



Cisco IP Contact Center Enterprise Edition
ネットワーク デザイン (SRND)
Releases 5.0/6.0

Cisco IP Contact Center Enterprise Edition Releases 5.0 および 6.0
2005 年 3 月



このマニュアルに記載されている仕様および製品に関する情報は、予告なしに変更されることがあります。このマニュアルに記載されている表現、情報、および推奨事項は、すべて正確であると考えていますが、明示的であれ黙示的であれ、いっさいの保証の責任を負わないものとします。このマニュアルに記載されている製品の使用は、すべてユーザ側の責任になります。

対象製品のソフトウェア ライセンスおよび限定保証は、製品に添付された『Information Packet』に記載されています。見当たらない場合には、代理店にご連絡ください。

シスコが採用している TCP ヘッダー圧縮機能は、UNIX オペレーティング システムの UCB (University of California, Berkeley) パブリック ドメイン パーミッションとして、UCB が開発したプログラムを最適化したものです。All rights reserved. Copyright © 1981, Regents of the University of California.

ここに記載されている他のいかなる保証にもよらず、すべてのマニュアルおよび上記各社のソフトウェアは、障害も含めて「現状のまま」として提供されます。シスコおよび上記各社は、商品性や特定の目的への適合性、権利を侵害しないことに関する、または取り扱い、使用、または取り引きによって発生する、明示されたまたは黙示されたいっさいの保証の責任を負わないものとします。

いかなる場合においても、シスコおよびその代理店は、このマニュアルの使用またはこのマニュアルを使用できないことによって起こる制約、利益の損失、データの損傷など間接的で偶発的に起こる特殊な損害のあらゆる可能性がシスコまたは代理店に知らされていても、それらに対する責任をいっさい負いかねます。

CCSP, CCVP, the Cisco Square Bridge logo, Follow Me Browsing, and StackWise are trademarks of Cisco Systems, Inc.; Changing the Way We Work, Live, Play, and Learn, and iQuick Study are service marks of Cisco Systems, Inc.; and Access Registrar, Aironet, ASIST, BPX, Catalyst, CCDA, CCDP, CCIE, CCIP, CCNA, CCNP, Cisco, the Cisco Certified Internetwork Expert logo, Cisco IOS, Cisco Press, Cisco Systems, Cisco Systems Capital, the Cisco Systems logo, Cisco Unity, Empowering the Internet Generation, Enterprise/Solver, EtherChannel, EtherFast, EtherSwitch, Fast Step, FormShare, GigaDrive, GigaStack, HomeLink, Internet Quotient, IOS, IP/TV, iQ Expertise, the iQ logo, iQ Net Readiness Scorecard, LightStream, Linksys, MeetingPlace, MGX, the Networkers logo, Networking Academy, Network Registrar, Packet, PIX, Post-Routing, Pre-Routing, ProConnect, RateMUX, ScriptShare, SlideCast, SMARTnet, StrataView Plus, TeleRouter, The Fastest Way to Increase Your Internet Quotient, and TransPath are registered trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the United States and certain other countries.

All other trademarks mentioned in this document or Website are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (0502R)

Cisco IP Contact Center Enterprise Edition ネットワーク デザイン (SRND) Releases 5.0/6.0

Copyright © 2004 Cisco Systems, Inc.

All rights reserved.



このマニュアルについて	xvii
改訂履歴	xvii
技術情報の入手方法	xviii
Cisco.com	xviii
マニュアルの発注方法（英語版）	xviii
シスコシステムズマニュアルセンター	xviii
テクニカル サポート	xix
Cisco Technical Support Web サイト	xix
サービス リクエストの発行	xix
サービス リクエストのシビラティの定義	xx
その他の資料および情報の入手方法	xxi

CHAPTER 1

アーキテクチャの概要	1-1
Cisco CallManager	1-2
Cisco Internet Service Node (ISN)	1-3
Cisco IP 対話式音声自動応答 (IP IVR)	1-4
Cisco Intelligent Contact Management (ICM) ソフトウェア	1-5
基本的な IPCC コールおよびメッセージのフロー	1-5
ICM ソフトウェア モジュール	1-6
IPCC のコンポーネント、用語、および概念	1-8
IPCC エージェント デスクトップ	1-8
アドミン ワークステーション	1-9
JTAPI 通信	1-10
ICM ルーティング クライアント	1-12
デバイス ターゲット	1-12
ラベル	1-13
エージェント デスク設定	1-13
エージェント	1-13
スキル グループ	1-14
ディレクトリ (ダイヤル) 番号とルーティング スクリプト	1-14
エージェントのログインと状態の制御	1-14

IPCC ルーティング	1-15
トランスレーションルーティングとキューイング	1-15
Reroute On No Answer (RONA)	1-17
IP テレフォニーと IPCC を同一の Cisco CallManager クラスタ内で組み合わせる	1-18
IPCC 環境でのキューイング	1-19
IPCC 環境での転送	1-20
ダイヤル番号計画	1-20
ダイヤル プラン タイプ	1-21
ポスト ルート	1-21
ルート要求	1-21
シングル ステップ (ブラインド) 転送	1-22
コンサルティティブ転送	1-22
再接続	1-23
切替	1-24
ICM 以外の転送	1-24
エージェント間の転送	1-24
IVR から特定のエージェントへの転送	1-25
転送レポート	1-25
転送の組み合わせまたは複数の転送	1-25
会議コールの転送	1-25
PSTN 転送 (Takeback N Transfer、または転送接続)	1-25
コール アドミッション コントロール	1-26
ゲートキーパーによる制御	1-26
Location による制御	1-28

CHAPTER 2

配置モデル 2-1

単一サイト	2-2
IP IVR による処理とキューイング	2-3
ISN による処理とキューイング	2-3
転送	2-4
複数のサイトに対する集中型コール処理	2-5
音声ゲートウェイを集中させる場合	2-5
IP IVR による処理とキューイング	2-7
ISN による処理とキューイング	2-7
転送	2-7
音声ゲートウェイを分散させる場合	2-7
IP IVR による処理とキューイング	2-10
ISN による処理とキューイング	2-10

転送	2-10
複数のサイトに対する分散型コール処理	2-11
分散型音声ゲートウェイにおける処理とキューイングを IP IVR で行う場合	2-11
処理とキューイング	2-13
転送	2-13
分散型音声ゲートウェイにおける処理とキューイングを ISN で行う場合	2-13
処理とキューイング	2-15
転送	2-15
分散型 ICM オプションを採用した分散型のコール処理モデル	2-16
WAN 経由のクラスタリング	2-17
集中型音声ゲートウェイにおける処理とキューイングを IP IVR で行う場合	2-18
集中型音声ゲートウェイにおける集中型のコール処理とキューイングを ISN で行う場合	2-19
分散型音声ゲートウェイにおける分散型のコール処理とキューイングを ISN で行う場合	2-20
サイト間 ICM プライベート通信のオプション	2-21
デュアルリンクを経由する ICM セントラル コントローラのプライベートトラフィックと Cisco CallManager PG のプライベートトラフィック	2-21
シングルリンクを経由する ICM セントラル コントローラのプライベートトラフィックと Cisco CallManager PG のプライベートトラフィック	2-22
WAN 経由の IPCC クラスタリングに対する帯域幅と QoS の要件	2-23
高アベイラビリティ WAN	2-23
ICM プライベート WAN	2-25
WAN 経由の IPCC クラスタリングの障害分析	2-26
中央サイト全体の喪失	2-27
サイト 1 とサイト 2 の間のプライベート接続	2-27
リモート エージェント サイトから中央サイトへの接続	2-27
高アベイラビリティ WAN の障害	2-27
ブロードバンド経由のリモート エージェント	2-28
Business Ready Teleworker Solution を介して配置された IP Phone を使用するリモート エージェント	2-30
IPCC アウトバウンド (ブレンディッド エージェント) オプション	2-32
従来の ACD の統合	2-35
従来の IVR の統合	2-36
PBX 転送の使用	2-36
PSTN 転送の使用	2-38

IVR でのトランキングの重複の使用	2-39
Cisco CallManager による転送と IVR でのトランキングの重複の使用	2-40

CHAPTER 3

アベイラビリティを高めるための設計上の注意点	3-1
アベイラビリティを高める設計	3-2
データ ネットワークに関する設計上の注意点	3-5
Cisco CallManager と CTI Manager に関する設計上の注意点	3-8
CTI マネージャの冗長性のための ICM 構成	3-11
IP IVR (CRS) に関する設計上の注意点	3-12
Cisco CallManager を使用した IP IVR (CRS) の高アベイラビリティ	3-13
ICM を使用した IP IVR (CRS) の高アベイラビリティ	3-13
Internet Service Node (ISN) に関する設計上の注意点	3-14
マルチチャネルに関する設計上の注意点 (Cisco Email Manager オプションおよび Cisco Collaboration Server オプション)	3-16
Cisco Email Manager オプション	3-18
Cisco Collaboration Server オプション	3-20
Cisco IPCC アウトバウンド オプションに関する設計上の注意点	3-21
ペリフェラル ゲートウェイに関する設計上の注意点	3-22
Cisco CallManager の障害シナリオ	3-24
ICM フェールオーバー シナリオ	3-25
シナリオ 1 - Cisco CallManager と CTI マネージャに障害が発生する	3-25
シナリオ 2 - Cisco CallManager PG のサイド A に障害が発生する	3-26
シナリオ 3 - Cisco CallManager だけに障害が発生する	3-27
シナリオ 4 - CTI マネージャだけに障害が発生する	3-28
WAN を介したクラスタ化に関する IPCC シナリオ	3-30
シナリオ 1 - ICM セントラル コントローラまたはペリフェラル ゲートウェイ プライベート ネットワークに障害が発生する	3-30
シナリオ 2 - ビジブル ネットワークに障害が発生する	3-31
シナリオ 3 - ビジブル ネットワークとプライベート ネットワークの両方に障害が発生する (二重障害)	3-32
シナリオ 4 - リモート エージェント ロケーション WAN に障害が発生する	3-33
障害リカバリの理解	3-34
Cisco CallManager サーバ	3-34
IP IVR (CRS)	3-34
ICM	3-35
Cisco CallManager PG と CTI マネージャ サービス	3-35
ICM VRU PG	3-35
ICM Call Router と Logger	3-36

アドミンワークステーションリアルタイムディストリビュータ (RTD)	
3-38	
CTI サーバ	3-39
CTI OS に関する考慮事項	3-41
Cisco Agent Desktop に関する考慮事項	3-41
その他の考慮事項	3-42

CHAPTER 4

コールセンターのリソースサイジング	4-1
コールセンターの基本トラフィック用語	4-2
コールセンターのリソースとコールのタイムライン	4-5
設計ツールとしての Erlang カルキュレータ	4-6
Erlang-C	4-7
Erlang-B	4-7
Cisco IPC Resource Calculator	4-8
IPC Resource Calculator の入力フィールド (指定する必要がある項目)	4-9
IPC Resource Calculator の出力フィールド (算出される項目)	4-10
コールセンターのエージェント、IVR ポート、トランクのサイジング	4-13
コールセンターの基本例	4-13
コール処理の例	4-15
アフターコールワーク時間 (ラップアップ時間) の例	4-16
セルフサービス IVR アプリケーションを使用したコールセンターのサイジング	4-18
IVR セルフサービス アプリケーションでのコールセンターの例	4-18
ISN コンポーネントのサイジング	4-22
ISN サーバのサイジング	4-22
ISN のサイジングのライセンス	4-25
ISN ソフトウェアライセンス	4-25
ISN セッションライセンス	4-25
ISN キャパシティのサイジングのための代替簡略化方法	4-26
Cisco IOS ゲートウェイのサイジング	4-26
ICM ペリフェラルゲートウェイ (PG) のサイジング	4-26
プロンプトメディアサーバのサイジング	4-27
エージェントの人員計画における考慮事項	4-28
コールセンター設計時の考慮事項	4-28

CHAPTER 5

IPCC のコンポーネントとサーバのサイジング	5-1
IPCC のサイジングに関する考慮事項	5-2
コア IPCC コンポーネント	5-2
IPCC コア コンポーネントの最小限のハードウェア構成	5-9

その他のサイジング要因	5-9
ペリフェラル ゲートウェイおよびサーバ オプション	5-12
CTI OS	5-14
Cisco Agent Desktop コンポーネントのサイジング	5-15
Cisco Agent Desktop 基本サービス	5-15
Cisco Agent Desktop VoIP モニタ サービス	5-15
Cisco Agent Desktop 録音再生サービス	5-16
要約	5-17

CHAPTER 6

IPCC における Cisco CallManager サーバのサイジング	6-1
IPCC Enterprise におけるコール処理	6-2
IPCC におけるクラスタリングのガイドライン	6-3
IPCC Enterprise と Cisco CallManager Release 3.1 および 3.2	6-4
IPCC Enterprise と Cisco CallManager Release 3.3 以降	6-5
IPCC における Cisco CallManager プラットフォーム キャパシティ プランニング	6-6
Cisco CallManager Capacity Tool	6-7
IPCC Enterprise をサポートする Cisco CallManager サーバ プラットフォーム	6-9
IPCC におけるコール処理の冗長構成	6-11
クラスタの冗長構成	6-13
IPCC におけるロード バランシング	6-16
IPCC アプリケーションが Cisco CallManager のパフォーマンスとスケーラビリティに及ぼす影響	6-16

CHAPTER 7

エージェント デスクトップおよびスーパーバイザ デスクトップ	7-1
IPCC エージェント デスクトップの種類	7-3
Cisco Agent Desktop および Cisco Supervisor Desktop	7-4
Cisco Agent Desktop	7-6
IP Phone Agent (IPPA)	7-6
Cisco Supervisor Desktop	7-7
CTI Object Server (CTI OS) ツールキット	7-7
Cisco Agent Desktop および Supervisor Desktop に関する追加情報	7-10

CHAPTER 8

帯域幅のプロビジョニングおよび QoS に関する考慮事項	8-1
IPCC ネットワーク アーキテクチャの概要	8-2
ネットワーク セグメント	8-3
UDP ハートビートおよび TCP キープアライブ	8-4
IP ベースの優先順位付けおよび QoS	8-5
トラフィック フロー	8-6

パブリック ネットワークのトラフィック フロー	8-6
プライベート ネットワークのトラフィック フロー	8-7
帯域幅と遅延の要件	8-8
ネットワークのプロビジョニング	8-9
QoS	8-9
QoS の計画	8-9
パブリック ネットワークのマーキング要件	8-9
IP デバイスでの QoS の設定	8-10
パフォーマンス モニタリング	8-11
帯域幅のサイジング	8-11
IPCC プライベート ネットワークの帯域幅	8-11
IPCC パブリック ネットワークの帯域幅	8-12
CTI OS Agent Desktop の帯域幅の要件	8-12
CTI-OS クライアント / サーバのトラフィック フローおよび帯域幅の要件	8-12
CTI OS サーバと CTI OS Agent Desktop のベスト プラクティスとオプション	8-13
Cisco Agent Desktop Release 6.0 の帯域幅の要件	8-14
コール制御による帯域幅の使用	8-14
サイレント モニタリングによる帯域幅の使用	8-17
サービスの配置に関する推奨事項	8-24
QoS に関する考慮事項	8-25
Cisco Desktop コンポーネントによるポートの使用	8-25
Citrix シン クライアント環境への Cisco Agent Desktop Release 6.0 の統合	8-25
CHAPTER 9	IPCC のセキュリティ管理 9-1
	セキュリティの概要 9-2
	セキュリティのベスト プラクティス 9-3
	デフォルト (標準) の Windows 2000 Server オペレーティング システムのインストール 9-3
	シスコが提供する Windows 2000 Server のインストール (CIPT OS) 9-3
	パッチ管理 9-4
	デフォルト (標準) の Windows 2000 Server オペレーティング システムのインストール 9-4
	シスコが提供する Windows 2000 Server のインストール (CIPT OS) 9-4
	ウイルス対策 9-6
	Cisco Security Agent 9-8
	ファイアウォールと IPSec 9-9
	ファイアウォール 9-9

IPSec および NAT	9-9
Cisco CallManager Release 4.0 におけるセキュリティ機能	9-11

GLOSSARY

用語集

INDEX

索引



図 1-1	基本的な IPCC コール フロー	1-5
図 1-2	ペリフェラル ゲートウェイ ソフトウェア プロセス間の通信	1-7
図 1-3	Cisco Agent Desktop	1-8
図 1-4	ルーティング スクリプトの例	1-15
図 1-5	トランスレーション ルーティングとキューイング	1-16
図 1-6	分散コール処理モデルの重要な部分	1-27
図 1-7	中央コール処理モデルの重要な部分	1-28
図 2-1	単一サイト配置	2-2
図 2-2	複数のサイトに対して集中型コール処理と集中型音声ゲートウェイを配置した場合	2-5
図 2-3	複数のサイトに対して集中型コール処理と IP IVR を備えた分散型音声ゲートウェイを配置した場合	2-8
図 2-4	複数のサイトに対して分散型コール処理と IP IVR を備えた分散型音声ゲートウェイを配置した場合	2-11
図 2-5	複数のサイトに対して分散型コール処理と ISN を備えた分散型音声ゲートウェイを配置した場合	2-14
図 2-6	IP-IVR を使用した場合の分散型 ICM オプション	2-16
図 2-7	IP IVR を使用した集中コール処理とキューイングの機能を持つ集中型音声ゲートウェイ	2-18
図 2-8	集中型音声ゲートウェイにおける集中型のコール処理とキューイングを ISN で行う場合	2-19
図 2-9	分散型音声ゲートウェイにおける分散型のコール処理とキューイングを ISN で行う場合	2-20
図 2-10	デュアルリンクを経由する ICM センtral コントローラのプライベートトラフィックと Cisco CallManager PG のプライベートトラフィック	2-21
図 2-11	シングルリンクを経由する ICM センtral コントローラのプライベートトラフィックと Cisco CallManager PG のプライベートトラフィック	2-22
図 2-12	Business Ready Teleworker Solution を介して配置された IP Phone を使用するリモートエージェント	2-30
図 2-13	200 人以上のエージェントを配置した IPCC アウトバウンド オプション	2-33
図 2-14	従来の ACD の IPCC サイトへの統合	2-35
図 2-15	PBX 転送を使用した、従来の IVR の統合	2-37
図 2-16	PSTN 転送を使用した、従来の IVR の統合	2-38
図 2-17	IVR でのトランキングの重複を使用した従来の IVR の統合	2-39
図 2-18	Cisco CallManager による転送と IVR でのトランキングの重複を使用した従来の IVR の統合	2-40
図 3-1	高アベイラビリティのための IPCC 単一サイト設計	3-3
図 3-2	IPCC 単一サイト冗長性	3-4
図 3-3	2 つの音声ゲートウェイと 1 つの Cisco CallManager クラスタを持つネットワークにおける高アベイラビリティ	3-5
図 3-4	Cisco CallManager と CTI マネージャの機能	3-8

図 3-5	リモート Cisco CallManager への CTI マネージャ デバイス要求	3-9
図 3-6	CTI アプリケーション デバイスの登録	3-10
図 3-7	PG のサイド A およびサイド B への CTI マネージャの割り当て	3-11
図 3-8	2 つの IP IVR サーバと 1 つの Cisco CallManager クラスタによる高アベイラビリティ	3-12
図 3-9	2 つの ISN サーバによる高アベイラビリティの実現	3-14
図 3-10	マルチチャネル システム	3-17
図 3-11	1 つの Cisco Email Manager サーバ	3-18
図 3-12	複数の UI サーバ	3-19
図 3-13	Cisco Collaboration Server	3-20
図 3-14	IPCC アウトバウンド オプション	3-21
図 3-15	1 つの Cisco CallManager クラスタでの ICM 高アベイラビリティ	3-23
図 3-16	Cisco CallManager PG はバックアップ CTI マネージャと相互接続できない	3-24
図 3-17	シナリオ 1 - Cisco CallManager と CTI マネージャに障害が発生する	3-26
図 3-18	シナリオ 2 - Cisco CallManager PG のサイド A に障害が発生する	3-27
図 3-19	シナリオ 3 - Cisco CallManager だけに障害が発生する	3-28
図 3-20	CTI マネージャだけに障害が発生する	3-29
図 3-21	2 つの IP IVR サーバによる冗長 ICM VRU PG	3-36
図 3-22	冗長 ICM ディストリビュータと AW サーバ	3-38
図 3-23	Cisco Agent Desktop サーバがインストールされていない冗長 CTI サーバ	3-40
図 4-1	インバウンド コールのタイムライン	4-5
図 4-2	Cisco IPC Resource Calculator	4-8
図 4-3	基本例	4-14
図 4-4	IVR でのコール処理	4-16
図 4-5	アフターコール ワーク時間	4-17
図 4-6	IVR セルフサービス コール	4-19
図 4-7	高優先順位コール	4-20
図 4-8	標準コール	4-21
図 4-9	ISN サーバのサイジングの例	4-25
図 5-1	一般的な IPCC 配置に必要な最小限のサーバ (CTI Desktop の場合)	5-3
図 5-2	一般的な IPCC 配置に必要な最小限のサーバ (Cisco Agent Desktop の場合)	5-4
図 5-3	CTI OS を使用した場合の Agent PG の設定オプション	5-12
図 5-4	Cisco Agent Desktop を使用した場合の Agent PG の設定オプション	5-12
図 6-1	基本的な冗長構成	6-13
図 6-2	1:1 の冗長構成のオプション	6-13
図 6-3	2:1 の冗長構成のオプション	6-14
図 6-4	IPCC Enterprise における 1:1 の冗長性構成 (Cisco CallManager Release 3.3 以降、ロード バランシング 50/50、BBWC をインストールしたハイパフォーマンス サーバの場合)	6-14
図 6-5	オフィスと IPCC の電話の混成システムにおける 1:1 の冗長性構成 (Cisco CallManager Release 3.3 以降、ロード バランシング 50/50、MCS-7845H-3000 ハイパフォーマンス サーバの場合)	6-15
図 7-1	エージェント デスクトップと CTI OS サーバの通信	7-2
図 7-2	Cisco Agent Desktop	7-5
図 7-3	CTI OS の基本アーキテクチャ	7-8
図 8-1	IPCC Enterprise システムのパブリックおよびプライベート ネットワーク セグメントの例	8-3

図 8-2 コンタクトセンターのモデル 8-18



T A B L E S

表 2-1	プライベート帯域幅の計算ワークシート	2-25
表 2-2	組み合わせた専用プライベートリンクの計算例	2-26
表 4-1	すべての業界の eBusiness ベスト プラクティス (2001 年)	4-29
表 5-1	IPCC のコンポーネントとサーバのサイジング情報	5-5
表 5-2	PG および PIM のサイジングに関する推奨事項	5-13
表 5-3	CTI OS のサイジング要因	5-14
表 5-4	論理コール センター (LCC) でサポートされる最大エージェント数	5-15
表 5-5	録音再生サービスのキャパシティ	5-16
表 6-1	Cisco CallManager Capacity Tool への入力例	6-7
表 6-2	IPCC をサポートする Cisco CallManager サーバのタイプ	6-9
表 6-3	Cisco CallManager (Release 3.3 以降) サーバ プラットフォーム 1 台あたりの最大 IPCC Enterprise エージェント数	6-9
表 8-1	パブリック ネットワーク トラフィックのマーキング (デフォルト) および遅延要件	8-10
表 8-2	エージェント スキル グループ メンバーシップの関数としての CTI OS の帯域幅の要件 (20,000 BHCA)	8-13
表 8-3	ハートビートおよびスキル統計情報に関する帯域幅の使用状況 (平均 Byte Per Second)	8-15
表 8-4	エージェント状態の変更に関する帯域幅の使用状況 (平均 Byte Per Second)	8-15
表 8-5	一般的なコール シナリオに関する帯域幅の使用状況 (平均 Byte Per Second)	8-16
表 8-6	2 つのデータ ストリームの帯域幅の要件	8-18
表 8-7	無音圧縮なしで G.711 コーデックを使用した同時監視セッションに必要とされる使用可能なアップロード帯域幅のパーセンテージ	8-20
表 8-8	無音圧縮なしで G.729 コーデックを使用した同時監視セッションに必要とされる使用可能なアップロード帯域幅のパーセンテージ	8-20
表 8-9	無音圧縮なしで G.711 コーデックを使用した同時監視セッションに必要とされる使用可能なアップロード帯域幅のパーセンテージ	8-21
表 8-10	無音圧縮なしで G.729 コーデックを使用した同時監視セッションに必要とされる使用可能なアップロード帯域幅のパーセンテージ	8-22
表 8-11	一般的なエージェント コールの Cisco Supervisor Desktop の帯域幅	8-22
表 8-12	エージェント詳細レポートの帯域幅の使用状況 (レポートごとの平均バイト)	8-23
表 8-13	チーム エージェント統計情報レポートの帯域幅の使用状況 (レポートごとの平均バイト)	8-23
表 8-14	チーム スキル統計情報レポートの帯域幅の使用状況 (レポートごとの平均バイト)	8-23
表 8-15	サイレント モニタリングを開始または停止する場合の帯域幅の使用状況 (要求ごとの平均バイト)	8-24
表 8-16	サービスの配置に関する推奨事項	8-24



このマニュアルについて

このマニュアルでは、シスコの音声、ビデオ、データの統合アーキテクチャ (AVVID) に基づいて Cisco IP Contact Center (IPCC) Enterprise Edition ソリューションを実装するための、設計上の考慮事項とガイドラインについて説明します。

このマニュアルでは、読者が『Cisco IP Telephony Solution Reference Network Design (SRND)』に記載されている用語および概念を十分理解していることを前提としています。これらの用語や概念については、次の URL の資料を参照してください。

<http://cisco.com/go/srnd>

このマニュアルでは、読者がコンタクトセンターの基本的な用語と概念および『Cisco IP Telephony SRND』で提供されている情報について理解していることを前提としています。IP テレフォニーの用語や概念については、上記 URL の資料を参照してください。

改訂履歴

特に明記されていない限り、このマニュアルに記載されている内容は Cisco IP Contact Center Enterprise Edition リリース 5.0 および 6.0 に適用されます。

このマニュアルは、予告なく更新されることがあります。このマニュアルの最新バージョンは、次の URL から入手できます。

<http://cisco.com/go/srnd>

Cisco.com のウェブサイトには定期的にアクセスし、参照しているマニュアルの表紙に記載された日付がウェブサイトで公開された最新版のマニュアルの改訂日と一致していることを確認してください。

このマニュアルの改訂履歴を次の表に示します。

改訂日付	コメント
2005 年 3 月	初版発行。Cisco IPCC Enterprise Edition Releases 5.0 および 6.0 に対応。

技術情報の入手方法

シスコの文書および補足資料は、Cisco.com から入手できます。また、技術サポートおよび技術リソースは、さまざまな方法で入手できます。ここでは、シスコ製品に関する技術情報を入手する方法について説明します。

Cisco.com

最新のシスコドキュメンテーションは、次の URL から入手できます。

<http://www.cisco.com/univercd/home/home.htm>

シスコの Web サイトには、次の URL からアクセスしてください。

<http://www.cisco.com>

各国のシスコ Web サイトには、次の URL でアクセスできます。

http://www.cisco.com/public/countries_languages.shtml

シスコ製品の最新資料の日本語版は、次の URL からアクセスしてください。

<http://www.cisco.com/jp>

マニュアルの発注方法（英語版）

資料の発注手順は、次の URL で確認できます。

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/es_inpk/pdi.htm

シスコの資料は、次の方法でご注文いただけます。

- Cisco.com の登録ユーザー様（シスコ直販のお客様）は、次の URL にある発注ツールからシスコ製品の資料をご注文いただけます。

<http://www.cisco.com/en/US/partner/ordering/index.shtml>

- Cisco.com に登録されていない場合、製品を購入された代理店へお問い合わせください。

シスコシステムズマニュアルセンター

シスコシステムズマニュアルセンターでは、シスコ製品の日本語マニュアルの最新版を PDF 形式で公開しています。また、日本語マニュアル、および日本語マニュアル CD-ROM もオンラインで発注可能です。ご希望の方は、次の URL にアクセスしてください。

<http://www2.hipri.com/cisco/>

また、シスコシステムズマニュアルセンターでは、日本語マニュアル中の誤記、誤植に関するコメントをお受けしています。次の URL の「製品マニュアル内容不良報告」をクリックすると、コメント入力画面が表示されます。

<http://www2.hipri.com/cisco/>

なお、技術内容に関するお問い合わせは、この Web サイトではお受けできませんので、製品を購入された各代理店へお問い合わせください。

テクニカル サポート

有効な Cisco サービス契約をお持ちのすべてのお客様、パートナー様、販売店様、代理店様に対しては、24 時間体制による Cisco Technical Support の技術サポート サービスをご提供いたします。Cisco.com の Cisco Technical Support Web サイトでは、膨大な数のオンライン サポート資料が提供されています。また、Cisco Technical Assistance Center (TAC) のエンジニアによる電話でのサポートもご利用いただけます。有効な Cisco サービス契約をお持ちでない場合は、販売代理店にご連絡ください。

Cisco Technical Support Web サイト

Cisco Technical Support Web サイトでは、シスコの製品とテクノロジーに関する技術的な問題のトラブルシューティングと解決を支援するために、オンライン ドキュメントおよびツールを提供しています。この Web サイトは、次の URL から 365 日 24 時間ご利用いただけます。

<http://www.cisco.com/techsupport>

Cisco Technical Support Web サイト上のツールにアクセスするには、Cisco.com のユーザ ID とパスワードが必要です。有効なサービス契約をお持ちで、ユーザ ID またはパスワードをお持ちでないお客様は、次の URL で登録を行ってください。

<http://tools.cisco.com/RPF/register/register.do>



(注)

Web または電話でサービスを受ける場合は、Cisco Product Identification (CPI) ツールを使用して、ご使用の製品のシリアル番号を確認してください。Cisco Technical Support Web サイトから CPI ツールにアクセスするには、Documentation & Tools の下の **Tools & Resources** をクリックします。アルファベット順の索引ドロップダウン リストから **Cisco Product Identification Tool** を選択するか、Alerts & RMAs の下の **Cisco Product Identification Tool** のリンクをクリックします。CPI ツールでは、製品 ID またはモデル名による検索、ツリービューによる検索に加えて、一部の製品では show コマンドの出力をコピー アンド ペーストして検索することもできます。検索結果として、シリアル番号ラベルの場所が強調表示された製品の図が表示されます。ご使用の製品のシリアル番号ラベルの位置を確認し、サービスに電話する前にその情報をメモしておいてください。

サービス リクエストの発行

オンラインの TAC Service Request Tool を使用すると、S3 と S4 のサービス リクエストを短時間でオープンできます (S3 および S4 のサービス リクエストは、ネットワークの機能低下がごくわずかである状況や、製品情報を入手する必要がある状況に該当します)。TAC Service Request ツールで現在の状況を入力すると、推奨される解決方法が提示されます。これらの推奨手段で問題を解決できない場合は、Cisco TAC のエンジニアが対応します。TAC Service Request Tool には、次の URL からアクセスできます。

<http://www.cisco.com/techsupport/servicerequest>

S1 または S2 サービス リクエストの場合、またはインターネットにアクセスできない場合は、シスコ TAC に電話でご連絡ください。(S1 または S2 のサービス リクエストは、稼働中のネットワークが「ダウン」した状態か、あるいはネットワーク機能が著しく低下している状況に該当します)。S1 および S2 のサービス リクエストには、Cisco TAC のエンジニアがすぐに割り当てられ、業務を円滑に継続できるようサポートします。

電話でサービス リクエストをオープンする場合の連絡先は次のとおりです。

アジア太平洋 : +61 2 8446 7411 (オーストラリア : 1 800 805 227)

EMEA (欧州、中東、アフリカ): +32 2 704 55 55

米国 : 1 800 553-2447

Cisco TAC の全連絡先のリストは、次の URL で参照できます。

<http://www.cisco.com/techsupport/contacts>

サービス リクエストのシビラティの定義

シスコでは、報告されるサービス リクエストを標準化するために、シビラティを定義しています。

シビラティ 1 (S1): ネットワークがダウンした、または業務に致命的な影響がある。シスコはお客様と協力し、必要なリソースをすべて投入して 24 時間体制で問題解決に取り組みます。

シビラティ 2 (S2): 使用中のネットワークのパフォーマンスが著しく低下した、またはシスコ製品の不備により業務の中核的な部分に悪影響がある。シスコはお客様と協力し、専任のリソースを投入して通常の営業時間の範囲で問題解決に取り組みます。

シビラティ 3 (S3): ネットワークのパフォーマンスが十分ではないが、ほとんどの業務を継続できる。シスコはお客様と協力し、リソースを投入して通常の営業時間の範囲で満足いただけるレベルまでサービスを回復します。

シビラティ 4 (S4): シスコ製品の機能、インストール、コンフィギュレーションについて、情報または支援が必要である。業務にほとんど影響しない、またはまったく影響しない。

その他の資料および情報の入手方法

シスコの製品、テクノロジー、およびネットワーク ソリューションに関する情報は、さまざまなオンライン ソースや出版ソースから入手できます。

- Cisco Marketplace では、Cisco の書籍、リファレンス ガイド、およびロゴ製品を幅広く提供しています。シスコ直営店の Cisco Marketplace へは、次の URL からアクセスできます。

<http://www.cisco.com/go/marketplace/>

- Cisco Product Catalog には、シスコシステムズが提供しているネットワーク製品の説明があり、製品の発注およびカスタマー サポート サービスにも利用できます。Cisco Product Catalog には、次の URL からアクセスできます。

<http://cisco.com/univercd/cc/td/doc/pcat/>

- Cisco Press では、ネットワーキング、トレーニング、および認定に関する一般的な書籍を幅広く発行しています。これらの出版物は、新しいユーザにとっても、経験豊富なユーザにとっても有益なものです。Cisco Press の最新の書籍と他の情報については、次の URL にある Cisco Press にアクセスしてください。

<http://www.ciscopress.com>

- 『*Packet*』は、インターネットおよびネットワーキング資産の有効活用を目的とした、シスコシステムズ刊行の技術者向け雑誌です。季刊誌『*Packet*』には、業界の最新トレンド、テクノロジーの進歩、シスコの製品やソリューションなどに関する記事に加え、ネットワークの開発やトラブルシューティングに関するヒント、設定例、ケース スタディ、資格認証やトレーニングに関する情報、詳細なオンライン資料へのリンクなども掲載されています。『*Packet*』には、次の URL でアクセスできます。

<http://www.cisco.com/packet>

- 『*iQ Magazine*』は、収益の増加、ビジネスの合理化、サービスの拡大などに、テクノロジーを応用するためのヒントを提供することを目的とした、シスコシステムズ刊行の季刊誌です。この季刊誌では、実際のケース スタディとビジネス戦略を取り上げ、さまざまな企業が抱えている課題と、それらの解決に役立つテクノロジーを紹介し、読者が安心してそれらのテクノロジーに投資するための判断材料となる情報を提供しています。『*iQ Magazine*』には、次の URL でアクセスできます。

<http://www.cisco.com/go/iqmagazine>

- 『*Internet Protocol Journal*』は、公共および専用のインターネットおよびイントラネットの設計、開発、運用に携わる技術専門家に向けて、シスコシステムズが四半期ごとに発行する定期刊行物です。『*Internet Protocol Journal*』には、次の URL でアクセスできます。

<http://www.cisco.com/ipj>

- シスコでは、ネットワーキング関係のトレーニングを世界規模で提供しています。最新情報については、次の URL を参照してください。

<http://www.cisco.com/en/US/learning/index.html>



アーキテクチャの概要

Cisco IP Contact Center (IPCC; IP コンタクト センター) ソリューションは、次の主要な 4 つの Cisco ソフトウェア コンポーネントで構成されています。

- IP 通信のインフラストラクチャ : Cisco CallManager
- キューイングおよびセルフサービス : Cisco IP Interactive Voice Response (IP IVR; IP 対話式音声自動応答) または Cisco Internet Service Node (ISN)
- コンタクト センターのルーティングおよびエージェントの管理 : Cisco Intelligent Contact Management (ICM) ソフトウェア
- エージェント デスクトップ ソフトウェア : Cisco Agent Desktop または Cisco Toolkit Desktop (CTI Object Server)

IPCC 環境をフルセットで整えるには、これらの主要コンポーネントに加えて次に示すシスコのハードウェア製品が必要です。

- Cisco IP Phone
- Cisco 音声ゲートウェイ
- Cisco LAN/WAN インフラストラクチャ

これらのコンポーネントを配置することにより、IPCC は Automatic Call Distribution (ACD; 自動着呼分配)、IVR、Computer Telephony Integration (CTI; コンピュータ テレフォニー インテグレーション) の統合ソリューションを提供します。

ここでは、各ソフトウェア製品の詳細とこれらのコンポーネント間で行なわれるデータ通信について説明します。各製品の詳細については、次の URL から入手できるオンライン マニュアルを参照してください。

www.cisco.com

Cisco CallManager

Cisco CallManager は、適切な LAN/WAN インフラストラクチャ、音声ゲートウェイ、および IP Phone と組み合わせることで、Voice over IP(VoIP)ソリューションの基盤を提供します。Cisco CallManager は、Microsoft Windows Server オペレーティングシステムおよび Microsoft SQL Server リレーショナル データベース管理ソフトウェアを実行する Intel Pentium ベースのサーバ上で稼働するソフトウェア アプリケーションです。サーバ上で稼働する Cisco CallManager ソフトウェアを、Cisco CallManager サーバと呼びます。複数の Cisco CallManager サーバをクラスタとしてグループ化することで、スケーラビリティと耐障害性が実現されます。Cisco CallManager のコール処理機能およびクラスタ オプションの詳細については、次の URL で入手できる『Cisco IP Telephony Solution Reference Network Design (SRND)』を参照してください。日本語マニュアルについては、http://www.cisco.com/japanese/warp/public/3/jp/service/manual_j/index_ccs.shtml を参照してください。

www.cisco.com/go/srnd

1 台の Cisco CallManager サーバで、数百名のエージェントをサポートできます。耐障害設計に対応した Cisco CallManager サーバクラスタは、数千名のエージェントをサポートできます。ただし、1 組のクラスタが処理できるエージェントの人数や Busy Hour Call Attempt(BHCA; 最頻時発呼数)の回数は変動するため、そのサイジングにおいては『Cisco IP Telephony Solution Reference Network Design (SRND)』で定義されたガイドラインに従う必要があります。

IPCC ソリューションを設計する場合は、音声トラフィックの着信局とエージェントの勤務地を含むコンタクトセンターの配置計画を最初に決定するのが一般的です。配置計画が決まったら、Cisco CallManager クラスタ内に必要な Cisco CallManager サーバの数、各サイトおよび企業全体に必要な音声ゲートウェイの数、ICM ソフトウェアに必要なサーバの数と種類、IP IVR/ISN サーバの必要数など、IPCC の設計の中で個々のコンポーネントのサイジングを決定します。

Cisco Internet Service Node (ISN)



(注) シスコでは、Internet Service Node (ISN) の製品名を Cisco Customer Voice Portal (CVP) に変更しました。IPCC の既存マニュアルではまだ ISN という用語が使用されていますが、今後発行されるマニュアルでは CVP という用語が使用されます。このマニュアルでは、両方の用語を同義的に使用します。

Cisco Internet Service Node (ISN) は、標準的な Web ベースの技術を使用して、プロンプト、入力番号収集、キューイング、およびコール制御サービスを提供します。ISN アーキテクチャは分散型で、耐障害性と高いスケーラビリティを備えています。Cisco ISN システムでは音声、VXML (スピーチ) および H.323 (コール制御) を使用して ISN アプリケーション サーバ (Microsoft Windows Server) と対話する Cisco IOS(R) ゲートウェイで終了します。ISN ソフトウェアは、Cisco ICM ソフトウェアと密接に統合してアプリケーションを制御します。ICM のスクリプト環境は、メディアの再生、データの再生、メニュー、情報収集などの各「組み立てブロック」の機能の実行を制御します。ICM スクリプトは、ISN を介して外部の VXML アプリケーションを呼び出すこともできます。外部の VXML アプリケーションは、終了後に ICM スクリプトに結果や制御を戻すことが可能です。Cisco Content Server Switches (CSS) によって高度なロード バランシングが提供されます。

Cisco ISN は、異なる言語や言葉づかいで事前に録音された複数の応答メッセージをサポートします。ISN は必要に応じて、自動音声認識およびテキスト/スピーチ機能を提供します。Cisco ISN は、Cisco ICM ソフトウェアを使用してカスタマー データベースおよびカスタマー アプリケーションにアクセスすることも可能です。

また Cisco ISN は、IPCC ソリューションにキューイング プラットフォームを提供します。電話での問い合わせは、コンタクト センターのエージェント (または外部のシステム) にルーティングされるまで、Cisco ISN にキューイングしておくことができます。Cisco ISN は次に示すいずれかの方法でコールを転送できます。

- IP スイッチング

ISN は着信先の Cisco IOS 音声ゲートウェイに対してコールのパケット音声パスを新しい IP ベースの宛先にリダイレクトするように指示しますが、ISN ではコールに対するシグナリング制御を保持しているためコールを再度リダイレクトして処理し直したり別の宛先に転送したりできます。この転送方法では、コール処理の全過程を通じて着信ゲートウェイの PSTN ポートが使用されます。コールを PSTN ベースの宛先に転送する場合は、発信元のゲートウェイに別の PSTN ポートが必要です。

- 発信の転送

ISN は着信ゲートウェイ経由で DTMF 番号を PSTN に送信して、PSTN キャリアにゲートウェイからコールを切断させ、PSTN 経由で他の場所にルーティングさせます。この方法を使用すると、残りのコールのためにゲートウェイのポートを空けておくことができますが、キャリアによってはこの方法を使用できない場合もあります。

- 着信の転送

Cisco ICM ソフトウェアは、PSTN から着信したコールを Cisco IOS Voice Gateway 経由で ISN に一時的にルーティングします。ISN での処理が終了すると、Cisco ICM は ISN からコールを削除して、コールを PSTN の別の場所にルーティングします。この方法を使用すると、残りのコールのためにゲートウェイのポートを空けておくことができますが、キャリアによってはこの方法を使用できない場合もあります。

コール レポートには IPCC のレポート インフラストラクチャが利用でき、標準レポートに加えて Cisco Consulting Engineering Services や認定販売代理店がカスタム レポートを開発するための環境が提供されます。

Cisco IP 対話式音声自動応答 (IP IVR)

IP IVR は、IPCC ソリューションにプロンプト、入力番号収集、およびキューイング機能を提供します。IP IVR は、Service Control Interface (SCI; サービス制御インターフェイス) 経由で ICM ソフトウェアによって制御されます。エージェントが対応可能になると、ICM ソフトウェアは選択したエージェントの電話にコールを転送するように IP IVR に対して指示します。IP IVR は指示されたエージェントの電話にコールを転送するように Cisco CallManager に要求をだします。

Cisco IP IVR は、Microsoft Windows Server オペレーティングシステムおよび Microsoft SQL Server リレーショナル データベース管理ソフトウェアを実行する Intel Pentium ベースのサーバ上で稼働するソフトウェアアプリケーションです。IP IVR の各サーバは 100 以上の論理 IP IVR ポートをサポートでき、1 組の Cisco CallManager クラスタに対して複数の IP IVR サーバが配置できます。

IP IVR には従来の IVR のような物理テレフォニー トランクやインターフェイスはありません。テレフォニー トランクは音声ゲートウェイで終端されます。Cisco CallManager は、音声ゲートウェイから IP IVR に向かう G.711 Real-Time Transport Protocol (RTP; リアルタイム転送プロトコル) ストリームを設定するようなコール処理およびスイッチングを提供します。IP IVR は、Java Telephony Application Programming Interface (JTAPI) 経由で Cisco CallManager と通信し、Service Control Interface (SCI; サービス制御インターフェイス) 経由で ICM と通信します。

「[コールセンターのリソースサイジング](#)」(P.4-1) の章で、必要な IVR ポート数の計算方法について説明します。完全な耐障害性を要する配置には、最低でも 2 つの IP IVR が必要です。「[アベイラビリティを高めるための設計上の注意点](#)」(P.3-1) の章で、IPCC の耐障害性の詳細について説明します。

IP IVR の低価格のライセンス オプションは、IP Queue Manager と呼ばれます。IP Queue Manager は、IP IVR 機能のサブセットを提供します。IP Queue Manager ソフトウェア ライセンスには、データベース、Java、および HTTP サブシステムは含まれません。IP Queue Manager は、発信元からの入力のプロンプトとコレクト、および待ち時間中の応答メッセージの再生を行うための統合されたメカニズムを提供します。IP Queue Manager と IP IVR のサイジング仕様は同じです。



(注)

IP IVR と IP Queue Manager は同等の部分が多いため、このマニュアルではこれ以降、IP IVR についてだけ説明します。

Cisco Intelligent Contact Management (ICM) ソフトウェア

Cisco ICM ソフトウェアは、Cisco CallManager と連動してコンタクト センター機能を提供します。ICM ソフトウェアが提供する機能には、エージェントのステータス管理、エージェントの選択、コールルーティング、キューの制御、IVR 制御、スクリーンポップ、コンタクトセンターのレポート機能などがあります。ICM ソフトウェアは、Microsoft Windows 2000 オペレーティングシステムおよび Microsoft SQL Server データベース管理ソフトウェアを実行する Intel Pentium サーバ上で稼働します。サポートされる Pentium サーバは、さまざまなサイズの RAM を搭載した、シングル、デュアル、またはクアッド構成の Pentium CPU サーバです。さまざまなサーバがサポートされるため、ICM ソフトウェアは配置要件に合わせて拡張およびサイズ設定することが可能です。「IPCC のコンポーネントとサーバのサイジング」(P.5-1) の章で、サーバのサイジングの詳細について説明します。

基本的な IPCC コールおよびメッセージのフロー

図 1-1 は基本的な IPCC コールのフローを示しています。このシナリオでは、コールが着信したときにすべてのエージェントが「受信不可」とみなされているため、コールは ICM によって IP IVR にルーティングされます。コールが IP IVR に接続されると、コールのキューイング処理（応答メッセージ、音楽など）が提供されます。エージェントが受信可能になると、ICM が IP IVR に対して、そのエージェントの電話にコールを転送するように指示します。コールの転送と同時に、ICM は Automatic Number Identification (ANI; 発信者番号) や Directory Number (DN; ディレクトリ番号) などの発信者データをエージェント デスクトップソフトウェアに送信します。

図 1-1 基本的な IPCC コール フロー

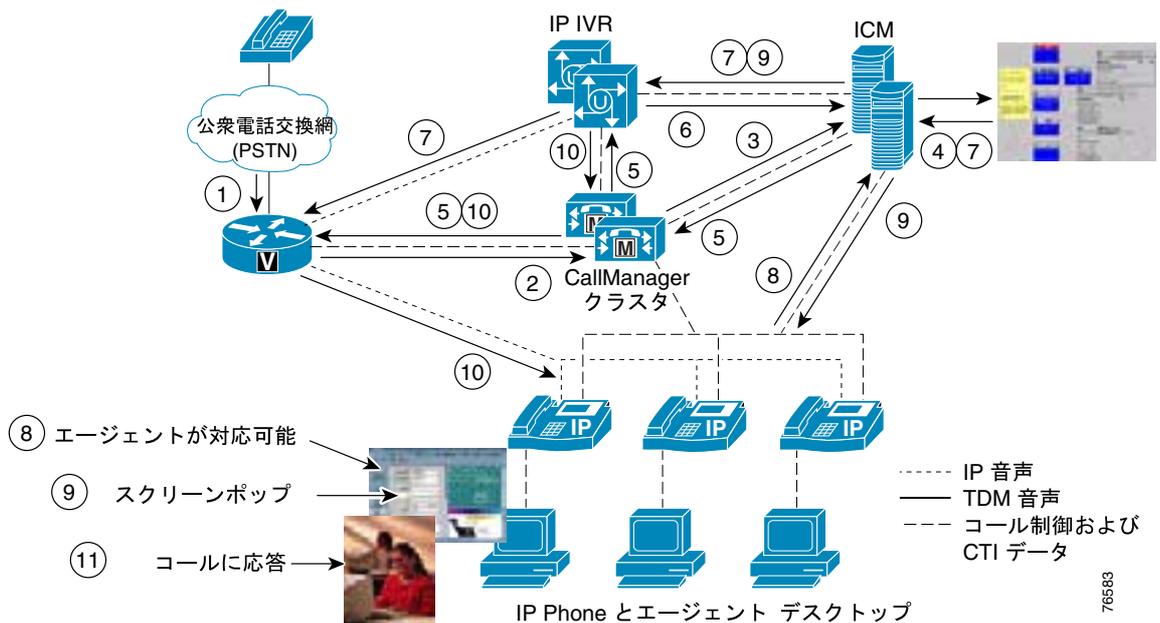


図 1-1 のコール フローは、次のように処理されます。

1. PSTN から音声ゲートウェイへコールが配信される。
2. Cisco CallManager に MGCP または H.323 のルート要求が送信される。
3. ICM に JTAPI のルート要求が送信される。

4. ICM がルーティング スクリプトを実行。対応できるエージェントが見つからず、ルーティング スクリプトは IP IVR のラベルを返す。
5. ICM が Cisco CallManager に対してコールを IP IVR に転送するように指示し、Cisco CallManager はその指示に従う。
6. IP IVR は ICM にコールが届いたことを通知する。
7. ICM は IP IVR に、応答メッセージを再生するように指示する。
8. エージェントが対応可能になる（直前のコールが完了または業務に復帰した）。
9. ICM は選択したエージェントの画面にコールのデータを送信し、IP IVR にはそのエージェントにコールを転送するよう指示する。
10. IP IVR は指定されたエージェントの電話に VoIP 音声パスを転送する。
11. エージェントがコールに応答する。

ICM ソフトウェア モジュール

Cisco ICM ソフトウェアは、複数のサーバ上で稼働可能なモジュールの集合です。1 台のサーバ上で稼働可能なソフトウェアの数は、主に、Busy Hour Call Attempt (BHCA; 最頻時発呼数) および使用されているサーバのサイズ (CPU がシングル、デュアル、クアッドのいずれであるか) によって異なります。ハードウェアのサイジングに影響を与える他の要因としては、エージェントの人数、各エージェントのスキル数、IP IVR ポート数、ICM ルーティング スクリプト内の VRU スクリプト ノード数、およびエージェントがデスクトップで必要とする統計情報エージェントの種類があります。

ICM ソフトウェアのコア モジュールは次のとおりです。

- Router
- Logger
- Cisco CallManager ペリフェラル インターフェイス マネージャ (PIM)
- IP IVR PIM
- CTI サーバ
- アドミンワークステーション (AW)

Router は、コールまたは顧客からのコンタクトのルーティング方法に関するすべての決定を行うモジュールです。Logger は、コンタクトセンターの設定およびレポート データを保存するデータベース モジュールです。Cisco CallManager PIM は、JTAPI プロトコルで Cisco CallManager クラスタとのインターフェイスを処理するモジュールです。IP IVR PIM は、Service Control Interface (SCI) プロトコルで IP IVR/ISN とのインターフェイスを処理するモジュールです。CTI サーバは、IPCC エージェント デスクトップ アプリケーションとのインターフェイスを処理するモジュールです。

ICM の各ソフトウェア モジュールはリダンダント構成で配置できます。モジュールをリダンダント構成で配置する場合、各システムはそれぞれサイド A およびサイド B と呼ばれます。たとえば、Router A および Router B は、2 つの異なるサーバ上で稼働する Router モジュール (プロセス) のリダンダント インスタンスです。このリダンダント モードは「デュプレックス」設定と呼ばれ、非リダンダント プロセスは「シンプレックス」モードで稼働していると言います。プロセスがデュプレックス設定で稼働している場合、ロード バランシングは行われていません。サイド A とサイド B は、両方とも同じメッセージ セットを実行しています。そのため、同じ結果が生成されます。この設定では、論理的には Router は 1 つだけに見えます。

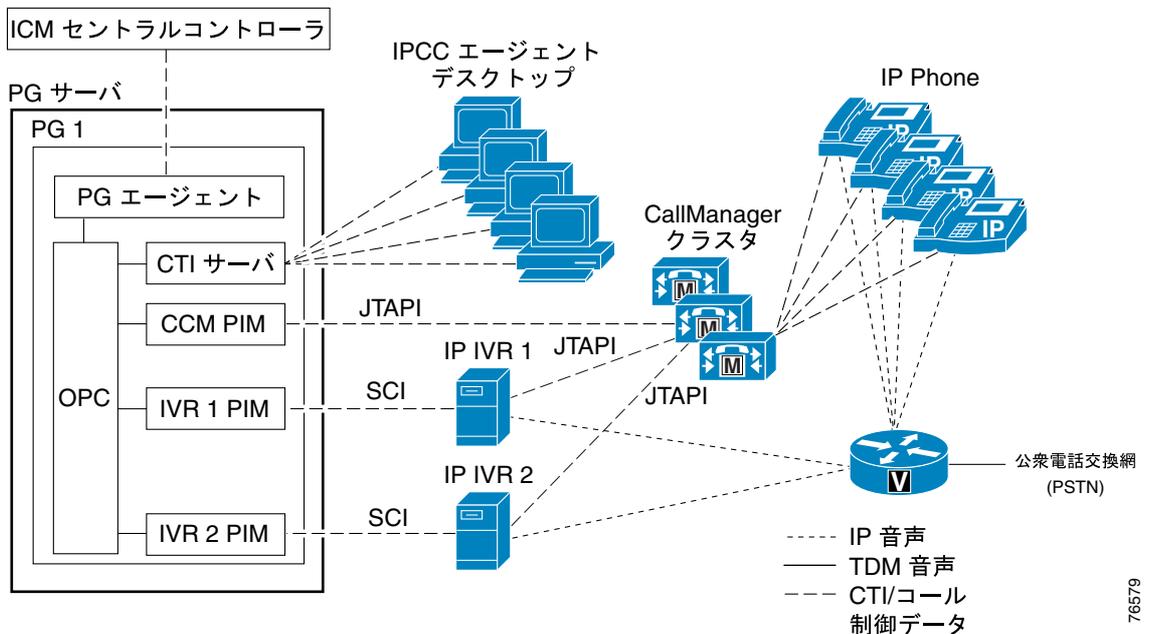
ほとんどの ICM ソフトウェア モジュールは、複数の論理インスタンスをサポートしてスケーラビリティを実現します。複数のインスタンスをサポートしないソフトウェア モジュールは、Router と Logger だけです。Router と Logger を組み合わせてセントラル コントローラと呼ぶことがあります。セントラル コントローラは、IPCC のハブアンドスポーク アーキテクチャのハブに当たります。セ

セントラル コントローラがあることによって、IPCC システムではすべてのエージェントとキューにあるすべてのコンタクトをまとめて 1 つの「エンタープライズ ビュー」で捉えることができます。このエンタープライズ ビューがあることにより、IPCC では複数の場所に配置されたコンタクトとエージェントを単独の論理 ACD で管理することが可能になります。

Router モジュールと Logger モジュールが同一サーバ上で稼働している場合、そのサーバは Rogger と呼ばれます。

IPCC 環境にあるすべての Cisco CallManager クラスタに対して、1 つずつの Cisco CallManager PIM が必要です。各 Cisco CallManager PIM では、その Cisco CallManager クラスタの電話と関連付けられたデスクトップと通信するための CTI サーバを 1 つずつ必要とします。各 IP IVR には、対応する IP IVR PIM が 1 つずつ必要です。Cisco CallManager PIM、CTI サーバ、および IP IVR PIM を稼働させているサーバは、Peripheral Gateway (PG; ペリフェラルゲートウェイ) と呼ばれます。多くの場合、Cisco CallManager PIM、CTI サーバ、および複数の IP IVR PIM は、同一サーバ上で稼働します。PG 内部は PG エージェントと呼ばれるプロセスで、PG からセントラル コントローラへの通信を行います。PG の内部プロセスとしては、この他に Open Peripheral Controller (OPC; オープンペリフェラルコントローラ) があります。これは他のプロセスの相互通信を可能にするとともに、リダンダントな PG 配置における各 PG の同期化にも関係しています。図 1-2 に、さまざまな PG ソフトウェア プロセス間の通信を示します。

図 1-2 ペリフェラルゲートウェイソフトウェア プロセス間の通信



より大きな複数サイト (複数クラスタ) の環境では、通常は複数の PG が配置されます。

Cisco CallManager クラスタは、PG と同一サイト上に配置する必要があります。 ICM ソフトウェアの機能により、複数の Cisco CallManager クラスタを配置している場合でもすべてのクラスタが統合された単一のエンタープライズ コンタクト センターとして取り扱うことができ、キューもエンタープライズ全体で 1 つとみなして処理できます。

IPCC のコンポーネント、用語、および概念

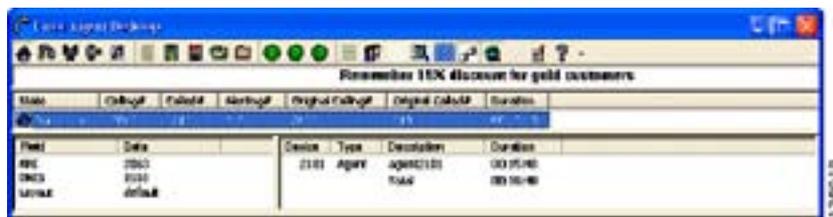
このセクションでは、IPCC ソリューションで使用される主なコンポーネントおよび概念を説明します。

IPCC エージェント デスクトップ

IPCC エージェント デスクトップ アプリケーションは、エージェントによるエージェントの状態の制御（ログイン、ログアウト、受信可能、受信不可、ラップアップなど）や、コール制御（応答、リリース、保留、復帰、転送、会議、発信など）を可能にするエージェント インターフェイスです。コール制御はすべて、エージェント デスクトップ アプリケーションを使用して実行する必要があります。

エージェント デスクトップには終端メディアとして機能する「ソフトフォン」オプションがあり、これによってハードウェアの IP Phone は不要になります（[図 1-3](#) を参照してください。エージェント デスクトップのソフトフォン オプションと、Cisco IP SoftPhone などの他のソフトフォン アプリケーションとを混同しないように注意してください）。エージェント デスクトップのソフトフォン オプションを使用する場合、PC にヘッドセットを接続し、この PC で VoIP パケットの符号化 / 復号化および LAN との packets 送受信を行います。

図 1-3 Cisco Agent Desktop



使用できるエージェントおよびスーパーバイザ デスクトップ オプションは、次の 3 種類です。

- Cisco Agent Desktop。ソフトウェア開発不要のデスクトップです（[図 1-3](#) に表示）。
- Cisco Toolkit Desktop。CTI Object Server (CTI OS) 上に構築されるソフトウェア開発ツールキットです。Cisco Toolkit Desktop は、カスタム デスクトップ、または他のアプリケーション（カスタマー データベース アプリケーションなど）と統合されたデスクトップ用として実装します。
- Cisco Siebel Desktop などの組み込み CRM デスクトップ。Cisco Siebel Desktop は、Siebel デスクトップ アプリケーションに完全に組み込まれている IPCC エージェント デスクトップです。Cisco Siebel Desktop はシスコから提供されます。また他の多数の組み込み CRM デスクトップはシスコのパートナーから入手できます。

エージェント デスクトップの他に、スーパーバイザ デスクトップもこれらの各オプションで使用できます。

「[エージェント デスクトップおよびスーパーバイザ デスクトップ](#)」(P.7-1) の章で、デスクトップの選択と設計の考慮事項の詳細について説明します。

アドミン ワークステーション

アドミン ワークステーション (AW) は、ICM ソフトウェアの設定を管理する管理ツールの集合を提供します。AW の 2 つの主要な設定ツールは、コンフィギュレーション マネージャとスクリプト エディタです。コンフィギュレーション マネージャ ツールは、ICM データベースを設定して、エージェントの追加、スキル グループの追加、エージェントのスキル グループへの割り当て、ダイヤル番号の追加、コール タイプの追加、ダイヤル番号のコール タイプへの割り当て、コール タイプの ICM ルーティング スクリプトへの割り当てなどを行うために使用します。スクリプト エディタ ツールは、ICM ルーティング スクリプトの作成に使用します。ICM ルーティング スクリプトは、コンタクトのルーティングおよびキューイングの方法を指定します (スクリプトによって、特定のコンタクトを処理するエージェントを指定します)。

これらのツールの使用法の詳細については、次の URL で入手できる『*IP Contact Center Administration Guide*』を参照してください。日本語マニュアル『*Cisco ICM ソフトウェア : IP Contact Center 管理ガイド Release 5.0*』については、

http://www.cisco.com/japanese/warp/public/3/jp/service/manual_j/ccs/ipccee/ipccag/ を参照してください。

<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/icm/ipccente/index.htm>

AW は、他の IPCC ソフトウェア モジュールとは別のサーバで稼働させる必要のある唯一のソフトウェア モジュールです。ICM のインストールでは AW の数に上限はなく、ICM セントラル コントローラと同一システム、または別システムのどちらでも配置できます。各 AW はそれぞれ独立しており、複数の AW を配置することで冗長性を実現できます。

ICM セントラル コントローラと直接通信する AW もあり、これらはディストリビュータ AW と呼ばれます。ICM 環境には、ディストリビュータ AW が 1 つ以上必要です。AW (ディストリビュータまたはクライアント) を追加すると、冗長性 (プライマリおよびセカンダリ ディストリビュータ) の実現や、サイトの AW クライアントによるアクセス増加も可能になります。他のサイトでも、1 つ以上のディストリビュータとクライアント AW (上限なし) を配置できます。ただし、クライアント AW は常に AW ディストリビュータと同一システム上に配置する必要があります。

クライアント AW はディストリビュータ AW と通信して、ICM セントラル コントローラ データベースの表示と変更、およびリアルタイム レポート データの受信を行います。セントラル コントローラ (リアルタイムのコール処理エンジン) は、ディストリビュータ AW によって、リアルタイムのコンタクト センター データをクライアント AW に常に配布するというタスクから解放されます。

AW は 2 つのソフトウェア オプションでインストールできます。

- Historical Data Server (HDS)
- WebView サーバ

Historical Data Server (HDS) オプションは、履歴レポート データのコピーを作成します。**ディストリビュータ AW は HDS でインストールします。** WebView サーバ オプションは、ブラウザ ベースのレポートを作成します。このオプションを選択すると、ブラウザ機能のあるすべてのコンピュータからレポートを作成できます。**WebView サーバは、HDS を設定されたディストリビュータ AW にインストールします。** WebView サーバを追加すると、ディストリビュータ AW がウェブサーバに変わります。

AW を本稼働システムと別のサーバで稼働させるのは、複雑なレポーティング クエリーによって、Router や Logger のプロセスのリアルタイム コール処理が中断されないようにするためです。ラボやプロトタイプ システムの場合は、AW (WebView サーバ オプションを設定された) を Router や Logger と同一のサーバにインストールできます。AW を Logger と同一のサーバにインストールすると、Logger データベースの完全コピーがすでにサーバ上に存在するため、HDS は不要になります。

AW の設計および設定の詳細については、www.cisco.com/jp/ で入手できる ICM 製品オンライン マニュアルを参照してください。

JTAPI 通信

Cisco CallManager と、IPCC や IP IVR などの外部アプリケーション間で JTAPI 通信を行うには、JTAPI のユーザ ID とパスワードを Cisco CallManager 内で設定する必要があります。Cisco CallManager PIM または IP IVR の始動時に、JTAPI のユーザ ID とパスワードを使用して Cisco CallManager にログインします。アプリケーション（Cisco CallManager PIM または IP IVR）によるログインプロセスによって、Cisco CallManager クラスタとそのアプリケーションとの JTAPI 通信が確立されます。Cisco CallManager クラスタ全体と ICM 間のすべての通信で、1 つの JTAPI ユーザ ID を使用します。各 IP IVR サーバ用には別の JTAPI ユーザ ID も必要です。1 つの Cisco CallManager クラスタと 2 つの IP IVR という構成の IPCC を配置するには、3 つの JTAPI ユーザ ID が必要です。ICM アプリケーション用に 1 つ、2 つの IP IVR 用に 2 つの JTAPI ユーザ ID が必要になるためです。

Cisco CallManager ソフトウェアには、CTI マネージャと呼ばれるモジュールが含まれています。これは、JTAPI 経由で ICM や IP IVR などのアプリケーションと通信するソフトウェアのレイヤです。クラスタ内の各ノードは、CTI マネージャのプロセスのインスタンスを実行できますが、PG 上の Cisco CallManager PIM は、Cisco CallManager クラスタの 1 つの CTI マネージャ（つまり 1 つのノード）とだけ通信します。CTI マネージャのプロセスは、クラスタ内の他のノードと CTI メッセージの受け渡しを行います。たとえば、クラスタのノード 1 に音声ゲートウェイがあり、ノード 2 が CTI マネージャのプロセスを実行して ICM と通信すると仮定します。新しいコールがこの音声ゲートウェイに届き、ICM によってルーティングされる必要があると、ノード 1 はクラスタ内メッセージをノード 2 に送信します。これによってルート要求が ICM に送信され、ICM がコールのルーティング方法を決定します。

各 IP IVR も、クラスタ内の 1 つの CTI マネージャ（またはノード）とだけ通信します。前述の例の Cisco CallManager PIM と 2 つの IP IVR は、それぞれ別の CTI マネージャ（ノード）と通信することも、すべてが同一の CTI マネージャ（ノード）と通信することも可能です。ただし、それぞれの通信では別のユーザ ID を使用します。ユーザ ID によって、CTI マネージャが異なるアプリケーションをどのようにトラッキングするかが決まります。

Cisco CallManager PIM がリダンダント構成の場合、1 つのサイドだけがアクティブになり、Cisco CallManager クラスタと通信します。Cisco CallManager PIM のサイド A とサイド B は、それぞれ異なる Cisco CallManager ノードの CTI マネージャと通信します。IP IVR にはリダンダントなサイドはありませんが、IP IVR には、プライマリ CTI マネージャがアウト オブ サービスのときにクラスタ内の別の CTI マネージャ（ノード）にフェールオーバーする機能があります。フェールオーバーの詳細については、「[アベイラビリティを高めるための設計上の注意点](#)」(P.3-1) の章を参照してください。

Cisco CallManager と IPCC 間の JTAPI 通信には、次の 3 種類のメッセージ タイプが含まれます。

- ルーティング制御
ルーティング制御メッセージは Cisco CallManager に、IPCC からルーティング方法を要求する手段を提供します。
- デバイスとコールの監視
デバイス監視メッセージは Cisco CallManager に、デバイス（IP Phone）またはコールの状態の変更を IPCC に通知する手段を提供します。
- デバイスとコール制御
デバイス制御メッセージは Cisco CallManager に、デバイス（IP Phone）またはコールの制御方法に関する指示を IPCC から受け取る手段を提供します。

一般的な IPCC コールは、数秒間でこの 3 種類すべての JTAPI 通信を含みます。新しいコールが届くと、Cisco CallManager は ICM に対してルーティング方法を要求します。たとえば、Cisco CallManager が ICM からルーティング応答を受け取ると、Cisco CallManager はエージェントの電話を呼び出してコールをエージェントの電話に配信しようとしています。この時点で Cisco CallManager は ICM に、デバイス（IP Phone）が呼び出しを始めたことと、それにともないデスクトップ アプリ

ケーションのエージェント応答ボタンが使用可能になったことを通知します。エージェントが [応答] ボタンをクリックすると、ICM が Cisco CallManager にデバイス (IP Phone) をオフフックにしてコールに应答するよう指示します。

ルーティング制御の通信を行わせるために、Cisco CallManager は CTI ルート ポイントの設定を要求します。CTI ルート ポイントは特定の JTAPI ユーザ ID と関連付けられ、この関連付けによって、Cisco CallManager はどのアプリケーションがその CTI ルート ポイントにルーティング制御を提供しているかを認識できます。その後で Directory (Dialed) Number (DN; ディレクトリ番号) が CTI ルート ポイントに関連付けられます。DN が、ICM JTAPI ユーザ ID と関連付けられた CTI ルート ポイントに関連付けられ、これによって Cisco CallManager は、その DN にコールが届いたときに ICM にルート要求を送信できます。

IP Phone (デバイス) を監視および制御するためには、Cisco CallManager で IP Phone (デバイス) を JTAPI ユーザ ID に関連付ける必要もあります。IPCC 環境では、IP Phone は ICM JTAPI ユーザ ID に関連付けられています。エージェントがデスクトップからログインすると、Cisco CallManager PIM は Cisco CallManager に、そのデバイス (IP Phone) の監視および制御の開始を許可するように要求します。ログインが行われるまで、Cisco CallManager は ICM にその IP Phone の監視または制御を許可しません。デバイスが ICM JTAPI ユーザ ID に関連付けられていないと、エージェントのログイン要求は失敗します。

IP IVR も同じ JTAPI プロトコルを使用して Cisco CallManager と通信するため、この 3 種類の通信タイプは IP IVR でも発生します。ICM とは異なり、IP IVR はアプリケーションそのものと、監視および制御されるデバイスの両方を提供します。

ICM が監視および制御するデバイスは、物理的な IP Phone です。IP IVR には従来の IVR のような実際の物理ポートはありません。IP IVR のポートは論理ポート (IP IVR アプリケーション サーバ上で稼働する独立したソフトウェア タスクまたはスレッド) で、CTI ポートと呼ばれます。IP IVR の各 CTI ポートは、Cisco CallManager で定義された CTI ポート デバイスにする必要があります。

従来の PBX やテレフォニーのスイッチとは異なり、Cisco CallManager はコールの送信先となる IP IVR ポートを選択しません。その代わりに、IP IVR JTAPI ユーザに関連付けられた CTI ルート ポイントに関連付けられた DN にコールを行う必要がある場合、Cisco CallManager は IP IVR に (JTAPI ルーティング制御経由で)、どの CTI ポート (デバイス) でコールを処理するかを確認します。IP IVR に使用可能な CTI ポートがあれば、IP IVR は Cisco CallManager のルーティング制御要求に対して、そのコールを処理する CTI ポートの Cisco CallManager のデバイス ID で応答します。

使用可能な CTI ポートがコールに割り当てられたら、IP IVR ワークフローが IP IVR 内で開始されます。IP IVR ワークフローが承認手順を実行すると、CTI ポート (デバイス) に代わってコールに应答する JTAPI メッセージが、Cisco CallManager に送信されます。IP IVR ワークフローでコールの転送またはリリースが必要になった場合、JTAPI メッセージが再度 Cisco CallManager に、コールに対する処理の内容を指示します。これらのシナリオは、IP IVR が実行するデバイスとコール制御の例です。

発信者が IP IVR と対話しながらコールをリリースすると、音声ゲートウェイは発信者がリリースしたことを検出します。続いて H.323 または Media Gateway Control Protocol (MGCP; メディア ゲートウェイ コントロール プロトコル) で Cisco CallManager に通知し、JTAPI 経由で IP IVR に通知します。音声ゲートウェイが DTMF トーンを検出すると H.245 または MGCP で Cisco CallManager に通知し、CallManager はこれを JTAPI 経由で IP IVR に通知します。これらのシナリオは、IP IVR が実行するデバイスとコールの監視の例です。

CTI ポート デバイスの制御および監視を行わせるためには、Cisco CallManager の CTI ポート デバイスを適切な IP IVR JTAPI ユーザ ID に関連付ける必要があります。150 ポートの IP IVR を 2 つ所有している場合、CTI ポートは 300 あります。CTI ポートの半分 (150) を JTAPI ユーザ IP IVR #1 に関連付け、残りの 150 の CTI ポートを JTAPI ユーザ IP IVR #2 に関連付けます。

Cisco CallManager の設定によって、それ自体の IP IVR にコールをルーティングさせることは可能ですが、IPCC 環境での IP IVR へのコールのルーティングは、ICM で行う必要があります (IP IVR が 1 つだけで、すべてのコール要求に IVR の初期処理が必要な場合でも)。これによって、適切な IPCC レポートが保証されます。複数の IP IVR を配置している場合、このルーティング手法によって、ICM は複数の IP IVR 全体にコールの負荷を分散させることが可能です。

ICM ルーティング クライアント

ICM ルーティング クライアントとは、ICM セントラル コントローラにルート要求を送信できるあらゆるものを指します。Cisco CallManager PIM (Cisco CallManager クラスタ全体を表す) や、各 IP IVR/ISN PIM がルーティング クライアントです。ルーティング クライアントは、ルート要求を ICM セントラル コントローラに送信します。ICM セントラル コントローラはこれを受けてルーティング スクリプトを実行し、ルーティング ラベルをルーティング クライアントに返します。リダンダント PIM も論理上は 1 つのルーティング クライアントとみなされるため、アクティブになるのは常に PIM の片方のサイドだけです。1 つの Cisco CallManager クラスタ (ノードの数はいくつでも可) と 2 つの IP IVR という構成の IPCC を配置するには、3 つのルーティング クライアントが必要です。つまり、Cisco CallManager PIM と 2 つの IP IVR/ISN PIM が必要になります。

Public Switched Telephone Network (PSTN; 公衆電話交換網) も、ルーティング クライアントとして機能します。ICM は Network Interface Controller (NIC; ネットワーク インターフェイス コントローラ) と呼ばれるソフトウェア モジュールをサポートします。このモジュールによって ICM は、PSTN によるコールのルーティング方法を制御できます。コールが顧客宅内機器に送信される前にコールをインテリジェントにルーティングすることを、プレルーティングといいます。ICM によってサポートされている NIC を搭載しているのは、特定の PSTN だけです。PSTN NIC の詳細なリストや、ICM プレルーティングの詳細については、次の URL で入手できる標準の ICM 製品マニュアルを参照してください。日本語マニュアルについては、http://www.cisco.com/japanese/warp/public/3/jp/service/manual_j/index_ccs.shtml を参照してください。

<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/icm/>

Cisco メディア ブレンダ、Cisco コラボレーション サーバ、Cisco E-Mail Manager などのその他のアプリケーションもルーティング クライアントとして機能し、ICM を複数チャネルのコンタクトルーティング エンジンとして動作させることが可能です。現在利用可能な複数チャネル ルーティングの詳細は、[cisco.com](http://www.cisco.com) から入手できます。

デバイス ターゲット

各 IP Phone は、ICM セントラル コントローラ データベースでデバイス ターゲットとして設定する必要があります。ICM デバイス ターゲットとして設定できるのは、IP Phone の 1 つの内線番号だけです。IP Phone には複数の内線を設定することもできますが、2 本目以降の内線は ICM ソフトウェアには認識されないため監視または制御は行われません。ICM はコール処理で Reroute On No Answer (RONA) を実行するため、Cisco CallManager の IP Phone の設定で、無応答時の自動転送を設定する必要がありません。コール センターのポリシーでウォーム (エージェントからエージェント) 転送が許可されていない限り、IPCC 内線番号が直接発行またはダイヤルされることはなく、この IPCC 内線番号にコールをルーティングするのは ICM ソフトウェアだけです。

エージェントがログインすると、エージェント ID と IP Phone の内線番号が関連付けられ、この関連付けはエージェントがログアウトすると解放されます。この機能によって、エージェントが他の電話にログインすることや、他のエージェントが同じ電話にログインすることが可能になります。エージェントがログインすると、Cisco CallManager PIM が Cisco CallManager に、その IP Phone の監視を開始し、その IP Phone のデバイス制御とコール制御を行うように要求します。前述のように、エージェントがログインできるようにするには各 IP Phone を ICM JTAPI ユーザ ID に対応させる必要があります。

ラベル

ラベルは、ルーティング クライアントからのルート要求に対する応答です。ラベルは、コールのルーティング先を示すポイントです(基本的に、ルーティング クライアントがダイヤルする番号)。IPCC 環境の多くのラベルが IPCC 内線番号に対応しているため、Cisco CallManager および IP IVR は、コール用に選択されたエージェントの電話に、すぐにコールをルーティングまたは転送できます。

多くの場合、コールがどのように宛先にルーティングされるかは、コールの発信元や終端先によって異なります。そのため IPCC ではラベルを使用します。たとえば、2 つの Cisco CallManager クラスタ(サイト 1 とサイト 2)が別の場所に配置された環境があると仮定します。サイト 1 の IP Phone ユーザがサイト 1 の他の IP Phone ユーザに電話をかける場合は、通常、4 桁の内線番号をダイヤルします。サイト 1 からサイト 2 の IP Phone ユーザに電話をかけるには、ユーザは 7 桁の番号をダイヤルする必要があります。公衆電話交換網の電話からどちらかのサイトの IP Phone ユーザに電話をかけるには、ユーザは 10 桁の番号をダイヤルする必要があります。この例から、コールの発信元と終端先に応じて、どのように異なるラベルが必要になるかがわかります。

デバイス ターゲットとルーティング クライアントのそれぞれの組み合わせに、ラベルを付ける必要があります。たとえば、2 つのノードの Cisco CallManager クラスタと 2 つの IP IVR がある IPCC 環境のデバイス ターゲットは、3 つのラベルが必要になります。デバイス ターゲット (IP Phone) が 100 台ある場合は、300 のラベルが必要になります。2 つの Cisco CallManager クラスタが離れた場所にあり、それぞれのサイトに 2 つの IP IVR と 100 のデバイス ターゲットがある場合、6 つのルーティング クライアントと 200 のデバイス ターゲット用に 1200 のラベルが必要です(すべてのルーティング クライアントからすべてのデバイス ターゲットにコールをルーティングできるようにすると仮定した場合)。コールをルーティング クライアントと同じサイトのデバイス ターゲットにだけルーティングする場合は、必要なラベルは 600 です(100 のデバイス ターゲットに対して 3 つのルーティング クライアントで、これをサイト 2 用に 2 倍にした数)。

ラベルは IP IVR CTI ポートにコールをルーティングする際にも使用されます。ラベルの設定の詳細事項は、Cisco.com で入手できる「IPCC インストレーション ガイド」に記載されています。ラベルの設定を容易にする一括設定ツールも利用できます。

エージェント デスク設定

エージェント デスク設定は、自動応答を有効にするかどうか、コールの無応答 (RNA) 時に再ルーティングするまでの待機時間、再ルーティングで使用する DN、ログアウト時や受信不可になる際に理由コードが必要かどうかなどのパラメータを指定するプロファイルを提供します。各エージェントは、ICM の設定でエージェント デスク設定プロファイルと関連付ける必要があります。1 つのエージェント デスク設定プロファイルは、複数のエージェントで共有できます。エージェントのログイン中に、そのエージェントのデスク設定プロファイルを変更しても、その変更内容は、エージェントがログアウトして再度ログインするまで有効になりません。

エージェント

エージェントは ICM 内で設定され、1 つの特定の Cisco CallManager PIM (つまり 1 つの Cisco CallManager クラスタ) と関連付けられます。ICM の設定で、エージェントがログインに使用するパスワードも設定します。

スキル グループ

ICM 内でスキル グループを設定すると、同様のスキルを持ったエージェントをグループ化できます。エージェントは 1 つまたは複数のスキル グループに割り当てることが可能です。エージェントのログイン中に、そのエージェントのスキル グループの関連付けを変更しても、その変更内容は、エージェントがログアウトして再度ログインするまで有効になりません。

スキル グループは特定の Cisco CallManager PIM と関連付けられます。複数の PIM のスキル グループをエンタープライズスキル グループにグループ化できます。エンタープライズスキル グループを作成して使用すると、一部のシナリオではルーティングとレポーティングが容易になります。

ディレクトリ (ダイヤル) 番号とルーティング スクリプト

Cisco CallManager から ICM にルート要求を送信するには、Cisco CallManager は、ICM JTAPI ユーザに関連付けられた CTI ルート ポイントに DN を関連付ける必要があります。DN は ICM でも設定が必要です。ICM が DN を持つルート要求を受け取ると、その DN は ICM コール タイプに対応付けられ、次に ICM ルーティング スクリプトに対応付けられます。

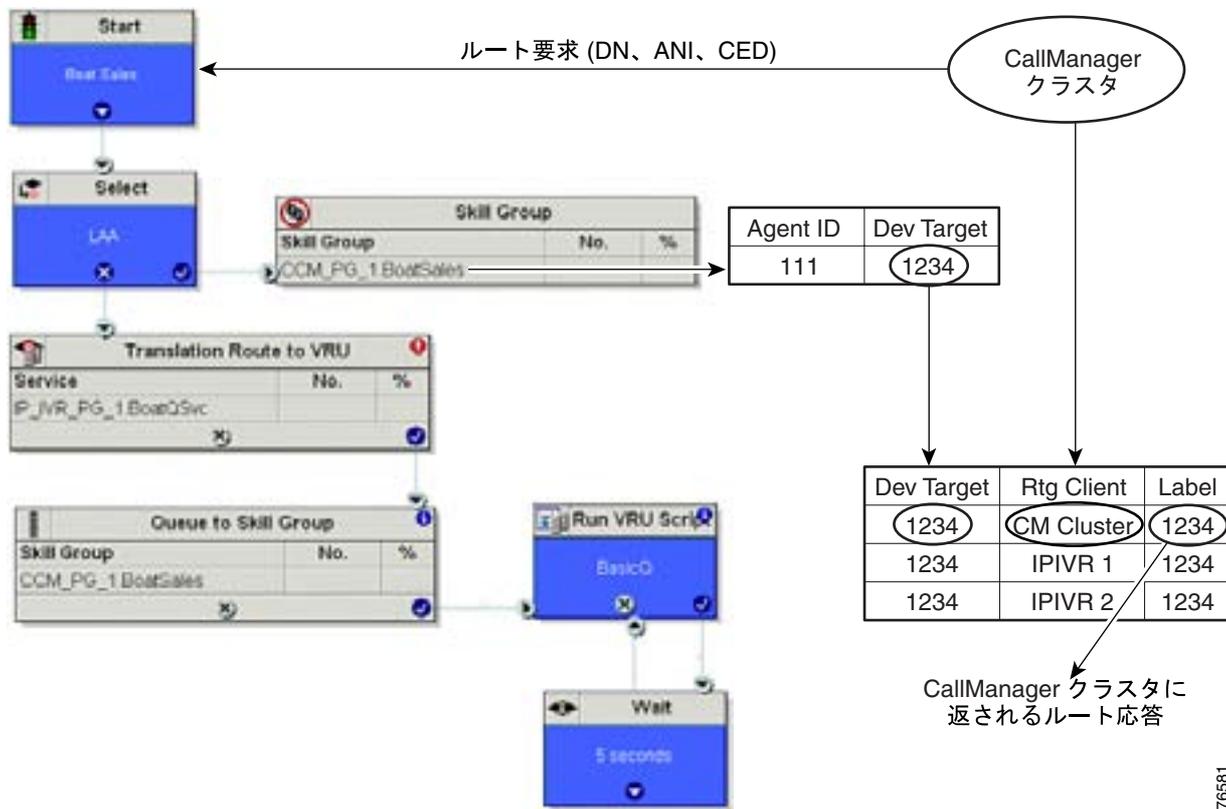
エージェントのログインと状態の制御

エージェントは、自分の IPCC エージェント デスクトップ アプリケーションから IPCC にログインします。ログインすると、このログイン セッションで使用するエージェント ID、パスワード、および IPCC 内線番号の入力を要求するダイアログ ボックスがエージェントに表示されます。エージェント ID、内線番号 (デバイス ターゲット)、エージェント デスク設定プロファイル、スキル、およびデスクトップ IP アドレスは、ログイン時に動的に関連付けられます。この関連付けは、エージェントがログアウトすると解放されます。

IPCC ルーティング

図 1-4 のルーティング スクリプトの例は、IPCC によるコールのルーティング方法を示しています。このルーティング スクリプトでは、Cisco CallManager PIM (またはクラスタ) がルーティング クライアントです。ルート要求を受け取ると、ICM は DN をコール タイプに対応付け、次にそのコール タイプをこのルーティング スクリプトに対応付けます。このルーティング スクリプトでは、ICM Router はまず [Select (選択)] ノードを使用して、CCM_PG_1 ペリフェラル (またはクラスタ) の BoatSales スキル グループで Longest Available Agent (LAA) を探します。ICM Router は、エージェント 111 が LAA であると判断します。エージェント 111 は現在、デバイス ターゲット 1234 からログインしています (このシナリオでの Cisco CallManager 内線番号は 1234 です)。その後 ICM Router は、デバイス ターゲットとルーティング クライアントの組み合わせに基づいて、戻すラベルを決定します。適切なラベルがルーティング クライアント (Cisco CallManager クラスタ) に戻ると、コールはその IP Phone (デバイス ターゲット) に適切にルーティングされます。

図 1-4 ルーティング スクリプトの例



76581

トランスレーション ルーティングとキューイング

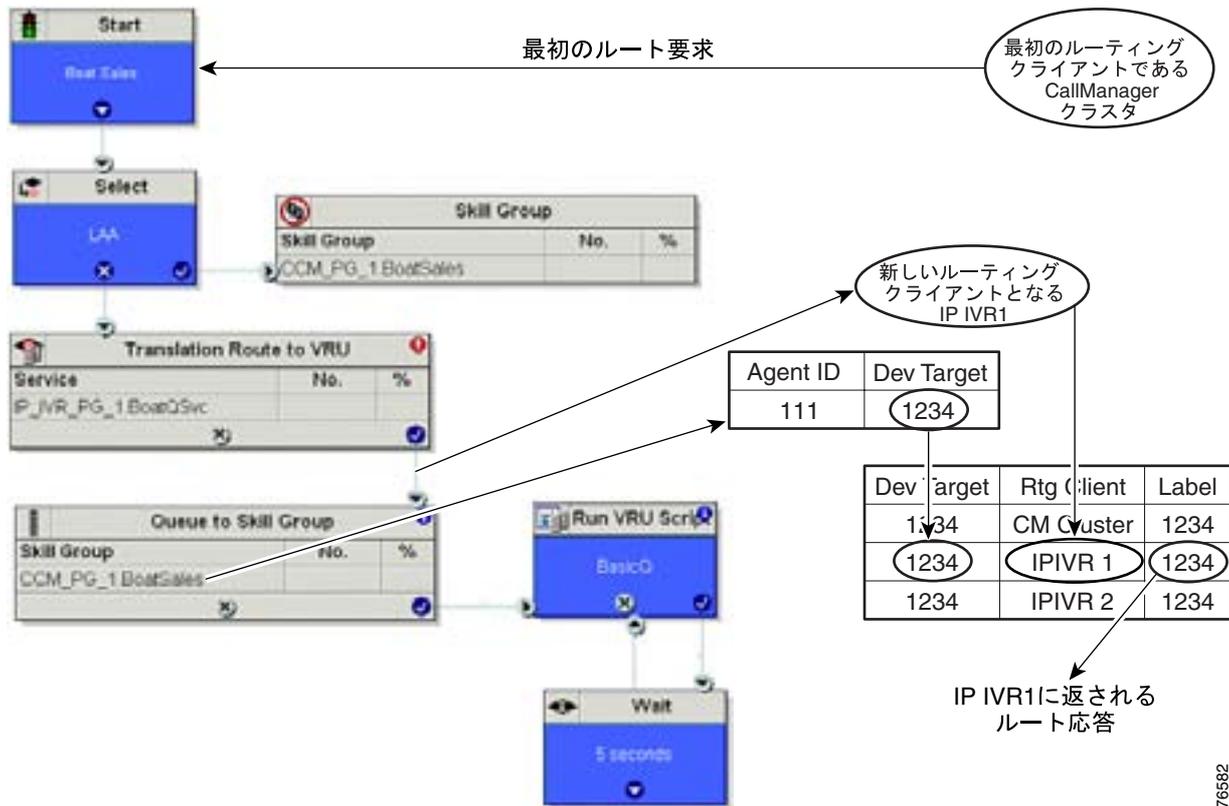
受信可能なエージェントがない場合は、Router は [Select (選択)] ノードを終了してコールを IP IVR に転送し、キューイング処理を開始します。転送は、[Translation Route to VRU (VRU トランスレーションルート)] ノードを使用することで完了します。[Translation Route to VRU (VRU トランスレーションルート)] ノードは、最初のルーティング クライアントである Cisco CallManager クラスタに一意のトランスレーション ルート ラベルを戻します。このトランスレーション ルート ラベルは、Cisco CallManager で設定された DN と同じになります。Cisco CallManager では、その DN は、コールの転送先である IP IVR の JTAPI ユーザに関連付けられた CTI ルート ポイントに対応付けられています。

Cisco CallManager と IP IVR が JTAPI ルーティング制御メッセージ機能を実行して、使用できる CTI ポートを選択します。

コールが IP IVR に転送されると、IP IVR トランスレーション ルーティング アプリケーションはまず、SCI 経由で IP IVR から ICM に要求指示メッセージを送信します。ICM は、その DN がトランスレーション ルート ラベルと同一であることを確認し、このコールを、以前にルーティングされたコールと再度関連付けできるようになります。その後、ICM は以前このコールに対して実行されたルーティング スクリプトを再度指定します。再指定するポイントは、[Translation Route to VRU (VRU トランスレーションルート)] ノードから正常に出たパスです。(図 1-5 を参照してください)。この時点で、ルーティング クライアントは Cisco CallManager クラスタから IPIVR1 に変更されています。

コールが転送されている間、ルーティング スクリプトが一時的に停止されます。IP IVR への転送が完了すると、IP IVR がこのルーティング スクリプトのルーティング クライアントになります。次にルーティング スクリプトが BoatSales スキル グループにコールをキューイングし、[Run VRU Script (VRU スクリプト実行)] ノード経由で特定のキューイング処理を実行するように IP IVR に指示します。エージェント 111 が受信可能になると、前述の例で説明したように、ルーティング クライアントに戻されるラベルは、デバイス ターゲットとルーティング クライアントの組み合わせに基づいて特定されます。これで IP IVR がルーティング クライアントになりました。エージェント 111 が受信可能になったときに戻されたラベル (1234) によって、IP IVR はコールをエージェント 111 (内線番号は 1234) に転送します。

図 1-5 トランスレーション ルーティングとキューイング



76582

Cisco CallManager クラスタと IP IVR の各組み合わせには、トランスレーションルートとラベルのセットが必要です。たとえば、Cisco CallManager クラスタが 1 つと IP IVR が 4 つある配置の場合、4 つのトランスレーションルートと数セットのラベルが必要です。

IP IVR が複数ある配置の場合、ICM ルーティング スクリプトでアイドル状態の IP IVR ポートの数が最も多い IP IVR を選択して、その IP IVR にコールをトランスレーションルーティングする必要があります。使用可能な IP IVR ポートがない場合は、スクリプトは [Busy (ビジー)] ノードを実行します。[Busy (ビジー)] ノードを実行しているコールの数が多い場合は、IP IVR ポートのキャパシティのサイズを変更する必要があります。

Reroute On No Answer (RONA)

コールがエージェントにルーティングされた後、指定した時間内にそのエージェントがコールに回答しなかった場合、回答しなかったエージェントの Cisco CallManager PIM はそのエージェントの状態を「受信不可」に変更して（このエージェントがこれ以上コールを受け取らないように）、他のエージェントを見つけるためにルート要求を送信します。コール データはすべて保存され、次のエージェントのデスクトップに表示されます。受信可能なエージェントがない場合、コールは IP IVR に戻され、再度キューイング処理が実行されます。ここでもコール データはすべて保存されます。この RONA 処理のルーティング スクリプトは、呼優先度を「高」に設定して、次に受信可能になったエージェントがこの発信者に割り当てられるようにする必要があります。エージェント デスク設定では、RONA タイマーと、RONA 処理のための一意のコール タイプとルーティング スクリプトの指定に使用される DN を設定できます。

IP テレフォニーと IPCC を同一の Cisco CallManager クラスタ内で組み合わせる

Cisco CallManager クラスタでは、通常の IP テレフォニー（オフィス）の内線と IPCC（コールセンター）の内線の両方を持った IP Phone をサポートできます。Cisco CallManager クラスタを IP テレフォニーと IPCC の両方の内線で使用する場合、Cisco CallManager ソフトウェアの最新リリースの提供は IPCC 環境でのテスト完了後になるため、すぐにはサポートされないことがあることを理解しておく必要があります。また、多くのコンタクトセンター環境では、メンテナンス期間が限られてしまうことにも注意が必要です。ソフトウェアや環境にこうした制約があるため、IP テレフォニーの内線用と IPCC 内線用の Cisco CallManager クラスタを分けるほうが適している場合があります。IPCC を配置する環境を考慮して、Cisco CallManager クラスタを分けるほうが良いかどうかを判断することが重要です。

IP テレフォニーと IPCC の内線を同一の IP Phone で組み合わせる

IP Phone に複数の内線番号を設定することが可能です。IPCC 環境では、これらの内線の 1 つ以上を IPCC 専用にし、その内線を、回線着信表示は 1 本だけ、ボイス メールなし、コール転送なしで設定する必要があります。シスコでは、IP Phone のリストの一番下の内線番号を IPCC 内線として使用することをお勧めします。これによって、ユーザが受話器を上げたときに、IPCC の内線がデフォルトで選択されることはなくなります。IP Phone の他の内線には、複数回線着信表示やボイス メールを設定できます。ただし、IPCC エージェント デスクトップにはこれらの IP テレフォニー内線が表示されず、IPCC エージェント デスクトップからは制御できないことに注意する必要があります。シスコでは、IPCC にログインする前に、すべての IP テレフォニー内線をボイス メールに転送することをお勧めします。これによって、IPCC コールに対応しているエージェントが IP テレフォニーコールに中断されることがなくなります。またシスコでは、IP テレフォニー内線でアウトバウンドコールを発信する前に、エージェントの状態を「受信不可」に変更して、電話に出ているときに IPCC コールがルーティングされないようにすることをお勧めします。

IPCC 環境でのキューイング

コンタクトセンターでは、コールのキューイングは次の 3 つのシナリオで発生します。

- 最初のエージェントによる処理を待っている新しいコール
- 2 番目（あるいはそれ以降）のエージェントによる処理を待っている転送されたコール
- 無応答で再ルーティングされ、最初またはそれ以降のエージェントによる処理を待っているコール

IPCC の配置を計画する際には、キューイングや再キューイングの処理方法を考慮することが重要です。

IPCC 環境のコール キューイングでは、ICM に対する SCI インターフェイスをサポートする IVR プラットフォームを使用する必要があります。Cisco IP IVR はこうしたプラットフォームの 1 つです。シスコは Internet Service Node (ISN) という別の IVR プラットフォームも提供しています。これは、IPCC 環境でキューイングポイントとして使用できます。「配置モデル」の章で、ISN を使用した配置に関する考慮事項を説明しています。従来の IVR も IPCC 環境に使用できます。「配置モデル」(P.2-1) の章でも、従来の IVR を使用した配置に関する考慮事項を説明しています。

IPCC 環境では、エージェントを待っている間のメッセージ応答やキューイング処理を、IVR を使用して提供します。コールのキューイング処理のタイプの制御は、SCI インターフェイス経由で ICM によって行われます。ICM ルーティング スクリプトの [Run VRU Script (VRU スクリプト実行)] ノードによって、ICM が IVR に特定のキューイング処理を実行するように指示します。

IVR が発信者にキューイング処理（応答メッセージ）を再生している間、ICM は特定のスキル（そのコールのルーティング スクリプト内で定義されている）を所有しているエージェントが受信可能になるのを待ちます。適切なスキルを持ったエージェントが受信可能になると、ICM はそのエージェントをリザーブし、その後で IVR に、そのエージェントの電話に音声パスを転送するように指示します。

IPCC 環境での転送

転送はコンタクト センターでよく使用される機能です。そのため、IPCC 構成で起こりうる転送のシナリオをすべて考慮することは非常に重要です。このセクションでは基本的な転送の概念を説明します。転送のシナリオそのものは、「[配置モデル](#)」(P.2-1) の章で説明します。

転送には次の三者が関係します。最初の発信者、転送元のエージェント、ターゲット エージェントです。最初の発信者は、転送元のエージェントにルーティングされた最初のコールを送信した発信者です。転送元のエージェントは、ターゲット エージェントへ転送を要求するエージェントです。ターゲット エージェントは、転送元のエージェントから転送を受け取るエージェントです。この用語はこのマニュアル全体で、この三者を言及するときに使用します。



(注)

シスコでは、すべてのコール制御（応答、リリース、転送、会議など）をエージェント デスクトップ アプリケーションから行うことをお勧めします。

コールを別のスキル グループまたはスキル エージェントに転送する場合、転送元のエージェントは IPCC Agent Desktop の [転送] ボタンをクリックします。ダイアログ ボックスが表示され、転送元のエージェントはここにスキル グループまたはスキル エージェントのダイヤル番号を入力します。英数字のダイヤル文字列（「sales」や「service」など）も有効です。転送元のエージェントは、この転送をシングル ステップ（ブラインド）転送にするか、コンサルティティブ転送にするかについても選択します（シングル ステップ転送がデフォルトです）。その後、転送元のエージェントは [OK] をクリックして、転送を完了（シングル ステップの場合）または発信（コンサルティティブの場合）します。転送要求メッセージは、転送元のエージェントのデスクトップから、CTI サーバ、次に Cisco CallManager PIM へと渡されます。

転送元のエージェントに送信されたコール データ、または転送元のエージェントによって追加されたコール データはすべて、転送要求とともに Cisco CallManager PIM に送信されます。

ダイヤル番号計画

その後、Cisco CallManager PIM はダイヤル番号をダイヤル番号計画のエントリと対応させようとしてします。ICM Dialed Number Plan (DNP; ダイヤル番号計画) は現在、ICM アドミン ワークステーション (AW) の Bulk Configuration ツールによって管理されています。DNP のエントリはペリフェラル (PIM) ごとに入力されており、特定の PIM のすべての DNP エントリは PIM の始動時に PIM にダウンロードされます。DNP への変更や追加も PIM に動的に転送されます。これらの設定はただちに有効になり、次に転送されたコールに使用されます。ICM が転送をルーティングし、すべてのコール データを転送とともに移動させて、コールが発生してから完了するまでの全体のレポート用に保存するためには、ダイヤル番号に一致するエントリが、エージェントが現在ログインしている PIM の DNP で見つかる必要があります。

DNP 内では、ダイヤル番号文字列のファジー（ワイルドカード）マッチングが可能です。DNP は、ICM Router が使用する、AW コンフィギュレーション マネージャ ツールで管理されているダイヤル番号表とは異なります。ICM Router はダイヤル番号をコール タイプに対応させます。コール タイプは ICM ルーティング スクリプトに対応しています。このようにして、特定のダイヤル番号は ICM Router のルーティング スクリプトに対応付けられます。ダイヤル番号、コール タイプ、およびルーティング スクリプトの編集の管理に関する詳細については、次の URL で入手できる『*IP Contact Center Administration Guide*』を参照してください。日本語マニュアル『*Cisco ICM ソフトウェア：IP Contact Center 管理ガイド Release 5.0*』については、

http://www.cisco.com/japanese/warp/public/3/jp/service/manual_j/ccs/ipccee/ipccag/ を参照してください。

<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/icm/ipccente/index.htm>

特定の IPCC 配置のダイヤルプランの設計については、シスコシステムズのエンジニア (SE) に問い合わせてください。

ダイヤルプランタイプ

ダイヤル番号計画のエントリは、ダイヤルプランタイプとともに設定する必要があります。リストボックスから事前定義された DNP タイプは6種類あり、これらはエージェントデスク設定プロファイルで指定されたタイプに対応します。コールまたは転送を先に進めるには、そのコールの DNP タイプが、転送元のエージェントが使用しているエージェントデスク設定プロファイルで許可されている必要があります。Cisco CallManager のコーリングサーチスペースはデスクの設定に優先されるため、エージェントデスク設定ですべてのダイヤルプランタイプを許可しておくことをお勧めします。



(注)

エージェントデスク設定プロファイルに対する変更は、エージェントがログアウトして再度ログインするまで有効になりません。

ポストルート

ダイヤル番号計画のエントリは、ポストルートが必要かどうかも示すように設定する必要があります。シスコでは、転送のシナリオでダイヤル番号を使用する場合は、転送のポストルートオプションを [Yes] に設定することをお勧めします。このフィールドを [Yes] に設定する場合、ルート要求に使用されるダイヤル番号を、Dialed Number Plan Editor の [Dialed Number] カラムに入力する必要があります。

ルート要求

転送の DNP で一致するエントリが見つかり、その DNP タイプが転送元のエージェントで許可されている場合、ポストルートオプションが [Yes] に設定されていれば、PIM のロジックは、この同一 DNP エントリに指定されているダイヤル番号を使用して、ICM センtral コントローラにルート要求を送信します。

ルート要求を受け取ると、ICM Router はダイヤル番号をコールタイプに対応させ、適切なルーティングスクリプトを実行して、そのコールに適したターゲットエージェントを見つけます。ルーティングスクリプト内では、それまでに収集したすべてのコールデータを、コールのインテリジェントルーティングに使用できます。ICM Router は、エージェントがログインしているデバイスターゲット (内線電話およびデスクトップ) を判別し、そのデバイスターゲットを示すラベルを Cisco CallManager PIM に返します。

この時点では、実行している転送のタイプに応じて、次のセクションで説明するようさまざまなシナリオが考えられます。

- [シングルステップ \(ブラインド\) 転送 \(P.1-22\)](#)
- [コンサルティティブ転送 \(P.1-22\)](#)

シングル ステップ (ブラインド) 転送

ブラインド転送は、転送元のエージェントがターゲット エージェントと会話する必要がない場合に使用します。エージェント デスクトップの [転送] ダイアログ ボックスでブラインド転送を指定した後、転送元のエージェントは DN を入力して、[転送開始] ボタンをクリックします。デスクトップから Cisco CallManager PIM に転送要求が送信されます。DNP で一致するエントリが見つかり、DNP タイプが有効で、ポスト ルートが選択されていれば、Cisco CallManager PIM はルート要求を送信してルーティング ラベルを取得し、その後で Cisco CallManager に、シングル ステップ転送を実行する(転送元のエージェントのこれ以上のアクションを必要とせずに)ように指示します。転送元のエージェントのデスクトップからコールが消え、転送元のエージェントのエージェント デスク設定に応じて、各エージェントは次のエージェントの状態 (ラップアップ、受信可能、または受信不可) に移行します。コールがターゲット エージェントに発信されている間、最初の発信者は一時的に保留状態になります。ターゲット エージェントの電話が呼び出しを始めると、最初の発信者には呼び出し音が聞こえます (自動応答が有効になっていない場合)。ターゲット エージェントのデスクトップには、すべてのコール データを含んだスクリーン ポップが表示され、電話が呼び出しを始めると、エージェント デスクトップの [応答] ボタンが有効になります。ターゲット エージェントはコールに応答して最初の発信者と会話し、これで転送は完了します。ターゲット エージェントが応答しない場合は、RONA (Reroute On No Answer) コールの再ルーティング ロジックが後の処理を引き継ぎます。

自動応答が有効になっている場合は、最初の発信者とターゲット エージェントには呼び出し音は聞こえません。そのまま最初の発信者とターゲット エージェントの間でコールが接続されます。

エージェントがコールをスキルグループに割り当てられた番号に転送して、特定のスキルを持つ受信可能なエージェントを探しますが、現在適切なエージェントが受信可能でない場合、ICM ルーティング スクリプトを設定して、キューイング処理を行う IP IVR にコールをトランスレーション ルーティングする必要があります。コールはほぼ瞬時に転送元のエージェントのデスクトップからリリースされます。転送元のエージェントが収集したすべてのデータが、自動的に IVR に渡されます。IP IVR CTI ポートがすぐに応答するため、発信者にリングバック トーンは聞こえません。ターゲット エージェントが受信可能になると、ICM は IVR にコールを転送するように指示し、ICM はエージェント デスクトップにすべてのコール データを表示させます。

エージェントが、ICM ダイアル番号計画に存在しない番号にコールを転送した場合でも、発信者は転送されます。転送されたコールの宛先は、ダイアルされた番号と、Cisco CallManager ダイアル プランでの設定によって異なります。エージェントのローミングの制約事項や、コール データがコールに付随しないこと、レポーティングの制約などの理由から、ダイアル番号計画を使用しない転送は推奨されていません。

コンサルティティブ転送

コンサルティティブ転送のメッセージ フローの一部は、ブラインド転送のメッセージ フローに似ています。Cisco CallManager PIM が、コールの転送先を示すラベルを ICM Router から受け取ると、Cisco CallManager PIM は Cisco CallManager に、コンサルティティブ転送をラベルに指定された番号に発信するように指示します。Cisco CallManager は最初の発信者を保留にして、ラベルに指定された番号にコンサルティティブ コールを発信します。多くの場合、転送が完了するまで、発信者には保留音が聞こえます。

ターゲット エージェントの電話が呼び出しを始めると、Cisco CallManager は Consult Call Confirmation メッセージと Device Ringing メッセージを送信します。

Consult Call Confirmation メッセージを受け取ると、Cisco CallManager PIM は転送元のエージェントのデスクトップにコールが転送されていることを通知し、これによって [Transfer Complete] ボタンが有効になります。転送元のエージェントにターゲット エージェントの電話の呼び出し音が聞こえ

ます（ターゲット エージェントの自動応答が有効になっていない場合）。この後、エージェントが [Transfer Complete] ボタンをクリックすると、転送が完了します（ターゲットが電話に応答する前でも後でも可）。

Device Ringing メッセージを受け取ると、Cisco CallManager PIM はターゲット エージェントのデスクトップにコール データを表示し、これによって [応答] ボタンが有効になります（自動応答が有効になっていない場合）。ターゲット エージェントが [応答] ボタンをクリックする（または自動応答が起動する）と、転送元のエージェントとターゲット エージェントの間に音声パスが確立されます（転送元のエージェントが [Transfer Complete] ボタンをクリックしなかった場合）。

通常、ターゲット エージェントが応答する前に、転送元のエージェントが [Transfer Complete] ボタンをクリックすることはありません。エージェントがコンサルティティブ転送を使用したのは、転送が完了する前にターゲット エージェントと会話をする必要があるためだと考えられるからです。ただし転送元のエージェントは、[Transfer Complete] ボタンが有効になれば、いつでもこのボタンをクリックできます。

エージェントがコールをスキル グループに割り当てられた番号に転送して、特定のスキルを持つ受信可能なエージェントを探しますが、現在適切なエージェントが受信可能でない場合、ICM ルーティング スクリプトを設定して、キューイングを行う IVR にコールをルーティングする必要があります。このシナリオでは、転送元のエージェントに IP IVR の応答メッセージが流れます。転送元のエージェントは、いつでも [Transfer Complete] ボタンを押して、転送を完了させることが可能です。転送を完了させると、発信者に IP IVR の応答メッセージが流れます。適切なスキルを持つエージェントが受信可能になると、IP IVR はこのターゲット エージェントにコールを転送し、そのエージェントの画面にすべてのコール データを表示させます。

エージェントが、ICM ダイアル番号計画に存在しない番号や、Cisco CallManager で有効でない番号にコールを転送した場合、転送元のエージェントにコンサルティティブ コールが失敗した音が聞こえ、「再接続」(P.1-23) のセクションで説明するように、最初の発信者に再接続できるようになります。

再接続

コンサルティティブ転送の consultation leg の間、転送元のエージェントは発信者と再接続して、consultation call leg をリリースできます。この操作は、エージェントが [再接続] ボタンをクリックするだけで行えます。この操作でエージェント デスクトップから Cisco CallManager PIM に対して指示が出され、その指示を受けて Cisco CallManager PIM が Cisco CallManager に、consultation call leg をリリースして、エージェントを最初の発信者に再接続するように指示します。

これは基本的に、コンサルティティブ コールを発信しても転送を完了するつもりがないという場合に、エージェントが使用するプロセスです。コールの再接続が成功すると、転送元のエージェントのデスクトップの機能は、この転送を再要求する前とまったく同じになります。そのため、転送元のエージェントはその後で他の転送を要求することが可能で、1 人のエージェントが発信できるコンサルティティブ コールの数に上限はありません。

コンサルティティブ転送と再接続は、すべてのエージェント デスクトップから行われ、IPCC と関連付けられている 1 つの Cisco CallManager 内線を使用します。IPCC システムは、転送元のエージェントが最初の発信者を保留状態にして、ハードウェアの電話の 2 つ目の内線を使用してコンサルティティブ コールを発信する機能はサポートしません。ハードウェアの電話には、こうした転送を可能にするボタンがありますが、IPCC 環境ではサポートされません。エージェントがこの方法でコールを転送すると、ICM によるコールのルーティングは行われないため、すべてのコール データは失われます。

切替

切替は、エージェントが consultation call leg を保留状態にして、コンサルティティブ転送の最中に最初の call leg に復帰できる機能です。その後、エージェントは、最初の発信者を再度保留状態に戻して、consultation call leg に復帰できます。エージェントは何度でもコールを切り替えられます。

転送元のエージェントが最初の発信者に戻った場合、有効になるコールコントロール(ボタン)は、[切断]と[切替]だけです。[転送](完了)コントロールと[再接続]コントロールは使用できません。[切替]コントロールを押すと、転送元のエージェントはコンサルト会議の通話に戻ります。エージェントが consultation leg に戻った場合、[切断][切替][転送]および[再接続]のコールコントロールが有効になります。[切替]コントロールを押すと、転送元のエージェントは最初の発信者との通話に戻ります。[転送]コントロールを押すと転送が完了し、[再接続]ボタンを押すとコンサルト会議が終了して、エージェントは最初の発信者に再接続されます。

ICM 以外の転送

DNP に存在しない番号や、ポスト ルートを [No] に設定している DNP で設定されている番号への転送は可能ですが、そのコールは ICM によってルーティングされていることにはなりません。これらのシナリオでは、PIM はただコールの転送要求を直接 Cisco CallManager に送信して、エージェント デスクトップの [転送] ダイアログボックスにあるダイヤル番号を使用します。ICM がコールをルーティングしないと、コールデータは失われます。シスコでは、転送のすべてのダイヤル番号を DNP のエン트리と一致させ、ポスト ルートを可能にし、このダイヤル番号の DNP タイプを転送元のエージェントで許可しておく(エージェント デスクの設定に基づいて)ことをお勧めします。

エージェント間の転送

転送が特定のエージェント宛ての場合、その転送を要求するエージェントは、[転送] ダイアログボックスにエージェント ID を入力する必要があります。ダイヤル番号(エージェント ID)に一致する DNP エントリの DNP タイプは、PBX と一致することが必要です。これによって PIM は、ICM Router にルート要求を送信する前に、ダイヤル番号(エージェント ID)を[発信者入力番号]フィールドに入力します。スクリプト エディタで、エージェント間ルーティング ノードを使用して、エージェント ID の場所として [発信者入力番号] フィールドを指定します。これによって ICM Router はこのコールを正しくルーティングします。

エージェント ID は、Cisco CallManager クラスタのいずれの内線にも一致しません。すべてのエージェント ID が同じ番号で始まり、長さもすべて同じ場合、すべてのエージェント ID に一致する一般的なワイルドカード文字列を設定できるため、エージェント間のルーティングに必要な DNP のエント리는 1 つだけです。

環境に複数の PIM が存在する場合は、エージェント ID 番号プランを使用して、このエージェントを含む PIM を見つける必要があります。エージェント ID はそれだけでは一意ではありません。エージェント ID は特定の PIM と関連付けられ、他の PIM での再利用が可能です。企業全体でエージェント ID を重複させず、一貫性のあるエージェント ID の割り当てプラン(PIM 1 のエージェント ID はすべて 1 で始まり、PIM 2 のエージェント ID はすべて 2 で始まるなど)を設定することで、スクリプト エディタの [発信者入力番号] フィールドを解析して、そのエージェントを含む PIM を見つけることが可能になります。解析は、スクリプト エディタの一連の「if」ノードや、「route select」ノードで行えます。エージェント間のノードでは、PIM を指定する必要があります。

ターゲット エージェントが受信可能状態でない場合、エージェント間のスクリプト エディタ ノードによって、そのコールの代替ルーティングが可能になります。

IVR から特定のエージェントへの転送

多くのコンタクトセンターでは、注文番号などの情報を発信者に求め、その注文番号を処理しているエージェントにそのコールをルーティングする必要があります。IPCC では、Router にデータベース検索を行わせ、ペリフェラルの変数フィールドのいずれかにエージェント ID を入力し、エージェント間スクリプト エディタ ノードを使用してコールをその特定のエージェントにルーティングすることで、この処理を可能にします。エージェント間ノードは、IVR がエージェント ID を入力した [ペリフェラル変数] フィールドのエージェント ID 値を探るように設定されている必要があります。複数の PIM が存在する場合、前のセクションで説明したのと同じ設定が必要になります。

このタイプのシナリオは、発信者に特定のエージェント ID を求めて、そのエージェント ID に発信者をルーティングする場合にも使用できます。

転送レポートリング

コールの転送が完了すると、最初の call leg の呼詳細レコードが存在し、さらに新しい call leg 用に新しいコールの詳細レコードが開かれます。この 2 つのコールレコードは、ICM が割り当てた共通のコール ID によって、互いに関連付けられます。転送が完了する前の、consultation call leg の継続時間は、転送元のエージェントの通話時間とみなされます。

詳細については、Cisco.com で入手できるオンライン マニュアル「IPCC レポートリングガイド」を参照してください。

転送の組み合わせまたは複数の転送

コンサルティティブ転送において、転送を受けたエージェントはそのコンサルティティブコールをさらに別のエージェントに転送できます。その後、転送元のエージェントが [Transfer Complete] ボタンを押すと、最初の発信者は 2 番目の転送先エージェントに接続されます。

コールは正常に転送されると、再度転送することが可能です。call leg ごとの呼詳細レコードが ICM に生成され、call leg の通話時間は、そのコールを受け取ったエージェントに関連付けられます。すべての呼詳細レコードは、ICM が割り当てた共通のコール ID によって、互いに関連付けられます。これによって、コールが発生してから完了するまでの全体のレポートリングが行えます。

会議コールの転送

エージェントによって会議が設定されると、会議の参加者がリリースされても、転送は有効な操作ではなくなります。

PSTN 転送 (Takeback N Transfer、または転送接続)

多くの PSTN サービス提供会社は、ネットワークベースの転送サービスを提供します。これらのサービスは通常、一連の DTMF トーンを発信する Customer Premises Equipment (CPE; カスタマー宅内機器) によって呼び出されます。PSTN は、これらのトーンを検出して、検出したトーンに基づく特定のロジックを実行するようにプロビジョニングされています。一般的な発信シーケンスは、*827500 のようになります。この DTMF 文字列は、「このコールをサイト 2 に転送して、コールをサイト 2 に送信する際の DNIS 値として 7500 を使用する」という内容を意味します。IPCC には、これらのタイプの転送を呼び出す機能があります。

コール アドミッション コントロール

Quality of Service (QoS) は、Voice over IP (VoIP) 環境に必要な機能です。QoS には、データトラフィックに音声トラフィックの優先順位を与えるさまざまなメカニズムがありますが、QoS だけでは、高い音声品質を保証するうえで十分ではありません。必要なのは、WAN リンクに割り当てられた帯域幅に超過がないことを確認する方法です。コール アドミッション コントロールは、ネットワーク上で同時にアクティブになるコールの数を制限することで、音声品質を保証する方法です。

音声をアプリケーションとしてデータ ネットワーク上で有効にする場合、一定量の帯域幅を音声トラフィックに割り当てる必要があります。音声の帯域幅の合計で、音声コール自体と、すべてのコール制御トラフィックをサポートできる必要があります。音声トラフィックに必要な帯域幅の計算方法については、次の URL で入手できる『Cisco IP Telephony Solution Reference Network Design (SRND)』を参照してください。日本語マニュアル『Cisco IP テレフォニー ソリューション リファレンス ネットワーク デザイン ガイド Cisco CallManager Release 3.3』については、http://www.cisco.com/japanese/warp/public/3/jp/service/manual_j/ipt/ipts/rndgl/ を参照してください。

www.cisco.com/go/srnd

IPCC では、コール センターが、WAN 内の Busy Hour Call Completion (BHCC) を測定して、その情報から、コールに必要な帯域幅を決定する必要があります。この帯域幅は、データトラフィックと、ネットワーク上のすべての音声トラフィックに追加される必要があります。これらのアプリケーションの合計が、使用可能な WAN 帯域幅の 75 % を超えないようにします。WAN の容量は、ネットワークのインフラストラクチャによって異なります。詳細については、次の URL で入手できる『Cisco AVVID Network Infrastructure Quality of Service』を参照してください。

www.cisco.com/go/srnd

コール アドミッション コントロールは、アクティブ コールが音声に割り当てられた帯域幅を超えないようにします。音声コールが作成されると、そのコールに必要な帯域幅が、利用可能な音声帯域幅のプールから減算されます。コールが切断されると、そのコールに使用された帯域幅が、音声帯域幅のプールに戻されます。音声帯域幅のプールが使い尽くされると、次のコール要求は、帯域幅が不十分だという理由で拒否されます。この帯域幅プールを制御および管理するエンティティは、ゲートキーパーと呼ばれます。音声コールが帯域幅の割り当てを超えないようにするのが、ゲートキーパーの役割です。

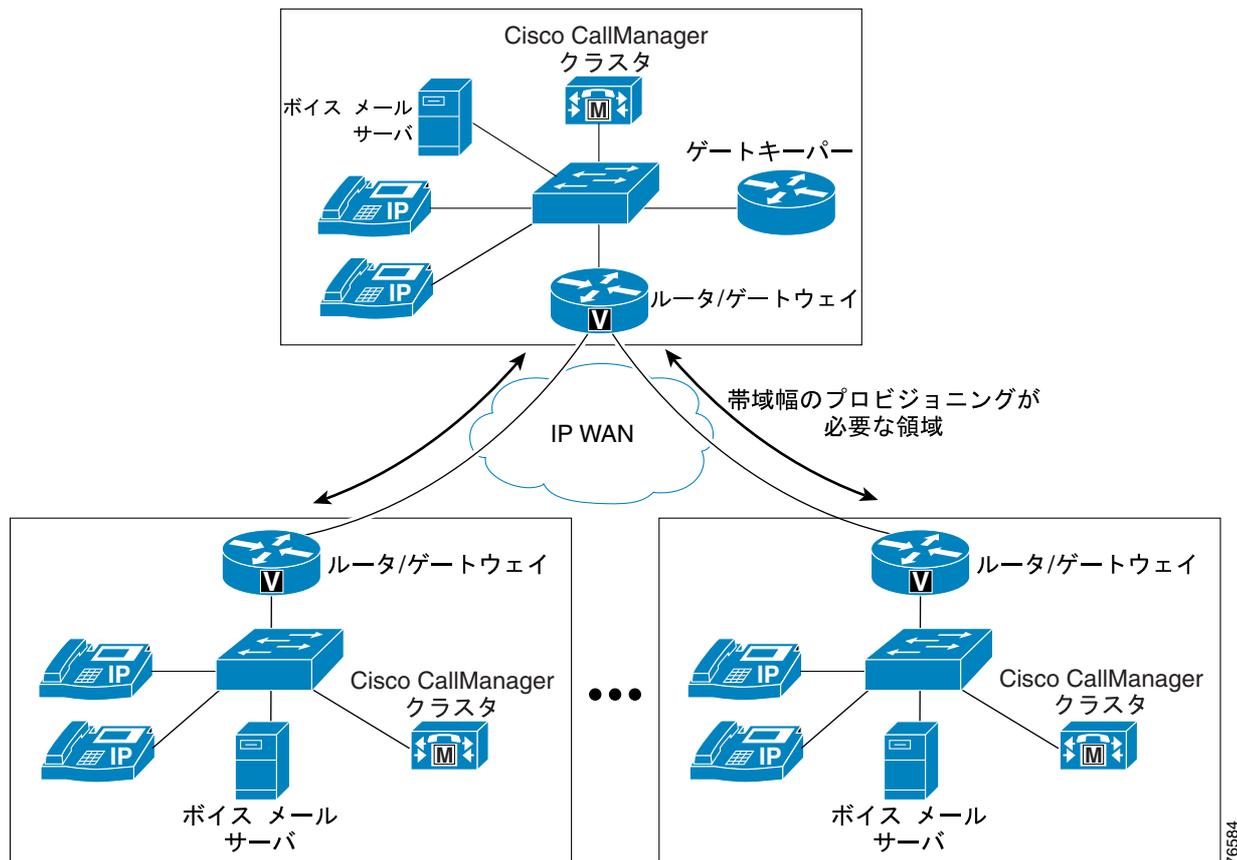
Cisco CallManager 環境では、次の 2 タイプのコール アドミッション コントロールがあります。

- [ゲートキーパーによる制御 \(P.1-26\)](#)
- [Location による制御 \(P.1-28\)](#)

ゲートキーパーによる制御

ゲートキーパー制御は、ゲートキーパーとして動作する独立したエンティティがある場合の方法です。ゲートキーパー制御モデルは、分散コール処理の配置に使用されます。ゲートウェイまたはインタークラスタ トランクからコールを送信する前に、Cisco CallManager はゲートキーパーに、コールが WAN を通過して他のサイトに到達できるだけの帯域幅があるかどうかをたずねます (図 1-6 を参照してください)。

図 1-6 分散コール処理モデルの重要な部分



ゲートキーパーがコールを拒否した場合、Cisco CallManager はダイヤルされた番号を操作して、このコールを透過的に PSTN に送信できます。

IPCC では、ゲートキーパーが WAN へのコールの送信を拒否した場合の代替ルートと番号操作を、ダイヤル プランで定義しておく必要があります。こうした事前定義が重要なのは、コールはルーティングクライアント (CTI デスクトップ、IVR、または CTI ルート ポイント) 経由でエージェントと IVR に送信されますが、これらはコールを切ったり、リダイヤルしたりできないためです。そのため、発信者はビジー トーンを受信し、ペリフェラル ターゲット (エージェントまたは IVR) にルーティングされません。

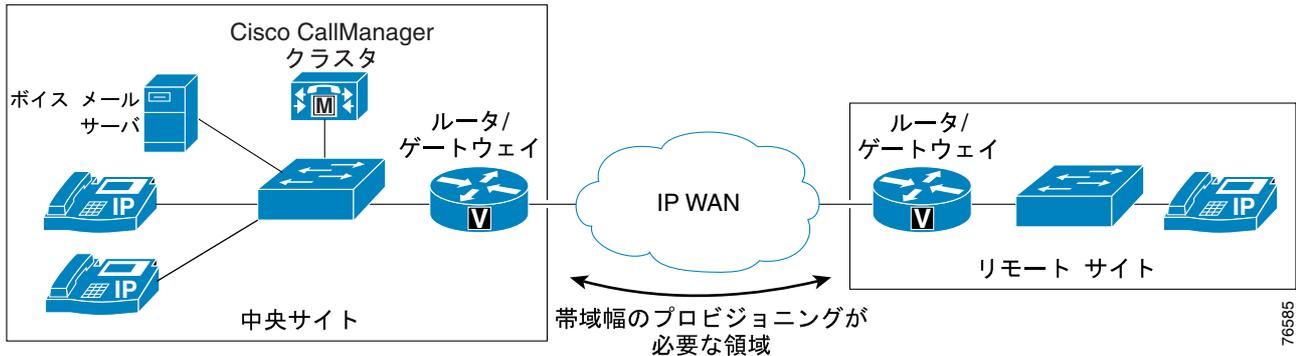
コールを PSTN に送信することの欠点は、2 つのポートが使用されることです。コールは音声ゲートウェイ ポート経由でメイン サイトまたはブランチ サイトに出入りする必要があり、その後、コールがネットワーク内の他のサイトの他のエージェントまたは IVR ポートに転送されると、ポートが使用されたままになるためです。

ゲートキーパーは、コール センターのトラフィックが通過できる十分な帯域幅を提供できるように設定する必要があります。必要となる帯域幅の総量は、PSTN からの着信トラフィックが WAN を使用してルーティングされるかどうか、または WAN がサイト間の転送やエージェント間の会議に使用されるかどうかによって異なります。

Location による制御

中央コール処理の配置では、Location の制御モデルが使用されます。このモデルでは、Cisco CallManager (ゲートキーパーでなく) が、コールの送信に十分な帯域幅が WAN で使用可能かどうかを判断します。十分な帯域幅がない場合、コールは失敗します。PSTN への透過的なフェールオーバーは、Location に基づくコール アドミッション コントロールでは使用できません (図 1-7 を参照してください)。

図 1-7 中央コール処理モデルの重要な部分



IPCC では、帯域幅が不十分なためにコールが失敗した場合、コールは IVR または CTI デスクトップ アプリケーションによってルーティングされるため、発信者はビジー トーンを受信します。またルーティングクライアントがコールを切断してリダイヤルするメカニズムはありません。

そのため、各ブランチ オフィスの帯域割り当てを適切に計算することが重要です。各ブランチへの同時コール数は計算する必要があります。サイト間の転送と会議の状況も、通常のオフィス ट्रフィックと同様に考慮する必要があります。エージェントの電話を Cisco CallManager の Location の設定内で 1 つの「Location」として割り当て、オフィスの従業員の電話関連のトラフィックが、コール センターのトラフィックに割り当てられた帯域幅に影響を与えないようにすることが理想です。



配置モデル

IPCC の配置方法は数多く存在しますが、一般的には次のモデルに分類できます。

- 単一サイト
- 複数のサイトに対する集中型コール処理
- 複数のサイトに対する分散型コール処理
- WAN 経由のクラスタリング

これらの配置モデルを基本として、多様なバリエーションや組み合わせが可能です。それぞれのモデルにおいて、以下に示す要因に基づく複数のバリエーションが生じます。

- IPCC サーバの場所
- 音声ゲートウェイの場所
- 長距離通信会社 (IXC) と地域通信会社 (LEC) のいずれのトランクを使用するかを選択
- プレルーティングのアベイラビリティ
- IVR キューイング プラットフォームの有無とその場所
- 転送
- 既存の ACD、PBX、IVR との統合
- サイジング
- 冗長性

この章では、これらのうちサイジング以外の要因が、ネットワーク デザイン上の意思決定に及ぼす影響について説明します。また、配置モデルごとに、費用便益分析を使用して評価する必要のある検討事項とリスクについても述べます。さらに、各配置モデルに合致するベスト プラクティスのシナリオを紹介します。

これらの配置モデルを組み合わせたモデルも考えられます。たとえば、マルチサイトの配置では、小規模なサイトのように集中コール処理を採用しているサイトと、大規模なサイトのように分散コール処理を採用しているサイトを混在させることが可能です。このようにモデルを複合的に組み合わせたシナリオの例については、対応する各セクションで紹介합니다。

さらにこの章では、PBX/ACD のハイブリッド配置を含む、従来型の ACD システムと IVR システムを IPCC 配置に統合する手法についても説明します。サイジングと冗長性については、この IPCC 設計ガイドの後半の章で取り上げます。IPCC ソリューションのサポートに必要なネットワーク インフラストラクチャについての詳細は、次の URL にある『Cisco Network Infrastructure Quality of Service Design』のガイドを参照してください。

<http://www.cisco.com/go/srnd>

IPCC および IP テレフォニーの配置モデルについての詳細は、次の URL にある『Cisco IP Telephony Solution Reference Network Design (SRND)』を参照してください。

<http://www.cisco.com/go/srnd>

単一サイト

単一サイト配置とは、音声ゲートウェイ、エージェント、デスクトップ、IP Phone、およびコール処理の各サーバ（Cisco CallManager、Intelligent Contact Management（ICM）および IP IVR または Internet Service Node（ISN））がすべて同一のサイトに存在し、IPCC ソフトウェア モジュール相互間で WAN 接続が使用されていないシナリオを指します。図 2-1 は、このタイプの配置を示しています。

図 2-1 単一サイト配置

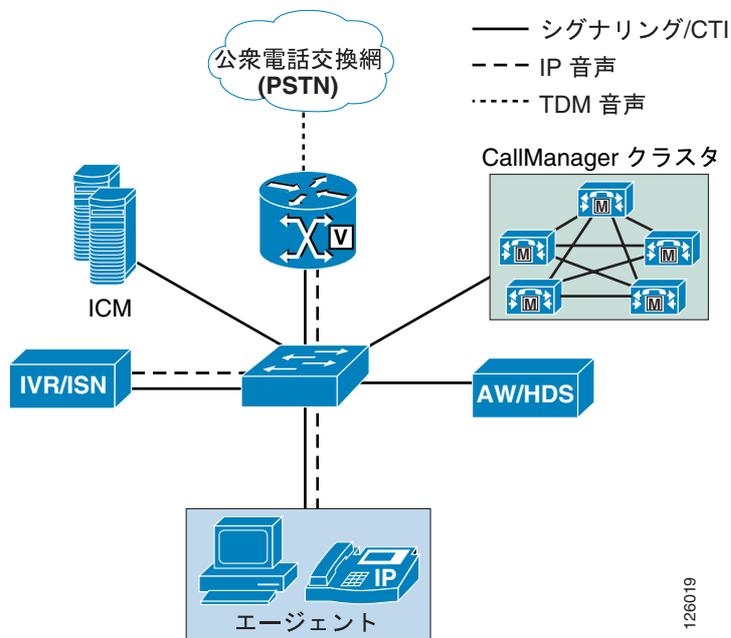


図 2-1 の例では、2 つの IP IVR、Cisco CallManager クラスタ、冗長系のある ICM PROGGERS、アドミンワークステーション（AW）および Historical Data Server（HDS）で構成され、音声ゲートウェイは PSTN に直接接続されています。このシナリオの ICM PROGGER で処理されている主なソフトウェア プロセスは、次のとおりです。

- Router
- Logger
- Cisco CallManager ペリフェラル インターフェイス マネージャ（PIM）
- 2 つの IVR または ISN PIM
- CTI Server
- CTI Object Server（CTI OS）または Cisco Agent Desktop Server

このモデルでは、数多くのバリエーションが可能です。たとえば、ICM セントラル コントローラ とペリフェラル ゲートウェイ (PG) は、別々のサーバに分離できます。どのような状況で ICM セントラル コントローラ と PG を別々のサーバにインストールするかについては、「[IPCC のコンポーネントとサーバのサイジング](#)」(P.5-1) を参照してください。

ICM は、冗長化せず、シンプレックスな形態で配置することも可能です。IPCC の冗長化で得られる利点とその設計方法については、「[アベイラビリティを高めるための設計上の注意点](#)」(P.3-1) を参照してください。

Cisco CallManager のノード数や使用するハードウェアの型番は、IP IVR や ISN のサーバ数を決めただけでは決定されません。必要なサーバの台数と型番を決定するための情報については、「[IPCC のコンポーネントとサーバのサイジング](#)」(P.5-1) を参照してください。

また、このモデルでは LAN に必要なデータ スイッチング インフラストラクチャ、音声ゲートウェイの種類、音声ゲートウェイとトランクの数も特定していません。これらのコンポーネントを設計する際の手引きとしてシスコでは、キャンパス向けの各種デザイン ガイドおよび IP テレフォニーに関するデザイン ガイドを提供しています。「[コールセンターのリソースサイジング](#)」(P.4-1) では、ゲートウェイのポート数を決定する方法を説明しています。

このモデルのバリエーションとして、音声ゲートウェイを PSTN に接続する代わりに PBX のライン側に接続するシナリオも考えられます。一箇所の単一サイトから複数の PSTN と PBX に接続する配置も可能です。たとえば、ローカルな PSTN、フリーダイヤルの PSTN、従来型の PBX/ACD からのトランクをすべて備えた配置も可能です。詳細は、「[従来の ACD の統合](#)」(P.2-35) および「[従来の IVR の統合](#)」(P.2-36) を参照してください。

この配置モデルでは、PSTN と音声ゲートウェイとの間で使用するシグナリングの種類 (ISDN、MF、R1 など) や、音声ゲートウェイと Cisco CallManager との間で使用するシグナリングの種類 (H.323 と MGCP のいずれか) を特定していません。

また、このモデルでは、コールの保留、別窓口への転送、および電話会議に必要なデジタル信号プロセッサ (DSP) リソースの規模についても、指定はありません。これらのリソースのサイジングについては、次の URL にある『*Cisco IP Telephony Solution Reference Network Design (SRND)*』を参照してください。

<http://www.cisco.com/go/srmd>

単一サイト配置モデルの大きな長所は、WAN 接続が不要な点です。WAN が存在しないので、この配置モデルでは一般的に G.729 などの圧縮した Real-Time Transport Protocol (RTP) ストリームを使用する必要がなく、その結果、トランスコーディングが不要になります。

IP IVR による処理とキューイング

この配置モデルでは、最初のキューイングとそれに続くキューイングはすべて IP IVR で実行されます。複数の IP IVR が配置されている場合は、ICM を使用してこれらの IP IVR 間でコールのロード バランシングを行う必要があります。

ISN による処理とキューイング

この配置モデルでは、最初のキューイングとそれに続くキューイングはすべて ISN を使用して実行されます。すべての ISN プロセスを同一のサーバ上で実行すれば、サーバが 1 台で済む可能性もあります。一方、サーバを複数台使用すれば、スケーリングが可能となり冗長性も得られるようになります。詳細は、「[ISN コンポーネントのサイジング](#)」(P.4-22) および「[アベイラビリティを高めるための設計上の注意点](#)」(P.3-1) を参照してください。

転送

この配置モデルでは、(複数のサイトに対する集中型コール処理モデルの場合も同様ですが) 転送元エージェントとターゲット エージェントが同一の PIM 上に存在しています。これは、ルーティング クライアントとペリフェラル ターゲットが同一のペリフェラル (あるいは PIM) であることを意味しています。転送元エージェントは、特定のダイヤル番号宛てに転送を生成します (たとえば、スキルグループに属する専門家を探します)。

その転送要求と一致する内容がダイヤル番号計画 (DNP) に見つかり、その DNP タイプが転送元エージェントにとって使用可能なもので、さらにポストルーティング オプションが yes に設定されていれば、Cisco CallManager PIM のロジックにより、ICM Router 宛てにルーティング要求が生成されます。ICM Router では、ダイヤル番号とコール タイプが照合され、適切なルーティング スクリプトが実行されます。このルーティング スクリプトでは、応答可能な専門家を検索されます。

転送されたコールを受信するターゲット エージェント (専門家) が存在すれば、ICM Router からルーティング クライアント (Cisco CallManager PIM) に適切なラベルが返送されます。このシナリオの場合、ターゲット エージェントが現在ログインしている電話の内線番号がラベルとして使用されるのが普通です。このルーティング応答 (ラベル) を受信した Cisco CallManager PIM から Cisco CallManager に JTAPI 転送要求が送信されることで、転送処理が始まります。

ルーティング クライアントにラベルが返送されると同時に、目的のコールから収集されたあらゆるコール データを含むプレコール データが、ペリフェラル ターゲットに送信されます。このシナリオの場合、ルーティング クライアントとペリフェラル ターゲットは同一の Cisco CallManager PIM です。これは、転送元エージェントとターゲット エージェントが同一の PIM にアソシエートされているためです。ルーティング クライアントとペリフェラル ターゲットが異なるような、より複雑なシナリオは、後半のセクションで紹介します。

転送されたコールを受信するターゲット エージェントが存在しない場合、そのコールはキュー処理を行う IVR に転送されるように ICM ルーティング スクリプトを設定するのが普通です。このシナリオでは、Cisco CallManager に対して IVR へのコール転送を指示するダイヤル番号がラベルとして使用されます。この場合、ルーティング クライアントとペリフェラル ターゲットは異なったものになります。ルーティング クライアントは Cisco CallManager ですが、ペリフェラル ターゲットはコールの転送先として指定された IVR PIM です。

複数のサイトに対する集中型コール処理

複数のサイトに対する集中型コール処理とは、コール処理サーバ（Cisco CallManager、ICM、および IP IVR または ISN）が同一のサイトに存在し、音声ゲートウェイ、エージェント、デスクトップ、および IP Phone が任意の組み合わせで、WAN リンクを介した別の場所、または集中管理された別の場所にあるようなあらゆるシナリオを指します。図 2-2 は、このタイプの配置を示しています。

このモデルには次の 2 種類のバリエーションがあります。

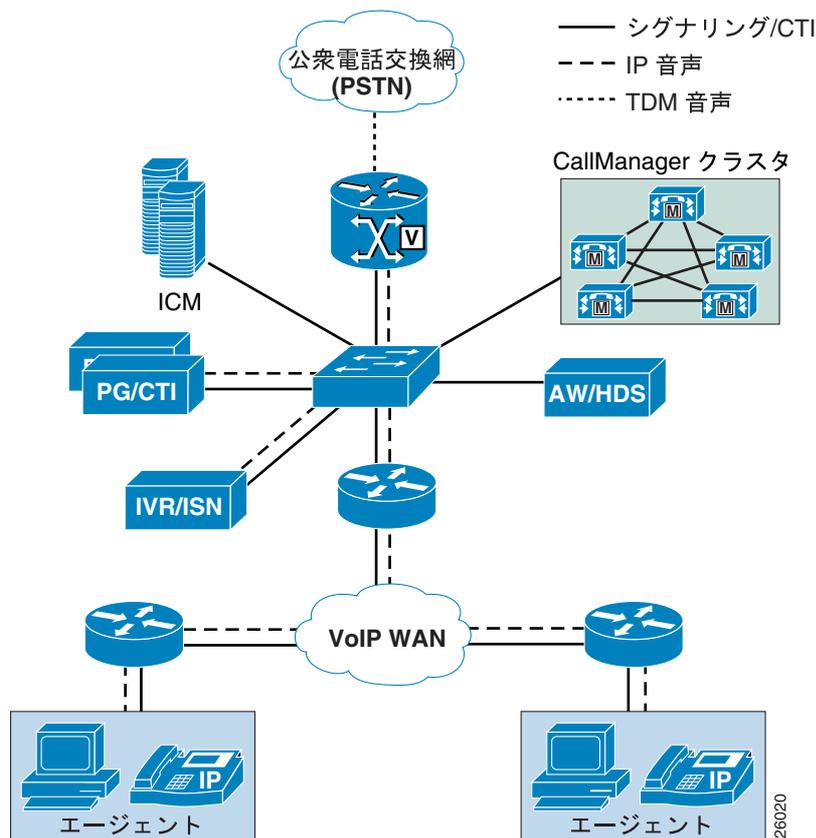
- 音声ゲートウェイを集中させる場合（P.2-5）
- 音声ゲートウェイを分散させる場合（P.2-7）

音声ゲートウェイを集中させる場合

大都市圏に小規模なりモートサイト群やオフィス群を持っているために、コール処理サーバや音声ゲートウェイを複数設置することが効率的ではない企業には、このモデルが最適です。サイトの規模が大きくなったり地理的に離れた場所に設置されるようになると、音声ゲートウェイを分散して配置する方が好結果につながることもあります。

このモデルを図 2-2 に示します。

図 2-2 複数のサイトに対して集中型コール処理と集中型音声ゲートウェイを配置した場合



利点

- エージェントが数人だけのリモート サイトで必要となるのは小規模なデータ スイッチ、ルータ、IP Phone、エージェント デスクトップだけであり、そこで必要となるシステム管理とネットワーク管理のスキルもごく限られたものになります。
- このような小規模なサイトとオフィスでは、WAN リンクの障害に備えた緊急連絡用の POTS 回線を除き、PSTN と直接接続するトランクが不要です。
- PSTN トランクでは小規模なリモート サイト用のトランクを集約できるため、より効率的な運用が可能になります。
- IPCC キュー ポイント (IP IVR または ISN) にはすべてのキュー ポイントが集約されているので、効率的な運用を図ることができます。
- コールのキューイング (最初のキューイングとそれに続くキューイング) 中は、VoIP の WAN 帯域幅が消費されません。

このモデルには、単一サイト配置モデルと同様のバリエーションがすべて存在します。たとえばマルチサイト配置でも、ICM ソフトウェアをすべて同一のサーバで実行する場合や複数のサーバで実行する場合があります。ICM ソフトウェアは、冗長系を構成してインストールする場合と冗長系を構成せずにインストールする場合があります。この配置モデルでは、Cisco CallManager および IP IVR サーバまたは ISN サーバの数は指定されていません。同様に、LAN/WAN インフラストラクチャ、音声ゲートウェイ、PSTN 接続についても指定はありません。他のバリエーションについては、「[単一サイト](#)」(P.2-2)を参照してください。

ベスト プラクティス

- リモート サイトのエージェントの電話への RTP トラフィックには VoIP WAN の接続が必要です。
- VoIP WAN の帯域幅消費を抑えるために、リモートサイトのエージェントの電話までの RTP トラフィックを圧縮する必要があるかもしれません。サイト内のコールは非圧縮とすることが望ましいので、IP テレフォニーの配置デザインによっては、トランスコーディングが必要となります。
- IP Phone から Cisco CallManager クラスタへの Skinny Client Control Protocol (SCCP) コール制御トラフィックは、WAN を経由して流れます。
- IPCC Agent Desktop で送受信される CTI データは、WAN を経由して流れます。これらのリンクでは、十分な帯域幅と QoS のプロビジョニングが不可欠です。
- リモート サイトには音声ゲートウェイがありません。したがって、もしもトランクと組み合わせた音声ゲートウェイがリモート サイトにあれば公衆電話交換網の電話による市内通話が可能な番号に対しても、顧客は市外電話番号をダイヤルする必要があります。中央サイトにおけるフリー ダイヤルで受け付けることが可能な業務であれば、この問題を回避することも可能です。その場合、顧客にフリー ダイヤル番号を提供し、その番号へのコールはすべて集中型の音声ゲートウェイのある場所にルーティングさせます。ただしこの方法では、コール センターがフリー ダイヤル料金を負担する必要があります。この事態は顧客が PSTN の市内局番でダイヤルできるようにすれば避けられます。
- PSTN トランクと組み合わせたローカル音声ゲートウェイがないため、緊急電話 (119、110) へのアクセスに問題があります。この問題は、Cisco CallManager のダイヤル プランで管理する必要があります。ほとんどの場合、ローカルトランクでは緊急電話 (119、110) は地元の緊急連絡先に接続されます。
- Cisco CallManager による Location に基づくコール アドミッション コントロールが失敗すると、ルーティングされたコールが接続解除されます。したがって、リモート サイトと接続する帯域幅は十分余裕を持ってプロビジョニングすることが重要です。また、WAN の QoS を適切に設計することは欠かせません。

IP IVR による処理とキューイング

中央サイトが一箇所のみの配置では、単一サイト配置の場合と同様にすべてのコールに対するキューイングが IP IVR で行われます。コールがキューイングされている間は、WAN 上に RTP トラフィックが流れません。無応答時の転送や再ルーティングで再キューイングが必要になっても、キュー処理で RTP トラフィック フローが WAN 上を流れることはありません。これにより、リモートサイトとの接続に必要な WAN 帯域幅を抑えることができます。

ISN による処理とキューイング

このモデルでは、IP IVR と同様に ISN が使用されます。

転送

このシナリオの場合、転送元エージェントとターゲット エージェントは同一の Cisco CallManager クラスタと Cisco CallManager PIM に存在しています。したがって、転送元エージェントがターゲット エージェントと同じ LAN にいるか、別の LAN にいるかに関係なく、単一サイト モデルの場合と同じコールとメッセージのフローが発生します。違うのは、QoS を確保する必要があることと、適切な LAN/WAN ルーティングを設定する必要があることだけです。QoS に配慮した WAN のプロビジョニングについての詳細は、次の URL にある『Cisco Network Infrastructure Quality of Service Design』を参照してください。

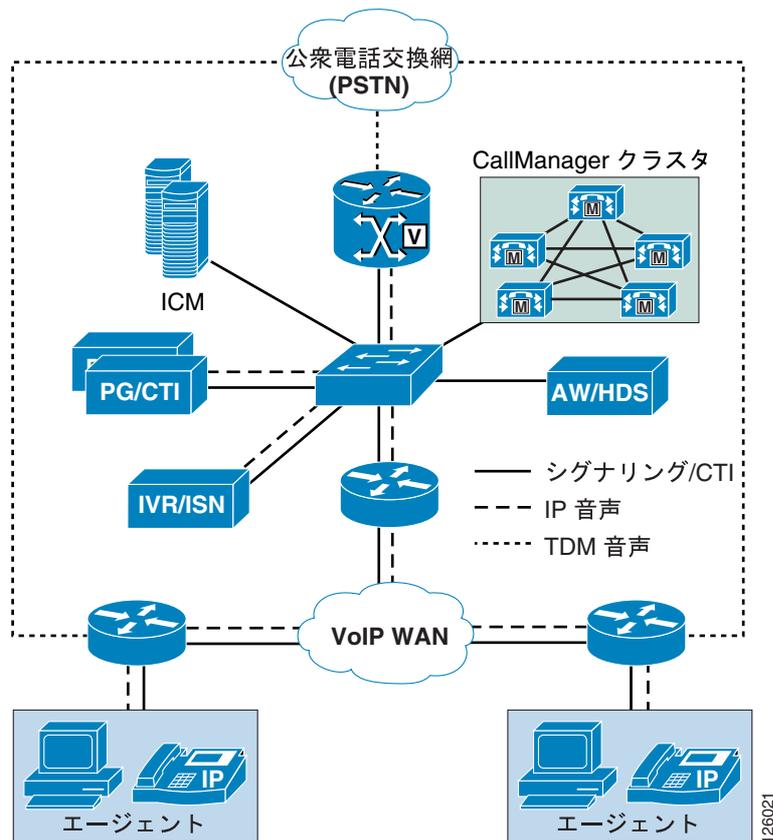
<http://www.cisco.com/go/srmd>

(発信者ではなく) エージェントがコンサルティティブ転送を行なった結果が IP IVR ポートにルーティングされてキューイング処理の対象となる場合はトランスコーディングが必要になります。これは、IP IVR で生成できるのが G.711 メディア ストリームのみであるためです。

音声ゲートウェイを分散させる場合

集中型コール処理モデルでは、複数の音声ゲートウェイを別々の場所に設置するバリエーションも可能です。この分散型音声ゲートウェイのモデルが適するのは、小規模なサイトを数多く持ち、それぞれのサイトで市内からの電話に対応するローカルな PSTN トランクを必要とする企業です。このモデルは、市内電話用のローカルな PSTN 接続とローカルな緊急電話へのアクセスを提供します。[図 2-3](#) にこのモデルを示します。

図 2-3 複数のサイトに対して集中型コール処理と IP IVR を備えた分散型音声ゲートウェイを配置した場合



キューイングと処理に使用する IP IVR を持つこの配置モデルでは、各サイトにインバウンドしたコールをそのサイトにいるエージェントだけで処理するように制限することが望ましいとも言えますが、必ずしもそうしなければならないということはありません。インバウンドコールを同一サイト内で処理するよう制限した場合、次の影響が考えられます。

- エージェント向けのコールで消費される VoIP WAN 帯域幅を節約できます。
- コールのキュー時間と処理時間が長くなるため、サイトに着信するコールに対して顧客サービスレベルが低下する可能性があります。
- キュー時間が長くなる可能性があります。これは、この IPCC の設定では、他のサイトのエージェントが利用可能であっても、現在のローカルサイトのエージェントに空きが出るまで待つためです。
- 処理時間が長くなる可能性があります。これは、より適したエージェントが他のサイトに存在しても、WAN 帯域幅の消費を抑えるためにコールはローカルエージェントにルーティングされるためです。

配置を担当するチームにとっては、運用コストと顧客の満足度との妥協点を慎重に評価し、各顧客の事情に合った適切なバランスを確立することが重要になります。たとえば、特定の重要顧客からのコールは他のサイトにルーティングしてキュー時間を短縮したうえで経験豊かな担当者の手に乗ねられるようにし、それ以外の顧客からのコールは着信したサイトのエージェントによる扱いに限定するという方法も可能です。

IPCC の実際の配置で集中型の音声ゲートウェイと分散型の音声ゲートウェイを組み合わせることも可能です。フリーダイヤルサービスを提供する 1 つの PSTN キャリアに集中型の音声ゲートウェイを接続し、市内電話サービスを提供するそれ以外の PSTN キャリアに分散型の音声ゲートウェイを接続するという方法もあります。

市内 PSTN からのインバウンドコールには、ダイヤルイン方式 (DID; Direct Inward Dial) とコンタクトセンターコールの両方が可能です。すべてのインバウンドコールとアウトバウンドコールに対する要件を把握し、音声ゲートウェイの最も効率的な設置場所を決めることが重要です。どのような人たちが、何の目的で、どこから、どのような方法で電話しているのかを特定します。

分散型音声ゲートウェイを使用した複数サイト配置では、ICM のプレルーティング機能を利用し、複数のサイト間でコールを動的にロードバランシングできます。ICM のプレルーティング機能を提供している PSTN キャリアのリストは、次の URL にある ICM の関連ドキュメントに掲載されています。

<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/icm/>

ローカルな PSTN トランクと、それとは独立したフリーダイヤル トランクの両方を備える音声ゲートウェイでコンタクトセンターへのコールを受ける複数サイト環境では、ICM プレルーティングソフトウェアを使用してフリーダイヤルコンタクトセンターへのコールとローカルコンタクトセンターへのコールとの間のロードバランシングが可能です。たとえば、サイト 1 とサイト 2 の 2 つのサイトによる配置を考えます。サイト 1 では現在すべてのエージェントでコールを処理中であり、数多くのコールがキューにあるとします。一方、サイト 2 ではキューにあるコールがわずかであるか、あるいは一部のエージェントが空いている状況であるとします。このシナリオでは、ICM を通じてフリーダイヤルプロバイダーが抱えているフリーダイヤルコールのほとんどまたはすべてをサイト 2 にルーティングできます。ICM が提供するこのタイプの複数サイト間ロードバランシングは動的で、すべてのサイトの呼量変動に伴って自動的に調整されます。

前述の 2 つの配置モデル同様、数多くのバリエーションが存在します。これらのバリエーションでは、ICM、Cisco CallManager、IP IVR サーバまたは ISN サーバの数とタイプ、LAN/WAN インフラストラクチャ、音声ゲートウェイ、PSTN 接続などがそれぞれ異なります。

利点

- リモートサイトで必要となるシステム管理スキルがごく限られたもので済みます。これは、サーバ、各種機器、およびシステムのほとんどの設定が 1 か所から集中管理されるためです。
- ICM プレルーティング オプションにより、サイト間でコールのロードバランシングが可能です。ローカル PSTN トランクを使用しているサイトのほか、フリーダイヤル PSTN トランクを使用しているサイトもロードバランシングに参加できます。
- 各リモートサイトに着信してそのサイトのエージェントにより処理されるコールに関しては、WAN RTP トラフィックが不要です。

ベストプラクティス

- IP IVR または ISN、Cisco CallManager、および PG (Cisco CallManager および IVR/ISN の双方で使用) は、同じ場所に設置します。このモデルで WAN を介して分離できる IPCC 通信は次の項目に限られます。
 - ICM センtral コントローラと ICM PG 間の通信
 - ICM PG と IPCC Agent Desktop 間の通信
 - Cisco CallManager と音声ゲートウェイ間の通信
 - Cisco CallManager と IP Phone 間の通信
- コールの処理がインバウンド先サイトだけに制限されない場合や、サイト間でコールが取り交わされる場合は、WAN を通じて流れる RTP トラフィックが増加します。この場合はサイトの間や場所の間を流れるコールの最大量を見極めることが重要です。Location に基づいて Cisco CallManager で実行されるコール アドミッション コントロールが失敗すると、ルーティングさ

れたコールが接続解除されます (Cisco CallManager 内での再ルーティングは現在サポートされていません)。このため、リモートサイトとの接続帯域幅には十分な余裕をもってプロビジョニングし、WAN の QoS を適切に設計することが重要です。

- 分散した音声ゲートウェイと集中した Cisco CallManager サーバとの間に、WAN を経由して H.323 シグナリングトラフィックまたは MGCP シグナリングトラフィックが流れます。WAN の QoS を適切に実現することが不可欠です。また、シグナリングの遅延は次の URL にある『Cisco IP Telephony Solution Reference Network Design (SRND)』に示されている許容値の範囲内に収める必要があります。

<http://www.cisco.com/go/srnd>

IP IVR による処理とキューイング

中央サイトで処理およびキューイングされるすべてのコールをサポートできるように、WAN の帯域幅をプロビジョニングする必要があります。

IP IVR を集中配置することで、IP IVR を小規模な複数サイトに分散配置する場合と比べて、IP IVR のポート利用効率を高めることができます。

ISN による処理とキューイング

コールの処理とキューイングに ISN を使用することで、WAN を経由して流れる音声トラフィックの量を削減できます。コールはリモートゲートウェイで ISN によってキューイングおよび処理されるので、中央サイトで音声トラフィックの処理を終了させる必要がありません。ここでも、他の場所にいるエージェントが関与する転送と会議に合わせて、WAN の帯域幅をプロビジョニングする必要があります。

転送

VoIP WAN を使用してサイト間で RTP ストリームを送信するサイト内転送やサイト間転送は、単一サイトでの転送や集中型の音声ゲートウェイを持つ配置での転送と基本的に同じ方法で実行されます。

サイト間のコールルーティングでは、VoIP WAN を使用する代わりに、キャリアが提供する PSTN 転送サービスを利用することもできます。このサービスを利用すると、IPCC 音声ゲートウェイから DTMF トーンをパルス出力し、PSTN に対して、他の音声ゲートウェイが設置された場所にコールを再ルーティング (転送) するよう指定できます。各サイトは、独立したペリフェラルとして ICM 内で設定可能です。転送がサイト内であるかサイト間であるかは、Takeback N Transfer (TNT) を使用してラベルに示されます。

複数のサイトに対する分散型コール処理

互いに遠隔地に存在する中規模から大規模のサイトを複数持つ企業では、分散型コール処理モデルが採用される傾向にあります。このモデルでは、Cisco CallManager クラスタ、コールの処理とキューを行う装置、PG、CTI サーバが各サイトに配置されます。ただし音声ゲートウェイについては、集中型コール処理モデルと同様、各サイトに配置するか一箇所に集中して配置するかを選択できます。分散型の音声ゲートウェイと集中型の音声ゲートウェイを組み合わせ、たとえば前者で市内局番向けのローカル コール、後者でフリー ダイアル宛てのコールを処理したり、同様にコールの処理とキューにおいても集中型と分散型のポイントを組み合わせることが可能です。

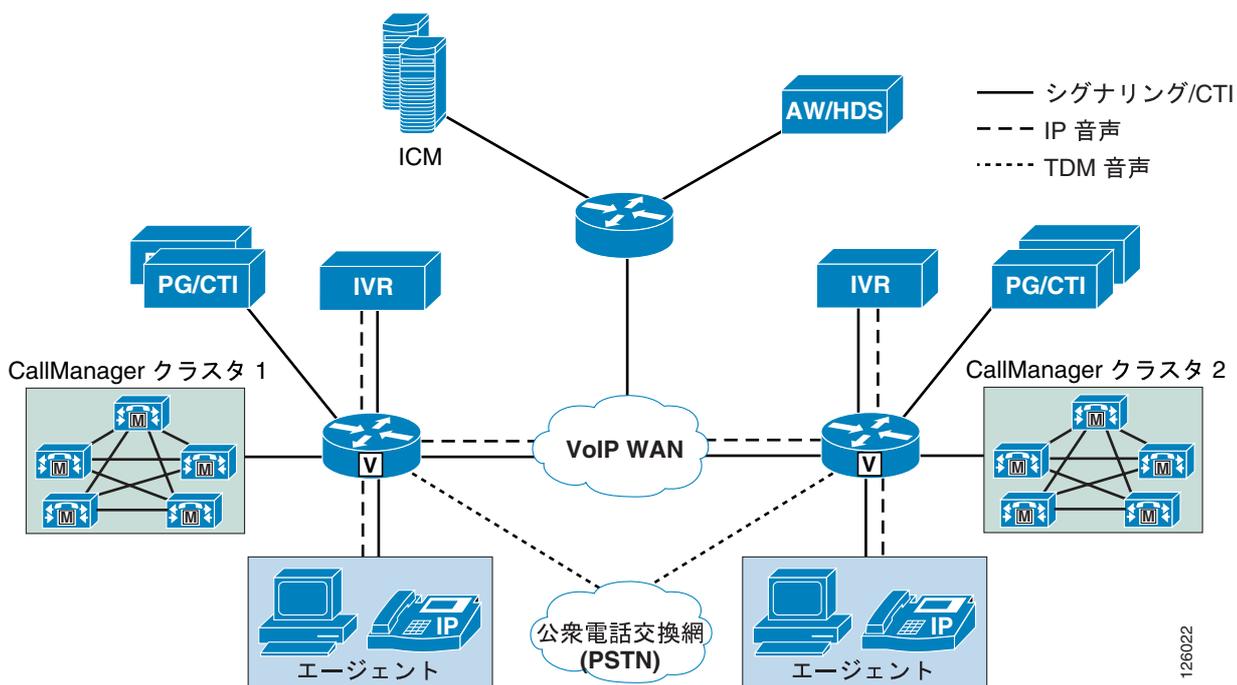
配置するサイトの数に関係なく、この場合も論理的な ICM セントラル コントローラは 1 つだけです。ICM セントラル コントローラにも冗長性を適用して配置する場合、サイド A とサイド B を隣接して配置することも可能ですが、地理的に離れたサイトに配置してリモートの冗長性を実現することも可能です。リモートの冗長性の詳細は、次の URL で ICM の関連ドキュメントを参照してください。

<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/icm/>

分散型音声ゲートウェイにおける処理とキューイングを IP IVR で行う場合

この配置モデルは、中規模から大規模のサイトを複数持つ企業において望ましい選択肢となり得ます。このモデルでは、PSTN トランクを組み合わせた音声ゲートウェイにより、処理が各サイト内で終了します。分散型音声ゲートウェイを備えた集中型コール処理モデルの場合と同様に、コールのルーティング先をインバウンドサイトのエージェントに限定すれば、WAN の帯域幅消費を抑えられる利点があります。コールをサイト内に制限するかどうかは、顧客サービス レベルの向上から得られる利点と WAN のコスト低減から得られる利益を比較分析して判断する必要があります。図 2-4 にこのモデルを示します。

図 2-4 複数のサイトに対して分散型コール処理と IP IVR を備えた分散型音声ゲートウェイを配置した場合



前述のモデル同様、数多くのバリエーションが可能です。ICM サーバ、Cisco CallManager サーバ、IP IVR サーバの台数と型番が変更可能です。さらにこの配置モデルでは、LAN/WAN インフラストラクチャ、音声ゲートウェイ、PSTN トランク、冗長性なども変更可能な要素です。セルフサービス、フリーダイヤルコール、小規模サイトのサポートなどのために、集中処理とゲートウェイを追加できます。そのほか、プレルーティング PSTN ネットワーク インターフェイス コントローラ (NIC) も選択可能です。

利点

- 各独立サイトは、Cisco CallManager クラスタごとに最大 2,000 人のエージェントを配置可能な規模まで拡張できます。また、企業全体の単一コンタクトセンターを形成するために ICM セントラル コントローラで組み合わせ可能なサイトの数に、ソフトウェア上の制限はありません (PG は 80 台まで設置可能)。
- 必要に応じて、VoIP トラフィックのすべてまたはほとんどを、各サイトの LAN の範囲で扱うことができます。サイト間で音声コールを転送するには、[図 2-4](#) に示す QoS WAN が必要です。しかし、Takeback N Transfer のような PSTN 転送サービスを利用すればそれ也不需要ありません。それが必要と判断すれば、特定のサイトに着信したコールの一部を他のサイトのエージェントリソースで処理できるようにキューイングして、顧客サービス レベルを向上させることができます。
- ICM プレルーティングを使用して需要が多いサイトへのコールをロード バランシングし、VoIP トラフィックによる WAN の使用率を下げることができます。
- いずれか 1 か所のサイトで障害が発生しても、他のサイトの運用に影響はありません。
- 各サイトの要件に応じて、サイトの規模を決定できます。
- ICM セントラル コントローラにより、企業内ですべてのコールをルーティングするための設定を集中管理できます。
- ICM セントラル コントローラにより、企業全体の単一キューを作成する機能が提供されます。
- ICM セントラル コントローラにより、すべてのサイトに対する一括レポート処理が可能です。

ベスト プラクティス

- PG、Cisco CallManager クラスタ、IP IVR を同じ場所に置く必要があります。
- ICM セントラル コントローラから PG への通信リンクは適切なサイジングを実施し、帯域幅と QoS をプロビジョニングする必要があります (詳細は、「[帯域幅のプロビジョニングおよび QoS に関する考慮事項](#)」(P.8-1) を参照してください)。
- WAN の帯域幅が利用できない場合は、ゲートキーパーに基づくコール アドミッション コントロールを使用し、PSTN を経由してサイト間でコールを再ルーティングできます。発生が見込まれるコールの最大量に見合った WAN 帯域幅をサイト間で確保するのが最善です。
- PG と ICM セントラル コントローラ間の通信リンクが失われると、そのサイトではコールに対するコンタクトセンターのルーティング機能も失われます。したがって、耐障害性を備えた WAN の実装が重要になります。耐障害性を備えた WAN を実装していても、ICM セントラル コントローラと PG 間の通信が失われた場合に備え、コール処理とルーティングについて緊急時計画を策定しておくことが重要です。たとえば、ICM セントラル コントローラとの接続が失われると、Cisco CallManager CTI ルーティング拠点ではコールが IP IVR ポートに送信され、基本的なアナウンスメント処理ができるようにしたり、他のサイトへの PSTN 転送を呼び出したりできるようになっています。また、接続が失われた Cisco CallManager クラスタから、ICM セントラル コントローラとの接続が有効な PG を持つ他の Cisco CallManager クラスタにコールをルーティングする方法もあります。
- 同一のコールに対してクラスタ内コール レッグが 2 つ存在しても、不要な RTP ストリームが発生することはありません。ただし、その場合は 2 つの独立したコール シグナリング制御パスが、2 つのクラスタ間にそのまま維持されます (これによってヘアピンルーティングが生成され、クラスタ内トランクの数が 2 つ減少します)。
- ICM セントラル コントローラとリモート PG 間の遅延は片道で 200 ミリ秒以下 (往復で 400 ミリ秒以下) でなければなりません。

処理とキューイング

コールに対する最初のキューイングは、音声ゲートウェイと同じ場所にある IP IVR で実行されるので、トランスコーディングは不要です。コールが転送された後、引き続いてキューイングが要求されると、そのキューイングは、元のコールが現在処理されているサイトの IP IVR で実行される必要があります。たとえば、サイト 1 に着信したコールがサイト 2 のエージェントにルーティングされたものの、このエージェントは受け取ったコールを存在場所が不明な他のエージェントに転送する必要があるとします。この場合、クラスタ内で余分なコールが発生しないように、このコールはサイト 2 の IP IVR でキューイングされる必要があります。2 回目のクラスタ内コールが発生するのは、コールの転送先としてサイト 1 のエージェントが選択された場合だけです。この場合の RTP フローは、サイト 1 の音声ゲートウェイからサイト 1 のエージェントが使用している IP Phone に直接流れます。ただし、2 つの Cisco CallManager クラスタでは、それらの間で進行中の 2 つのコールが論理的に認識されています。

転送

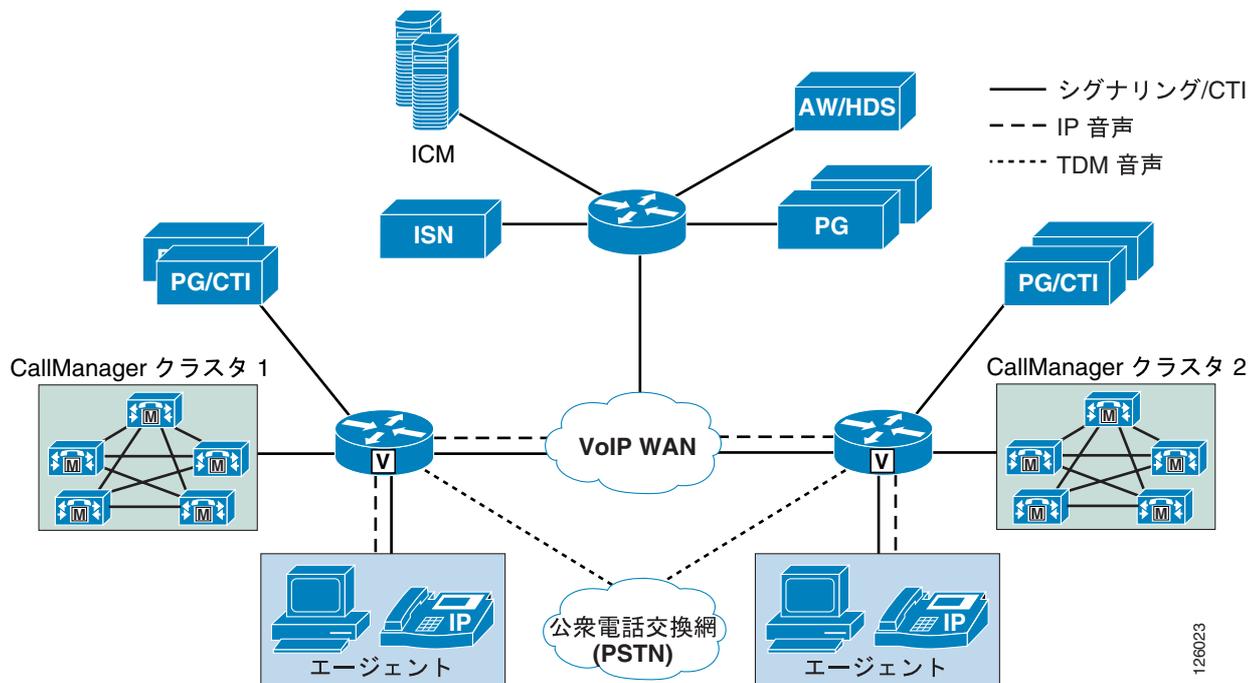
サイト内の転送は、単一サイトでの転送と同様に機能します。Cisco CallManager クラスタ間の転送では、VoIP WAN または PSTN サービスを利用します。

VoIP WAN を使用する場合は、クラスタ間トランクを十分に設定する必要があります。サイト間のコールルーティングでは、VoIP WAN を使用する代わりに、PSTN 転送サービスを利用することもできます。このサービスを利用すると、IPCC 音声ゲートウェイから DTMF トーンをパルス出力し、PSTN に対して、他の音声ゲートウェイが設置された場所にコールを再ルーティング（転送）するよう指定できます。もう 1 つの方法として、サイト 1 の Cisco CallManager クラスタから逆に PSTN にアウトバウンドコールを送信する方法があります。そのコールは PSTN からサイト 2 にルーティングされます。ただし、サイト 1 ではコールの残りを処理するために 2 つの音声ゲートウェイポートが使用されます。

分散型音声ゲートウェイにおける処理とキューイングを ISN で行う場合

この配置モデルは、コール処理とキューイングで IP IVR の代わりに ISN が使用されている点を除けば、直前のモデルと同じです。このモデルでは、PSTN トランクを組み合わせた音声ゲートウェイにより、処理が各サイト内で終了します。分散型音声ゲートウェイを備えた集中型コール処理モデルの場合と同様に、コールのルーティング先を着信サイトのエージェントに限定すれば、WAN の帯域幅消費を抑えられる利点があります。コールの処理とキューイングも着信したサイトで完了できるようにすれば、WAN 帯域幅をさらに節約できます。図 2-5 は、このモデルを示しています。

図 2-5 複数のサイトに対して分散型コール処理と ISN を備えた分散型音声ゲートウェイを配置した場合



前述のモデル同様、数多くのバリエーションが可能です。ICM サーバ、Cisco CallManager サーバ、ISN サーバの台数と型番が変更可能です。さらにこの配置モデルでは、LAN/WAN インフラストラクチャ、音声ゲートウェイ、PSTN トランク、冗長性なども変更可能な要素です。セルフサービス、フリーダイヤルコール、小規模サイトのサポートなどのために、集中処理とゲートウェイを追加できます。そのほか、プレルーティング PSTN ネットワーク インターフェイス コントローラ (NIC) も選択可能です。

利点

- ISN サーバの設置場所は、中央でもリモートでもかまいません。ISN サーバの位置に関係なく、コール処理とキューイングは分散され、ローカルのゲートウェイで実行されます。図 2-5 では ISN を中央に配置しています。
- 各独立サイトは、Cisco CallManager クラスタごとに最大 2,000 人のエージェントを置ける規模まで拡張できます。また、企業全体の単一コンタクトセンターを形成するために ICM センtral コントローラで組み合わせ可能なサイトの数に、ソフトウェア上の制限はありません。
- 必要に応じて、VoIP トラフィックのすべてまたはほとんどを、各サイトの LAN の範囲で扱うことができます。サイト間で音声コールを転送するには QoS WAN が必要です。しかし、Takeback N Transfer のような PSTN 転送サービスを利用すればそれ也不需要ありません。それが必要と判断すれば、特定のサイトに着信したコールの一部を他のサイトのエージェントリソースで処理できるようにキューイングして、顧客サービスレベルを向上させることができます。
- ICM プレルーティングを使用して需要が多いサイトへのコールをロードバランシングし、VoIP トラフィックによる WAN の使用率を下げることができます。
- いずれか 1 か所のサイトで障害が発生しても、他のサイトの運用に影響はありません。
- 各サイトの要件に応じて、サイトの規模を決定できます。
- ICM センtral コントローラにより、企業内ですべてのコールをルーティングするための設定を集中管理できます。
- ICM センtral コントローラにより、企業全体の単一キューを作成する機能が提供されます。
- ICM センtral コントローラにより、すべてのサイトに対する一括レポート処理が可能です。

ベスト プラクティス

- Cisco CallManager PG と Cisco CallManager クラスタを同じ場所におく必要があります。また、ISN PG と ISN サーバを同じ場所におく必要があります。
- ICM セントラル コントローラから PG への通信リンクは適切なサイジングを実施し、帯域幅と QoS をプロビジョニングする必要があります。シスコでは、VRU PG と ICM 間に必要な帯域幅を計算するためのパートナー ツールとして、VRU Peripheral Gateway to ICM Central Controller Bandwidth Calculator を用意しています。このツールは、次の URL からオンラインで入手できます。

http://www.cisco.com/partner/WWChannels/technologies/resources/IPCC_resources.html

- PG と ICM セントラル コントローラ間の通信リンクが失われると、そのサイトではコールに対するコンタクト センターのルーティング機能も失われます。したがって、耐障害性を備えた WAN の実装が重要になります。耐障害性を備えた WAN を実装していても、ICM セントラル コントローラと PG 間の通信が失われた場合に備え、コール処理とルーティングについて緊急時計画を策定しておくことが重要です。
- ICM セントラル コントローラとリモート PG 間の遅延は片道で 200 ミリ秒以下 (往復で 400 ミリ秒以下) でなければなりません。

処理とキューイング

コールはリモート ゲートウェイで ISN によってキューイングおよび処理されるので、中央サイトで音声トラフィックの処理を終了させる必要がありません。ISN サーバは、中央サイトに配置できるほか、リモートサイトに分散配置することもできます。ここでも、他の場所にいるエージェントが関与する転送と会議に合わせて、WAN の帯域幅をプロビジョニングする必要があります。

IP IVR と異なり、ISN ではコール レッグはいったん切断された後、接続し直されます。これにより、ヘアピン ルーティングを避けることができます。IP IVR では、2 つの独立したコール シグナリング制御パスが、2 つのクラスタ間でそのまま維持されます (これによりヘアピン ルーティングが生成され、インタークラスタ トランクの数が 2 つ減少します)。

転送

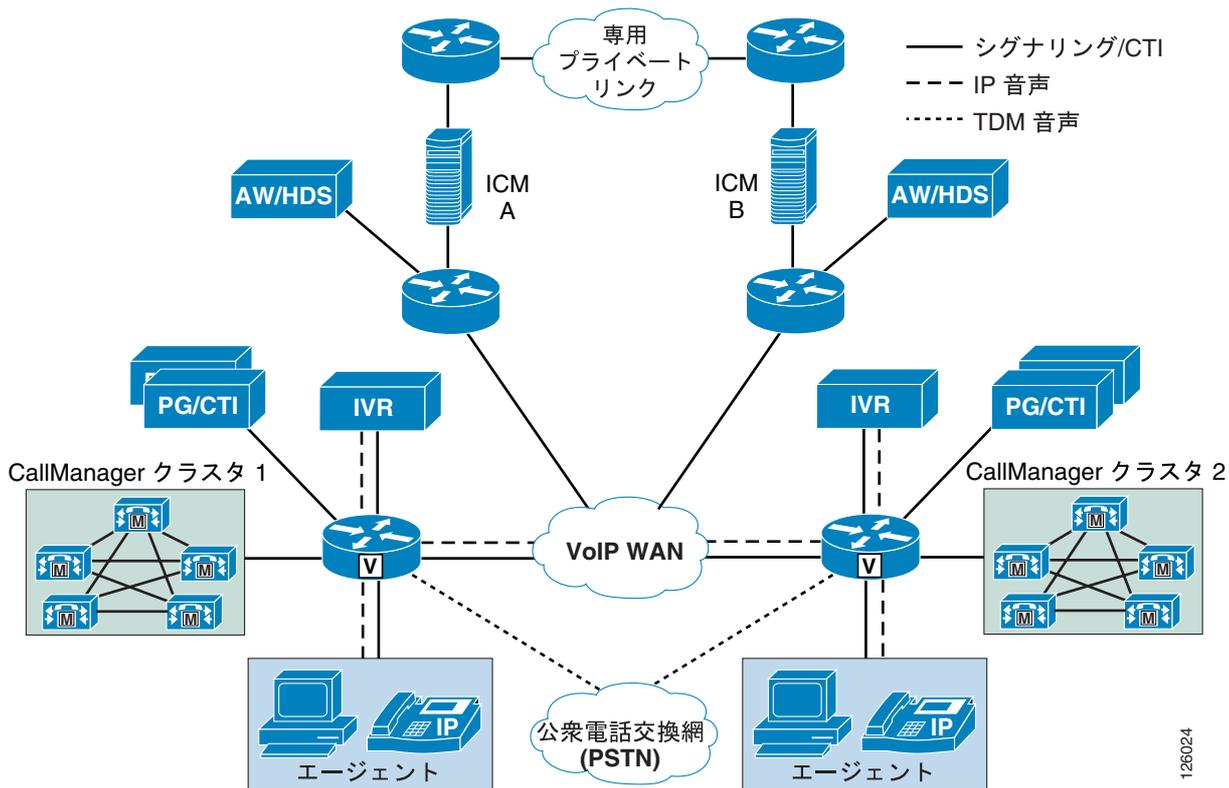
サイト内の転送は、単一サイトでの転送と同様に機能します。Cisco CallManager クラスタ間の転送では、VoIP WAN または PSTN サービスを利用します。

VoIP WAN を使用する場合は、インタークラスタ トランクを十分に設定する必要があります。サイト間のコール ルーティングでは、VoIP WAN を使用する代わりに、PSTN 転送サービスを利用することもできます。このサービスを利用すると、IPCC 音声ゲートウェイから DTMF トーンをパルス出力し、PSTN に対して、他の音声ゲートウェイが設置された場所にコールを再ルーティング (転送) するよう指定できます。もう 1 つの方法として、サイト 1 の Cisco CallManager クラスタから逆に PSTN にアウトバウンド コールを送信する方法があります。そのコールは PSTN からサイト 2 にルーティングされます。ただし、サイト 1 ではコールの残りを処理するために 2 つの音声ゲートウェイ ポートが使用されます。

分散型 ICM オプションを採用した分散型のコール処理モデル

図 2-6 に、この配置モデルを示します。

図 2-6 IP-IVR を使用した場合の分散型 ICM オプション



利点

分散型 ICM オプションの主な利点は、ICM センtral コントローラを 2 箇所のサイトに配置することで得られる冗長性です。

ベスト プラクティス

- ICM センtral コントローラ (Router と Logger) は、2 つの冗長サイト間でプライベート通信を行うための専用リンクを備えている必要があります。非分散型 ICM モデルの場合、プライベートトラフィックは通常、ICM センtral コントローラのサイド A コンポーネントとサイド B コンポーネントを直接接続するイーサネットクロスケーブル、つまり LAN 上を流れます。一方、分散型 ICM モデルでは、サイド A の ICM コンポーネントとサイド B の ICM コンポーネント間のプライベート通信は、T1 のような専用リンクを媒介とする必要があります。
- プライベート専用リンクの遅延は片道で 100 ミリ秒以下 (往復で 200 ミリ秒以下) でなければなりません。
- ICM センtral コントローラとリモート PG 間の遅延は片道で 200 ミリ秒以下 (往復で 400 ミリ秒以下) でなければなりません。
- プライベートリンクは、パブリックなトラフィックとパスを共用できません。プライベートリンクは、パスダイバーシティを必要とするので、ICM のパブリックなトラフィックから完全に独立したパスを持つリンクに存在する必要があります。
- 冗長化の集中型モデルについては、次の WAN 経由のクラスタリングに関するセクションで扱います。

WAN 経由のクラスタリング

IPCC で WAN 経由のクラスタリングを使用すると、中央サイトの停止に備え、エージェントは完全な冗長性を持つことができます。IPCC に対する WAN 経由のクラスタリングの実装には、他のモデルの場合とは異なる厳格な要件がいくつかあります。ICM のパブリックトラフィックとプライベートトラフィック、Cisco CallManager のイントラクラスタ コミュニケーション (ICC)、および他の音声関連のメディアとシグナリングすべてを処理できるように、QoS を有効にして中央サイト間の帯域幅を適切にプロビジョニングする必要があります。独立した ICM (PG およびセントラルコントローラ) のプライベートリンクを使用して、中央サイト間の WAN に高アベイラビリティ (高可用性、HA) を確保するようにします。

利点

- 中央サイト全体の停止につながるようなシングルポイント障害が発生しません。
- サイトやリンクが停止しても、リモートエージェントの業務を維持するための再設定が必要になることはありません。サイトやリンクが停止すると、エージェントとそのデバイスは自動的に冗長サイトに接続されます。
- ICM と Cisco CallManager の両方に対するセンター集中管理が可能です。
- 分散配置のためのサーバ数を削減できます。

ベストプラクティス

- 中央サイト間に設置する高アベイラビリティ (HA) WAN は、シングルポイント障害がなく、完全冗長であることが必要です (サイト間の冗長性オプションの詳細は、<http://cisco.com/go/srnd> で入手できる、WAN インフラストラクチャと QoS の設計ガイドを参照してください)。高アベイラビリティ WAN で部分的な障害が発生した場合に備え、冗長リンクには、すべての QoS パラメータを満足させた状態で、中央サイトが受け持つすべての負荷を処理できる能力が必要です。詳細は、「WAN 経由の IPCC クラスタリングに対する帯域幅と QoS の要件」(P.2-23) を参照してください。
- ポイントツーポイントテクノロジーを採用した高アベイラビリティ (HA) WAN は、2つの独立したキャリアにわたる実装に最適です。ただし、リングテクノロジーを採用する場合、これは必ずしも必要ではありません。
- 高アベイラビリティ (HA) WAN で発生する遅延に対する要件は、WAN 経由のクラスタリングに対する現在の Cisco IP テレフォニーの要件を満たす必要があります。現在許容されている遅延は、片道 20 ミリ秒以下 (往復で 40 ミリ秒以下) です。この遅延は、理想的な条件下での送信距離で約 3,000km に相当します。この送信距離は、遅延の原因となる別のネットワーク条件が発生することで短くなります。仕様の詳細は、次の URL にある『Cisco IP Telephony Solution Reference Network Design (SRND)』を参照してください。

<http://www.cisco.com/go/srnd>

- IP テレフォニーの要件に適合することで、IPCC の遅延に対する要件を満たします。ただし、Cisco CallManager のイントラクラスタ コミュニケーションに必要な帯域幅は、IPCC の場合と IP テレフォニーの場合では異なります。詳細は、「WAN 経由の IPCC クラスタリングに対する帯域幅と QoS の要件」(P.2-23) を参照してください。
- 高アベイラビリティ (HA) WAN での帯域幅要件には、以下に示す通信に対する帯域幅と QoS のプロビジョニングが含まれます (「WAN 経由の IPCC クラスタリングに対する帯域幅と QoS の要件」(P.2-23) を参照)。
 - Cisco CallManager のイントラクラスタ コミュニケーション (ICC)
 - セントラルコントローラ間の通信
 - セントラルコントローラと PG 間の通信
 - CTI オブジェクトサーバ (CTIOS) を使用している場合は、CTIOS と CTI サーバ間の通信
- パスダイバーシティを実現するには、ICM セントラルコントローラのサイド A とサイド B の間、および PG のサイド A とサイド B の間に、ICM プライベート通信専用の独立したリンクが必要です。ICM のアーキテクチャ上、パスダイバーシティが必要になります。パスダイバー

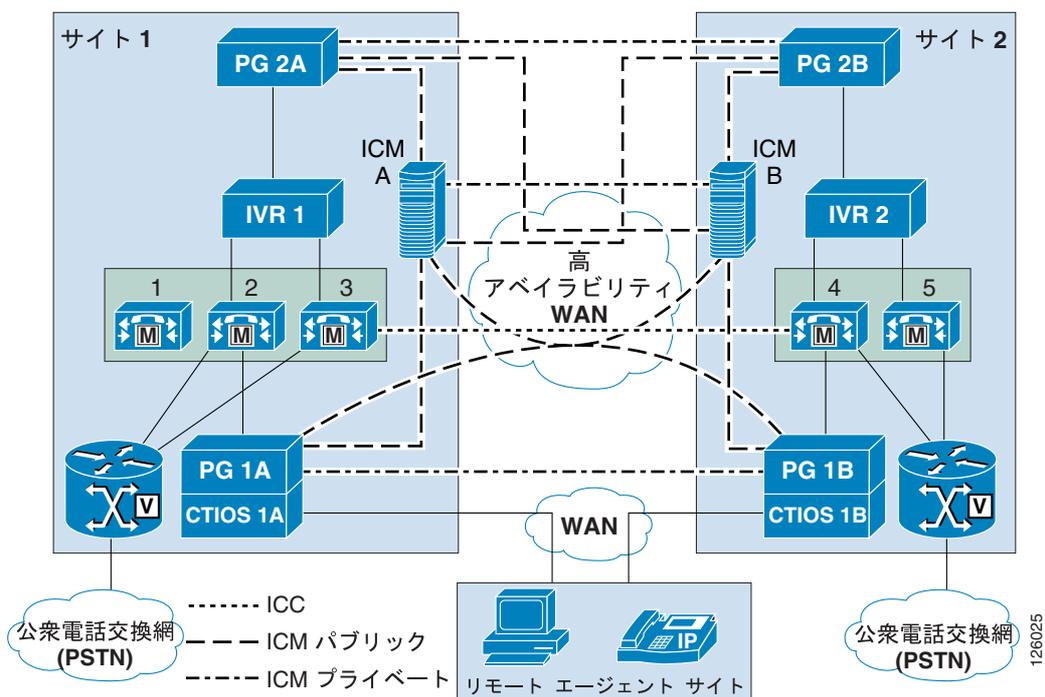
シティがないと、パブリック通信とプライベート通信が重複する障害が発生する可能性があります。一時的にはあっても重複の障害が発生すると、ICM が不安定となり、データが失われることがあります。Logger データベースが破損する場合があります。

- 専用プライベート リンクは、セントラル コントローラのプライベート通信用と Cisco CallManager PG のプライベート通信用の2つの独立した専用リンクで構成できます。また、セントラル コントローラと PG のプライベート通信を1つのリンクにまとめて、専用プライベート リンクとすることも可能です。詳細は、「[サイト間 ICM プライベート通信のオプション](#)」(P.2-21)を参照してください。
- エージェントのサイトから各中央サイトの間には、独立したパスが存在している必要があります。どちらのパスにも、一方のパスに障害が発生した場合に備え、シグナリング、メディアなどのすべてのトラフィックの全負荷を処理できる能力が必要です。これらのパスは、複数の相手先固定接続 (PVC) を使用したフレーム リレーなどの WAN テクノロジーによって、エージェント サイト側と同一の物理リンク上に置くことができます。
- 処理とキューイングのプラットフォームとして IP IVR を使用するクラスタの最小サイズは、5 ノードです (パブリッシャが1ノード、登録者が4ノード)。各サイトの IP IVR が、WAN を経由せずにローカルでクラスタへの冗長接続を実現するためには、この最小サイズが必要です。Cisco CallManager と IP IVR 間の WAN を経由した JTAPI 接続はサポートされていません。ローカルゲートウェイでも、Cisco CallManager へのローカル冗長接続が必要です。
- 処理とキューイングのプラットフォームとして ISN を使用するクラスタの最小サイズは、3 ノードです (パブリッシャが1ノード、登録者が2ノード)。ただし、特に、ローカルへのフェールオーバー機能を必要とする中央サイト、中央集中ゲートウェイ、または中央集中メディア リソースにローカル接続された IP Phone(コンタクト センターのものであるかどうかに関係なく)が存在する場合は、最小ノード数を5とすることをお勧めします。

集中型音声ゲートウェイにおける処理とキューイングを IP IVR で行う場合

このモデルでは、音声ゲートウェイが中央サイトに配置されています。それぞれのサイトに IP IVR が集中配置され、コールの処理とキューイングに使用されます。図 2-7 は、このモデルを示しています。

図 2-7 IP IVR を使用した集中コール処理とキューイングの機能を持つ集中型音声ゲートウェイ



利点

- コンポーネントを1か所に置き、集中管理できます。
- コールはローカルで処理およびキューイングされるので、WAN 接続を経由してキューイングする必要がありません。

ベスト プラクティス

- 音声、制御、CTI に合わせ、エージェント サイトへの WAN 接続の帯域幅をプロビジョニングする必要があります。詳細は、「WAN 経由の IPCC クラスタリングに対する帯域幅と QoS の要件」(P.2-23) を参照してください。
- リモート サイトでは、ローカルでのコール発信と緊急連絡 (119、110) 利用のためにローカルの音声ゲートウェイが必要になることがあります。詳細は、次の URL にある『Cisco IP Telephony Solution Reference Network Design (SRND)』を参照してください。

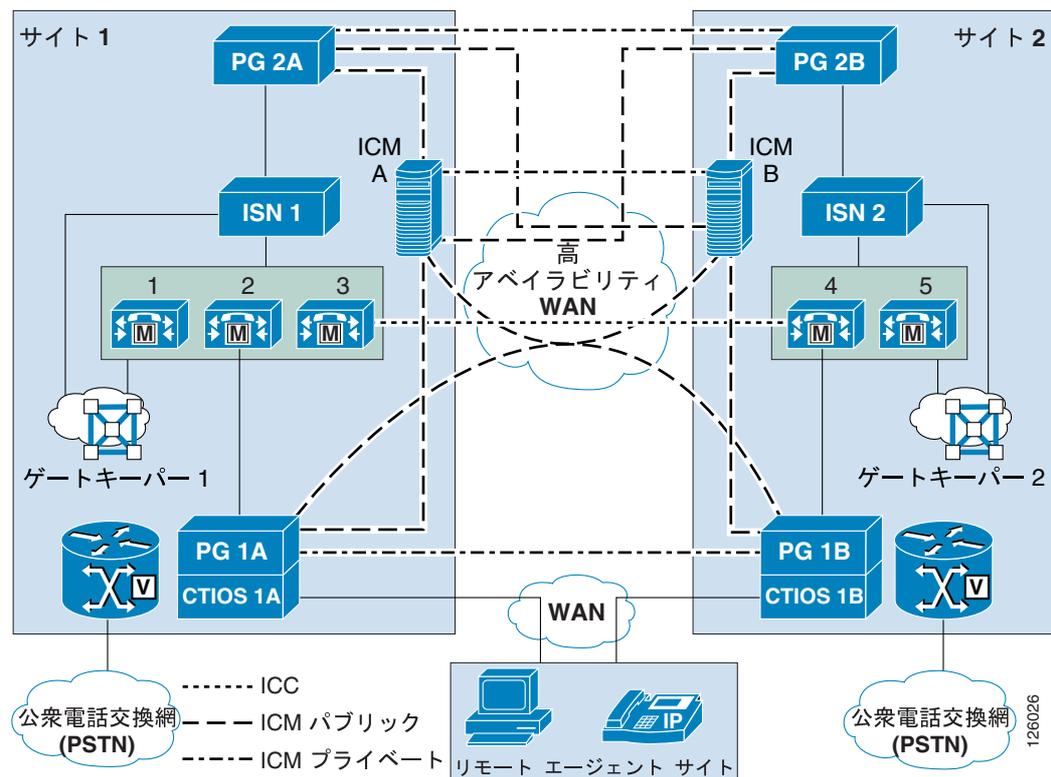
<http://www.cisco.com/go/srmd>

- ロード バランシングされた配置の場合、中央サイトが停止すると着信ゲートウェイの機能の半分が失われることとなります。一方のサイトに障害が発生した場合に備え、ゲートウェイと IVR は単独のサイトですべての負荷を処理できる規模にしておくことが必要です。
- サイトやゲートウェイの機能が失われた場合は、キャリアのコールルーティングにより、コールが代替のサイトにルーティングされる必要があります。プレルーティングはロード バランシングに有効ですが、障害が発生している中央サイトにもコールがルーティングされる可能性があります。したがって、プレルーティングはお勧めできません。

集中型音声ゲートウェイにおける集中型のコール処理とキューイングを ISN で行う場合

このモデルの音声ゲートウェイは、中央サイトに配置された Voice XML (VXML) ゲートウェイです。ISN が集中配置され、コールの処理とキューイングに使用されます。図 2-8 にこのモデルを示します。

図 2-8 集中型音声ゲートウェイにおける集中型のコール処理とキューイングを ISN で行う場合



利点

- コンポーネントを1か所に置き、集中管理できます。
- コールはローカルで処理およびキューイングされるので、WAN 接続を経由してキューイングする必要がありません。
- プライマリ ルート ポイントは ISN なので、Cisco CallManager にかかる負荷が軽減されます。これにより、IP IVR による実装に比べてクラスタ当たりのスケーラビリティを高めることができます。詳細は、「[IPCC のコンポーネントとサーバのサイジング](#)」(P.5-1) を参照してください。

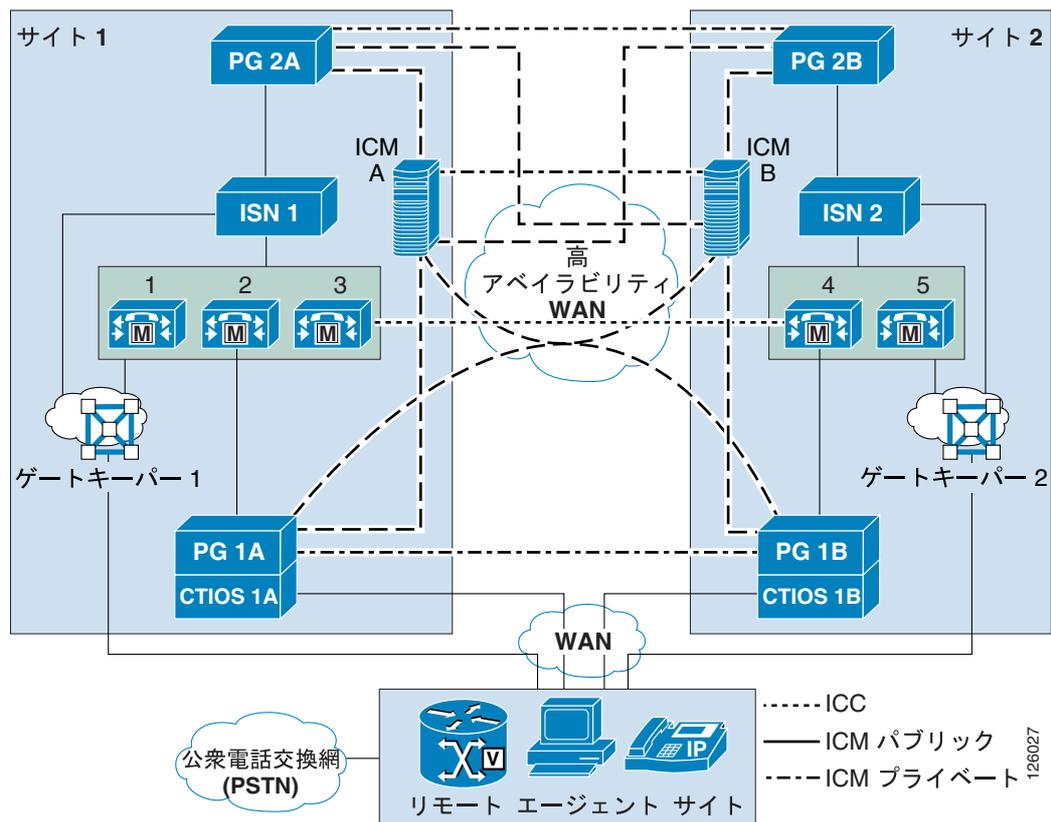
ベスト プラクティス

- 音声、制御、CTI に合わせ、エージェント サイトへの WAN 接続の帯域幅をプロビジョニングする必要があります。詳細は、「[WAN 経由の IPCC クラスタリングに対する帯域幅と QoS の要件](#)」(P.2-23) を参照してください。
- リモート サイトでは、ローカル コールの発信と緊急連絡 (119、110) 利用のために、ローカルの音声ゲートウェイが必要になることがあります。

分散型音声ゲートウェイにおける分散型のコール処理とキューイングを ISN で行う場合

このモデルの音声ゲートウェイは、エージェントの場所に分散配置された VXML ゲートウェイです。リモート ゲートウェイに ISN が集中配置され、コールの処理とキューイングに使用されます。[図 2-9](#) にこのモデルを示します。

図 2-9 分散型音声ゲートウェイにおける分散型のコール処理とキューイングを ISN で行う場合



利点

- 着信コールと着信ゲートウェイが、そのローカル エージェントを重点的にサポートするようにプロビジョニングされていれば、WAN リンク上の音声 RTP トラフィックはゼロあるいは最小限になります。他のサイトへの転送と会議は、WAN 上を流れます。
- コールはエージェント サイトで処理およびキューイングされるので、WAN 接続を経由してキューイングする必要がありません。
- 市内電話の着信と発信は、緊急連絡 (119、110) も含め、ローカル VXML ゲートウェイを共有できます。
- プライマリ ルート ポイントは ISN なので、Cisco CallManager にかかる負荷が軽減されます。これにより、IP IVR による実装に比べてクラスタ当たりのスケーラビリティを高めることができます。詳細は、「IPCC のコンポーネントとサーバのサイジング」(P.5-1) を参照してください。

ベスト プラクティス

- 分散型ゲートウェイでは、集中型ゲートウェイの場合に加え、最小限のメンテナンスと管理を追加で実行する必要があります。
- ISN のメディア サーバは、中央に配置してもエージェント サイトに配置しても、どちらでもかまいません。ゲートウェイのフラッシュからメディアを実行することもできます。メディアサーバをエージェント サイトに配置することで、帯域幅の要件を軽減できますが、非集中型モデルに対する要件は増加します。

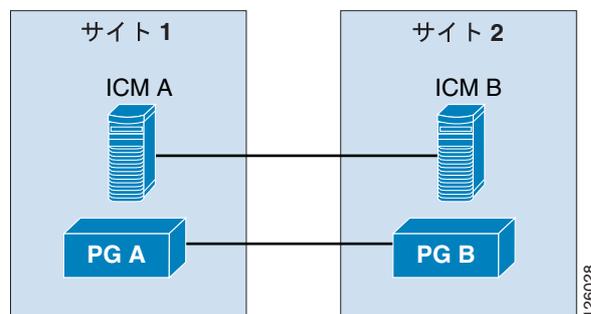
サイト間 ICM プライベート通信のオプション

ICM プライベート通信は、ICM コンポーネント間のパブリック通信から分離されたパスを流れる必要があります。このパス分離のために、デュアル リンクとシングル リンクという 2 種類のオプションがあります。

デュアル リンクを経由する ICM センtral コントローラのプライベート トラフィックと Cisco CallManager PG のプライベート トラフィック

図 2-10 に示すデュアル リンクでは、ICM センtral コントローラのプライベート トラフィックが、VRU/CM PG のプライベート トラフィックから分離されています。

図 2-10 デュアル リンクを経由する ICM センtral コントローラのプライベート トラフィックと Cisco CallManager PG のプライベート トラフィック



利点

- 1 つのリンクに障害が発生しても、ICM センtral コントローラと PG の両方がシンプレックス モードになることはありません。これにより、システムが停止する可能性が二重故障の水準程度にまで低くなります。

- QoS の設定がリンクごとに 2 種類に制限されるので、リンクの設定とメンテナンスが簡素化されます。
- 配置モデルとコールフローのサイズ再設定や変更があっても、その影響が及ぶのは 1 つのリンクだけです。これにより、正常な機能を確保するために必要な QoS とサイズの変更が少なくなります。
- コールフローや設定に対して予期しない変更（誤設定など）が発生しても、独立したプライベートリンクで問題が発生する可能性が低くなっています。

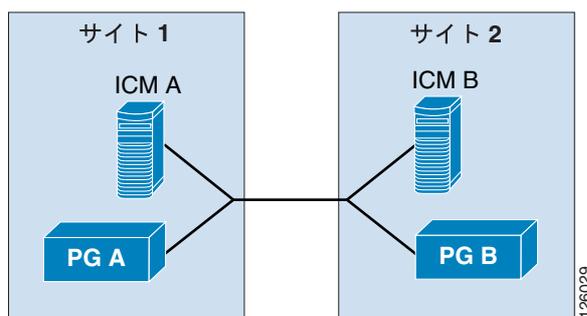
ベスト プラクティス

- リンクは、独立した専用回線を利用する必要があります。ただし、これらのリンクに冗長性は不要です。また、お互いに一方のリンクに対する冗長性を持たないようにします。
- コールの負荷、コールフロー、配置の設定を大幅に変更する場合は、事前にリンクのサイズと設定の妥当性を確認しておく必要があります。
- リンクは専用回線であることが必要です。高アベイラビリティ（HA）WAN に設定したトンネル回線は使用しないでください。パスダイバーシティの詳細は、「WAN 経由のクラスタリング」(P.2-17) の冒頭にある「ベスト プラクティス」(P.2-17) を参照してください。

シングルリンクを経由する ICM センtral コントローラのプライベートトラフィックと Cisco CallManager PG のプライベートトラフィック

図 2-11 に示すシングルリンクでは、ICM センtral コントローラのプライベートトラフィックと VRU/CM PG のプライベートトラフィックの両方が流れます。デュアルリンク実装に比べると、シングルリンク実装は普及しており、低い費用で実現できます。

図 2-11 シングルリンクを経由する ICM センtral コントローラのプライベートトラフィックと Cisco CallManager PG のプライベートトラフィック



利点

- 独立リンクモデルより安価です。
- メンテナンスするリンク数が少なく済みます。ただし、複雑さは増加します。

ベスト プラクティス

- リンクを冗長化する必要はありません。冗長リンクを使用する場合は、フェールオーバー時の遅延を 500 ミリ秒以下に抑える必要があります。
- センtral コントローラおよび PG で発生する高優先順位通信に対しては、QoS 分類と予約された帯域幅が別途必要になります。詳細は、「帯域幅のプロビジョニングおよび QoS に関する考慮事項」(P.8-1) を参照してください。
- コールの負荷、コールフロー、配置の設定を大幅に変更する場合は、事前にリンクのサイズと設定の妥当性を確認しておく必要があります。これは、シングルリンクモデルでは特に重要です。

- リンクは、高アベイラビリティ (HA) WAN から完全に分離された専用回線であることが必要です。高アベイラビリティ (HA) WAN に設定したトンネル回線は使用しないでください。パス ダイバーシティの詳細は、「WAN 経由のクラスタリング」(P.2-17) の冒頭にある「ベスト プラクティス」(P.2-17) を参照してください。

WAN 経由の IPCC クラスタリングに対する帯域幅と QoS の要件

リンクの適切なサイジングと、そのリンク内での帯域幅の予約のために、帯域幅をプロビジョニングする必要があります。次の各セクションでは、ICM プライベートトラフィック、ICM パブリックトラフィック、Cisco CallManager、CTI トラフィックに対する帯域幅の要件を詳しく説明しています。

高アベイラビリティ WAN

すべての ICM パブリック通信、CTI 通信、および Cisco CallManager のイントラクラスタ コミュニケーション (ICC) で使用される帯域幅を、高アベイラビリティ (HA) WAN 上で保証する必要があります。さらに、高アベイラビリティ WAN を流れるあらゆるコールで使用される帯域幅を保証することも必要です。高アベイラビリティ WAN ですべての IPCC シグナリングを扱うために最低限必要な全帯域幅は、2Mbps です。

QoS の設計とプロビジョニングの詳細は、次の URL にある QoS 設計ガイドを参照してください。

<http://cisco.com/go/srnd>

次の各接続について、シグナリング通信を保証する必要があります。

- ICM セントラル コントローラと Cisco CallManager PG 間の通信 (P.2-23)
- ICM セントラル コントローラと IP IVR PG 間または ISN PG 間の通信 (P.2-23)
- IP IVR PG または ISN PG と IP IVR または ISN 間の通信 (P.2-24)
- PG 相互間のテスト通信 (P.2-24)
- CTI サーバと CTI OS 間の通信 (P.2-24)
- Cisco CallManager のイントラクラスタ コミュニケーション (ICC) (P.2-24)

ICM セントラル コントローラと Cisco CallManager PG 間の通信

シスコでは、Cisco CallManager PG と ICM 間に必要な帯域幅を計算するためのパートナー ツールとして、ACD/CallManager Peripheral Gateway to ICM Central Controller Bandwidth Calculator を用意しています。このツールは、次の URL からオンラインで入手できます。

http://www.cisco.com/partner/WWChannels/technologies/resources/IPCC_resources.html

ICM セントラル コントローラと IP IVR PG 間または ISN PG 間の通信

ICM セントラル コントローラと IP IVR PG 間に必要な帯域幅を計算するためのパートナー ツールも用意されています。このツールは、シスコのパートナーと社員向けに次の URL で入手できます。

http://www.cisco.com/partner/WWChannels/technologies/resources/IPCC_resources.html

現在のところ、ICM セントラル コントローラと ISN PG 間の通信を扱う専用のツールは存在しません。ただし、テストによれば、ICM セントラル コントローラと IP IVR 間リンク向けのツールを使用すれば、正確な計算結果が得られることがわかっています。正確な値を得るには、「Average number of RUN VRU script nodes」(RUN VRU スクリプト ノードの平均数) というフィールドを、「Number of ICM script nodes that interact with ISN」(ISN と対話する ICM スクリプト ノードの数) に置き換えて考えます。

IP IVR PG または ISN PG と IP IVR または ISN 間の通信

現在のところ、IP IVR PG または ISN PG と IP IVR または ISN 間の通信を扱う専用のツールは存在しません。ただし、この前の 2 つのセクションで紹介したツールを使用すれば、この通信に必要な帯域幅を妥当な精度で計算できます。ICM セントラル コントローラ と IP IVR PG 間または ISN PG 間の通信で消費される帯域幅は、IP IVR PG または ISN PG と IP IVR または ISN 間の通信で消費される帯域幅にかなり近い数値となります。

このツールは、シスコのパートナーと社員向けに次の URL で入手できます。

http://www.cisco.com/partner/WWChannels/technologies/resources/IPCC_resources.html

IP IVR PG または ISN PG が WAN を介して分割されている場合、必要な全帯域幅は、ICM セントラル コントローラ と IP IVR PG 間または ISN PG 間の値と、IP IVR PG または ISN PG と IP IVR または ISN 間の値を加算した数値となります。

PG 相互間のテスト通信

PG 間のパブリック通信は最小限の「相互間のテスト」メッセージで構成され、PG のペアごとに約 10kbps の帯域幅を消費します。

CTI サーバと CTI OS 間の通信

CTI OS と CTI サーバ間の WAN リンクで帯域利用率が最大となるのは、CTI OS と CTI サーバがお互いに遠く離れた場所に存在する場合です。このような場合は、帯域幅のキューを利用してアベイラビリティを保証するようにします。

このモデルの場合、次の簡単な数式を使用すると、ワーストケースで必要な帯域幅を計算できます。

- Extended Call Context (ECC; 拡張コール コンテキスト) 変数もコール変数も存在しない場合

$$\text{BHCA} * 20 = \text{bps}$$
- ECC 変数またはコール変数 (あるいはその両方) が存在する場合

$$\text{BHCA} * (20 + ((\text{変数の個数} * \text{変数の平均長さ}) / 40)) = \text{bps}$$

例: BHCA の値が 10,000 で、平均長さ 40 の ECC 変数が 20 個ある場合は、次のようになります。

$$10,000 * (20 + ((20 * 40) / 40)) = 10,000 * 40 = 400,000 \text{ bps} = 400 \text{ kbps}$$

Cisco CallManager のイントラクラスタ コミュニケーション (ICC)

『Cisco IP Telephony Solution Reference Network Design (SRND)』では、10,000 の BHCA ごとに 900kbps の帯域幅を予約するように指定しています。この値は、イントラクラスタ コミュニケーションで扱われるコール リダイレクト数と追加で発生する CTI/JTAPI 通信の数を考慮すると、IPCC ではかなり高い帯域幅となります。

10,000 の BHCA ごとに予約が必要な帯域幅は、約 2,000kbps (2Mbps) です。この要件は、この IPCC 設計ガイドの推奨事項に基づいて適切な設計と配置が行われていることを前提としたものです。サイト 1 への着信コールがサイト 2 で処理されるような効率の低い設計では、余分なイントラクラスタ コミュニケーションが発生するため、ここで定義されている要件では不十分なこともあります。

より具体的に検討するには、次の数式を使用して必要な帯域幅を計算します。

$$\text{リンク サイズの BHCA} * 200 = \text{bps}$$

ICM プライベート WAN

表 2-1 は、リンク サイズとキュー サイズの計算に便利なワークシートです。この表に続いて、定義と例を示します。



(注) どの場合でも、リンクの最小サイズは 1.5Mbps (T1) です。

表 2-1 プライベート帯域幅の計算ワークシート

コンポーネント	実効 BHCA	乗数	推奨リンク	乗数	推奨キュー	
Router + Logger		* 30		* 0.8		Router と Logger の高優先度キューの合計サイズ
Cisco CallManager PG		* 100		* 0.9		これらのうち 3 つの値を加算し、その合計を下のグレー背景のボックスに記入して、PG の高優先度キューのサイズとします。
IP IVR PG		* 60		* 0.9		
ISN PG		* 120		* 0.9		
IP IVR 変数または ISN 変数		* ((変数の数 * 変数の平均長さ) / 40)		* 0.9		
		合計リンク サイズ				PG の高優先度キューのサイズ

プライベート通信に使用するサイト間で専用リンクを 1 つ使用している場合は、すべてのリンク サイズを合算し、表 2-1 の最下行にある合計リンク サイズに記入して要件として使用します。Router/Logger プライベートに 1 つのリンク、PG プライベートに 1 つのリンクを使用した独立リンクの場合は、最初の行を Router/Logger の要件に使用し、その下の 4 行のうち 3 行の値を合算して PG プライベートの要件に使用します。

WAN を介して分割されている類似のコンポーネントすべてに対する実効 BHCA (実効負荷) は、次のように定義されます。

- Router + Logger
この値はコールセンターに対する BHCA の合計で、会議と転送も含まれます。たとえば、BHCA の着信数が 10,000 で、これに 10 % の会議または転送を加味すると、実効 BHCA は 11,000 になります。
- Cisco CallManager PG
この値には、Cisco CallManager で制御されている ICM ルートポイントを通じて着信するすべてのコール、および最終的にエージェントに転送されるすべてのコールが含まれます。これは、各コールがルートポイントに着信し、最終的にエージェントに送信されることを前提としています。たとえば、ルートポイントに着信してエージェントに転送される BHCA 着信コールが 10,000 で、これに 10 % の会議または転送を加味すると、実効 BHCA は 11,000 になります。
- IP IVR PG
この値は、コール処理とキューイングに対する BHCA の合計です。たとえば、BHCA 入力コールが 10,000 で、これらすべてが処理され、うち 40 % がキューイングされると、実効 BHCA は 14,000 になります。
- ISN PG
この値は、ISN 経由の着信に対するコール処理とキューイングの BHCA の合計です。計算では、すべてのコールが処理されることを前提としています。たとえば、BHCA 着信コールが 10,000 で、これらすべてが処理され、うち 40 % がキューイングされると、実効 BHCA は 14,000 になります。

- IP IVR 変数または ISN 変数

この値は、コール変数と ECC 変数の数、および IP IVR と ISN のうち実装に使用されているテクノロジーを通じてルーティングされるすべてのコールに関連する変数長を示しています。

プライベート帯域幅の計算例

表 2-2 は、次の特性を持つ、組み合わせた専用プライベート リンクの計算例を示しています。

- コンタクトセンターに着信するコールの BHCA は 10,000 です
- コールの 100 % が IP IVR で処理され、うち 40 % がキューイングされます。
- コールは放棄されない限り、すべてエージェントに送信されます。エージェントへのコールのうち、10 % は転送または会議です。
- コールを処理およびキューイングする IP IVR は 4 つで、これらは 1 つの PG でサポートされています。
- 合計 900 名のエージェントに対して 1 ペアの Cisco CallManager PG が設置されています。
- コールには、40 バイトのコール変数が 10 個と、40 バイトの ECC 変数が 10 個あります。

表 2-2 組み合わせた専用プライベート リンクの計算例

コンポーネント	実効 BHCA	乗数	推奨リンク	乗数	推奨キュー	
Router + Logger	11,000	* 30	330,000	* 0.8	297,000	Router と Logger の高優先度キューの合計サイズ これらのうち 3 つの値を加算し、その合計を下のグレー背景のボックスに記入して、PG の高優先度キューのサイズとします。
Cisco CallManager PG	11,000	* 100	1,100,000	* 0.9	880,000	
IP IVR PG	14,000	* 60	840,000	* 0.9	756,000	
ISN PG	0	* 120	0	* 0.9	0	
IP IVR 変数または ISN 変数	14,000	*((変数の数 * 変数の平均長さ) / 40)	280,000	* 0.9	252,000	
		合計リンク サイズ	2,550,000		1,888,000	PG の高優先度キューのサイズ

この例にある組み合わせた専用プライベート リンクの計算結果は次のとおりです。

- 合計リンク = 2,550,000bps
- Router と Logger の高優先度帯域幅キュー = 297,000bps
- PG の高優先度帯域幅キュー = 1,888,000bps

Router/Logger プライベートと PG プライベートに独立した 2 つのリンクでこの例を実装すると、リンク サイズとキューは次のようになります。

- Router/Logger リンクは 330,000bps で (前述のとおり、実際の最小リンクは 1.5Mb)、高優先度帯域幅キューは 297,000bps です。
- PG リンクは 2,220,000bps で、高優先度帯域幅キューは 1,888,000bps です。

WAN 経由の IPCC クラスタリングの障害分析

このセクションでは、IPCC で実行している WAN 経由のクラスタリングで特定の障害が発生したときの動作について説明します。この配置モデルでは、高アベイラビリティ (HA) WAN の安定性がきわめて重要です。高アベイラビリティ WAN で発生する障害は、通常発生する障害と同列には扱えないと考えられています。

このセクションで扱う配置モデルの概要については、「WAN 経由のクラスタリング」(P.2-17) で示した図を参照してください。

中央サイト全体の喪失

中央サイト全体の喪失とは、サイトの電源が切断された場合のように中央サイトとの通信がすべて失われた状態をいいます。この障害の主な原因として考えられるのは、自然災害、電源の問題、重要な接続に発生した問題、人為的なミスなどです。中央サイトとの接続が部分的に失われている場合は、サイトの喪失ではなく、接続の部分的な喪失です。このシナリオについては、この次のセクションで扱います。

WAN 経由の IPCC クラスタリングが中央サイト全体で完全に失われると、リモート エージェントは冗長サイトに適切にフェールオーバーされます。フェールオーバーに要する時間は、エージェントから見て 1 ~ 60 秒の範囲で変わります。この時間の違いは、エージェントの人数、電話の登録場所、エージェントが使用しているデスクトップ サーバの違いによるものです。

分散 VXML ゲートウェイと ISN を使用している場合に、このゲートウェイのプライマリ サイトが失われたとき、ゲートウェイはあるサイトから別のサイトにフェールオーバーする必要があります。このフェールオーバーには約 30 秒の時間がかかります。したがって、この 30 秒の間にリモート ゲートウェイに着信したコールは失われます。

サイト 1 とサイト 2 の間のプライベート接続

ICM セントラル コントローラのサイド A とサイド B の間のプライベート接続に障害が発生すると、どちらかの ICM Router はサービスを停止し、残った ICM Router はリンクが復旧するまでシンプレックス モードで動作します。この状況が原因でコールの損失や障害が発生することはありません。

PG のサイド A とサイド B の間のプライベート接続に障害が発生すると、非アクティブな PG はサービスを停止し、アクティブな PG はリンクが復旧するまでシンプレックス モードで動作します。この状況が原因でコールの損失や障害が発生することはありません。

組み合わせたプライベート リンクを使用している場合、このリンクが失われると、ICM セントラル コントローラと PG のプライベート接続が失われます。その結果、両方のコンポーネントの動作は、前述のシンプレックス モードに切り替わります。この状況が原因でコールの損失や障害が発生することはありません。

リモート エージェント サイトから中央サイトへの接続

いずれかの中央サイトへの接続がリモート エージェント サイトから失われると、すべての電話と エージェント デスクトップはただちに別の中央サイトに接続され、コールの処理が再開されます。通常、フェールオーバーには 1 ~ 60 秒の時間がかかります。

高アベイラビリティ WAN の障害

名前の定義上は、通常の状況で高アベイラビリティ (HA) WAN に障害は発生しません。本来のとおり HA WAN がデュアルパス構成を持ち、完全冗長であれば、このタイプの障害の発生はきわめてまれです。このセクションでは、このようにきわめてまれなシナリオで発生する現象について説明します。

その原因に関係なく、HA WAN が失われると、Cisco CallManager クラスタは分割されます。この障害によって重点的に発生する問題は、エージェントの電話の半分と ICM との接続が失われるということです。ICM から通信できるのはクラスタの半分だけとなり、残りの半分に登録されている電話とは通信できないか、場合によっては認識もできなくなります。その結果、ICM から認識できなくなっている電話を使用しているすべてのエージェントは、ただちにログアウトされます。これらのエージェントは、高アベイラビリティ WAN が復元されるか、使用している電話の接続先クラスタサイドを切り替えない限り、ログインして復帰することはできません。

ブロードバンド経由のリモート エージェント

IPCC を採用している企業では、そのネットワークで、Cisco IP Phone を使用しているリモート在宅エージェントをサポートすることが必要になる場合があります。このセクションでは、デスクトップブロードバンドによる Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL; 非対称デジタル加入者線) またはケーブル接続をリモート ネットワークとして使用して配置できる IPCC リモート エージェントソリューションについて説明します。

Cisco Voice and Video Enabled IPsec VPN (V3PN) の ADSL 接続またはケーブル接続では、Cisco 830 シリーズのルータをブロードバンド ネットワークのエッジルータとして使用します。Cisco 830 シリーズのルータは、V3PN、暗号化、Network Address Translation (NAT)、ファイアウォール、IOS Intrusion Detection System (IDS; 侵入検知システム)、および QoS を、IPCC キャンパスとのブロードバンド ネットワーク リンク上でリモート エージェントに提供します。キャンパスでのリモート エージェントの V3PN 集約は、LAN 間 VPN ルータを介して提供されます。

利点

- コンタクト センター企業では、リモート エージェントの配置により経費節減を図ることができ、その結果、Return On Investment (ROI; 投資回収率) が向上します。
- リモート エージェントは、標準的な IPCC のエージェント デスクトップ アプリケーションを使用して配置できます。このアプリケーションとしては、Cisco CTI OS、Cisco Agent Desktop、Customer Relationship Management (CRM; 顧客関係管理) デスクトップなどがあります。
- このモデルは、ADSL またはケーブルのブロードバンド ネットワークで機能します。
- エージェントのデスクトップをブロードバンドで常時接続することにより、ホーム オフィスで企業 LAN を使用するための安全な拡張機能が得られます。
- 在宅エージェントはそのホーム オフィスで、IPCC 企業のコンタクト センターで作業する場合に使用しているものと同じ IPCC アプリケーションにアクセスでき、IPCC 機能のほとんどを利用できます。これらの機能には、コンタクト センターでの作業とまったく同じ方法でアクセスできます。
- このモデルは、IP Phone を使用して高品質な音声を実現し、既存のブロードバンド サービスを通じて音声と同時にエージェントのデスクトップにデータを提供します。
- IPCC 企業ユーザには VPN トンネルへのアクセスを提供して、認証機能を実現します。これにより、IPCC 在宅エージェントとその家族は、ブロードバンドによるケーブル接続や DSL 接続を安全に共有できます。
- 在宅エージェント ソリューションでは、低価格な Cisco 831 シリーズ ルータを使用します。
- このモデルは、Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP; ダイナミック ホスト コンフィギュレーション プロトコル) または Point-to-Point Protocol over Ethernet (PPPoE) を介して、動的な IP アドレス割り当てをサポートしています。
- Cisco 831 シリーズのルータを使用することで、VPN トンネルの生成機能、エッジでの Quality of Service (QoS)、およびファイアウォールなどのセキュリティ機能が得られるので、管理するデバイス数を削減できます。
- 企業側では、CiscoWorks のような高いスケーラビリティと柔軟性を備えた管理製品を使用することで、リモート エージェントのルータを集中管理できます。
- このリモート エージェント ソリューションは、復元力、高いアベイラビリティ、および高いスケーラビリティのためのビルディングブロック手法のサイドで、Cisco IOS VPN ルータを基本にしています。このルータは、数千人もの在宅エージェントをサポートできます。
- データや音声を初めとするすべてのトラフィックは、Triple Data Encryption Standard (3DES) を使用して暗号化されます。
- このモデルは、既存の Cisco CallManager インストール環境の中で配置できます。
- 在宅エージェントでも、キャンパス エージェントと同じタイプの拡張機能を利用できます。

ベスト プラクティス

- 次の URL にあるドキュメンテーションに示されている、V3PN および Business Ready Teleworker の設計ガイドラインに従います。

<http://www.cisco.com/go/teleworker>

<http://www.cisco.com/go/v3pn>

<http://www.cisco.com/go/srmd>

- 最小限の帯域幅限度を設定した G.729 を使用するようにリモート エージェントの IP Phone を設定します。G.711 コーデックを使用すれば、より高い音声品質を得ることができます。G.711 をサポートするために必要な最小帯域幅は、アップロード側で 512kbps です。
- NetFlow、サービス保証エージェント (SAA)、Internetwork Performance Monitor (IPM) など、障害マネジメント ツールとパフォーマンス マネジメント ツールを実装します。
- ワイヤレス アクセス ポイントがサポートされていますが、リモート エージェントによる利用の可否は、企業のセキュリティ ポリシーによって判断します。
- 1 世帯あたりでサポートされるリモート エージェントは 1 人だけです。
- DSP ハードウェア デバイスに会議ブリッジを設定することをお勧めします。DSP 会議ブリッジを使用すれば、会議の音声品質が損なわれることはありません。IP テレフォニーだけの配置であっても、これは推奨される解決策です。
- ブロードバンド ソリューションを介したリモート エージェントは、中央集中型の IPCC および Cisco CallManager クラスタだけでサポートされています。
- ADSL リンクやケーブル リンクでは障害が発生することがあります。バック アップ リンクがある場合は、ADSL モデムまたはケーブル モデム、Cisco 831 シリーズ ルータ、および IP Phone をリセットすることが必要な場合があります。リモート エージェントがこの作業を実行するには、トレーニングが必要です。
- ユニキャストの Music on Hold (MoH) ストリームだけがサポートされています。
- リモート エージェントのデスクトップ用に Domain Name System (DNS; ドメイン ネーム システム) のエントリを作成する必要があります。このエントリがないと、リモート エージェントは CTI サーバに接続できません。DNS のエントリは動的に更新できます。または、静的更新の際に入力できます。
- リモート エージェントのワークステーションと IP Phone は、Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP; ダイナミック ホスト コンフィギュレーション プロトコル) を使用するように設定する必要があります。
- リモート エージェントのコンピュータに使用するオペレーティングシステムには Windows XP Pro が必要です。さらに、XP リモート デスクトップ コントロールをインストールする必要があります。
- Cisco 7960 IP Phone には電源が必要です。Cisco 831 シリーズ ルータから、この IP Phone に電源は供給されません。
- 在宅エージェントが使用するブロードバンドの帯域幅として、アップロード側では 256kbps 以上、ダウンロード側では ADSL で 1.4Mbps 以上、ケーブルで 1Mbps 以上が必要です。実際の配置で、帯域幅が適切であることを確認してください。ケーブルで配置する場合は、回線が混雑する時間帯を考慮します。リンク速度が上記で指定された帯域幅以下に低下すると、クリッピングなどの音声品質上の問題が在宅エージェントに発生します。
- リモート エージェントと IPCC キャンパス間の往復遅延は、ADSL で 180 ミリ秒以下、ケーブルで 60 ミリ秒以下とする必要があります。この遅延が長くなると、音声ジッタ、会議ブリッジの問題、エージェントのデスクトップへの画面表示遅れなどが発生することがあります。
- Music on Hold サーバに G.729 コーデックのストリーミングが設定されていない場合は、外部の発信者が MoH を受信できるようにトランスコーダを設定する必要があります。
- Cisco Supervisor Desktop の場合、在宅エージェントの IP Phone を対象としたサイレント モニタリング、介入、代行受信、および音声録音では、スーパーバイザに対する制限があります。Cisco Agent Desktop (Enterprise および Express) の在宅およびキャンパスのスーパーバイザは、在宅

エージェントを音声モニタできません。スーパーバイザが送受信できるのはテキストメッセージだけです。また、どの在宅エージェントがオンラインになっているかを確認でき、それらエージェントをログアウトできます。

- Cisco Agent Desktop を使用した IPCC Express ではデスクトップ ベースのモニタリングはサポートされていません。デスクトップ ベースのモニタリングは、IPCC Enterprise エディションでのみ適用できます。
- CTI OS Supervisor の在宅とキャンパスのスーパーバイザは、在宅エージェントに対するサイレント モニタ、介入、および代行受信が可能です。音声録音はできません。CTI OS の在宅とキャンパスのスーパーバイザは、テキストメッセージの送受信、エージェントの準備、および在宅エージェントのログアウトが可能です。
- エージェントのデスクトップは、IP Phone の背面にある RJ45 ポートに接続します。この接続がないと、CTI OS Supervisor でエージェントの電話を音声モニタできません。
- Cisco IPCC と互換性のある IP Phone だけがサポートされています。互換性の詳細は、次のドキュメンテーションを参照してください。
 - BOM (Bill of Materials)
<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/icm/ccubom/60bom.pdf>
 - 互換性マトリクス
http://cisco.com/application/pdf/en/us/guest/products/ps1844/c1609/ccmigration_09186a008031a0a7.pdf
 - IPCC Express リリース ノート
http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/voice/sw_ap_to/apps_3_5/english/admn_app/rn35_2.pdf
- <http://www.Broadbandreports.com> には、ブロードバンドの回線速度のテスト方法が示されています。この Web サイトでは、アップロードとダウンロードの両方について、在宅エージェントの回線速度をテストサーバから測定できます。
- V3PN についての質問は、ask-ese-vpn@cisco.com まで電子メールでお送りください。

Business Ready Teleworker Solution を介して配置された IP Phone を使用するリモート エージェント

このモデルでは、リモート エージェントの IP Phone とワークステーションが、VPN トンネルを介してメインの IPCC キャンパスに接続されています。リモート エージェントにルーティングされた顧客からのコールは、キャンパス エージェントにルーティングされた場合と同じように扱われます (図 2-12 を参照してください)。

図 2-12 Business Ready Teleworker Solution を介して配置された IP Phone を使用するリモート エージェント



利点

- 高速なブロードバンドにより、コスト効果の高いオフィスアプリケーションが実現します。
- サイト間の常時接続 VPN 接続を採用しています。
- 高度なセキュリティ機能により、企業 LAN をホーム オフィスまで拡張できます。
- CTI データ、高品質音声など、音声・データ統合デスクトップ アプリケーションを幅広くサポートしています。

ベスト プラクティス

- ケーブルでサポートされているブロードバンド接続速度は、アップロードで 256kbps 以上、ダウンロードで 1.0Mbps 以上です。
- ADSL では、アップロードで 256kbps 以上、ダウンロードで 1.4Mbps 以上のブロードバンド接続速度がサポートされています。
- エージェントのワークステーションは、動作クロックが 500MHz 以上で、512MB 以上の RAM を搭載している必要があります。
- IP Phone は、最低のブロードバンド接続速度でも G.711 を使用するように設定する必要があります。
- QoS は、Cisco 831 ルータのエッジだけで有効になります。現在のところ、サービス プロバイダーは QoS を提供していません。
- Cisco 831 シリーズのルータで、セキュリティ機能を有効にします。
- Cisco 7200 VXR および Catalyst 6500 IPSec VPN Services Module (VPNSM) を使用することで、エージェントは優れた LAN 間パフォーマンスを得られます。
- リモートエージェントの自宅にある電話は、緊急連絡 (119、110) へ接続可能でなければなりません。
- リモートエージェントがログインしていて業務できる状態でも、電話に出られない場合は、Redirect On No Answer (RONA) 機能が使用されるようにします。

IPCC アウトバウンド (ブレンディッド エージェント) オプション

エージェントがインバウンドとアウトバウンドの両方のコンタクトを処理できれば、コンタクトセンターのリソースの最適化を図ることができます。多機能コンタクトセンターで Cisco アウトバウンド オプションを使用すると、ICM による企業管理の利点を生かすことができます。アウトバウンド キャンペーン ソリューションを必要とするコンタクトセンターの管理者は、エージェントリソースの全体を管理対象にできるという Cisco ICM Enterprise および Cisco IPCC Enterprise の特長を活用できます。

概要および特徴

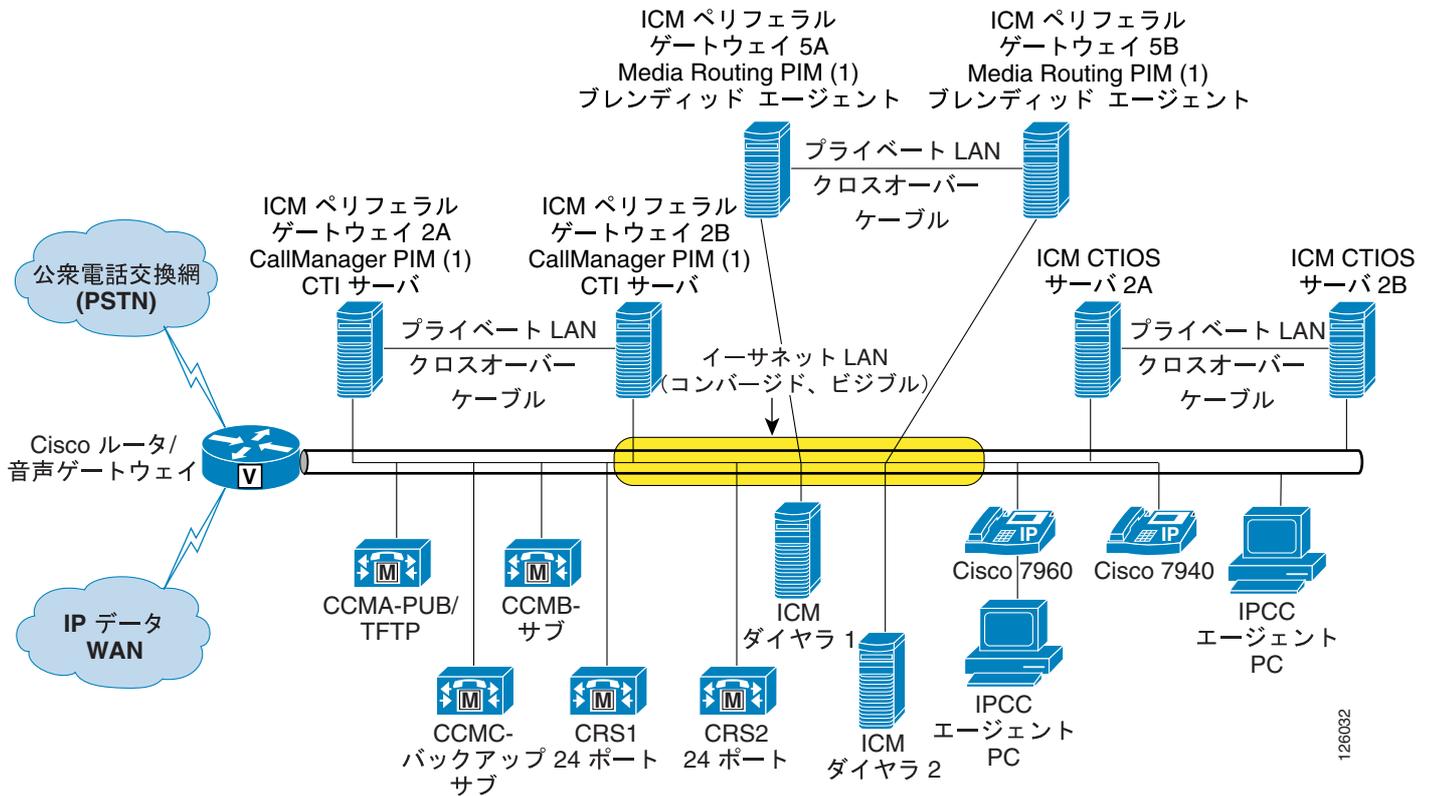
- IP ダイアラは仮想 IP Phone を使用し、音声ゲートウェイから Cisco CallManager 経由でコールを発信します。このダイアラはソフトウェアだけで構成されているソリューションであり、テレフォニー カードを必要としません。
- アウトバウンド オプション ソリューションは、次の 3 つの主要プロセスから構成されます。
 - Campaign Manager プロセス：サイド A の Logger で実行され、企業内のすべてのダイアラに設定と顧客レコードを送信します。
 - インポート プロセス：顧客レコードと Do Not Call レコードをシステムにインポートします。
 - ダイアラ プロセス：ダイアラ プロセスを複数使用することで、複数のサイトにある Campaign Manager サーバに接続できます。
- アウトバウンドの用途でエージェントを確保するには、ダイアラごとに Media Routing PIM が必要です。
- アウトバウンド オプションのダイアラはエージェントの CTI 管理のために CTI サーバとの接続を維持し、構成と顧客レコードのために Campaign Manager との接続を維持します。また、コールの発信と転送に使用する Skinny Client Control Protocol 接続のために Cisco CallManager との接続を維持し、エージェントの確保のために Media Routing PG との接続を維持します。

サイジング情報

- アウトバウンド オプションのダイアラ、IPCC PG、CTI サーバ、および CTI OS が 1 台のサーバに共存する設定で、最大 200 人のエージェント (インバウンドとアウトバウンドのエージェントの自由な組み合わせ)。
- PG サーバ上の CTI OS が 200 人以下のエージェント向けに設定されている状況で、1 つの PG 上で最大 300 人のエージェント (インバウンドとアウトバウンドのエージェントの自由な組み合わせ)。

図 2-13 は、200 人以上のエージェントを配置した IPCC アウトバウンド オプションのモデルを示しています。

図 2-13 200 人以上のエージェントを配置した IPCC アウトバウンド オプション



利点

Cisco アウトバウンド オプションのダイヤラ ソリューションでは、エージェントは、ソフトウェアだけで構成された IP ベースのダイヤラを使用することで、アウトバウンド キャンペーンおよびインバウンド業務に参加できます。

要約すると、IPCC アウトバウンド オプションの主な利点は次のようになります。

- IPCC アウトバウンド オプションでは、IP ダイヤラを複数のコール センター サイトに配置することで、企業全体のダイヤリング機能が実現します。Campaign Manager サーバは、中央サイトに置かれます。
- このオプションでは、ICM アドミンワークステーションから集中管理と集中設定が可能です。
- IPCC Release 6.0 以降では、留守番電話検出などの Enhanced Call Progress Analysis 機能が利用できます。
- このオプションにより、インバウンド コールとアウトバウンド コールを、正確にコールごとにブレンドできるようになります。
- このオプションでは、ICM スクリプト エディタを使用してアウトバウンド モードを制御し、アウトバウンド処理で使用するスキルを持つエージェントの比率を設定することで、アウトバウンド モードを柔軟に制御できます。
- IPCC Release 6.0 以降では、IVR モード (エージェント不要のキャンペーン) およびダイレクトプレビュー (Direct Preview) モードに転送できます。
- このオプションでは、アウトバウンド固有のレポート テンプレートによる統合 WebView レポートが可能です。

ベスト プラクティス

IPCC アウトバウンド オプションの実装では、次のガイドラインとベスト プラクティスに従ってください。

- メディア ルーティング PG が必要です。また、ダイヤラごとにメディア ルーティング PIM が必要です。
- 1 台の IPCC PG サーバに IP ダイヤラを 1 つインストールし、総数 200 人のブレンディッド エージェント (インバウンド、アウトバウンド、またはブレンディッド) に対応できます。1 つのペリフェラルに複数のダイヤラを配置することで、ある程度の耐障害性を実現できます。ただし、本来のホットスタンバイ モデルではありません。
- 顧客からのコールに対して、IP ダイヤラがサポートしているコーデックは G.711 音声コーデックだけです。G.729 コーデックが使用されている地域にアウトバウンド エージェントを配置することはできますが、コーデックの切り替えにより、エージェントと顧客間の転送に最長で 1.5 秒の時間差が発生することがあります。したがって、この方法はお勧めできません。
- IP ダイヤラは、そのダイヤラの登録先である Cisco CallManager クラスタに近い場所に配置する必要があります。
- アウトバウンド オプションで Cisco Media Termination 電話を使用すると、顧客からのコールをエージェントに転送する時間が 0.5 秒長くなる可能性があります。
- IPCC アウトバウンド オプションのダイヤラでテスト済みのゲートウェイは次のとおりです。
 - Cisco AS5300、AS5350、および AS5400 シリーズ
 - Cisco 6608
- 特定のペリフェラルのアウトバウンド オプションのダイヤラはすべて、設定済みポートと同じ番号を持っている必要があります。
- アウトバウンド オプションのダイヤラで実行される膨大な件数のコール転送のために、Cisco CallManager サーバに対するパフォーマンス負荷が増大します。アウトバウンド オプションのダイヤラをインストールする際は、Cisco CallManager サーバのサイジングが適切であることを確認してください。また、Cisco CallManager サーバが過負荷にならないように、ダイヤラに対してコールを適切に制限する必要もあります。使用している特定の Cisco CallManager サーバに対する適切な制限値は、次の URL にある『*Outbound Option Setup and Configuration Guide*』を参照してください。

<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/icm/icmentpr/icm60doc/icm6out/>

アウトバウンド ソフトウェアのインストールと設定の詳細は、次のドキュメントを参照してください。

- 『*Cisco ICM/IP Contact Center Enterprise Edition Outbound Option Setup and Configuration Guide*』
- 『*Cisco ICM/IP Contact Center Enterprise Edition Outbound Option User Guide*』

上記のドキュメントはいずれも次の URL からオンラインで入手できます。

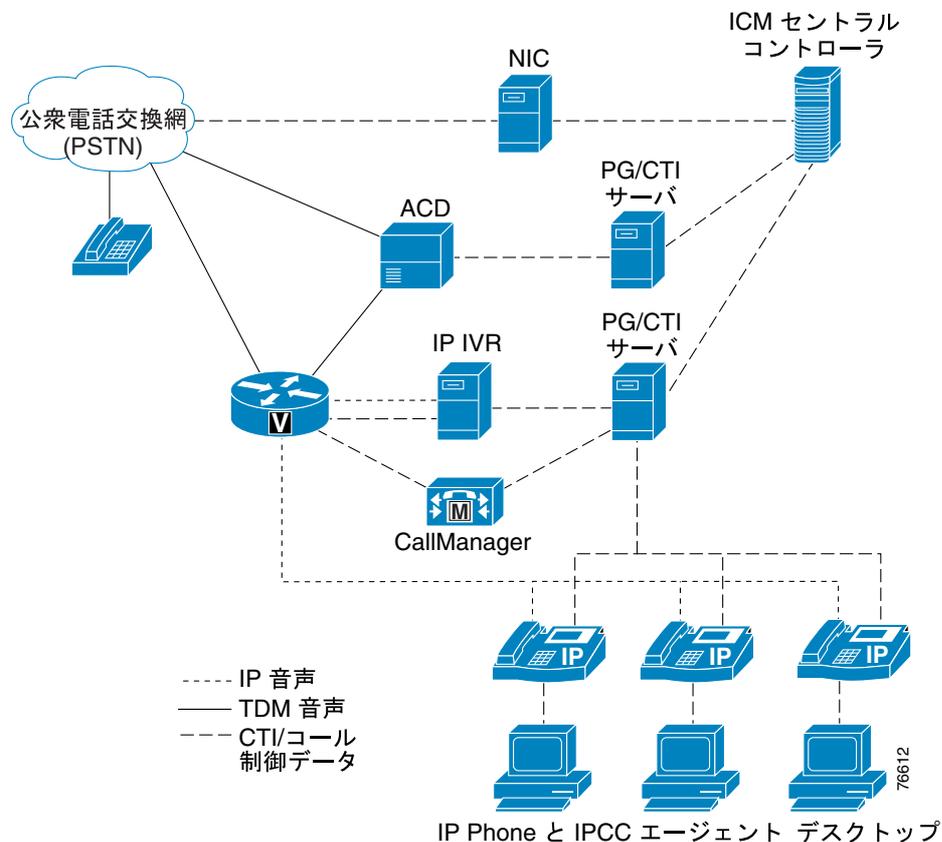
<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/icm/icmentpr/icm60doc/icm6out/>

従来の ACD の統合

従来の ACD を IPCC 配置に統合することが必要な企業には、次のような選択肢があります。従来の ACD サイトと IPCC サイトの間でコールをロード バランシングするには、プレルーティングのネットワーク インターフェイス コントローラ (NIC) を追加します (図 2-14 を参照してください)。この場合、ICM には PSTN サービス プロバイダーをサポートしている NIC が必要です。このシナリオでは、PSTN から NIC 経由で ICM セントラル コントローラに対し、最適なサイトを決定するための問い合わせが行われます。ICM から PSTN への返答により、PSTN からどのサイトにコールを送信するかが指定されます。PSTN から ICM に提供されたあらゆるコール データが、エージェントのデスクトップ (従来の ACD または IPCC) に渡されます。

2 つのサイト (ACD サイトと IPCC サイト) 間でコールを転送するために、PSTN 転送サービスを利用できます。PSTN 転送サービスを利用することにより、どちらのサイトでもコールのトランキングの重複がなくなります。PSTN 転送サービスを利用する代わりに、従来の ACD と IPCC 音声ゲートウェイの間に TDM 音声回線を配置する方法もあります。この環境では、コール発信元のサイトにコールバックが転送されると、2 つのサイト間にトランキングの重複が発生します。サイト間で追加の転送が行われるたびに、TDM 音声回線が追加で利用されます。

図 2-14 従来の ACD の IPCC サイトへの統合



コールを PSTN からプレルーティングする代わりに、PSTN から 1 つのサイトだけにコールを送信する方法や、PSTN でプロビジョニングされたいくつかの静的ルールに基づいて、2 つのサイト間でコールを分割する方法があります。どちらかのサイトにコールが着信すると、そのコールを扱う最適なサイトを決定するために、従来の ACD または Cisco CallManager から ICM 宛てにルート要求が生成されます。コールのルーティング元である他方のサイトにいるエージェントにそのコールを送信する必要がある場合は、サイト間に TDM 回線が必要になります。コールをどこにルーティングするか、コールを転送するかどうか、およびコールをいつ転送するかは、企業のビジネス環境、目的、および原価構成で決定します。

従来の IVR の統合

従来の IVR を IPCC 配置に統合するには、いくつかの方法があります。以降のセクションで説明する数多くの要因を考慮してどの方法が最適かを決定します。重要な検討事項として、IVR からコールを転送するときに発生するランキングの重複をどのように排除または低減するかという点があります。

PBX 転送の使用

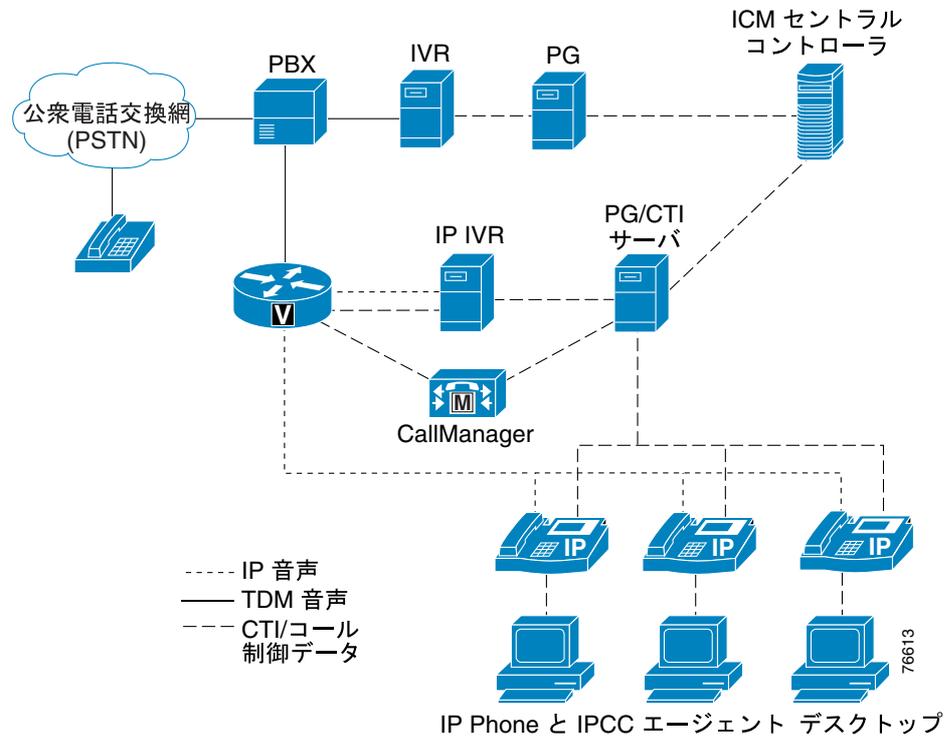
多くのコールセンターには、書き直されることが考慮されていない、従来からの既存 IVR アプリケーションが配置されています。これらの IVR アプリケーションを温存した上で IPCC 環境に統合するには、IVR に ICM へのインターフェイスを備える必要があります ([図 2-15](#) を参照してください)。

ICM への IVR インターフェイスには 2 種類のバージョンがあります。1 つは単なるポストルーティング インターフェイスです。このインターフェイスでは、IVR から ICM にコールデータ付きでポストルート要求を送信できます。ICM から IVR に、コールの転送を指示するルート応答が送信されます。このシナリオでは、従来の IVR は PBX 転送を呼び出し、そのポートをリリースしてコールを IPCC に転送します。IVR から渡されたあらゆるコールデータは、ICM によってエージェントのデスクトップまたは IP IVR に渡されます。

ICM への IVR インターフェイスのもう 1 つは、シリアルポート通信インターフェイス (SCI) です。SCI を使用すると、ICM からのキューイング指示を IVR で受け取ることができます。PBX モデルでは、SCI が不要です。

IVR が SCI インターフェイスを備えていても、すべてのコールのキューイングには IP IVR を配置することをお勧めします。それは、IP IVR を配置しておくことで、従来の IVR ポートを余分に使用せずに済むためです。さらに、キューイングに IP IVR を使用すれば、続いて実行する転送や RONA 処理でコールを再キューイングできるようになります。

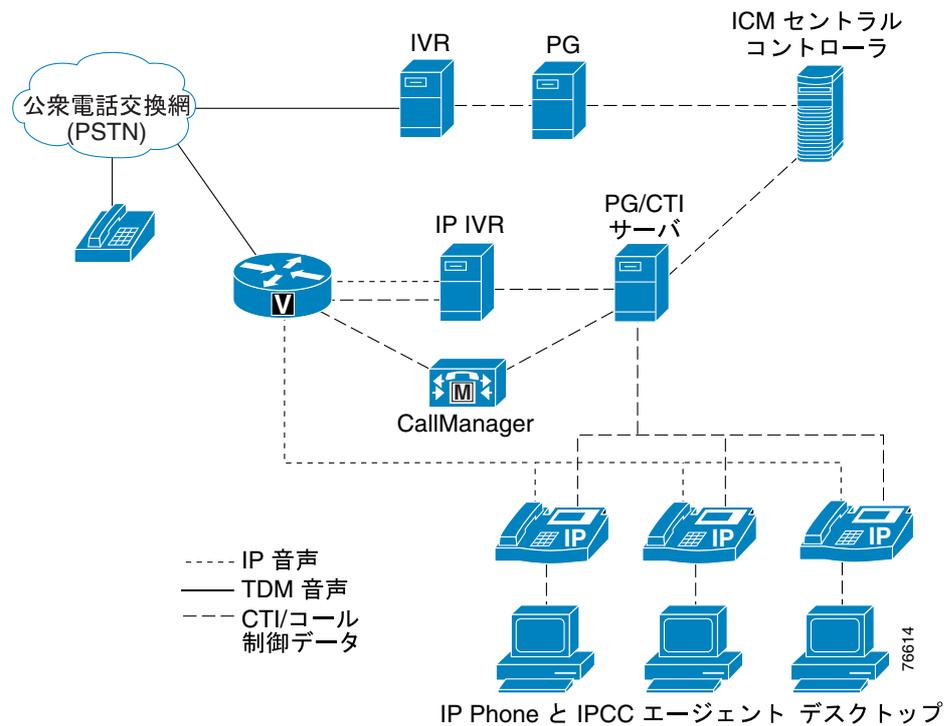
図 2-15 PBX 転送を使用した、従来の IVR の統合



PSTN 転送の使用

このモデルは、直前のセクションのモデルにきわめて似ています。違う点は、従来の IVR のポートをリリースするために IVR から呼び出されるものが PBX 転送ではなく、PSTN 転送であるという点です（図 2-16 を参照してください）。この場合も、従来の IVR ポートを余分に使用する必要がないように、また IVR でトランキングの重複が発生しないように、すべてのキューイングで IP IVR が使用されます。従来の IVR アプリケーションで収集されたあらゆるコール データは、ICM によってエージェントのデスクトップまたは IP IVR に渡されます。

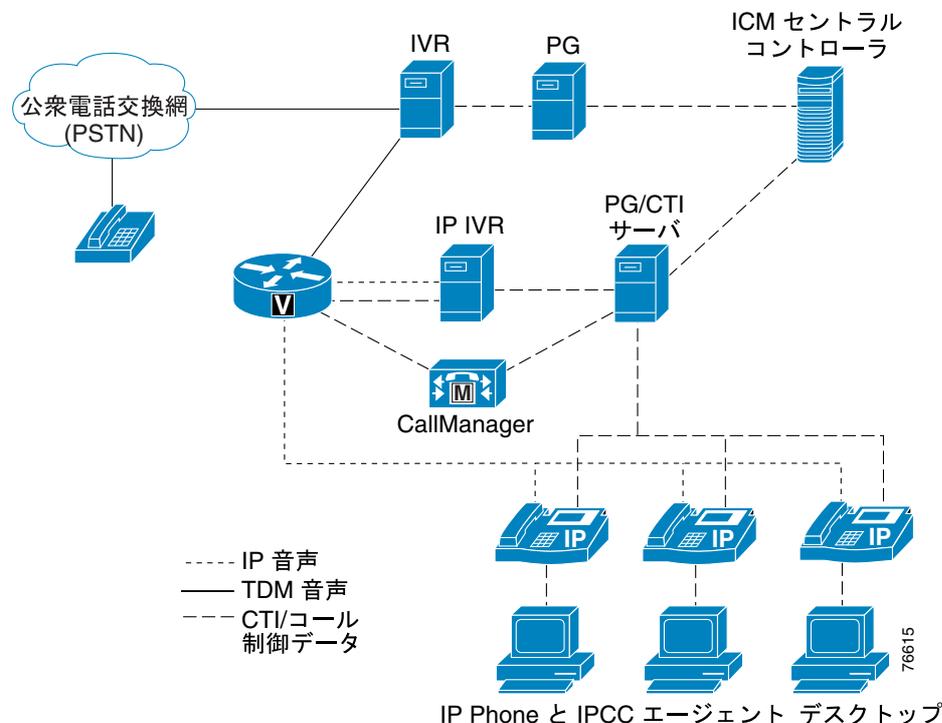
図 2-16 PSTN 転送を使用した、従来の IVR の統合



IVR でのトランキングの重複の使用

従来から使用している IVR アプリケーションの完成度が高く、ほとんどの発信者は従来の IVR によるセルフサービスで全面的にサポートされている場合を考えます。このような場合、エージェントに転送することが必要な発信者は限られた比率にとどまっているので、そのわずかな比率のコールを処理するためだけであれば、従来の IVR でトランク処理の重複が発生しても問題にならないことがあります（図 2-17 を参照してください）。前のセクションのモデルと異なり、従来の IVR が SCI インターフェイスを備えていれば、最初のコールのキューイングはその IVR で実行できます。これが有利なのは、IP IVR でコールをキューイングするために、別の従来の IVR ポートが使用されるためです。最初のキューイングを従来の IVR で実行することにより、そのコールの最初のキューイングで使用されるポートは、従来の IVR ポート 1 つだけで済みます。ただし、転送または RONA 処理の結果、続けて発生するキューイングは、トランキングの重複を避けるために IP IVR で実行する必要があります。従来の IVR が SCI インターフェイスを備えていない場合、その IVR では、コールの転送先を判断するため、ICM 宛てに単なるポストルーティング要求が生成されます。このシナリオでのキューイングはすべて、IP IVR で実行する必要があります。

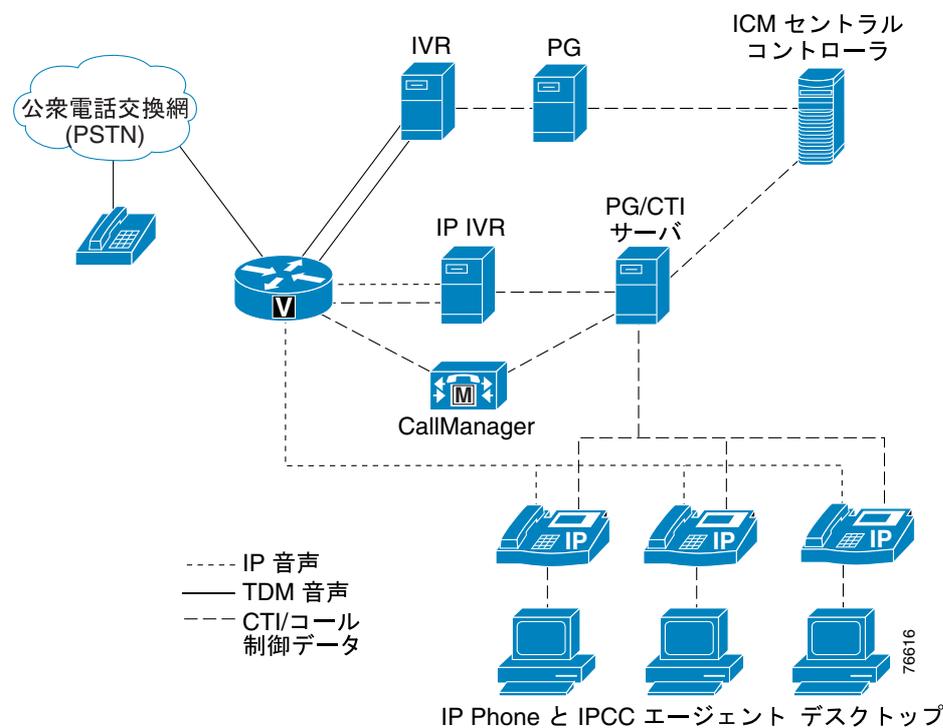
図 2-17 IVR でのトランキングの重複を使用した従来の IVR の統合



Cisco CallManager による転送と IVR でのトランキングの重複の使用

運用していく中で、従来の IVR アプリケーションから IP IVR へのマイグレーションが必要になることがあります。ただし、きわめて限定されたシナリオで従来の IVR アプリケーションを使用する必要性がわずかに残っている場合は、その IVR を追加の音声ゲートウェイに接続します（図 2-18 を参照してください）。PSTN から音声ゲートウェイに着信したコールは、Cisco CallManager によってルーティングされます。Cisco CallManager では、特定の DN を従来の IVR にルーティングできるほか、コールを従来の IVR に転送するタイミングを ICM または IP IVR で決定することもできます。従来の IVR にあるコールを IPCC エージェントに転送することが必要な場合、そのコールの接続中は、別の IVR ポート、トランク、および音声ゲートウェイ ポートが使用されます。複数のループが発生しない転送シナリオとなるように注意する必要があります。複数のループが発生すると、音声の品質が低下することがあります。

図 2-18 Cisco CallManager による転送と IVR でのトランキングの重複を使用した従来の IVR の統合





アベイラビリティを高めるための設計上の注意点

この章では、IPCC フェールオーバーで可能性がある複数のシナリオを示し、それぞれのシナリオでシステム機能の高アベイラビリティを確保するための、設計上の注意点を説明します。この章の内容は、次のとおりです。

- [アベイラビリティを高める設計 \(P.3-2\)](#)
- [データ ネットワークに関する設計上の注意点 \(P.3-5\)](#)
- [Cisco CallManager と CTI Manager に関する設計上の注意点 \(P.3-8\)](#)
- [IP IVR \(CRS\) に関する設計上の注意点 \(P.3-12\)](#)
- [Internet Service Node \(ISN\) に関する設計上の注意点 \(P.3-14\)](#)
- [マルチチャネルに関する設計上の注意点 \(Cisco Email Manager オプションおよび Cisco Collaboration Server オプション\)\(P.3-16\)](#)
- [Cisco Email Manager オプション \(P.3-18\)](#)
- [Cisco Collaboration Server オプション \(P.3-20\)](#)
- [Cisco IPCC アウトバウンド オプションに関する設計上の注意点 \(P.3-21\)](#)
- [ペリフェラル ゲートウェイに関する設計上の注意点 \(P.3-22\)](#)
- [障害リカバリの理解 \(P.3-34\)](#)
- [CTI OS に関する考慮事項 \(P.3-41\)](#)
- [Cisco Agent Desktop に関する考慮事項 \(P.3-41\)](#)
- [その他の考慮事項 \(P.3-42\)](#)

アベイラビリティを高める設計

Cisco IPCC は、多数のハードウェアおよびソフトウェア コンポーネントを使用する分散型ソリューションです。障害が発生した場合に影響を受けるコール センター内のリソースが最小限になるように、各展開を設計することが重要です。ネットワーク インフラストラクチャを含むさまざまな IPCC コンポーネントに関する要件がどの程度厳しいのか、またどのような設計特性を選択するのかによって、障害発生時に影響を受けるリソースのタイプと数は異なります。IPCC 設計が優れていれば、ほとんどの障害（この項で定義します）に耐えることができます。ただし、すべての障害を見通すことは不可能です。

Cisco IPCC は、ミッション クリティカルなコール センター用に設計された、洗練されたソリューションです。IPCC の展開が成功するには、データおよび音声のインターネットワーキング、システム管理、および IPCC アプリケーション設定に関する豊富な経験を持ったチームが必要です。

展開サイクルの後半になってアップグレードやメンテナンスに不要なコストがかかるのを防ぐため、IPCC を実装する前に慎重な準備と設計プランニングを行ってください。設計にあたっては、考えられる最悪の障害シナリオを考慮すると同時に、将来のスケラビリティをすべての IPCC サイトについて考慮してください。

つまりこのガイドと、次の URL にある『Cisco IP Telephony Solution Reference Network Design (SRND)』ガイドの設計ガイドラインと推奨事項に従い、慎重にプランニングしてください。

<http://www.cisco.com/go/srnd>

IPCC ソリューションのプランニングと設計に関する支援については、シスコおよび認定パートナーの Systems Engineer (SE; システム エンジニア) にお問い合わせください。

図 3-1 は、耐障害 IPCC 単一サイト展開の高度な設計です。

図 3-1 高アベイラビリティのための IPCC 単一サイト設計

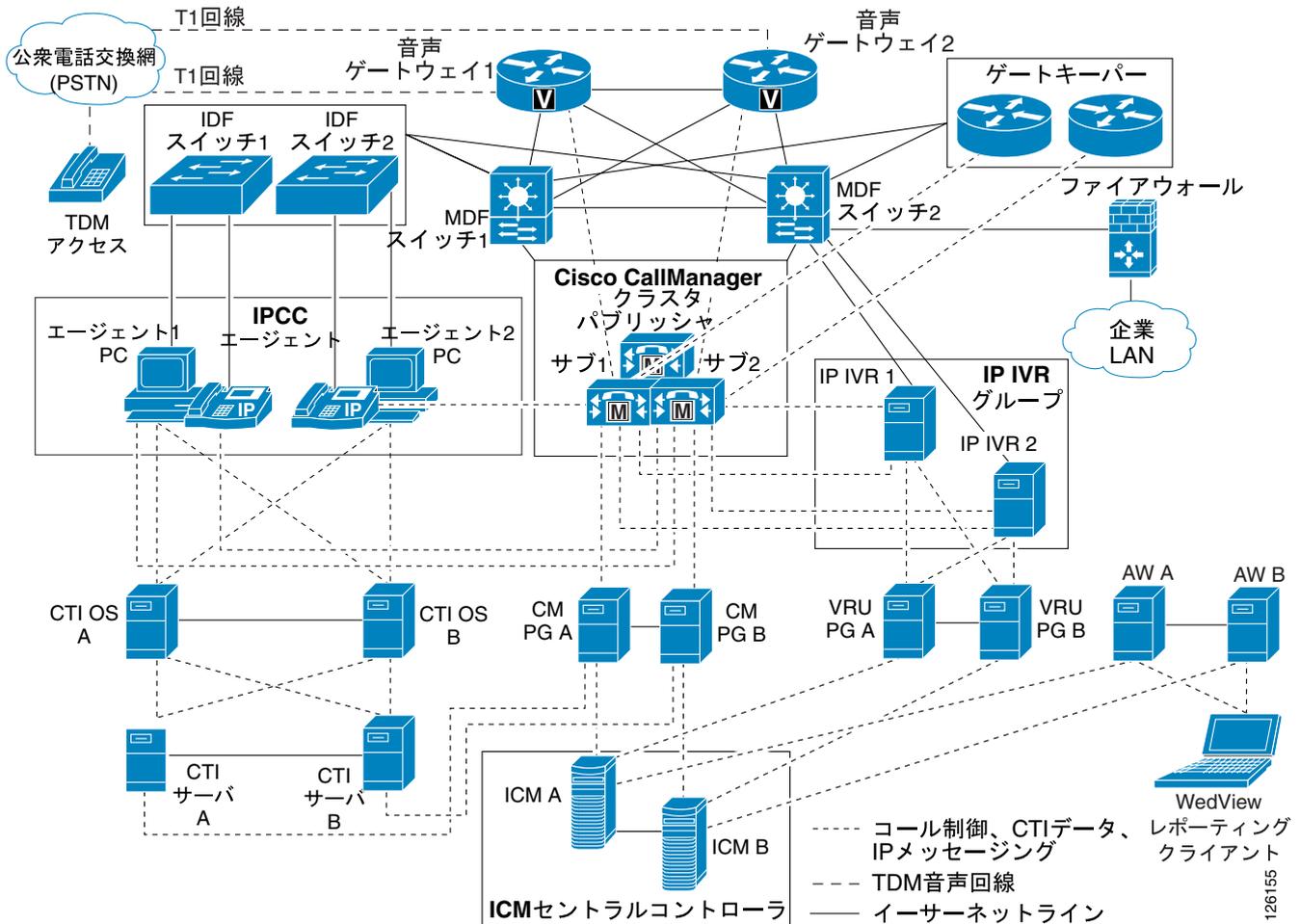


図 3-1 では、IPCC サイトの各コンポーネントが冗長化され、IPCC エージェントとその電話への Intermediate Distribution Frame (IDF) スイッチ以外は、すべてのプライマリおよびバックアップサーバに接続されています。IDF スイッチは相互接続されておらず、Main Distribution Frame (MDF) スイッチにだけ接続されています。これは、複数の IDF スイッチにエージェントを分散する方が、ロード バランシングや地理的な (建物の各階同士や都市同士などの) 分離のために有利であるためです。1 つの IDF スイッチに障害が発生しても、独立した IDF スイッチ内の他の利用可能なエージェントまたは IP IVR (CRS) キューに、すべてのコールがルーティングされます。次の URL にある『Cisco IP Telephony Solution Reference Network Design (SRND)』に記載された、単一サイト展開に関する設計推奨事項に従ってください。

<http://www.cisco.com/go/srmd>

高アベイラビリティとロード バランシングに関する設計が正しい場合、どの IPCC サイトも、システムの半分が失われても稼働を継続できます。このタイプの設計では、IPCC サイトで何が発生しても、各コールは次のいずれかの方法で処理されます。

- 利用可能な IPCC エージェントによってルーティングおよび応答される
- 利用可能な IP IVR (CRS) または ISN ポートに送られる
- Cisco CallManager AutoAttendant によって応答される
- コールセンターで技術的問題が発生していることを伝え、後で掛け直すよう求める IP IVR (CRS) または ISN アナウンスによって応答される

図 3-1 のコンポーネントは、図 3-2 に示すように、2 つの接続された IPCC サイトを形成するように構成し直すことができます。

図 3-2 IPCC 単一サイト冗長性

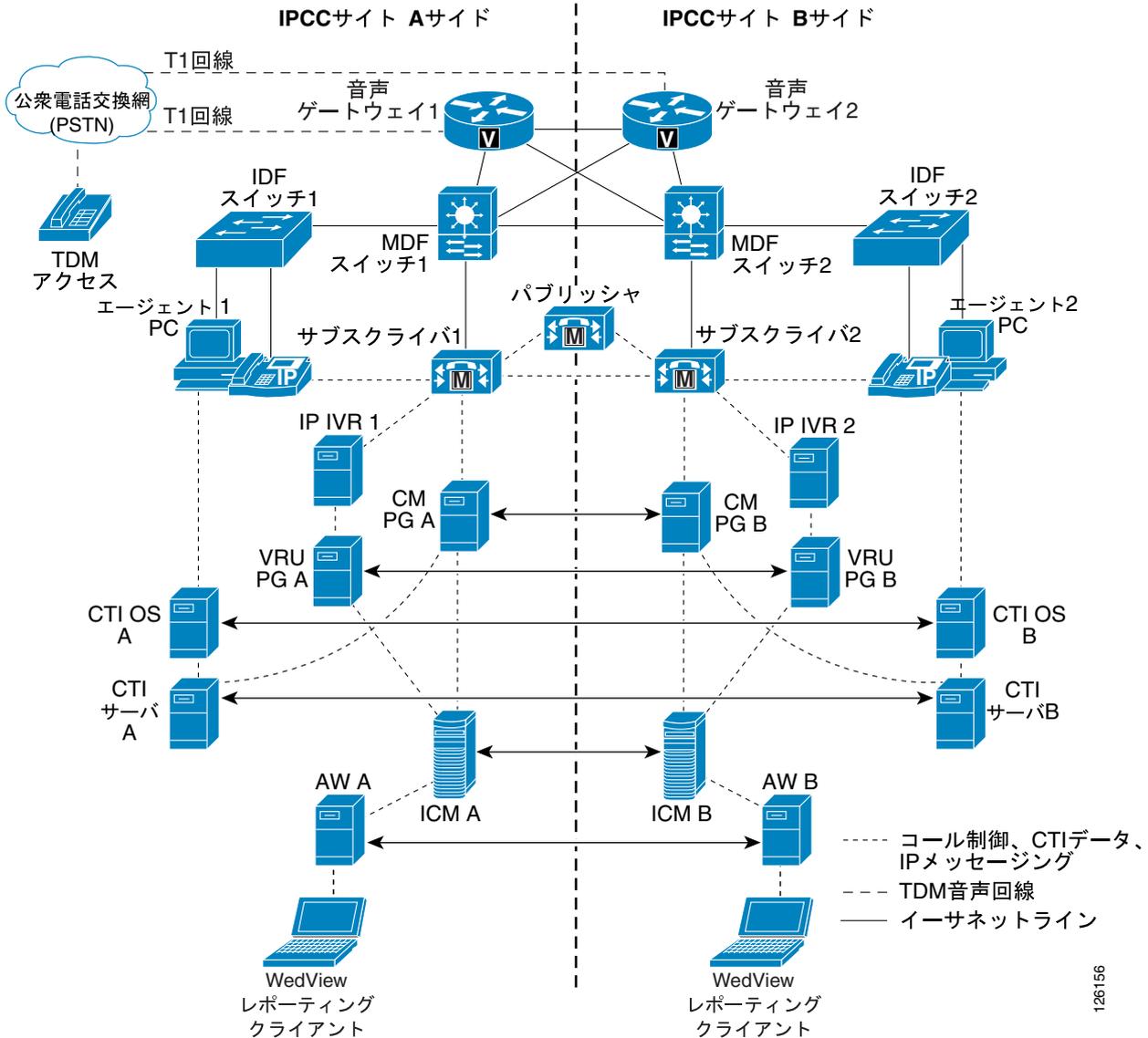


図 3-2 は、図 3-1 の単一サイト設計の冗長性を強調したものです。サイド A とサイド B は基本的に互いの鏡像になっています。実際、高アベイラビリティを向上するための、IPCC の主要機能の 1 つは、サイトを非冗長サイトから冗長サイトに変換するシンプルなメカニズムです。IPCC 高アベイラビリティを実装するには、最初のサイトを複製し、すべての対応パート同士を相互接続するだけで済みます。

以降の項では、IPCC を高アベイラビリティに設計する際に考慮が必要な問題と機能について、図 3-1 をモデル設計として使用しながら説明します。これらの項では、それぞれ独立した段階として展開できる複数セグメントに設計を分割した、(ネットワーク モデルの視点からの、物理層を始点とする) ボトムアップ モデルを使用します。

高アベイラビリティが必要な IPCC 展開には、二重化(冗長化)した Cisco CallManager、IP-IVR/ISN、および ICM 構成だけを使用することをお勧めします。この章では、IPCC フェールオーバー機能がすべての展開における必須要件であるとみなし、各 Cisco CallManager クラスタに 1 つ以上のパブリッシャとサブスライバを置いた、冗長(二重) Cisco CallManager 構成を使用する展開だけを示します。また可能な場合は、Cisco CallManager パブリッシャではデバイスもコール処理も CTI Manager サービスも実行しないという、ベスト プラクティスに従って展開してください。

データ ネットワークに関する設計上の注意点

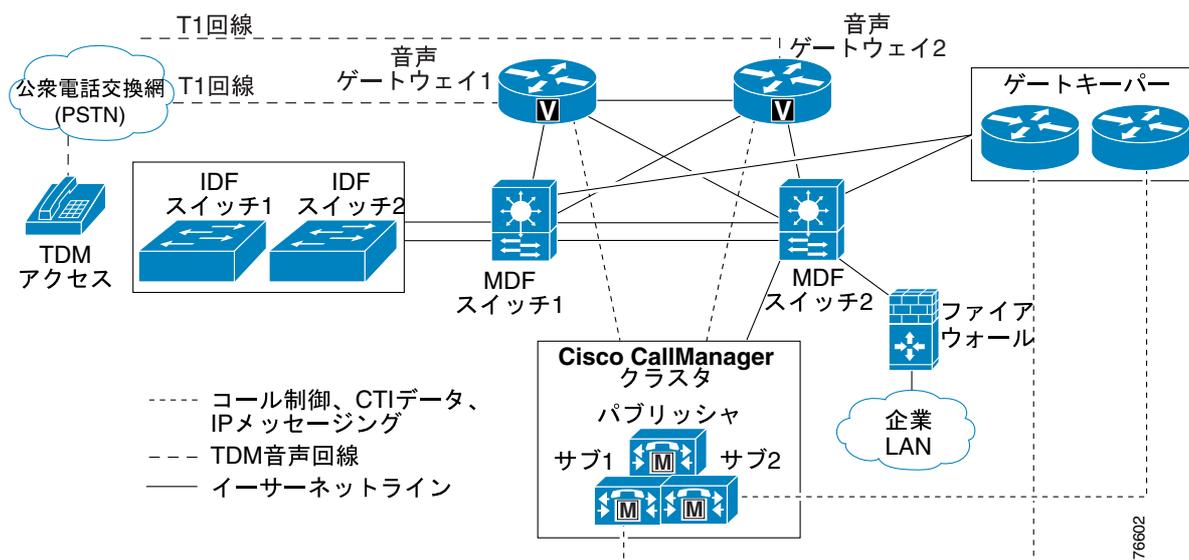
図 3-3 の IPCC 設計は、Time Division Multiplexing (TDM; 時分割多重) コール アクセス ポイントから始まり、コールが IPCC エージェントに到達する場所で終わります。この設計におけるネットワーク インフラストラクチャの底部では、データおよび音声トラフィック用 IPCC 環境がサポートされます。公衆電話交換網 (PSTN) を含むネットワークが、IPCC ソリューションの基礎です。ネットワークにおける障害処理の設計が不十分な場合、すべてのサーバおよびネットワーク デバイスがネットワークに依存して通信することになるため、コール センター内のすべてが障害の可能性にさらされます。したがって、データおよび音声ネットワークはソリューション設計の最重要部分とし、すべての IPCC 実装の第一段階とする必要があります。

また、展開に使用する音声ゲートウェイの選択も重要です。これは、プロトコルによってコール復元力が異なるためです。この章では、Cisco CallManager クラスタにおける高アベイラビリティのための、音声ゲートウェイの構成方法に焦点を当てます。

音声ゲートウェイおよび音声ネットワーク一般については、次の URL にある『Cisco IP Telephony Solution Reference Network Design (SRND)』ガイドを参照してください。

<http://www.cisco.com/go/srnd>

図 3-3 2 つの音声ゲートウェイと 1 つの Cisco CallManager クラスタを持つネットワークにおける高アベイラビリティ



複数の音声ゲートウェイを使用すると、1 つのゲートウェイの障害ですべてのコールが遮断される問題を回避できます。2 つの音声ゲートウェイと 1 つの Cisco CallManager クラスタによる構成では、クラスタ内の各 Cisco CallManager にワークロードを分散するため、各ゲートウェイを別々のプライ

マリ Cisco CallManager に登録する必要があります。各ゲートウェイのプライマリ Cisco CallManager に障害が発生した場合は、もう一方の Cisco CallManager がバックアップとして使用されます。バックアップ用の Cisco CallManager 冗長グループの設定については、『Cisco IP Telephony Solution Reference Network Design (SRND)』 (<http://www.cisco.com/go/srnd>) を参照してください。

公衆電話交換網 (PSTN) からのトランク数を決める際は、一部の音声ゲートウェイに障害が発生しても最大 Busy Hour Call Attempts (BHCA; 最頻時発呼数) を処理できるように計算してください。設計段階で、まずそのサイトで許容可能な音声ゲートウェイ障害の最大同時発生数を決めます。この要件と、使用する音声ゲートウェイの数、およびこれらの音声ゲートウェイにまたがるトランクの配置から、必要なトランクの数を求めることができます。トランクを複数の音声ゲートウェイに分散するほど、必要なトランクは少なくなります。ただし、使用する音声ゲートウェイを増やすと、このコンポーネントのコストが増大します。このため、トランクの年間オペレーティングコスト (公衆電話交換網プロバイダーに支払う料金) と、音声ゲートウェイを導入する際の固定コストを比較する必要があります。

たとえば、コールセンターの最大 BHCA から 4 つの T1 回線が必要であり、会社の要件として、1 つのコンポーネント (音声ゲートウェイ) の障害で遮断されるコールがゼロである必要がある場合を考えます。このケースで 2 つの音声ゲートウェイを展開する場合は、各音声ゲートウェイに 4 つ (合計 8 つ) の T1 回線をプロビジョニングする必要があります。3 つの音声ゲートウェイを展開する場合は、音声ゲートウェイ 1 つにつき 2 つ (合計 6 つ) の T1 回線で、同じレベルのアベイラビリティが得られます。5 つの音声ゲートウェイを展開する場合は、音声ゲートウェイ 1 つにつき 1 つ (合計 5 つ) の T1 回線で、同じレベルのアベイラビリティが得られます。したがって、音声ゲートウェイを増やすほど、必要な T1 回線の数が増減します。

T1 回線を減らすことによる運用コストの削減額は、音声ゲートウェイを追加する際の資本コストより大きい場合があります。最も費用効果の高いソリューションを設計するには、T1 回線の経常運用コストに加えて、T1 回線設置時のコストも計算に入れる必要があります。アベイラビリティ要件とコストメトリックはケースごとに異なりますが、複数の音声ゲートウェイを使用する方が費用効果が高くなるケースは少なくありません。したがって、設計にあたってはこのコスト比較を実施することをお勧めします。

必要なトランク数が決定したら、PSTN サービスプロバイダーは、すべての音声ゲートウェイ (または、少なくとも複数の音声ゲートウェイ) に接続されたトランクにコールが終端されるように、トランクを構成する必要があります。PSTN から見ると、複数の音声ゲートウェイに接続されるトランクが 1 つの大きなトランクグループとして構成される場合、1 つの音声ゲートウェイに障害が発生すると、残った音声ゲートウェイにすべてのコールが自動的にルーティングされることとなります。PSTN 内部ですべてのトランクが 1 つのトランクグループにグループ化されていない場合は、すべてのダイヤル番号について、他のトランクグループへの PSTN 再ルーティングまたはオーバーフロールーティングが設定されるようにする必要があります。

デジタルインターフェイス (T1 または E1) を持つ音声ゲートウェイに障害が発生すると、PSTN ではその音声ゲートウェイへのコールの送信が自動的に停止されます。これは、デジタル回線上の物理層の信号がドロップするためです。物理層の信号が失われると、PSTN ではそのデジタル回線上のすべてのトランクがビジーアウトされるため、障害が発生した音声ゲートウェイに PSTN が新規コールをルーティングしなくなります。障害が発生した音声ゲートウェイがオンラインに復帰し、回線が復旧すると、PSTN はその音声ゲートウェイへのコールの送信を自動的に再開します。

音声ゲートウェイはプライマリ Cisco CallManager に登録されるため、ある音声ゲートウェイ上のトラフィックが増大すると、そのプライマリ Cisco CallManager が処理するトラフィックが増大します。したがって、Cisco CallManager サーバのサイジングにあたっては、音声ゲートウェイの障害の可能性を考慮し、各 CallManager サーバに登録された音声ゲートウェイのうち、障害発生時に残った音声ゲートウェイで使用可能なトランクの最大数を計算する必要があります。

スタンドアロンの音声ゲートウェイの場合、この音声ゲートウェイ自体は動作していても、イーサネット接続の障害などにより、Cisco CallManager サーバとの通信経路が絶たれる可能性があります。H.323 ゲートウェイでこのような状況になった場合は、**busyout-monitor interface** コマンドを使用して音声ゲートウェイ上のイーサネット インターフェイスを監視できます。音声ポートをビジーアウト モニタ ステートにするには、**busyout-monitor interface voice-port** 設定コマンドを使用します。音声ポートのビジーアウト モニタ ステートを解除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

スイッチへの音声ゲートウェイ インターフェイスに障害が発生した場合は、その音声ゲートウェイのすべてのトランクが自動的にビジーアウトされます。これにより、PSTN からこの音声ゲートウェイに新規コールがルーティングされなくなります。Real-Time Transport Protocol (RTP) ストリーム接続が失われるため、接続中のコールは失われます。回線の両側が無音状態になり、設定されたタイムアウトを経て、コールがクリアされます。Transmission Control Protocol (TCP) のタイムアウト パラメータは音声ゲートウェイで設定できます。Cisco CallManager でデフォルト タイムアウトを設定することもできます。どちらのタイムアウトが先に経過しても、コールがクリアされます。スイッチへの音声ゲートウェイ インターフェイスが復旧すると、トランクが自動的にアイドル状態になり、PSTN がこの音声ゲートウェイへのコールのルーティングを再開します (PSTN がこれらのトランクから完全にビジーアウトされていない場合)。

Cisco CallManager と CTI Manager に関する設計上の注意点

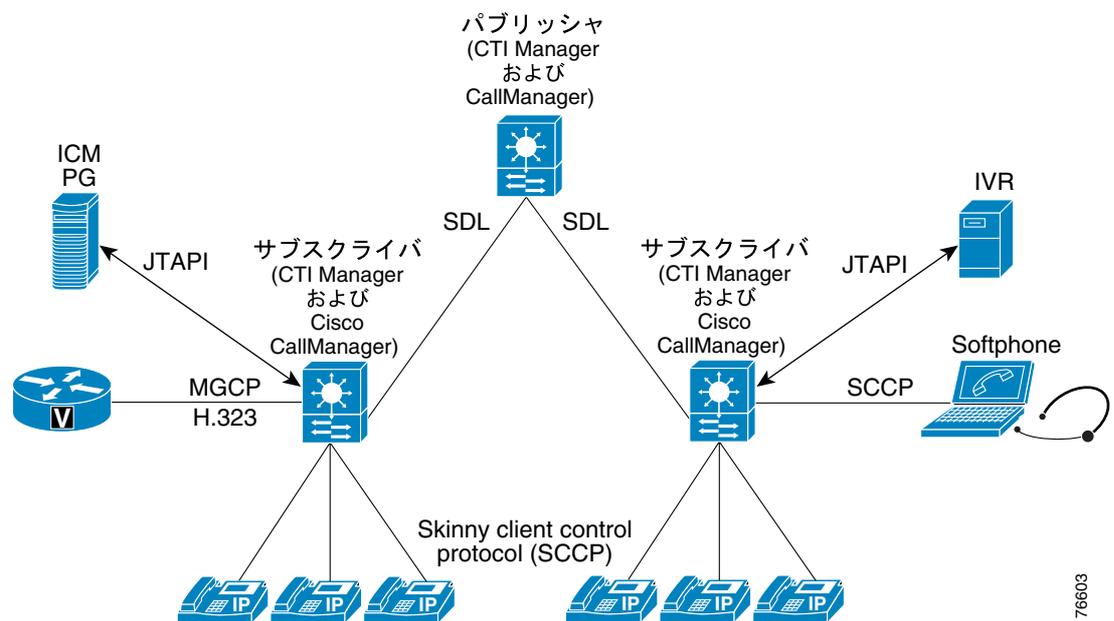
Cisco CallManager Release 3.3(x) 以降では、CTI マネージャが使用されます。CTI マネージャはアプリケーション ブローカーとして機能するサービスで、すべての CTI リソースを処理するために、特定の Cisco CallManager サーバに対するアプリケーションの物理バインディングを抽象化します (CTI マネージャのアーキテクチャの詳細については、『Cisco IP Telephony Solution Reference Network Design (SRND)』を参照してください)。CTI マネージャと Cisco CallManager は、同じ Cisco CallManager サーバで動作する 2 つの独立したサービスです。Cisco CallManager サーバで動作するサービスには、他に TFTP、Cisco Messaging Interface、Real-time Information Server (RIS) データコレクタ サービスなどがあります。

CTI マネージャの主な機能は、外部 CTI アプリケーションからメッセージを受け入れ、Cisco CallManager クラスタ内の適切なリソースに送信することです。CTI マネージャは、Cisco JTAPI リンクを使用してアプリケーションと通信します。CTI マネージャは、JTAPI メッセージングルータのように機能します。Cisco CallManager Release 3.1 以降の JTAPI クライアントライブラリは、3.1 より前のリリースのように Cisco CallManager サービスに直接接続するのではなく、CTI マネージャに接続します。また、クラスタ内の (Cisco CallManager サービス経由で) 相互認識 (この節で説明します) している複数の Cisco CallManager サーバで、複数の CTI マネージャ サービスを実行することもできます。CTI マネージャは、クラスタ内の Cisco CallManager が通信しあうために使用するメカニズムと同一の、Signal Distribution Layer (SDL) シグナリングメカニズムを使用します。ただし、CTI マネージャがクラスタ内の他の CTI マネージャと直接通信することはありません (これについても後で説明します)。

Cisco CallManager サービスの主な機能は、すべての IP テレフォニー デバイスを登録および監視することです。CTI マネージャ サービスが、システム デバイスに対するすべての CTI アプリケーション要求に関するルータとして機能するのに対して、Cisco CallManager サービスは、基本的にシステム内のすべての IP テレフォニー リソースおよびデバイスに対するスイッチとして機能します。Cisco CallManager サービスに登録する JTAPI によって制御できるデバイスには、IP 電話、CTI ポート、CTI ルート ポイントなどが含まれます。

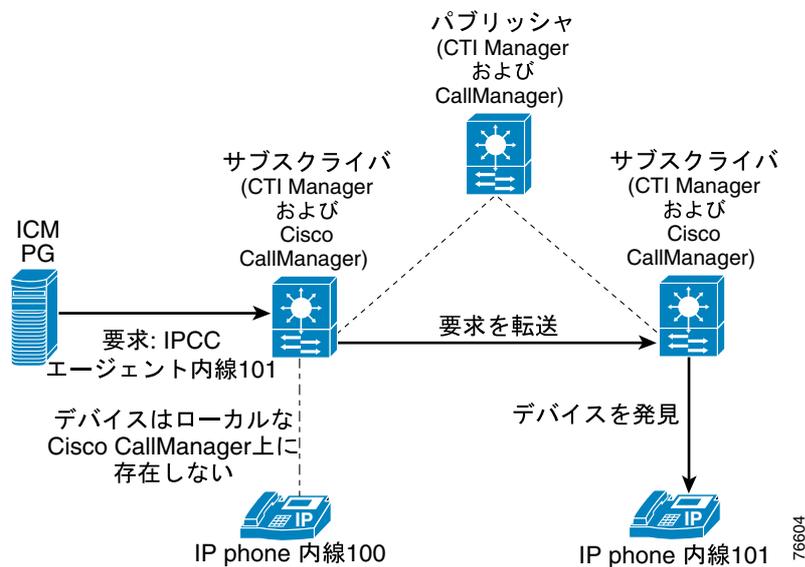
図 3-4 は、Cisco CallManager と CTI マネージャのいくつかの機能を示したものです。

図 3-4 Cisco CallManager と CTI マネージャの機能



Cisco CallManager クラスタ内のサーバは、Signal Distribution Layer (SDL) サービスを使用して互いに通信します。SDL シグナリングは、Cisco CallManager クラスタ内のすべてが調和していることを確認するために、Cisco CallManager サービスが他の Cisco CallManager サービスにコンタクトする際にだけ使用されます。クラスタ内の CTI マネージャは、互いに完全に独立しており、互いに直接接続を確立しません。CTI マネージャは、外部 CTI アプリケーション要求を、このサブスクリバ上のローカル Cisco CallManager サービスが対象とする適切なデバイスにルーティングするだけです。ローカル Cisco CallManager サブスクリバ上に当該デバイスが存在しない場合は、Cisco CallManager サービスにより、このアプリケーション要求がクラスタ内の適切な Cisco CallManager に転送されます。図 3-5 は、クラスタ内にある別の Cisco CallManager への、デバイス要求のフローを示しています。

図 3-5 リモート Cisco CallManager への CTI マネージャ デバイス要求



デバイスおよび CTI アプリケーションのロード バランシングは、Cisco CallManager クラスタ内のすべてのノード間で均等になるように行うことが重要です。

外部 CTI アプリケーションは、CTI マネージャ上の JTAPI ユーザ アカウントを使用して接続を確立し、この JTAPI ユーザに登録された Cisco CallManager デバイスの制御を担います。さらに、CTI マネージャが互いに独立していることにより、どの CTI アプリケーションも、要求を実行するために任意の CTI マネージャに接続できます。ただし、CTI マネージャは独立しているため、障害発生時にある CTI マネージャが別の CTI マネージャに CTI アプリケーションを渡すことができません。最初の CTI マネージャに障害が発生した場合、外部 CTI アプリケーションは、フェールオーバー メカニズムを実装して、クラスタ内の別の CTI マネージャに接続する必要があります。たとえば、Voice Response Unit (VRU; 音声応答装置) Peripheral Gateway (PG; ペリフェラル ゲートウェイ) では、アドミニストレータがプライマリとセカンダリの 2 つの CTI マネージャを入力できます。Cisco CallManager PG は、CTI マネージャのフェールオーバーを、サイド A とサイド B の両サイドを使用して処理します。この両サイドは、2 つの CTI マネージャの初期化時に、同一の JTAPI ユーザにログインします。ただし、Cisco CallManager クラスタ内のシステム リソースを節約するため、JTAPI ユーザがユーザ デバイスを登録および監視できるのは、Cisco CallManager PG の一方のサイドだけです。Cisco CallManager と VRU PG のもう一方のサイドは、ホットスタンバイ モードのまま、アクティブなサイドで障害が発生したときにただちにアクティブなれるように待機します。

CTI アプリケーションは、同一の JTAPI ユーザを複数回使用して、複数の CTI マネージャにログインできます。この機能により、クラスタ内で CTI アプリケーション接続のロード バランシングを行うことができます。また、同一の JTAPI ユーザを使用して制御を維持しながら、独立した複数の CTI マネージャに複数の接続の確立を許可することで、CTI アプリケーション レベルでのフェールオーバーと冗長性のエクストラ レイヤが追加されます。ただし、CTI マネージャで JTAPI 接続が確立されるたびに (JTAPI ユーザが CTI マネージャにログインするたびに)、サーバ CPU およびメモリの使用率が增大する点に注意してください。これは、CTI アプリケーションが、JTAPI ユーザに関連付けられたすべてのデバイス上のイベントを登録および監視するためです。したがって、CTI アプリケーション デバイスを割り振るときは、そのアプリケーションが接続される CTI マネージャに対してローカルになるようにしてください (図 3-6 を参照してください)。

図 3-6 CTI アプリケーション デバイスの登録

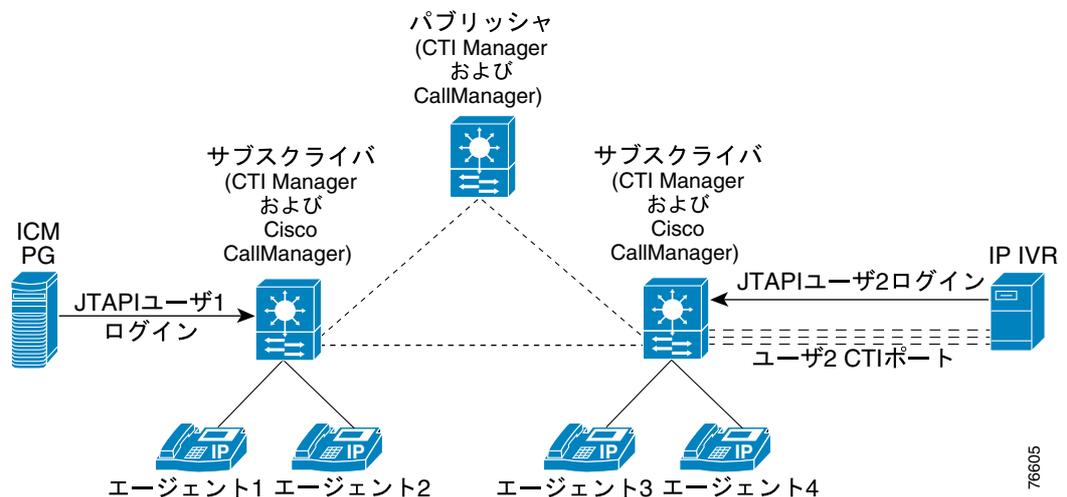


図 3-6 は、CTI マネージャ、Cisco CallManager PG、および IP IVR (CRS) を使用する 2 つの外部 CTI アプリケーションを示しています。Cisco CallManager PG が、JTAPI アカウント ユーザ 1 を使用して CTI マネージャにログインします。一方 IP IVR (CRS) はユーザ 2 を使用します。コールのロード バランシングのため各サブスクライバが 2 つの電話を担当し、CTI アプリケーションのロード バランシングのため各サーバが 1 つの JTAPI 接続を担当します。

利用可能なリソースに過大な負荷がかかることを防止するには、Cisco CallManager クラスタ内のすべてのノードの負荷ができるだけ均等になるように、デバイス (電話、ゲートウェイ、ポート、CTI ルートポイント、CTI ポートなど) と CTI アプリケーションのロード バランシングを行います。

Cisco CallManager と CTI マネージャの設計は、ネットワーク設計の次に行う 2 番目の設計段階です。展開の順序も同じです。これは、テレフォニー アプリケーションを展開するためには、その前にデバイスを使用してコールをダイヤルおよび受信するため、IP テレフォニー インフラストラクチャが存在する必要があるためです。次の設計段階に進む前に、公衆電話交換網の電話から IP 電話へのコールが可能で、およびこの同じ IP 電話から公衆電話交換網の電話へのダイヤルアウトが可能であることを確認してください。その際、これらのコールの処理に関わるすべてのコール サバイバリティ能力を考慮に入れてください。また、Cisco CallManager クラスタが IPCC システムの中核であり、クラスタ内のどのサーバに障害が発生しても 2 つのサービス (CTI と Cisco CallManager) がダウンし、クラスタ内の残りのサーバに対する負荷が増大する点に注意してください。

Cisco CallManager デバイス（電話、CTI ポート、および CTI ルート ポイント）は、すべての Cisco CallManager に均等に分散してください。また、ワーストケース シナリオのもとでも、クラスタ内に残されたすべてのサーバが各々にかかる負荷を処理できるようにしてください。Cisco CallManager クラスタのロード バランシングの詳細については、次の URL にある『Cisco IP Telephony Solution Reference Network Design (SRND)』ガイドを参照してください。

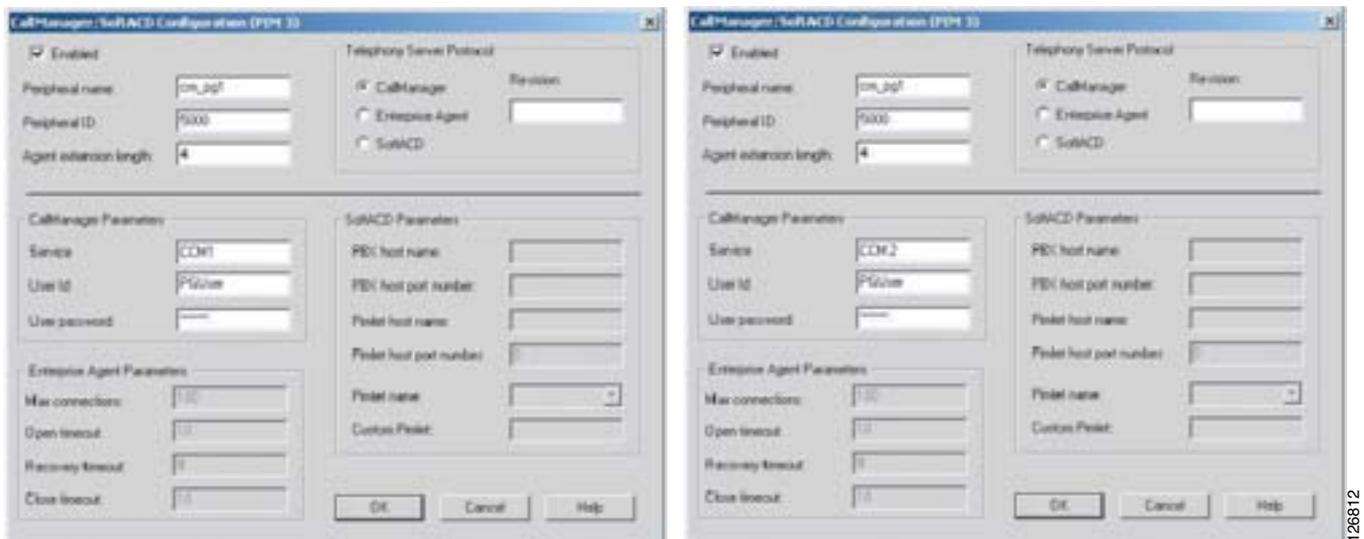
<http://www.cisco.com/go/srmd>

CTI マネージャの冗長性のための ICM 構成

二重 Cisco CallManager モデルで Cisco CallManager が CTI マネージャのフェールオーバーをサポートするには、次の手順を実行します。

- ステップ 1 Cisco CallManager の冗長性グループを作成し、このグループにサブスクリバを追加します（コール処理、デバイス登録、または CTI マネージャの使用には、パブリッシャおよび TFTP サーバを使用しないでください）。
- ステップ 2 二重 Peripheral Gateway（PG; ペリフェラル ゲートウェイ）の各サイドに使用する、2 つの CTI マネージャを指定します。
- ステップ 3 一方の CTI マネージャを Cisco CallManager PG のサイド A の JTAPI サービスに割り当てます（[図 3-7](#)を参照してください）。
- ステップ 4 もう一方の CTI マネージャを Cisco CallManager PG のサイド B の JTAPI サービスに割り当てます（[図 3-7](#)を参照してください）。

図 3-7 PG のサイド A およびサイド B への CTI マネージャの割り当て



PG A サイド、Cisco CallManager PIM 1

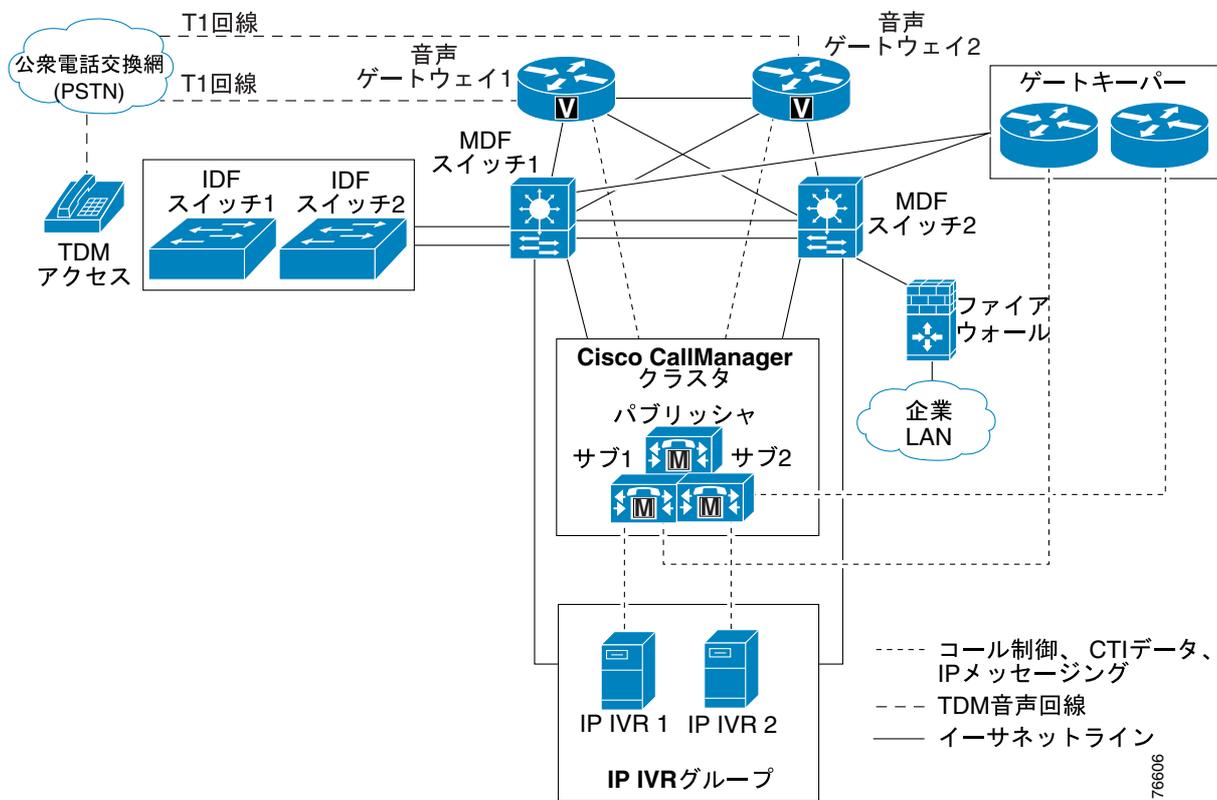
PG B サイド、Cisco CallManager PIM 1

IP IVR (CRS) に関する設計上の注意点

IP IVR (CRS) 内の JTAPI サブシステムは、2つの CTI マネージャとの接続を確立できます。この機能により、IP IVR にコールを送る前に ICM スクリプトを使用して IP IVR のアベイラビリティをチェックできるだけでなく、IPCC 設計に CTI マネージャ レベルで IP IVR の冗長性を追加できます。すべての IP IVR が最も効率的に使用されるように、ロード バランシングを行うことを強くお勧めします。

図 3-8 は、1つの Cisco CallManager クラスタ内で冗長構成された2つの IP IVR (CRS) サーバを示しています。IP IVR グループは、ロード バランシングと高アベイラビリティのため、各サーバが、クラスタ内の異なる Cisco CallManager サブスクリバ上で異なる CTI マネージャ サービスに接続されるように構成する必要があります。IP IVR サーバ内の JTAPI サブシステムの冗長機能を使用すると、クラスタから2つの Cisco CallManager の IP アドレスまたはホスト名を追加することによって冗長性を実装できます。これにより、1つの Cisco CallManager に障害が発生したときに、この Cisco CallManager に関連付けられた IP IVR を2番目の Cisco CallManager にフェールオーバーできます。

図 3-8 2つの IP IVR サーバと1つの Cisco CallManager クラスタによる高アベイラビリティ



IP IVR (CRS) のアベイラビリティは、次のいずれかの方式で増やすことができます。

- Cisco CallManager の call-forward-busy および call-forward-on-error 機能。この方式は比較的複雑です。少数の重要な CTI ルート ポイントおよび CTI ポートについて、Cisco CallManager 内のコール処理レベルまで高アベイラビリティが必要になる特殊なケースにだけ、この方式をお勧めします。この方式の詳細については、「[Cisco CallManager を使用した IP IVR \(CRS\) の高アベイラビリティ](#)」(P.3-13) を参照してください。

- IP IVR にコールを送る前に IP IVR のアベイラビリティをチェックする ICM スクリプト機能。この方式の詳細については、「[ICM を使用した IP IVR \(CRS\) の高アベイラビリティ](#)」(P.3-13) を参照してください。



(注) IP IVR (CRS) サブシステムとサービスを混同しないように注意してください。IP IVR は、Cisco Application Engine サービスの 1 サービスだけを使用します。IP IVR サブシステムは、CTI マネージャや ICM などの外部アプリケーションとの接続です。

Cisco CallManager を使用した IP IVR (CRS) の高アベイラビリティ

IP IVR (CRS) ポートの高アベイラビリティは、Cisco CallManager に含まれる次のいずれかの自動転送機能を使用して実装できます。

- Forward Busy ? ポートがビジーであることが Cisco CallManager に検出されると、コールが別のポートまたはルートポイントに転送されます。この機能を使用すると、IP IVR アプリケーションの問題 (利用可能な CTI ポートがないなど) により IP IVR CTI ポートがビジーのときに、コールを別の CTI ポートに転送できます。
- Forward No Answer ? Cisco CallManager で設定されたタイムアウト期間内に、コールがポートに到達しなかったことが Cisco CallManager に検出されると、コールが別のポートまたはルートポイントに転送されます。この機能を使用すると、IP IVR アプリケーションの問題により IP IVR CTI ポートが応答しないときに、コールを別の CTI ポートに転送できます。
- Forward on Failure ? アプリケーションエラーによるポート障害が Cisco CallManager に検出されると、コールが別のポートまたはルートポイントに転送されます。この機能を使用すると、Cisco CallManager アプリケーションのエラーにより IP IVR CTI ポートがビジーのときに、コールを別の CTI ポートに転送できます。



(注) 自動転送機能を使用して IP IVR ポートの高アベイラビリティを実装するときは、すべての IP IVR サーバが利用不可能になったときにループが発生しないようにしてください。基本的に、自動転送を開始した最初の CTI ポートに戻るパスを確立しないでください。

ICM を使用した IP IVR (CRS) の高アベイラビリティ

ICM スクリプトを使用して、IP IVR (CRS) の高アベイラビリティを実装できます。IP IVR にコールを送る前に ICM スクリプトを使用して IP IVR ペリフェラルステータスをチェックすることにより、コールが非アクティブ IP IVR にキューイングされるのを防止できます。たとえば、IF ノードを使用するか、または (`consider if` フィールドを使用して) Voice Response Unit (VRU) ノードへのトランスレーションルートを構成することにより、IP IVR がアクティブかどうかをチェックする ICM スクリプトをプログラムできます。この方式は、修正によって複数の IP IVR 間でポートのロードバランスを調整でき、容易に、事実上いくつでも、IP IVR を追加できます。

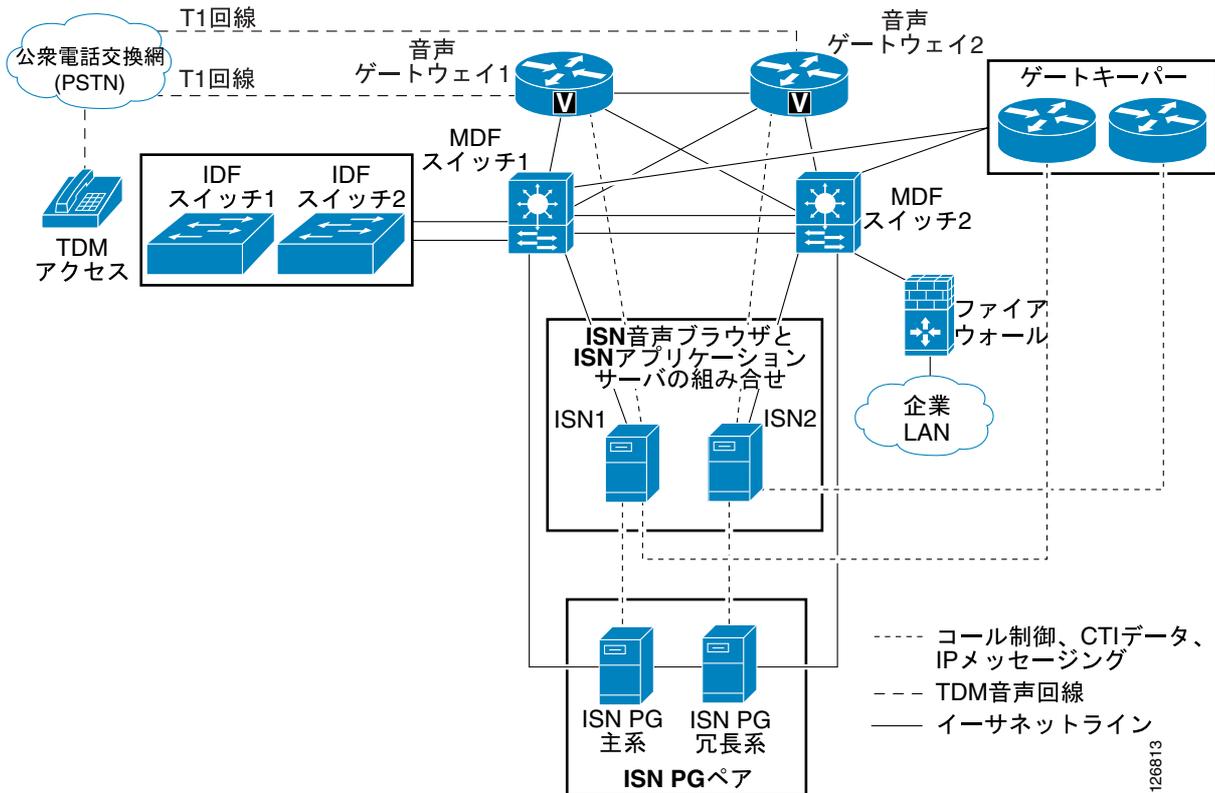


(注) IP IVR サーバ、IVR と CallManager を結ぶ JTAPI リンク、または IP IVR PG に障害が発生した場合は、この IP IVR 上のコールがすべてドロップされます。

Internet Service Node (ISN) に関する設計上の注意点

IPCC では、コール処理およびキューイングのために、IP IVR の代わりに Internet Service Node (ISN) を展開できます。ISN は、JTAPI コール制御のために Cisco CallManager に依存しない点で、IP IVR とは異なります。ISN はコール制御に H.323 を使用し、ハイブリッド IPCC またはマイグレーションソリューションの一部として、Cisco CallManager またはその他の PBX システムの「前で」使用されます (図 3-9 を参照してください)。

図 3-9 2つのISNサーバによる高アベイラビリティの実現



ISN では次のシステム コンポーネントが使用されます。

- Cisco Voice Gateway
Cisco Voice Gateway は通常、TDM PSTN トランクおよびコールを終端し、IP ネットワーク上の IP ベースのコールにトランスフォームするために使用します。ISN では、これらの音声ゲートウェイにより、IOS 組み込み Voice Extensible Markup Language (VXML) 音声ブラウザを使用して、コールを物理 IP IVR に移さずに、音声ゲートウェイ上で発信者処理とコール キューイングを行うことも可能になります。また、Media Resource Control Protocol (MRCP) インターフェイスを使用し、ISN 制御下でゲートウェイに Automatic Speech Recognition (ASR) および Text-To-Speech (TTS) 機能を追加することもできます。
- ISN 音声ブラウザ
ISN 音声ブラウザは、入力ゲートウェイと別のエンドポイント ゲートウェイまたは IPCC エージェントの間でコールがスイッチされる時、コール制御シグナリングを行うため、音声ゲートウェイ上で VXML 音声ブラウザと連携して使用されます。音声ブラウザは、アプリケーションサーバとゲートキーパーに登録されます。これにより、新しいコールがシステムに到達すると、ゲートキーパーがダイヤル番号を、そのコールを処理できる特定の音声ブラウザのセットに関連付けることができます。

- ISN アプリケーション サーバ

ISN Application Server は、音声ブラウザ (ゲートウェイ上の VXML 音声ブラウザと ISN 音声ブラウザの両方) を制御します。また、ICM ペリフェラル ゲートウェイにインターフェイスして指示を取得し、データを ICM ルーティング スクリプトに渡します。ICM ペリフェラル ゲートウェイからの指示は、Application Server によって VXML コードに変換され、音声ブラウザに送られて処理されます。

- ISN メディア サーバ

ISN 発信者処理は、MRCP 経由で ASR/TTS 機能を使用するか、メディア サーバに格納された事前定義済み .wav ファイルを使用することによって行われます。メディア サーバは、Web サーバとして機能し、VXML 処理の一環として .wav ファイルを音声ブラウザに送ります。メディア サーバは、Cisco Content Services Switch (CSS) 製品を使用してクラスタ化できます。このため、ネットワーク内のすべての音声ブラウザがアクセスする 1 つの URL の背後に、複数のメディア サーバをプールできます。

- H.323 ゲートキーパー

ゲートキーパーは、ISN で、音声ブラウザを登録して特定のダイヤル番号に関連付けるために使用します。コールがネットワークに到達すると、ゲートウェイはゲートキーパーに問い合わせ、ダイヤル番号に基づきコールの送信先を検索します。また、アウト オブ サービスの音声ブラウザや利用可能なセッションがない音声ブラウザにコールが送信されないように、ゲートキーパーは音声ブラウザの状態を監視し、音声ブラウザ間でコールのロードバランスを調整します。

ISN のアベイラビリティは次の方法で増やすことができます。

- ICM のプラットフォーム間でコールのバランスを調整できるように、ICM ペリフェラル ゲートウェイの制御下に冗長 ISN システムを追加する。
- ISN システムに ISN コンポーネントを追加する (たとえば、1 つの ISN に複数の音声ブラウザを持たせる)。
- HSRP でゲートキーパーの冗長性を追加する。
- 複数の ISN メディア サーバの間で .wav ファイル要求のロードバランスを調整するため、Cisco Content Server を追加する。



(注)

Application Server または ISN PG に障害が発生しても、ISN 内のコールはドロップされません。これは、耐障害設計の一環として、ISN イメージを持つ音声ゲートウェイ内の TCL スクリプトを使用して、別の ISN 制御ゲートウェイにある別の ISN 音声ブラウザに、これらのコールをリダイレクトできるためです。

これらのオプションの詳細については、次の URL にある ISN 製品ドキュメントを参照してください。

<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/icm/isn/isn21/index.htm>

マルチチャネルに関する設計上の注意点 (Cisco Email Manager オプションおよび Cisco Collaboration Server オプション)

IPCC Enterprise ソリューションは、マルチチャネル カスタマー コンタクトをサポートするように拡張できます。これにより、電子メールおよび Web によるコンタクトを、IPCC によってエージェントにルーティングできるようになります (ブレンド モードまたは「ユニバーサル キュー」モードを使用します)。次のオプション コンポーネントを IPCC アーキテクチャに統合します (図 3-10 を参照してください)。

- **メディア ルーティング ペリフェラル ゲートウェイ**

マルチチャネル コンタクトをルーティングするために、Cisco e-Mail Manager と Cisco Collaboration Server Media Blender がメディア ルーティング ペリフェラル ゲートウェイと通信します。メディア ルーティング ペリフェラル ゲートウェイは、他のペリフェラル ゲートウェイと同様、高アベイラビリティ用に相互接続された 2 つのサーバを使用して、冗長化または二重化して展開できます。通常、メディア ルーティング ペリフェラル ゲートウェイはセントラル コントローラに設置され、マルチチャネル システムに IP ソケット接続されています。

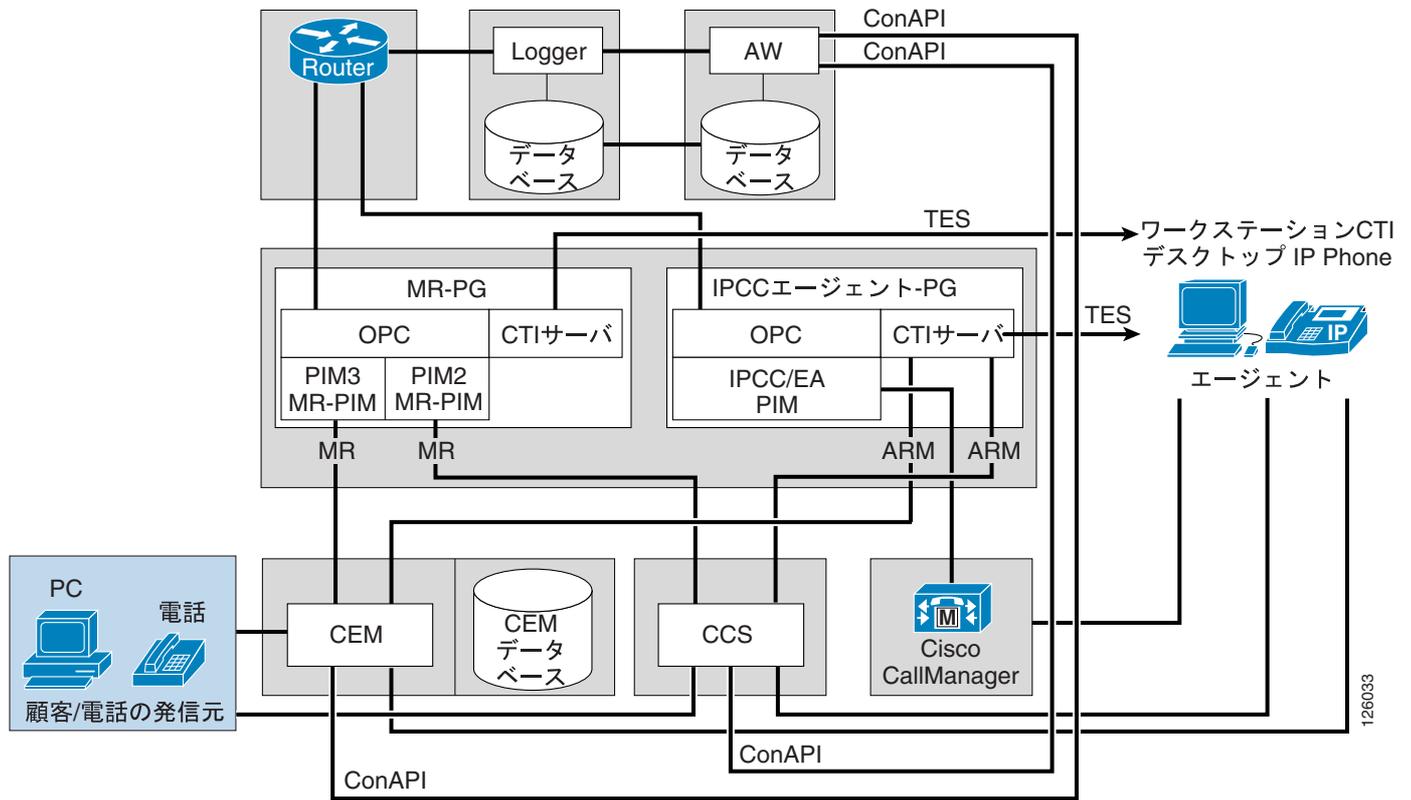
- **アドミン ワークステーション ConAPI インターフェイス**

Cisco マルチチャネル オプションを統合することにより、ICM およびオプション システムが、エージェントとその関連スキル グループに関する構成情報を共有できるようになります。Configuration Application Programming Interface (ConAPI) は、アドミン ワークステーションで動作します。また、バックアップ サービスが別のアドミン ワークステーションで動作するように構成できます。

- **Agent Reporting and Management (ARM) および Task Event Services (TES) 接続**

ARM および TES サービスは、IPCC CTI サーバからマルチチャネル システムに、コール (ARM) および非音声 (TES) の状態およびイベントを通知するサービスです。これらの接続により、電子メールおよび Web 環境にエージェント情報が提供されます。また、これらの環境からのタスク要求を受容および処理できるようになります。この接続は、エージェントに関連付けられた CTI サーバに接続する TCP/IP ソケットです。これは、エージェント ペリフェラル ゲートウェイ上の冗長または二重ペアとして展開できます。

図 3-10 マルチチャネル システム



高アベイラビリティに関する推奨事項：

- メディアルーティング パリフェラル ゲートウェイを二重化して展開します。
- ConAPI を、構成とスクリプトには使用されないアドミン ワークステーションの冗長ペアとして展開します。これにより、シャットオフまたはリブートされにくくなります。この機能を提供するセントラルサイトとして、HDS サーバを使用することも検討してください。
- IPCC エージェント パリフェラル ゲートウェイおよび CTI サーバを二重化して展開します。

Cisco Email Manager オプション

Cisco Email Manager を IPCC Enterprise Edition と統合することにより、IPCC によるマルチチャネルコンタクトセンターにおいて、電子メールのサポートを強化できます。1つのサーバ(図 3-11 を参照してください)を使用して小さな規模で展開することも、複数のサーバを使用してより大きなシステム設計要件を満たすこともできます。Cisco Email Manager の主要なコンポーネントは次のとおりです。

- Cisco Email Manager サーバ? コア ルーティングおよび制御サーバ (冗長性なし)
- Cisco Email Manager データベース サーバ? すべての電子メールおよびシステム内の構成およびルーティングルールについての、オンライン データベースを担うサーバ。展開の規模が小さい場合は Cisco Email Manager サーバと共存させることができます。システムの規模が大きい場合は専用サーバにします。
- Cisco Email Manager UI サーバ? このサーバを使用することにより、エージェントユーザインターフェイス (UI) コンポーネントをメインの Cisco Email Manager サーバからオフロードできます。これにより、展開の規模を大きくすることや、複数のリモート エージェント サイトをサポートすることが可能になります。各リモート サイトにローカル UI サーバを置くことにより、エージェント ブラウザクライアントから Cisco Email Manager サーバへのデータトラフィックを減らすことができます (図 3-12 を参照してください)。

図 3-11 1つの Cisco Email Manager サーバ

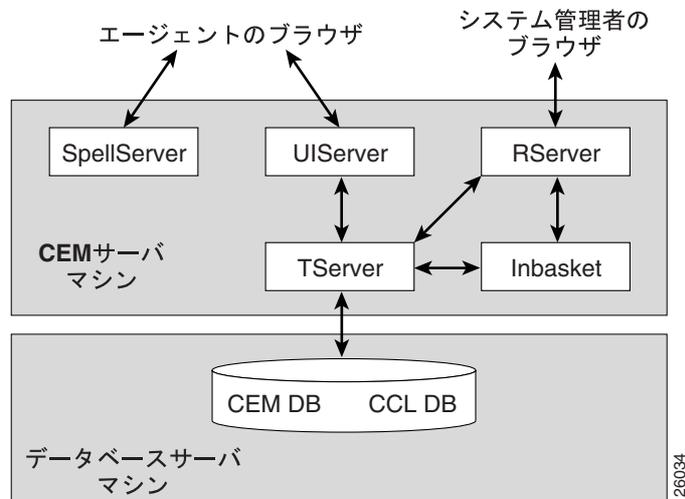
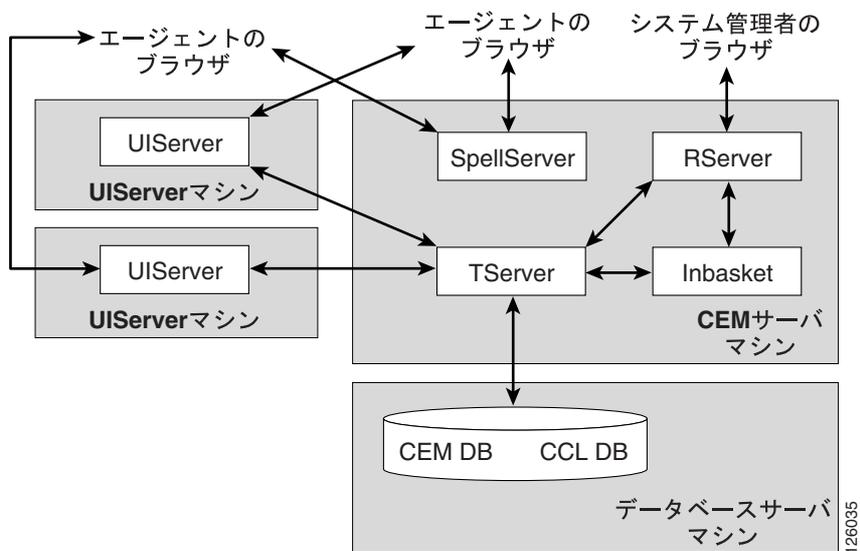


図 3-12 複数の UI サーバ

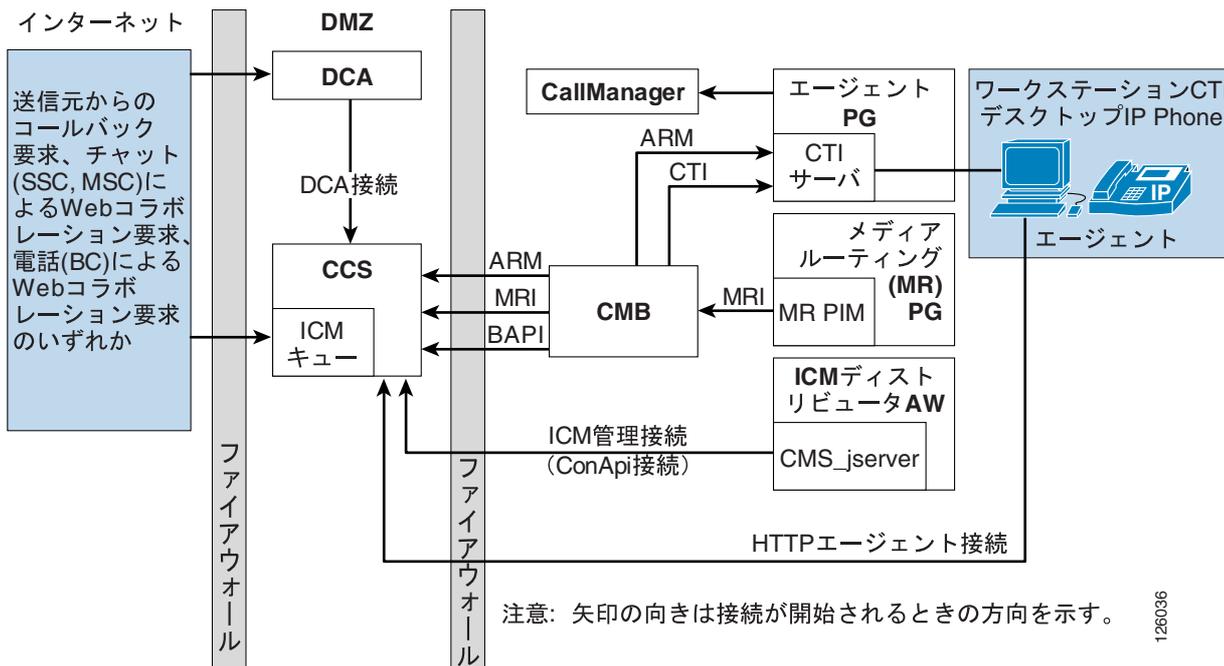


Cisco Collaboration Server オプション

Cisco Collaboration Server を IPCC Enterprise Edition と統合することにより、IPCC によるマルチチャネルコンタクトセンターにおいて、Web チャットおよび Web 画面共有のサポートを強化できます。Cisco Collaboration Server の主要なコンポーネントは次のとおりです(図 3-13 を参照してください)。

- Cisco Collaboration Server ? コラボレーション サーバは、このサーバがサポートする企業 Web サーバとともに、DeMilitarized Zone (DMZ; 非武装地帯) 内の企業ファイアウォールの外部に展開します。システムの規模が大きい場合は、複数のコラボレーション サーバを展開することもできます。
- Cisco Collaboration Server データベース サーバ? これは、すべてのチャットおよびブラウジングセッション、ならびにシステム内の構成およびルーティング ルールについての、オンラインデータベースを担うサーバです。このサーバは、Cisco Collaboration Server 上に共存できます。ただし、Cisco Collaboration Server はファイアウォールの外部にあるので、ほとんどの企業は、データベース内の履歴データを保護するため、ファイアウォール内部の独立したサーバにこのサーバを展開しています。複数の Cisco Collaboration Server が同一のデータベース サーバを参照するようにすると、ソリューションに必要なサーバの総数を減らすことができます。
- Cisco Collaboration Server Media Blender ? このサーバは、コラボレーション サーバにポーリングして新しい要求をチェックします。また、エージェントと発信者を接続する Media Routing および CTI/Task インターフェイスを管理します。各 IPCC エージェントペリフェラルゲートウェイはそれぞれの Media Blender を持ち、各 Media Blender はメディアルーティングペリフェラルゲートウェイ上にメディアルーティング Peripheral Interface Manager (PIM; ペリフェラルインターフェイス マネージャ) コンポーネントを持ちます。
- Cisco Collaboration Dynamic Content Adaptor (DCA) ? このサーバは、コラボレーション サーバとともに DMZ 内に展開されます。このサーバによって、Web サイト上でプログラムによって動的に生成されるコンテンツを、システムで共有することが可能になります。

図 3-13 Cisco Collaboration Server

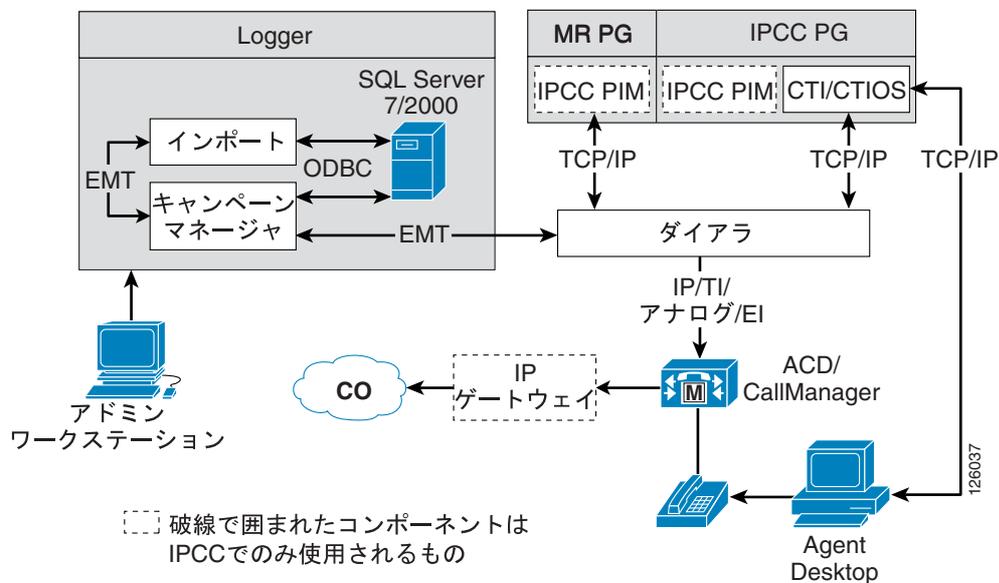


Cisco IPCC アウトバウンド オプションに関する設計上の注意点

アウトバウンド オプションを使用すると、IPCC Enterprise がカスタマーへのコールを、事前定義されたキャンペーンに基づいてエージェントに代わり発信できるようになります。アウトバウンド オプションの主要なコンポーネントは次のとおりです（図 3-14 を参照してください）。

- アウトバウンド オプション Campaign Manager ? 発信されるコールに関連付けられたダイヤリングリストおよびルールを管理する、ソフトウェア モジュール。このソフトウェアは、Logger プラットフォームにロードされます。このソフトウェアは冗長化しません。IPCC システム内の二重化された Logger のうち、1 つのサーバにだけロードされ、このサーバでだけアクティブになります。
- アウトバウンド オプション ダイアラ ? Campaign Manager に代わってダイヤリング タスクを実行するソフトウェア モジュール。IPCC では、Cisco CallManager によるアウトバウンド コールの際に、このダイアラが IP 電話のセットをエミュレートします。またこのダイアラは、発信者を検出し、コールをエージェントに転送するための CTI OS サーバとのインタラクション タスクを管理します。このダイアラはメディア ルーティング ペリフェラル ゲートウェイと通信します。各ダイアラは、メディア ルーティング ペリフェラル ゲートウェイ上にそれぞれの Peripheral Interface Manager (PIM) を持ちます。

図 3-14 IPCC アウトバウンド オプション



このシステムでは、エンタープライズ全体で複数のダイアラがサポートされます。これらのダイアラのすべてが、セントラル Campaign Manager ソフトウェアの制御下に入ります。これらのダイアラは、ペリフェラル ゲートウェイのように冗長化または二重化されたペアとしては機能しません。しかし、Campaign Manager の制御下に 1 ペアのダイアラが置かれることにより、一方のダイアラに発生した障害が自動的に処理され、残ったダイアラによってコールが処理され続けます。すでにエージェントに接続されているコールは、引き続き接続され、障害の影響は受けません。

実装の規模が小さい場合は、このダイアラを IPCC ペリフェラル ゲートウェイ上に共存させることができます。システムの規模が大きい場合は、このダイアラ用のサーバを用意する必要があります。または、セントラル Campaign Manager の制御下で複数のダイアラを使用することもできます。

高アベイラビリティに関する推奨事項：

- メディア ルーティング ペリフェラル ゲートウェイを二重化して展開します。

- シングルポイント障害を排除するため、各ダイヤラをスタンドアロンデバイスとしてそれ自身のサーバに展開します(ダイヤラがPG上に共存している場合、PGサーバに障害が発生した際にダイヤラがダウンします)。
- 障害発生時にセカンドダイヤラに自動復旧できるように、複数のダイヤラを展開して Campaign Manager 内で使用します。
- Cisco CallManager クラスタ内の他の電話またはデバイス同様、別のサブスライバにフェールオーバーできるように、Cisco CallManager 内の冗長グループにダイヤラ「電話」(Cisco CallManager 内の仮想電話)を含めます。

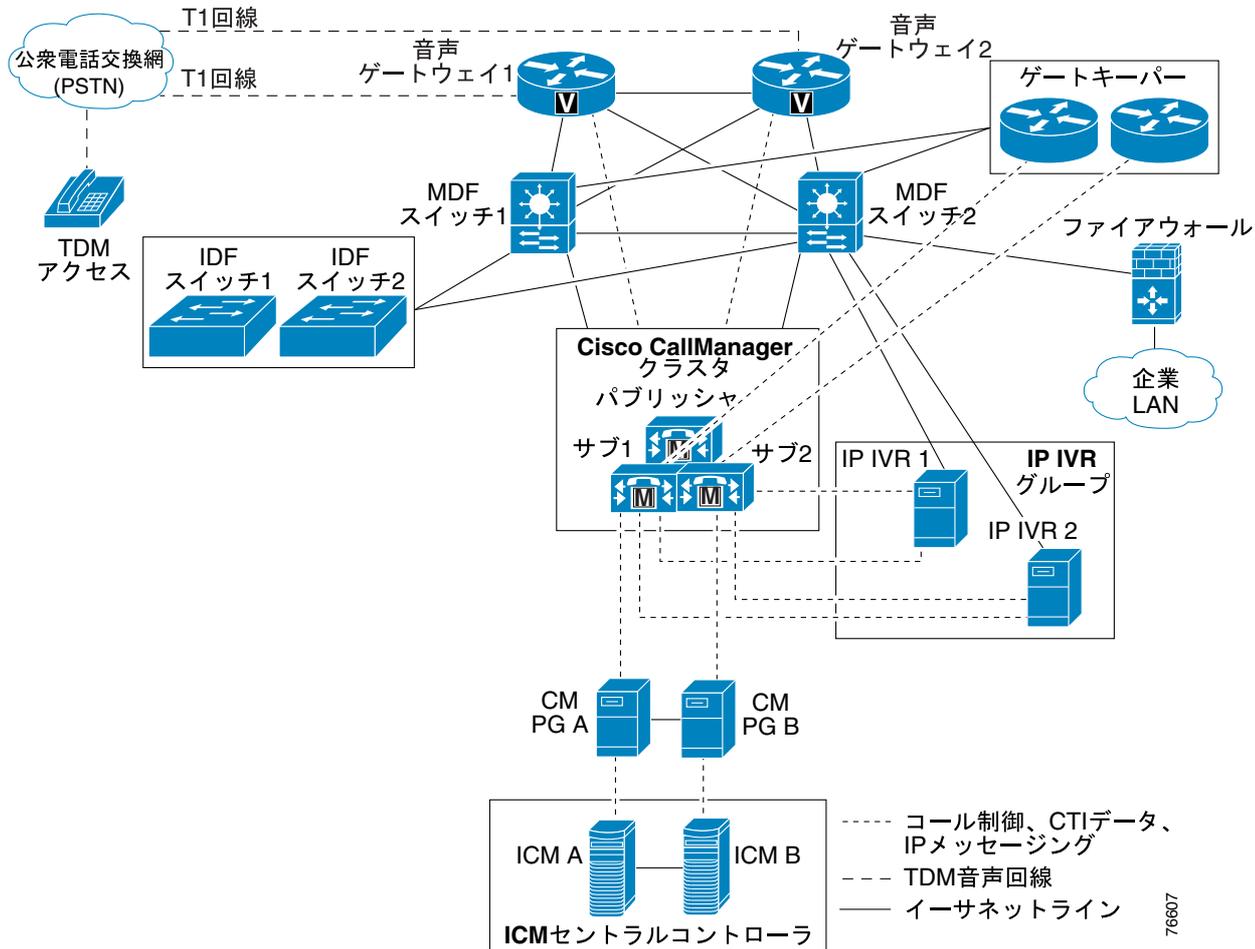
ペリフェラルゲートウェイに関する設計上の注意点

ICM CallManager Peripheral Gateway (PG; ペリフェラルゲートウェイ)では、Cisco CallManager CTI マネージャ プロセスを使用して、Cisco CallManager クラスタと通信します。これにより、1つの Peripheral Interface Manager (PIM; ペリフェラルインターフェイス マネージャ)で、クラスタ内の任意の場所にあるエージェント電話を制御します。ペリフェラルゲートウェイ PIM プロセスは、クラスタ内の Cisco CallManager サーバの1つにある CTI マネージャに登録します。次に CTI マネージャが、PG からクラスタへのすべての JTAPI 要求を受け入れます。PG が制御する電話、ルートポイント、またはその他のデバイスがクラスタ内の指定された Cisco CallManager サーバに登録されていない場合、CTI マネージャがこの要求を、クラスタ内にある他の Cisco CallManager サーバに Cisco CallManager SDL リンク経由で転送します。1つの PG が、クラスタ内の複数の Cisco CallManager サーバに接続する必要はありません。

二重 Cisco CallManager PG の実装を強くお勧めします。これは、PG が1つの CTI マネージャを使用して、Cisco CallManager クラスタへの接続を1つしか持たないためです。CTI マネージャに障害が発生した場合は、PG は Cisco CallManager クラスタと通信できなくなります。冗長または二重 PG を追加することにより、ICM では、クラスタ内の別の Cisco CallManager サーバで動作するセカンド CTI マネージャ プロセスを使用した、CallManager クラスタへのセカンド経路または接続を確保できます。

CTI マネージャと IP IVR (CRS) で ICM 高アベイラビリティをサポートするための最小要件は、2つ以上のサーバを含む1つの Cisco CallManager クラスタを持つ、二重(冗長)Cisco CallManager PG 環境です。したがって、このケースにおける Cisco CallManager クラスタの最小構成は、1つのパブリッシュと1つのサブスライバです(図 3-15 を参照してください)。

図 3-15 1つのCisco CallManager クラスタでの ICM 高アベイラビリティ



冗長 ICM サーバは、同一の物理サイトに置くことも、地理的に分散することもできます。いずれの場合も、ICM Call Router および Logger/Database Server プロセスは、プライベートの専用 LAN 経由で相互接続します。サーバを同一サイトに置く場合は、各サーバ(サイド A およびサイド B)にセカンド NIC カードを挿入してクロスケーブルで相互接続することにより、プライベート LAN を提供できます。サーバを地理的に分散配置する場合は、各サーバ(サイド A およびサイド B)にセカンド NIC カードを挿入し、固有のネットワーク要件を満たす専用 T1 回線で相互接続することにより、プライベート LAN を提供できます。ネットワーク要件については、次の URL にある『Cisco ICM Software Installation Guide』を参照してください。

<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/icm/icmentpr/icm50doc/coreicm5/plngupin/instlgd.pdf>

ICM PG 内では、Cisco CallManager クラスタへの接続を管理するため、JTAPI Gateway と CallManager PIM の2つのソフトウェア プロセスが実行されます。JTAPI Gateway は PG によって自動的に始動され、ノード管理プロセスとして実行されます。これは、PG がこのプロセスを監視し、何らかの理由で障害が発生したときは自動的に再始動することを意味します。JTAPI Gateway は、PIM と Cisco CallManager CTI マネージャの間の、低レベル JTAPI ソケット接続プロトコルおよびメッセージングを処理します。JTAPI Gateway は、Cisco CallManager のこのバージョンに固有のソフトウェア プロセスです。

ICM PG PIM もノード管理プロセスであり、予期しない障害が監視され、自動的に再始動されます。このプロセスは、ICM と Cisco CallManager クラスタの間の高レベル インターフェイスを管理します。このプロセスでは、特定の監視対象オブジェクトを要求し、Cisco CallManager クラスタからのルート要求を処理します。

二重 ICM PG 環境では、Cisco CallManager PG の両サイドからの JTAPI サービスが、初期化時に CTI マネージャにログインします。Cisco CallManager PG のサイド A がプライマリ CTI マネージャにログインし、PG のサイド B がセカンダリ CTI マネージャにログインします。ただし、電話および CTI ルートポイント用モニタを登録するのは、Cisco CallManager PG のアクティブサイドだけです。二重化した ICM PG のペアは、ホットスタンバイ モードでだけ機能し、アクティブ側 PG の PIM だけが Cisco CallManager クラスタと通信します。スタンバイ側は、セカンダリ CTI マネージャにログインしても、インターフェイスの初期化とフェールオーバーのプライミングだけを行います。Cisco CallManager デバイスの登録および初期化サービスは、かなり長い時間を要します。CTI マネージャをプライミングしておくこと、フェールオーバーに要する時間が著しく短縮されます。

二重 PG オペレーションでは、ICM Call Router Server に接続し最初に構成情報を要求できる PG サイドが、アクティブになるサイドです。これは、PG デバイスにおけるサイド A またはサイド B の指定によって決定されるのではなく、PG が Call Router に接続できるかどうかによって決定されます。このため、Call Router への最善の接続を確立できるサイド PG がアクティブになります。

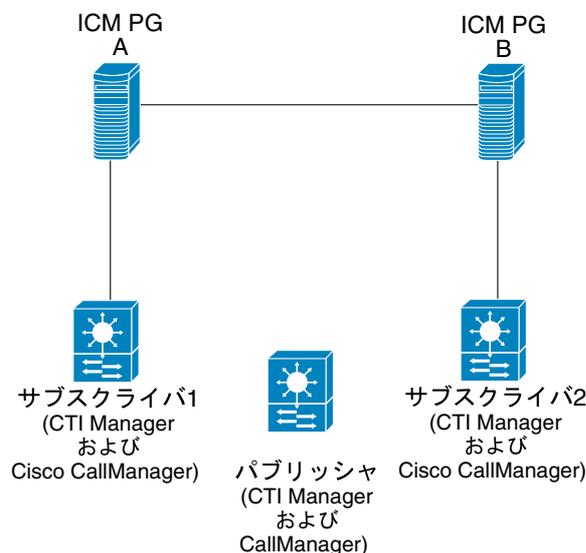
Cisco CallManager の障害シナリオ

二重 ICM モデルには、シングルポイント障害は含まれません。ただし、複数の障害の組み合わせによって、IPCC が新しい着信コールを受け入れられなくなるシナリオは存在します。また、IPCC ソリューションのコンポーネント自体が冗長性とフェールオーバーをサポートしない場合、このコンポーネント上にある既存のコールがドロップされます。高アベイラビリティに最も影響があるのは、次の ICM 障害シナリオです。次の障害シナリオのいずれかが発生した場合、Cisco CallManager Peripheral Interface Manager (PIM; ペリフェラル インターフェイス マネージャ) は始動できません (図 3-16 を参照してください)。

- PIM のサイド A と、サイド B の PIM にサービスを提供するセカンダリ CTI マネージャの両方に障害が発生する。
- PIM のサイド B と、サイド A の PIM にサービスを提供するプライマリ CTI マネージャの両方に障害が発生する。

これらのいずれのケースでも、ICM から Cisco CallManager クラスタへの接続性が失われます。

図 3-16 Cisco CallManager PG はバックアップ CTI マネージャと相互接続できない



ICM フェールオーバー シナリオ

この節では、次の障害シナリオで冗長性がどのように機能するかについて説明します。

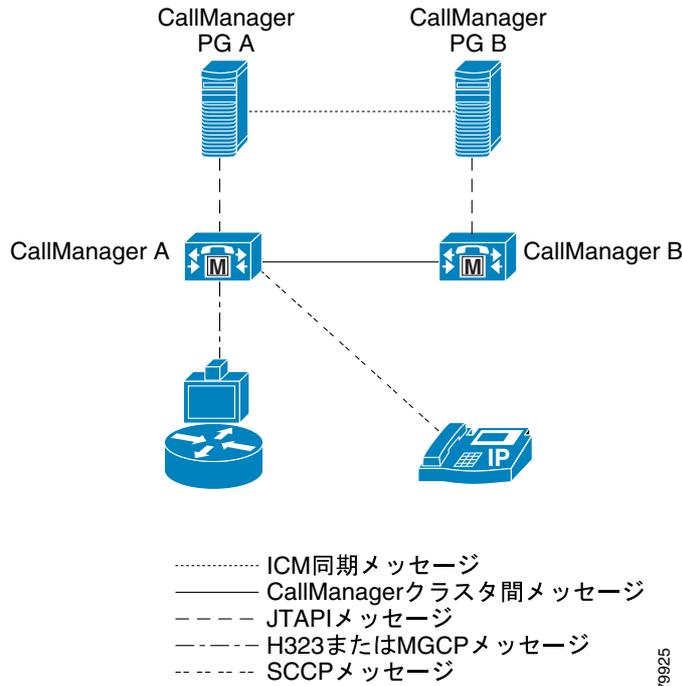
- シナリオ 1 - Cisco CallManager と CTI マネージャに障害が発生する (P.3-25)
- シナリオ 2 - Cisco CallManager PG のサイド A に障害が発生する (P.3-26)
- シナリオ 3 - Cisco CallManager だけに障害が発生する (P.3-27)
- シナリオ 4 - CTI マネージャだけに障害が発生する (P.3-28)

シナリオ 1 - Cisco CallManager と CTI マネージャに障害が発生する

図 3-17 は、Cisco CallManager A 上における、完全なシステム障害またはネットワーク切断を示しています。CTI マネージャおよび Cisco CallManager サービスが同一サーバ上で両方アクティブであり、このケースでは Cisco CallManager A がプライマリ CTI マネージャです。このシナリオには次の状況が当てはまります。

- すべての電話およびゲートウェイが Cisco CallManager A に登録されています。
- すべての電話およびゲートウェイが Cisco CallManager B に登録し直すように設定されています (つまり、B がバックアップです)。
- Cisco CallManager A および B は、それぞれ独立したインスタンスの CTI マネージャを実行しています。
- CallManager サブスクリバ A 上のすべてのソフトウェア サービス (コール処理、CTI マネージャなど) に障害が発生すると、すべての電話およびゲートウェイが Cisco CallManager B に登録し直します。
- PG のサイド A が障害を検出し、PG のサイド B へのフェールオーバーを開始します。
- PG のサイド B がアクティブになり、すべてのダイヤル番号および電話を登録します。コール処理は継続されます。
- エージェントがすべてのコールから接続解除されると、このエージェントのデスクトップ機能がフェールオーバー前と同じ状態に復元され、IP 電話がバックアップ Cisco CallManager B に登録し直します。
- Cisco CallManager A が復旧すると、すべての電話およびゲートウェイが Cisco CallManager A に登録し直します。
- PG のサイド B は、Cisco CallManager B 上の CTI マネージャを使用してアクティブなままです。
- この障害発生中、IPCC エージェントで接続中のコールはすべてアクティブなままです。コールが完了すると、電話がバックアップ Cisco CallManager に自動的に登録し直します。
- 障害が復旧した後、PG はペアのサイド A にフェールバックしません。すべての CTI メッセージングは、Cisco CallManager B 上の CTI マネージャを使用して処理されます。Cisco CallManager B は、電話の状態とコール情報を取得するため Cisco CallManager A と通信します。

図 3-17 シナリオ 1 - Cisco CallManager と CTI マネージャに障害が発生する

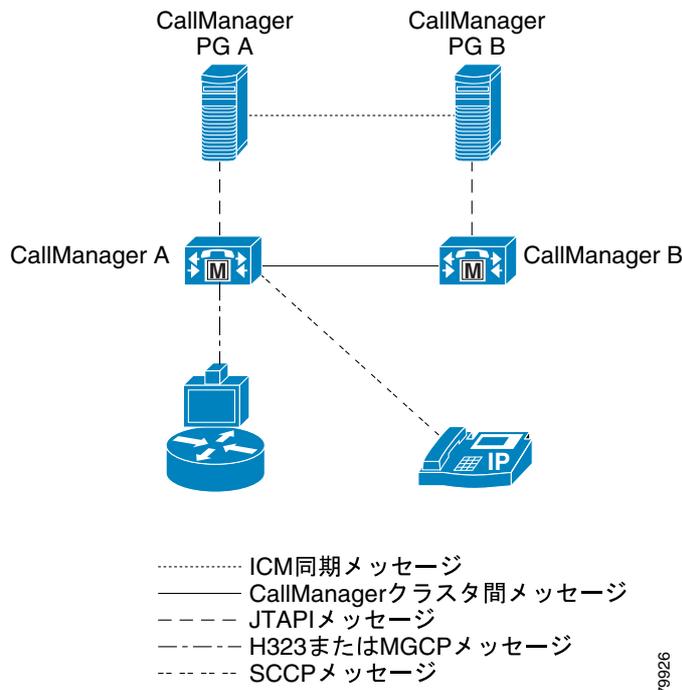


シナリオ 2 - Cisco CallManager PG のサイド A に障害が発生する

図 3-18 は、PG のサイド A の障害と PG のサイド B へのフェールオーバーを示しています。すべての CTI マネージャおよび Cisco CallManager サービスが正常に動作を続けます。このシナリオには次の状況が当てはまります。

- すべての電話およびゲートウェイが Cisco CallManager A に登録されています。
- すべての電話およびゲートウェイが Cisco CallManager B に登録し直すように設定されています (つまり、B がバックアップです)。
- Cisco CallManager A および B は、それぞれ独立したインスタンスの CTI マネージャを実行しています。
- PG のサイド A に障害が発生すると、PG のサイド B がアクティブになります。
- PG B サイドがすべてのダイヤル番号および電話を登録し、コール処理は継続されます。
- エージェントがすべてのコールから接続解除されると、このエージェントのデスクトップ機能がフェールオーバー前と同じ状態に復元されます。
- PG のサイド A が復旧しても、PG のサイド B がアクティブなまま Cisco CallManager B 上の CTI マネージャを使用します。

図 3-18 シナリオ 2 - Cisco CallManager PG のサイド A に障害が発生する



シナリオ 3 - Cisco CallManager だけに障害が発生する

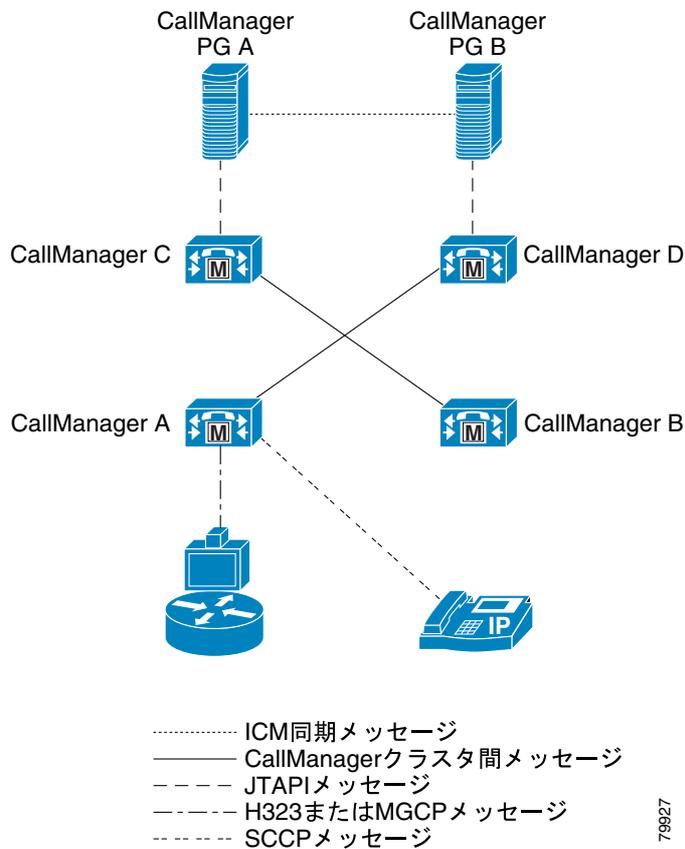
図 3-19 は Cisco CallManager A 上の障害を示しています。CTI マネージャ サービスが Cisco CallManagers C および D で動作しており、Cisco CallManager C がプライマリ CTI マネージャとして機能しています。ただし、すべての電話およびゲートウェイが Cisco CallManager A に登録されています。この障害発生中、Cisco CallManager は影響を受けません。これは、PG が Cisco CallManager サービスではなく CTI マネージャ サービスと通信するためです。すべての電話が、コール中であれば個別にスタンバイ Cisco CallManager B に登録し直します。コール中の電話は、コールから接続解除後に Cisco CallManager B に登録し直します。

このシナリオには次の状況が当てはまります。

- すべての電話およびゲートウェイが Cisco CallManager A に登録されています。
- すべての電話およびゲートウェイが Cisco CallManager B に登録し直すように設定されています（つまり、B がバックアップです）。
- Cisco CallManager C および D は、それぞれ独立したインスタンスの CTI マネージャを実行しています。
- Cisco CallManager A に障害が発生すると、電話およびゲートウェイが Cisco CallManager B に登録し直します。
- PG のサイド A は、Cisco CallManager サブスクリバ C 上の CTI マネージャ接続によって接続され続け、アクティブなままです。JTAPI/CTI マネージャ接続に障害が発生していないため、PG のサイド A はフェールオーバーされません。ただし PG のサイド A は、電話およびデバイスが（登録されていた）Cisco CallManager サブスクリバ A に登録されていないことを検出し、続いてこれらのデバイスが Cisco CallManager サブスクリバ B に自動的に再登録されたことを通知されます。エージェント電話が登録されていない間は、この PG がエージェントデスクトップを無効にします。これにより、このエージェントの電話が Cisco CallManager サブスクリバにアクティブに登録されていないにもかかわらず、このエージェントがシステムの使用を試みることを防ぎます。

- Cisco CallManager サブスライバ A に登録されていないデバイスに関するコール処理は、継続されます。サブスライバ A 上のこれらのデバイスに関するコール処理は、これらがバックアップ サブスライバに再登録されたときも継続されます。
- アクティブ コールのあるエージェントは、コールが完了するまで接続状態が維持されます。ただし、フェールオーバー中の会議、転送、またはその他のテレフォニー イベントを防ぐため、エージェント デスクトップは無効になります。エージェントがアクティブ コールを接続解除すると、このエージェントの電話がバックアップ サブスライバに再登録され、エージェント デスクトップ機能がフェールオーバー前と同じ状態に復元されます。
- Cisco CallManager A が復旧すると、電話およびゲートウェイが Cisco CallManager A に登録し直します。この登録し直しは、電話およびデバイスのグループを時間をかけて徐々に戻すように設定するか、またはコール センターへの影響を最小化するため、メンテナンス期間中に手動介入を必要とするように設定します。設定は Cisco CallManager で行います。
- 電話およびデバイスが元のサブスライバに戻った後も、コール処理は正常に継続されます。

図 3-19 シナリオ 3 - Cisco CallManager だけに障害が発生する



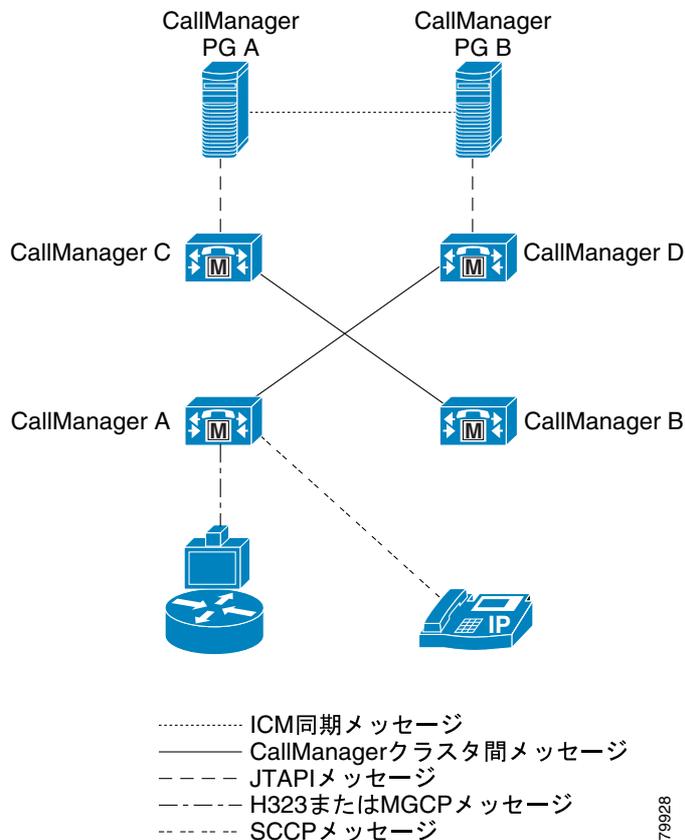
シナリオ 4 - CTI マネージャだけに障害が発生する

図 3-20 は、Cisco CallManager C 上の CTI マネージャ サービスの障害を示しています。CTI マネージャ サービスが Cisco CallManagers C および D で動作しており、Cisco CallManager C がプライマリ CTI マネージャです。ただし、すべての電話およびゲートウェイが Cisco CallManager A に登録されています。この障害発生中、CTI Manager と PG の両方がそれぞれのセカンダリ サイドにフェールオーバーします。PG のサイド B 上の JTAPI サービスがすでにセカンダリ (現時点でのプライマリ) CTI マネージャにログインしているため、PG のサイド B 上の JTAPI サービスが CTI マネージャにログインしなければならない場合に比べて、デバイスの登録および初期化時間が著しく短くなります。

このシナリオには次の状況が当てはまります。

- すべての電話およびゲートウェイが Cisco CallManager A に登録されています。
- すべての電話およびゲートウェイが Cisco CallManager B に登録し直すように設定されています (つまり、B がバックアップです)。
- Cisco CallManager C および D は、それぞれ独立したインスタンスの CTI マネージャを実行しています。
- Cisco CallManager C に障害が発生すると、PG のサイド A がこのサーバ上の CTI マネージャの障害を検出し、PG のサイド B へのフェールオーバーを開始します。
- PG のサイド B が、Cisco CallManager D ですべてのダイヤル番号および電話を登録します。コール処理が継続されます。
- エージェントがすべてのコールから接続解除されると、このエージェントのデスクトップ機能がフェールオーバー前と同じ状態に復元されます。
- Cisco CallManager C が復旧しても、PG のサイド B がアクティブであり続け、Cisco CallManager D 上の CTI マネージャを使用します。

図 3-20 CTI マネージャだけに障害が発生する



WAN を介したクラスタ化に関する IPCC シナリオ

IPCC Enterprise は、WAN を介したクラスタ化のための Cisco CallManager 設計モデルに重ねることもできます。これにより、Cisco CallManager リソースの高アベイラビリティを、複数の場所およびデータ センター ロケーションにまたがって実現できます。この展開モデルをサポートするには、Cisco CallManager に関する多数の設計要件を満たす必要があります。また、IPCC についても、固有の要件とフェールオーバーに関する新しい考慮事項が加わります。

設計要件とフェールオーバー シナリオを特定するためのテストは実施済みですが、コア IPCC ソリューション コンポーネントに対して、このモデルをサポートするためのコード変更は行われていません。この設計モデルが成功するかどうかは、各ネットワークの構成および設定に依存しており、ネットワークの監視とメンテナンスが必要になります。前述のコンポーネント障害シナリオ(「[ICM フェールオーバー シナリオ](#)」(P.3-25)を参照してください)は、このモデルでも有効です。このモデルには、次を含む障害シナリオが追加されます。

- [シナリオ 1 - ICM セントラル コントローラまたはペリフェラル ゲートウェイ プライベート ネットワークに障害が発生する](#) (P.3-30)
- [シナリオ 2 - ビジブル ネットワークに障害が発生する](#) (P.3-31)
- [シナリオ 3 - ビジブル ネットワークとプライベート ネットワークの両方に障害が発生する \(二重障害\)](#) (P.3-32)
- [シナリオ 4 - リモート エージェント ロケーション WAN に障害が発生する](#) (P.3-33)

シナリオ 1 - ICM セントラル コントローラまたはペリフェラル ゲートウェイ プライベート ネットワークに障害が発生する

IPCC における WAN を介したクラスタ化では、システムの両サイドで状態および同期を維持するために、地理的に分散したセントラル コントローラ (Call Router/Logger) とペリフェラル ゲートウェイ ペアの間で、専用の、独立したプライベート ネットワーク接続が必要です。また、リンクのヘルス検証のため、UDP ハートビートが生成されます。ICM は、このハートビートを使用してプライベート リンクの障害を検出します。ハートビートが 5 回連続して検出されない場合、リンクまたはリモート パートナー システムに障害が発生した可能性があることが ICM に通知されます。

ICM セントラル コントローラ間のプライベート ネットワークに障害が発生した場合は、次の状況が当てはまります。

- Call Router が、UDP ハートビートを 5 回連続して検出しないことによって障害を検出します。両 Call Router がペリフェラル ゲートウェイに「Test Other Side」(TOS) メッセージを送ります。これは PG1A から始まり、次に PG1B、次に PG2A と続きます。この TOS メッセージは、ペリフェラル ゲートウェイに、反対サイドの Call Router を認識しているかどうかチェックするように要求するもので、これによって障害がネットワーク障害か冗長ペアの障害かを判別します。
- Call Router が、ペリフェラル ゲートウェイのアクティブな接続が多い方のサイドを確認します。このサイドがシンプレックス モードのアクティブ Call Router として機能し続けます。リダンダント Call Router は無効になります。
- すべてのペリフェラル ゲートウェイが、ビジブル ネットワーク内のアクティブ Call Router にアクティブ データ フィードを割り当て直します。フェールオーバーやサービスの喪失は発生しません。
- エージェント、接続中のコール、またはキュー内のコールへの影響はありません。システムは正常に機能し続けることができます。ただし、プライベート ネットワーク リンクが復旧するまで Call Router はシンプレックス モードです。

Cisco CallManager ペリフェラルゲートウェイ間のプライベートネットワークに障害が発生した場合は、次の状況が当てはまります。

- ペリフェラルゲートウェイの両サイドが、UDP ハートビートを 5 回連続して検出しないことによって障害を検出します。両ペリフェラルゲートウェイが、Cisco CallManager クラスタへのアクティブな接続が存在する方のサイドを確認します。
- Cisco CallManager クラスタにアクティブに接続されていたサイドのペリフェラルゲートウェイが、アクティブサイドとしてシンプレックスモードで機能し続けます。もう一方のサイドは、プライベートネットワーク接続が復旧するまで非アクティブです。
- エージェント、接続中のコール、またはキュー内のコールへの影響はありません。システムは正常に機能し続けることができます。ただし、プライベートネットワークリンクが復旧するまで Call Router はシンプレックスモードです。

1つのリンクに2つのプライベートネットワーク接続が組み合わされていた場合も、障害は同じ経過をたどります。ただしシステムは、Call Router とペリフェラルゲートウェイの両方で、シンプレックスモードで動作します。この時点で2番目の障害が発生した場合、コールルーティングおよび ACD 機能の一部または全部が失われる可能性があります。

シナリオ 2 - ビジブルネットワークに障害が発生する

この設計モデルにおけるビジブルネットワークは、メインシステムコンポーネント（Cisco CallManager サブスクリバ、ペリフェラルゲートウェイ、IP-IVR/ISN コンポーネントなど）が存在する、複数のデータセンターロケーション間のネットワークパスです。このネットワークは、すべての音声トラフィック（RTP ストリームおよびコール制御シグナリング）、ICM CTI（コール制御シグナリング）トラフィック、およびサイト間のあらゆる通常のデータネットワークトラフィックを伝送するために使用されます。Cisco CallManager における WAN を介したクラスタ化の要件を満たすには、このリンクが、遅延が非常に少なく帯域幅が十分な、アベイラビリティの高いリンクである必要があります。このリンクは、システムの耐障害設計の一部であり、高い復元力が必要なため、IPCC 設計にとって重要です。

データセンターロケーション間のビジブルネットワークに障害が発生した場合は、次の状況が当てはまります。

- Cisco CallManager サブスクリバが障害を検出し、ローカルで機能し続けます。ローカルコール処理とコール制御に影響はありません。ただし、この WAN リンクを介して設定されたコールは、リンクの障害とともに失敗します。
- ICM Call Router が障害を検出します。これは、リモートペリフェラルゲートウェイからの TCP キープアライブの正常なフローが停止するためです。同様に、リモート Call Router からの TCP キープアライブが失われることにより、ペリフェラルゲートウェイがこの障害を検出します。ペリフェラルゲートウェイが、データ通信をローカル Call Router に自動的に割り当て直します。次にローカル Call Router がプライベートネットワークを使用してデータをもう一方のサイドの Call Router に渡し、コール処理を続行します。これにより、ペリフェラルゲートウェイまたは Call Router のフェールオーバーは発生しません。
- 次の状況では、エージェントがこの障害の影響を受ける場合があります。
 - エージェントデスクトップ（Cisco Agent Desktop または CTI OS）がシステムのサイド A のペリフェラルゲートウェイに登録されているが、物理電話が Cisco CallManager クラスタのサイド B に登録されている場合。

正常な状況では、電話イベントは、サイド A のペリフェラルゲートウェイに示すため、CTI マネージャサービスを使用し、ビジブルネットワークを介してサイド B からサイド A に渡されます。ビジブルネットワークに障害が発生した場合、IP 電話は強制的にクラスタのサイド A に登録し直します。電話は独立したサイド B で稼働し続けます。ペリフェラルゲートウェイはこの電話を認識できなくなり、エージェントが IPCC から自動的にログアウトします。これは、エージェントの電話にコールを着信させることが不可能になるためです。

- エージェント デスクトップ (Cisco Agent Desktop または CTI OS) と IP 電話の両方がペリフェラルゲートウェイと Cisco CallManager のサイド A に登録されているが、電話がリセットされて Cisco CallManager サブスクリバのサイド B に再登録した場合。

IP 電話が登録し直すか、または手動でリセットされて強制的に Cisco CallManager サブスクリバのサイド B に登録した場合、ローカルペリフェラルゲートウェイに CTI マネージャ サービスを提供するサイド A の Cisco CallManager サブスクリバは、電話を登録解除してサービスから削除します。ビジブルネットワークがダウンしているため、サイド B のリモート Cisco CallManager サブスクリバは、電話登録イベントをリモートペリフェラルゲートウェイに送ることができません。IPCC はこのエージェントの電話を制御できなくなり、このエージェントをログアウトします。

- エージェント デスクトップ (CTI OS または Cisco Agent Desktop) がサイド B サイトの CTI OS サーバに登録されているが、アクティブペリフェラルゲートウェイ サイドがサイド A のサイトにない場合。

正常な動作では、CTI OS デスクトップ (Cisco Agent Desktop サーバ) が、CTI OS サーバベアへの接続のロード バランシングを行います。どの時点でも、アクティブペリフェラルゲートウェイ CTI サーバ (CG) に接続するためにビジブルネットワークを横断する必要があります。CTI OS サーバ上に、エージェント接続の半分が存在します。ビジブルネットワークに障害が発生したときは、CTI OS サーバが、リモートペリフェラルゲートウェイ CTI サーバ (CG) への接続が失われたことを検出し、アクティブ エージェント デスクトップ クライアントを接続解除してリモートサイトの冗長 CTI OS サーバに強制的に登録し直します。CTI OS エージェント デスクトップは、冗長 CTI OS サーバを認識し、自動的にこのサーバを使用します。エージェント デスクトップは、この移行の間無効になり、冗長 CTI OS サーバに接続されると同時に動作状態に戻ります (ICM コンフィギュレーション マネージャで Cisco CallManager ペリフェラルゲートウェイに定義された /LOAD パラメータによっては、エージェントがログアウトして受信不可状態になる場合があります)。

シナリオ 3 - ビジブル ネットワークとプライベート ネットワークの両方に障害が発生する (二重障害)

ビジブル ネットワークとプライベート ネットワークのいずれかに障害が発生した場合は、IPCC エージェントおよびコールへの影響は限定的です。しかし、これらのネットワークの両方に同時に障害が発生した場合、システムの機能は大幅に制限されます。この障害は、重大な障害であり、バックアップと復元力を組み込んだ慎重な WAN 設計によって回避する必要があります。

ビジブル ネットワークとプライベート ネットワークに同時に障害が発生した場合は、次の状況が当てはまります。

- Cisco CallManager サブスクリバが障害を検出し、ローカルで機能し続けます。ローカル コール処理とコール制御に影響はありません。ただし、この WAN リンクを介して設定されたコールは、リンクの障害とともに失敗します。
- Call Router とペリフェラルゲートウェイが、UDP ハートビートを 5 回連続して検出しないことによってプライベートネットワーク障害を検出します。このハートビートは 100 ミリ秒ごとに生成され、このリンクでは約 500 ミリ秒以内に障害が検出されます。
- Call Router が、障害がネットワーク問題なのか、リモート Call Router に障害が発生してハートビートを送信できなくなっているのかを判別するため、「test other side」メッセージでペリフェラルゲートウェイへの接触を試みます。Call Router が、最もアクティブなペリフェラルゲートウェイ接続のあるサイドを判別します。このサイドがシンプレックス モードでアクティブなままになり、リモート Call Router がスタンバイ モードになります。Call Router がペリフェラルゲートウェイにメッセージを送り、データ フィードをアクティブ Call Router だけに割り当て直します。
- ペリフェラルゲートウェイが、アクティブ Cisco CallManager 接続のあるサイドを判別します。ただしこの際、Call Router の状態も考慮されます。ペリフェラルゲートウェイは、アクティブ Call Router に接続できない場合は非アクティブになります。
- 残った Call Router とペリフェラルゲートウェイが、ビジブルネットワーク上の TCP キープアライブの消失から、ビジブルネットワークの障害を検出します。このキープアライブは 400 ミリ秒ごとに送信されます。したがって、この障害が検出されるまでに最大 2 秒かかる可能性があります。

- Call Router が認識できるのが、ローカルペリフェラルゲートウェイだけになります。ローカルペリフェラルゲートウェイとは、ローカルIP-IVRまたはISNポートの制御に使用されるペリフェラルゲートウェイで、CallManagerペリフェラルゲートウェイペアのローカル側です。リモートIP-IVRまたはISNペリフェラルゲートウェイがオフラインになり、ICMコールルーティングスクリプトで(「peripheral on-line」ステータスチェックを使用して)これらをアウトオブサービスにします。これらのデバイスで接続中のコールは強制的に接続解除されます(ISNは障害発生時にコールをリダイレクトできます)。
- 無効になったサイドに到着した新規コールは、IPCC によってルーティングされませんが、標準の Cisco CallManager「障害時リダイレクト」を使用してCTIルートポイントにリダイレクトまたは処理されます。
- 前述のように、エージェントのIP電話が、アクティブペリフェラルゲートウェイとCTIOSサーバ接続の反対側の Cisco CallManager クラスタサイドに登録された場合、エージェントが影響を受けます。影響を受けないのは、当該サイトにローカルに登録された電話を持つ、ペリフェラルゲートウェイの存続サイドでアクティブだったエージェントだけです。

ここで、Call Router と Cisco CallManager ペリフェラルゲートウェイがシンプレックスモードになり、存続サイドからの新規コールのIPCCコール処理だけが受け入れられるようになります。IP-IVR/ISN機能も、存続サイドに制限されます。

シナリオ4 - リモートエージェントロケーションWANに障害が発生する

WANを介したクラスタ化のためのIPCC設計モデルでは、IPCCエージェントが、WANで接続された複数のサイトにリモートに設置されていることを前提としています。各エージェントロケーションには、Cisco CallManagerとICMコンポーネントが設置された両方のデータセンターロケーションへのWAN接続が必要です。これらの接続は分離する必要があり、冗長性を確保する必要があります。また、完全なネットワーク障害の発生時にも、リモートサイトから基本的なダイヤルトーンサービスを使用して緊急コールを発信できるように、基本的なSRST機能を備える必要があります。

リモートエージェントロケーションのWANのサイドAに障害が発生した場合は、次の状況が当てはまります。

- サイドAのCisco CallManagerサブスクリバをホームとするIP電話は、サイドBのサブスクリバに自動的に登録し直します(冗長グループが構成されている場合)。
- このサイトのCTIOSまたはCisco Agent Desktopサーバに接続されているエージェントデスクトップは、リモートサイトの冗長CTIOSサーバに自動的に割り当て直されます(再割り当て中はエージェントデスクトップが無効になります)。

リモートエージェントロケーションのWANの両サイドに障害が発生した場合は、次の状況が当てはまります。

- ローカル音声ゲートウェイが、Cisco CallManagerクラスタへの通信経路の障害を検出し、ローカルダイヤルトーン機能を確保するためにSRSTモードになります。
- エージェントデスクトップがCTIOSサーバ(またはCisco Agent Desktopサーバ)への接続が失われたことを検出し、このエージェントをシステムから自動的にログアウトします。IP電話がSRSTモードの間は、IPCCエージェントとして機能できません。

障害リカバリの理解

この項では、IPCC ソリューションの各パート（製品および各製品のサブコンポーネント）のフェールオーバー リカバ리를分析します。

Cisco CallManager サーバ

展開の規模が大きい場合は、エージェント電話が登録されている Cisco CallManager が、Cisco CallManager と通信する CTI マネージャ サービスを実行していない可能性もあります。アクティブ Cisco CallManager サービスに障害が発生したときは、これに登録されているすべてのデバイスが、CTI マネージャ サービスによってアウト オブ サービスとレポートされます。Cisco CallManager レポートでは、Cisco CallManager の障害発生時にコールが終了したもとして示されます。これは、Cisco CallManager レポートの視点からは、接続中のコールは終了され、コールがルーティングされてこないようにエージェントがログアウトされているためです。障害発生時にコール中ではなかったエージェントの IP 電話は、ただちにバックアップ Cisco CallManager に登録されます。障害発生時にコール中だったエージェントの IP 電話は、エージェントが現在のコールを完了するまでバックアップ Cisco CallManager に登録されません。MGCP ゲートウェイが使用されている場合は、接続中のコールは存続しますが、それ以上のコール制御機能（保留、復帰、転送、会議など）は使用できなくなります。

アクティブ Cisco CallManager に障害が発生すると、エージェント デスクトップに、エージェントがログアウトされたものとして表示されます。これらの IP 電話には、電話がオフラインになったことを示すメッセージが表示され、電話がバックアップ Cisco CallManager にフェールオーバーするまで、すべての IP 電話ソフト キーがグレー表示されます。コールを受信し続けるには、エージェントの電話がバックアップ Cisco CallManager に登録され、CTI サーバによってデスクトップ機能が Cisco CallManager サービス障害発生前の状態に復旧するまで、エージェントが待機する必要があります。プライマリ Cisco CallManager が復旧すると、エージェント電話が元のサービスに再登録されます。これは、すべての Cisco CallManager デバイスが強制的にホーム Cisco CallManager に登録されるためです。

まとめると、Cisco CallManager サービスは CTI マネージャ サービスから独立しており、CTI マネージャ サービスは JTAPI 経由で Cisco CallManager PG にコンタクトします。Cisco CallManager サービスは IP 電話の登録を担い、これに障害が発生しても Cisco CallManager PG に影響はありません。Cisco CallManager の視点からは、PG はオフラインになりません。これは、CTI マネージャを実行する Cisco CallManager サーバが稼働し続けるためです。したがって、PG はフェールオーバーを必要としません。

IP IVR (CRS)

CTI マネージャに障害が発生すると、IP IVR (CRS) JTAPI サブシステムがシャットダウンし、セカンダリ CTI マネージャへの接続を試みることによって再始動します（セカンダリが指定されている場合）。さらに、この IP IVR にあるすべての音声コールがドロップされます。使用可能なセカンダリ CTI マネージャが存在する場合は、この CTI マネージャに再度ログインし、IP IVR JTAPI ユーザに関連付けられたすべての CTI ポートを再登録します。すべての Cisco CallManager デバイスが IP IVR JTAPI ユーザへの再登録に成功すると、サーバが Voice Response Unit (VRU; 音声応答装置) 機能をレジュームし、新規コールを処理します。Internet Service Node (ISN) は、Cisco CallManager JTAPI サービスに依存していないため、この影響を受けません。

ICM

ICM は、サービスおよびサービス内のプロセスの集合です。これらのサービスに対するフェールオーバーおよびリカバリ プロセスは、サービスごとに固有であり、IPCC ソリューションの他のパート（別の ICM サービスを含む）への影響を慎重に調べて理解する必要があります。

前述したように、この章で説明するすべての冗長 ICM サービスは、同一サイトに設置してプライベート LAN で接続する必要があります。プライベート LAN を構築するには、セカンド Network Interface Card (NIC; ネットワーク インターフェイス カード) をインストールし、クロスケーブルで接続します。これにより、すべての外部ネットワーク機器障害を排除できます。

Cisco CallManager PG と CTI マネージャ サービス

アクティブ CTI マネージャまたは PG に障害が発生すると、JTAPI が OUT_OF_SERVICE イベントを検出し、スタンバイ PG へのフェールオーバーを開始します。スタンバイ PG はすでにスタンバイ CTI マネージャにログインしているため、電話用モニタの登録は、ログインしているエージェントと、設定されたダイヤル番号およびルートポイントで行います。この初期化サービスは、1 秒間に約 5 デバイスのレートで行われます。エージェント デスクトップには、これらがログアウトしたのものとして表示され、ルーティング クライアントまたはペリフェラル (Cisco CallManager) がオフラインになったことを示すメッセージが表示されます（この警告は管理者の好みでオンにもオフにもできます）。障害リカバリが完了するまで、すべてのエージェントがデスクトップ機能を失います。デスクトップ上のエージェント状態表示にログアウトしたことが表示され、使用できるボタンがログイン ボタンだけになるため、エージェントはこのイベントを認識できます。エージェントが処理している既存コールは、発信者に影響を与えることなく存続します。



(注)

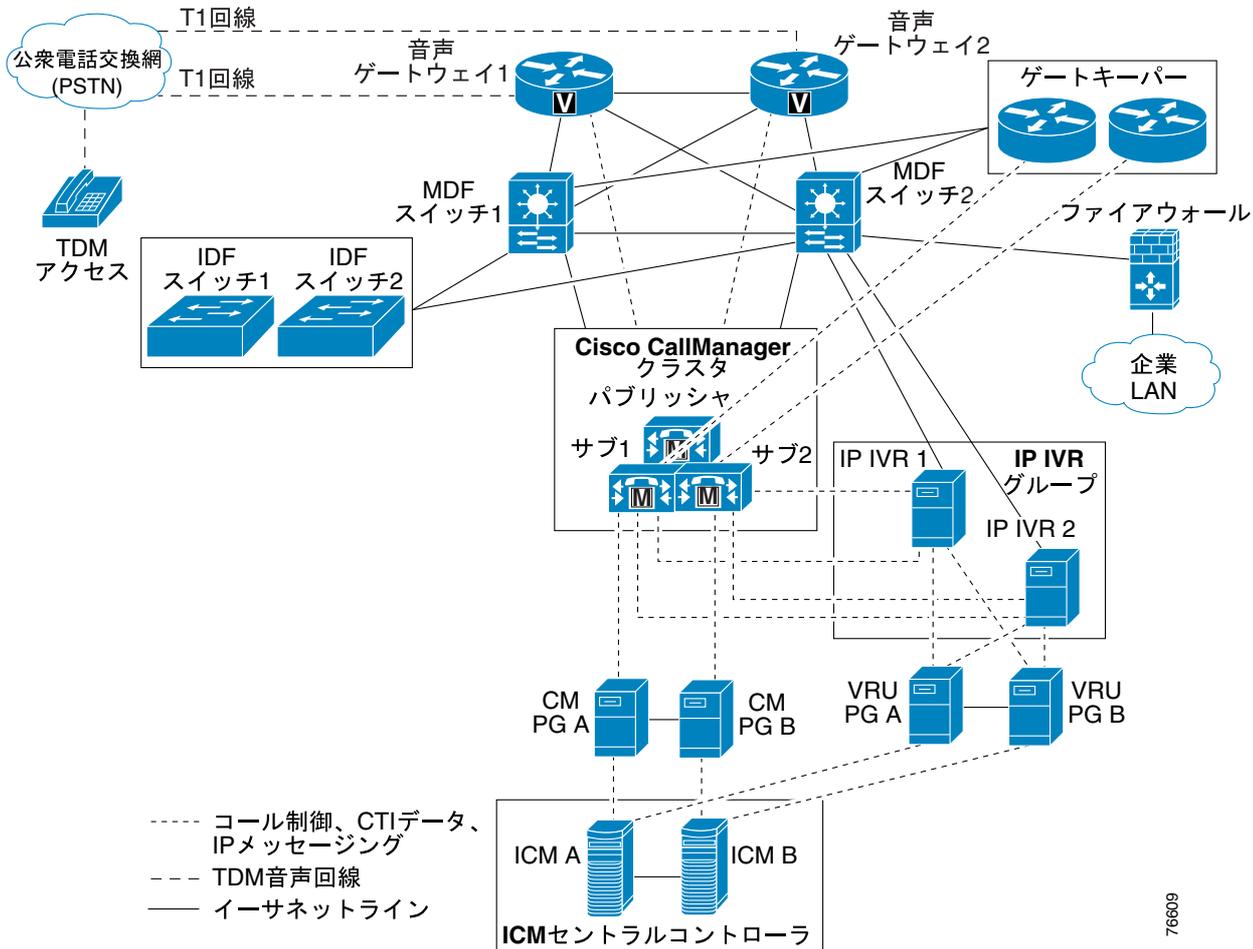
エージェントは、デスクトップ フェールオーバー中はボタンを押してはなりません。これは、これらのキーストロークがバッファリングされ、フェールオーバーが完了してエージェント状態が復旧したときに CTI に送られる可能性があるためです。

CTI マネージャまたは PG のフェールオーバーが完了すると、エージェントは前のコール状態（通話中、受信可、受信不可など）に戻ることができます。エージェントが障害発生時にコール中であつた場合は、この時点でコールのリリース、転送、または会議も行えるようになります。コールデータ アップデート メッセージ経由で収集および保存されたコール データは、すべてエージェント デスクトップに保持され、回復され、PG に保存されたコール コンテキスト情報と照合されます。ただし、アクティブ コールのないエージェントは、すべてデフォルトの受信不可状態にリセットされます。また、Longest Available Agent (LAA) アルゴリズムによってすべてのエージェントのタイマーがゼロにリセットされます。

ICM VRU PG

Voice Response Unit (VRU; 音声応答装置) PG に障害が発生すると、この IP IVR (CRS) 上のキューに入っているコールがすべてドロップされます。Internet Service Node (ISN) でキューに入っているコールはドロップされず、ダイヤル プラン内のセカンダリ ISN または番号（利用可能な場合）にリダイレクトされます。ただし、障害が発生した VRU PG の Service Control Interface (SCI; サービス制御インターフェイス) リンクは、自動的にバックアップ VRU PG に接続するので、新規コールはすべて適切に処理されます。障害が発生した VRU PG が復旧すると、現在実行中の VRU PG がアクティブ VRU PG として稼働し続けます。したがって、冗長 VRU PG を用意することは非常に有益です。なぜなら、IP IVR がアクティブ IP IVR として機能し続けることが可能になるからです。VRU PG の冗長性がない場合、VRU PG に障害が発生したときに、IP IVR が適切に機能していても、IP IVR を使用できなくなります（図 3-21 を参照してください）。

図 3-21 2つのIP IVR サーバによる冗長 ICM VRU PG



ICM Call Router と Logger

これらの図では、ICM センtral コントローラまたは ICM サーバが 1 セットの冗長サーバとして示されています。ただし、実装のサイズによっては、次のキー ソフトウェア プロセスを提供するため、複数のサーバを展開する場合があります。

- ICM Call Router

ICM Call Router は、システム内にあるすべてのエージェント、コール、およびイベントの状態に関する一貫したメモリ イメージを保持する、システムの「脳」です。ICM Call Router は、ユーザが作成した ICM ルーティング スクリプトを実行し、アドミンワークステーションにリアルタイム レポート フィードを入力しながら、システム内のコール ルーティングを実行します。Call Router ソフトウェアは同期して実行されるため、冗長サーバの両方で、システム全体の現在の状態に関する同一のメモリ イメージが実行されます。この情報は、プライベート LAN 接続上のサーバ間で状態イベントがやり取りされることにより、最新状態にアップデートされます。

- ICM Logger とデータベース サーバ

ICM Logger とデータベース サーバには、設定（エージェント ID、スキル グループ、コール タイプなど）とスクリプティング（コール フロー スクリプト）、およびコール処理からの履歴データに関するシステム データベースが保持されます。Logger はローカル Call Router プロセスからデータを受け取り、システム データベースに格納します。Call Router は同期されているので、Logger データも同期されています。2 つの Logger データベースの同期が失われた場合

は、プライベート LAN 経由で ICMDBA アプリケーションを使用することにより、手動で再同期できます。Logger を使用すると、ビジブル ネットワーク経由で、履歴データをカスタマー Historical Database Server (HDS) アドミンワークステーションに複製することもできます。

ICM Call Router の 1 つに障害が発生した場合、残ったサーバが、プライベート LAN でハートビートを 5 回連続して検出しないことによって障害を検出します。Call Router はこのハートビートを 100 ミリ秒ごとに生成しているため、この障害が検出されるまでには最大 500 ミリ秒を要します。障害が検出されると、残った Call Router がシステム内のペリフェラル ゲートウェイにコンタクトし、発生した障害のタイプを確認します。プライベート ネットワーク上のハートビートの消失は、次のいずれかの状況で発生します。

- プライベート ネットワーク停止 ? プライベート LAN スイッチまたは WAN がダウンしても、両方の ICM Call Router が完全に稼働している可能性があります。この場合は、両方の ICM Call Router が、プライベート ネットワーク経由で相互に認識していなくても、ペリフェラル ゲートウェイには認識されています。この場合、両方の Call Router が、反対側の Call Router がまだ稼働しているかどうか、およびどちらのサイドをアクティブにするかを判別するため、PG に Test Other Side メッセージを送信します。PG からのメッセージに基づき、最もアクティブな PG 接続が存在していた Call Router がシンプレックス モードでアクティブであり続け、反対側の Call Router はプライベート ネットワークが復旧するまでアイドルになります。
- Call Router ハードウェア障害 ? 反対側の Call Router に物理ハードウェア障害があり、完全にアウト オブ サービスになっている可能性があります。この場合は、残った Call Router だけが Test Other Side メッセージを使用してペリフェラルゲートウェイと通信します。ペリフェラルゲートウェイが反対側の Call Router を認識できなくなったことをレポートし、残った Call Router がアクティブな処理ロールをシンプレックス モードで引き継ぎます。

Call Router のフェールオーバー処理中は、残った Call Router がアクティブ シンプレックス モードになるまで、キャリア Network Interface Controller (NIC; ネットワーク インターフェイス コントローラ) またはペリフェラルゲートウェイから Call Router に送られるルート要求は、キューに入られません。IVR 内またはエージェントのところで接続中のコールは影響を受けません。

ICM Logger とデータベースサーバの 1 つに障害が発生した場合は、ローカル Call Router がコール処理からのデータを保存できなくなる以外に、直接的な影響はありません。冗長 Logger はローカル Call Router からのデータを受け入れ続けます。Logger サーバが復旧すると、この Logger が冗長 Logger にコンタクトし、オフラインでいた時間の長さを判定します。Logger がオフラインでいた時間が 12 時間未満である場合は、オフライン中に取得できなかったすべてのトランザクションを自動的に冗長 Logger に要求します。Logger は、データベースに記録された各エントリの日付と時刻を追跡するリカバリ キーを保持しています。これらのキーは、障害が発生した Logger にプライベート ネットワーク経由でデータを復元するために使用されます。

Logger がオフラインでいた時間が 12 時間を超える場合は、データベースの同期は自動的に実行されません。この場合は、ICMDBA アプリケーションを使用して手動で再同期する必要があります。手動再同期の場合、プライベート ネットワークでのこのデータ転送をいつ実行するかを、システム管理者が決めることができます。通常この転送は、システム内のコール処理アクティビティが少ないメンテナンス期間に実行します。

Logger データベースから HDS アドミンワークステーションにデータを送る Logger レプリケーション プロセスでは、同期が行われると同時に、Logger データベースに書き込まれた新規行が自動的に複製されます。

Logger 障害発生時に、コール処理への影響はありません。ただし、Logger から複製された HDS データは、Logger の復旧が可能になるまで停止されます。

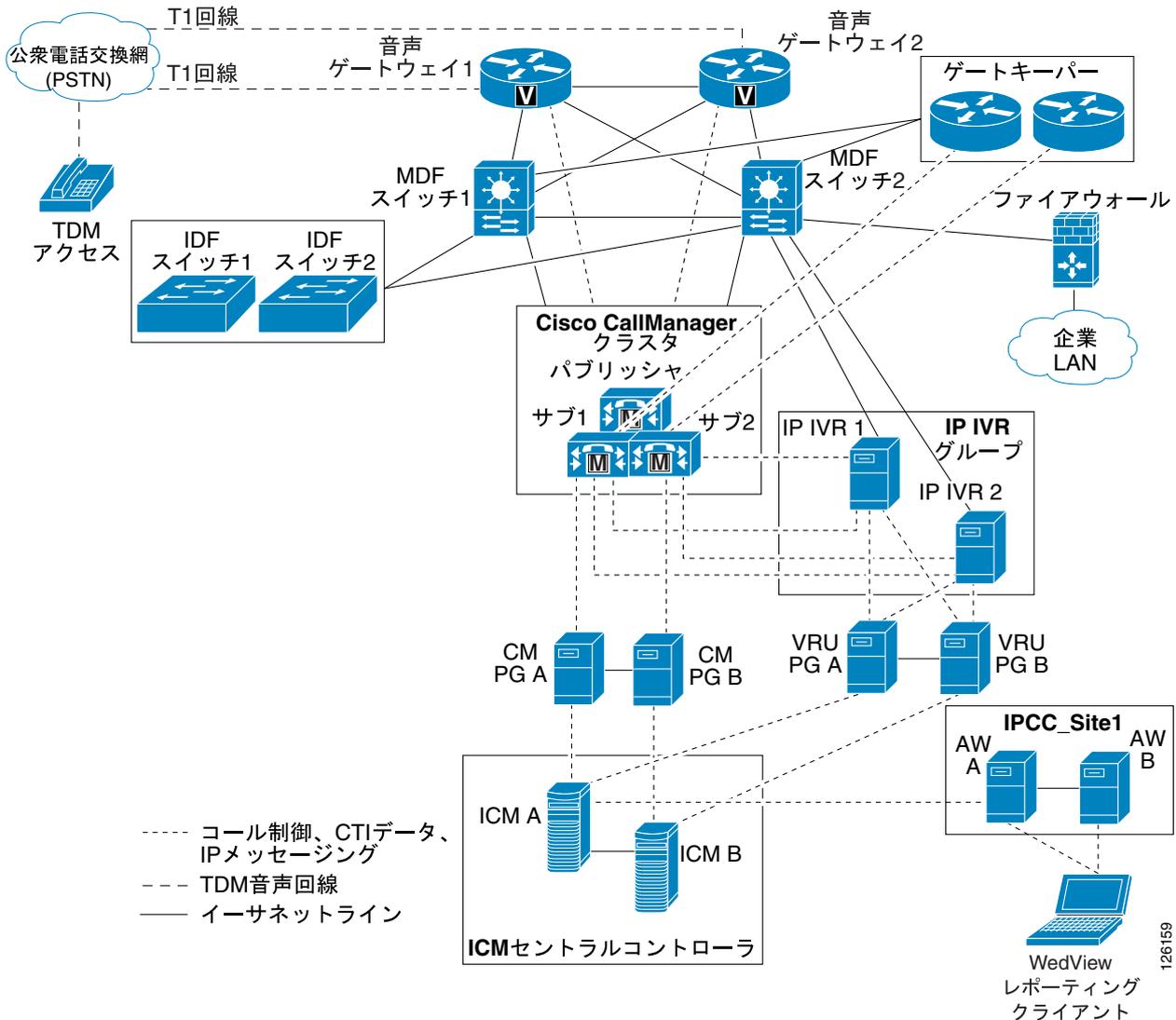
また、アウトバウンド オプションを使用している場合は、1 つの Logger プラットフォーム (Logger A であることが必要です) だけに Campaign Manager ソフトウェアがロードされます。このプラットフォームがアウト オブ サービスの場合は、Logger が稼働状態に復旧可能になるまでアウトバウンド コールが停止されます。

アドミンワークステーションリアルタイムディストリビュータ (RTD)

アドミンワークステーション (AW) Real-Time Distributor (RTD; リアルタイムディストリビュータ) では、設定およびスクリプティングの変更を行うためのユーザインターフェイスが提供されます。また、Webベースのレポートングツールである WebView と Internet Script Editor も提供します。

これらのサーバは、他の ICM システムコンポーネントのように冗長または二重オペレーションをサポートしません。ただし、複数のアドミンワークステーションサーバを展開して IPCC の冗長性を確保することはできます (図 3-22 を参照してください)。

図 3-22 冗長 ICM ディストリビュータと AW サーバ



アドミンワークステーションリアルタイムディストリビュータは、エンタープライズ全体の IPCC に関するリアルタイム情報を提供する、ICM Call Router リアルタイムフィードのクライアントです。同一サイトのリアルタイムディストリビュータは、指定されたプライマリリアルタイムディストリビュータと1つ以上のセカンダリリアルタイムディストリビュータを含む、1つのアドミンサイトの一部として設定できます。別のオプションとして、ローカルSQLデータベースを持たず、SQLデータベースとリアルタイムフィードについてはリアルタイムディストリビュータをホームとする、クライアントアドミンワークステーションを加えることもできます。

アドミン サイトを使用すると、ICM Call Router が特定のサイトでサービスを提供する必要があるリアルタイム フィード クライアントの数を減らすことができます。これにより、WAN 接続を介してリモート アドミン ワークステーションをサポートするために必要な帯域幅を減らすことができるため、リモート サイトには利点があります。

アドミン サイトを使用しているときは、リアルタイム フィード用の ICM Call Router に登録しているリアルタイム ディストリビュータがプライマリ リアルタイム ディストリビュータです。アドミン サイト内の他のリアルタイム ディストリビュータは、リアルタイム フィード用のプライマリ リアルタイム ディストリビュータに登録します。プライマリ リアルタイム ディストリビュータがダウンしたとき、またはセカンダリ リアルタイム ディストリビュータからの登録を受け入れない場合は、リアルタイム フィード用の ICM Call Router に登録します。プライマリまたはセカンダリ リアルタイム ディストリビュータに登録できないクライアント AW は、これらのディストリビュータが復旧するまでアドミン ワークステーション タスクを実行できません。

代わりに、各リアルタイム ディストリビュータを、デバイスの物理的サイトにかかわらず、それ自身のアドミン サイトに展開することもできます。この場合、複数のリアルタイム フィード クライアントを維持するために ICM Call Router のオーバーヘッドが増大しますが、プライマリ リアルタイム ディストリビュータの障害によって、サイト内のセカンダリ リアルタイム ディストリビュータがダウンするのを防止できます。

また、マルチチャネル オプション (Cisco Email Manager と Cisco Content Server) の ConAPI インターフェイスを提供するためにアドミン ワークステーションが使用されている場合、ICM、Cisco Email Manager、または Cisco Content Server システムに行われた設定変更が、障害復旧まで ConAPI インターフェイスに渡されません。

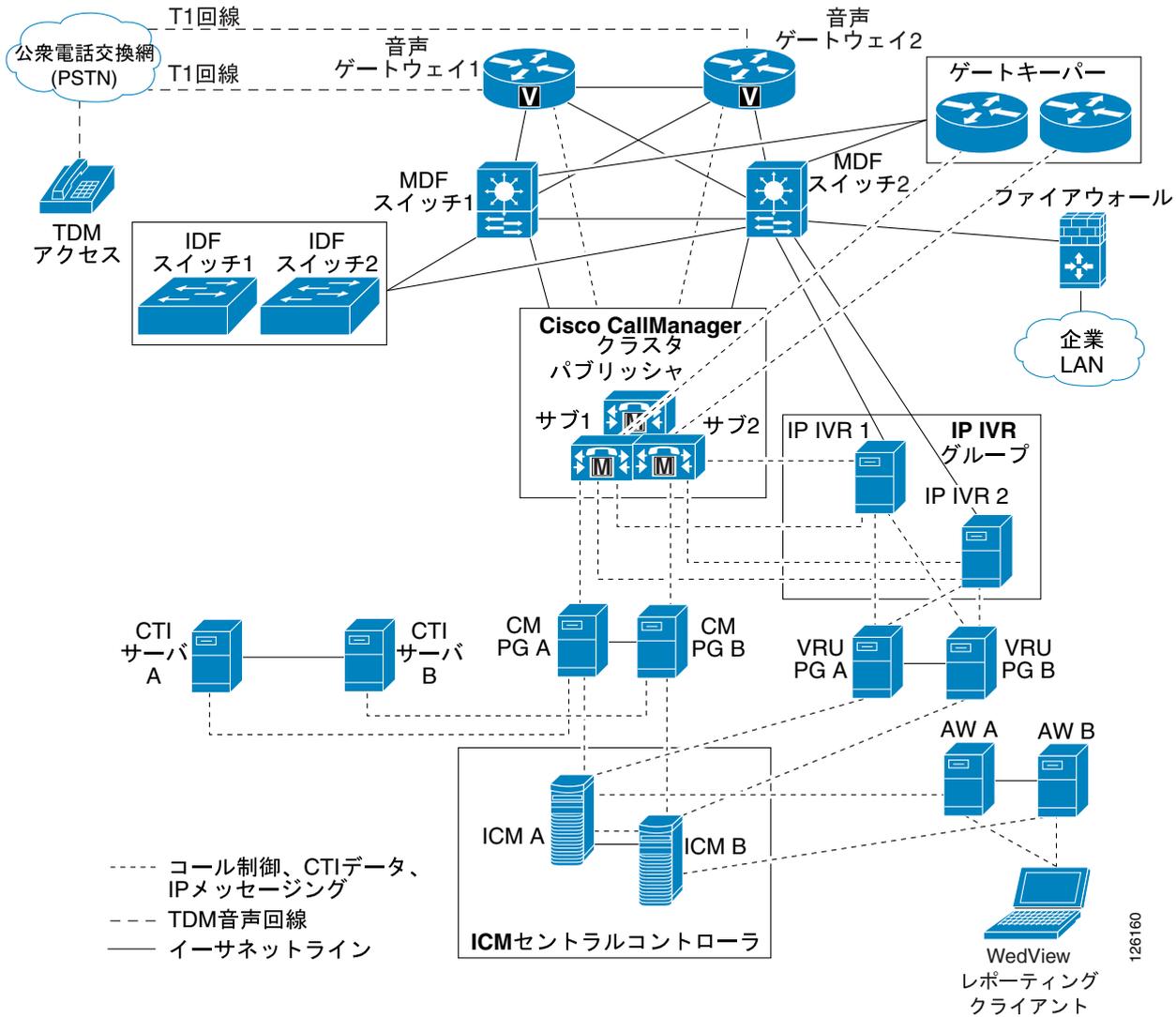
CTI サーバ

CTI サーバは、特定の CTI メッセージ (「コール呼び出し」イベントや「オフ フック」イベントなど) の PIM データトラフィックを監視し、CTI OS サーバや Cisco Agent Desktop Enterprise サーバなどの CTI クライアントにそれらを提供します。また、CTI クライアントからのサードパーティ コール制御メッセージ (「コール発信」や「コール応答」など) を処理し、これらのメッセージを PG の PIM インターフェイス経由で Cisco CallManager に送り、エージェント デスクトップに代わってイベントを処理します。

CTI サーバは、二重化した CTI サーバで冗長化します。または、PG サーバに共存させることもできます (図 3-23 を参照してください)。ただし、障害発生時にエージェントの状態を保持することはできません。CTI サーバの障害発生時には、冗長 CTI サーバがアクティブになり、コール イベントの処理を開始します。CTI OS サーバは、CTI サーバのクライアントであり、二重化された環境内の両 CTI サーバを監視し、フェールオーバー処理中にエージェントの状態を保持するように設計されています。CTI サーバのダウン中に CTI OS エージェントがタスクを実行しないように、フェールオーバー中は、CTI OS エージェントに対してデスクトップ ボタンがグレーで表示されます。これらのボタンは、冗長 CTI サーバが復旧するとただちに復旧します。エージェントがデスクトップ アプリケーションにログインし直す必要はありません。

CTI サーバは、アウトバウンド オプションだけでなく、マルチチャネル オプション (Cisco Email Manager と Cisco Content Server) の動作にも重要です。二重エージェント ペリフェラル ゲートウェイペアの両サイドで CTI サーバがダウンすると、これらのアプリケーションにログインできるエージェント ペリフェラル ゲートウェイがなくなります。

図 3-23 Cisco Agent Desktop サーバがインストールされていない冗長 CTI サーバ



CTI OS に関する考慮事項

CTI OS は、CTI サーバに対してクライアントとして機能し、IPCC にエージェントおよびスーパーバイザ デスクトップ機能を提供します。CTI サーバへのフェールオーバー中は、エージェントの状態と機能を管理します。また、冗長 CTI OS サーバとして展開することもできます。CTI OS エージェントデスクトップでは、冗長サーバ間のロード バランシングが自動的に行われます。また、隣合って座っている 2 人のエージェントが、実際に 2 つの異なる CTI OS サーバに登録される場合があります。

CTI Object Server (CTI OS) は、CTI OS サービスと CTI ドライバの 2 つのサービスで構成されています。これらのいずれかに障害が発生すると、アクティブ CTI OS がピア サーバにフェールオーバーします。したがって、これらのサービスの両方を常にアクティブに保つことが重要です。

Cisco Agent Desktop に関する考慮事項

Cisco Agent Desktop は、CTI OS のクライアントで、Cisco Agent Desktop サーバに自動フェールオーバーと冗長性を提供します。Cisco CallManager ペリフェラル ゲートウェイまたは CTI サーバ (CG) がフェールオーバーする場合は、フェールオーバーによってエージェントがログアウトされるのを防ぐため、フェールオーバーの間 CTI OS がエージェントの状態および情報を保持します。

コア Cisco Agent Desktop コンポーネントのフェールオーバーが可能なように、Cisco Agent Desktop サーバ (Enterprise サーバ、チャット、RASCAL など) も冗長化できます。Cisco Agent Desktop ソフトウェアは、冗長 Cisco Agent Desktop サーバを認識し、Cisco Agent Desktop サーバ プロセスまたはハードウェアの障害が発生したときは、自動的にフェールオーバーします。

その他の考慮事項

IPCC フェールオーバーは、ソリューションの他のパートに影響する可能性があります。IPCC がダウンせずに稼働していても、一部のデータはフェールオーバー中に失われる可能性があります。また、適切に機能するために IPCC を必要とするその他の製品が、IPCC フェールオーバーを処理できない可能性もあります。この項では、フェールオーバーの最中および後に、IPCC ソリューション内のその他の重要領域で起こることについて説明します。

レポーティング

IPCC レポーティング機能では、リアルタイム、5分、および30分インターバルを使用してレポーティング データベースを作成します。したがって、5分および30分インターバルが終了するごとに、各ペリフェラル ゲートウェイがローカルに保持するデータを収集し、Call Router に送信します。Call Router はこのデータを処理し、履歴データ保存のためにローカル Logger とデータベース サーバに送ります。Historical Data Server (HDS) オプションを含めた展開の場合は、次にこのデータが、Logger データベースに書き込まれると同時に Logger から HDS サーバに複製されます。

ペリフェラル ゲートウェイは、ネットワーク切断またはネットワーク応答速度の低下に対処するため、システムによって収集された5分および30分データを（メモリ内およびディスク上に）バッファリングし、ネットワーク サービスが復旧したときにデータを自動転送します。ただし、冗長ペア内の両ペリフェラル ゲートウェイに物理障害が発生した場合は、セントラル コントローラに未転送の30分または5分データが失われる可能性があります。停止期間中に、物理ハードウェア デバイスとこれらに関連付けられたデータの両方が消失する可能性を減らすため、冗長ペリフェラル ゲートウェイを使用することをお勧めします。

エージェントがログアウトすると、エージェントのレポーティング統計がすべて停止します。次回エージェントがログインしたときには、エージェントのリアルタイム統計がゼロから始まります。通常は、ICM フェールオーバーによってエージェントが強制ログアウトされることはありませんが、ICM フェールオーバーの完了時にエージェント統計がリセットされます。ただし、エージェント デスクトップ機能はフェールオーバー前の状態に復元されます。

詳細については、次の URL にある『Cisco IP Contact Center Reporting Guide』を参照してください。

<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/icm/icmentpr/icm50doc/icm5rept/index.htm>



コールセンターのリソースサイジング

IP Contact Center に限らずすべてのコールセンターの設計では、リソースの適切なサイジングが重要です。この章では、(コールの量および必要なサービスレベルなどのお客様要件に基づいて)必要なコールセンターのエージェントの人数、さまざまなコールシナリオ(コール処理、キューイング、セルフサービスアプリケーションなど)に必要な IP IVR ポート数、PSTN やその他の PBX、TDM IVR など (TDM 発信元) から着信するトラフィックがある場合に必要となる音声ゲートウェイポートの数を決定するためのツールおよび方法論について説明します。

この章で説明されている方法論およびツールは、IPCC の配置で各種リソースに適用されている Erlang-B および Erlang-C モデルを使用したトラフィックエンジニアリングの原則に基づいています。IP IVR でのコール処理の影響やエージェントが費やすラップアップ時間の違いなど、さまざまなコールシナリオに対してリソースがどのように影響を受けるのかを示すために、IPCC の配置例を提供します。これらのツールと方法論は、コールセンターのリソースサイジングや IP テレフォニーの各種応用における基本手法として一般的に利用されることを意図しています。

コールセンターの基本トラフィック用語

コールセンターに共通する用語を理解し、その使用においてはあいまいさを排除することが重要となります。コールセンターのリソースサイジングに使用されているツールでこれらの用語が不正確に使用されている場合、サイジング結果が不適切になる可能性が生じます。

ここにリストアップした用語は、コールセンターの業界でリソースサイジングに使用されている最も一般的な用語です。コールセンターのその他の専門用語については、次の URL で定義を参照してください。

<http://www.thecallcenterschool.com/glossary.html>

(コールセンターの用語の定義については、インターネット上のその他のリソースも参考になります。)

この項にリストされている用語以外に、「Cisco IPC Resource Calculator」(P.4-8)の項には、シスココールセンターのサイジングツールである IPC Resource Calculator の入出力に使用される特定の用語が定義されています。

また、このマニュアルで説明されているコールセンターの各種用語および概念についての詳細は、次の URL でオンラインで入手できる IPCC 製品マニュアルを参照してください。

<http://www.cisco.com>

最頻時または最頻時の期間

最頻時の期間は、1 時間もしくは必要に応じて 30 分や 15 分などの 1 時間よりも短い時間に設定してサイジングを実施できます。最頻時の期間は、1 日のうちでトラフィックが最も集中する時間の長さを示します。最頻時または最頻時の期間は、日、週、および月によって変動します。週毎の一番の混雑時もあれば季節による一番の混雑時もあります。1 年で一番の混雑時もあります。一般的な方法では、最頻時の平均 (1 年で最も混雑している時間の上位 10 の平均) 値を使って設計します。ただしこの平均値は、マーケティングキャンペーンや季節の最頻時 (祝日のピークなど) に対応するための配置が必要となる場合には、常に適用できるわけではありません。コールセンターでは、エージェントの最大人数はピーク期間の数値を使用して決定されますが、1 日のピーク期間以外の配置要件は、コールに回答するエージェントの適切なスケジューリング、および訓練や指導などのオフラインの活動のためのエージェントのスケジューリングを考慮して、一定の時間単位 (通常は 1 時間単位) で個別に計算されます。トランクおよび (多くの場合は) IVR ポートに関しては、これらのリソースを毎日追加または削除することは実用的ではないため、ピーク期間に合わせてサイジングされます。一部の小売業では、ピークとなるシーズンだけ増設用のトランクを追加し、ピークがすぎると切り離すこともあります。

最頻時 / 最頻時の期間の発呼 (BHCA; Busy Hour/Interval Call Attempts)

BHCA は、トラフィックのピークとなる時間帯にコールセンターで受信または受信を試みたコールの総数です。説明を簡略化するために、音声ゲートウェイに提供されるすべてのコールは、コールセンターのリソース (エージェントおよび IP IVR ポート) によって受信され、処理されるものとします。コールは通常 PSTN 経由で受信されますが、コールセンターへのコールはヘルプデスクアプリケーションなどによって内部的に生成することもあります。

サーバ

サーバは、トラフィック負荷またはコールを処理するリソースです。コールセンターには、PSTN トランクおよびゲートウェイポート、エージェント、音声メールポート、IVR ポートなど、数多くのタイプのサーバがあります。

通話時間

通話時間とは、エージェントが発信者との通話に費やす時間のことです。この時間には、エージェントが発信者を保留にしている時間、および相談のための打ち合わせ時間が含まれています。

ラップアップ時間（アフターコールワーク時間）

ラップアップ時間とは、コールの終了後（発信者がエージェントとの通話を終了し、電話を切った後）、エージェントがコールを「ラップアップする」ために必要とする時間のことです。エージェントはこの時間に、データベースの更新、コールのメモ記録などのタスク、またはエージェントが別のコールに応答できるようになるまでの間に実行するその他の活動を行います。この概念を表す IPCC 用語は「アフターコールワーク時間」です。

平均処理時間（AHT; Average Handle Time）

AHT とは、指定された期間の間のコールの平均継続時間のことです。この用語は、いくつかのタイプの「処理時間」（コール処理時間、通話時間、キューイング時間など）の合計を示す、一般的に使用される用語です。最も一般的な定義では、AHT は、エージェントの通話時間とエージェントのラップアップ時間の合計となります。

Erlang

Erlang は最頻時のトラフィック負荷の計測単位です。Erlang は、同一の回線、トランク、またはポートに、コールが 3600 秒（60 分、つまり 1 時間）存在する場合を基準としています（コールの回数や平均継続時間に関係なく、1 つの回線が 1 時間にわたって話中になる状態です）。コンタクトセンターが最頻時に 30 のコールを受信し、それぞれのコールの継続時間が 6 分である場合、この値は、最頻時には 180 分のトラフィック、つまり 3 Erlang（180 分 / 60 分）に相当します。最頻時にコンタクトセンターが平均 36 秒のコールを 100 個受信した場合、受信した総トラフィックは 3600 秒、つまり 1 Erlang（3600 秒 / 3600 秒）になります。

Erlang 値の計算には、次の公式を使用します。

$$\text{トラフィック (単位 Erlang)} = (\text{最頻時のコール数} * \text{AHT 秒}) / 3600 \text{ 秒}$$

この用語は、トラフィック エンジニアリングで使用されるキューイング セオリーの考案者であるデンマークの電話技術者 A. K. Erlang にちなんで付けられました。

最頻時トラフィック（BHT; Busy Hour Traffic）（単位：Erlang）

BHT は最頻時のトラフィック負荷であり、BHCA と AHT の積で表され、1 時間で正規化されます。

$$\text{BHT} = (\text{BHCA} * \text{AHT 秒}) / 3600、\text{または}$$

$$\text{BHT} = (\text{BHCA} * \text{AHT 分}) / 60$$

たとえば、最頻時にコールセンターが平均 2 分間のコールを 600 回受信した場合、最頻時のトラフィック負荷は $(600 * 2/60) = 20 \text{ Erlang}$ となります。

BHT は通常、PSTN トランク数やセルフサービス用の IVR ポート数などのリソースを計算するために Erlang-B モデルで使用されます。一部のカルキュレータでは、利便性を高めるために BHCA および AHT を使用して透過的にこの計算を実行できます。

サービスグレード（ブロック率）

この値は、最頻時にリソースまたはサーバがビジーになっている確率を示します。あるユーザが電話をかけてきたときにすべてのリソースが占有中という可能性もあります。このような場合、そのコールは失われるかまたはブロックされます。この確率をブロック率と呼び、一般的には音声ゲートウェイポート、IVR ポート、PBX 回線、トランクなどのリソースに適用されます。音声ゲートウェイの場合、サービスグレードは、総 BHCA に対するブロックされたコール、またはビジー トーン（使用可能なトランクなし）を受信したコールのパーセンテージになります。たとえばサービス

グレードが0.01の場合、最頻時にはコールの1%がブロックされることになります。1%というブロック率はPSTNトランクを使用する場合の典型的な値ですが、別のアプリケーションでは異なるサービスグレードが必要になる場合もあります。

ブロックされたコール

ブロックされたコールとは、即時にサービスを受けることができないコールのことです。発信者が別のルートまたはトランクグループに再ルーティングされるか、遅延されるか、キューに入れられるか、またはトーン（ビジー トーンなど）や応答メッセージで対応される場合に、その発信者はブロックされたとみなされます。ブロックされたコールの内容に応じて、対応するリソースのサイジングに適用されるモデルが決定されます。

サービス レベル

これはコンタクトセンター業界の標準用語であり、（音声ゲートウェイおよび他のソースから受信されて） x 秒（ x は変数）以内に応答されるコールの割合をパーセンテージで示しています。販売系のコールセンターでは、全コール中の90%が10秒以内に応答されるのが一般的です（一部のコールはキューに入れられて遅延されます）。サポート系のコールセンターの場合は、たとえば最頻時に全コールの80%が30秒以内に応答されるというように、販売系とは異なるサービスレベルを目標値として設定する可能性があります。コンタクトセンターのサービスレベルの目標に応じて、必要とされるエージェントの人数、キューに入れられるコールの比率、コールがキューに入れている平均時間、および必要となるPSTNトランク数とIP IVRのポート数が決定されます。IPCC製品におけるサービスレベルのより詳細な定義については、IPCC用語集を参照してください。この用語集は、次のURLからオンラインで入手できます。

<http://www.cisco.com>

キューイング

すべてのエージェントが他の発信者と通話中であるかまたは対応できない場合（ラップアップ中であるために）、いずれかのエージェントが応答可能になるまで後続の発信者をキューに入れておく必要があります。キューに入れられたコールの比率およびキュー内で経過する平均時間は、目標設定したサービスレベルおよびエージェントの配置状況によって決定されます。シスコのIPCCソリューションでは、IP IVRを使用して発信者をキューに入れ、アナウンスを流します。IVRは、全コールの初期処理（コール処理、DTMF入力や課金番号などのプロンプトとコレクト、またはその他の情報収集）、および発信者がエージェントと通話することなく受けることができるセルフサービスアプリケーション（銀行の勘定残高や航空機の発着時間などの情報取得）に使用することもできます。これらの各シナリオでは、さまざまなアプリケーションを処理するために必要となるIP IVRのポート数が異なります。これは、それぞれの平均処理時間およびコールの負荷が異なっているためです。これらの各アプリケーションで必要となるトランクまたはゲートウェイポートの数も、それに依って異なります（「[コールセンターのエージェント、IVRポート、トランクのサイジング](#)」(P.4-13)の項、たとえば、必要となるトランクおよびゲートウェイポートの数の計算方法についての項を参照してください)。

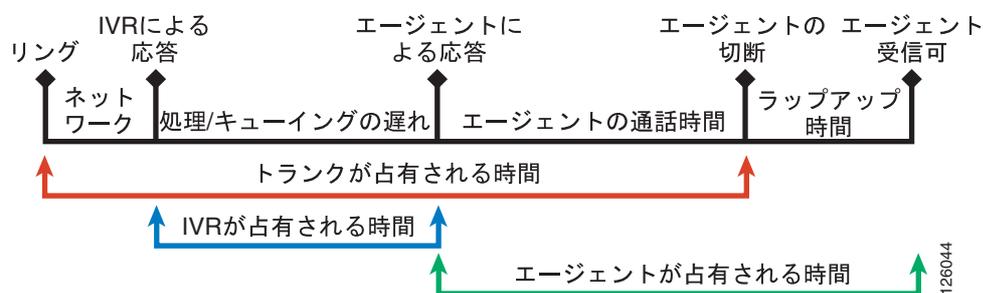
コールセンターのリソースとコールのタイムライン

この章では、次に示すコールセンターの主要なリソースのサイジングについて説明します。

- エージェント
- ゲートウェイポート (PSTN トランク)
- IP IVR ポート

インバウンドコールセンターの処理の構造は、そこで使用される各種リソースとそれらのリソースで費やされる時間に関係があるので、最初にその構造を把握しておくことが後ほどの理解に役立ちます。図4-1に、使用される主要なリソースとそこで費やされる占有状態 (保持時間と処理時間) について示します。

図4-1 インバウンドコールのタイムライン



コールが即時に応答されない場合は、リングの遅延時間 (ネットワークリング) を含める必要があります。この遅延は平均すると数秒ですが、トランクの平均処理時間に追加する必要があります。

設計ツールとしての Erlang カルキュレータ

電話のシステムおよびリソースのサイジングに利用できるトラフィック モデルは数多く存在します。正しいモデルの選択は、次の3つの要素に依存しています。

- トラフィック ソースの特性（有限と無限のいずれか）
- 失われたコールの処理方法（消去、保持、遅延）
- コールの着信パターン（ランダム、スムーズ、ピーク）

この文書の目的であるコールセンターのリソースサイジング用に一般的に使用されているのは Erlang-B および Erlang-C という2つのトラフィック モデルです。インターネットで調べると、この他のさまざまなモデルについての詳細な解説を参照できます（「traffic engineering（トラフィック エンジニアリング）」で検索してください）。

Erlang カルキュレータは、次の質問に答える場合に役立つよう設計されています。

- 必要な PSTN トランクの数
- 必要なエージェントの人数
- 必要な IVR ポートの数

これらの基本的な質問に答えるには、少なくとも、これらのカルキュレータの入力として必要になる次の情報を準備しておく必要があります。

- Busy Hour Call Attempts（BHCA; 最頻時発呼数）
- リソースごとの Average Handle Time（AHT; 平均処理時間）
- サービス レベル（ x 秒以内に応答されるコールの割合）
- PSTN トランクおよび IP IVR ポート用として必要となるサービス グレード、またはブロック率

これ以降、この章では簡単な用語を使用して Erlang-B と Erlang-C トラフィック モデルの違いについて説明します。また、コールセンターの特定リソース（エージェント、ゲートウェイポート、および IP IVR ポート）のサイジングに使用するモデルを示します。さまざまな Web サイトでコールセンターのサイジング ツールが無料で提供されていますが（機能が豊富なバージョンを購入用として提供しているサイトもあります）、これらのツールはすべて基本トラフィック モデルである Erlang-B および Erlang-C を使用しています。シスコは、特定のベンダー製品を支持していません。お客様はそれぞれの必要に応じてツールをお選びください。いずれのツールでも、要求される入力項目および使用される方法論は、ツールに関係なく同じになります。

シスコは、Cisco IPC Resource Calculator という独自のテレフォニーサイジング ツールを開発しました。ここでの検討に使用する最初のバージョンは、コールセンターのリソースサイジングを目的として設計されています。この章の後半には、Cisco IPC Resource Calculator の使用方法を示すために、いくつかの基本的な例が示されています。入力フィールドの一部（すべてではありません）が既知または使用可能である場合のこのツールの使用方法を示す追加の例も含まれています。

Cisco IPC Resource Calculator について説明する前に、Cisco IPC Resource Calculator を使用できない読者、または Cisco 以外の Erlang ツールを使用する読者のために、次の2つの項で一般的な Erlang モデルと（インターネットから入手可能な）Erlang ツールの入出力項目について簡単に説明します。

Erlang-C

Erlang-C モデルは、コールをエージェントに送る前にいったんキューに送るコールセンター内のエージェントをサイジングする場合に使用します。このモデルは次のような条件を前提とします。

- コールの着信がランダムである。
- すべてのエージェントがビジーの場合、新規のコールはキューに入れられ、ブロックされない。

このモデルで必要となる入力パラメータは、次のとおりです。

- エージェントが応答する最頻時のコール数 (BHCA)
- 平均通話時間およびラップアップ時間
- 必要な遅延またはサービスレベル(指定された秒数以内で応答されるコールの割合で記述します)

Erlang-C モデルの出力には、必要なエージェントの人数、応答可能なエージェントがない場合に遅延されたコールやキューに入れられたコールの比率、およびこれらのコールの平均キュー時間がリストされます。

Erlang-B

Erlang-B モデルは、PSTN トランク、ゲートウェイポート、または IP IVR ポートをサイジングする場合に使用します。このモデルは次のような条件を前提とします。

- コールの着信がランダムである。
- すべてのトランクおよびポートが占有されている場合、新規のコールは失われるかブロックされ(ビジー トーンを受信)、キューには入れられない。

Erlang B モデルの入出力は、次の3つの要素で構成されています。これらの要素のいずれか2つは既知である必要がありますが、3つ目の要素はこのモデルで計算されます。

- Busy Hour Traffic (BHT; 最頻時トラフィック)。すなわち最も混雑している運用時間におけるコールトラフィックの時間(単位は Erlang)。BHT は、最頻時のコールの数(BHCA)と Average Handle Time (AHT; 平均処理時間)の積で表されます。
- サービスグレード。つまり、使用可能なポートが不足しているためブロックされるコールの割合。
- ポート数(回線数)。つまり、IP IVR またはゲートウェイポートの数。

Cisco IPC Resource Calculator

図 4-2 に、現在の Cisco IP Communications (IPC) Resource Calculator のスナップショット、入力と出力のためのフィールドと定義とその使用方法、およびこれらの解釈方法を示します。

シスコは頻繁に IPC Resource Calculators の機能強化を行っており、最新バージョンは次の URL から入手できます。

<http://tools.cisco.com/partner/ipccal/index.htm>

Cisco IPC Resource Calculators は、シスコの社員およびシスコパートナーが使用できます。これらのツールは、業界の Erlang トラフィックモデルに基づいています。Web で入手できるその他の Erlang トラフィックカルキュレータも、コンタクトセンターの各種リソースサイジングに使用できます。

図 4-2 Cisco IPC Resource Calculator

Advanced Service Technology Group
IPC Standard Resource Calculator
 Cisco Systems

Project Identification: Project Title

Calls per interval (BHCA): 60 min 2000 calls

Service Level Goal (SLO): 90% within 30 sec 0m 30s

Avg call talk time: 1:50 2m 30s

Avg after call work time: 1:00 1m 0s

Avg handle time (Agent calls): 2:10 3m 30s

Avg Call treatment Time (IVR): 30 sec 0m 30s

Wait before abandon (Tolerance): 1:50 2m 30s

Blockage % (PSTN Trunks): 1% of calls lost (Bury)

Check to manually enter Agents Agents

Recommended Agents 124

Calls completed (BHCC): 1980 calls 20 Blocked calls

Calls answered within SLO: 90% within 30 sec

Calls answered beyond SLO: 10% beyond 30 sec

Queued calls: 33.2% 657 Q Calls 4.7 Erlangs

Calls answered immediately: 66.8% 1322 calls

Avg Queue Time (AQT): 25 sec 0m 25s

Avg Speed to Answer (ASA): 8 sec 0m 8s

Avg call duration: 3:18 3m 18s

Agents utilization: 93%

Calls exceeding Abandon Tolerance: 0% 0 Calls

PSTN Trunk Utilization: 85%

Voice trunks required: 122 Trunks TI/PRI 5 x 11991

IVR ports required for queuing: 12 IVR Ports

IVR ports required for call treatment: 26 IVR Ports

Sum. of Required IVR Ports: 38

Submit Export

156889

IPC Resource Calculator の入力フィールド（指定する必要がある項目）

Cisco IPC Resource Calculator を使用するとき、次の入力データを指定する必要があります。

Project Identification（プロジェクト名）

このフィールドは、プロジェクトやお客様名、およびこの計算のための特定のシナリオを識別するための説明です。このフィールドは、あるプロジェクトまたはお客様の提案に対して実行される（エクスポートおよび保管される）さまざまなシナリオを識別する場合に役立ちます。

Calls Per Interval (BHCA)（最頻時発呼数）

最も混雑している時間の発呼数、または Busy Hour Call Attempts (BHCA: 最頻時発呼数)。ここでは混雑時間を 60 分、30 分、または 15 分の中から選べます。混雑時間を 1 時間という単位よりも短い長さで指定することにより、必要なエージェント人数をより正確に計算できます。また、1 日の任意の時間帯におけるエージェントの必要人数の計算にも使用できます（混雑していない時間の人員計画）。

Service Level Goal (SLG)（サービスレベルの目標値）

指定した秒数以内に応答するコールの割合（30 秒以内に 90 % など）。

Average Call Talk Time（平均コール通話時間）

エージェントがコールに応答した後、発信者がオンラインになっている平均の秒数。この値には、コールが終了するまでの通話時間およびエージェントが保留している時間が含まれています。この値には、コール処理のために IVR で経過した時間またはキューに入れられていた時間は含まれていません。

Average After-Call Work Time（アフターコールワーク平均時間）

発信者が電話を切った後のエージェントがラップアップに要する平均時間です。このエントリでは、エージェントがラップアップモードにない場合、エージェントはコールに応答できることが想定されています。着席しているエージェントがコールに応答できない（ラップアップモードとは異なる）別のモードに入っている場合は、その分の追加時間を（すべてのコールについて平均して）アフターコールワーク時間に追加する必要があります。

Average Call Treatment Time (IVR)（コールの平均処理時間）

コールをエージェントに送る前に、そのコールが IVR 内で費やした平均時間（秒）。この時間には、コールをエージェントにルーティングするための数字を収集および入力（プロンプトとコレクト、または IVR メニューとも呼ばれます）するための時間だけでなく、グリーティングおよびアナウンスの時間も含まれています。この時間には、エージェントが応答できない場合のキューイング時間は含まれていません（このキューイング時間は、カルキュレータの出力項目として計算されます）。セルフサービスのために IVR に着信するコールは、このコールをエージェントにルーティングしない場合、コール処理時間には含めないようにする必要があります。セルフサービス IVR アプリケーションは、Erlang-B カルキュレータを使用して個別にサイジングする必要があります。

Wait Before Abandon (Tolerance)（放棄までの待ち時間、許容時間）

このフィールドには、発信者が許容できる待ち時間を秒単位で指定します。これ以上応答がないと発信者は待ちきれずに電話を切る、とコンタクトセンターマネージャが想定する時間です。この値は、放棄率（放棄されるコールの数）を除き、いずれの出力フィールドにも影響を与えません。

Blockage % (PSTN Trunks) (ブロック率、PSTN トランク)

このフィールドは、サービスグレードとも呼ばれます。最頻時または最頻時の期間中に、ビジー トーン (ゲートウェイで使用可能なトランクが存在してない) を受信するコールの割合を示しています。たとえばブロック率が 1 % である場合は、期間中に PSTN のすべての発呼の 99 % がゲートウェイ上でトランクポートを使用でき、IVR またはエージェントに到達できることを示しています。

Check to Manually Enter Agents (エージェントの人数指定)

このボックスにチェックマークを付けた場合、ユーザはエージェントの数を手動で入力できます。エージェントの数が推奨人数と大幅に異なる場合は、カルキュレータによってエラーメッセージが表示されます。このエラーは、キューに入れられているコールの数が 0 % または 100 % に到達すると必ず発生します。

IPC Resource Calculator の出力フィールド (算出される項目)

IPC Resource Calculator では、入力データに基づいて次の出力値が計算されます。

Recommended Agents (エージェントの推奨人数)

最頻時または最頻時の期間中にコールセンターに配置する必要があるエージェントの人数です (Erlang-C に基づいて計算されます)。

Calls Completed (BHCC) (最頻時発呼完了)

このフィールドは、Busy Hour Call Completions (BHCC; 最頻時発呼完了)、すなわち最頻時に完了することが予測されているコールの数を示しています。これは、発呼数からブロックされたコールの数を引いたものです。

Calls Answered Within Target SLG (目標 SLG 時間内に応答されたコール)

[Service Level Goal (SLG)] フィールドに入力した目標時間内に応答されたコールの割合です。この値は、エージェントが応答可能である場合は即時に応答されたコールの割合の計算値となります。この値には、SLG 以内 (たとえば 30 秒未満) に応答できるエージェントがいないためキューに入れられたコールの一部が含まれています。SLG 目標を過ぎてからキューに入れられるコールがあるため、この値には、キューに入れられたすべてのコールが含まれているわけではありません。

Calls Answered Beyond SLG (SLG を超える応答コール)

[Service Level Goal (SLG)] フィールドに入力した設定済みの目標時間を過ぎて応答されたコールの割合です。たとえば、30 秒以内にコールの 90 % が応答される SLG の場合、この SLG を過ぎてから応答されたコールは 10 % になります。この値には、キューに入れられたすべてのコールの一部が含まれていますが、SLG を (たとえば、30 秒以上) 過ぎてからキューに入れられた部分だけが含まれています。

Queued Calls (キューに入れられたコール)

最頻時または最頻時の期間中に IVR でキューに入れられたすべてのコールの割合です。この値には、SLG を過ぎてからキューに入れられたコールだけでなく、キューに入れられてからサービスレベル目標以内に応答されたコールも含まれています。たとえば、コールの 90 % が 30 秒以内に応答される SLG で、キューに入れられたコールが 25 % の場合は、コールの 10 % が 30 秒を過ぎてからキューに入れられ、コールの残りの 15 % は 30 秒 (SLG) 以内に応答されます。

Calls Answered Immediately (即座に回答されたコール)

(IVR が実装されている場合に) コールが IVR で処理された後、即時にエージェントによって回答されたコールの割合です。これらのコールは、キュー内でエージェントを待機する必要はありません。上記の例と同様に、コールの 25 % がキューに入れられている場合 (目標の 30 秒を超えているコールを含む) そのコールの 75 % は即時に回答されます。

Average Queue Time (AQT) (平均待ち時間)

コールがキュー内で、期間中にエージェントが回答可能になることを待機する平均時間 (秒) です。この値には、エージェントにコールを送信する前の IVR でのコール処理は含まれていません。

Average Speed of Answer (ASA) (平均回答スピード)

期間中のすべてのコールについての回答の平均スピードです。キューに入れられたコールおよび即時に回答されたコールが含まれています。

Average Call Duration (平均コール継続時間)

コールがシステムに留まっていた時間の合計 (秒) です。この値は、平均通話時間、平均 IVR 遅延 (コール処理) および平均回答スピードの合計です。

Agents Utilization (エージェント稼働率)

コールトラフィックの処理にかかったエージェント時間対アイドル時間の比率です。アフターコールワーク時間は、この計算には含まれていません。

Calls Exceeding Abandon Tolerance (放棄までの許容時間を超えたコール)

最頻時の期間において、入力項目として指定した許容時間を超えたために放棄されたコールの割合 (および数) です。この出力がゼロの場合、キューに入れられたすべてのコールは指定した許容時間内にエージェントによって回答されています (最も長くキューに入れられていたコールでも許容時間には達しませんでした)。

PSTN Trunk Utilization (PSTN トランク稼働率)

この値は、PSTN トランクの占有率です。提供されている負荷 (Erlang) をトランク数で割って計算されます。

Voice Trunks Required (音声トランクの必要数)

音声ゲートウェイによって回答されたコールの数、および最頻時の期間中のトランクの平均の保留時間に基づいて最頻時の期間中に要求された PSTN ゲートウェイ トランクの数。この値には、IVR でのコール処理の平均時間、(回答可能なエージェントがいなかったため) IVR でキューイングされていた平均時間、およびエージェントの通話時間が含まれています。計算されたこの数は、すべてのトランクが 1 つの大きなグループにまとめられて、指定された最頻時 (または期間) のコールを処理することを想定しています。代わりに、いくつかの小さいトランクグループを使用した場合は、追加のトランクが必要となるためグループが小さくなり効率も低下します。

IVR Ports Required for Queuing (キューイングに必要な IVR ポートの数)

エージェントが回答可能になるまで発信者が待機している間、コールをキューで保持するために必要となる IVR ポートの数です。この値は、キューに入れられているコールの数、およびこれらのコールの平均キュー時間を使用した Erlang-B 計算に基づいて算出されます。

IVR Ports Required for Call Treatment (コール処理に必要な IVR ポートの数)

IVR でのコール処理のために必要となる IVR ポートの数です。この値は、応答されたコールの数、およびコール処理時間 (平均 IVR 遅延) を使用した Erlang-B 計算に基づいて算出されます。

Total IVR Ports Requirement (IVR ポートの合計必要数)

この値は、キューイングおよび処理のために個別のポートグループが設定されているシステムにおいて、必要となる IVR ポートの総数を示すものです。処理およびキューイングのいずれにも使用できるポートをプールする場合、トラフィックを 2 つの個別の IVR ポートプールまたはグループに分割する場合と比べて、より少ないポート数で同じトラフィック量を処理できます。ただし、シスコは、キューイングに必要なポート数を独立したグループに設定し、使用可能な場合は他のグループにオーバーフローできるように設定することをお勧めします。

Submit

必要な入力フィールドすべてにデータを入力した後、[Submit] ボタンをクリックして出力値を計算します。

Export

[Export] ボタンをクリックして、カルキュレータの入力および出力をカンマ区切り値 (CSV) フォーマットでハードドライブ上の任意の場所に保管します。この CSV ファイルを Microsoft Excel にインポートすると、ビッドプロポーザルへの挿入用またはクライアントやお客様へのプレゼンテーション用としてフォーマットできます。入力フィールドを 1 つ以上変更し、入力の変更を反映した列に適切なタイトルを付け、すべての出力を 1 つの Excel スプレッドシートに結合すると、複数のシナリオを保管できます。このフォーマットを使用すると、複数のシナリオを簡単に比較解析できます。

コールセンターのエージェント、IVRポート、トランクのサイジング

この項のコールセンターの例では、さまざまなシナリオにおける IPC Resource Calculator の使用方法について、要求されたリソースに対する影響とともに説明します。最初の例は、基本的なコールフローです。コールセンターに着信するすべての着信コールは、PSTN から音声ゲートウェイに提供されます。コールは、エージェントが応答可能である場合、そのエージェントに直接ルーティングされます。応答可能でない場合、エージェントが応答可能になるまでコールはキューに入れます。

コールセンターの基本例

この例は、後続のこの章のすべての例の基本となります。この基本例における3つのリソース(エージェント、IVRポート、およびPSTNトランク)を強調した出力結果について簡単に説明した後、コール処理およびエージェントのラップアップ時間などのさまざまなシナリオを追加して、この例を後続のシナリオの基礎とし、各種リソースがさまざまなシナリオによってどのような影響を受けるかについて説明します。

この基本例では、次の入力データを使用しています。

- 音声ゲートウェイへの PSTN からコールセンターへの BHCA (60 分間) の合計 = 2,000。
- 必要なサービスレベルの目標 (SLG) = 30 秒以内にコールの 90 % が応答される。
- コールの平均通話時間 (エージェントの通話時間) = 150 秒 (2 分 30 秒)。
- アフターコールワーク時間なし (エージェントのラップアップ時間 = 0 秒)。
- コール処理 (プロンプトとコレクト) なし、が最初に実装されている。すべてのコールは、応答可能なエージェントにルーティングされるか、またはエージェントが応答可能になるまでキューに入れます。
- 放棄されるまでの待ち時間 (許容時間) = 150 秒 (2 分 30 秒)。
- 音声ゲートウェイ上の PSTN トランクの必要なサービスグレード (ブロック率) = 1 %。

上記のデータを入力フィールドに入力し、カルキュレータの下部にある [Submit] ボタンを押すと、[図 4-3](#) に示されている結果が出力されます。

図 4-3 基本例

Project Identification: Basic Example	
Calls per interval (BHCA):	60 min 2000 calls
Service Level Goal (SLG):	90 % within 30 sec 0m 30s
Avg call talk time:	150 sec 2m 30s
Avg after call work time:	0 sec 0m 0s
Avg handle time (Agent calls):	150 sec 2m 30s
Avg Call treatment Time (IVR):	0 sec 0m 0s
Wait before abandon (Tolerance):	150 sec 2m 30s
Blockage % (PSTN Trunks):	1 % of calls lost (Busy)
Check to manually enter Agents:	<input type="checkbox"/> Agents
Recommended Agents 90	
Calls completed (BHCC):	1980 calls 20 Blocked calls
Calls answered within SLG:	93% within 30 sec
Calls answered beyond SLG:	7% beyond 30 sec
Queued calls:	31.7% 627 Q Calls 3.6 Erlangs
Calls answered immediately:	68.3% 1352 calls
Avg Queue Time (AQT):	20 sec 0m 20s
Avg Speed to Answer (ASA):	6 sec 0m 6s
Avg call duration:	156 sec 2m 36s
Agents utilization:	92%
Calls exceeding Abandon Tolerance:	0% 0 Calls
PSTN Trunk Utilization:	83%
Voice trunks required:	103 Trunks T1/PRI 4.5 T1/PRI
IVR ports required for queuing:	10 IVR Ports
IVR ports required for call treatment:	0 IVR Ports
Sum of Required IVR Ports:	10
Submit Export	

出力には、PSTN から試行された合計 2000 のコールの内、音声ゲートウェイによって完了したコールは 1952 であることが示されています。これは、PSTN プロバイダーに 1% のブロック率のプロビジョニングを要求し、その結果、合計で 2000 のコールの内 20 のコール (1%) がブロックされ、ビジー トーンを受信したためです。

エージェント

着席しているエージェントが 90 であるという結果は、IPC Resource Calculator に内蔵されている Erlang-C 関数を使用して決定された値です。このリソース (エージェント) へのコールはキューに入れられます。

エージェントが 90 の場合、計算によるサービス レベルは、30 秒以内にコールの 93% が応答されることとなります。これは、入力セクションで要求された必要な値である 90% を超えています。エージェントが 1 人少ない場合 (90 ではなく 89)、SLG 90% は満たされなかったこととなります。

この結果は、コールの内 7% は SLG 30 秒を過ぎてから応答されることも示しています。また、コールの 31.7% がキューに入れられ、一部のキューは 30 秒未満、その他はそれよりも長くキューに入ることとなります。キューに入っているコールの平均キュー時間は 20 秒です。

コールの 31.7% がキューに入れられた場合、図 4-3 の出力に示されているように、68.3% のコールがキュー内で遅延することなく即時に応答されます。

キューイングに必要な IVR ポート

この基本例では、IP IVR は、応答可能なエージェントがいない場合にコールをキューに入れるキュー マネージャとして使用されています。カルキュレータは、キューに入っているコールのパーセントおよび数（31.7 %、つまり 627 コール）および平均キュー時間（20 秒）を示しています。

Erlang-C の計算のこれら 2 つの出力は、カルキュレータに内蔵されている Erlang-B 関数の入力として使用され、キューイングに必要な IVR ポートおよびそれに対応する必要な PSTN トランクの数が計算されます。ここでは、コールに対する応答またはサービスに使用可能なトランクまたは IVR ポートがない場合、コールはビジー信号を受信する（失われる）ため、Erlang-B 関数が使用されています。

次のトラフィックの負荷は、カルキュレータの出力から得られるキューイングのための IP IVR ポートの必要数に影響を与えます。

- キューに入っている（627 がキューに入っています）コールが与えるトラフィック負荷。コールに即時に応答可能なエージェントが存在していない場合の平均キュー時間は 20 秒です。この負荷は、キューイングに 10 の IVR ポートが必要であることを示しています。

PSTN トランク（音声ゲートウェイ ポート）

次のトラフィック負荷は、必要なトランク数に影響を与えます。

- 着信トラフィックが与える負荷（応答されたコールは 1952）。全コールについてのエージェントの平均通話時間は 150 秒です。
- キューに入っている（31.7 % がキューに入っています）コールが与えるトラフィック負荷。コールに即時に応答可能なエージェントが存在していない場合の平均キュー時間は 20 秒です。

この総トラフィック負荷以上を伝搬するのに必要な総トランク数は 103 トランクです。

この計算には、すべてのコールを応答可能なエージェントに送る前に、最初に IVR での処理を要求するコール シナリオで必要となる可能性のあるトランクは含まれていません。このようなシナリオについては、次の例で検討します。

コール処理の例

この例は、上記の項の基本例に基づいています。ここでも、コールセンターに着信するすべての着信コールは、PSTN から音声ゲートウェイに提供され、コールはコール処理（最初のグリーティング、アカウント情報の収集など）のために即時に IP IVR にルーティングされた後、エージェントが応答可能である場合はそのエージェントに送られます。応答可能なエージェントがいない場合、コールはエージェントが応答可能になるまでキューに入れられます。

すべてのコールを IP IVR に送った場合は、コール処理による保持時間の間、PSTN トランクがさらに長く保持されることとなります。キューに入れられているコールに必要なポート以外に、この余分な負荷を伝搬するために、さらに多くの IP IVR ポートが要求されます。

エージェントに与えられるトラフィックの負荷（コールの数、通話時間、およびサービス レベル）は変化していないため、コール処理（プロンプトとコレクト）は必要なエージェントの数に影響を与えません。

図 4-4 に、15 秒のコール処理を使用してその他の入力はすべて同じにした場合、キューイングのための既存の 10 のポート以外に、PSTN トランクの数（112）および IP IVR ポートの数（16）が必要であることを示します。

図 4-4 IVR でのコール処理

Project Identification:		Call Treatment Example	
Calls per interval (EBCA):	60 min	2000	calls
Service Level Goal (SLG):	90 %	within	30 sec
Avg call talk time:	150 sec		2m 30s
Avg after call work time:	0 sec		0m 0s
Avg handle time (Agent calls):	150 sec		2m 30s
Avg Call treatment Time (IVR):	15 sec		0m 15s
Wait before abandon (Tolerance):	150 sec		2m 30s
Blockage % (PSTN Trunks):	1 %	of calls lost (Busy)	
Check to manually enter Agents <input type="checkbox"/>		Agents	
Recommended Agents: 90			
Calls completed (EBC):	1980 calls	20 Blocked calls	
Calls answered within SLG:	90% within	30 sec	
Calls answered beyond SLG:	7% beyond	30 sec	
Queued calls:	31.7% 627 Q Calls	3.6 Erlangs	
Calls answered immediately:	68.3% 1352 calls		
Avg Queue Time (AQT):	20 sec		0m 20s
Avg Speed to Answer (ASA):	6 sec		0m 6s
Avg call duration:	171 sec		2m 51s
Agents utilization:	92%		
Calls exceeding Abandon Tolerance:	0%		0 Calls
PSTN Trunk Utilization:	24%		
Voice trunks required:	112 Trunks	T1/PRI	3.0 T1992
IVR ports required for queuing:	10 IVR Ports		
IVR ports required for call treatment:	16 IVR Ports		
Sum of Required IVR Ports:	26		
Submit		Export	

12/16/01

アフターコールワーク時間（ラップアップ時間）の例

上記の例を使用して、エージェントが各コール後の作業時間（ラップアップ時間）に費やす時間は平均 45 秒であるという想定を追加します。この場合は、IPC Resource Calculator を使用して、同じトラフィック負荷を処理する場合に必要なエージェント数を決定できます（図 4-5 を参照）。

アフターコールワーク時間（ラップアップ時間）は、発信者が電話を切った後に始まるため、トランクおよび IP IVR リソースは影響を受けず、同じままです。SLG およびトラフィック負荷も同じままであると想定すると、コール負荷に回答し、エージェントがラップアップモードにある時間を償うためだけに追加のエージェントが必要となります。

図 4-5 アフターコールワーク時間

Project Identification		After Call Work Time	
Calls per interval (BHCA):	60 min	2000	calls
Service Level Goal (SLG):	90 %	within	30 sec
Avg call talk time:	130 sec		2m 30s
Avg after call work time:	43 sec		0m 45s
Avg handle time (Agent calls):	193 sec		3m 13s
Avg Call treatment Time (IVR):	15 sec		0m 15s
Wait before abandon (Tolerance):	130 sec		2m 30s
Blockage % (PSTN Trunks):	1 %	of calls lost (Busy)	
Check to manually enter Agents:	<input type="checkbox"/>		Agents
Recommended Agents: 116			
Calls completed (BHCC):	1900 calls	20	Blocked calls
Calls answered within SLG:	92% within		30 sec
Calls answered beyond SLG:	3% beyond		30 sec
Queued calls:	30.5% 603 Q Calls		3.3 Erlangs
Calls answered immediately:	69.5% 1376 calls		
Avg Queue Time (AQT):	22 sec		0m 22s
Avg Speed to Answer (ASA):	7 sec		0m 7s
Avg call duration:	172 sec		2m 52s
Agents utilization:	92%		
Calls exceeding Abandon Tolerance:	0%		0 Calls
PSTN Trunk Utilization:	34%		
Voice trunks required:	113 Trunks	T1/E1	10 T1/E1
IVR ports required for queuing:	10 IVR Ports		
IVR ports required for call treatment:	16 IVR Ports		
Sum of Required IVR Ports:	26		
<input type="button" value="Submit"/> <input type="button" value="Export"/>			

トランクおよび IVR ポートは実質的には同じままでありますが、例外として追加のトランクが 1 つあります (112 ではなく 113)。このわずかな増加は、ラップアップ時間によるものではなく、ラップアップ時間のために必要な 116 のエージェントに対する計算の丸めによって、SLG がわずかに変化したこと (93 % ではなく 92 %) 副次効果によるものです。

セルフサービス IVR アプリケーションを使用したコールセンターのサイジング

セルフサービス アプリケーションでは、コールが IVR (IP IVR または Customer Voice Portal (CVP) 以前は ISN と呼ばれていました) にルーティングされます。また、このアプリケーションでは、さまざまなデータベースの情報にアクセスするための選択項目で構成されているメニューがコールに提供されます。コールは IVR でサービスを受けますが、エージェントによる応答はありません。トランザクションの最後に発信者が電話を切るため、エージェントと通話する必要はありません。例として、銀行の勘定残高やトランザクションへのアクセス、航空機の到着や出発情報、ドライブの道案内などのメニュー サービスがあります。

このようなセルフサービス アプリケーションのコール負荷および IVR 平均処理時間は、エージェントに送られるコール負荷とは異なります。この場合は、PSTN トランク (音声ゲートウェイポート) および IVR ポートだけが必要であり、追加エージェントは不要です。

次の例に示されているように、このようなセルフサービス アプリケーションの場合、必要な追加の PSTN トランクおよび IVR ポートの計算には、スタンドアロンの Erlang-B 計算が必要となります。したがって、上記の例で説明し、次の例に示されているように、エージェントに送られるコールに対してコールセンターで必要となるその他の要件に、これらのトランクおよび IVR ポートを追加できます。

IVR セルフサービス アプリケーションでのコールセンターの例

この例では、コールセンターは最頻時に 18,000 のコールを受信し、これらのコールの一部 (20%) は、エージェントに転送されることなく IVR でセルフサービス処理されます。これらのコールは、平均で約 60 秒継続してから、それぞれのトランザクションを完了して電話を切ります。

別の 20% は、(発信者の電話番号、ダイヤルされた番号、またはその他の自動識別情報に基づいて) 「高優先順位」発信者として識別され、IVR でコール処理されることなく即時に専用のエージェントグループにルーティングされ、95% という高いコールのサービスレベル目標で 10 秒以内に応答されます。

残りの 60% は標準コールで、エージェントに転送される前に IVR でメニュー (コール処理、プロンプトとコレクト) が提供されます。これらのコールの SLG は 90% で、30 秒以内に応答されます。平均のコール処理は約 3 分 9 秒 (171 秒) で、平均の通話時間は 5 分 (300 秒) です。

要約すると、このコールセンターに着信する 3 つのトラフィック負荷 (コールタイプ) は、次のコールから構成されています。

- IVR セルフサービス コールは、次のとおりです。
 - 18,000 * 20% = 3600 コール。
 - 平均の IVR コール処理 = 60 秒。
- 高優先順位コール (IVR での遅延がなく、直接エージェントに転送される) は、次のとおりです。
 - 18,000 * 20% = 3600 コール。
 - エージェントが応答可能である場合は、即時に転送され、IVR コール処理は実行されない。
 - 平均通話時間 = 6 分 (360 秒)
 - SGL = コールの 95% が 10 秒以内に応答される。
- 標準コールは、次のとおりです。
 - 18,000 * 60% = 10,800 コール。
 - IVR でコール処理される平均時間 = 171 秒。
 - 平均通話時間 = 5 分 (300 秒)
 - SGL = コールの 90% が 30 秒以内に応答される。

高優先順位の標準コールでは、コールに即時に回答できるエージェントがない場合、そのコールは IVR でキューに入れられて待機が必要となる場合があります。

これら 3 つのタイプのコールそれぞれについて、次のように必要なリソースを計算できます。

IVR セルフサービス コール

- $18,000 * 20\% = 3600$ コール。
- 平均の IVR コール処理 = 60 秒。

エージェントが不要または関係しないセルフサービス アプリケーションの場合にだけ、Cisco IP IVR Stand-Alone Calculator (図 4-6 に示されています) を使用します。このツールでは、Erlang-B を使用して必要なトランクおよび IP IVR ポートの数が計算されます。

- Busy Hour Traffic (BHT; 最頻時トラフィック) = $(3600 \text{ コール} * 60 \text{ 秒} / 3600) = 60 \text{ Erlang}$ 。
- PSTN ブロック率 = 1 % を想定。

カルキュレータの [Self Service] というタイトルの最初の列にこれらの値を挿入すると、 図 4-6 に示されているように、次の結果が得られます。

- セルフサービス用に 75 の IVR ポート
- 75 のトランク

これらの PSTN トランクおよび IVR ポートは、優先順位コール (20 %)、およびエージェントに転送される前のキューイングやコール処理に PSTN トランクと IVR ポートを要求する標準コール (60 %) で必要となる可能性のあるものに追加されます。残りの列は、CVP の場合のように、まとめてプールされなかった複数のトランクおよび IVR グループがある (複数のセルフサービス アプリケーション) か、または採用されている IVR がエッジ (ローカルの PSTN 着信ゲートウェイと接続しているリモート ブランチ) にあるコールをキューに入れることができる場合に使用できます。

図 4-6 IVR セルフサービス コール

Trunk/Port Group	Self Service	Project Title2	Project Title3	Project Title4	Project Title5
Calls Per Interval (BHCA)	60 min 3600 calls	60 min 0 calls	60 min 0 calls	60 min 0 calls	60 min 0 calls
Avg Call Duration	60 sec 1m 0s	0 sec 0m 0s	0 sec 0m 0s	0 sec 0m 0s	0 sec 0m 0s
Blockage % (PSTN Trunks)	1%	1%	1%	1%	1%
Voice Trunks/IVR Ports Required	75 Ports	0 Ports	0 Ports	0 Ports	0 Ports

(注)

Web 上には、無料で入手できる Erlang-B カルキュレータが数多くあります (Erlang-B で検索してください)。

高優先順位コール（直接エージェントに転送され、IVR コール処理されません）

- $18,000 * 20 \% = 3600$ コール。
- エージェントが応答可能である場合は、即時に転送され、IVR コール処理は実行されない。
- 平均通話時間 = 6 分 (360 秒)
- SGL = コールの 95 % が 10 秒以内に応答される。

これらのパラメータを IPC Resource Calculator に挿入すると、次の結果が得られます(図 4-7 を参照)。

- 384 のエージェントが必要。
- 386 のトランクが必要。
- キューイングには 6 つの IVR ポートが必要。
- ここでは、コール処理のためのポートは不要。

図 4-7 高優先順位コール

Project Identification: High Priority Calls	
Calls per interval (BHCA):	60 min 3600 calls
Service Level Goal (SLG):	95 % within 10 sec 0m 10s
Avg call talk time:	360 sec 6m 0s
Avg after call work time:	0 sec 0m 0s
Avg handle time (Agent calls):	360 sec 6m 0s
Avg Call treatment Time (IVR):	0 sec 0m 0s
Wait before abandon (Tolerance):	150 sec 2m 30s
Blockage % (PSTN Trunks):	1 % of calls lost (Busy)
Check to manually enter Agents	<input type="checkbox"/> Agents
Recommended Agents: 384	
Calls completed (BHCC):	3364 calls 36 Blocked calls
Calls answered within SLG:	95% within 10 sec
Calls answered beyond SLG:	5% beyond 10 sec
Queued calls:	9.8% 349 Q Calls 1.4 Erlangs
Calls answered immediately:	90.2% 3214 calls
Avg Queue Time(AQT):	13 sec 0m 13s
Avg Speed to Answer(ASA):	1 sec 0m 1s
Avg call duration:	361 sec 6m 1s
Agents utilization:	93%
Calls exceeding Abandon Tolerance:	0% 0 Calls
PSTN Trunk Utilization:	93%
Voice trunks required:	386 Trunks T1/PRI 16 x T1/PRI
IVR ports required for queuing:	6 IVR Ports
IVR ports required for call treatment:	0 IVR Ports
Sum of Required IVR Ports:	6
<input type="button" value="Submit"/> <input type="button" value="Export"/>	

標準コール

- $18,000 * 60 \% = 10,800$ コール。
- IVR でコール処理される平均時間 = 171 秒。
- 平均通話時間 = 5 分 (300 秒)
- SGL = コールの 90 % が 30 秒以内に応答される。

これらのパラメータを IPC Resource Calculator に挿入すると、次の結果が得られます(図 4-8 を参照)。

- 907 のエージェントが必要。
- 1469 のトランクが必要。
- キューイングには 40 の IVR ポートが必要。
- コール処理には 540 の IVR ポートが必要。

図 4-8 標準コール

Project Identification:	Normal Calls	
Calls per interval (BHCA):	60 min	10800 calls
Service Level Goal (SLG):	90 % within	30 sec 0m 30s
Avg call talk time:	300 sec	5m 0s
Avg after call work time:	0 sec	0m 0s
Avg handle time (Agent calls):	300 sec	5m 0s
Avg Call treatment Time (IVR):	171 sec	2m 51s
Wait before abandon (Tolerance):	150 sec	2m 30s
Blockage % (PSTN Trunks):	1 %	of calls lost (Busy)
Check to manually enter Agents	<input type="checkbox"/>	Agents
Recommended Agents 907		
Calls completed (BHCC):	10692 calls	108 Blocked calls
Calls answered within SLG:	90% within	30 sec
Calls answered beyond SLG:	10% beyond	30 sec
Queued calls:	48.2% 5153 Q Calls	27.3 Erlangs
Calls answered immediately:	51.8% 5538 calls	
Avg Queue Time(AQT):	19 sec	0m 19s
Avg Speed to Answer(ASA):	9 sec	0m 9s
Avg call duration:	480 sec	8m 0s
Agents utilization:	93%	
Calls exceeding Abandon Tolerance:	0%	0 Calls
PSTN Trunk Utilization:	97%	
Voice trunks required:	1469 Trunks	TL/PR1 64.8 TL/PR1
IVR ports required for queuing:	40 IVR Ports	
IVR ports required for call treatment:	540 IVR Ports	
Sum of Required IVR Ports:	580	
<input type="button" value="Submit"/> <input type="button" value="Export"/>		

このコールセンターの例で 3 つのタイプのコールに必要なリソースをすべてサイズ設定したため、この結果を加算して、必要となる各タイプ（エージェント、PSTN トランク、および IVR ポート）のリソースの合計を決定できます。

- 高優先順位コール（IVR を経由せずにエージェントによって応答されるコール）のためのエージェント = 384
- 標準コール（IVR 処理の後、エージェントに転送されるコール）のためのエージェント = 907
- エージェントの合計 = $384 + 907 = 1291$
- セルフサービス用の IVR ポート = 75
- キューイング用の IVR ポート = $6 + 40 = 46$
- コール処理のための IVR ポート = 540
- IVR ポートの合計 = $75 + 46 + 540 = 661$
- PSTN トランクの合計 = $75 + 386 + 1469 = 1930$

IP IVR が使用された場合は、サーバリソースを適切にサイジングするために、Configuration and Ordering Tool にコール処理およびキューイングのためのポートの数を入力する必要があります。Configuration and Ordering Tool には、次の URL からアクセスできます。

http://www.cisco.com/en/US/partner/products/sw/custcosw/ps1844/prod_how_to_order.html

使用されている IVR タイプが CVP (ISN) の場合は、Customer Voice Portal (CVP) のサイジングの詳細について、「ISN コンポーネントのサイジング」(P.4-22)の項を参照してください。

ISN コンポーネントのサイジング

Internet Service Node (ISN) のサイジングには、次のコンポーネントが関係しています。

- [ISN サーバのサイジング \(P.4-22\)](#)
- [ISN のサイジングのライセンス \(P.4-25\)](#)
- [Cisco IOS ゲートウェイのサイジング \(P.4-26\)](#)
- [ICM ペリフェラルゲートウェイ \(PG\) のサイジング \(P.4-26\)](#)
- [プロンプトメディアサーバのサイジング \(P.4-27\)](#)

ISN サーバのサイジング

『Cisco Internet Service Node Technical Reference』(<http://www.cisco.com> で入手できます)によると、共通の包括的 ISN 配置モデルで配置された ISN Combo Box (ISN Application Server、および同じサーバで提供される ISN Voice Browser) は、300 の有効なコールをサポートできます。有効なコールとは、(ISN の VXML 制御下の) Cisco IOS ゲートウェイ上の IVR でコール処理またはキューイングされるコール、または ISN によってエージェントに転送され、まだ ISN によってモニタおよび制御されているコールのことです。後者のコールでは、たとえば、ISN が IP 転送方式を使用してコールをエージェントにルーティングしている場合、ISN はそのコールをまだモニタしているため、そのコールは有効なコールとみなされます。一方、Outpulse または IN Transfer を使用してコールをエージェントにルーティングしている場合、ISN はすでにそのコールを制御していないため、そのコールは有効なコールとはみなされません。また、ISN (Voice Browser) による制御または関与を受けずに直接エージェントに転送されるコールも、これらのコールがエージェントを見つけることができ、その後 ISN によって処理されない限り、有効なコールとはみなされません。



(注) この項では、上記の「[IVR セルフサービス アプリケーションでのコールセンターの例](#)」(P.4-18)の場合と同じ例を使用していますが、明解にするために、その例と同じパラメータを繰り返し使用しています。

ISN サーバのサイジングの例

コールセンターで 18,000 コールの BHCA を受信する例について考慮します。これらのコールの 20% が、エージェントに転送されずに IVR でセルフサービスを受けると想定します。これらのコールは、平均で約 60 秒継続してから、それぞれのトランザクションを完了して電話を切ります。

また、着信コールのうち別の 20% は、(発信者の電話番号、ダイヤルされた番号、またはその他の自動識別情報に基づいて) 高優先順位発信者であると識別され、ISN が関与することなく (コール処理されずに) 発信者の 95% が 10 秒以内に応答される Service Level Goal (SLG; サービスレベル

目標)で、即時に専用のエージェントグループにルーティングされると想定します。ただし、これらのコールのわずかのパーセンテージは、即時にエージェントに到達できないため、ISNによるキューイングの対象とする必要があります。

残りの60%は標準コールであり、エージェントに転送される前に、30秒以内に90%が応答されるSLGでISNによってIVR処理されます。平均のコール処理は3分9秒(171秒)で、平均の通話時間は5分(300秒)です。

このコールセンターに着信するトラフィック負荷(コールタイプ)は、次のとおりです。

- IVRセルフサービスコールは、次のとおりです。
 - 18,000 * 20% = 3600 コール。
 - 平均のIVRコール処理 = 60秒。
- 高優先順位コール(エージェントに直接転送されます)は、次のとおりです。
 - 18,000 * 20% = 3600 コール。
 - エージェントが応答可能である場合は、即時にエージェントに転送され、IVRコール処理は実行されない。
 - 平均通話時間 = 6分(360秒)
 - SLG = 発信者の95%が10秒以内に応答される。
 - エージェントが応答可能でない場合、ISNはコールをキューに入れる必要がある。
- 標準コールは、次のとおりです。
 - 18,000 * 60% = 10800 コール。
 - コール処理のための平均IVR時間 = 171秒。
 - 平均通話時間 = 5分(300秒)
 - SLG = 発信者の90%が30秒以内に応答される。

後者の2つのコールタイプ(高優先順位コールおよび標準コール)では、コールに応答できるエージェントがいらない場合、そのコールはIVR(ISN)でキューに入れられて待機する必要があることがあります。

「[コールセンターのリソースサイジング](#)」(P.4-1)の章で説明されているツールおよび方法論を使用して、これらのコールタイプごとに必要なIVRポートおよびエージェントの数を計算すると、次の結果が得られます。

- IVRセルフサービスコール(Cisco IP IVR スタンドアロン Erlang-B カルキュレータを使用)は、次のとおりです。
 - IVR用の75ポート(プロンプトとコレクト)
 - 75のトランク
- ISNによる関与またはコール処理を受けずに、エージェントに直接転送される高優先順位コール(Cisco IPC Resource Calculatorを使用)は、次のとおりです。
 - 384のエージェントが必要
 - 386のトランク(VXMLは不要)
 - コールが即時にエージェントに到達できない場合のキューイング用に6ポート
 - IVRポートは不要(コールの処理用)
- 標準コール(Cisco IPC Resource Calculatorを使用)は、次のとおりです。
 - 907のエージェントが必要
 - 1469のトランク
 - キューイング用に40ポート
 - IVR用に540ポート(プロンプトとコレクト)

結果の合計

3つのタイプのコールに必要なリソースをすべて計算したため、その結果を合計して、ISNを適切なサイズに設定する場合に必要な有効なコールの数を決定できます。有効なコールとは、ISNによってIVRコール処理またはキューイング処理を受けるコール、またはISNがエージェントに転送したがISNがまだモニタする必要があるコールのことです。ここでの例では、エージェントはすべてIPCCエージェントです。したがって、ISNがコールをエージェントにルーティングした場合、ISNはIP転送ルーティング方式を使用します。つまり、ISNは継続してそれらのコールをモニタします。

たとえば、合計は次のようになります。

- IVRに必要なポート数 = $(75 + 540) = 615$
- キューイングに必要なポート数 = $(6 + 40) = 46$
- PSTN トランク数 (VXML あり) = $75 + 1469 = 1544$
- PSTN トランク数 (VXML なし) = 386
- PSTN トランク数 (合計) = $75 + 1469 + 386 = 1930$

したがって、ISNで結合されているIVRおよびキューイングの負荷は、661の同時コールになります。この場合、IVRキューイング処理は、物理的にはCisco IOSゲートウェイで実行されます (ISNの包括的配置モデルを使用)。

ISNによってIPCCエージェントに転送されたコール (ISNによるモニタが必要) の数には、(ISNがすべての標準コールをエージェントに送る前にこれらのコールを処理したため) 標準コールに必要な907のエージェントによって処理される同時コール、および (最初にエージェントに到達できなかったため) ISNによってキューに入れられた後にエージェントに転送されるわずかな高優先順位コールの合計が含まれています。これらの高優先順位コールに必要な余分の量は複雑な計算になりますが、ほとんどの場合、単に高優先順位コールに必要なISNキューポートの数を2倍にすることによって近似できます。この場合は、次のようになります。

$$(7 * 2) = 14 \text{ の追加コール}$$

したがって、この例では、エージェントに転送されてISNによってモニタされるコールの数は、次のようになります。

$$907 + 14 = 921 \text{ の同時コール}$$

したがって、ISNのサイジングを目的とした場合、同時に有効なコールの総数は、次のようになります。

$$661 \text{ (IVR およびキューイング)} + 921 \text{ (転送)} = 1582 \text{ の有効コール}$$

各ISN Combo Boxは300の有効なコールをサポートしているため、この例の場合は、次の数が必要となります。

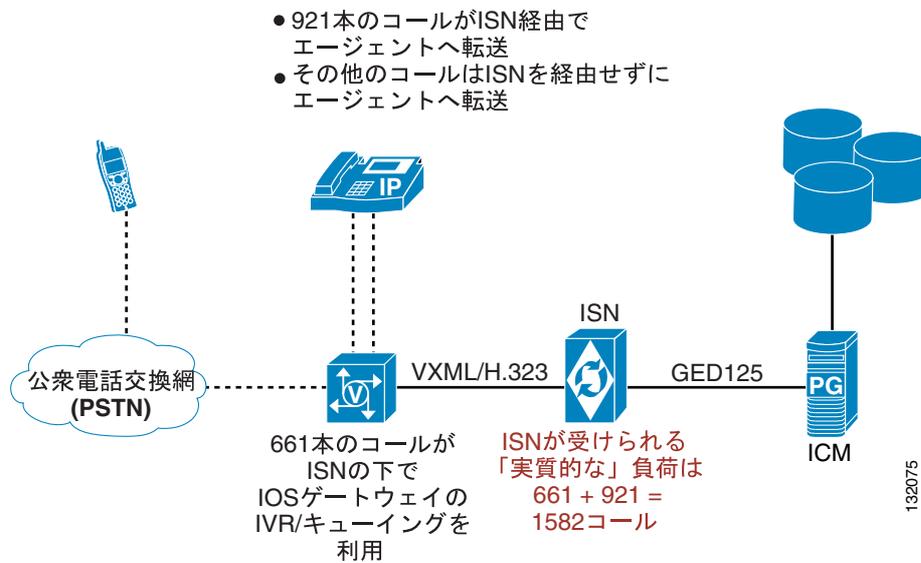
$$1582/300 = 6 \text{ ISN Combo Box}$$

冗長性を確保するために、さらにISN Combo Boxを増やすことをお勧めします。最終的に、合計は次のようになります。

7つのISN Combo Box

図4-9に、上記のISNサイジングの例を示します (簡略化するために、Cisco IOSゲートキーパーおよびCisco CallManagerは表示されていません)。

図 4-9 ISN サーバのサイジングの例



ISN のサイジングのライセンス

ISN の配置には、次のタイプのライセンスが必要です。

- [ISN ソフトウェア ライセンス \(P.4-25\)](#)
- [ISN セッション ライセンス \(P.4-25\)](#)

ISN ソフトウェア ライセンス

ISN Application Server ソフトウェア ライセンスおよび ISN Voice Browser ソフトウェア ライセンスは、ISN Combo Box ごとに必要です。したがって、[図 4-9](#) のこの例の配置には、7 つの ISN Application Server ソフトウェア ライセンスおよび 7 つの ISN Voice Browser ソフトウェア ライセンスが必要となります。

ISN セッション ライセンス

ISN ソフトウェア ライセンス以外に、次のセッション ライセンスも必要です。

- ISN Application Server
ISN Application Server セッション ライセンスは、ISN による IVR およびキューイング処理を必要とする同時コールの最大数分必要となります。この例では、661 の ISN Application Server セッション ライセンスが必要です。
- ISN Voice Browser
ISN Voice Browser セッション ライセンスは、IVR とキューイング処理される同時コールの最大数、および ISN によってモニタされるエージェントに転送されるコールの数の合計分必要となります。つまり、ISN Voice Browser セッション ライセンスは、以前定義した有効なコールの数だけ必要となります。この例では、1582 の ISN Voice Browser セッション ライセンスが必要です。

ISN キャパシティのサイジングのための代替簡略化方法

この項では、これまでの項で使用されている厳密な ISN サイジング計算の代替となる、高速で簡略化された計算方法について説明します。この簡略化された方法は、エージェントの数、および必要となる IVR やキューイング セッションの数が既知である場合に使用できます。この簡略化された方法では、エージェントに送られるすべてのコールが ISN によってモニタされるワーストケース シナリオを想定しています。

図 4-9 の例では、IVR およびキューイングに 661 のセッションが必要で、1291 のエージェントがいることを想定しています。ワーストケース シナリオでは、単純に IVR およびキューイング セッションの数をエージェントの数に加えると、有効なコール数の見積りが 1952 になります。この有効なコールの数には、7 つの ISN Combo Box と冗長性のための追加が必要となるため、ISN Combo Box は 8 つになります。したがって、8 つの ISN Application Server ソフトウェア ライセンスおよび 8 つの ISN Voice Browser ソフトウェア ライセンスが必要となります。

この方法では、(661 の IVR およびキューイング セッションに) 661 の ISN Application Server セッション ライセンスが必要であると見積られますが、ISN Voice Browser セッション ライセンスの数は $(661 + 1291) = 1952$ となります。この見積りは、より厳密なサイジング計算から得られる数よりも大きくなっていますが、見積りとしては妥当であり、慎重な見積りです。

ただし、エージェントおよび IVR ポートの数の見積りが実際に必要な数(計算による方法)と比較してかなり大きい場合は、ライセンスおよびサーバが過大になり、見積り価格が高くなります。エージェントの数が過大に見積られる可能性がある理由としては、このカウントには最頻時に着席している必要があるエージェントの数ではなく、雇用されているすべてのエージェントが含まれていることが挙げられます(必要なエージェント数の見積りの詳細については、「[エージェントの人員計画における考慮事項](#)」(P.4-28)を参照してください)。

Cisco IOS ゲートウェイのサイジング

Cisco IOS ゲートウェイに必要な PSTN 入力ポートの数は、すべての IVR およびキューイング ポートの数にエージェントの数を加えることによって見積ることができます。図 4-9 の例では、1952 のゲートウェイ入力ポートが必要です。

ISN 包括的的配置モデルを使用する場合、Cisco IOS ゲートウェイでは、単に PSTN ポートが終了するだけではありません。このゲートウェイは VXML ブラウザとしても動作し、ISN の制御下でプロンプトとコレクト、およびキューイング処理を実行します。VXML および PSTN 機能は、同一の Cisco IOS ゲートウェイまたは個別のゲートウェイに常駐できます。VXML パフォーマンスを得るための Cisco IOS ゲートウェイのガイダンスについては、Cisco Systems Engineer (SE) にお問い合わせください。

ICM ペリフェラル ゲートウェイ (PG) のサイジング

各 ISN Application Server は、ICM VRU PIM のインスタンスを要求します。したがって、7 つの ISN Combo Box という見積りに基づいて、この例での配置では、ICM VRU PIM のインスタンスが 7 つ必要になります。PIM ライセンスには明示的な料金はなく、このライセンスは ISN Application Server ソフトウェア ライセンスに含まれています。

VRU PG および PIM キャパシティの詳細については、「[IPCC のコンポーネントとサーバのサイジング](#)」(P.5-1)の章を参照してください。

プロンプトメディアサーバのサイジング

プロンプトの .wav ファイルを保持するために十分なゲートウェイメモリがある場合は、(ISN の VXML 制御下で)Cisco IOS ゲートウェイによって再生される、録音ずみのプロンプトをゲートウェイフラッシュメモリに保存できます。ただし、ほとんどの場合、プロンプトファイルは、プロンプトメディアサーバと呼ばれる独立した Web サーバに保存されます。

必要なプロンプトメディアサーバの数を見積るには、次の方法を使用します。

録音ずみのプロンプトの .wav ファイルは、G.711 帯域幅(約 80 kbps)を使用して Cisco IOS ゲートウェイにプッシュする必要があります。したがって、Cisco IOS ゲートウェイから再生されるプロンプトを受信する各コールには、プロンプトメディアサーバの 80 kbps のメディアが必要となります。

その他に必要な情報には、プロンプトメディアサーバとして動作する Web サーバのメディア供給キャパシティがあります。サーバでサポート可能なプロンプトの最大数を決定するには、メディアサーバのメディア供給キャパシティをプロンプトごとに 80 kbps で割ります。

たとえば、プロンプトメディアサーバのメディア供給キャパシティが 32 Mbps であると想定します。このサーバでは、次の内容がサポートされます。

$$32 \text{ Mbps} / 80 \text{ kbps} = 400 \text{ 同時プロンプト (メディアサーバごと)}$$

図 4-9 の例では、661 のセルフサービス、および IVR とキューイング処理されているコールに対してプロンプト(メディア)を再生する必要があります。このためには、 $661/400 = 2$ プロンプトメディアサーバ(およびフェールオーバーの目的で推奨する 3 番目のプロンプトメディアサーバ)が必要となります。

このサイジング方法は厳密ではありませんが、適度に正確で簡単な方法です。プロンプトの一部をゲートウェイメモリにキャッシュできる場合は、必要なプロンプトメディアサーバの数を減らすことができます。

エージェントの人員計画における考慮事項

エージェント要件を計算する場合は、次の調整を行って、エージェントを非生産的または応答不可状態にするすべての活動や状況を考慮する必要があります。

エージェント リソースの縮小

エージェント リソースの縮小は、勤務時間中のエージェントがコールを処理できない場合に行われます。具体的には、休憩、ミーティング、訓練、電話を使用しない作業、予定にない不在、スケジュールに従わない、一般的な非生産的時間などがここに含まれます。

エージェント リソースの縮小率

この係数はさまざまに変化するため、コールセンターごとに計算する必要があります。ほとんどのコールセンターでは、このパーセンテージは20～35%の範囲になります。

必要なエージェント数

この数は、特定のコール負荷 (BHCA) およびサービスレベルに対する Erlang-C の結果に基づいています。

エージェントの雇用人数

この係数を計算するには、Erlang-C で必要となるエージェントの数を、生産的なエージェントの割合 (または1から縮小率を引いたもの) で割ります。たとえば、Erlang-C で100のエージェントが必要であり縮小が25%の場合は、 $100/0.75$ となり、配置要件は134エージェントとなります。

コールセンター設計時の考慮事項

コールセンターのリソースサイジングを行う場合は、次の設計要素を考慮します。

- さまざまな最頻時の期間 (最頻時) で必要となるリソースを計算します。たとえば、季節ごとの最頻時や毎日の平均最頻時などです。数多くの企業では最頻時の人員計画を、1年の内の最も混雑している時間の上位10の平均値に基づいて計算しています (季節的な最頻時は除きます)。小売業のコールセンターでは、休暇シーズンなどの季節的な要求に基づいて一時的にスタッフを増員します。複数の期間計算を実行して、毎日のスタッフ要件を確認します。いずれの会社でも、1日または1週間の間にさまざまなコール負荷が発生しているため、(さまざまな交代制や配置レベルを使用して) それに応じてエージェントを配置する必要があります。Customer Relationship Management (CRM; カスタマーリレーションシップマネジメント) やこれまで蓄積したレポートデータは、プロビジョニング計算を微調整し、サービスレベルを維持または改善する場合に役立ちます。
- IVRポートおよびPSTNトランクをサイジングする場合は、プロビジョニングを下方に見積るよりも上方に見積ります。余分なキャパシティを削る (PSTN回線を接続解除する) コストは、収益の減少、劣悪なサービス、または法律上のリスクよりも大幅に安くなります。一部の政府機関では、最低限のサービスレベルを満たすことが要求されているため、委託されたコールセンターは、特定のサービスレベル契約を満たす必要がある場合があります。
- コールセンターが複数のトランクグループでさまざまな着信コール負荷を受信する場合、1つの大きなトランクグループを使用して同じ負荷を伝搬するには、追加のトランクが必要となります。Erlang-Bカルキュレータを使用すると、「[コール処理の例](#)」(P.4-15)の場合と同じ方法論に従って、必要なトランクの数を設定できます。必要なトランクのサイジングは、トランクグループのタイプごとに行う必要があります。
- 今すぐ電話をかけることを要求するコマースリアルを実施するマーケティングキャンペーンについて考慮します。この場合は、短期間にコール負荷が集中する可能性があります。Erlangトラフィックモデルは、このような短期間のピーク (集中コール) に対応するには設計されていません。ただし、60分ではなく、15分のような短い最頻時の期間を使用し、最も混雑し

ている 15 分間に予想されるコール負荷を入力し、必要なエージェントおよびリソースを計算すると、近似が得られます。「**コールセンターの基本例**」(P.4-13)を使用すると、60 分間のコール負荷が 2000 (最頻時の期間)の場合、90 のエージェントと 103 のトランクが必要となります。期間を 15 分にしてコールを 500 (上記のコール負荷の 1/4) にすると、同一の結果が得られます。ただし、600 のコールが 15 分の期間に着信し、残りの時間に残りの 1400 のコールが着信する場合は、同一のサービスレベル目標以内に 600 のコールに回答するには、106 のエージェントと 123 のトランクが必要となります。セールス コールセンターでは、追加の売上および収益が見込まれる可能性がある場合、エージェントの追加にかかるコストは正当化されます。マーケティングキャンペーンのコマーシャルを 1 時間、1 日、およびさまざまな時間帯を通じて交替させている場合は、特に正当化されます。

- エージェントが不在の場合について考慮します。このような場合はサービスレベルが低下するため、追加のトランクおよび IP IVR キューイングポートが必要となります。これは、コールが増加するとキューで待機している時間が長くなり、コールが減少すると即時に対応できるためです。
- エージェントの縮小係数に基づいて、エージェントの配置を調整します (「**エージェントの人員計画における考慮事項**」(P.4-28)で説明されているように、スケジュールおよび配置係数に従います)。
- 成長、予測できない出来事、および負荷の変動を予測します。Erlang モデルの想定と比較して、トランクおよび IVR キャパシティを増やし、これらのイベント (実生活) の影響に対処します (想定は現実と一致していない場合があります)。必要な入力を得ることができない場合は、欠落している入力を推測し、3 つのシナリオ (低、中、高) を実行して、ビジネス (セールス、サポート、社内ヘルプデスク、業界、ビジネス環境など) に対するリスク許容度および影響に基づいて最も優れた出力結果を選択します。一部の業界では、表 4-1 に示されているコールセンターメトリックおよび統計情報が発行されています。この統計情報は、<http://www.benchmarkportal.com> などの Web サイトから入手できます。コールセンターに関する特定のデータ (既存の CDR レコード、履歴レポートなど) がいない場合は、これらの業界の統計情報を使用できます。

表 4-1 すべての業界の eBusiness ベスト プラクティス (2001 年)

インバウンド コールセンターの統計情報	平均	ベスト プラクティス
80 % のコールが応答されるまでの時間 (秒)	36.7	18.3
平均応答スピード (秒)	34.6	21.2
平均通話時間 (分)	6.1	3.3
アフターコールワーク平均時間 (分)	6.6	2.8
放棄された平均コール数	5.5%	3.7%
キュー内平均時間 (秒)	45.3	28.1
最初の問い合わせでクローズした平均のコール数	70.5%	86.8%
TSR の平均占有率	75.1%	84.3%
放棄されるまでの平均時間 (秒)	66.2	31.2
平均のスケジュール順守率	86.3%	87.9%
コールごとのコスト	\$9.90	\$7.12
8 時間シフトごとのインバウンド コール数	69.0	73.9
アテンド率	86.8%	94.7%

1. 特別要約: 首席調査員、Dr. Jon Anton; パーデュ大学、顧客推進品質センター

IPC Resource Calculator の出力は、要素の中でも、特に IVR ポート数、エージェント数、トランク数、および関連付けられているトラフィック負荷 (BHCA) を入力として要求する他の Cisco Configuration and Ordering Tool の入力として使用します。



IPCC のコンポーネントとサーバのサイジング

システムのパフォーマンスおよびスケーラビリティを最適化するには、Cisco IP Contact Center (IPCC) Enterprise ソリューションを適切にサイジングすることが重要です。サイジングに関する考慮事項には、ソリューションでサポート可能なエージェント数、Busy Hour Call Attempt (BHCA; 最頻時発呼数) の最大数、および配置をサポートするために必要なサーバの数、タイプ、および設定に影響を与えるその他の変数などがあります。選択された配置モデルに関係なく、IPCC Enterprise は高度な分散アーキテクチャをベースとしており、キャパシティ、パフォーマンス、およびスケーラビリティに関する問題はソリューション全体だけでなく、ソリューション内の各要素にも適用されます。

この章では、IPCC Enterprise の配置におけるスケーラビリティおよびキャパシティに関する最適な設計方法について説明します。この章に記載されている設計時の考慮事項、ベスト プラクティス、およびキャパシティは、原則としてテスト結果に基づいて導き出されたものです。それ以外では、テストデータを基にした推定から導き出されています。この情報の目的は、ユーザが IPCC ソリューションを適切にサイジングして、プロビジョニングできるようにすることです。

IPCC のサイジングに関する考慮事項

この項では、次の IPCC サイジングに関する考慮事項について説明します。

- コア IPCC コンポーネント (P.5-2)
- IPCC コア コンポーネントの最小限のハードウェア構成 (P.5-9)
- その他のサイジング要因 (P.5-9)

コア IPCC コンポーネント

IPCC 配置のサイジングを行う場合、キャパシティ計画では IP Telephony コンポーネントが重要になります。多量のコール負荷をサポートするには、複数の Cisco CallManagers およびクラスタなどを適切に設計する必要があります。Cisco CallManager のキャパシティおよび IP Telephony コンポーネントの詳細については、「[IPCC における Cisco CallManager サーバのサイジング](#)」(P.6-1) および次の URL にある『*Cisco IP Telephony Solution Reference Network Design (SRND)*』を参照してください。

www.cisco.com/go/srmd

また、さまざまなエージェントおよびスキル グループ キャパシティがあるため、CTI OS および Cisco Agent Desktop サーバの適切なサイジングは、IP Telephony コンポーネントと組み合わせて検討する必要があります。

最後に、残りの ICM コンポーネントは、高度なスケーラビリティを実現する一方、システム リソースにも作用する特定の設定要素のサイジング変数の影響を受けます。

この項に記載されているこれらの要因は、どのような配置計画においても必ず考慮して計画に反映する必要があります。

[図 5-1](#)、[図 5-2](#)、および[表 5-1](#) に示されている情報は、IPCC のすべての実装に等しく適用されるわけではありません。データは特定のシナリオでのテストに基づくものですが、適用にあたってはあくまでも参考資料として位置付け、この章の他のサイジング情報と同様に変化するという点に注意してください。サイジングは常に慎重に行い、拡張に備えた計画を立てる必要があります。



(注)

サイジングに関する考慮事項は、キャパシティおよびスケーラビリティのテスト データに基づいています。主要な ICM ソフトウェア プロセスは各サーバ上で動作し、それぞれの CPU、メモリ、およびその他の内部システム リソースの利用状況を計測しました。共存するソフトウェア プロセスおよび複数の CPU サーバのキャパシティを算出する場合は、合理的な推論が使用されました。この情報は、どのような場合には単一サーバ内で複数の ICM ソフトウェア プロセスが共存でき、別のどのような場合には特定のプロセスが専用サーバを必要とするのかを判別するときに役立ちます。[表 5-1](#) では、二重化して配置されている 2 つの完全冗長サーバを含む配置シナリオを想定しています。理論上は、非冗長配置の方が大きなキャパシティを得ることができますが、この理論を検証するための独立したテストは実行されていません。したがって、シンプレックス配置およびデュプレックス配置に関するサイジング情報については、[表 5-1](#) を参照してください。



(注)

Cisco IP Contact Center ソリューションには、現時点でクワッドプロセッサを備えた Media Convergence Server (MCS) は含まれていません。次の表に記載されている制限を超えるパフォーマンスが必要な場合は、MCS 7845 の代わりに、既製のクワッドプロセッサ サーバを使用できます。サーバの使用については、http://www.cisco.com/en/US/partner/products/sw/custcosw/ps1001/products_usage_guidelines_list.html にある『*Cisco Intelligent Contact Management Software Bill of Materials (BOM)*』を参照してください。

この章のすべての図および表には、次の注が適用されます。

- エージェント数は、ログインしたエージェント数を示しています。
- サーバタイプは、次のとおりです。
 - APG = Agent Peripheral Gateway
 - CAD = Cisco Agent Desktop
 - HDS = Historical Data Server
 - PRG = Progger
 - RGR = Rogger

図 5-1 一般的な IPCC 配置に必要な最小限のサーバ (CTI Desktop の場合)

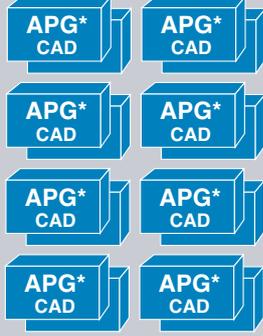
最大エージェント数	250	500	1,000	2,000
ルーティング データベース レポーティング	 	 	 	  
ペリフェラル ゲートウェイ エージェント サービス			 	   

132068

図 5-1 には、次の注が適用されます。

- サイジングは Cisco MCS 7845 (3.0 GHz 以上) の使用およびエージェント 1 名につき 5 つのスキルグループの存在を前提としています。
- Voice Response Unit (VRU; 音声応答装置) および Cisco CallManager コンポーネントは表示していません。
- エージェント数が 2,000 を超える場合は、表 5-1 を参照してください。
- Agent Peripheral Gateway (APG) は Generic PG (Cisco CallManager PIM および VRU PIM)、CTI Server、および CTI OS で構成されています。
- APG の配置および設定オプションの詳細については、図 5-3 および図 5-4 を参照してください。

図 5-2 一般的な IPCC 配置に必要な最小限のサーバ (Cisco Agent Desktop の場合)

最大エージェント数	100	300	1,200	2,400
ルーティング データベース レポーティング				
ペリフェラル ゲートウェイ エージェント サービス				

132069

図 5-2 には、次の注が適用されます。

- サイジングは Cisco MCS 7845 (3.0 GHz 以上) の使用およびエージェント 1 名につき 5 つのスキルグループの存在を前提としています。
- Voice Response Unit (VRU; 音声応答装置) および Cisco CallManager コンポーネントは表示していません。
- エージェント数が 2,400 を超える場合は、表 5-1 を参照してください。
- Agent Peripheral Gateway (APG) は Generic PG (Cisco CallManager PIM および VRU PIM)、CTI Server、および CTI OS で構成されています。

表 5-1 IPCC のコンポーネントとサーバのサイジング情報

コンポーネント	サーバ モデル	CPU 数	最大 エージェント数	注		
Progger : ペリフェラル ゲート ウェイ、Router、 および Logger	MCS-7835I-3.0-CC1	1	100	アドミン ワークステーション (AW) または Historical Data Server (HDS) と共存できません。 最大 50 のコールを同時にキューに格納しま す。 最大 125 のコールを同時にキューに格納しま す。 Logger データベースの期限は 14 日です。 共存する Cisco Agent Desktop サーバを使用し ている場合、MCS-7845 のエージェント数は最大 で 100 です。 共存するダイヤラを使用している場合、 MCS-7845 のエージェント数は最大で 50 で す。 共存する Cisco Agent Desktop サーバおよびダ イヤラを使用している場合、MCS-7845 のエー ジェント数は最大で 25 です。 Progger 設定では、MCS-7835 でアウトバウン ドダイヤラはサポートされていません。		
	MCS-7845H-3.0-CC1				2	250
Rogger : Router および Logger	MCS-7835I-3.0-CC1	1	500			
	MCS-7845H-3.0-CC1				2	1,500
Router	MCS-7845H-3.0-CC1	2	5,000	MCS-7835 の UI サーバ以外での使用はサポ ートされていません。		
	サードパーティのク ワッドサーバ	4	6000			
Logger	MCS-7845H-3.0-CC1	2	5,000	MCS-7835 はサポートされていません。		
	サードパーティのク ワッドサーバ	4	6,000			
アドミン ワークス テーション (AW) および Historical Data Server (HDS)	MCS-7835I-3.0-CC1	1	500	AW/HDS は Progger、Rogger、Router、Logger、 または PG と共存できません。 単一 Logger の場合は最大 4 つの AW/HDS、二 重化 Logger の場合は最大 8 つの AW/HDS が サポートされています。 最大 50 の同時ユーザが使用する場合、 WebView サーバは HDS と共存できます。		
	MCS-7835H-3.0-CC1				2	5,000
	サードパーティのク ワッドサーバ				4	6,000
WebView Reporting Server	MCS-7835I-3.0-CC1	1	同時に 50 台の WebView クラ イアント	合計 4 台の WebView サーバを配置して、同時 に 200 台の WebView クライアントに対応で きます。 MCS-7845 と MCS-7835 の違いは、AW/HDS で サポートされるエージェント数です。		
	MCS-7835H-3.0-CC1				2	
	MCS-7845H-3.0-CC1				2	

表 5-1 IPCC のコンポーネントとサーバのサイジング情報 (続き)

コンポーネント	サーバ モデル	CPU 数	最大 エージェント数	注
Agent PG (インバウンド専用)	MCS-7835I-3.0-CC1 MCS-7835H-3.0-CC1 MCS-7845H-3.0-CC1	1 2	250 500	<p>Agent PG の設定オプションの詳細については、図 5-3 および 図 5-4 を参照してください。</p> <p>MCS-7835 サーバ Agent PG では、最大 150 の Cisco Agent Desktop エージェントがサポートされています。</p> <p>MCS-7845 サーバ Agent PG では、最大 300 の Cisco Agent Desktop エージェントがサポートされています。</p> <p>VRU ポート数は、サポートされているエージェント数の半数以下である必要があります。追加の VRU PG を配置すると、収容できる VRU ポート数を増やすことができます。</p> <p>各 Agent PG 配置オプションの詳細については、「ペリフェラルゲートウェイおよびサーバオプション」(P.5-12) を参照してください。</p>
Voice Response Unit (VRU) PG	MCS-7835I-3.0-CC1 MCS-7835H-3.0-CC1 MCS-7845H-3.0-CC1	1 2	600 ポート 1200 ポート	<p>エージェント数でなく、ポート数を使用します。</p> <p>コールごとに平均 5 つの VRU スクリプト実行ノード。</p> <p>MCS-7845 ごとに最大 8 PIM、MCS-7835 ごとに最大 4 つの PIM。Generic PG では、300 ポートごとの PIM 数が 2 以下になります。</p>
Agent PG およびアウトバウンド音声(ダイヤラおよび Media Routing PG を含む)	MCS-7835H-3.0-CC1 MCS-7845H-3.0-CC1	1 2	100 200	<p>MCS-7835 サーバの Agent PG では、ダイヤラおよび Media Routing(MR; メディアルーティング) PG を Agent PG と共存させることにより、最大 100 のアウトバウンドエージェントがサポートされています。</p> <p>MCS-7845 サーバの Agent PG では、ダイヤラを Agent PG と共存させることにより、最大 200 のアウトバウンドエージェントがサポートされています。</p> <p>Agent PG のダイヤラをオフにしても、サポートされるアウトバウンドエージェントの総数は変わりません。</p> <p>VRU ポートへの各転送は、エージェントと同じです。</p>
ダイヤラだけ	MCS-7835H-3.0-CC1 MCS-7845H-3.0-CC1	1 2	100 200	<p>VRU ポートへの各転送は、エージェントと同じです。</p>

表 5-1 IPCC のコンポーネントとサーバのサイジング情報 (続き)

コンポーネント	サーバ モデル	CPU 数	最大 エージェント数	注
Agent PG および Media Blender (コラボレーションには Media Routing PG を含む)	MCS-7835H-3.0-CC1 MCS-7845H-3.0-CC1	1 2	最大 500 の合計セッション	Media Routing (MR; メディア ルーティング) PG を共存させるには、MCS-7845 が必要です。キャパシティ値については、この表の次の行を参照してください。
Media Blender	MCS-7845H-3.0-CC1	2	最大 500 の合計セッション	MCS-7835 はサポートされていません。 MCS-7845 の場合は、次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> シングルセッション チャット：250 のエージェントおよび 250 の発信者 ブレンディッド コラボレーション：250 のエージェントおよび 250 の発信者 マルチセッション チャット：125 のエージェントおよび 375 の発信者
Web Collaboration Server	MCS-7845H-3.0-CC1	2	500 の合計セッションまたは 250 の一対一	MCS-7835 はサポートされていません。 MCS-7845 の場合は、次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> シングルセッション チャット：250 のエージェントおよび 250 の発信者 ブレンディッド コラボレーション：250 のエージェントおよび 250 の発信者 マルチセッション チャット：125 のエージェントおよび 375 の発信者
Web オプションの Dynamic Content Adapter (DCA)	MCS-7845H-3.0-CC1	2	100	MCS-7835 はサポートされていません。 DCA の共存はサポートされていません。 全体制限 (MCS-7845)：同時に 100 の DCA セッション。

表 5-1 IPCC のコンポーネントとサーバのサイジング情報 (続き)

コンポーネント	サーバ モデル	CPU 数	最大 エージェント数	注
Email Manager Server	MCS-7835H-3.0-CC1	1	注を参照	MCS-7835 はサポートされていません。
	MCS-7845H-3.0-CC1	2	1000 (最大)	<p>エージェント 10 名未満: すべての Cisco Email Manager コンポーネントおよびデータベースが単一サーバ上で共存します (MCS-7845)。</p> <p>エージェント 250 名まで: 2 台のサーバ。最初のサーバに Cisco Email Manager AppServer、UI Server、および WebView、2 番目のサーバにデータベースサーバ(プライマリ、LAMBDA、および CIR データベース)。</p> <p>エージェント 500 名まで: 4 台のサーバ。最初のサーバに Cisco Email Manager AppServer、2 番目のサーバに Cisco Email Manager UI Server (1 番目) および WebView サーバ、3 番目のサーバに Cisco Email Manager UI Server (2 番目)、4 番目のサーバにデータベースサーバ (このシナリオでは、MCS-7835 を 2 番目の UI Server ボックスに使用できます)。</p> <p>エージェント 1000 名まで: 7 台のサーバ。最初のサーバに Cisco Email Manager AppServer (クラウド プロセッサを推奨)、2 番目のサーバに Cisco Email Manager UI Server (1 番目) および WebView サーバ、3 番目のサーバに Cisco Email Manager UI Server (2 番目)、4 番目のサーバに Cisco Email Manager UI Server (3 番目)、5 番目のサーバに Cisco Email Manager UI Server (4 番目、エージェント数が 750 を超える場合に必要)、6 番目のサーバにデータベースサーバ(プライマリおよび LAMBDA)、7 番目のサーバにデータベースサーバ(CIR) (このシナリオでは、MCS-7835 を n+1 個の UI Server ボックスに使用できます)。</p> <p>サイジング情報については、 http://www.cisco.com/en/US/partner/products/sw/ustcosw/ps1001/products_usage_guidelines_list.html にある『Cisco Intelligent Contact Management Software Bill of Materials (BOM)』を参照してください。</p>
Customer Voice Portal (CVP) アプリケーションサーバおよび音声ブラウザ				<p>Internet Service Node (ISN) および CVP のサーバ仕様については、 http://www.cisco.com/en/US/partner/products/sw/custcosw/ps1006/prod_technical_reference_list.html にある『Cisco Internet Service Node (ISN) Software Bill of Materials』を参照してください。</p>

表 5-1 IPCC のコンポーネントとサーバのサイジング情報 (続き)

コンポーネント	サーバ モデル	CPU 数	最大 エージェント数	注
IP IVR サーバ				<p>IP IVR サーバの仕様については、次の URL にある『Cisco IPCC Express and IP IVR Configuration and Ordering Tool』を参照してください。</p> <p>http://www.cisco.com/en/US/partner/products/sw/custcosw/ps1846/prod_how_to_order.html</p>

IPCC コア コンポーネントの最小限のハードウェア構成

サーバのサイジング要件を正確に測定するには、配置ごとに表 5-1 のサイジング情報を適用する必要があります。表 5-1 の情報には、次の考慮事項およびガイドラインが適用されます。

- デュアル CPU サーバ構成を使用する場合 (特に Progger の場合) は、コールセンターの配置計画を形式どおり厳密に立案するようにしてください。
- システム コンポーネントごとに、エージェント数に関するキャパシティ制限に従う必要があります。エージェント キャパシティは、エージェントあたりの最大 BHCA 数 30、および IVR ポートあたりの最大コール数 90 に基づいています。これらの値は調整はできません。エージェント数が少ない場合に BHCA 数が大きくなるわけではありません。また、BHCA 数が少ない場合にサポートされるエージェント数が増えるわけではありません。
- 各コンポーネントの最大 BHCA 数および最大エージェント数を調べ、『Cisco Intelligent Contact Management Software Bill of Materials (BOM)』に記載されている推奨事項に従っている場合は、Rogger および PG にはさまざまなサーバ モデル構成を使用できます。
- 各構成の最大キャパシティでは、通常の CTI トラフィック量を想定しています。多量の CTI トラフィック (巨大な IVR からのトラフィックなど) が発生すると、最大 BHCA 数および最大エージェント数が少なくなります。
- キャパシティ値は、ICM スクリプト内で連続的に動作する、IVR コールごとに 5 つの実行 Voice Response Unit (VRU; 音声応答装置) スクリプトの平均に基づいています。これよりもさらに複雑な ICM/IVR スクリプトが配置されている場合は、BHCA およびエージェントの最大キャパシティも低下します。
- キャパシティ値は、エージェントあたりのスキル グループ数を 5 とする前提にも基づいています。エージェントごとに 5 つを超えるスキル グループが配置されている場合は BHCA およびエージェントの最大キャパシティも低下するため、ケースバイケースで対処する必要があります。

その他のサイジング要因

ハードウェア要件およびキャパシティは、IPCC 構成の数多くの変数および配置オプションによる影響を受けます。この項では、主要なサイジング変数と、それが各 IPCC コンポーネントのキャパシティへ及ぼす影響について説明します。また表 5-2 には、サイジング変数およびその影響が要約されています。

最頻時発呼数 (BHCA)

最頻時発呼数は重要なメトリックです。BHCA が増加するとすべての IPCC コンポーネントの負荷も増加し、特に Cisco CallManager、IP IVR、および Cisco CallManager PG ではこの負荷が著しく増大します。エージェントのキャパシティ値では、各エージェントの 1 時間ごとの最大コール数を 30 と想定しています。

エージェント

Cisco CallManager クラスタを含むほとんどの IPCC サーバ コンポーネントのパフォーマンスに影響を与える重要なもう 1 つのメトリックは、エージェント数です。Cisco CallManager コンポーネントのパフォーマンスに関するエージェントの影響については、「[IPCC における Cisco CallManager サーバのサイジング](#)」(P.6-1) を参照してください。

スキルグループ

エージェントごとのスキルグループ数は、CTI OS サーバ、Cisco CallManager PG、および ICM Router や Logger に重大な影響を与えます。エージェントごとのスキルグループ数は可能な限り 5 以下に制限し、未使用のスキルグループがもしあれば定期的に削除してシステムパフォーマンスの低下を防いでください。また、統計情報の更新頻度を増やして、CTI OS サーバへの影響を管理することもできます。

キューイング

IP IVR はコールをキューに格納し、エージェントがコールに応答するまでアナウンスによる応答を行います。サイジングを行う場合は、IVR がすべてのコールを最初に処理（コール処理）してから短いキューイング期間後に発信者をエージェントに転送するのか、またはエージェントがコールを最初に処理し、すべてのエージェントが使用中の場合の未応答のコールだけを IVR のキューに格納するのかの選択が重要になります。この質問に対する回答に応じてさまざまな IVR サイジング要件が決定され、ICM Router/Logger と Voice Response Unit (VRU; 音声応答装置) PG のパフォーマンスに影響が生じます。必要な VRU ポート数を判断するには、Cisco IPC Resource Calculator を使用します（詳細については、「[Cisco IPC Resource Calculator](#)」(P.4-8) を参照）。

ICM スクリプトの複雑さ

ICM スクリプトが複雑になったり個数が増えたりすると、ICM Router および VRU PG のプロセッサやメモリのオーバーヘッドが著しく増加します。この場合、実行 VRU スクリプトの再生間の遅延時間も影響を受けます。

レポーティング

リアルタイム レポーティングはデータベース アクセスを引き起こすため、Logger、Progger、および Rogger 処理に重大な影響を与えることがあります。Logger、Progger、および Rogger のレポーティング オーバーヘッドを軽減するには、アドミン ワークステーション (AW) または Historical Data Server (HDS) にそれぞれ個別のサーバを提供する必要があります。

IVR スクリプトの複雑さ

データベース クエリーなどの機能によって IVR スクリプトの複雑さが増すと、IVR サーバおよび Router の負荷も増大します。IP IVR で複雑なスクリプト、複雑なデータベース クエリー、またはトランザクションベース処理を使用する場合、パフォーマンスを特徴付ける有効な方法またはベンチマークは存在しません。複雑な IVR 構成はラボまたはパイロット配置でテストし、さまざまな BHCA におけるデータベース クエリー応答時間、IVR サーバ、PG、Router のプロセッサおよびメモリに対する影響を判別することをお勧めします。

IP IVR セルフサービス アプリケーション

配置された IP IVR がセルフサービス アプリケーションにも使用される場合は、セルフサービス アプリケーションの負荷が IPCC の負荷に追加されるため、[表 5-1](#) に記載されているサイジング要件として考慮する必要があります。

サードパーティ データベースおよび Cisco Resource Manager の接続

すべての IPCC ソリューション コンポーネントと外部デバイスまたはソフトウェアとの接続を慎重に調べて、ソリューションに対する全体的な影響を判別します。Cisco IPCC ソリューションは柔軟性が高くカスタマイズ可能ですが、複雑になる場合があります。コンタクトセンターは、ミッションクリティカルで収益に直結する、顧客と直接対話するオペレーションとなることがしばしばです。したがって、適切な経験および IPCC に関する認定を取得しているシスコパートナー（または Cisco Advanced Services）と、IPCC ソリューションを設計することをお勧めします。

Extended Call Context (ECC; 拡張コール コンテキスト)

ECC を使用すると、PG、Router、Logger、およびネットワーク帯域幅に影響を与えます。ECC は、さまざまな方法で設定および使用できます。キャパシティに関する影響は設定した ECC によって異なるため、ケースバイケースで処理する必要があります。

ペリフェラル ゲートウェイおよびサーバ オプション

ICM Peripheral Gateway (PG; ペリフェラル ゲートウェイ) は、Cisco CallManager サーバ、IP IVR、またはその他のサードパーティ Automatic Call Distributor (ACD) や Voice Response Unit (VRU) から着信したメッセージを ICM で送信および認識される共通の内部形式メッセージに変換します。反対に、周辺装置で送信および認識できるよう ICM メッセージも変換します。

Peripheral Interface Manager (PIM; ペリフェラル インターフェイス マネージャ) は PG で動作するソフトウェア プロセスであり、メッセージの変換および制御を実行します。IPCC ソリューションに含まれている各周辺装置は、PG および PIM に接続する必要があります。

図 5-3 および図 5-4 に、CTI OS および Cisco Agent Desktop と Agent PG を併用した場合のさまざまな設定オプションを示します。

表 5-2 に、PG および PIM のサイジングに関する推奨事項を示します。

図 5-3 CTI OS を使用した場合の Agent PG の設定オプション

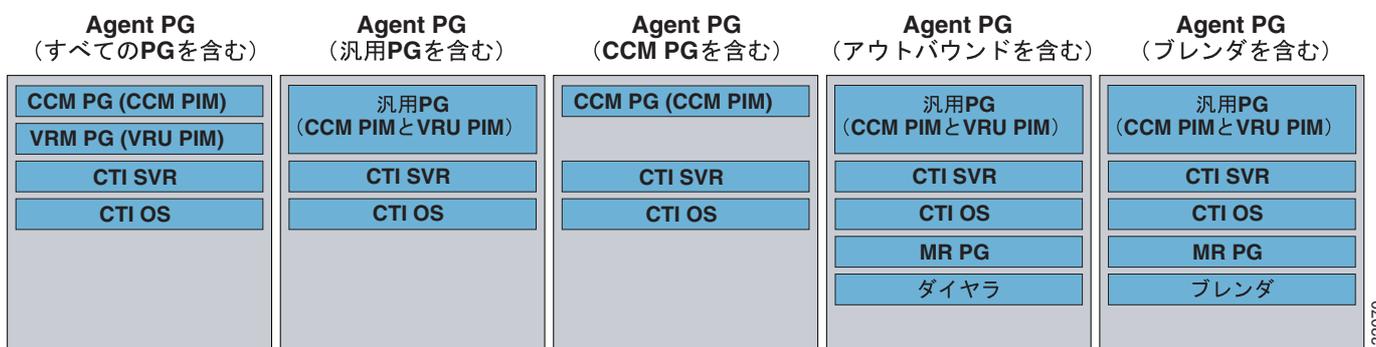


図 5-4 Cisco Agent Desktop を使用した場合の Agent PG の設定オプション

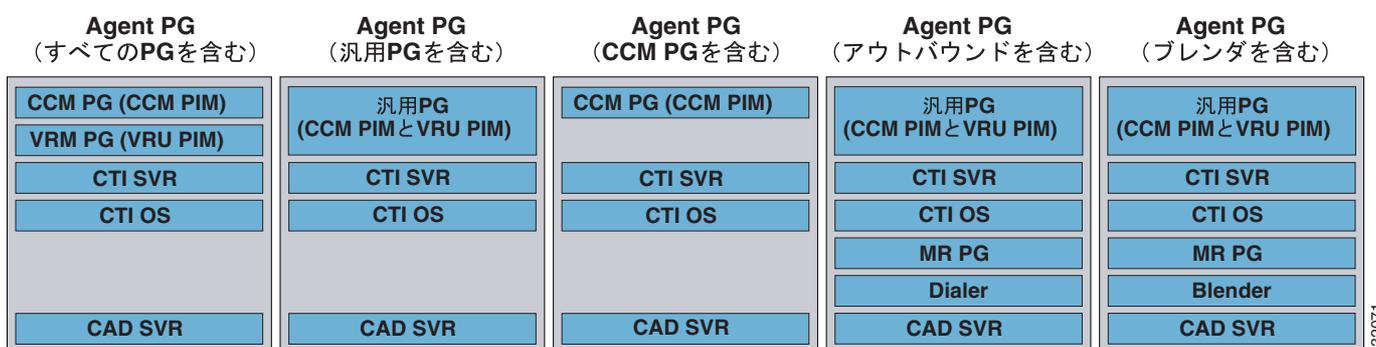


表 5-2 PG および PIM のサイジングに関する推奨事項

サイジング変数	ICM ソフトウェア リリース 5.0 に基づいた推奨事項
ICM ごとの PG の最大数	80
サーバ プラットフォームごとの PG タイプの最大数	指定したサーバが表 5-1 に記載されているエージェントおよび VRU ポートの上限に従う場合は、サーバごとに最大 2 タイプの PG を使用できます。
ICM から離れた場所に PG を配置できるかどうか	可能
Cisco CallManager または IP IVR から離れた場所に PG を配置できるかどうか	不可能
PIM タイプ	Cisco CallManager、IVR、Media Routing (MR) および ACD
PG ごとの PIM の最大数	IVR PIM の実数は、IPCC 配置サイズ (エージェント、IVR ポート、BHCA など) によって決まります。通常は、PG (Agent PG) ごとに 5 つの PIM、および PG (スタンドアロン PG) ごとに 8 つの PIM が合理的な制限です。
PG ごとの PIM タイプの最大数 (CTI サーバを追加可能)	2 + CTI サーバ
1 つの Cisco CallManager で制御される IVR の最大数	http://cisco.com/go/srnd にある『Cisco IP Telephony Solution Reference Network Design』(SRND) を参照してください。
PG ごとの CTI サーバの最大数	1
Media Convergence Server(MCS)の Cisco CallManager と PG を共存できるかどうか	不可能

CTI OS

CTI OS は通常、Agent PG の共存コンポーネントとして設定され (図 5-3 および 図 5-4 を参照)、最大 500 名のエージェントをサポートします。

表 5-3 に、CTI OS のその他のサイジング要因を示します。

表 5-3 CTI OS のサイジング要因

サイジング要因	MSC-7845	MSC-7835	コメント
エージェントとスーパーバイザの合計の最大数	500	250	
スーパーバイザの最大数	50	25	サポートされるエージェントの 10 % ¹
チームの最大数	50	25	サポートされるエージェントの 10 % ¹
エージェントごとの BHCA の最大数	30	30	スーパーバイザは新規コールを受信しません。
チームごとのエージェントとスーパーバイザの合計の最大数	100	50	サポートされるエージェントの 20 % ¹
チームごとのスーパーバイザの最大数	10	5	サポートされるエージェントの 2 % ¹
スーパーバイザごとのエージェントの最大数	100	50	サポートされるエージェントの 20 % ¹
エージェントあたりのスキルグループ	5	5	
Extended Call Context(ECC; 拡張コールコンテキスト)	なし	なし	

1. これらの割合は CTI OS Server エージェントのキャパシティに適用され、Contact Center 全体のキャパシティには適用されません。

表 5-3 の値は、次の前提に基づいています。

- MCS サーバでハイパースレッド化が有効です。
- トラフィック プロファイルは次のとおりです。
 - コールの 85 % がエージェントからの応答コール
 - コールの 10 % が転送コール
 - コールの 5 % が会議コール

CTI エージェント数が 500 を超える場合は、サーバを追加することにより (500 エージェントずつ) Agent PG インスタンスの負荷が軽減されます。CTI OS 設定値が表 5-3 の値と異なる場合は、CTI OS のキャパシティが小さくなります。たとえば、エージェントごとのスキルグループ数が増加すると、CTI OS キャパシティが小さくなります。この場合は、エージェントおよびスキルグループを照会して更新するために必要となる作業負荷が増加するため、プラットフォーム リソース使用量は著しく増加します。

Cisco Agent Desktop コンポーネントのサイジング

Cisco Agent Desktop のコンポーネントおよびアーキテクチャの詳細については、「[エージェント デスクトップおよびスーパーバイザ デスクトップ](#)」(P.7-1) を参照してください。

Cisco Agent Desktop CTI オプションのサーバ キャパシティは、エージェントの総数、Switched Port Analyzer (SPAN; スイッチドポートアナライザ) のモニタリングおよびレコーディングを使用するかどうか、および同時レコーディング数によって変わります。

この項では、次のインストール可能な Cisco Agent Desktop Server コンポーネントのサイジングに関するガイドラインについて説明します。

- [Cisco Agent Desktop 基本サービス \(P.5-15\)](#)
- [Cisco Agent Desktop VoIP モニタ サービス \(P.5-15\)](#)
- [Cisco Agent Desktop 録音再生サービス \(P.5-16\)](#)

Cisco Agent Desktop 基本サービス

Cisco Agent Desktop 基本サービスは、Microsoft Windows 2000 サービスとして動作する一連のアプリケーション サーバで構成されています。この基本サービスには、チャット サービス、ディレクトリ サービス、エンタープライズ サービス、IP Phone エージェント サービス、LDAP 監視サービス、ライセンスとリソース マネージャ サービス、録音と統計サービス、同期サービスが含まれます。また、この基本サービスのサーバと同じコンピュータまたは異なるコンピュータに配置できるアプリケーション サーバもあります。これらの追加アプリケーションは、VoIP モニタ サービス、録音再生サービスなどです。

Cisco Agent Desktop 基本サービスと追加アプリケーション サーバの組み合わせは、Logical Call Center (LCC; 論理コールセンター) に相当します。表 5-4 に、さまざまな規模の企業に対して 1 個所の LCC がサポートできる最大エージェント数を示します。

表 5-4 論理コールセンター (LCC) でサポートされる最大エージェント数

企業の規模	Desktop のエージェントだけの場合	IP Phone のエージェントだけの場合	混在する場合
小規模	100	50	それぞれ 33 ずつ
中規模	300	150	それぞれ 100 ずつ
大規模 (複数の PG および CTI サーバ)	500	250	それぞれ 333 ずつ
LCC の最大キャパシティ (複数の PG および CTI サーバ)	1000	500	それぞれ 333 ずつ

Cisco Agent Desktop VoIP モニタ サービス

VoIP モニタ サービスでは、サイレントモニタリングおよび録音機能を使用できます。デスクトップモニタリングの場合、VoIP モニタ サービスは Agent PG のスケーラビリティに関する設計ガイドランスに影響を与えません。Switched Port Analyzer (SPAN; スイッチドポートアナライザ) モニタリングを使用した場合は、最大 100 のエージェントに対して VoIP モニタ サービスを Agent PG と共存させることができます。400 を超えるエージェントに対して Remote Switched Port Analyzer (RSPAN; リモートスイッチドポートアナライザ) モニタリングおよび録音を使用する必要がある場合は、VoIP モニタ サービスを専用サーバ (MCS-7835 サーバまたは同等サーバ) に配置する必要があります。専用 VoIP モニタ サービスでは、最大 400 のエージェントをサポートできます。

Cisco Agent Desktop 録音再生サービス

録音再生サービスは、会話の録音データを保存して Supervisor Log Viewer アプリケーションで使用できるようにするものです。

CAD サーバと共存させる場合の録音再生サービスでは、最大で 32 本の会話の同時レコーディングが可能です。専用の場合の録音再生サービス（プレミアム提供時に使用可能）では、最大で 80 本の会話の同時レコーディングが可能です。録音再生サービスのキャパシティは使用するコーデックに依存しません。

表 5-5 に、録音再生サービスのキャパシティの概要を示します。

表 5-5 録音再生サービスのキャパシティ

録音再生サービスのタイプ	最大同時録音数
共存	32
専用	80

要約

IPCC コンポーネントを適切にサイジングするには、エージェント数および最頻時発呼数以外の分析が必要です。各エージェントに複数のスキルグループが対応する設定、多量のコールキューイング、およびその他の要因によって、各コンポーネントの合計キャパシティは変化します。製品の購入に先立って慎重に計画と検討を実施し、重要なサイジング変数を特定して、最終的にこれらの考慮事項を反映した設計とハードウェア選択を行うことが不可欠です。

正しいサイジングおよび設計を行うと、最大 6,000 のエージェントおよび 180,000 の BHCA に対応する大規模システムを安定して配置することが可能になります。小規模配置の場合は、慎重な計画に基づいて ICM コンポーネント (Progger、Rogger、Agent PG など) を共存させることにより、コストを削減できます。

設計者は、エージェントごとのスキルグループ数など、サイジングキャパシティに影響を与えるサイジング変数にも注意する必要があります。製品購入前のフェーズでこれらの変数を確定することは困難である場合がしばしばありますが、初期設計時にこれらの点を考慮することが、特に PG と Progger の共存サーバを配置する場合には重要となります。新規バージョンでスケーラビリティが改善される予定ですが、現在の Cisco Agent Desktop モニタサーバでは、モニタリングおよび録音が必要となる場合に 1 台のサーバでモニタリング可能な同時セッション数が制限されます。



IPCC における Cisco CallManager サーバのサイジング

この章では、Cisco CallManager クラスタを IPCC Enterprise 環境で使用する場合の考え方、プロビジョニング、および設定について説明します。Cisco CallManager クラスタを使用すると、IP テレフォニーをサポートし、冗長化が容易で、機能の透過性とスケーラビリティを確保できる、音声・データ統合 IP ネットワークのインフラストラクチャ全体に、コール処理を分散するメカニズムを形成できます。

この章では、単一および複数のキャンパス環境に複数のクラスタが配置されている場合における IPCC Enterprise のオペレーションに限定して説明し、参考用の実装設計を示します。この章を読む前に、Cisco CallManager クラスタの動作の詳細について、次の URL にある『Cisco IP Telephony Solution Reference Network Design (SRND)』の「Call Processing」の章で学習することをお勧めします。

www.cisco.com/go/srnd

この章の情報は、『Cisco IP Telephony SRND』で提示した考え方に基づいて構成されています。Cisco CallManager のコール処理アーキテクチャがサポートするアプリケーションの一種である IPCC と関連する概念を説明するため、一部に重複する記述もあります。ただし基本的な概念についてはここでは繰り返しませんので、これらの概念について十分理解した上でこの章を読んでください。

この章では、IPCC Enterprise で使用する Cisco CallManager サーバのサイジングにあたっての、一般的なベストプラクティスおよびスケーラビリティに関する考慮事項を示します。このドキュメントでスケーラビリティとは、IPCC Enterprise 環境で使用する限りにおいての、Cisco CallManager サーバおよびクラスタのキャパシティを表します。

IPCC Enterprise におけるコール処理

この章のガイドラインを適用するのに先立って次に示す各項目を決定してください。これらの項目は Cisco CallManager クラスタのスケーラビリティに大きな影響を及ぼします。

- カスタマー コール センター アプリケーションの要件 (IP IVR、ISN、アウトバウンド、マルチチャネルなど) を決定します。
- IPCC Enterprise で使用するコール センター リソースおよびデバイスのタイプ (ルート ポイント、CTI ポートなど) を決定します。
 - 必要な IPCC Enterprise エージェントの数
 - 必要な IP IVR CTI ポートまたは ISN ポート (あるいはセッション) の数
 - CTI ルート ポイント (ICM ルート ポイントおよび IVR ルート ポイント) の数
 - PSTN トランクの数
 - 上記のすべてのエージェントおよびデバイスに関する Busy Hour Call Attempts (BHCA; 最頻時発呼数) の見積り (およびそれがインバウンドとアウトバウンドのいずれであるか)
 - 会議コールおよび転送コールの割合
- 要求される配置モデル (単一サイト型、中央集中型、分散型、WAN を介したクラスタ化、リモート ブランチを含む中央集中型または分散型) を決定します。
- ネットワーク内のソリューション コンポーネント (ゲートウェイ、エージェント、ISN など) の配置を決定します。
- コール フローおよびコール処理のタイプを決定します。たとえば次のようなタイプがあります。
 - 単純なコール フロー (IVR コール処理を伴わない IVR セルフサービスまたは直接エージェント転送)

単純なコール フローとは、複数回のコール処理が必要でないコール フローです (IVR セルフサービス、ゲートウェイから直接電話へ着信するコール、内部コールなど)。
 - 複雑なコール フロー (エージェント転送前の IVR コール処理またはデータベース参照、ルート ポイントへのコール リダイレクション、CTI ルート ポイント、CTI ポート、エージェント間転送および会議、エージェントからスキル グループへの相談または会議)

複雑なコール フローとは、複数回のコール リダイレクトや元のコールの処理を伴うコール フローです (たとえば、セントラル ルート ポイントへの着信コールを CTI ルート ポイントにリダイレクトしてから、コール処理のために IP IVR にリダイレクトし、続いてエージェントなどの別のターゲットに転送またはリダイレクトするコール フローなど)。このように元のコールを複数回のセグメントで処理する場合、単純なコール処理に比べてより多くの CPU リソースが消費されます。

IPCC におけるクラスタリングのガイドライン

次のガイドラインは、IPCC Enterprise で使用するすべての Cisco CallManager クラスタに適用されません。



(注)

クラスタには複数のサーバ プラットフォームを含めることができますが、同一クラスタ内で実行される Cisco CallManager はリリースおよびサービス パックを統一する必要があります。パブリッシャサーバにはサブスクリバサーバと同等以上の能力が必要です(表 6-2 を参照してください)。

- デバイス (電話、保留音、ルート ポイント、ゲートウェイ ポート、CTI ポート、JTAPI ユーザ、および CTI マネージャを含む) は、パブリッシャ上に配置または登録しないでください。パブリッシャにデバイスが登録されている場合、コール処理および CTI マネージャの稼働状況が Cisco CallManager 上の管理作業の影響を受けます。
- パブリッシャをフェールオーバーまたはバックアップ コール処理サーバとして使用しないでください。ただし、エージェント電話が 50 台未満である場合や、ミッション クリティカルな環境または本稼働環境ではない場合はこの限りではありません。Cisco MCS-7825H-3000 がサーバの最小要件です。逸脱がある場合は、Cisco Bid Assurance によるケースごとの確認が必要です。
- エージェント電話が 50 台を超える場合は、2 つ以上のサブスクリバサーバと、TFTP とパブリッシャの複合サーバ 1 つが必要です。
- 複数のプライマリ サブスクリバを必要とする構成の場合は、各クラスタ ノードのエージェント数が均等になるように配分します。これにより、すべてのエージェントの BHCA が均一になります (処理される平均 BHCA がすべてのノードでほぼ等しくなります)。
- 同様に、すべてのゲートウェイ ポートと IP IVR CTI ポートを、クラスタ ノード間で均等になるように配分します。
- 複数の ICM JTAPI ユーザ (CTI マネージャ) と複数のプライマリ サブスクリバが必要な場合は、同一の ICM JTAPI ユーザ (サードパーティ アプリケーション プロバイダー) が監視するすべてのデバイス (ICM ルート ポイントやエージェント デバイスなど) を、できる限り同一のサーバにグループ化して構成します。
- クラスタに IPCC と一般的なオフィス IP 電話を混在させている場合は、できる限り、タイプごとに独立したサーバにグループ化して構成します (必要なサブスクリバサーバが 1 つしかない場合を除く)。たとえば、クラスタのキャパシティが許す限り、すべての IPCC エージェントとこれらに関連付けられたデバイスおよびリソース (ゲートウェイ ポートや CTI ポートなど) を持つ Cisco CallManager サーバ (群) と、すべての一般的な IP 電話とこれに関連付けられたデバイス (ゲートウェイ ポートなど) を持つ Cisco CallManager サーバ (群) を別々に配置します。この場合は、1:1 の冗長構成を採用することを強くお勧めします (詳細については、「[IPCC におけるコール処理の冗長構成](#)」(P.6-11) を参照してください)。
- 通常は、Cisco CallManager クラスタからのすべてのサーバを同一の LAN または MAN に配置します。あるクラスタのすべてのメンバを同一の VLAN またはスイッチに配置することは、お勧めしません。
- クラスタが IP WAN を介して構築されている場合は、IP WAN を介したクラスタリングに固有のガイドラインに従ってください。これについては、このガイドの「[WAN 経由のクラスタリング](#)」(P.2-17)、および次の URL にある『*Cisco IP Telephony Solution Reference Network Design (SRND)*』ガイドの「Clustering Over the IP WAN」で説明しています。

www.cisco.com/go/srmd

Cisco CallManager のクラスタリングに関するガイドラインについては、次の URL にある『*Cisco IP Telephony Solution Reference Network Design (SRND)*』を参照してください。

www.cisco.com/go/srmd

IPCC Enterprise と Cisco CallManager Release 3.1 および 3.2

次のガイドラインは Cisco CallManager リリース 3.1 および 3.2 に適用されます。Cisco CallManager と IPCC がサポートするリリースに関するより詳しい情報は、次の URL にある『Cisco CallManager Compatibility Matrix』を参照してください。

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/voice/c_callmg/ccmcomp.htm

- 1 つの CallManager クラスタ内には、CallManager Service を使用して最大で 6 つのコール処理サーバ (4 つのプライマリサーバと 2 つのバックアップサーバ) を配置できます。Trivial File Transfer Protocol (TFTP)、データベースパブリッシャ、保留音などの機能に特化した専用サーバであれば、このクラスタに追加できます。
- 4 つのプライマリサーバのバランスを均等にした場合、Computer Telephony Integration (CTI) 接続またはアソシエーションを 1 つのサーバにつき最大 800、つまり 1 つのクラスタにつき最大 3200 構成できます。この最大数には、IPCC エージェント電話、IP IVR CTI ポート、CTI ルートポイント、およびその他の CTI デバイスが含まれます。
- 1 つの H.323 デバイスがサポートできる H.323 コール数は、Cisco CallManager Release 3.1 で最大 500、Cisco CallManager Release 3.2 で最大 1000 です。
- Cisco CallManager Release 3.1 または 3.2 のデフォルトトレース設定はそれ以降のリリース (Cisco CallManager Release 3.3 以降) の設定と異なっており、通常はディスク I/O への影響がより少ない設定です。Cisco CallManager Release 3.3 以降にアップグレードするときは、インストールされた MCS-7800 シリーズサーバに最大レートのエージェント キャパシティを処理する能力があることを確認してください。Battery-Backed Write Cache (BBWC; バッテリバックアップ式ライト キャッシュ) イネーブラキットを追加できないサーバは、BBWC をインストールした同等のサーバに比べてキャパシティが半分になります (キャパシティはプロセッサ速度やメモリなどの他のサーバリソースによっても制約されるので、BBWC をインストールすればエージェント キャパシティが 2 倍になるわけではありません。BBWC には、ディスク I/O コンテンションを減少させ、CPU がより高いトランザクション負荷を処理できるようにする効果があります)。
- Cisco CallManager および Signal Distribution Layer (SDL) のトレース ファイルは、デフォルトでプライマリドライブ上にあります。このトレース ファイルはセカンダリである F ドライブアレイに指定し直す必要があり、CTI のデフォルトトレース ファイル位置は C ドライブアレイに指定する必要があります。これが、ディスク I/O リソースへの影響が最も少ない設定です。

IPCC Enterprise と Cisco CallManager Release 3.3 以降

次のガイドラインは Cisco CallManager リリース 3.3 以降に適用されます。

- CallManager サービスは、1つのクラスタ内で最大 8 つのサーバ (バックアップサーバを含む) 上で有効にできます。TFTP、パブリッシャ、保留音などの機能に特化した専用サーバであれば、このクラスタに追加できます。
- すべてのサーバのバランスを均等にした場合、構成できる CTI 接続またはアソシエーションの数は、Battery-Backed Write Cache (BBWC; バッテリ バックアップ式ライト キャッシュ) がインストールされていない標準サーバ (表 6-2 を参照) 1 つあたり 800、つまりクラスタ 1 つあたり最大 3200、制御できるデバイスの数は CTI アプリケーションあたり最大 2000 です (Cisco MCS-7835 サーバが必要です)。
- すべてのサーバのバランスを均等にした場合、構成できる CTI 接続またはアソシエーションの数は、Battery-Backed Write Cache (BBWC; バッテリ バックアップ式ライト キャッシュ) がインストールされた MCS-7845H または同等のハイパフォーマンス サーバ (表 6-2 を参照) 1 つあたり最大 2500、つまりクラスタ 1 つあたり最大 10,000、制御できるデバイスの数は CTI アプリケーションあたり最大 2500 です。この最大数には、Cisco CallManager で構成した IPCC エージェント電話、IP IVR CTI ポート、CTI ルート ポイント、およびその他のサードパーティ アプリケーション CTI デバイスが含まれます。
- 1 つの Cisco CallManager クラスタ (4 つのプライマリ サーバと 4 つのバックアップサブスクライバ サーバ) は、最大で 2,000 の IPCC エージェントと 60,000 の BHCA をサポートできます。BHCA は、1:1 の冗長性を持たせて、8 つのコール処理サーバに均等に割り振ります (冗長構成については「[IPCC におけるコール処理の冗長構成](#)」(P.6-11) を参照してください)。8 つの Cisco CallManager (BBWC をインストールした MCS-7845H ハイパフォーマンス サーバ) がそれぞれ最大 250 エージェント、合計 7,500 の BHCA をサポートします。フェールオーバーの際は、プライマリ サーバが最大 500 のエージェントと 15,000 の BHCA をサポートします。これらのキャパシティは、個々の構成 (コールフローが単純か複雑かなど) に応じて変化する可能性があります。キャパシティは、Cisco CallManager キャパシティ ツールで確認できます (「[Cisco CallManager Capacity Tool](#)」(P.6-7) を参照してください)。

IPCC における Cisco CallManager プラットフォーム キャパシティ プランニング

Cisco CallManager には、IP 電話、IP IVR ポート、ボイスメール ポート、CTI(TAPI/JTAPI) デバイス、ゲートウェイや、トランスコーディングやコンファレンシングなどの DSP リソースなどの、さまざまなタイプのデバイスを登録できます。これらのデバイスのそれぞれについて、登録サーバプラットフォームのリソースが必要になります。

必要なリソースにはメモリ、プロセッサ、I/O があります。トランザクション（通常はコールの形を取ります）の際には、各デバイスが消費するサーバリソースがさらに増大します。標準の IP 電話のように 1 時間あたりのコール処理量が 6 回のデバイスの方が、IPCC エージェント電話、ゲートウェイ ポート、IP IVR ポートのように 1 時間あたりのコール処理量が 30 回のデバイスよりも、消費するリソースは少なくなります。

以前の Cisco CallManager ソフトウェア リリースでは、システムのキャパシティを計算するため、デバイスの重み付け、BHCA 乗数、ダイヤル プランの重み付けを利用したさまざまなスキームを使用していました。より正確なシステム プランニングを実現するため、これらのシンプルなスキームに代わってキャパシティ ツールが導入されました。キャパシティ プランニング ツールは、現在のところシスコの従業員だけが利用できます。



(注) システムがこのドキュメントのガイドラインを満たしていない場合、またはシステムを複雑にする (IP テレフォニーと IPCC を他のアプリケーションと混在させる) ことを検討している場合は、Cisco CallManager クラスタの適切なサイジングについて、シスコのシステム エンジニアまでお問い合わせください。

Cisco CallManager Capacity Tool

Cisco CallManager Capacity Tool では、さまざまな情報を使用して、システムに必要なサーバの最小サイズとタイプを判定します。必要な情報には、IP 電話、ゲートウェイ、メディア リソースなどのデバイスの、タイプおよび数が含まれます。また、デバイス タイプごとに、平均最頻時発呼数 (BHCA) と平均最頻時トラフィック利用率も必要です。たとえば、すべての IPCC 電話から 1 時間あたり平均 25 回のコールが生成され、1 回のコール時間が平均 2 分の場合、BHCA が 25、利用率が 0.83 になります (1 時間に 2 分間のコールが 25 回、つまり 50 分なので、 $50/60 = 0.83$)。表 6-1 に、Capacity Tool への入力例を示します。

表 6-1 Cisco CallManager Capacity Tool への入力例

デバイスまたはポート	平均最頻時発呼数 (BHCA)	平均最頻時トラフィック利用率
IP テレフォニー入力		
IP 電話	4	0.15
Unity 接続ポート	20	0.8
CTI ポート - タイプ #1 (単純なコール、リダイレクト)	8	0.3
CTI ポート - タイプ #2 (転送、会議)	8	0.3
CTI ルート ポイント	100	
サードパーティ制御回線	8	0.3
インタークラスタ トランク ゲートウェイ		
インタークラスタ トランク	20	0.8
H323 クライアント (電話)	4	0.15
H323 ゲートウェイ		
H323 ゲートウェイ DS0 (T1 CAS、T1 PRI、E1 PRI、アナログ)	20	0.8
MGCP ゲートウェイ		
MGCP ゲートウェイ DS0 (T1 CAS、T1 PRI、E1 PRI、アナログ)	20	0.8
MoH (保留音) ストリーム (共存、最大 20 ストリーム)		
トランスコーダ	20	0.8
MTP リソース (ハードウェア、共存ソフトウェア、またはスタンドアロンソフトウェア)	20	0.8
会議リソース (ハードウェア、共存ソフトウェア、またはスタンドアロンソフトウェア)	6	0.8
ダイヤル プラン		
ディレクトリ番号または回線		
ルートパターン		
トランスレーション パターン		

表 6-1 Cisco CallManager Capacity Tool への入力例 (続き)

デバイスまたはポート	平均最頻時発呼数 (BHCA)	平均最頻時 トラフィック利用率
IPCC 入力		
IPCC エージェント	30	0.8
ISN (入力要求と情報収集、またはキューイング)		
ISN (セルフサービス)		
CTI ポートまたは IP IVR (入力要求と情報収集、または キューイング)	30	0.8
CTI ポートまたは IP IVR (セルフサービス)	30	0.8
CTI ルート ポイント		
H323 ゲートウェイ		
H323 ゲートウェイ DS0 (T1 CAS、T1 PRI、E1 PRI、アナ ログ)	20	0.8
MGCP ゲートウェイ		
MGCP ゲートウェイ DS0 (T1 CAS、T1 PRI、E1 PRI、ア ナログ)	20	0.8
エージェント間転送の割合	10%	
エージェント会議の割合	10%	

キャパシティ ツールには、デバイス情報に加え、ルートパターンやトランスレーション パターンなどのダイヤル プランに関する情報も入力する必要があります。

IPCC に関する入力項目には、エージェント、ゲートウェイ ポート用の Internet Service Node (ISN) または IP IVR ポート、転送および会議に使用されるコールの割合などがあります。

すべての項目を入力すると目的とするサーバタイプのプライマリ サーバの必要数が計算され、必要なキャパシティが単一クラスタを超える場合にはクラスタの数も計算されます。

キャパシティ ツールは、デバイスの重み付け、BHCA 乗数、コール タイプ、およびダイヤル プランの重み付けを利用する計算方法に代わるものです。キャパシティ ツールは、現在のところシスコの従業員だけが利用できます。詳細については、シスコの担当者に問い合せてください。

IPCC Enterprise をサポートする Cisco CallManager サーバ プラットフォーム

表 6-2 は、IPCC Enterprise とともに Cisco CallManager クラスタにおいて使用できるサーバのタイプとその主要な特性を示します。

表 6-2 IPCC をサポートする Cisco CallManager サーバのタイプ

サーバタイプ	特性	IPCC Enterprise での推奨事項 ¹
標準サーバ： MCS-7825H	<ul style="list-style-type: none"> 単一プロセッサ 単一電源（非ホットスワップ） 非 RAID ハード ディスク（非ホットスワップ） 	最大で 100 エージェントまで （ミッション クリティカルなコールセンターの場合は最大で 50 エージェントまで）
高アベイラビリティの標準サーバ： MCS-7835H（BBWC を追加）	<ul style="list-style-type: none"> 単一プロセッサ 冗長電源（ホットスワップ） 冗長 SCSI RAID ハード ディスクアレイ（ホットスワップ） 	最大で 250 エージェントまで （BBWC がインストールされていない場合は最大で 125 エージェントまで）
ハイパフォーマンスサーバ： MCS-7845H（BBWC を追加）	<ul style="list-style-type: none"> デュアル プロセッサ 冗長電源（ホットスワップ） 冗長 SCSI RAID ハード ディスクアレイ（ホットスワップ） 	最大で 500 エージェントまでのすべてのミッション クリティカルなコールセンターに推奨 （BBWC がインストールされていない場合は最大で 250 エージェントまで）

1. エージェントのキャパシティは、最頻時におけるエージェントあたりの最大 BHCA を 30 として計算しています。

1 つの Cisco CallManager サーバでサポートできる IPCC Enterprise エージェントの最大数は、サーバプラットフォームによって異なります（表 6-3 を参照してください）。

表 6-3 Cisco CallManager (Release 3.3 以降) サーバプラットフォーム 1 台あたりの最大 IPCC Enterprise エージェント数

Cisco CallManager MCS サーバプラットフォームおよびそれと同等水準のサーバ	サーバ 1 台あたりの最大 IPCC エージェント数 ¹	高アベイラビリティプラットフォーム ²	ハイパフォーマンスサーバ
<ul style="list-style-type: none"> Cisco MCS-7845H-3000 (Dual Prestonia Xeon 3.06 GHz 以上) 4 GB RAM HP DL380-G3 3.06 GHz 2-CPU 3 	500	はい	はい ³
<ul style="list-style-type: none"> Cisco MCS-7845H-2400 (Dual Prestonia Xeon 2400 MHz) 4 GB RAM (バッテリー バックアップ式ライト キャッシュ (BBWC) を別途インストール) HP DL380-G3 2400 MHz 2-CPU 	500	はい	はい ⁴
<ul style="list-style-type: none"> Cisco MCS-7845H-2400 (Dual Prestonia Xeon 2400 MHz) 4 GB RAM (BBWC なし) HP DL380-G3 2400 MHz 2-CPU 	250	はい	はい
<ul style="list-style-type: none"> Cisco MCS-7835H-3000 (Prestonia Xeon 3.06 GHz) 1 GB RAM (バッテリー バックアップ式ライト キャッシュ (BBWC) を別途インストール) HP DL380-G3 3.06 GHz 1-CPU 	250	はい	いいえ ⁴

表 6-3 Cisco CallManager (Release 3.3 以降) サーバ プラットフォーム 1 台あたりの最大 IPCC Enterprise エージェント数 (続き)

Cisco CallManager MCS サーバ プラットフォームおよびそれと同等水準のサーバ	サーバ 1 台あたりの最大 IPCC エージェント数 ¹	高アベイラビリティプラットフォーム ²	ハイパフォーマンスサーバ
<ul style="list-style-type: none"> Cisco MCS-7835H-3000 (Prestonia Xeon 3.06 GHz) 1 GB RAM (BBWC なし) HP DL380-G3 3.06 GHz 1-CPU 	125	はい	いいえ
<ul style="list-style-type: none"> Cisco MCS-7825H-3000 (Pentium 4, 3.06 GHz) 1 GB RAM HP DL320-G2 3.06 GHz⁵ 	100	いいえ	いいえ

- エージェント キャパシティは、最頻時およびフェールオーバー シナリオにおけるエージェント 1 名あたりの最大 BHCA を 30 として計算しています。
- 高アベイラビリティ サーバは、電源とハード ディスクの両方の冗長性をサポートします。
- このサーバにはバッテリー バックアップ式ライト キャッシュ (BBWC) キットがインストールされています。
- このサーバにはバッテリー バックアップ式ライト キャッシュ (BBWC) キットがインストールされていません。このキットがインストールされていない場合、キャパシティが記載値の半分にになります。記載されたエージェント キャパシティを得るには、別途このキットを注文しインストールする必要があります。
- 高アベイラビリティでないプラットフォーム (MCS-7825H など) 1 台でサポートされる IPCC エージェントの最大数は、ミッション クリティカルなコール センターの場合 50 エージェントです。冗長性が構成されている場合、この値は適用されません。

表 6-3 には次の注釈が適用されます。

- エージェント キャパシティは、Cisco CallManager Release 3.3 以降、フェールオーバー モードで計算しています。
- IPCC エージェントの最大数は、Cisco CallManager Release 3.3 以降では 500、Cisco CallManager Release 3.2 以前では 250 です。
- 高アベイラビリティでないプラットフォーム 1 台でサポートされる最大の IPCC エージェント数は 50 です。冗長サーバが構成されている場合、この値は適用されません。
- Cisco MCS-7845I-3000 は、Cisco CallManager をサポートできる MCS プラットフォームではありません。ただし、同等の IBM サーバ (IBM x345、3.06 GHz デュアル CPU) は、OS 2000.2.6 を使用したソフトウェア専用プラットフォームとして IPCC の配置をサポートできます。
- Cisco MCS-7815I-2000 サーバは、Cisco IP テレフォニーの配置だけをサポートできる Cisco CallManager プラットフォームです。IPCC Enterprise の配置はサポートしませんが、試験ラボでの用途やデモ セットアップにはこのサーバを使用できます。
- 新しい MCS-7835H および MCS-7845H サーバ プラットフォームのキャパシティは、表 6-3 の値と同一です。

サポートされるプラットフォームと具体的なハードウェア構成については、次のオンライン ドキュメントを参照してください。

http://www.cisco.com/en/US/products/hw/voiceapp/ps378/prod_brochure_list.html

この項で示したキャパシティは、通常の稼働時の設定で期待されるパフォーマンスを確保するための、設計ガイドラインです。コール処理に直接関係しない機能を無効にしたり縮小したりすることによってパフォーマンスを改善することも可能です。逆にこうした機能を追加した場合はシステムのコール処理能力が影響を受ける場合があります。そのような機能としては、トレーシング、呼詳細レコード (CDR)、複雑性の高いダイヤル プラン、コール フロー、サーバに共存するその他のサービスなどが含まれます。複雑性の高いダイヤル プランとしては、複数回線着信表示、多数のパーティション、コーリング サーチ スペース (CSS)、ルート パターン、トランジション、ルート グループ、ハント グループ、ピックアップ グループ、ルート リスト、大量の自動転送、複数サービスの共存、その他の共存アプリケーションなどがあります。こうした機能を使用した場合、Cisco CallManager サーバのメモリ リソースが大量に消費される可能性があります。パフォーマンスを向上させるには、承認済みの対応メモリをプラットフォームでサポートされる最大容量まで増設してください。

Cisco CallManager クラスタに、多数のゲートウェイ、ルートパターン、トランスレーションパターン、およびパーティションを含む非常に大規模なダイヤルプランが設定されている場合、Cisco CallManager サービスを最初に起動する際の初期化に非常に時間がかかることがあります。デフォルトの時間内にシステムが初期化されない場合は、サービスパラメータを調整することによって許容される初期化時間を延長できます。サービスパラメータの詳細については、Cisco CallManager Administration でサービスパラメータに関するオンラインヘルプを参照してください。

IPCC におけるコール処理の冗長構成

Cisco CallManager と IPCC のすべてのバージョンで、次の冗長構成を選択できます。

- 2:1 のプライマリサブスクリバ 2 つに対して、バックアップサブスクリバ 1 つ。
- 1:1 のプライマリサブスクリバ 1 つに対して、バックアップサブスクリバ 1 つ。

1:1 の冗長構成では、アップグレードの際にクラスタが影響を受ける時間をフェールオーバー時間だけに限定できます。

Cisco CallManager Release 3.3 以降では最大 8 つのサブスクリバ (Cisco CallManager サービスを有効にしたサーバ) がサポートされるため、1 つのクラスタ内に 4 つのプライマリサブスクリバと 4 つのバックアップサブスクリバを構成できます。

1:1 の冗長構成では、次に示す手順でクラスタをアップグレードできます。

-
- ステップ 1 パブリッシャサーバをアップグレードします。
 - ステップ 2 専用 TFTP サーバおよび Music on Hold (MoH; 保留音) サーバをアップグレードします。
 - ステップ 3 すべてのバックアップサブスクリバをアップグレードします。50/50 のロードバランシングを設定している場合、この手順を実行すると一部のユーザが影響を受けます。この手順の間、バックアップサブスクリバでは Cisco CallManager サービスが停止され、デバイスがプライマリサブスクリバに移動します。
 - ステップ 4 プライマリサブスクリバをそれぞれのバックアップ系にフェールオーバーした後、プライマリサブスクリバの Cisco CallManager サービスを停止します。Cisco CallManager サービスが停止されると、プライマリサブスクリバのすべてのユーザがバックアップサブスクリバに移動します。CTI マネージャも停止され、これによって Peripheral Gateway (PG; ペリフェラルゲートウェイ) のサイドが切り替わり、該当するノードのエージェントが短時間停止されます。
 - ステップ 5 プライマリサブスクリバをアップグレードし、Cisco CallManager サービスを再び有効にします。
-

このアップグレード方法では、バージョンの異なる Cisco CallManager ソフトウェアを実行中にサブスクリバサーバにデバイスが登録される時間を、フェールオーバー時間だけに限定できます。この特徴が重要な意味を持つのは、サブスクリバ間通信を行う Intra-Cluster Communication Signaling (ICCS) プロトコルがソフトウェアのバージョンの違いを検出して、該当するサブスクリバへの通信をシャットダウンする可能性があるためです。この手順を操作することによりコール処理用クラスタが分割される可能性がありますが、SQL および LDAP レプリケーションは影響を受けません。

2:1 の冗長構成を採用した場合は、クラスタ内のサーバ数を抑制できますが、アップグレード中に停止が発生する可能性があります。このスキームは IPCC にはお勧めしません。ただしシステムへの要求においてコール処理の停止が重大な問題とならない場合には、このスキームも選択肢の 1 つになります。

2:1 の冗長構成では、次に示す手順でクラスタをアップグレードできます。Cisco CallManager サービスがパブリッシャ データベース サーバで実行されていない場合は、次の順序でサーバをアップグレードします。

-
- ステップ 1 パブリッシャ データベース サーバをアップグレードします。
- ステップ 2 Cisco TFTP サーバがパブリッシャ データベース サーバから独立して存在する場合は、Cisco TFTP サーバをアップグレードします。
- ステップ 3 Cisco CallManager 関連のサービス (Music on Hold、Cisco IP Media Streaming Application など) だけが実行されるサーバを、1 つずつアップグレードします。サーバのアップグレードは必ず一度に 1 つ行ってください。これらのサーバで Cisco CallManager サービスが実行されていないことを確認してください。
- ステップ 4 バックアップ サーバを 1 つずつアップグレードします。



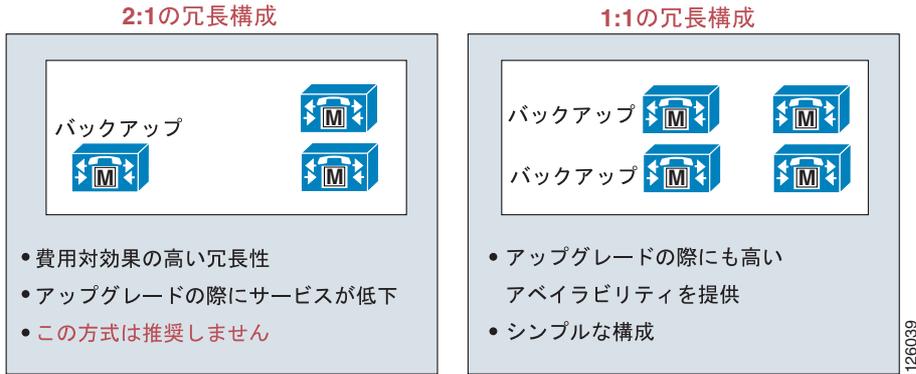
- (注) アップグレード中にバックアップ サーバをオーバーサブスクライブすることは、お勧めできません。アップグレード中は、バックアップ サーバに登録する IPCC エージェント数を 500 以下にすることを強くお勧めします。アップグレードは、ピーク時を避けて呼量の少ない時間帯に実施することを強くお勧めします。
-

- ステップ 5 Cisco CallManager サービスが実行される各プライマリ サーバをアップグレードします。サーバは 1 つずつアップグレードしてください。2 番目のプライマリ サブスクライバのアップグレード中、このサーバに登録されたユーザおよびエージェントが短時間停止されます。同様に、4 番目のプライマリ サブスクライバのアップグレード中も、このサーバに登録されたユーザおよびエージェントが短時間停止されます。
-

クラスタの冗長構成

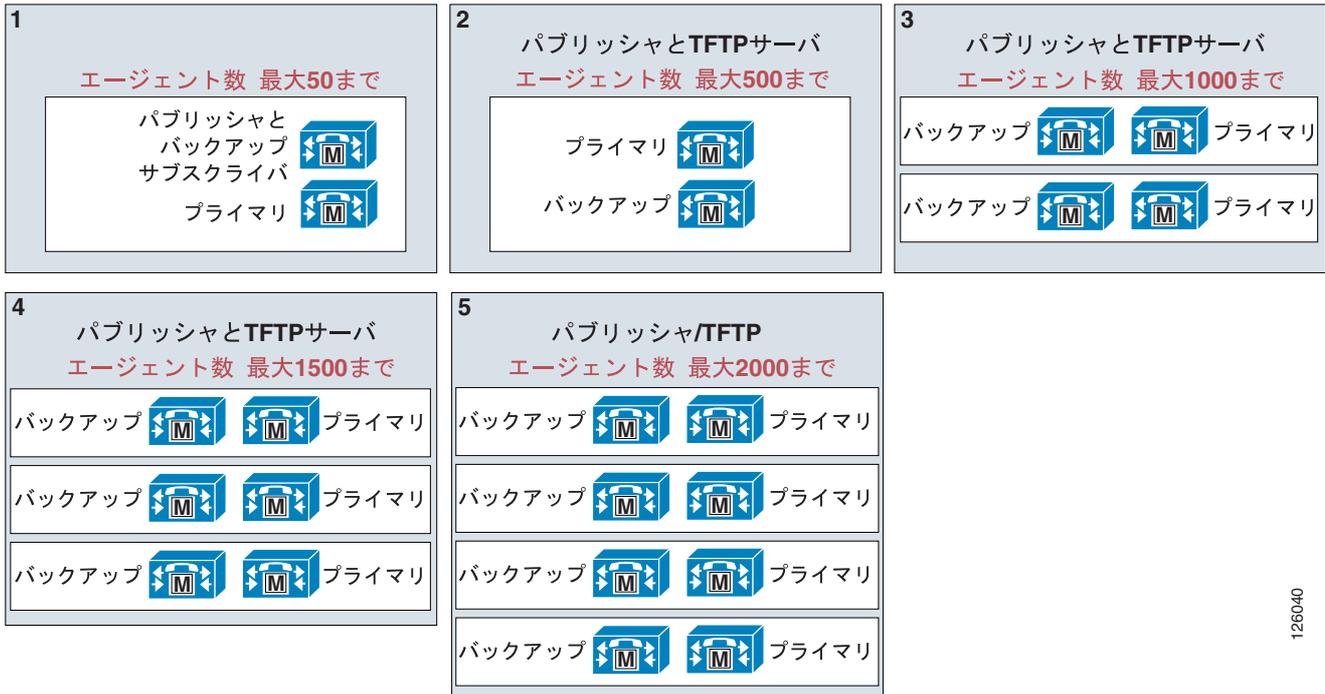
図 6-1 ~ 図 6-5 は、Cisco CallManager で IPCC コール処理の冗長性を確保するための典型的なクラスタ構成です。

図 6-1 基本的な冗長構成



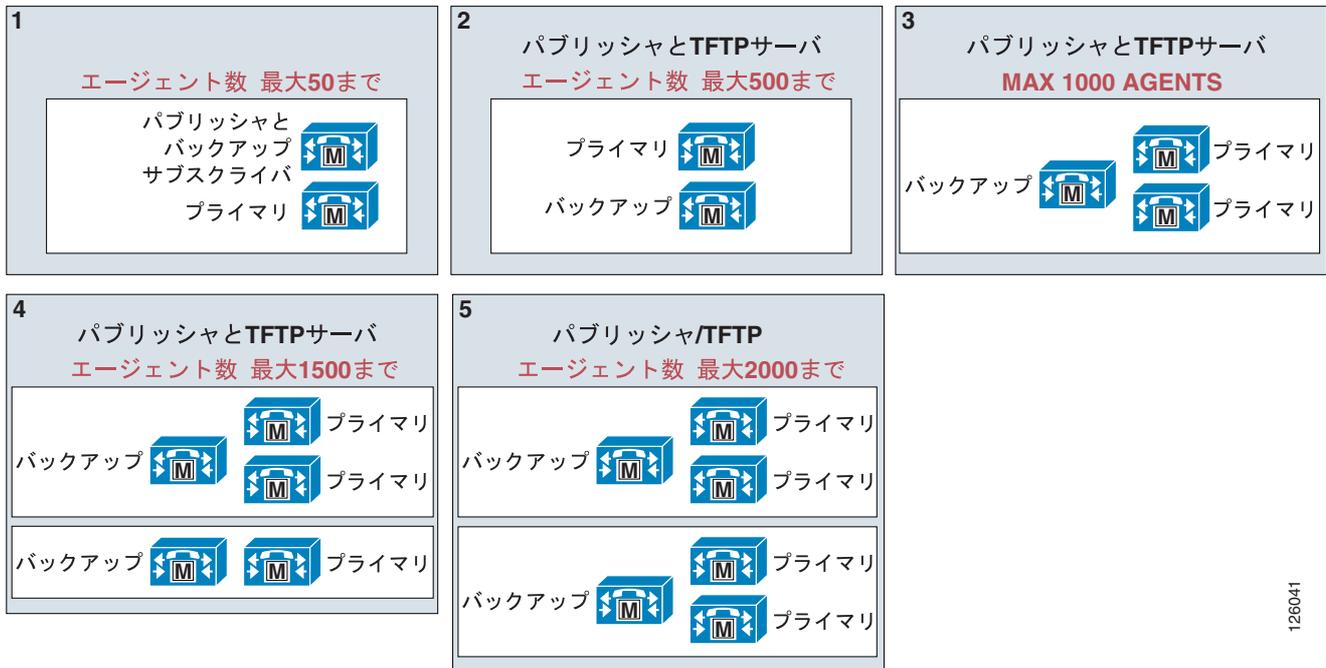
126039

図 6-2 1:1 の冗長構成のオプション



126040

図 6-3 2:1 の冗長構成のオプション



126041

図 6-4 IPCC Enterprise における 1:1 の冗長性構成 (Cisco CallManager Release 3.3 以降、ロード バランシング 50/50、BBWC をインストールしたハイパフォーマンス サーバの場合)

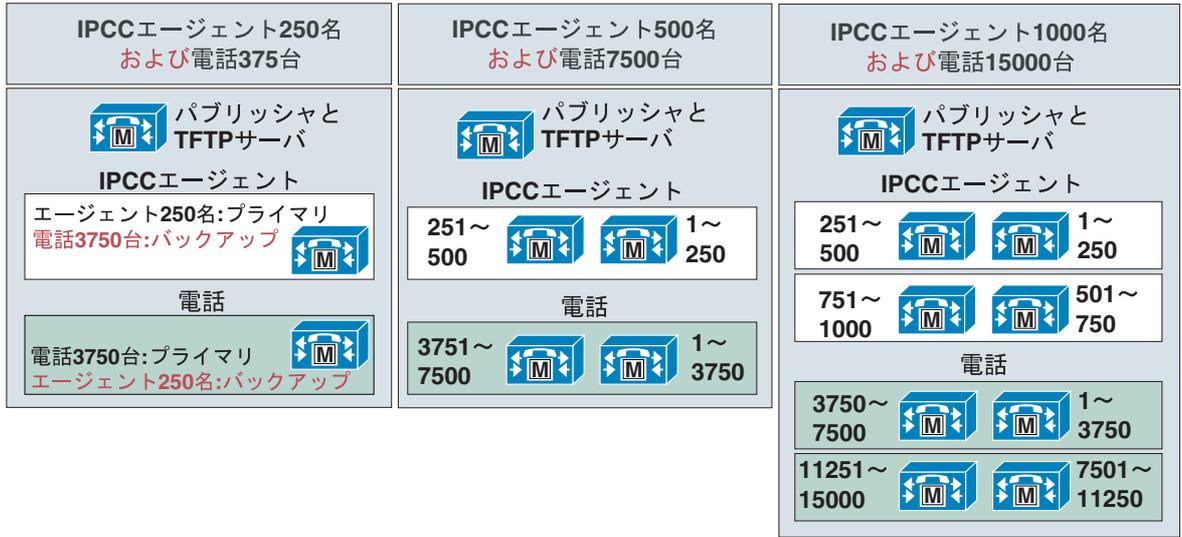
IPCCエージェント500名	IPCCエージェント1000名	IPCCエージェント2000名
<p>パブリッシャとTFTPサーバ</p> <p>1~250:プライマリ 251~500:バックアップ</p> <p>251~500:プライマリ 1~250:バックアップ</p>	<p>パブリッシャとTFTPサーバ</p> <p>251~500 751~1000</p> <p>1~250 501~750</p>	<p>パブリッシャとTFTPサーバ</p> <p>251~500 751~1000 1250~1500 1750~2000</p> <p>1~250 501~750 1001~1250 1501~1750</p>

126042



(注) MCS-7845H-2.4 アドバンスド サーバには BBWC がインストールされていません。BBWC は別途注文する必要があります。

図 6-5 オフィスと IPCC の電話の混成システムにおける 1:1 の冗長性構成 (Cisco CallManager Release 3.3 以降、ロード バランシング 50/50、MCS-7845H-3000 ハイパフォーマンス サーバの場合)



126043

IPCC におけるロード バランシング

1:1 の冗長構成を採用するもう 1 つの利点は、プライマリとバックアップのサーバペアのデバイスのバランスを調整できることです。通常は (2:1 の冗長構成と同様に) プライマリサーバが利用不可能にならない限り、バックアップサーバにデバイスは登録されません。

ロード バランシングを行うと、Cisco CallManager 冗長グループおよびデバイス プール設定を使用してプライマリサーバからセカンダリサブスクリバに最大で半分のデバイス負荷を移すことができます。これにより、いずれかのサーバが利用できなくなった場合の影響を半分に減らすことができます。

50/50 のロード バランシングを設計するには、まずロード バランシングを行わない状態のクラスタのキャパシティを計算し、次にこの負荷を、デバイスと呼量に基づいてプライマリおよびバックアップサブスクリバに配分します。プライマリまたはバックアップの障害に備えて、プライマリおよびセカンダリサブスクリバの総負荷が 1 つのサブスクリバの総負荷を超えないようにします。たとえば、MCS-7845H-3000 サーバの総負荷の上限は 500 IPCC エージェントです。この場合、1:1 の冗長ペアでは 2 つのサブスクリバに 250 エージェントずつ負荷を分割できます (500 エージェントの構成は図 6-2 を参照してください)。フェールオーバーでアクティブなサーバが 1 つになる状況に備えて、冗長系にかかる IPCC エージェント電話、IP 電話、CTI などの負荷が、いずれも 1 つのサーバの負荷の上限を超えないようにしてください。

セカンダリ TFTP サーバやゲートキーパーなどの一般的なコール処理の詳細については、次の URL にある『Cisco IP Telephony Solution Reference Network Design (SRND)』を参照してください。

www.cisco.com/go/srnd

IPCC アプリケーションが Cisco CallManager のパフォーマンスとスケーラビリティに及ぼす影響

Cisco CallManager システムのパフォーマンスは、次を含む多くの要因に影響されます。

- ソフトウェア リリースのバージョン
- 次のような登録デバイスのタイプと数量
 - CTI ポート
 - ゲートウェイ ポート
 - エージェント電話
 - ルート ポイント
 - CTI マネージャ
- これらのデバイスが処理する負荷 (BHCA)。コール レートが上昇するにつれて、Cisco CallManager サーバで消費される CPU リソースも増大します。
- 平均コール時間 - 平均コール時間が長いほど最頻時コール完了レートが下がり、CPU 使用率が低下します。
- 次に示すサービスの Cisco CallManager 構成への追加
 - MOH
 - トレーシング レベル
- サーバプラットフォームのタイプ
 - 標準
 - ハイパフォーマンス

- アプリケーション コールフローの複雑さ(コールフローの複雑さについては「[IPCC Enterprise におけるコール処理](#)」(P.6-2)を参照してください)
 - IVR セルフサービス
 - コール処理
 - エージェントへのルーティング
 - 転送および会議

CPU 消費はコールフローのタイプによって異なります。単純なコールフローに比べて、複雑なコールフローでは CPU 消費がはるかに大きくなります。

- テストの結果によると、H323 ゲートウェイによる IP IVR を使用した複雑なコールフロー(コール処理の後エージェントに転送)では、ISN (H.323 ゲートウェイ)を使用した同じコールフローに比べて CPU 使用率が上昇します。このような差が生じるのは、ISN ではコール処理の前にコールが Cisco CallManager にルーティングされる必要がなく、コールがエージェントに転送される時だけ、Cisco CallManager が関与するためです(単純なコール処理)。ただし、ISN ゲートウェイはパフォーマンス要件が高くなります(詳細については「[ISN コンポーネントのサイジング](#)」(P.4-22)を参照してください)。
- 同様に、Media Gateway Control Protocol (MGCP) ゲートウェイによる IP IVR を使用した複雑なコールフローでは、ISN (H.323 ゲートウェイ)を使用した同じコールフローに比べて CPU 使用率が上昇します。このような差が生じるのは、ISN におけるコールルーティング方法が異なること(前の段落を参照) および H.323 ゲートウェイ プロトコルでは MGCP よりも多くの CPU リソースが使用されることが原因です。
- ISN 構成を使用し、コールフローを単純にし、着信レート (BHCA) を低減すれば、Cisco CallManager クラスタあたり 2,000 を超えるエージェントをサポートできる可能性があります。システム要件に適したサイジングについては、シスコのシステム エンジニアにご相談ください。
- 有効なトレース レベル
Cisco CallManager の CPU リソース消費は、有効なトレース レベルによって変化します。Cisco CallManager でトレース レベルを [既定値] から [最大レベル] に変更すると、高負荷時に CPU 消費が著しく増大する可能性があります(トレース レベルを [既定値] から [トレースなし] に変更すると、高負荷時に CPU 消費が著しく減少する可能性がありますが、この設定はお勧めできません。また、Cisco Technical Assistance Center でもこの設定はサポートされません)。デフォルトのトレースによる CPU 消費は、負荷、Cisco CallManager のリリース、インストールされたアプリケーション、コールフローの複雑さなどによって異なります。
- メモリ消費とディスク I/O リソース (バッテリー バックアップ式ライト キャッシュ)
- 電話の認証および暗号化

複数のプライマリ Cisco CallManager サーバを使用する場合は、すべてのリソースをできるだけ均等に配分することが重要です。リソースのバランスを取ることで、他のサーバのために 1 つのサーバに過大な負荷がかかることを防止できます。

■ IPCC アプリケーションが Cisco CallManager のパフォーマンスとスケーラビリティに及ぼす影響



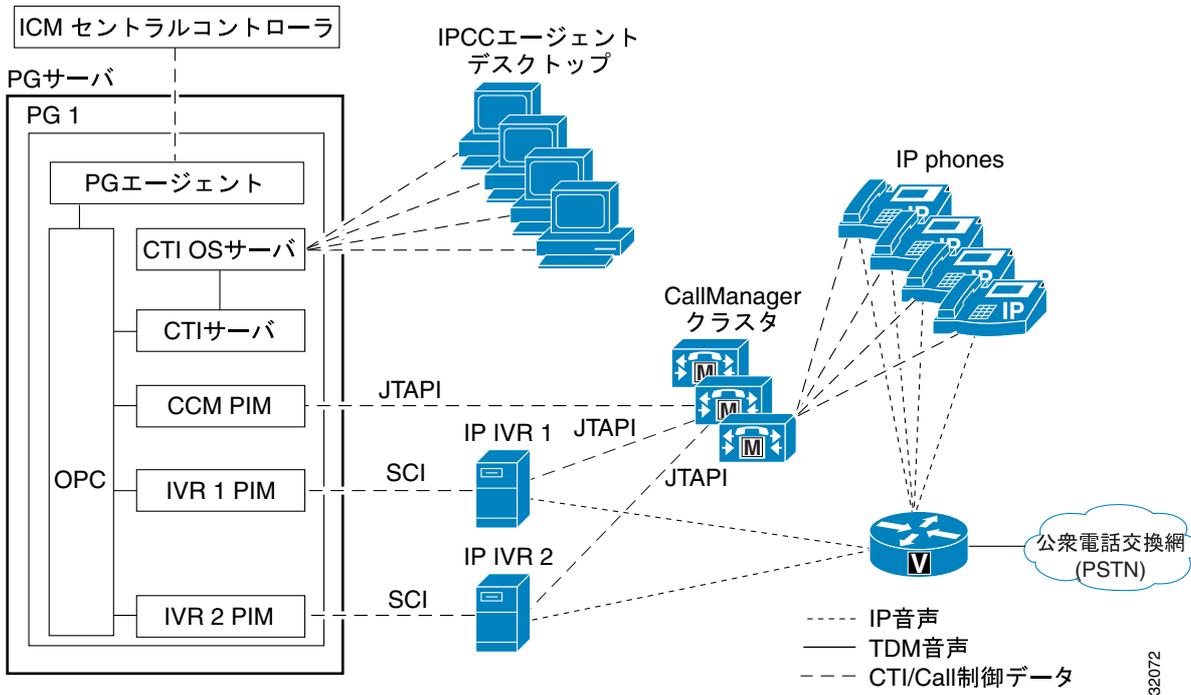
エージェント デスクトップおよび スーパーバイザ デスクトップ

エージェント デスクトップは、IPCC を配置する際の必須コンポーネントです。エージェントはエージェント デスクトップから、エージェントの状態の制御（ログイン、ログアウト、受信可、受信不可、ラップアップなど）およびコール制御（応答、切断、保留、復帰、発信、転送、会議など）を行います。

Cisco Intelligent Contact Management（ICM）の構成では、IPCC エージェント デスクトップはいずれのエージェントないし IP Phone の内線番号とも静的に関連付けられていません。エージェントおよび IP Phone の内線番号（デバイス ターゲット）は ICM 構成内で設定する必要があり、いずれも特定の Cisco CallManager クラスタに関連付けられます。エージェント デスクトップからログインする場合、エージェントの ID、パスワード（ICM でのエージェント設定によるオプション）およびこのログイン セッションで使用する IPCC 内線番号の入力を求めるダイアログ ボックスが表示されます。エージェントの ID、IP Phone の内線番号（デバイス ターゲット）およびエージェント デスクトップの IP アドレスはすべて、ログイン時に動的に関連付けられます。この関連付けは、エージェントがログアウトすると解放されます。このメカニズムにより、一人のエージェントが複数のエージェント デスクトップを切り替えながら利用することも可能です。またラップアップのローミング利用もできるため、エージェントが自分のラップアップを IP Phone の場所に移動してその IP Phone からログインすることも可能です（その IP Phone が IPCC 環境で使用される ICM や Cisco CallManager 内で設定されている場合）。Extension Mobility 機能を使用して他の IP Phone にログインすることもできます。

エージェント デスクトップからの通信はすべて、CTI OS サーバを介して行われます（[図 7-1](#) を参照）。CTI OS サーバは、Cisco CallManager PG プロセスと同じペリフェラル ゲートウェイ（PG）のサーバ上（これが一般的です）でも、または別のサーバ上でも実行可能です。CTI OS サーバが独立したプラットフォーム上で実行される場合、そのサーバはペリフェラル ゲートウェイ（PG）に対して CTI ゲートウェイ（CG）と呼ばれることがあります。CG と PG の、ハードウェア要件およびサードパーティ ソフトウェア要件は同一です。サーバのサイジングについては、「[IPCC のコンポーネントとサーバのサイジング](#)」（P.5-1）で説明します。

図 7-1 エージェントデスクトップと CTI OS サーバの通信



各 Cisco CallManager PG (および Cisco CallManager クラスタ) には、それぞれ 1 つの CTI OS サーバが存在します。CTI OS サーバと Cisco CallManager PG は、オープン ペリフェラル コントローラ (OPC) プロセスを介して交信します。CTI OS サーバからの通信はすべて CTI サーバに送られ、次に OPC を介して Cisco CallManager PG プロセスへ、さらにその後通常は ICM セントラル コントローラまたは Cisco CallManager に送られます。

CTI サーバには複数の CTI OS サーバが接続している場合があります。CTI OS サーバは CTI OS Desktop およびツールキットに加え、Cisco Agent Desktop (リリース 6.0 以降) とも通信可能です。エージェントの状態変更要求はすべて、エージェントデスクトップから CTI OS を介して CTI サーバへ、次に Cisco CallManager PG へ、そして ICM セントラル コントローラへと送られます。ICM セントラル コントローラはエージェントの状態をモニタリングして、そのエージェントにコールをルーティングできるかどうか、およびそのエージェントのアクティビティに関するレポートを実行できる時を判断します。コール制御 (応答、切断、保留、復帰、発信その他) はエージェントデスクトップから、CTI OS サーバを介して CTI サーバへ、次に Cisco CallManager PG へ送られ、その後 Cisco CallManager へと流されます。そこで Cisco CallManager が、要求されたコールやデバイスの制御を実行します。IPCC エージェント デスクトップと IP Phone の同期を取るのは Cisco CallManager PG の役割です。

IPCC エージェント デスクトップの種類

使用可能な IPCC エージェント デスクトップおよびスーパーバイザ デスクトップには、次の 3 種類があります。

- Cisco Agent Desktop : エージェント デスクトップのパッケージソリューションです。
- CTI Object Server (CTI OS): エージェント デスクトップをカスタマイズしたり、デスクトップ上の他のアプリケーションや Customer Relationship Management (CRM) アプリケーションなどの顧客データベースと統合するためのツールキットです。
- CRM 製品との統合パッケージ : これらの統合製品は、Cisco CRM テクノロジー パートナー企業によって提供されているものです。統合製品は CTI OS ツールキットを基に開発されており、このマニュアルでは個別製品について説明していません。

エージェント デスクトップに加え、Cisco Agent Desktop と CTI OS のオプションを備えたスーパーバイザ デスクトップも使用できます。

Cisco Agent Desktop は、エージェント デスクトップとスーパーバイザ デスクトップの各アプリケーションが同梱されたパッケージです。この製品はデスクトップの設定とワークフローの自動化を可能にするシステム管理インターフェイスを備えています。デスクトップの設定機能には、表示されるボタンの定義や、コール、音声、データなどの処理機能の各ボタンへの関連付けの指定、デスクトップに表示されるテレフォニー データの指定が含まれます。ワークフローの自動化機能では、データ処理アクションをテレフォニー イベントに基づいてスケジュールできます(たとえば応答時にサードパーティ製アプリケーション内にデータを表示したり、イベントが中断した場合に電子メールを送信するなどの処理が可能です)。ワークフローの自動化機能は、Microsoft Windows 用のブラウザやターミナル エミュレータ向けに記述されたアプリケーションとインターフェイスの互換性があります。一部のカスタマイズ作業は、キーストローク マクロを使用してポップアップ画面を表示するくらい簡単です。

CTI OS はツールキットですが、ビルド済みで運用も可能なエージェント デスクトップおよびスーパーバイザ デスクトップの実行ファイルが含まれています。これらの実行ファイルのソースコードも参照可能です。ツールキットに含まれる多数のサンプル アプリケーションについてもソースコードが提供されているので、簡単にカスタマイズできます。CTI OS ツールキットは最大限の柔軟性を提供します。カスタムのエージェント デスクトップやスーパーバイザ デスクトップを開発したり、高度なツールを活用してデスクトップをデータベース、CRM、その他のアプリケーションに統合することも可能です。

構成済みのアプリケーションとカスタマイズ可能なアプリケーションという相違を別とすれば、この 2 種類のデスクトップソリューションの大きな違いの 1 つは、Cisco Agent Desktop が次のすべての機能を備えているという点にあります。

- アドホックな録音機能(CTI OS のユーザはサードパーティ製の録音ソリューションを利用する必要があります)
- IP Phone Agents (IPPA): Cisco 7940 および 7960 の各 IP Phone を使用しているエージェントが、ログインして各自の電話から基本的な ACD 機能を実行するための XML アプリケーションです。
- SPAN ポートのサイレント モニタ機能 : IPPA および Cisco Agent Desktop エージェントと併用できる、サーバベースかつスイッチ ベースのサイレント モニタリング用ソリューションです。CTI OS にはエンドポイントのモニタリング機能がありますが、これを有効にするには PC がエージェントのいる場所で実行されている必要があります。一方、IPPA にはこのような制約はありません。

CRM 製品との統合パッケージは、主要な CRM 製造メーカーによって提供されています。これらのパッケージ製品は CTI ツールが CTI OS ツールのいずれかをベースとしています。

Cisco Agent Desktop、Supervisor Desktop、CTI OS は、同一の Cisco CallManager クラスタや同一の Cisco CallManager PG と共存させることはできません。エージェントとスーパーバイザの構成は別々に配置する必要があります。Cisco Supervisor Desktop を使用して CTI OS エージェントデスクトップをモニタリングすることや、CTI OS スーパーバイザが Cisco Agent Desktop エージェントをモニタリングすることはできません。

次のセクションでは、この2種類のデスクトップのオプションをそれぞれ説明します。この2種類のデスクトップはいずれも、前のセクションで説明したように CTI サーバとの通信に依存しています。

Cisco Agent Desktop および Cisco Supervisor Desktop

このセクションの Cisco Agent Desktop に関する記載は、別途明記がない限り、Cisco Agent Desktop と Cisco Supervisor Desktop の両方に適用されます。Cisco Supervisor Desktop は Cisco Agent Desktop と統合することによって、割り込み、代行受信、サイレントモニタリングなどのスーパーバイザ機能を利用できます。

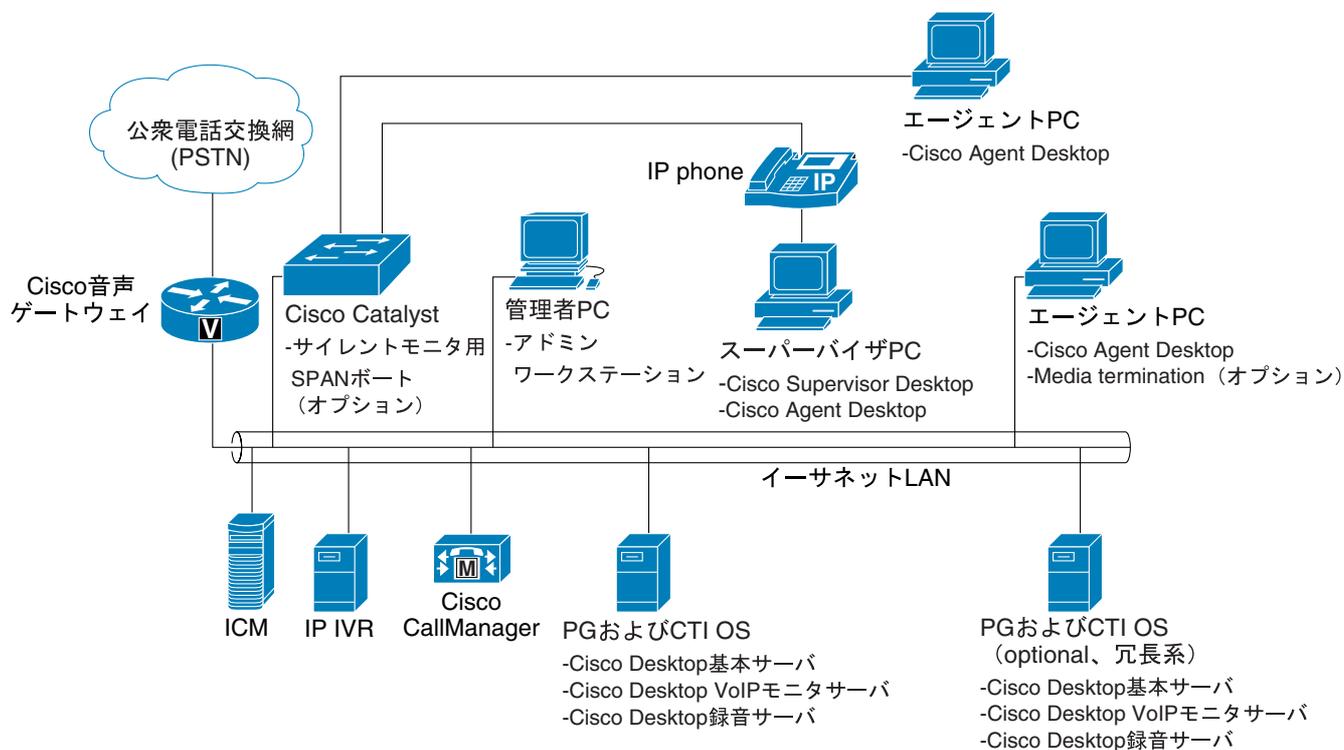
Cisco Agent Desktop and Supervisor Desktop Product Suite は、Cisco ICM と CTI 向けにパッケージされた CTI 機能を備えるクライアント/サーバ型アプリケーションです。Cisco Agent Desktop には、基本サーバアプリケーション一式と VoIP モニタサーバアプリケーションが含まれます。

Cisco Agent Desktop の基本サービスの1つである Enterprise サーバは、エージェントデスクトップに付加価値サービスを加えるための、モニタリング機能だけを備えた CTI アプリケーションです。Cisco Agent Desktop のその他のサービスも同様に、録音やチャットなどの付加価値機能を提供しています。Release 6.0 よりも旧版の Cisco Agent Desktop は CTI の入力を CTI サーバから受けていましたが、Release 6.0 以降 (IPCC Express を除く) では CTI OS サーバから受けるように変更されました。

Cisco Agent Desktop の各サーバはペリフェラルゲートウェイ (PG) 上に共存させることもできます。ただしエージェントの数が増えてくると、Cisco Agent Desktop サーバのための専用サーバが必要になる場合があります。サーバ要件の詳細については、「[IPCC のコンポーネントとサーバのサイジング](#)」(P.5-1) を参照してください。

図 7-2 にシステムのコンポーネントを示します。

図 7-2 Cisco Agent Desktop



Cisco Agent Desktop Release 6.0 (1) には次の新機能があります。

- CTI OS ベースの実装。
- 設定データの保存では従来のように共有機能に依存せず、ディレクトリ サービスに保存する。
- 起動時に新バージョンの存在が検知されると、デスクトップが自動的に更新される。
- システムの冗長性。

Cisco Desktop Administrator には次の新機能があります。

- 構成設定は Cisco Agent Desktop の Configuration Setup ユーティリティで設定および管理します。このユーティリティは Desktop Administrator から (またはスタンドアロンのプログラムとして) 使用できます。構成設定がインストール時に設定されることはなくなりました。
- HTTP の Post/Get 操作による Agent Desktop (プレミアムバージョンのみ) と Web ベースアプリケーションの通信が可能になりました。

Cisco Agent Desktop には次に示す新機能があります。

- Agent Desktop のインターフェイスが強化されて、コール制御、企業データ、コール アクティビティ、および統合ブラウザが 1 つのウィンドウに表示されるようになりました。
- Cisco アウトバウンド オプションに Direct Preview Dialing モードが追加されました。
- ステータス バーが改良され、ユーザおよびシステムの状態に関するより多くの情報が表示されるようになりました。
- アイコンの改良、すべてのコントロールについてのツールチップの画面表示、ショートカットキーの画面表示、エージェント自身の操作以外の処理に基づくダイアログ (チャット用ウィンドウやスーパーバイザによる割り込みなど) が表示された場合に鳴るトーン音の追加により、アクセシビリティが向上しました。

Cisco Supervisor Desktop には次に示す新機能があります。

- エージェントのコールデータにスキルグループが含まれました。
- エージェントのログにアクセスできます。
- 個々のエージェントの統計情報は、チームエージェント統計情報レポートに統合されました。
- ステータスバーが改良され、システムの状態に関するより多くの情報が表示されるようになりました。
- レポートプリファレンス機能で、レポートに表示するカラムを選択できます。

チャット機能は次に示す点が強化されました。

- エージェントは会議コールの参加者とだけでなく、スーパーバイザや他のチームメンバーともチャットできます。
- チャットウィンドウにエージェントの受話器のオンフック状態が表示されます。
- 緊急のメッセージには、高優先度のタグを付けることができます。

録音機能は次に示す点が強化されました。

- 録音機能は拡張が容易で、多数のコールを同時に録音できます（拡張バージョンでは 32 コール、プレミアムバージョンでは 80 コール）。
- 複数の録音再生専用サーバが配備可能です。

詳細については、次の URL にある Cisco Agent Desktop および Supervisor Desktop の製品マニュアルを参照してください。

<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/icm/icmentpr/icm46doc/ipccdoc/cadall/cad60d/index.htm>

Cisco Agent Desktop

Cisco Agent Desktop ソフトウェアは、ソフトフォン、ワークフロー自動化、ログイン、コールやエージェントイベントのログ作成、エージェントのリアルタイム統計などの、Cisco Agent Desktop アプリケーションのコアコンポーネントを提供します。

Cisco Agent Desktop では、Cisco IP Phone (7940 または 7960) か Media Termination 機能 (ソフトフォン) のいずれかを選択して使用できます。Media Termination 機能 (ソフトフォン) では、コールの発信、応答、転送、および会議コールへの参加が可能です。ご使用の Cisco Agent Desktop のバージョンに Media Termination 機能が備えられていれば物理的な IP 電話機は必要なく、Cisco Agent Desktop のソフトフォンだけでコールを実行できます。

Cisco Agent Desktop の詳細については、次の URL にある『Cisco Agent Desktop User's Guide』を参照してください。

<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/icm/icmentpr/icm46doc/ipccdoc/cadall/cad60d/index.htm>

IP Phone Agent (IPPA)

Cisco IP Phone を使用すれば、IP Phone をエージェントのデバイスとして利用できます。Cisco Agent Desktop Release 6.0 がリリースされるまで、IPPA は単にデスクトップアプリケーションのバックアップ用途にしか利用できませんでした。Release 6.0 以降、IPPA はエージェントの単独デバイスとしてサポートされるようになりました。IPPA では Cisco 7940 および 7960 IP Phone の XML 表示機能を利用してシンプルなテキストをエージェントへのユーザインターフェイスに利用できるため、ログインやログアウト、状態の変化や理由コードやラップアップデータの表示などの機能を提供できます。さらに発信者のデータやキューのデータもエージェントに対して表示されます。

Cisco IP Phone Agent の詳細については、次の URL にある『*IP Phone Agent User's Guide*』を参照してください。

<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/icm/icmentpr/icm46doc/ipccdoc/cadall/cad60d/index.htm>

Cisco Supervisor Desktop

Cisco Supervisor Desktop では、スーパーバイザの管理するエージェント チームが視覚的に表示されます。Windows Explorer ライクな展開可能なナビゲーション ツリー コントロールを使用して、チームのメンバーのナビゲートや管理を行えます。

Cisco Supervisor Desktop を使用するには、スーパーバイザの PC に Cisco Agent Desktop のインスタンスを共存させる必要があります。この Agent Desktop インスタンスは、エージェントの PC 上の Agent Desktop インスタンスと同一のものです。

Supervisor Desktop をインストールする際は、Supervisor Desktop ソフトウェアと同時に Agent Desktop ソフトウェアのインスタンスをインストールする必要があります。Supervisor Desktop のインストール時には、ハードウェアの IP Phone (Cisco 7940 または 7960) と Media Termination 機能 (ソフトウェア) のどちらを使用するかを選択を求められます。Agent Desktop のインスタンスによってスーパーバイザもコールを受信できるようになり、割り込み、代行受信、スキルグループの統計情報の取得が可能になります。

Supervisor Desktop の詳細については、次の URL にある『*IPCC Supervisor Desktop User's Guide*』を参照してください。

<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/icm/icmentpr/icm46doc/ipccdoc/cadall/cad60d/index.htm>

CTI Object Server (CTI OS) ツールキット

Cisco CTI Object Server (CTI OS) は、高性能でスケーラブルかつ耐障害性に優れた、CTI アプリケーションを配置するためのサーバベースのソリューションです。これがシスコの CTI 実装の最新バージョンになります。CTI OS を利用すれば、Customer Relationship Management (CRM) システム、データマイニングソリューション、ワークフローソリューションなどのサードパーティアプリケーションを 1 か所に統合できます。設定および動作の情報がサーバで管理されるため、カスタマイゼーション、アップデート、およびメンテナンスの作業が容易になります。サーバにはリモートでのアクセスや管理を行うこともできます。CTI OS では、デスクトップ上にシスコのソフトウェアを必要としないシンクライアントやブラウザベースのアプリケーションを開発し配置することも可能です。

CTI OS には次に示す主要コンポーネントが含まれています。

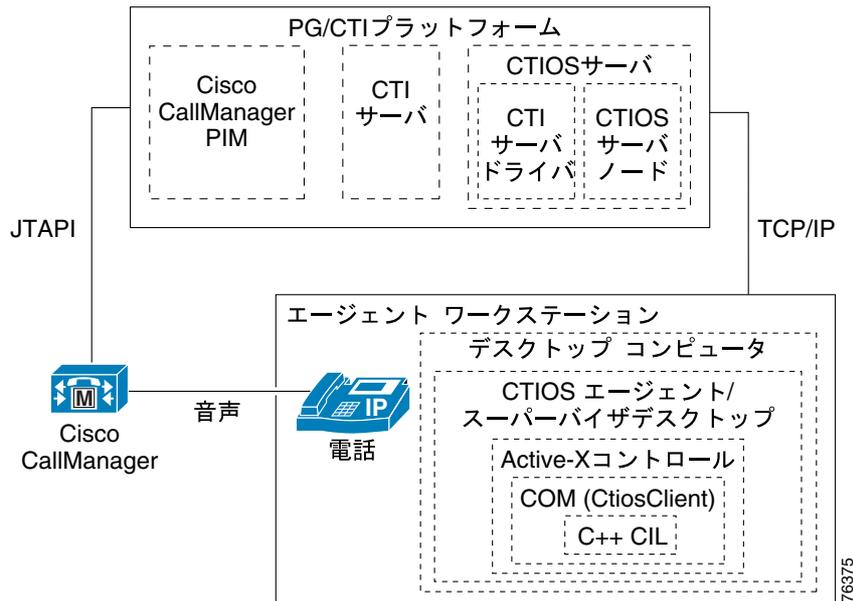
- CTI OS ツールキット
- Client Interface Library
- CTI OS Agent Phone
- CTI OS Supervisor Phone

構造的に見ると、CTI OS サーバは CTI OS エージェント デスクトップと CTI サーバの間に位置します。エージェントやコールの状態に関する情報の管理は CTI OS サーバのメカニズム側に任せられることができるため、エージェント デスクトップをステートレスな状態に保つことができます。ブラウザベースのエージェント デスクトップを開発する場合は、必要となるサポートをこのアーキテクチャが提供します。

CTI OS システムは、次に示す 3 つの主要コンポーネントで構成されます (図 7-3 を参照)。

- CTI OS サーバ
- CTI OS Agent Desktop
- CTI OS Supervisor Desktop (現時点では Cisco IPCC だけに付属)

図 7-3 CTI OS の基本アーキテクチャ



CTI OS サーバは TCP/IP を介して CTI サーバに接続します。

CTI OS は通常、CTI サーバおよび Cisco CallManager PG の各プロセスと同一のサーバで実行します。IPCC サイトが大きくなってきたら、まず CTI OS サーバのプロセスを PG/CTI サーバから分離してください。CTI サーバには複数の CTI OS サーバ プロセスを接続できます。1 個の CTI OS サーバでは最大で 500 名のエージェントの同時ログインをサポート可能で、CTI OS サーバを追加すればこの限度をさらに拡大できます。CTI OS のサーバのサイジングについては、「[IPCC のコンポーネントとサーバのサイジング](#)」(P.5-1) を参照してください。

CTI OS は通常デュプレックス モードでインストールされ、冗長性を確保するため 2 つの CTI OS サーバが並行して実行されます。CTI OS のデスクトップ アプリケーションはいずれか一方のサーバにランダムに接続し、その後当初の接続が切断されると、他方のサーバに自動的にフェールオーバーします。CTI OS はまた、1 つのサーバに接続しているあらゆるクライアントとともにシンプレックス モードで実行することも可能ですが、シスコではこの設定はお勧めしていません。

エンドポイントのサイレント モニタリング機能は CTI OS Release 5.1 で導入されました。スーパーバイザは自分のチームのエージェントを任意にモニタできます。サイレント モニタリングとは、エージェントの IP ハード フォンで送受信された音声パケットがネットワークから取り込まれ、スーパーバイザ デスクトップに送信される機能です。この音声パケットはスーパーバイザ デスクトップで復号化され、スーパーバイザのシステムのサウンドカードで再生されます。

詳細については、次の URL にある『[Release Notes for CTI OS Release 6.0](#)』を参照してください。

<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/icm/icmentpr/icm60doc/icm6cti/ctios60/index.htm>

CTI OS にはまた、次に示す機能もあります。

- CTI OS JavaCIL API : エージェントやスーパーバイザが使用できる Java ベースのデスクトップ用の SDK。
- マルチメディア ドメインにおける IPCC でのエージェントの対応可能状況に関する CTI OS スーパーバイザのサポート : マルチメディア チャネル (電子メール、Web 等) におけるエージェントの対応可能状況がスーパーバイザのデスクトップに表示される。
- Siebel のサポート : IPCC Enterprise Adapter は Siebel 7.05 および 7.53 との併用を認証済み。

詳細については、次の URL にある Cisco CTI Object Server の関連マニュアルを参照してください。

<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/icm/icmentpr/icm60doc/icm6cti/ctios60/index.htm>

Cisco Agent Desktop および Supervisor Desktop に関する追加情報

Cisco Agent Desktop および Cisco Supervisor Desktop に関して、次に示す追加情報をそれぞれの URL で参照できます。

- 『 *CTI Compatibility Matrix* 』

Cisco Agent Desktop、CTI OS Server、CTI OS Client、Data Collaboration Server (DCS)、Siebel 6、および Siebel 7 の各バージョンに対する、ICM ペリフェラル ゲートウェイ (PG) および Object Server (OS) のサポート状況の一覧表があります。

http://www.cisco.com/en/US/products/sw/custcosw/ps14/prod_technical_reference_list.html

- 『 *Voice-Over IP Monitoring Best Practices Deployment Guide for CAD 6.0/6.1* 』

このマニュアルには、Cisco Agent Desktop (CAD) Release 6.0 および 6.1 での Voice-over-IP (VoIP) によるモニタリングの機能と要件に関する情報が記載されています。この情報は、VoIP モニタリングを効果的に実施できるよう提供しているものです。

http://www.cisco.com/application/pdf/en/us/guest/products/ps427/c1225/ccmigration_09186a008038a48d.pdf

- 『 *Integrating Cisco Agent Desktop into a Citrix Thin-Client Environment* 』

このマニュアルは、Citrix の管理者が Citrix のシンクライアント環境に Cisco Agent Desktop Release 6.0 のアプリケーションをインストールする際のガイドです。

http://www.cisco.com/application/pdf/en/us/partner/products/ps427/c1244/cdccont_0900aecd800e9db4.pdf

- 『 *Cisco Agent Desktop Service Information* 』

このマニュアルには、製品の制約事項、サービスの接続タイプおよびポート番号、設定ファイル、レジストリ エントリ、イベントやエラーのログ、エラーメッセージ、トラブルシューティングなど、各リリースごとの情報を記載しています。

http://www.cisco.com/en/US/products/sw/custcosw/ps427/prod_technical_reference_list.html

- 『 *Cisco ICM Software CTI Server Message Reference Guide (Protocol Version 9)* 』

このマニュアルでは、Cisco ICM ソフトウェアとアプリケーション プログラムの間で使用される CTI サーバのメッセージ インターフェイスについて説明しています。

http://www.cisco.com/application/pdf/en/us/guest/products/ps14/c1667/ccmigration_09186a0080225251.pdf

- 『 *Cisco ICM Software CTI OS Developer's Guide* 』

このマニュアルでは、Cisco CTI Object Server (CTI OS) の概要を簡単に説明した上で、CTI OS で CTI 対応アプリケーションを開発する方法をプログラマ向けに紹介し、CTI OS のメソッドやイベントの構文および使用法を解説しています。

http://www.cisco.com/application/pdf/en/us/guest/products/ps14/c1667/ccmigration_09186a0080228190.pdf



帯域幅のプロビジョニングおよび QoS に関する考慮事項

この章では、IPCC Enterprise ネットワーク アーキテクチャ、ネットワークの配置特性、および IPCC ネットワークのプロビジョニング要件の概要について説明します。ネットワーク アーキテクチャの最も重要な概念には、ネットワーク セグメント、キープアライブ (ハートビート) トラフィック、フローの分類、IP ベースの優先順位付けとセグメント化、帯域幅と遅延の要件などがあります。WAN を介したリモート コンポーネント間のネットワーク トラフィック フローについて、WAN トラフィック フローに適切な QoS を適用する方法に関する推奨事項など、プロビジョニングのガイドラインが示されています。IPCC アーキテクチャおよびさまざまなコンポーネントのインターネットワーキングの詳細については、「[アーキテクチャの概要](#)」(P.1-1) を参照してください。

Cisco IP Contact Center (IPCC) は、従来、専用のポイントツーポイント専用回線ネットワーク接続を使用して、「プライベート」(二重化されたコントローラ、左右) または「パブリック」(セントラル コントローラに対するペリフェラル ゲートウェイ) の WAN ネットワークシステムに配置されていました。最適なネットワーク パフォーマンス特性 (およびフォールトトレラントフェールオーバー メカニズムのためのルートの多様性) が IPCC アプリケーションに提供されるのは、自前の専用設備、冗長性を備えた IP ルータ、適切なプライオリティ キューイングが揃っている場合に限られます。

現在すでに複数のトラフィック クラスを共有するネットワークを使用している大企業は、当然のことながら専用ネットワークへの追加投資が必要な状況への後戻りを好まず、現状のインフラストラクチャの維持を望んでいます。ネットワークの集約がコストと運用の効率性を両立させます。そのためのサポートこそが、Cisco Powered Networks の主要な側面となります。

IPCC Enterprise Release 5.0 以降では、IPCC のパブリック パスにおけるアプリケーション レイヤの QoS パケット マーキングが IPCC アプリケーション内からサポートされているため、音声・データ統合ネットワーク環境が QoS に対応している場合に WAN の配置が容易になります。パブリック ネットワークを介した QoS 配置を採用することで 1 つの音声・データ統合ネットワークを互いに離れた場所にあるペリフェラル ゲートウェイ (PG) に分散でき、同時に厳密な ICM/IPCC トラフィック遅延、帯域幅、リアルタイム性を要求する製品に対する対応トラフィックの優先順位付けの要求を満たすことができます。この章では、WAN を介したトラフィック フローの QoS の構成に関する推奨事項について説明します。主に、リモート PG をセントラル コントローラに接続するパブリック ネットワークについて説明します。

従来から、QoS に関しては Integrated Services (IntServ; 統合化サービス) と Differentiated Services (DiffServ; 差別化サービス) の 2 種類のモデルが利用されてきました。IntServ モデルでは、Resource Reservation Protocol (RSVP; リソース予約プロトコル) を使用してネットワークの各フローに必要な QoS が提示され予約されます。IntServ ではパスのすべてのルータに膨大な量の予約に関する状

態情報を維持する必要があるため、スケラビリティが問題となります。一方、DiffServ ではトラフィックがさまざまなクラスに分類され、ネットワークの各ノードにおいてクラスごとに指定された転送処理がそれぞれのトラフィック クラスに適用されます。DiffServ は、大まかでスケラブルなエンドツーエンドの QoS ソリューションとして、より広範に使用され、受け入れられています。IPCC アプリケーションは RSVP を想定していないため、IntServ をサポートしていません。この章の QoS に関する考慮事項は、DiffServ に基づいています。

IPCC の配置を成功させるには、適切な帯域幅のプロビジョニングが決定的に重要になります。この章で紹介する帯域幅のガイドラインとその適用例を、必要な帯域幅のプロビジョニングを行う際の参考としてください。

IPCC ネットワーク アーキテクチャの概要

IPCC は分散された復元力のあるフォールトトレラントなネットワーク アプリケーションです。IPCC は、ネットワーク インフラストラクチャがリアルタイム データ転送要件を満たすのに十分な性能を備えているかに大きく依存しています。適切に設計された IPCC ネットワークの特徴としては、妥当な帯域幅、短い遅延、特定の UDP または TCP アプリケーション トラフィックに優先順位を付ける仕組みがあげられます。これらの設計要件は、二重化された特定の Cisco Intelligent Contact Management (ICM) ノード (すなわちセントラル コントローラとペリフェラル ゲートウェイ) の間でフォールトトレラントにメッセージを同期させたり、時間的精度が要求されるシステムのステータス データ (エージェントの状態、コールの統計値、トランクの情報など) のシステム内での配送を確実にを行うために必要となります。コール センター状態の正確な更新と正確なリアルタイム レポート データの取得のために、セントラル コントローラに対して PG データの迅速な配送が必要になります。

IP Telephony 環境では、WAN および LAN のトラフィックを次に示すカテゴリにグループ化できます。

- 音声およびビデオのトラフィック
音声コール (音声キャリア ストリーム) は、PSTN ゲートウェイ ポート、IP IVR Q ポイント (ポート)、IP 電話など、さまざまなエンドポイント間の実際の音声データが含まれている Real-Time Transport Protocol (RTP) パケットで構成されています。
- コール制御トラフィック
コール制御は、コールのエンドポイントによって異なる、H.323、MGCP、SCCP、TAPI/JTAPI のいずれかのプロトコルに基づくパケットから構成されています。コール制御機能には、コールをセットアップ、管理、ティアダウン、またはリダイレクトする機能が含まれます。IPCC の場合、制御トラフィックには、音声コールのペリフェラル ターゲット (エージェント、スキルグループ、サービスなど) とその他のメディア終端リソース (IP IVR ポートなど) へのルーティングおよびペリフェラル リソース ステータスのリアルタイム更新に必要なルーティングおよびサービスの制御メッセージが含まれます。
- データ トラフィック
データ トラフィックには、電子メールや Web のような通常のトラフィックと、スクリーン ポップやその他の優先順位付きのデータのようなエージェント デスクトップに送信される CTI データベース アプリケーションのトラフィックの両方が含まれます。IPCC の優先順位付き データには、レポートと構成の更新を行うイベントのような、非リアルタイムのシステム ステータスに関連付けられているデータが含まれます。

この章では主に、リモートのペリフェラル ゲートウェイ (PG) と ICM セントラル コントローラ (CC) の間、PG またはセントラル コントローラのサイド A とサイド B の間のネットワーク パス、およびデスクトップ アプリケーションと CTI OS あるいは Cisco Agent Desktop サーバの間の CTI フローで使用されるデータ フローと帯域幅のタイプについて説明します。また、必要な帯域幅の見積りに役立ち、必要に応じてこれらのネットワーク セグメントの QoS をプロビジョニングするためのガイドラインおよび例について説明します。

ここで説明するフローでは、上に述べた 3 つのトラフィック グループのうち後の 2 つがカプセル化されます。残りの 1 つであるメディア（音声とビデオ）ストリームは主に Cisco CallManager とそのエンドポイントの間で保持されるため、音声およびビデオのプロビジョニングについてはここで説明しません。

IPCC エージェントに対するコールで生成される音声 RTP ストリームおよびさまざまなプロトコルで生成される関連コール制御トラフィックの帯域幅の見積りについては、次の URL にある『Cisco IP Telephony Solution Reference Network Design (SRND)』を参照してください。

www.cisco.com/go/srnd

さまざまな HTTP、電子メール、および IPCC 以外のその他のミッションクリティカルなトラフィックから構成されるデータトラフィックは、どのような統合および配置モデルを採用するかによって異なります。この章では、このタイプのトラフィックについては説明しません。データトラフィックの適切なネットワーク設計については、次の URL にある『Network Infrastructure and Quality of Service (QoS)』を参照してください。

www.cisco.com/go/srnd

ネットワーク セグメント

IPCC で採用されているフォールトトレラントアーキテクチャには、2 つの独立した通信ネットワークが必要です。「プライベート ネットワーク」（専用パス）では、システム間の同期を維持および復元し、Message Delivery Subsystem (MDS) のクライアントが通信できるようにするために必要なトラフィックが送信されます。「パブリック ネットワーク」では、同期されたシステムの各サイドと外部システム間のトラフィックが送信されます。またパブリック ネットワークは、フォールトトレランスソフトウェアでノードの障害とネットワークの障害を切り分けるための代替パスとして使用されます。



(注)

このマニュアルでは「パブリック ネットワーク」と「ビジブル ネットワーク」の 2 つの用語を同じ意味で使用しています。

3 番目のネットワークであるシグナリング アクセス ネットワークは、ICM システムに配置され、キャリア ネットワーク (PSTN) とも直接通信し、ホステッド ICM/IPCC アーキテクチャを構成します。この章では、シグナリング アクセス ネットワークについては説明しません。

図 8-1 に、（サイド A とサイド B が併設された）2 つの PG と、異なる場所に設置された 2 つの Call Router サーバで構成される基本的な IPCC Enterprise システムのネットワークセグメントを示します。

図 8-1 IPCC Enterprise システムのパブリックおよびプライベート ネットワーク セグメントの例

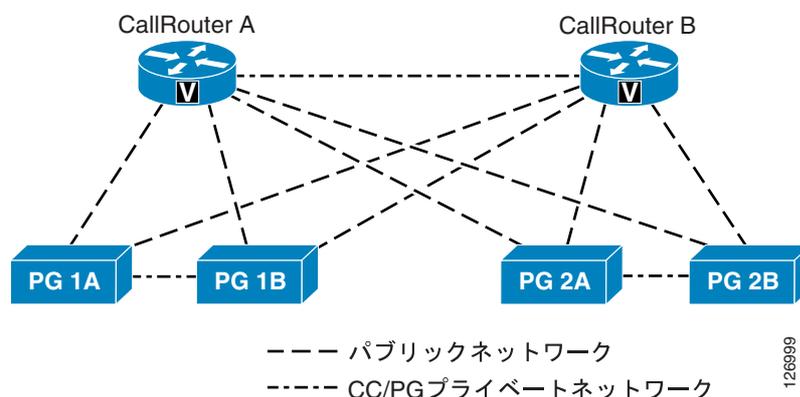


図 8-1 には、次の注が適用されます。

- プライベート ネットワークでは、CallRouter または PG ペアの二重化サイド間の ICM トラフィックが送信される。このトラフィックは主に、同期データと制御メッセージで構成されています。またこのトラフィックでは、分離された状態から回復するときに二重化サイドを再同期するために必要となる状態転送も送信されます。ルータ プロセスおよびその Logger プロセスが別個のノードで配置される場合、これらのノード間のほとんどの通信もプライベート ネットワークを介して行われます。
- WAN を介して配置された場合は Cisco ICM 全体のレスポンスにおいてプライベート リンクがクリティカルな要素となり、積極的な遅延要件を満たす必要がある。プライベート リンクは同時期および状態転送トラフィックを処理するのに十分な帯域幅を持つ必要があります。また、回復操作の一部として追加データが転送された場合に備えて、十分な帯域幅を残しておく必要もあります。プライベート ネットワークの IP ルータでは、通常、プライオリティ キューイング(ICM プライベートの high/non-high IP アドレス、および UDP ハートビートの場合はポート番号に基づく)を使用して、高優先順位の ICM トラフィックのキューイング遅延が長くなり過ぎないようにします。
- パブリック ネットワークでは、セントラル コントローラとコール センター (PG および AW) の間のトラフィックが送信される。パブリック ネットワークは、セントラル コントローラの 2 つのサイドが相互に分離した場合にどちらのサイドの優位を守るかを判断するために使用されるセントラル コントローラの代替パスの役割を果たすこともできます。パブリック ネットワークを使用して同期制御トラフィックが送信されることはありません。
- リモート コール センターは、パブリック ネットワークを介してセントラル コントローラの各サイドに接続される。コール センターへの各 WAN リンクには、コール センターで PG および AW をサポートするための適切な帯域幅がある必要があります。パブリック ネットワークの IP ルータでは、IP ベースのプライオリティ キューイングまたは QoS を使用して、ICM トラフィック クラスが遅延およびジッタの許容範囲内で処理されるようにします。
- セントラル コントローラの 1 つのサイドに対してローカルなコール センター (PG と AW) は、パブリック イーサネットを介してローカル セントラル コントローラ サイドに接続され、パブリック WAN リンクを介してリモート セントラル コントローラ サイドに接続される。この配置では、パブリック WAN ネットワークによってサイド A とサイド B が接続される必要があります。オプションとして、ブリッジを配置して PG を AW LAN セグメントから分離し、LAN 停止からの保護を強化することもできます。
- 必要な耐障害性を実現するには、プライベート WAN リンクがパブリック WAN リンクから完全に独立している必要があります (別々の IP ルータ、ネットワーク セグメントまたはパスなど)。独立した WAN リンクによって、パブリックおよびプライベート ネットワーク間でシングル ポイント障害が完全に分離されます。また、PG から CallRouter へのルート多様性をネットワーク全体で維持できるように、ネットワークを横断するパブリック ネットワーク WAN セグメントを配置する必要があります。PG から CallRouter への複数のセッションで共通のパスが選択されないようにルーティングを設定してください (共通のパスが選択されると、そこが共通の障害ポイントになります。図 8-1 を参照)。

UDP ハートビートおよび TCP キープアライブ

UDP ハートビート設計の主な目的は、回線に障害が発生したかどうかを検出することです。検出はハートビート損失の方向に基づき、接続のいずれかの端から行われます。接続の両端では、他方の端に定期的に (通常、100 または 400 ミリ秒ごと) ハートビートが送信され、各端は他方からの類似したハートビートを探します。いずれかの端が 5 回連続してハートビートを受信しなかった場合 (つまり、ハートビート間隔の 5 倍の時間、ハートビートを受信しなかった場合) この状態を検出したサイドでは問題が発生したものと判断され、アプリケーションによってソケット接続が閉じられます。この時点で、通常、閉じたサイドから TCP リセット メッセージが生成されます。ハートビートの損失は、次のようなさまざまな理由によって発生します。ネットワーク障害、ハートビートを送信するプロセスの失敗、送信プロセスが常駐するマシンのシャットダウン、UDP パケットが適切に優先順位付けされていないなどです。

ハートビートには、複数のパラメータが関連付けられています。通常、これらのパラメータはシステムのデフォルト値に設定しておきます。これらの値の一部は接続が確立されたときに指定されます。その他の値は、Microsoft Windows 2000 レジストリの値を設定することにより指定できます。最も重要な値は、次の 2 つです。

- ハートビートの間隔の長さ
- 回線に障害が発生しているかどうかを判断するためにシステムで使用される受信されなかったハートビートの数（現在、5 としてハードコードされている）

セントラル サイト間のハートビートの間隔のデフォルト値は 100 ミリ秒です。つまり、1 つのサイトでは、500 ミリ秒以内に回線または他のサイトの障害を検出できます。ICM Release 5.0 より以前では、セントラル サイトとペリフェラル ゲートウェイの間のデフォルト ハートビート間隔は 400 秒でした。つまり、この場合、回線障害のしきい値は 2 秒です。

ICM Release 5.0 および 6.0 では、ICM QoS 実装の一部として、セントラル コントローラをペリフェラル ゲートウェイに接続するパブリック ネットワークの UDP ハートビートが TCP キープアライブ メッセージに置き換えられます（例外として、ICM Release 5.0 または 6.0 のセントラル コントローラが Release 5.0 より以前の PG と通話する場合には、通信は自動的に UDP メカニズムに戻ります）。二重化されたサイトを接続するプライベート ネットワークでは、UDP ハートビートは変更されないままとなります。

TCP スタックにある TCP キープアライブ機能によって稼働上の問題点が検出された場合は、サーバ/クライアント サイドが終了します。TCP キープアライブ機能は、接続が一定期間アイドル状態になった後、その接続を介してプローブ パケット（つまり、キープアライブ パケット）を送信することによって動作します。他方のサイドからのキープアライブ応答がない場合、その接続は停止しているとみなされます。Microsoft Windows 2000 を使用すると、接続ごとにキープアライブ パラメータを指定できます。ICM パブリック接続の場合は、キープアライブ タイムアウトが 5*400 秒に設定されています。つまり、Release 5.0 より以前の UDP ハートビートの場合と同様に、障害が 2 秒後に検出されます。

TCP キープアライブに移行した理由は、次のとおりです。

- UDP ハートビートを使用すると、ファイアウォール環境での配置が複雑になる。ハートビート通信のダイナミック ポート割り当てによって、広範囲なポート番号を開く必要があり、ファイアウォール デバイスの本来の目的が満たされません。
- 音声・データ統合ネットワークでは、ルータでネットワークの輻輳状態を処理するために使用されるアルゴリズムによって、TCP および UDP に異なる影響が与えられます。これにより UDP ハートビートトラフィックに発生した遅延および輻輳は、TCP 接続にはあまり影響しない場合があります。

IP ベースの優先順位付けおよび QoS

トラフィックの優先順位付けが必要となるのは、簡単に言えば大量の低優先順位トラフィックが高優先順位トラフィックの前に来て、受信側への高優先順位パケットの配信の遅延が発生する可能性があるためです。低速ネットワーク フローでは、ネットワークで単一の大きな（たとえば、1500 バイト）パケットにかかる時間（およびこのパケットによる後続パケットの遅延）が、100 ミリ秒を超える場合があります。この遅延によって、1 つ以上のハートビートが確実に失われます。この状況を回避するには、低優先順位トラフィックのアプリケーションでより小さい Maximum Transmission Unit (MTU; 最大伝送ユニット) サイズを使用して、高優先順位パケットが先に送信されるようにします（回線の MTU サイズは、回線帯域幅の機能として、PG のセットアップ時に設定されたとおりにアプリケーション内から計算されます）。

適切に優先順位付けされていないネットワークでは、通常、アプリケーションの負荷が増加したとき、または（より悪い場合）ネットワークに共有トラフィックが配置されたときに、ハートビートの損失によりコールのタイムアウトおよび問題が発生します。よく見られる第 2 の影響は、極端な遅延状態による送信サイドのアプリケーション バッファ プールの枯渇です。

ICM アプリケーションでは、高、中、低の 3 つの優先順位が使用されます。ただし、QoS 以前のネットワークでは、発信元および宛先 IP アドレス(UDP ハートビートの場合はネットワークの UDP ポート範囲)で識別される 2 つの優先順位だけが効果的に認識されていました(高優先順位トラフィックは別個の IP 宛先アドレスに送信されていました)。IP ベースの優先順位付けを使用したアプローチでは、高優先順位 IP アドレスの TCP パケットと UDP ハートビートをその他のトラフィックより優先するように、プライオリティ キューイングを使用した IP ルータを構成します。

QoS に対応したネットワークでは、IP アドレスではなく QoS のマーキングに基づいて、パケットに優先順位が付けられた処理(キューイング、スケジューリング、およびポリシー設定)が適用されます。ICM Release 6.0 には、パブリック ネットワーク トラフィックに対するレイヤ 3 DSCP およびレイヤ 2 802.1p (Microsoft Windows Packet Scheduler を使用)のマーキング機能があります。パブリック ネットワークが QoS のマーキングに対応している場合、トラフィックのマーキングは、パブリック Network Interface Controller (NIC; ネットワーク インターフェイス コントローラ)で二重化された IP アドレスを設定する必要がなくなることを意味します。

トラフィック フロー

この項では、パブリックおよびプライベート ネットワークのトラフィック フローについて簡単に説明します。

パブリック ネットワークのトラフィック フロー

アクティブ PG では、各コール センター サイトのエージェント、コール、キューなどに関連した状態情報によりセントラル コントローラの Call Router が継続的に更新されます。このタイプの PG からセントラル コントローラへのトラフィックは、リアルタイム トラフィックです。また、PG では、30 分ごとに 30 分間の履歴データが送信されます。履歴データは低優先順位ですが、30 分以内にセントラル サイトに送信される必要があります(次の 30 分間のデータに備えるため)。

PG が開始されると、セントラル サイトから設定データが提供され、PG で監視する必要があるエージェント、トランクなどが認識されます。この設定のダウンロードによって、ネットワーク帯域幅が一時的に非常に大きくなる場合があります。

要約すると、PG からセントラル コントローラへのトラフィック フローは次の各フローに分類されます。

- 高優先順位：ルーティングおよび Device Management Protocol (DMP) 制御トラフィックが含まれます。パブリック高優先順位 IP アドレスを使用して TCP で送信されます。
- ハートビート トラフィック：パブリック高優先順位 IP アドレスの UDP メッセージで、ポート範囲は 39500 ~ 39999 です。ハートビートは、PG とセントラル コントローラの間で 400 ミリ秒間隔で双方向に送信されます。UDP ハートビート トラフィックは、セントラル コントローラが Release 5.0 より以前の PG と通信していない場合は、存在しません。
- 中優先順位 トラフィック：PG からセントラル コントローラへのリアルタイム トラフィックおよび設定要求が含まれます。中優先順位 トラフィックは、パブリック高優先順位 IP アドレスを使用して TCP で送信されます。
- 低優先順位 トラフィック：履歴データ トラフィック、CC からの設定 トラフィック、およびコール クローズ通知が含まれます。低優先順位 トラフィックは、パブリック高優先順位 IP アドレスを使用して TCP で送信されます。

アドミン ワークステーション (AW) は、通常、ACD サイトに配置され、PG で使用される物理 WAN/LAN 回線を共有します。この場合、AW のネットワーク アクティビティをネットワーク帯域幅計算に組み込む必要があります。このマニュアルでは、AW トラフィックの帯域幅サイズについては説明しません。

プライベート ネットワークのトラフィック フロー

重要な Message Delivery Service (MDS) クライアント (Router または OPC) に対するトラフィックは、プライベート リンクを経由して他方のサイドに送信されます。

次に、プライベート トラフィックの要約を示します。

- 高優先順位トラフィック：PIM CTI Server、Logger などの MDS クライアント プロセスからのルーティング、MDS 制御トラフィック、およびその他のトラフィックが含まれます。プライベート高優先順位 IP アドレスを使用して TCP で送信されます。
- ハートビートトラフィック：プライベート高優先順位 IP アドレスの UDP メッセージで、ポート範囲は 39500 ~ 39999 です。二重化されたサイド間で 100 ミリ秒間隔で双方向に転送されます。
- 中優先順位および低優先順位トラフィック：セントラル コントローラの場合、このトラフィックには、ルーティング クライアントから供給される共有データに加え、Call Router 状態転送などの (ルート制御以外の) Call Router メッセージ (独立したセッション) が含まれます。OPC (PG) の場合、このトラフィックには、ルート制御以外の共有の周辺装置トラフィックおよびレポーティングトラフィックが含まれます。このクラスのトラフィックは、中優先順位および低優先順位として指定されている TCP セッション内で、それぞれプライベート高優先順位以外の IP アドレスを使用して送信されます。
- 状態転送トラフィック：Router、OPC、およびその他の同期プロセスの状態同期メッセージ。プライベート高優先順位以外の IP アドレスを使用して TCP で送信されます。

帯域幅と遅延の要件

一時的な境界の状態（起動設定の負荷など）や特定の設定のサイズもトラフィックの量に影響を与えますが、セントラル コントローラ（Call Router）とペリフェラル ゲートウェイの間で送受信されるトラフィックの量は、そのサイトのコール負荷に大きく影響します。安定状態で動作するリリース 5.0 以前の ICM ソフトウェアに最適なデータ量の目安は、周辺装置に到達したコール 1 件につき 1,000 バイト（8 KB）のデータです。このデータは通常、PG からセントラル コントローラに送信されます。このため、周辺装置で 1 秒当たり 10 のコールが処理されている場合、1 秒当たり 10,000 バイト（80 KB）のデータがセントラル コントローラに送信されます。このデータの大半は、低優先順位パスで送信されます。高パス帯域幅に対する低パス帯域幅の比率は、配置の特性（実行されているポストルーティングの程度が最も重要）によって異なりますが、通常、約 10 ~ 30 % です。ポストルート要求が発行されるたびに、高優先順位パスのデータは 200 ~ 300 バイト増加します。トランスレーション ルートでは、コールごとに反対方向の（CallRouter から PG への）データが発生します。このデータのサイズは、デスクトップに送信されるコール コンテキストの量に完全に依存します。

ACD および VRU があるサイトには、2 つの周辺装置があり、帯域幅要件の計算では、両方の周辺機器を考慮に入れる必要があります。たとえば、1 秒当たり 10 のコールを受信する周辺装置が 4 つあるサイトは、通常、帯域幅が 320 kbps となるように設定されている必要があります。目安は 1 コールにつき 1,000 バイトですが、システムの運用が開始された後は、実際の動作を監視し、十分な帯域幅があるかどうかを確認する必要があります（ICM は、各パスの CallRouter サイドと PG サイドの両方でデータ送信統計を監視します）。

ここで説明した目安と例は、5.0 より以前の ICM リリースに適用され、ここでは参考までに説明しています。ICM Release 5.0 および 6.0 には 2 つの帯域幅カルキュレータがあり、帯域幅要件をより正確に見積もることができます。詳細については、「[帯域幅のサイジング](#)」(P.8-11) を参照してください。

ICM が設計どおりに機能するためには、帯域幅の要件と同様に、遅延の要件も満たされている必要があります。CallRouter ノードと PG ノードに二重化されたサイドツーサイドのプライベート ネットワークにおける一方向の最大遅延は 100 ミリ秒です（推奨値は 50 ミリ秒です）。PG から CallRouter へのパスが設計どおりのパフォーマンスを発揮するためには、一方向の遅延を 200 ミリ秒以下にする必要があります。このような遅延要件を満たすか、または超えることは、ICM ポストルーティングやトランスレーション ルートを使用する環境で特に重要となります。

前述のとおり、ICM 帯域幅および遅延設計は、基礎となる IP 優先順位付け方式によって大きく異なります。適切な優先順位付けが行われていない場合、WAN 接続は失敗します。Cisco ICM サポート チームには、適切な優先順位付けを示し、配置認定の一部のレベルの帯域利用率モデルを実行できるカスタム ツール（クライアント / サーバなど）があります。

最終的なネットワーク設計によっては、ICM 以外のトラフィック フローと同時に ICM トラフィックの優先順位付けを実現するために、共有ネットワーク環境において IP キューイング戦略が必要になります。このキューイング戦略は、トラフィック プロファイルおよび帯域幅の可用性によって大きく異なります。前述のとおり、製品の厳密な帯域幅、遅延、および優先順位付け要求が満たされない限り、共有ネットワークは成功しません。

ネットワークのプロビジョニング

ここでは、次の項目について説明します。

- [QoS \(P.8-9 \)](#)
- [帯域幅のサイジング \(P.8-11 \)](#)
- [CTI OS Agent Desktop の帯域幅の要件 \(P.8-12 \)](#)
- [Cisco Agent Desktop Release 6.0 の帯域幅の要件 \(P.8-14 \)](#)

QoS

ここでは、次の項目について説明します。

- [QoS の計画 \(P.8-9 \)](#)
- [パブリック ネットワークのマーキング要件 \(P.8-9 \)](#)
- [IP デバイスでの QoS の設定 \(P.8-10 \)](#)
- [パフォーマンス モニタリング \(P.8-11 \)](#)

QoS の計画

QoS の計画では、アプリケーションまたはネットワーク エッジのいずれかでトラフィックにマークすべきかについて不明であることがよくあります。アプリケーションでトラフィックにマークすると、IP ルータおよびスイッチにトラフィックを分類するアクセス リストを節約できます。トラフィック フローが IP アドレス、ポート、またはその他の TCP/IP ヘッダー フィールドによって区別されない場合は、アプリケーションでトラフィックにマークする必要があります。前述のとおり、ICM では現在、セントラル コントローラと PG の間のパブリック ネットワーク接続での DSCP マーキングがサポートされています。また、Microsoft Windows Packet Scheduler を使用して配置すると、ICM ではシェーピングと 802.1p が提供されます。シェーピング機能によって指定された期間の送信ピークがなだらかになり、ネットワークの使用状況がなだらかになるため、ICM 送信のバースト性が軽減されます。LAN QoS 処理メカニズムである 802.1p 機能を使用すると、レイヤ 2 ネットワーク セグメントが輻輳しても低優先順位パケットよりも先に高優先順位のパケットがネットワークに入ります。

発信元でトラフィックがマークされていない場合、またはネットワーク内の非プライオリティ ユーザが自分のパケットの DSCP 値または 802.1p 値を不正に設定することによってプライオリティ サービスを受けることを防ぐために QoS 信頼を無効にしている場合は、エッジルータおよびスイッチでトラフィックをマークまたは再マークすることができます。エッジルータおよびスイッチでの分類基準の定義については、[表 8-1](#) を参照してください。

パブリック ネットワークのマーキング要件

ICM QoS マーキングは、Cisco IP Telephony の推奨値に準拠して設定されていますが、必要に応じて上書きできます。[表 8-1](#) に、各優先順位のフローに関連付けられているパブリック ネットワーク トラフィック、遅延要件、IP アドレス、およびポートを示します。

Cisco IP Telephony パケットの分類の詳細については、次の URL にある『*Cisco IP Telephony Solution Reference Network Design (SRND) guide*』を参照してください。

www.cisco.com/go/srmd



(注) シスコでは、音声制御プロトコルのマーキングを DSCP 26 (PHB AF31) から DSCP 24 (PHB CS3) に変更し始めています。ただし、多くの製品では、シグナリングトラフィックが DSCP 26 (PHB AF31) としてマーキングされています。このため、シスコでは、コールシグナリングに対して暫定的に AF31 と CS3 の両方を予約しておくことをお勧めします。

表 8-1 パブリックネットワークトラフィックのマーキング(デフォルト)および遅延要件

優先順位	IP アドレスとポート	遅延要件	Packet Scheduler を使用する DSCP/802.1p	Packet Scheduler を使用しない DSCP/802.1p
高	高優先順位パブリック IP アドレス および高優先順位接続ポート	200 ミリ秒	AF31 / 3	AF31 / 3
中	高優先順位パブリック IP アドレス および中優先順位接続ポート	1,000 ミリ秒	AF31 / 3	AF21 / 2
低	高優先順位以外のパブリック IP アドレス および低優先順位接続ポート	5 秒	AF11 / 1	AF11 / 1

IP デバイスでの QoS の設定

この項では、QoS の典型的な設定例について説明します。Cisco AVVID キャンパス ネットワーク設計、スイッチ選択、および QoS の設定コマンドの詳細については、次の URL にある『Cisco AVVID Network Infrastructure』を参照してください。

http://www.cisco.com/en/US/netsol/ns340/ns19/ns24/networking_solutions_packages_list.html



(注) このマニュアルでは「パブリック ネットワーク」と「ビジブル ネットワーク」の 2 つの用語を同じ意味で使用しています。

IP スイッチでの 802.1q トランクの設定

802.1p が対象となる機能であり、ビジブルネットワーク NIC カードで 802.1p タギングが有効になっている場合は、次の設定例で示されているように、ICM サーバが接続されるスイッチポートを 802.1q トランクとして設定する必要があります。

```
switchport mode trunk
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan [data/native VLAN #]
switchport voice vlan [voice VLAN #]
switchport priority-extend trust
spanning-tree portfast
```

QoS 信頼の設定

ICM DSCP マーキングが信頼されている場合は、次のコマンドによって IP スイッチポートの信頼が有効になります。

```
mls qos
interface mod/port
mls qos trust dscp
```

トラフィックを分類するための QoS クラスの設定

ICM トラフィックが 2 つのレベル (高の AF31 と高以外の AF11) でマーキングされている場合は、次のクラス マップを使用して、2 つのレベルを識別できます。

```
class-map match-all ICM_Visible_High
  match ip dscp af31
class-map match-all ICM_Visible_NonHigh
  match ip dscp af11
```

分類されたトラフィックで動作するための QoS ポリシーの設定

次のポリシー マップによって、ICM 高優先順位トラフィックがプライオリティ キューに入り、最小および最大帯域幅が 500 kbps が保証されます。高優先順位以外のトラフィックは、最小帯域幅 250 kbps が割り当てられます。

```
policy-map Queuing_T1
  class ICM_Visible_High
    priority 500
  class ICM_Visible_NonHigh
    bandwidth 250
```

インターフェイスへの QoS ポリシーの適用

次のコマンドによって、QoS ポリシーが送信方向のインターフェイスに適用されます。

```
interface mod/port
  service-policy output Queuing_T1
```

パフォーマンス モニタリング

QoS に対応したプロセスが起動し、実行されると、Microsoft Windows Performance Monitor(PerfMon) を使用して、基礎となるリンクに関連付けられているパフォーマンスを追跡できます。このように PerfMon を使用するには、次の URL にある『Cisco ICM Enterprise Edition Administration Guide』を参照してください。

http://www.cisco.com/en/US/products/sw/custcosw/ps1001/products_administration_guides_list.html

帯域幅のサイジング

この項では、パブリック (ビジブル) およびプライベート ネットワークの帯域幅のサイジングについて簡単に説明します。

IPCC プライベート ネットワークの帯域幅

IPCC では通常、プライベート パス フロー (セントラル コントローラ および PG) 専用のネットワーク セグメントを用いるため、WAN をまたいで IPCC をクラスタ化する場合以外は特定のセグメントの帯域幅計算は必要ありません。このためシスコでは、このための帯域幅カルキュレータを提供していません。経験則では、セントラル コントローラ プライベート パスに最小でも T1 リンクを、また PG プライベート パスに最小でも T1 リンクをそれぞれ用意します。

IPCC パブリック ネットワークの帯域幅

専用のツールを使用して、次のパブリック ネットワーク リンクに必要な帯域幅を計算できます。

ICM セントラル コントローラから Cisco CallManager PG へのリンク

シスコ パートナーおよびシスコの従業員が ICM セントラル コントローラと Cisco CallManager の間に必要な帯域幅を計算する場合は、ツールを利用できます。このツールは、次の URL にあります。

http://www.cisco.com/partner/WWChannels/technologies/resources/IPCC_resources.html

ICM セントラル コントローラから IP IVR または ISN PG へのリンク

シスコ パートナーおよびシスコの従業員が ICM セントラル コントローラと IP IVR PG の間に必要な帯域幅を計算する場合は、ツールを利用できます。このツールは、次の URL にあります。

http://www.cisco.com/partner/WWChannels/technologies/resources/IPCC_resources.html

現在のところ ICM セントラル コントローラと ISN PG の通信に対応するツールは提供していません。ただし、試験結果によると、ICM セントラル コントローラと IP IVR PG の間に必要な帯域幅を計算するツールで 1 つのフィールドの値を置き換えることによって、ISN の場合に対しても正確な計算値が得られることが示されています。

[Average number of RUN VRU script nodes] フィールドを、ISN と対話する ICM スクリプトのノード数に置き換えて値を代入します。

CTI OS Agent Desktop の帯域幅の要件

この項では、CTI OS Agent Desktop と CTI OS サーバとの間におけるトラフィックと帯域幅の要件について説明します。これらの要件は、特に、エージェントが WAN リンクを介してリモートになっている場合に、エージェントと CTI OS サーバ間で必要とされるネットワーク帯域幅のプロビジョニングと QoS において重要となります。エージェントがレイヤ 2 を介してローカルになっている場合でも、定期的に発生するバースト性トラフィックについて把握しておくことが重要です。これは、このトラフィックが原因で帯域幅と QoS 割り当て方式に問題が生じたり、ネットワークを経由するその他の重要なトラフィックに影響がある可能性があるためです。

CTI-OS クライアント / サーバのトラフィック フローおよび帯域幅の要件

CTI OS (Release 4.6.2、5.x、および 6.x) では、エージェント スキル グループ統計情報が、10 秒ごとにすべてのエージェントに自動的に送信されます。このトラフィックが原因で、WAN リンクを介したリモート IPCC エージェントでコール処理が集中的に行われている場合に、帯域幅と QoS 割り当て方式に問題が生じます。

統計情報は、エージェントのスクリーン ポップや制御データと同じ TCP 接続で送信されます。また、送信は、同じ CTI OS サーバにログインしているすべてのエージェントで同期されます。この送信によって、10 秒ごとにトラフィックが大幅に急増し、エージェントの制御トラフィックと同じトラフィック キューに影響を与えます。

ネットワークの帯域幅の要件は、表 8-2 に示すように、エージェント スキル グループ メンバーシップの関数として直線的に増加します。ネットワークの全体的な負荷に占めるシステム コール制御トラフィックの影響は比較的小さいものの、10 秒のスキル グループ統計情報は、ネットワーク キャパシティに対して最も重要なサイジング基準となります。

表 8-2 エージェント スキル グループ メンバーシップ の関数としての CTI OS の帯域幅の要件 (20,000 BHCA)

通信方向	測定タイプ	スキル グループ数				
		1	3	5	7	9
CTI OS サーバから CTI OS エージェントへ	エージェントごとの平均 Bps	584	1500	2468	3296	4332
	単一のエージェントに関して 1 秒単位でサンプリングされた最大 Bps	4846	13229	21996	26133	39147
CTI OS エージェントから CTI OS サーバへ	エージェントごとの平均 Bps	241	287	306	260	336
	単一のエージェントに関して 1 秒単位でサンプリングされた最大 Bps	1309	1746	2155	1280	2155

CTI OS サーバと CTI OS Agent Desktop のベスト プラクティスとオプション

帯域幅の要件を軽減するには、次のオプションを組み合わせで使用します。

より少ない統計情報の設定

CTI OS では、システム管理者はレジストリに、すべての CTI OS クライアントに送信する統計情報項目を指定できます。統計の選択は、各統計情報パケットのサイズに影響を与えるため、ネットワークトラフィックにも影響を与えます。設定する統計情報を少なくすると、エージェントに送信されるトラフィックが低減します。この場合、統計情報をエージェントごとに指定することはできません。エージェント統計情報の詳細については、次の URL にある『*CTI OS System Manager's Guide*』を参照してください。

<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/icm/icmentpr/icm60doc/icm6cti/ctios60/>

リモート ブランチでの別の CTI OS サーバのインストール

このシナリオでは、セントラル サイトの CTI OS サーバとリモート サイトの CTI OS サーバとの間に必要な帯域幅は、各リモート エージェントが毎回 1 つのセントラル CTI OS サーバにアクセスする場合に必要な帯域幅と比較してわずかになります。この帯域幅(セントラル サイトの CTI OS サーバリモート サイトの CTI OS サーバ間)は、次のように計算できます。

$$(3000 \text{ バイト}) * (\text{毎秒コール数}) = 24 \text{ kbps} * (\text{毎秒コール数})$$

たとえば、コール センター (1 つのリモート エージェントだけではなくすべてのエージェント) が 3600 BHCA (毎秒 1 コールに相当) を処理する場合、リモート エージェント数にかかわらず必要となる WAN リンクの帯域幅は 24 kbps だけになります。このトラフィック フローには、優先順位が付けられ、AF21 または AF11 とマーキングされる必要があります。また、この場合、リンクを経由するその他のトラフィックも帯域幅計算に組み込まれ、適切な分類でマーキングされる必要があります。

エージェントごとの統計情報のオフ

複数の接続プロファイルを使用して、エージェントごとに統計情報をオフにできます。たとえば、リモート エージェントで統計情報がオフになった接続プロファイルが使用されている場合、これらのクライアント接続では、CTI OS サーバと Agent Desktop または Supervisor Desktop との間に統計情報トラフィックがなくなります。このオプションを使用すると、リモート ロケーションにある個別の CTI OS サーバが必要なくなることがあります。

リモート サイトで統計情報トラフィックをより制限できる場合でも、リモート スーパーバイザまたは選択したエージェントは、統計情報がオンになっている異なる接続プロファイルを使用して統計情報を記録できます。

リモート エージェントのグループ統計情報がオフになっており、スーパーバイザがエージェント スキル グループ統計情報を確認する場合は、スーパーバイザは統計情報がオンになっている別の接続プロファイルを使用できます。この場合、スーパーバイザに送信されるトラフィック量はかなり少なくなります。各スキル グループとエージェント (スーパーバイザ) について、スキル グループ統計情報メッセージのパケットサイズは固定されています。このため、2 つのスキル グループに属するエージェントは 2 つのパケットを受信し、5 つのスキル グループを監視するスーパーバイザは 5 つのパケットを受信します。リモート サイトに 10 のエージェントと 1 つのスーパーバイザがあり、すべて同じ 2 つのスキル グループに設定されている (IPCC では、スーパーバイザは、そのエージェント チームのエージェントが属しているスキル グループのすべての統計情報を確認できます) 場合、スーパーバイザだけが統計情報をオンにして 2 つのスキル グループを監視し、エージェントが統計情報をオフにすると、この方法によってスキル グループ統計情報トラフィックが 90 % 低減されます。

また、メイン ロケーションでは、エージェントがスキル グループ統計情報をオンにする場合、スーパーバイザが異なる接続プロファイルを使用していると、リモート ロケーションへのトラフィックに影響を与えることなくこのことを行うことができます。この場合にも、追加の CTI OS サーバは必要ありません。

リモート ロケーションが複数あり、スーパーバイザだけが統計情報を確認する場合は、すべてのリモート スーパーバイザの接続プロファイルが 1 つあるだけで十分です。

CTI OS でのすべてのスキル グループ統計情報のオフ

スキル グループ統計情報が必要ない場合は、すべてオフにしてください。これにより、CTI OS サーバと Agent Desktop または Supervisor Desktop との間の接続が切断され、すべての統計情報トラフィックがなくなります。

Cisco Agent Desktop Release 6.0 の帯域幅の要件

この項では、Cisco Agent Desktop および Supervisor Desktop アプリケーションとこれらのアプリケーションが実行されるネットワークの帯域幅の要件について説明します。この項で示されているコール シナリオおよびデータは、すべて Cisco Agent Desktop ソフトウェア電話 (softphone) を使用してテストされています。レポートされている帯域幅の使用状況は、特定のシナリオで送信される合計バイト数を示しています。この数値には、コール制御および CTI サービスから返される CTI イベントの帯域幅が含まれています。デフォルトでは、Cisco Desktop アプリケーションと CTI OS サーバとの間のすべての通信は、サーバポート 42028 を介して行われます。

コール制御による帯域幅の使用

この項では、Cisco Agent Desktop と CTI OS サーバ間の次のタイプのコール制御通信に関する帯域幅の使用データについて説明します。

- [ハートビートおよびスキル統計情報 \(P.8-15\)](#)
- [エージェント状態の変更 \(P.8-15\)](#)
- [一般的なコール シナリオ \(P.8-16\)](#)

ハートビートおよびスキル統計情報

表 8-3 に、ハートビートおよびスキル統計情報に関する、Cisco Agent Desktop および CTI OS と Cisco Agent Desktop サーバの間の帯域幅の使用状況を示します。このタイプのデータは、エージェントの現在の処理内容にかかわらず、ログインしているエージェントとの間で、設定されたインターバルで受け渡されます。これらのスキルグループ統計情報のリフレッシュインターバルのデフォルト設定は 10 秒です。このリフレッシュインターバルは、CTI OS で設定できます。また、スキルグループ統計情報は、次の URL にある『Cisco Agent Desktop Installation Guide』で説明されているように CTI OS で設定されています。

<http://www.cisco.com>

表 8-3 ハートビートおよびスキル統計情報に関する帯域幅の使用状況 (平均 Byte Per Second)

サーバ	Cisco Agent Desktop へ		Cisco Agent Desktop から	
	1つのスキル	5つのスキル	1つのスキル	5つのスキル
CTI OS	49	234	7	28
Cisco Agent Desktop Base	2	2	2	2
Cisco Agent Desktop Recording	0	0	0	0
Cisco Agent Desktop VoIP Monitor	0	0	0	0
合計	51	236	9	30

CTI OS から Cisco Agent Desktop への帯域幅は、次のとおりです。

$$2.1 \text{ Bps} + (\text{スキル数} * 46.4 \text{ Bps})$$

Cisco Agent Desktop から CTI OS への帯域幅は、次のとおりです。

$$1.1 \text{ Bps} + (\text{スキル数} * 5.4 \text{ Bps})$$

例

エージェントごとのスキルが 10 個のリモートエージェントが 25 名ある場合、WAN を介して CTI OS サーバからデスクトップに送信される毎秒バイト数 (Bps) は、次のように計算できます。

$$25 \text{ エージェント} * (2.1 \text{ Bps} + (10 \text{ スキル} * 46.4 \text{ Bps})) = 11,653 \text{ Bps}$$

$$11,653 \text{ Bps} * \text{バイトごとに 8 ビット} = 93,220 \text{ 平均 Bps} = 93.22 \text{ kbps}$$

エージェント状態の変更

表 8-4 に、エージェント状態が受信可から受信不可に変更され、原因コードが入力されときの帯域幅の使用状況を示します。

表 8-4 エージェント状態の変更に関する帯域幅の使用状況 (平均 Byte Per Second)

サーバ	Cisco Agent Desktop へ		Cisco Agent Desktop から	
	1つのスキル	5つのスキル	1つのスキル	5つのスキル
CTI OS	2043	6883	523	739
Cisco Agent Desktop Base	268	268	638	638
Cisco Agent Desktop Recording	0	0	0	0
Cisco Agent Desktop VoIP Monitor	0	0	0	0
合計	2311	7151	1161	1377

例

エージェントごとのスキルが 5 個のリモート エージェントが 25 名あるときに、それぞれのエージェント状態が一度に変更された場合、CTI OS サーバから Cisco Agent Desktop に送信される合計バイト数は次のようになります。

$$25 * 6883 = 151,4263 \text{ バイト}$$

一般的なコール シナリオ

表 8-5 に、一般的なコール シナリオに必要な帯域幅を示します。このコール シナリオでは、Cisco Agent Desktop を使用して次の機能を実行します。

- 作業可能状態からのエージェントの遷移
- softphone コントロールを使用した着信 ACD コールへの応答
- 作業可能状態へのエージェントの配置
- softphone コントロールを使用したコールの切断
- ラップアップ データの選択

このシナリオでは、エージェントに対して Expanded Call Context (ECC; 拡張コール コンテキスト) 変数を提示します。各 ECC 変数の長さは、ワーストケース シナリオを想定した場合、20 バイトになります。

表 8-5 一般的なコール シナリオに関する帯域幅の使用状況 (平均 Byte Per Second)

サービス	Cisco Agent Desktop へ				Cisco Agent Desktop から			
	1 つのスキル		5 つのスキル		1 つのスキル		5 つのスキル	
	1 つの ECC	5 つの ECC	1 つの ECC	5 つの ECC	1 つの ECC	5 つの ECC	1 つの ECC	5 つの ECC
CTI OS	19683	20199	30804	31263	2371	2371	2749	2749
Cisco Agent Desktop Base	4274	5882	4674	5942	6716	6832	6726	6894
Cisco Agent Desktop Recording	0	0	0	0	0	0	0	0
Cisco Agent Desktop VoIP Monitor	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	23957	26081	35478	37205	9087	9203	9475	9643

例

スキルが 5 個、ECC 変数が 5 個であるリモート エージェントが 25 名あり、混雑時にはそれぞれのエージェントが 20 のコールに応答するとします。また、全二重ネットワークであり、送信帯域幅と受信帯域幅のうち大きい方 (この場合は 37,205 バイト) を使用するとします。

$$\text{コールごとに } 37,205 \text{ バイト} * 25 \text{ エージェント} * \text{毎時 } 20 \text{ コール} = \text{毎時 } 18,602,500 \text{ バイト}$$

$$(\text{毎時 } 18,602,500 \text{ バイト}) / (\text{毎時 } 3600 \text{ 秒}) = 5,167 \text{ Bps}$$



(注)

Cisco Agent Desktop および Cisco Supervisor Desktop は両方ともプロファイルを始動時に一度だけ読み取ってキャッシュするため、LDAP へのアクセスは計算に含まれていません。この例の数値は、進行中のコールではなく、試行されたコールまたは完了したコールに基づいています。使用される帯域幅はコールごとの数値で、コールの長さには依存しません (音声トラフィックを除き、1 分のコールと 10 分のコールは、通常、同じ帯域幅を使用します)。例では、コールの転送、保留、または会議の場合に生成される追加トラフィックは考慮されていません。

必要なその他の RTP およびシグナリング マーキング以外に、監視、録音、および再生用の RTP パケットにもマーキングするようにしてください。トラフィックのマーキングの詳細については、次の URL にある『Cisco IP Telephony Solution Reference Network Design (SRND)』を参照してください。

www.cisco.com/go/srmd

サイレント モニタリングによる帯域幅の使用

Cisco Agent Desktop Release 4.6 から、デスクトップ モニタリングが新規機能として導入されています。中央集中型 VoIP モニタ サービスを使用する代わりに、Cisco Agent Desktop の各インストールには、デスクトップ モニタ サービスと呼ばれる縮小型の VoIP サービスが含まれています。このサービスでは、このデスクトップにログインしているエージェントのすべてのサイレント モニタリング要求と録音要求が行われます。

デスクトップ モニタ サービスの帯域幅の要件は、監視要求の観点から見ると VoIP モニタ サービスの要求と同一になりますが、デスクトップ モニタ サービスに送信される要求数は大幅に少なくなります。

複数の Cisco Agent Desktop スーパーバイザから同じエージェント内線に対する複数のサイレント モニタリング要求を行うことができます。この場合、各監視要求には、デスクトップの追加のコール用の帯域幅が必要となります。VoIP モニタ サービスとは異なり、デスクトップ モニタに送信できる録音要求の最大数は 1 つになります。

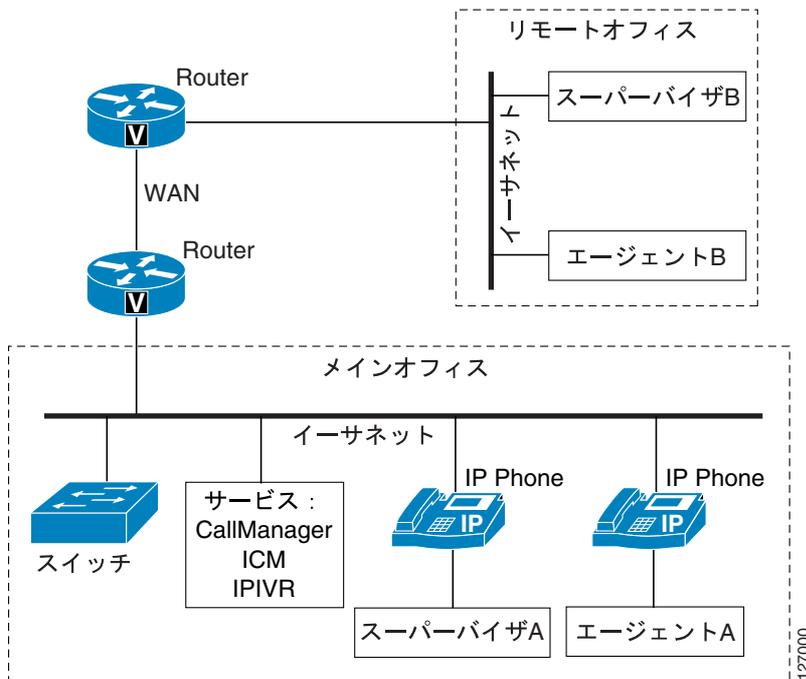
同時監視要求と録音要求の最大数は 21 です (チームごとの許可されている 20 のスーパーバイザそれぞれからの 1 つの監視要求に 1 つの録音要求を加えたもの)。実際には、一度に行われる同時監視 / 録音要求は、通常は 3 ~ 5 未満です。

この説明では、5 つの同時監視 / 録音セッションを使用して、Cisco Agent Desktop の単一のインストールがデスクトップ モニタをサポートする場合の帯域幅の要件の平均を計算します。

IP トラフィック フローのサイレント モニタリング

図 8-2 に、メイン オフィスとリモート オフィスを示します。メイン オフィスでは、リモート オフィスと共有するさまざまな Cisco Desktop サービスとスイッチが使用されています。メイン オフィスとリモート オフィスの両方で、Cisco Agent Desktop エージェントとスーパーバイザが使用されています。この図では、すべてのエージェントとスーパーバイザが同じ Logical Contact Center (LCC; 論理コンタクト センター) の同じチームに属しています。

図 8-2 コンタクトセンターのモデル



メイン オフィスでは、エージェントとスーパーバイザが IP Phone を使用しています。リモート オフィスでは、エージェントとスーパーバイザはメディア終端 softphone を使用しています。

Cisco Supervisor Desktop へのモニタ サービスの帯域幅の要件

モニタ サービスと監視スーパーバイザ間のトラフィックは、1 つの IP 電話コール (RTP データ ストリーム 2 つ) の帯域幅と等しくなります (「モニタ サービス」とは、VoIP モニタ サービスとデスクトップ モニタ サービスの両方を指します)。

帯域幅を計算する場合、RTP パケット サイズに、ネットワークを介して RTP データを転送するときには使用されるネットワーキング プロトコルの追加オーバーヘッドを加える必要があります。

20 ミリ秒の会話データを送信する G.711 パケットの場合は、64 kbps のネットワーク帯域幅が必要となります (表 8-6 を参照してください)。これらのパケットは、4 レイヤのネットワーク プロトコル (RTP、UDP、IP、および Ethernet) によってカプセル化されます。これらのプロトコルによって、それぞれ独自のヘッダー情報が G.711 データに追加されます。これにより、イーサネット フレームにいったんまとめられた G.711 データでは、ネットワーク上を流れるときにデータ ストリームごとに 87.2 kbps の帯域幅が必要となります。IP 電話コールは、2 つのストリーム (A から B へと B から A へ) で構成されています。G.711 コーデックを使用する IP 電話コールの場合、両方のストリームに 87.2 kbps が必要となります。

表 8-6 2 つのデータ ストリームの帯域幅の要件

コーデック	監視スーパーバイザごとの平均 kbps	監視スーパーバイザごとの最大 kbps ¹
G.711	174.4	174.4
G.711 (無音圧縮付き)	61	174.4
G.729	62.4	62.4
G.729 (無音圧縮付き)	21.8	62.4

1. 瞬時最大帯域幅。キャパシティが固定されている物理チャネルで無音圧縮が使用されている場合、音声信号が存在するときにすべての最大帯域幅が必要となるため、このメトリックを考慮する必要があります。

全二重接続の場合、帯域幅速度は、着信トラフィックと発信トラフィックの両方に適用されます（たとえば、100 Mbps の接続の場合、100 Mbps のアップロード帯域幅と 100 Mbps のダウンロード帯域幅があります）。このため、IP 電話コールでは、単一のデータストリームに相当する帯域幅が消費されます。このシナリオでは、無音圧縮のない G.711 IP 電話コールに、87.2 kbps の使用可能帯域幅が必要となります。

モニタ サービスでは、監視されるコールそれぞれに対して 2 つのストリーム（両方ともサービスから要求者に送信されます）が送信されます。つまり、監視セッションそれぞれに関して、帯域幅の要件は 2 つのストリーム用となります（G.711 コーデックを使用した 174.4 kbps）。

VoIP モニタ サービスを使用してエージェントの内線を監視している場合、VoIP モニタ サービスとスーパーバイザのコンピュータの間にこの帯域幅が必要となります。図 8-2 では、スーパーバイザ A がエージェント A を監視する場合、メイン オフィス LAN でこの帯域幅が必要となります。リモートオフィスでスーパーバイザ A がエージェント B で監視する場合、リモートオフィスで別の VoIP モニタ サービスが必要となります（図 8-2 を参照）。帯域幅の要件は、WAN リンクにも適用されます。

デスクトップ モニタが使用されている場合、帯域幅の要件は、エージェントのデスクトップとスーパーバイザのデスクトップとの間の帯域幅になります。スーパーバイザ A がエージェント A を監視する場合、メイン オフィス LAN でこの帯域幅が必要となります。リモートオフィスでスーパーバイザ A がエージェント B を監視する場合、帯域幅の要件は、WAN リンクにも適用されます。

録音および統計情報サービスへのモニタ サービスの帯域幅の要件

録音および統計情報サービスは、エージェントの会話を録音する場合に使用されます。録音および統計情報サービスとモニタ サービス間の帯域幅の要件については、表 8-6 を参照してください。

Cisco Supervisor Desktop への録音サービスの帯域幅の要件

Cisco Agent Desktop Release 6.0 では、新しい録音サービスが導入されています。このサービスでは、録音再生用にスーパーバイザに RTP ストリームが送信されます。RTP ストリームに使用される帯域幅は、サイレント モニタリングと同一になります。詳細については、表 8-6 を参照してください。

デスクトップ モニタの帯域幅の要件

VoIP モニタ サービスを使用してコールを監視および録音している場合、サービスのネットワーク接続での帯域幅の要件は、2 つの音声データストリームになります。

デスクトップ モニタ サービスが使用されている場合、IP 電話コールはデスクトップ モニタ サービスと同じエージェントで受信されるため、帯域幅の要件に IP 電話コールの追加の負荷が追加されます。

いずれの場合も、帯域幅の要件は、モニタ サービスと要求者との間の帯域幅となります。

- VoIP モニタ サービスからスーパーバイザへ
- エージェント デスクトップからスーパーバイザへ
- VoIP サービスから録音および統計情報サービスへ
- エージェント デスクトップから録音および統計情報サービスへ

表 8-7 および表 8-8 に、単一のデスクトップ モニタ サービスで処理される同時監視セッションに必要なとされる、使用可能な合計帯域幅のパーセンテージを示します。

次の注は、表 8-7 および表 8-8 に示されているデスクトップ モニタ サービスの帯域幅の要件にも適用されます。

- 帯域幅の値は、指定された接続の最も適切な速度に基づいて計算されます。接続の実際の速度は、さまざまな要因により、示されている最高速度とは異なることがあります。
- 帯域幅の要件は、アップロード速度に基づいています。ダウンロード速度は、IP 電話コールの着信ストリームにだけ影響を与えます。

- データは、無音圧縮のないコーデックを示しています。無音圧縮がある場合、使用される帯域幅は小さくなります。
- 示されているデータには、監視されているコールの会話の品質は考慮されていません。帯域幅の要件が使用可能な帯域幅に近づき、その他のアプリケーションがネットワークへのアクセスを共有する必要がある場合、音声パケットの遅延（パケットの遅延）が、監視されている会話の品質に影響を与えることがあります。ただし、遅延は、録音された会話の品質に影響を与えません。
- データは、監視および録音に必要な帯域幅だけを示しています。データには、本マニュアルのその他の項で説明しているその他の Cisco Agent Desktop モジュールの帯域幅の要件は含まれていません。

表 8-7 無音圧縮なしで G.711 コーデックを使用した同時監視セッションに必要とされる使用可能なアップロード帯域幅のパーセンテージ

同時監視セッション数	必要とされる使用可能なアップロード帯域幅のパーセンテージ							
	100 Mbps	10 Mbps	1.544 Mbps	640 kbps	256 kbps	128 kbps	64 kbps	56 kbps
コールだけ	0.1	0.9	5.6	13.6	34.1	68.1	NS ¹	NS
1	0.3	2.6	16.8	40.9	NS	NS	NS	NS
2	0.4	4.4	28.1	68.1	NS	NS	NS	NS
3	0.6	6.1	39.3	95.4	NS	NS	NS	NS
4	0.8	7.8	50.5	NS	NS	NS	NS	NS
5	1.0	9.6	61.7	NS	NS	NS	NS	NS
6	1.1	11.3	72.9	NS	NS	NS	NS	NS
7	1.3	13.1	84.2	NS	NS	NS	NS	NS
8	1.5	14.8	95.4	NS	NS	NS	NS	NS
9	1.7	16.6	NS	NS	NS	NS	NS	NS
10	1.8	18.3	NS	NS	NS	NS	NS	NS

1. NS は、サポートされていないことを示します。接続の帯域幅は、多数の同時監視セッションのサポートに十分な大きさではありません。

表 8-8 無音圧縮なしで G.729 コーデックを使用した同時監視セッションに必要とされる使用可能なアップロード帯域幅のパーセンテージ

同時監視セッション数	必要とされる使用可能な帯域幅のパーセンテージ							
	100 Mbps	10 Mbps	1.544 Mbps	640 kbps	256 kbps	128 kbps	64 kbps	56 kbps
コールだけ	0.0	0.3	2.0	4.9	12.2	24.4	48.8	55.7
1	0.1	0.9	6.0	14.6	36.6	73.1	NS ¹	NS
2	0.2	1.6	10.0	24.4	60.9	NS	NS	NS
3	0.2	2.2	14.1	34.1	85.3	NS	NS	NS
4	0.3	2.8	18.1	43.9	NS	NS	NS	NS
5	0.3	3.4	22.1	53.6	NS	NS	NS	NS
6	0.4	4.1	26.1	63.4	NS	NS	NS	NS
7	0.5	4.7	30.1	73.1	NS	NS	NS	NS
8	0.5	5.3	34.1	82.9	NS	NS	NS	NS
9	0.6	5.9	38.1	92.6	NS	NS	NS	NS
10	0.7	6.6	42.2	NS	NS	NS	NS	NS

1. NS は、サポートされていないことを示します。接続の帯域幅は、多数の同時監視セッションのサポートに十分な大きさではありません。

VoIP モニタ サービスの帯域幅の要件

次の注は、表 8-9 および表 8-10 に示されている VoIP モニタ サービスの帯域幅の要件に適用されません。

- VoIP モニタ サービスは、より高い負荷を処理するように設計されているため、監視セッション数はデスクトップ モニタ サービスの場合よりも多くなります。
- 帯域幅の要件は、アップロード速度に基づいています。ダウンロード速度は、IP 電話コールの着信ストリームにだけ影響を与えます。
- 速度の遅い接続の一部は、VoIP モニタ サービスでサポートされていないため、表 8-9 および表 8-10 に示されていません。
- 表 8-9 および表 8-10 の値は、指定された接続の最も適切な速度に基づいて計算されます。接続の実際の速度は、さまざまな要因により、示されている最高速度とは異なることがあります。
- データは、無音圧縮のないコーデックを示しています。無音圧縮がある場合、使用される帯域幅は小さくなります。
- 示されているデータには、監視されているコールの会話の品質は考慮されていません。帯域幅の要件が使用可能な帯域幅に近づき、その他のアプリケーションがネットワークへのアクセスを共有する必要がある場合、音声パケットの遅延（パケットの遅延）が、監視されている会話の品質に影響を与えることがあります。ただし、遅延は、録音された会話の品質に影響を与えません。
- データは、監視および録音に必要な帯域幅だけを示しています。データには、本マニュアルのその他の項で説明しているその他の Cisco Agent Desktop モジュールの帯域幅の要件は含まれていません。

表 8-9 無音圧縮なしで G.711 コーデックを使用した同時監視セッションに必要とされる使用可能なアップロード帯域幅のパーセンテージ

同時監視セッション数	必要とされる使用可能なアップロード帯域幅のパーセンテージ		
	100 Mbps	10 Mbps	1.544 Mbps
1	0.2	1.7	11.2
5	0.9	8.7	56.1
10	1.7	17.4	NS ¹
15	2.6	26.2	NS
20	3.5	34.9	NS
25	4.4	43.6	NS
30	5.2	52.3	NS
35	6.1	61.0	NS
40	7.0	69.8	NS
45	7.8	78.5	NS
50	8.7	87.2	NS

1. NS は、サポートされていないことを示します。接続の帯域幅は、多数の同時監視セッションのサポートに十分な大きさではありません。

表 8-10 無音圧縮なしで G.729 コーデックを使用した同時監視セッションに必要とされる使用可能なアップロード帯域幅のパーセンテージ

同時監視セッション数	必要とされる使用可能なアップロード帯域幅のパーセンテージ		
	100 Mbps	10 Mbps	1.544 Mbps
1	0.1	0.6	4.0
5	0.3	3.1	20.1
10	0.6	6.2	40.2
15	0.9	9.4	60.2
20	1.2	12.5	80.3
25	1.6	15.6	NS ¹
30	1.9	18.7	NS
35	2.2	21.8	NS
40	2.5	25.0	NS
45	2.8	28.1	NS
50	3.1	31.2	NS

1. NS は、サポートされていないことを示します。接続の帯域幅は、多数の同時監視セッションのサポートに十分な大きさではありません。

Cisco Desktop Base サービスへの Cisco Supervisor Desktop の帯域幅の要件

前の項で説明されている帯域幅の要件以外に、Cisco Supervisor Desktop から Cisco Agent Desktop Base サービスへのトラフィックがあります。

スーパーバイザのチームのエージェントごとに、2 キロバイトのコールごとの帯域幅が Cisco Supervisor Desktop とチャット サービス間で送信されています (表 8-11 を参照)。

表 8-11 一般的なエージェント コールの Cisco Supervisor Desktop の帯域幅

サービス	Cisco Supervisor Desktop へ	Cisco Supervisor Desktop から
CTI OS	0	0
Cisco Agent Desktop Base	1650	550
Cisco Agent Desktop Recording	0	0
Cisco Agent Desktop VoIP Monitor	0	0
合計	1650	550

同じ一般的なコール シナリオを使用して、Cisco Agent Desktop と Cisco Supervisor Desktop の帯域幅測定値をキャプチャしています。詳細については、「一般的なコール シナリオ」(P.8-16) を参照してください。

スーパーバイザのチームにエージェントが 10 名あり、それぞれのエージェントが毎時 20 のコールを受信する場合、トラフィックは次のようになります。

$$\begin{aligned}
 &10 \text{ エージェント} * \text{毎時 } 20 \text{ コール} = \text{毎時 } 200 \text{ コール} \\
 &200 \text{ コール} * \text{コールごとに } 1650 \text{ バイト} = \text{毎時 } 330,000 \text{ バイト} \\
 &(4330,000 \text{ バイト}) / (\text{毎時 } 3600 \text{ 秒}) = 92 \text{ kBps} \\
 &92 \text{ kBps} * \text{バイトごとに } 8 \text{ ビット} = 733 \text{ kbps.}
 \end{aligned}$$

スーパーバイザがレポートを表示しているか、サイレント モニタ セッションが開始または停止された場合は、追加のトラフィックが送信されます。

エージェント詳細レポート

このレポートは、30 秒ごとに自動的にリフレッシュされます。表 8-12 に、レポート要求ごとの帯域幅の使用状況を示します。

表 8-12 エージェント詳細レポートの帯域幅の使用状況（レポートごとの平均バイト）

サービス	エージェント詳細レポート	
	Cisco Supervisor Desktop へ	Cisco Supervisor Desktop から
CTI OS	0	0
Cisco Agent Desktop Base	220	200
Cisco Agent Desktop Recording	0	0
Cisco Agent Desktop VoIP Monitor	0	0
合計	220	200

エージェント詳細レポートを表示しているスーパーバイザの帯域幅は、次のようになります。

$$\begin{aligned} & \text{要求ごとに 220 バイト} * \text{毎分 2 要求} = \text{毎分 440 バイト} \\ & (\text{毎分 440 バイト}) / (\text{毎分 60 秒}) = 7 \text{ Bps} \end{aligned}$$

チーム エージェント統計情報レポート

この機能は、スーパーバイザがレポートを開いた場合に発生する一度だけの転送です（自動的にリフレッシュされません）。スーパーバイザは、レポートを手動でリフレッシュできます。表 8-13 に、レポート要求ごとの帯域幅の使用状況を示します。

表 8-13 チーム エージェント統計情報レポートの帯域幅の使用状況（レポートごとの平均バイト）

サービス	チーム エージェント統計情報レポート	
	Cisco Supervisor Desktop へ	Cisco Supervisor Desktop から
CTI OS	0	0
Cisco Agent Desktop Base	エージェントごとに 250	200
Cisco Agent Desktop Recording	0	0
Cisco Agent Desktop VoIP Monitor	0	0
合計	エージェントごとに 250	200

チーム スキル統計情報レポート

このレポートは、30 秒ごとに自動的にリフレッシュされます。表 8-14 に、レポート要求ごとの帯域幅の使用状況を示します。

表 8-14 チーム スキル統計情報レポートの帯域幅の使用状況（レポートごとの平均バイト）

サービス	チーム スキル統計情報レポート	
	Cisco Supervisor Desktop へ	Cisco Supervisor Desktop から
CTI OS	0	0
Cisco Agent Desktop Base	スキルごとに 250	200
Cisco Agent Desktop Recording	0	0
Cisco Agent Desktop VoIP Monitor	0	0
合計	スキルごとに 250	200

■ ネットワークのプロビジョニング

チーム内の 10 のスキルを含むチーム スキル統計情報レポートを表示しているスーパーバイザの帯域幅は、次のようになります。

$$\begin{aligned} & \text{スキルごとに } 250 \text{ バイト} * 10 \text{ スキル} * \text{毎分 } 2 \text{ 要求} = \text{毎分 } 5000 \text{ バイト} \\ & (\text{毎分 } 5000 \text{ バイト}) / (\text{毎分 } 60 \text{ 秒}) = 83 \text{ Bps} \end{aligned}$$

監視要求の開始および停止

サイレント モニタリング セッションの開始または停止を要求すると、表 8-15 に示されているように、要求ごとに一度だけ帯域幅が使用されます。

表 8-15 サイレント モニタリングを開始または停止する場合の帯域幅の使用状況 (要求ごとの平均バイト)

サービス	モニタリングの開始		モニタリングの停止	
	Cisco Supervisor Desktop へ	Cisco Supervisor Desktop から	Cisco Supervisor Desktop へ	Cisco Supervisor Desktop から
CTI OS	0	0	0	0
Cisco Agent Desktop Base	775	450	0	0
Cisco Agent Desktop Recording	0	0	0	0
Cisco Agent Desktop VoIP Monitor	275	500	150	325
合計	1050	950	150	325

サービスの配置に関する推奨事項

表 8-16 に、デスクトップへの帯域幅を最小限に抑えるためのサービスの配置に関する推奨事項の概要を示します。これらの推奨事項は、中央集中型のコール処理およびリモート エージェントを使用する配置に適用されます。

表 8-16 サービスの配置に関する推奨事項

サービス	場所	理由
Cisco Agent Desktop Base サービス	セントラル	中央集中型 IPCC コンポーネントへの送受信トラフィックは、デスクトップへの送受信トラフィックを上回ります。
VoIP モニタ サービス	リモート (エージェントの近く)	サービスへのエージェントトラフィックのスパン。サイレント モニタリングと録音の場合は、これは推奨事項ではなく要件となります。
録音サービス	1 つの場所にある場合はエージェントとスーパーバイザの近く。1 つの場所がない場合は中央	CTI がありません。デスクトップへの送受信トラフィックおよび VoIP モニタ サービスからのトラフィックが多くあります。
Cisco Desktop Supervisor	エージェントと同じ場所	VoIP モニタ サービスの近く。

リモート ロケーションが複数ある場合は、リモート ロケーションそれぞれに VoIP モニタ サービスがある必要があります。複数の VoIP モニタ サービスは、単一の論理コンタクトセンターでサポートされています。録音および統計情報サービスは、WAN 接続でトラフィックを処理できる場合、中央の場所に移動できます。処理できない場合は、各サイトに、独自の論理コンタクトセンターがあり、Cisco Desktop ソフトウェアがインストールされている必要があります。

QoS に関する考慮事項

重要でプライオリティ キューに入れる必要のあるトラフィック フローを考慮する場合、これらのトラフィックを次の重要度順でランク付けします。

1. 顧客への対応状況
2. エージェントの対応状況
3. スーパーバイザの対応状況
4. 管理者の対応状況

サービス間のフローのこのランク付けでは、エンタープライズ サービスと CTI サービス (コール イベント) の間のトラフィックが最も重要となります。表 8-16 に示されているサービスの配置に関する推奨事項に基づいて、両方のサービスが中央の場所にある必要があります。ただし、QoS に関する考慮事項が適用されます。

このトラフィックは、音声コール制御およびシグナリング トラフィックと同様に、AF31 に分類される必要があります。また、Cisco Agent Desktop と CTI サービス (コール イベント、コール制御) 間の送受信トラフィックも優先順位が付けられ、AF31 に分類される必要があります。

IP Phone エージェントの場合、IP Phone エージェント サービスと CTI サービスとの間の通信も重要となります。これは、この通信が、エージェントがエージェント状態をどれだけすばやく変更できるかに影響を及ぼすためです。このトラフィックも AF31 に分類される必要があります。



(注)

シスコでは、音声制御プロトコルのマーキングを DSCP 26 (PHB AF31) から DSCP 24 (PHB CS3) に変更し始めています。ただし、多くの製品では、シグナリング トラフィックが DSCP 26 (PHB AF31) としてマーキングされています。このため、シスコでは、コール シグナリングに対して暫定的に AF31 と CS3 の両方を予約しておくことをお勧めします。

Cisco Agent Desktop からチャット サービス (エージェント情報、コール ステータス) への送受信トラフィックはそれほど重要ではなく、AF21 または AF11 に分類される必要があります。

Cisco Desktop コンポーネントによるポートの使用

ネットワークの使用状況の詳細については、次の URL にある『Cisco Contact Center Product Port Utilization Guide』を参照してください。

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/icm/port_uti/index.htm

Desktop アプリケーションでは、サイレント モニタリング、録音、および録音再生用にデスクトップ モニタ ソフトウェア、VoIP モニタ サービス、または録音サービスから受け取る RTP パケットにだけタグが付けられます。

Citrix シン クライアント環境への Cisco Agent Desktop Release 6.0 の統合

Citrix シン クライアント環境に Cisco Agent Desktop Release 6.0 アプリケーションをインストールするためのガイダンスについては、次の URL にある『Integrating CAD 6.0 into a Citrix Thin-Client Environment』のマニュアルを参照してください。

http://www.cisco.com/application/pdf/en/us/partner/products/ps427/c1244/cdcont_0900aec800e9db4.pdf



IPCC のセキュリティ管理

この章では IPCC ソリューションのセキュリティ管理の重要性を説明するとともに、セキュリティ管理に役立つリソースを紹介します。この章は、次の項から構成されています。

- [セキュリティの概要 \(P.9-2\)](#)
- [セキュリティのベストプラクティス \(P.9-3\)](#)
- [パッチ管理 \(P.9-4\)](#)
- [ウイルス対策 \(P.9-6\)](#)
- [Cisco Security Agent \(P.9-8\)](#)
- [ファイアウォールと IPSec \(P.9-9\)](#)
- [Cisco CallManager Release 4.0 におけるセキュリティ機能 \(P.9-11\)](#)

セキュリティの概要

IPCC システムのセキュリティを実現するには、アクセス、接続要件、およびコンタクトセンター内のシステム管理を正確に定義する、効果的なセキュリティポリシーが必要です。優れたセキュリティポリシーが用意されると、内部および外部の脅威からデータセンターリソースを保護するために、また、データプライバシー、整合性、およびシステムアベイラビリティを確保するために、シスコが数多く提供する最新のテクノロジーと製品を使用できます。

シスコは、企業のお客様による効率性、安全性、信頼性、および拡張可能性を持つネットワークの構築を支援するために、シスコのさまざまなネットワークングソリューションに関する詳細な設計および実装ガイダンスを取り上げた、一連のドキュメントを開発しました。

<http://www.cisco.com/go/srmd> から入手できるこれらの『*Solution Reference Network Design (SRND)*』では、Cisco Architecture for Voice, Video, and Integrated Data (AVVID) に基づいたネットワークインフラストラクチャを構築するための、検証済みのベストプラクティスを提供します。これらのガイドには、IPCC ネットワークの展開を成功させるために使用する必要がある、セキュリティおよびIP テレフォニーに関する次の関連ドキュメントが含まれます。更新および追加は随時行われますので、サイトへは定期的にアクセスして最新版を確認してください。

- 『*IP Telephony SRND for Cisco CallManager 3.3*』
- 『*IP Telephony SRND for Cisco CallManager 4.0*』
- 『*Data Center Networking: Securing Server Farms SRND*』
- 『*Data Center Networking: Integrating Security, Load Balancing, and SSL Services*』

セキュリティで適切に保護された IPCC 設定には、対象となる攻撃およびウイルスの伝播からシステムを保護するために、多層にわたる対策が必要です。第一の対策は、シスコのコンタクトセンターアプリケーションをホスティングしているサーバのセキュリティが物理的に保護されていることの確認です。これらのサーバは、承認された担当者だけがアクセスを許可されたデータセンター内に配置される必要があります。次のレベルの保護は、最新のウイルス定義ファイルが使用されたウイルス対策アプリケーションをサーバが実行し、Microsoft および他のサードパーティのセキュリティパッチを使用して、サーバが常に最新の状態に保たれていることを確認することです。お客様のアプリケーションのリリースに適用可能な、セキュリティのベストプラクティスガイド内に提供されたガイドラインに従って、サーバを強化できます。

別のレベルのセキュリティとしては、サーバのネットワークのセグメント化が挙げられます。IPCC サーバは、システムのインターネットへの公開や攻撃に対して堅固に防御されたホストの展開を前提とした設計はなされていません(唯一の例外は Web コラボレーション オプションです)。CTI OS、Cisco Agent Desktop、または Cisco Supervisor Desktop などのデスクトップベースアプリケーションが、オープンな企業 Virtual LAN (VLAN; 仮想 LAN) 内で展開される傾向にあります。IPCC ソリューションを構成しているサーバはセキュリティで保護されたネットワークの背後にあるデータセンター内に配置する必要があります。サーバが地理的に分散されている場合、セキュリティによってネットワークリンクを確実に保護するための適切な配慮が必要です。

セキュリティのベスト プラクティス

デフォルト(標準)の Windows 2000 Server オペレーティング システムのインストール

IPCC ソリューションは、管理手順の異なる多数のサーバ アプリケーションによって構成されています。次のサーバのためのセキュリティのベスト プラクティスは、IPCC ソリューション内のその他のアプリケーションとわずかに異なります。

- ICM Router
- ICM Logger
- ICM ペリフェラル ゲートウェイ
- ICM アドミン ワークステーション (Historical Data Server および WebView)
- CTI ベース サーバ (CTI、CTI OS、および Cisco Agent Desktop サーバ)

これらのサーバのためのセキュリティのベスト プラクティスは、Microsoft Windows 2000 Server 環境のためのセキュリティ強化設定ガイドラインが説明されたドキュメント内に統合されています。このドキュメント(『*Security Best Practices for Cisco Intelligent Contact Management Software*』)は、次の URL から入手できます。

http://www.cisco.com/en/US/partner/products/sw/custcosw/ps1001/prod_technical_reference_list.html

『*Security Best Practices*』ガイド内に含まれた推奨事項は、他のサードパーティ ベンダーによる強化のための推奨事項だけでなく、『*Windows 2000 Security Hardening Guide*』内の推奨事項など、Microsoft によって発行された強化ガイドラインに部分的に基づいています。『*Security Best Practices*』の目的は、特にコンタクト センター サーバ製品に適用される際にこれらのガイドラインをより詳細に解釈し、カスタマイズすることです。例外または特定の推奨事項が発生する場合、『*Security Best Practices*』では、その違いをできる限り原理的に説明するように努めています。

『*Security Best Practices*』では、その対象読者を Windows 2000 Server のセキュリティによる保護に精通している、経験豊富なネットワーク管理者であると想定しています。さらに、ICM および IPCC ソリューションを構成するアプリケーションだけでなく、これらのシステムのインストールおよび管理にもその対象読者が完全に精通していると想定しています。これらのベスト プラクティスの別の目的は、Cisco IP Contact Center アプリケーションが依存しているさまざまなサードパーティ アプリケーションとオペレーティング システムに対して、セキュリティという視点から統合された解釈を与える点にあります。

シスコが提供する Windows 2000 Server のインストール (CIPT OS)

IP IVR、Internet Service Node (ISN) および Cisco CallManager サーバではすべて、Cisco IP Telephony Operating System と呼ばれる、強化されたオペレーティング システムがサポートされています。このオペレーティング システムの強化のための仕様は、『*Cisco IP Telephony Solution Reference Network Design (SRND)*』内で参照できます。このガイドは次のリンクから入手できます。

<http://www.cisco.com/go/srmd>

パッチ管理

デフォルト (標準) の Windows 2000 Server オペレーティング システムのインストール

セキュリティ パッチ

コンタクト センター製品のためのセキュリティ アップデート認定プロセスは、次のリンクにおいて文書化されています。

http://www.cisco.com/en/US/partner/products/sw/custcosw/ps1001/prod_bulletins_list.html

Microsoft から重大または重要なセキュリティ アップデートがリリースされると、シスコは ICM ベース アプリケーションに対する影響を判断し、通常は 24 時間以内にこの判断を含む Field Notice をリリースします。影響があると区分されたセキュリティ アップデートに対しては、シスコは自社の製品に対するテストを続け、最初の Field Notice 後に潜在的な競合が発生するかどうかをより詳細に判断します。Field Notice のアップデートは、これらのテストの完了時にリリースされます。

お客様は次のリンクにアクセスして、セキュリティ アップデートを通知する Field Notice のアラートを受信するプロファイルを設定できます。

<http://www.cisco.com/cgi-bin/Support/FieldNoticeTool/field-notice>

これらのアップデートをいつどのように適用するのかについては、お客様は Microsoft のガイドラインに従う必要があります。

Microsoft からリリースされたすべてのセキュリティ パッチをコンタクト センターのお客様が個別に判断し、お客様の環境に適切であると判断されたパッチをインストールすることが推奨されます。より深刻な重大度を持つセキュリティ パッチを個別に判断するサービス、また必要に応じて、これらのセキュリティ パッチを検証するサービスの提供をシスコは継続します。コンタクト センターのソフトウェア製品には、より深刻な重大度を持つセキュリティ パッチが適切な場合があります。

自動パッチ管理

ICM ベース サーバでは、Microsoft の Software Update Services (SUS) との統合がサポートされます。これにより、お客様はこれらのサーバにどのパッチをいつ展開できるのかをコントロールします。Windows Update の自動更新をサーバに設定できますが、ローカルの Software Update Services (SUS) または Windows Update Services (WUS) サーバを参照することが推奨されます。

シスコが提供する Windows 2000 Server のインストール (CIPT OS)

セキュリティ パッチ

『Cisco CallManager Security Patch Process』は、次のリンクから入手できます。

http://www.cisco.com/application/pdf/en/us/guest/products/ps556/c1167/ccmigration_09186a0080157c73.pdf

シスコがサポートするオペレーティング システム ファイル、SQL Server、およびセキュリティ ファイルの追跡情報を提供するドキュメントは、次のリンクから入手できます。

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/voice/c_callmg/osbios.htm

このドキュメントでは、ソフトウェア アップデート (Cisco CallManager、IP IVR、および ISN に限定) の適用に関するシスコの推奨事項も提供します。

Cisco CallManager のセキュリティ パッチおよびホットフィックス ポリシーでは、重大度 1 または重大であると判断された適用可能なパッチは、ホットフィックスとして 24 時間以内にテストされ、<http://www.cisco.com> に掲載される必要があることが指定されています。すべての適用可能なパッチは、1 か月に一度、増分のサービス リリースとして統合して掲載されます。

新規の修正ファイル、OS アップデート、および Cisco CallManager と関連製品のためのパッチを自動的に通知する通知ツール（電子メール サービス）は、次のリンクから利用できます。

http://www.cisco.com/warp/public/779/largeent/software_patch.html

自動パッチ管理

現在、Cisco IP Telephony Operating System の設定およびパッチ プロセスでは、自動パッチ管理プロセスを使用できません。

ウイルス対策

サポートされるアプリケーション

IPCC システムでは、多くのサードパーティのウイルス対策アプリケーションがサポートされます。特定の IPCC ソフトウェア リリース上でサポートされるアプリケーションおよびバージョンの一覧については、『Cisco Intelligent Contact Management (ICM) Bill of Materials』および Cisco CallManager 製品のマニュアル (<http://www.cisco.com> にて入手可) 内に掲載されている、ICM プラットフォーム ハードウェア仕様および関連するソフトウェア互換性データを参照してください。



(注)

お客様の環境でサポートするアプリケーションだけを展開します。特に、IPCC システムに Cisco Security Agent などのアプリケーションがインストールされている場合、サポートしないアプリケーションを展開すると、ソフトウェアの競合が発生する場合があります。(「Cisco Security Agent」(P.9-8)を参照してください)。

設定ガイドライン

ウイルス対策アプリケーションには多数の設定オプションが用意されます。これらを使用すると、サーバ上でどのデータをどのようにスキャンするのかを詳細にコントロールできます。

どのウイルス対策製品を使用する場合でも、スキャンとサーバパフォーマンスのバランスを取るために設定を行います。スキャンの実行を選択すればするほど、潜在的なパフォーマンス オーバーヘッドが大きくなります。システム管理者の役割は、特定の環境内でウイルス対策アプリケーションをインストールするための、最適な設定要件を判断することです。ICM 環境における、より詳細な設定情報のために、セキュリティのベスト プラクティス ガイドおよび特定のウイルス対策製品マニュアルを参照してください。

次のリストでは、一般的なベスト プラクティスの一部を取り上げます。

- サードパーティ ウイルス対策アプリケーションの最新サポート バージョンへアップグレードします。以前のバージョンと比較して、より新しいバージョンではスキャン速度が改善され、サーバでのオーバーヘッドはより小さくなります。
- リモート ドライブ (ネットワーク マッピングまたは UNC 接続など) からアクセスされているファイルに対するスキャンを回避します。可能な場合、これらの各リモート マシンにはそれぞれ独自のウイルス対策ソフトウェアをインストールして常にローカルでスキャンを実行するようにします。多層なウイルス対策戦略において、ネットワーク全体でのスキャンおよびネットワーク ロードへの追加は必須ではありません。
- 従来のウイルス対策スキャンと比較してヒューリスティックス スキャンではより大きなスキャン オーバーヘッドが発生するため、信頼性の保証のないネットワーク (電子メールおよびインターネット ゲートウェイなど) からのデータ入力における重要な状況でだけ、この先進のスキャン オプションを使用します。
- リアルタイムまたはアクセス時のスキャンを有効にすることは可能ですが、その対象を着信ファイルだけにします (ディスクへの書き込み時)。これは、ほとんどのウイルス対策アプリケーションにとってのデフォルト設定です。ファイルの読み出しへのアクセス時のスキャンの実装は、高パフォーマンス アプリケーション環境において、システム リソースに対して必要以上に大きな影響を与えます。

- すべてのファイルに対する手動およびリアルタイム スキャンでは、最適な保護が提供される一方、この設定では、悪意あるコード（たとえば、ASCII テキスト ファイル）のサポートが不可能なファイルに対するスキャンによるオーバーヘッドが発生します。すべてのスキャン モードにおいて、システムを危険にさらすことがないと認識されているファイルまたはファイルのディレクトリを除外することが推奨されます。次のリンクから入手できる『*Security Best Practices for Cisco Intelligent Contact Management Software*』内で説明するように、ICM または IPCC 実装において特定の ICM ファイルを除外するための推奨事項にも従います。

http://www.cisco.com/en/US/partner/products/sw/custcosw/ps1001/prod_technical_reference_list.html

- 使用状況が低い時、またアプリケーション アクティビティが最も低い時にだけ、定期的なディスク スキャンの予定を組みます。アプリケーションの削除アクティビティの予定を組むには、上記の項目に掲載された『*Security Best Practices*』を参照してください。

Cisco CallManager のウイルス対策アプリケーションを設定するためのガイドラインは、次のリンクから入手できます。

- http://cisco.com/en/US/partner/products/sw/voicesw/ps556/products_implementation_design_guides_list.html
- http://cisco.com/en/US/partner/products/sw/voicesw/ps556/products_user_guide_list.html

Cisco Security Agent

Cisco Security Agent では、脅威に対する保護がサーバ（エンドポイントとしても知られる）に提供されます。悪意ある動作が識別され、回避されます。これにより、既知および未知（「デイゼロ」）のセキュリティリスクが排除され、運用費の削減が促進されます。Cisco Security Agent では、ホスト侵入回避、分散型ファイアウォール機能、悪意あるモバイルコードに対する保護、オペレーティングシステムの整合性保証、および監査ログ統合を単一の製品内ですべて提供することにより、複数のエンドポイントのセキュリティ機能が集約され、拡張されます。

ウイルス対策アプリケーションとは異なり、Cisco Security Agent ではシグニチャの一致を信頼するのではなく、動作が解析されます。ただし、これらは両方とも、ホストセキュリティに対する多層な対策のための常に重要なコンポーネントです。Cisco Security Agent は、ウイルス対策アプリケーションの代替としては認識されません。

Cisco Security Agent エージェントの IPCC コンポーネント上での展開には、多くのアプリケーション互換エージェントの取得と、希望するモードに従ったそれらの実装を伴います。

スタンドアロン エージェントおよび管理エージェントのサポート

Cisco Security Agent は、2種類のモードで展開が可能です。

- **スタンドアロン モード。**スタンドアロン エージェントは、各音声アプリケーションの Cisco Software Center から直接的に取得できます。また、セントラルの Cisco Security Agent Management Center (MC) への通信機能を必要とせずに実装できます。
- **管理モード。**エージェントに固有であり、展開されたソリューション内の各音声アプリケーションと互換性のある XML エクスポート ファイルを同じ場所からダウンロードし、CiscoWorks VPN/Security Management Solution (VMS) バンドルの一部である Cisco Security Agent のための既存の CiscoWorks Management Center にインポートできます。

Cisco Security Agent のための先進の CiscoWorks Management Center では、エージェントのためのすべての管理機能がコアの管理用ソフトウェアに統合されます。このコアの管理用ソフトウェアでは、ポリシーの定義と配布、ソフトウェアアップデートの提供、およびエージェントへの通信の維持が一元化された手段が提供されます。この役割ベースの、Web ブラウザによる「場所を選ばない管理」アクセスを使用すると、管理センター 1 か所につき何千も存在するエージェントに対する管理者のコントロールが容易になります。次の機能があります。

- Cisco ICM、IPCC Enterprise、および ISN (Customer Voice Portal (CVP) としても知られる) のエージェントは、次のリンクから入手できます。
http://www.cisco.com/kobayashi/sw-center/contact_center/csa/
- 他のエージェントは、次のリンクから入手できます。
<http://www.cisco.com/kobayashi/sw-center/sw-voice.shtml>

サードパーティ アプリケーションの依存関係

Cisco Security Agent は、『Cisco Intelligent Contact Management (ICM) Bill of Materials』またはインストールしている Cisco Security Agent のインストールガイド内に掲載されている、サポートされているアプリケーションと同じサーバ上にだけ配置できます。

Cisco ICM エージェントのインストールの詳細については、次のリンクから入手できる『Installing Cisco Security Agent for Cisco Intelligent Contact Management Software』を参照してください。

http://www.cisco.com/en/US/partner/products/sw/custcosw/ps1001/prod_configuration_guides_list.html

ファイアウォールと IPSec

ファイアウォール

ファイアウォールが配置されている環境でのアプリケーションの展開では、ネットワーク管理者がどの TCP/UDP IP ポートが使用されているのかを認識する必要があります。最も広範に展開されているシスコ製品のバージョンのための、一連のコンタクト センター アプリケーション全体で使用されているすべてのポートのインベントリについては、次のリンクから入手できる『Cisco Contact Center Product Port Utilization Guides』を参照してください。

http://www.cisco.com/en/US/partner/products/sw/custcosw/ps1001/prod_configuration_guides_list.html



(注) アウトバウンド オプション ダイアログおよび Cisco CallManager サーバには、PIX ファイアウォールを介したセグメント化を実行しません。詳細は、http://www.cisco.com/en/US/products/sw/secursw/ps2120/prod_release_notes_list.html で入手できる『Release Notes for the Cisco Secure PIX Firewall』を参照してください。

IPSec および NAT

トンネル モードでの IP セキュリティ (IPSec) のサポート

データおよび音声に関わらず、ネットワークの展開において増大するセキュリティ上の懸念を理由に、現在の ICM および IPCC Enterprise の展開では、コール制御サーバおよびエージェント デスクトップ間だけではなく、セントラル コントローラ サイトおよびリモート Peripheral Gateway (PG; ペリフェラル ゲートウェイ) サイト間での IPSec サポートが追加されます。このセキュリティで保護されたネットワーク実装は、IPSec トンネルを介してセキュリティが保護された WAN 接続を含む分散モデルを意味します。このリリースにおいて実施されたテストは、トンネル モードでの Cisco IOS IPSec の設定に限定されています。つまり、2 つのサイト間の Cisco IP Router (IPSec ピア) だけが、セキュリティで保護されたチャネルの確立の一部であることを意味します。すべてのデータトラフィックは WAN リンク全体で暗号化されていますが、ローカル エリア ネットワークでは暗号化されていません。トンネル モードでは、IPSec ピア間においてトラフィック フローの機密保持が保証されます。この場合、IPSec ピアはセントラル サイトをリモート サイトに接続する IOS Router です。

IPSec 設定のための認定された仕様は次のとおりです。

- HMAC-SHA1 認証 (ESP-SHA-HMAC)
- 3DES 暗号化 (ESP-3DES)

IP ルータの CPU オーバーヘッドおよびスループットによる影響の深刻な増大を回避するためには、ハードウェアの暗号化を使用することが推奨されます。遅延に対する影響も発生します。したがって、ネットワーク インフラストラクチャ (ネットワーク ハードウェアおよび物理リンク) の大きさを適切に調節することが重要です。QoS ネットワークに対して考慮する必要がある検討事項もあります。一般的な推奨事項は、トラフィックがトンネル カプセル化および暗号化 (またはどちらか一方) される前に、パケット ヘッダー情報を基に QoS 機能を分類し、適用することです。

Cisco IOS IPSec の機能についての詳細は、次のリンクから入手できます。

http://www.cisco.com/en/US/tech/tk583/tk372/tech_protocol_family_home.html

Network Address Translation (NAT) のサポート

IPCC Release 6.0(0) では、エージェント デスクトップおよび IP 電話 (IPCC) の NAT 全体への展開に対するサポートを正式に追加しています。シスコは、セントラル コントローラ サーバ (Router および Logger) から NAT ネットワーク リモート上へのリモート PG サーバの配置もテストしました。エージェント デスクトップおよび PG サーバのための NAT サポート機能の適用は、NAT 機能を持つ Cisco IP ルータを実装しているネットワーク インフラストラクチャに限定されています。

Cisco IOS NAT は、大規模なネットワークにおいて登録済み IP アドレスを保護し、IP アドレスの管理タスクを簡素化するためのメカニズムです。その名称が示すとおり、Cisco IOS NAT では、プライベートな「内部」ネットワーク内の IP アドレスを、公共な「外部」ネットワーク (インターネットなど) を介した転送のために、「法的な」IP アドレスに変換します。着信トラフィックは、内部ネットワーク内での送信のために変換し直されます。

NAT の設定方法についての詳細なリソースは、次のリンクから入手できます。

http://cisco.com/en/US/partner/tech/tk648/tk361/tk438/tech_protocol_home.html

IPCC 展開のための NAT 全体における IP 電話の展開方法についての詳細は、次のリンクから入手できます。

http://cisco.com/en/US/partner/products/sw/iosswrel/ps1834/products_feature_guide09186a008008052e.html



(注)

IPSec NAT トランスペアレンシ機能では、NAT および IPSec 間の既知の非互換性の処理により、ネットワーク内の NAT または Port Address Translation (PAT) ポイントを介した IPSec トラフィックの移動のためのサポートが導入されます。NAT トラバーサル機能は、VPN デバイスによって自動検出される機能です。Cisco IOS Software Release 12.2(13)T 以降を実行しているルータでは、設定する手順はありません。両方の VPN デバイスが NAT-T 対応の場合、NAT トラバーサル機能は自動検出され、オートネゴシエーションされます。

Cisco CallManager Release 4.0 におけるセキュリティ機能

デバイス認証

Cisco CallManager Release 4.0 を基にして IPCC ソリューションを設計する場合、IPCC では Cisco 7940 IP Phone および Cisco 7960 IP Phone のためのデバイス認証がサポートされないことへの注意が重要です。Cisco CallManager におけるパフォーマンス上の影響により、対象となる環境での徹底的なパフォーマンステストを実施しない限り、現在はこの機能を有効にしないことが推奨されます。

メディア暗号化

現在、メディア暗号化は Cisco 7970 IP Phone においてだけサポートされています。この Cisco 7970 IP Phone は、IPCC 環境ではサポートされていません。シスコのアクセス権を持つ IPCC ソリューションの一部として Cisco 7970 IP Phone が展開されている場合、このモデルの IP 電話を備えたエージェントは、サイレント モニタ機能や録音機能などの機能を使用できません。

電話の設定

Cisco CallManager における Cisco IP Phone デバイスの設定では、音声 VLAN への PC のアクセス制限だけではなく、電話の PC ポートを無効にする機能が提供されます。PC アクセスを無効にするこれらのデフォルト設定の変更は、IPCC ソリューションのモニタ機能も無効にします。設定は次のように定義されます。

- PC ポート
 - 電話上の PC ポートが有効なのか無効なのかを示します。電話の背面にある「10/100 PC」とラベルが付けられたポートによって、PC またはワークステーションが電話に接続され、単一のネットワーク接続の共有が可能になります。
 - これは必須のフィールドです。
 - デフォルトは有効です。
- PC 音声 VLAN アクセス
 - PC ポートに接続されたデバイスによる音声 VLAN へのアクセスを許可するかどうかを示します。音声 VLAN アクセスを無効にすると、接続された PC による音声 VLAN 上でのデータの送受信が回避されます。また、電話によって送受信されるデータの PC による受信も回避されます。電話のトラフィックに対するモニタリングが必要な PC 上でアプリケーションが実行されている場合、この設定を有効にします。これには、分析を目的としたモニタリングと録音アプリケーションおよびネットワーク モニタリング ソフトウェアが含まれます。
 - これは必須のフィールドです。
 - デフォルトは有効です。



数字

3DES Triple Data Encryption Standard; トリプル データ暗号標準

A

ACD Automatic Call Distribution; 自動呼分配

ADSL Asymmetric Digital Subscriber Line; 非対称デジタル加入者線

AHT Average Handle Time; 平均処理時間

ANI Automatic Number Identification; 自動番号識別

APG Agent Peripheral Gateway; エージェント ペリフェラル ゲートウェイ

AQT Average Queue Time; 平均キューイング時間

ARM Agent Reporting and Management; エージェント レポートングおよび管理

ASA Average Speed of Answer; 平均応答スピード

ASR Automatic Speech Recognition; 自動音声認識

AVVID Cisco Architecture for Voice, Video, and Integrated Data; シスコの音声、ビデオ、データの統合アーキテクチャ

AW Administrative Workstation; アドミン ワークステーション

B

BBWC Battery-Backed Write Cache; バッテリ バックアップ式ライト キャッシュ

BHCA Busy Hour Call Attempts; 最頻時発呼

BHCC Busy Hour Call Completions; 最頻時発呼完了

BHT Busy Hour Traffic; 最頻時トラフィック

BOM Bill of Material; BOM

bps Bits per second; ビット / 秒

Bps Bytes per second; バイト / 秒

C

CAD	Cisco Agent Desktop; シスコ エージェント デスクトップ
CC	Central Controller; セントラル コントローラ
CG	CTI gateway; CTI ゲートウェイ
CIPT OS	Cisco IP Telephony Operating System; シスコ IP テレフォニー オペレーティング システム
CIR	Cisco Independent Reporting; シスコ インディペンデント レポートリング
ConAPI	Configuration Application Programming Interface; コンフィギュレーション アプリケーション API
CPE	Customer Premises Equipment; カスタマー宅内機器
CPI	Cisco Product Identification tool; シスコ製品識別ツール
CRM	Customer Relationship Management; カスタマー リレーションシップ マネジメント
CRS	Cisco Customer Response Solution; シスコ カスタマー応答ソリューション
CSS	Cisco Content Server Switches; シスコ コンテンツ サーバ スイッチ
CSV	Comma-Separated Values; カンマ区切り値
CTI	Computer Telephony Integration; コンピュータ テレフォニー統合
CTI OS	CTI Object Server; CTI オブジェクト サーバ
CVP	Customer Voice Portal; カスタマー音声ポータル

D

DCA	Dynamic Content Adapter; ダイナミック コンテンツ アダプタ
DCS	Data Collaboration Server; データ コラボレーション サーバ
DES	Data Encryption Standard; データ暗号標準
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol; ダイナミック ホスト コンフィギュレーション プロトコル
DID	Direct Inward Dial; 直通社内通話
DiffServ	Differentiated Services; 差別化サービス
DMP	Device Management Protocol; デバイス管理プロトコル
DMZ	Demilitarized Zone; 非武装地帯
DN	Directory Number; ディレクトリ番号
DNP	Dialed Number Plan; ダイヤル番号計画
DNS	Domain Name System; ドメイン ネーム システム
DSCP	Differentiated Services Code Point; 差別化サービス コード ポイント
DSL	Digital Subscriber Line; デジタル加入者線

DSP Digital Signal Processor; デジタル信号プロセッサ

E

ECC Extended Call Context; 拡張コール コンテキスト

H

HA WAN Highly available WAN; 高アベイラビリティ WAN

HDS Historical Data Server; 履歴データ サーバ

I

ICC Intra-Cluster Communications; イントラクラスタ コミュニケーション

ICCS Intra-Cluster Communication Signaling; イントラクラスタ コミュニケーション シグナリング

ICM Cisco Intelligent Contact Management; シスコ インテリジェント コンタクト マネージメント

IDF Intermediate Distribution Frame; 中間配線盤

IDS Intrusion Detection System; 侵入検知システム

IntServ Integrated Services; 統合サービス

IP Internet Protocol; インターネット プロトコル

IPC Cisco IP Communications; シスコ IP コミュニケーション

IPCC Cisco IP Contact Center; シスコ IP コンタクト センター

IPM Internetwork Performance Monitor; インターネットワーク パフォーマンス モニタ

IPPA IP Phone Agent; IP Phone エージェント

ISN Internet Service Node; Internet サービス ノード

IVR Interactive Voice Response; 対話式音声自動応答

IXC Inter-Exchange Carrier; 長距離通信会社

J

JTAPI Java Telephony Application Programming Interface; Java テレフォニー API

K

kb Kilobits; キロビット

kB	Kilobytes; キロバイト
kbps	Kilobits per second; キロビット / 秒
kBps	Kilobytes per second; キロバイト / 秒

L

LAMBDA	Load Adaptive Message-Base Data Archive; 負荷適応型メッセージベース データ アーカイブ
LAN	Local Area Network; ローカル エリア ネットワーク
LCC	Logical Contact Center; 論理コンタクト センター
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol; ライトウェイト ディレクトリ アクセス プロトコル
LEC	Local Exchange Carrier; 地域通信会社
LLA	Longest Available Agent; 最長応答可能エージェント
LSPAN	Local Switched Port Analyzer; ローカル スイッチド ポート アナライザ

M

MAC	Media Access Control; メディア アクセス制御
Mbps	Megabits per second; メガビット / 秒
MC	Management Center; 管理センター
MCS	Cisco Media Convergence Server; シスコ メディア コンバージェンス サーバ
MDF	Main Distribution Frame; 本配線盤
MDS	Message Delivery Subsystem; メッセージ送信サブシステム
MGCP	Media Gateway Control Protocol; メディア ゲートウェイ コントロール プロトコル
MoH	Music on Hold; 保留音
MR	Media Routing; メディア ルーティング
MRPC	Media Resource Control Protocol; メディア リソース コントロール プロトコル
MTU	Maximum Transmission Unit; 最大伝送ユニット

N

NAT	Network Address Translation; ネットワーク アドレス変換
NDIS	Network Driver Interface Specification; ネットワーク ドライブ インターフェイス仕様
NIC	Network Interface Controller; インターフェイス コントローラ

O

OPC Open Peripheral Controller; オープン ペリフェラル コントローラ

OS Object Server; オブジェクト サーバ

P

PAT Port Address Translation; ポート アドレス変換

PerfMon Microsoft Windows Performance Monitor; Microsoft Windows パフォーマンス モニタ

PG Peripheral Gateway; ペリフェラル ゲートウェイ

PHB Per-Hop Behavior; ホップごとのふるまい

PIM Peripheral Interface Manager; ペリフェラル インターフェイス マネージャ

PLAR Private Line Automatic Ringdown; 専用回線自動リングダウン

PPPoE Point-to-Point Protocol over Ethernet; イーサネット上のポイントツーポイント プロトコル

Progger Peripheral Gateway, Router, and Logger; ペリフェラル ゲートウェイ、ルータ、および Logger

PSPAN Port Switched Port Analyzer; ポート スイッチド ポート アナライザ

PSTN Public Switched Telephone Network; 公衆電話交換網

PVC Permanent Virtual Circuit; 相手先固定接続

Q

QoS Quality of Service; クオリティ オブ サービス

R

RAID Redundant Array of Inexpensive Disks; 低価格ディスクによる冗長アレイ

RIS Real-time Information Server; リアルタイム情報サーバ

Rogger Router and Logger; ルータおよび Logger

ROI Return on Investment; 投資利益率

RONA Reroute On No Answer; 無応答時再ルーティング

RSPAN Remote Switched Port Analyzer; リモート スイッチド ポート アナライザ

RSVP Resource Reservation Protocol; リソース予約プロトコル

RTD Real-Time Distributor; リアルタイム ディストリビュータ

RTP Real-Time Transport Protocol; リアルタイム トランスポート プロトコル

S

S1、S2、S3、およびS4	Severity levels for service requests; サービス リクエストのシビラティ
SAA	Service Assurance Agent; サービス保証エージェント
SCCP	Skinny Client Control Protocol; Skinny クライアント コントロール プロトコル
SCI	Service Control Interface; サービス制御インターフェイス
SCSI	Small Computer System Interface; 小型コンピュータ用周辺機器インターフェース
SDL	Signal Distribution Layer; シグナル分散レイヤ
SE	Cisco Systems Engineer; シスコ システム エンジニア
SLG	Service Level Goal; サービス レベル目標
SPAN	Switched Port Analyzer; スイッチド ポート アナライザ
SRND	Solution Reference Network Design; ソリューション リファレンス ネットワーク デザイン
SUS	Microsoft Software Update Services; Microsoft ソフトウェア更新サービス

T

TAC	Cisco Technical Assistance Center
TAPI	Telephony Application Programming Interface; テレフォニー API
TCP	Transmission Control Protocol; 伝送制御プロトコル
TDM	Time-Division Multiplexing; 時分割多重
TES	Task Event Services; タスク イベント サービス
TFTP	Trivial File Transfer Protocol; トリビアル ファイル転送プロトコル
TNT	Takeback N Transfer; 呼び戻し
TOS	Type of Service; サービス タイプ
TTS	Text-To-Speech; テキストツースピーチ

U

UDP	User Datagram Protocol; ユーザ データグラム プロトコル
UI	User Interface; ユーザ インターフェイス
URL	Uniform Resource Locator; ユニフォーム リソース ロケータ

V

V3PN	Cisco Voice and Video Enabled Virtual Private Network; シスコ音声ビデオが利用可能なバーチャル プライベート ネットワーク
VLAN	Virtual Local Area Network; バーチャル ローカルエリア ネットワーク
VMS	CiscoWorks VPN/Security Management Solution; CiscoWorks VPN/ セキュリティ管理ソリューション
VoIP	Voice over IP; ボイス オーバー IP
VPN	Virtual Private Network; バーチャル プライベート ネットワーク
VPNSM	Virtual Private Network Services Module; バーチャル プライベート ネットワーク サービス モジュール
VRU	Voice Response Unit; 音声応答装置
VSPAN	Virtual LAN Switched Port Analyzer; バーチャル LAN スイッチド ポート アナライザ
VXML	Voice XML (Extensible Markup Language); Voice XML (拡張マークアップ言語)

W

WAN	Wide Area Network; ワイド エリア ネットワーク
WUS	Microsoft Windows Update Services; Microsoft Windows アップデート サービス

X

XML	Extensible Markup Language; 拡張マークアップ言語
------------	----------------------------------------



Numerics

802.1q 8-10

A

ACD の統合 2-35

Agent Desktop

VoIP モニタ サービス 5-15

基本サービス 5-15

サイジング 5-15

冗長性 3-41

帯域幅の要件 8-14

必要なサーバ 5-3, 5-4

録音再生サービス 5-16

Agent Reporting and Management (ARM) 3-16

Agent PG (APG) 5-6, 5-7, 5-12

APG 5-6, 5-7, 5-12

AQT 4-11

ARM 3-16

AW 1-9, 5-5

B

BHCA 4-2, 4-9, 5-9

BHCC 4-10

BHT 4-3

Business Ready Teleworker 2-30

C

CallManager (Cisco CallManager 参照)

CIPT OS 9-3, 9-4

Cisco Agent Desktop 基本サービス 5-15

Cisco Agent Desktop (Agent Desktop を参照)

Cisco CallManager

セキュリティ 9-11

Cisco Resource Manager 5-11

Cisco Security Agent 9-8

Cisco CallManager

IP IVR と組み合わせた 3-13

高アベイラビリティ 3-8

冗長性 3-8

フェールオーバー 3-24, 3-34

リカバリ 3-34

Cisco.com xviii

Cisco CallManager

サーバ キャパシティ 6-6, 6-7

サーバのサイジング 6-1

サポートするサーバ プラットフォーム 6-9

説明 1-2

リリース 6-4, 6-5

Cisco Product Identification ツール xix

Cisco Supervisor Desktop (スーパーバイザ デスクトップ を参照)

Cisco TAC (Technical Assistance Center) xix

Citrix シン クライアント環境 8-25

Collaboration Server 3-16, 3-20

Combo Box 4-22

Content Server Switches (CSS) 1-3

CSS 1-3

CTI

Object Server (CTI OS を参照)

サーバ 1-6, 3-39

マネージャ 3-8, 3-11, 3-35

CTI OS

Agent Desktop 8-12

サーバのサイジング 5-14

フェールオーバー 3-41

アーキテクチャ 7-7

ツールキット 7-7

CTI OS 用ツールキット 7-7

Customer Voice Portal (CVP) 5-8, 1-3, 4-18

CVP 1-3, 4-18, 5-8

- D**
- DCA 5-7
 - DMZ 3-20
 - DN 1-14
 - DNP 1-20
 - Dynamic Content Adapter (DCA) 5-7
- E**
- ECC 5-11
 - Email Manager 3-16, 3-18, 5-8
 - Erlang
 - 計算 4-6, 4-7
 - 定義 4-3
 - export 4-12
 - Extended Call Context (ECC; 拡張コール コンテキスト) 5-11
- H**
- H.323 3-15
 - HA WAN 2-17, 2-23, 2-26, 2-27
 - HDS 3-42, 5-5
 - Historical Data Server (HDS) 3-42, 5-5
- I**
- ICC 2-17, 2-24
 - ICM
 - IP IVR の冗長性 3-13
 - コンポーネント 1-6
 - 冗長性 3-11
 - 説明 1-5
 - セントラル コントローラ 1-6
 - ソフトウェア モジュール 1-6
 - フェールオーバー シナリオ 3-25
 - フェールオーバー リカバリ 3-35
 - プライベート通信 2-21
 - 分散型 2-16
 - ルーティング クライアント 1-12
 - ICM 以外の転送 1-24
 - Intelligent Contact Management (ICM 参照)
 - Internet Service Node (ISN 参照)
 - IP Communications (IPC) Resource Calculator 4-8
 - IP セキュリティ (IPSec) 9-9
 - IP 電話上の PC ポート 9-11
 - IP IVR
 - Cisco CallManager 3-13
 - ICM を組み合わせた 3-13
 - 高アベイラビリティ 3-12
 - 冗長性 3-12
 - フェールオーバー リカバリ 3-34
 - ポート 4-15
 - IPCC
 - IP テレフォニーと組み合わされた 1-18
 - アーキテクチャ 1-1
 - アウトバウンド オプション 3-21
 - エージェント デスクトップ 7-3
 - 概要 1-1
 - クラスタ 6-3
 - 現行のリリース xvii
 - コール フロー 1-5
 - コンポーネント 1-8, 5-2
 - コンポーネントのサイジング 5-5
 - 最小限のハードウェア構成 5-9
 - スーパーバイザ デスクトップ 7-3
 - セキュリティ 9-1
 - 内線 1-18
 - メッセージフロー 1-5
 - IPCC アーキテクチャの概要 1-1
 - IPCC ソリューションの設計用ツール 4-6
 - IPCC と IP テレフォニーを組み合わせる 1-18
 - IPCC のコンポーネント 1-8, 5-1
 - IP IVR
 - 説明 1-4
 - IPPA 7-6
 - IP Phone Agent (IPPA) 7-6
 - IPSec 9-9
 - IP スイッチング 1-3
 - IP テレフォニー
 - IPCC と組み合わされた 1-18
 - 内線 1-18
 - IP テレフォニーと IPCC のハイブリッド システム 1-18
 - ISN
 - Application Server 4-25
 - Combo Box 4-22
 - アプリケーション サーバ 3-15
 - 音声ブラウザ 3-14, 4-25
 - 簡略化されたサイジング方法 4-26
 - コール処理 2-13, 2-19, 2-20

- コールのキューイング 2-13, 2-19, 2-20
- コンポーネントのサイジング 4-22
- サーバのキャパシティ 4-22
- 設計上の注意点 3-14
- 説明 1-3
- メディア サーバ 3-15
- ライセンス 4-25
- ISN キャパシティのための簡略化されたサイジング方法 4-26
- IVR
 - IP IVR 参照
 - エージェントへの転送 1-25
 - コール処理 2-11, 2-18
 - コールのキューイング 2-11, 2-18
 - サーバのサイジング 5-9
 - スクリプト 5-10
 - セルフサービス アプリケーション 5-10
 - セルフサービス コール 4-23
 - 統合 2-36
 - ポート 4-11, 4-12
- J
- JTAPI 1-10
- L
- LCC 5-15
- Logger 1-6, 3-36, 3-42, 5-5
- M
- Media Blender 5-7
- Media Routing (MR) Peripheral Gateway (PG) 5-6, 5-7
- MR PG 3-16, 5-6, 5-7
- N
- NAT 9-10
- Network Address Translation (NAT) 9-10
- NIC 8-5
- O
- OPC 1-6
- P
- PBX 転送 2-36
- PG
 - Cisco CallManager 3-35
 - 音声応答装置 3-35
 - サーバ オプション 5-12
 - サイジング 4-26, 5-13
 - 設計上の注意点 3-22
- PIM
 - サイジング 5-13
 - 説明 1-6
 - フェールオーバー シナリオ 3-24
- PIX 9-9
- Progger 5-5
- PSTN 転送 1-25, 2-38
- Q
- QoS
 - WAN 経由のクラスタリングに対する 2-23
 - 計画 8-9
 - 信頼 8-10
 - 推奨事項 8-1
 - 設定例 8-10
 - トラフィックのマーキング 8-9, 8-25
 - トラフィックの優先順位付け 8-5
 - ポリシー 8-11
- Quality of Service (QoS を参照)
- R
- reroute on no answer (RONA) 1-12, 1-17
- Rogger 5-5
- RONA 1-12, 1-17
- Router 1-6, 3-36, 5-5
- RSPAN 5-15
- RTD 3-38
- S
- SCCP 2-6
- SCI 1-4
- Security Agent 9-8
- Skinny Client Control Protocol (SCCP) 2-6
- SLG 4-9

- SPAN 5-15
 SRND xvii
 Supervisor Desktop
 帯域幅の要件 8-22
- T
- TAC xix
 Takeback N Transfer (TNT) 1-25
 Task Event Services (TES) 3-16
 TCP 8-4
 TDM 1-4
 Technical Assistance Center (TAC) xix
 TES 3-16
 TNT 1-25
- U
- UDP 8-4
- V
- V3PN 2-28
 VLAN 9-11
 Voice Response Unit (VRU; 音声応答装置) 5-6, 5-9, 5-10
 Voice and Video Enabled IPsec VPN (V3PN) 2-28
 Voice XML (VXML) 4-26
 VoIP モニタ 8-18, 8-21
 VoIP モニタ サービス (Cisco Agent Desktop の) 5-15
 VRU 1-15, 3-35, 5-6, 5-9, 5-10
 VRU へのトランスレーション ルート 1-15
 VXML 4-26
- W
- WAN
 クラスタリング 2-17
 高アベイラビリティ 2-17, 2-23, 2-26, 2-27
 プライベート 2-25
 WAN を介したクラスタ化
 フェールオーバー シナリオ 3-30
 WAN 経由のクラスタリング
 説明 2-17
 フェールオーバーのシナリオ 2-26
- Web Collaboration Server 5-7
 WebView Reporting Server 5-5
 Windows 2000 Server のインストール 9-3, 9-4
 Windows 2000 のインストール 9-3, 9-4
- あ
- アーキテクチャの概要 1-1, 8-2
 アウトバウンド オプション 3-21, 2-32
 アクティブ時間 4-3
 アドミッション コントロール 1-26
 アドミン ワークステーション (AW) 1-9, 5-5
 アドミン ワークステーション ConAPI インターフェイス 3-16
 アフターコール ワーク時間 4-3, 4-9
 アベイラビリティ、機能 3-1
 暗号化 9-11
- い
- インターフェイス、SCI 1-4
 イントラクラスタ コミュニケーション (ICC) 2-17, 2-24
 インフラストラクチャ、ネットワーク 3-5
- う
- ウイルス対策アプリケーション 9-6
- え
- エージェント
 間の転送 1-24
 一般的 1-13
 稼働率 4-11
 サイジング 4-7, 4-14
 状態の変更 8-15
 人員計画の要件 4-28
 推奨人数 4-10
 数 5-10
 設定 1-13
 通話時間 4-3
 人数指定 4-10
 平均コール時間 4-3
 ラップアップ時間 4-3, 4-16

- リソースの縮小 4-28
 - ログイン 1-14
 - エージェント間の転送 1-24
 - エージェント詳細レポート 8-23
 - エージェント デスクトップ
 - Cisco Agent Desktop 7-4
 - CTIOS ツールキット 7-7
 - 種類 7-3
 - 詳細 7-4
 - 設定 1-13
 - 説明 1-8, 7-1
 - エージェントの状態の変更 8-15
 - エージェントの人員計画におけるリソースの縮小 4-28
 - エージェントの人数指定 4-10
- お
- 応答コール 4-10, 4-11
 - 応答なし 1-17
 - オープン ペリフェラル コントローラ (OPC) 1-6
 - 音声 VLAN 9-11
 - 音声応答装置 (VRU) 1-15, 3-35
 - 音声ゲートウェイ
 - 機能 3-14
 - 集中型 2-5, 2-18, 2-19
 - 分散型 2-7, 2-11, 2-13, 2-20
 - ポート 4-15
 - 音声ブラウザ 4-25, 5-8
- か
- 会議、の転送 1-25
 - 改訂の履歴 xvii
 - 改訂履歴 xvii
 - カスタマー サポート xix
 - カルキュレータ
 - Erlang 計算用 4-6
 - コール センターのリソース用 4-8
 - 関連マニュアル xvii
- き
- キープアライブ メッセージ 8-4
 - 技術サービスの要求 xix
- キャパシティ
 - サーバ プラットフォームの 6-6, 6-7
 - プランニング ツール 6-7
 - 許容時間 4-9
- く
- クラスタ
 - ガイドライン 6-3
 - 冗長性 6-13
- け
- ゲートウェイ
 - 音声 3-14
 - サイジング 4-26
 - 集中型 2-5, 2-18, 2-19
 - 分散型 2-7, 2-11, 2-13, 2-20
 - ポートのサイジング 4-15
 - ゲートキーパー 1-26, 3-15
- こ
- 高アベイラビリティ 3-1
 - 高アベイラビリティ (HA) WAN 2-17, 2-23, 2-26, 2-27
 - 高優先順位コール 4-20, 4-23
 - コール
 - IP IVR におけるキューイング 2-3, 2-7, 2-10, 2-11, 2-18
 - ISN におけるキューイング 2-3, 2-7, 2-10, 2-13, 2-19, 2-20
 - 応答 4-10, 4-11
 - 完了 4-10
 - キューイング 1-15, 1-19, 4-10
 - 切り替え 1-24
 - 継続時間 4-11
 - 高優先順位 4-20, 4-23
 - 最頻時の期間における 4-9
 - 処理 2-11, 2-13, 2-18, 2-19, 2-20, 4-12, 4-15
 - 処理時間 4-9
 - セルフサービス 4-23
 - タイムライン 4-5
 - 転送 1-20
 - 標準 4-23
 - フロー 1-5
 - ブロック率 4-3, 4-4, 4-10

- 放棄 4-11
 - ラップアップ時間 4-16
 - ルーティング 1-15
 - コール アドミッション コントロール 1-26
 - コール アドミッション コントロールの Location 1-28
 - コール処理
 - IPCC における 6-2
 - 集中型 2-5
 - 冗長性 6-11
 - 分散型 2-11, 2-16
 - コール制御 8-14
 - コール センターの用語 4-2
 - コール中の時間 4-3
 - コールとメッセージのフロー 1-5
 - コールのキューイング
 - IP IVR における 2-3, 2-7, 2-10, 2-11, 2-18
 - ISN における 2-3, 2-7, 2-10, 2-13, 2-19, 2-20
 - キューに入れられたコールの割合 4-10
 - シナリオ 1-19
 - 説明 4-4, 5-10
 - トランスレーション ルーティングでの 1-15
 - コールの切り替え 1-24
 - コールの継続時間 4-11
 - コールの処理 2-11, 2-13, 2-18, 2-19, 2-20, 4-15
 - コールのタイムライン 4-5
 - コールのブロック率 4-3, 4-4, 4-10
 - コンサルティティブ転送 1-22
 - コンピュータ テレフォニー統合 (CTI を参照)
 - コンフィギュレーション マネージャ 1-9
- さ
- サーバ
 - Cisco Agent Desktop に必要な 5-4
 - CTI Desktop に必要な 5-3
 - キャパシティ プランニング 6-6, 6-7
 - サイジング 4-22, 5-1, 6-1
 - サポートするプラットフォーム 6-9
 - 冗長性 6-11, 6-13
 - 定義 4-2
 - プロンプト メディア用 4-27
 - ペリフェラル ゲートウェイ (PG) 5-12
 - ロード バランシング 6-16
 - サービス グレード 4-3
 - サービス制御インターフェイス (SCI) 1-4
 - サービスの配置 8-24
 - サービスの場所 8-24
 - サービス リクエスト xix
 - サービス リクエストのシビラティ xx
 - サービス レベル 4-3, 4-4
 - サービスレベル 4-4
 - サービス レベルの目標値 (SLG) 4-9
 - 最小限のハードウェア構成 5-9
 - サイジング
 - Cisco Agent Desktop 5-15
 - Cisco CallManager サーバ 6-1
 - IP IVR ポート 4-15
 - IPCC のコンポーネントとサーバ 5-1, 5-5
 - ISN キャパシティのための簡略化された方法 4-26
 - ISN コンポーネント 4-22
 - Peripheral Interface Manager(PIM; ペリフェラル インターフェイス マネージャ) 5-13
 - PSTN トランク 4-7, 4-15
 - エージェント 4-7, 4-14
 - 基本例 4-13
 - ゲートウェイ 4-26
 - ゲートウェイ ポート 4-15
 - 考慮する要因 5-9
 - コール処理の例 4-15
 - コール センターのリソース 4-1
 - セルフサービス IVR アプリケーション 4-18
 - 帯域幅 8-11
 - プロンプト メディア サーバ 4-27
 - ベスト プラクティス 4-28
 - ペリフェラル ゲートウェイ (PG) 4-26, 5-13
 - ポート 4-15
 - ラップアップ時間の例 4-16
 - サイジングに関して考慮する要因 5-9
 - 再接続 1-23
 - サイト間通信 2-21
 - 最頻時
 - 最頻時発呼完了 (BHCC) 4-10
 - 定義 4-2
 - トラフィック (BHT) 4-3
 - 発呼 (BHCA) 4-2, 4-9
 - 発呼数 (BHCA) 5-9
 - 最頻時の期間 4-2
 - サイレント モニタリング 8-17
 - サポート xix
 - サポートするサーバ プラットフォーム 6-9
 - サポート、取得方法 xix

- し
- 実行 VRU スクリプト 5-9, 5-10
 - 自動呼分配 (ACD) 2-35
 - 時分割多重 (TDM) 1-4
 - 集中型コール処理 2-5
 - 状態の制御 1-14
 - 冗長性
 - CTI マネージャ 3-11
 - クラスタ構成 6-13
 - コール処理の 6-11
 - 設計上の注意点 3-1
 - 処理時間 4-9
 - シリアル番号 xix
 - 人員計画における考慮事項 4-28
 - シンクライアント環境 8-25
 - シングルステップ転送 1-22
 - シングルリンク 2-22
 - 信頼 8-10
- す
- 推奨するエージェント人数 4-10
 - スイッチドポートアナライザ (SPAN) 5-15
 - スイッチング 1-3
 - スーパーバイザデスクトップ
 - Cisco Supervisor Desktop 7-4
 - CTI OS ツールキット 7-7
 - 種類 7-3
 - 詳細 7-4
 - 説明 7-1
 - スキルグループ 1-14, 5-10
 - スキル統計情報 8-15
 - スクリプト 1-14
 - スクリプトエディタ 1-9
 - スケーラビリティ 6-16
- せ
- 製品識別 xix
 - セキュリティ 9-1
 - 設計ツール 4-6
 - セッションライセンス 4-25
 - 設定
 - IP 電話における 9-11
 - エージェントデスクトップの 1-13
- セルフサービス IVR アプリケーション 4-18
- セルフサービス コール 4-23
- そ
- 相互間のテスト 2-24
 - ソフトウェアのバージョン xvii
 - ソフトウェアのリリース xvii
 - ソフトウェアバージョン xvii, 6-4, 6-5
 - ソフトウェアライセンス 4-25
 - ソフトフォン 1-8
 - ソリューションリファレンスネットワークデザイン (SRND) xvii
- た
- 帯域幅
- Cisco Agent Desktop 8-14
 - CTI OS Agent Desktop の 8-12
 - Supervisor Desktop 8-22
 - VoIP モニタの 8-21
 - WAN 経由のクラスタリングに対する 2-23
 - コールシナリオ 8-16
 - コール制御 8-14
 - サイジング 8-11
 - サイレントモニタリング 8-17
 - 遅延要件 8-8
 - デスクトップモニタの 8-19
 - パブリック (ビジブル) ネットワークの 8-12
 - プライベートネットワーク 8-11
 - プロビジョニング 8-1
 - モニタサービスの 8-18
- ダイヤラ 5-6
- ダイヤル番号 (DN) 1-14
- ダイヤル番号計画 (DNP) 1-20
- ダイヤルプラン 1-20
- ダイヤルプランのタイプ 1-20
- 対話式音声自動応答 (IVR 参照)
- 単一サイト配置モデル 2-2
- ち
- チームエージェント統計情報レポート 8-23
 - チームスキル統計情報レポート 8-23
 - 遅延要件 8-8
 - 着信の転送 1-3

- つ
- 通話時間 4-3
- て
- ディレクトリ番号 (DN) 1-14
- データ ネットワーク 3-5
- データベース 5-11
- テクニカル サポート xix
- デスクトップ モニタ 8-18, 8-19
- デバイス
- ターゲット 1-12
 - 認証 9-11
- デバイス ターゲット 1-12
- デュアル リンク 2-21
- 転送
- Cisco CallManager の使用 2-40
 - ICM 以外 1-24
 - IVR からエージェント 1-25
 - PBX の使用 2-36
 - PSTN の使用 1-25, 2-38
 - エージェント間 1-24
 - 会議コール 1-25
 - 切り替え 1-24
 - コンサルティティブ 1-22
 - 再接続 1-23
 - シングル ステップ 1-22
 - 説明 1-20
 - 単一サイト配置 2-4
 - 複数 1-25
 - 複数のサイトに対する集中型コール処理 2-7, 2-10
 - ブラインド 1-22
 - レポートイング 1-25
- 伝送制御プロトコル (TCP) 8-4
- 転送接続 1-25
- 転送の組み合わせ 1-25
- 電話設定 9-11
- と
- 同一電話での IPCC と IP テレフォニーの内線 1-18
- 統計情報レポート 8-22
- 統合
- ACD 2-35
 - IVR 2-36
- トラフィック
- 最頻時における 4-3
 - タイプ 8-2
 - フロー 8-6, 8-12, 8-17
 - 分類 8-11
 - マーキング 8-9, 8-25
 - 優先順位付け 8-5
- トラフィックのフロー 8-6, 8-12, 8-17
- トラフィックの優先順位付け 8-5
- トランキングの重複 2-39, 2-40
- トランク
- サイジング 4-7, 4-15
 - トランキングの重複 2-39, 2-40
 - 必要数 4-11
- トランスレーション ルーティング 1-15
- トンネリング 9-9
- ね
- ネットワーク
- インフラストラクチャ 3-5, 8-2
 - セグメント 8-3
 - パブリック 8-3, 8-6, 8-9, 8-12
 - ビジブル 8-3, 8-6, 8-9, 8-12
 - プライベート 8-3, 8-7, 8-11
 - プロビジョニング 8-9
- ネットワーク インターフェイス コントローラ (NIC) 8-5
- ネットワークのインフラストラクチャ 8-2
- ネットワークのセグメント 8-3
- は
- バージョン (ソフトウェアの) 6-4, 6-5
- ブロック率 4-3, 4-10
- ハードウェア構成 5-9
- ハートビート 8-4, 8-15
- 配置のモデル 2-1
- 配置モデル
- WAN 経由のクラスタリング 2-17
 - 説明 2-1
 - 単一サイト 2-2
 - 複数のサイトに対する集中型コール処理 2-5
 - 複数のサイトに対する分散型コール処理 2-11
- 配置、サービス 8-24

発信の転送 1-3
 パッチ管理 9-4
 パフォーマンス モニタリング 8-11
 パブリック ネットワーク 8-3, 8-6, 8-9, 8-12
 バランシング、サーバの負荷 6-16

ひ

ビジブル ネットワーク 8-3, 8-6, 8-9, 8-12
 非武装地帯 (DMZ) 3-20
 標準コール 4-23

ふ

ファイアウォール 9-9
 フェールオーバー
 Cisco CallManager 3-24
 CTI OS 3-41
 ICM 3-25
 WAN を介したクラスタ化 3-30
 WAN 経由のクラスタリング 2-26
 シナリオ 2-26, 3-24, 3-25, 3-30
 設計上の注意点 3-1
 リカバリ 3-34
 不具合、報告 xix
 複数サイト配置
 集中型コール処理 2-5
 分散コール処理 2-11
 複数の転送 1-25
 プライベート WAN 2-25
 プライベート通信 2-21
 プライベート ネットワーク 8-3, 8-7, 8-11
 ブラインド転送 1-22
 プラットフォーム キャパシティ 6-6, 6-7
 プレルーティング 1-12
 プレンドィッド エージェント オプション 2-32
 ブロードバンド 2-28
 プロトコル
 SCCP 2-6
 TCP 8-4
 UDP 8-4
 プロビジョニング (サイジングを参照)
 プロンプト メディア サーバ 4-27
 分散型 ICM 2-16
 分散コール処理 2-11, 2-16
 分類、トラフィック 8-11

へ

平均

 アフターコール ワーク時間 4-9
 応答スピード (ASA) 4-11
 コール継続時間 4-11
 コール処理時間 4-9
 コール通話時間 4-9
 処理時間 (AHT) 4-3
 待ち時間 (AQT) 4-11
 平均応答スピード 4-11
 平均処理時間 4-3
 ベスト プラクティス
 セキュリティ 9-3
 CTI OS 帯域幅 8-13
 コールセンターのリソースサイジング 4-28
 ペリフェラル ゲートウェイ (PG を参照)
 ペリフェラル インターフェイス マネージャ (PIM 参照)

ほ

放棄されたコール 4-11
 放棄されたコールの許容時間 4-11
 放棄までの待ち時間 4-9
 ポート
 IP IVR 4-15
 IVR 用 4-12
 キューイング用 4-11
 コール処理用 4-12
 サイジング 4-15
 使用状況 8-25
 ポスト ルート 1-21
 補足資料 xvii, xxi

ま

マーキング、トラフィック 8-9, 8-25
 マニュアル
 関連 xvii, xxi
 入手方法 xviii, xxi
 発注方法 xviii
 マルチチャネル 2-32, 3-16

め

メッセージ フロー 1-5

- メディアルーティング(MR)ペリフェラルゲートウェイ(PG) 3-16
- メディア暗号化 9-11
- メディアサーバ 4-27

- も
- モニタサービス 8-18
- モニタリング、パフォーマンス 8-11
- 問題、報告 xix

- ゆ
- ユーザデータグラムプロトコル(UDP) 8-4

- よ
- 用語 4-2

- ら
- ライセンス 4-25
- ラップアップ時間 4-3, 4-16
- ラベル 1-13

- り
- リアルタイムディストリビュータ(RTD) 3-38
- リアルタイムレポート 5-10
- リカバリ、フェールオーバー 3-34
- リソースカルキュレータ 4-8
- リソースサイジング 4-1
- リモートエージェント 2-28
- リモートスイッチドポートアナライザ(RSPAN) 5-15

- る
- ルーティング
 - クライアント 1-12, 1-13
 - コール 1-15
 - スクリプト 1-14, 1-15
 - トランスレーション 1-15
 - 要求 1-21
- ルーティングクライアント 1-12, 1-13
- ルート要求 1-21

- れ
- レポート 5-10
- レポート
 - Historical Data Server 3-42
 - Logger 3-42
 - 転送 1-25
 - 帯域幅の使用状況 8-22

- ろ
- ロードバランシング 6-16
- ログイン 1-14
- 録音および統計情報サービス 8-19
- 録音サービス 8-19
- 録音再生サービス(Cisco Agent Desktopの) 5-16
- 論理コールセンター(LCC) 5-15