



ダイナミック PCC

ステートフルパス計算要素プロトコル (PCEP) により、ルータはステートフルパス計算要素 (PCE) に対して、Resource Reservation Protocol (RSVP) プロトコルまたはセグメントルーティングトラフィックエンジニアリング (SR-TE) のいずれかを使用して確立されたラベルスイッチドパス (LSP) をレポートし、必要に応じて委任することができます。

PCE に委任された LSP は、PCE によって更新でき、ステートフル PCE はパス計算クライアント (PCC) に LSP のパスを計算して提供することができます。

SR-TE および RSVP-TE LSP では、OSPF や ISIS などのリンクステートルーティングプロトコルによって、トラフィックエンジニアリングトポロジを配布および学習する必要があります。ステートフル PCE では、BGP リンクステートプロトコルを使用してトラフィックエンジニアリングトポロジを学習できます。ネットワーク内のすべてまたは一部の中間ノードで TE の IGP 拡張がサポートされていない場合は、verbatim パス オプションを使用できます。

- [ダイナミック PCC に関する情報 \(1 ページ\)](#)
- [ダイナミック PCC の設定方法 \(2 ページ\)](#)
- [ダイナミック PCC の確認 \(3 ページ\)](#)
- [ダイナミック PCC を使用した Verbatim パス オプションの確認 \(6 ページ\)](#)
- [ダイナミック PCC の機能情報 \(7 ページ\)](#)

ダイナミック PCC に関する情報

パス計算要素プロトコル関数

パス計算要素プロトコル (PCEP) セッションは、プロトコルメッセージを使用した PCC と PCE の間の TCP セッションです。PCEP 関数は PCC 関数に基づいて検証されます。構成と検証により、要求が受け入れられ、クライアントからの PCReq メッセージに基づいてパスの計算が提供されることが示されます。パッシブ レポートでは、ルータは PCE に委任するのではなく、トンネルをレポートすることができます。PCE は、トンネルを変更できなくてもトンネルを認識しています。

PCEP 関数は、ルータが制御するトンネルと PCE 委任トンネルの両方ともネットワークにある場合に便利です。PCE は両方のトンネルを認識し、パス計算の正確な決定を行うことができます。

冗長パス計算要素

冗長性のために、冗長 PCE サーバーの展開が必要になる場合があります。PCC は、LSP を委任するためにステータフルな PCE を選択するのに優先順位を使用します。優先順位は 0 から 255 の間の任意の値を取ることができます。デフォルトの優先順位は 255 です。アクティブな PCEP セッションを持つ複数のステータフル PCE がある場合、PCC は最も低い優先順位値を持つ PCE を選択します。プライマリ PCE サーバーセッションがダウンした場合、PCC ルータは次に利用可能な PCE サーバーにすべてのトンネルを再委任します。冗長 PCE の場合は、以下の CLI を使用できます。

```
R2(config)#mpls traffic-eng pcc peer 10.77.77.77 source 10.22.22.22 precedence 255
R2(config)#mpls traffic-eng pcc peer 10.88.88.88 source 10.22.22.22 precedence 100
!
```

上記の例では、IP アドレス 10.88.88.88 を持つ PCE サーバーは、優先順位値が低いため、プライマリ PCE サーバーです。

ダイナミック PCC の設定方法

ダイナミック PCC のグローバルな設定

ダイナミック PCC をグローバルに設定するには、次のタスクを実行します

```
enable
configure terminal
mpls traffic-eng tunnels
mpls traffic-eng pcc peer 10.0.0.1 ----(10.0.0.1 is the PCE server address)
mpls traffic-eng pcc report-all
end
```



(注) **mpls traffic-eng pcc report-all** は、PCE/PCC 基本運用委任トンネルに必須ではありません。ローカルで計算された LSP を PCE サーバーにレポートする必要があります。

インターフェイスでのダイナミック PCC の設定

インターフェイス上でダイナミック PCC を設定するには、次のタスクを実行します

```
interface Tunnell
ip unnumbered Loopback0
```

```
tunnel mode mpls traffic-eng
tunnel destination 10.7.7.7
tunnel mpls traffic-eng autoroute announce
tunnel mpls traffic-eng priority 5 5
tunnel mpls traffic-eng bandwidth 200
tunnel mpls traffic-eng path-option 10 dynamic pce segment-routing
end
```

Verbatim パス オプションを使用したダイナミック PCC の設定

verbatim パス オプションを使用してダイナミック PCC を有効にするには、SR-TE トンネル インターフェイスの下で次の CLI を使用します。

```
R1#
interface Tunnel2
ip unnumbered Loopback11
tunnel mode mpls traffic-eng
tunnel destination 10.66.66.66
tunnel mpls traffic-eng autoroute destination
tunnel mpls traffic-eng path-option 1 dynamic segment-routing pce verbatim
```

ダイナミック PCC の確認

次に、**show pce client peer detail** コマンドの出力例を示します。

```
Device# show pce client peer detail

PCC's peer database:
-----

Peer address: 10.1.1.1
State up
Capabilities: Stateful, Update, Segment-Routing
PCEP has been up for: 23:44:58
PCEP session ID: local 1, remote: 0
Sending KA every 30 seconds
Minimum acceptable KA interval: 20 seconds
Peer timeout after 120 seconds
Statistics:
  Keepalive messages: rx      2798 tx      2112
  Request messages:   rx         0 tx         32
  Reply messages:    rx        32 tx         0
  Error messages:    rx         0 tx         0
  Open messages:     rx         1 tx         1
  Report messages:   rx         0 tx         57
  Update messages:   rx        72 tx         0
```

次に、LSP の詳細を表示する **show mpls traffic-eng tunnels tunnel 1** コマンドの出力例を示します。

```
Device# show mpls traffic-eng tunnels tunnel 1

Name: dl_t1                               (Tunnel1) Destination: 10.7.7.7
Status:
```

```

Admin: up          Oper: up          Path: valid          Signalling: connected
path option 10, (SEGMENT-ROUTING) (PCE) type dynamic (Basis for Setup, path weight
0)

Config Parameters:
Bandwidth: 200      kbps (Global) Priority: 5 5 Affinity: 0x0/0xFFFF
Metric Type: TE (default)
Path Selection:
Protection: any (default)
Path-selection Tiebreaker:
Global: not set Tunnel Specific: not set Effective: min-fill (default)
Hop Limit: disabled
Cost Limit: disabled
Path-invalidation timeout: 10000 msec (default), Action: Tear
AutoRoute: enabled LockDown: disabled Loadshare: 200 [10000000] bw-based
auto-bw: disabled
Fault-OAM: disabled, Wrap-Protection: disabled, Wrap-Capable: No
Active Path Option Parameters:
State: dynamic path option 10 is active
BandwidthOverride: disabled LockDown: disabled Verbatim: disabled

PCEP Info:
Delegation state: Working: yes Protect: no
Current Path Info:
Request status: processed
Created via PCRep message from PCE server: 10.1.1.1
Reported paths:
Tunnel Name: csr551_t2001
LSPs:
LSP[0]:
source 10.2.2.2, destination 10.7.7.7, tunnel ID 1, LSP ID 5
State: Admin up, Operation active
Setup type: SR
Bandwidth: signaled 0
LSP object:
PLSP-ID 0x807D1, flags: D:0 S:0 R:0 A:1 O:2
Reported path:
Metric type: TE, Accumulated Metric 0

History:
Tunnel:
Time since created: 34 minutes, 3 seconds
Time since path change: 1 minutes, 44 seconds
Number of LSP IDs (Tun_Instances) used: 5
Current LSP: [ID: 5]
Uptime: 1 minutes, 44 seconds
Prior LSP: [ID: 3]
ID: path option unknown
Removal Trigger: path verification failed
Tun_Instance: 5
Segment-Routing Path Info (isis level-1)
Segment0[Node]: 10.3.3.3, Label: 20270
Segment1[Node]: 10.6.6.6, Label: 20120
Segment2[Node]: 10.7.7.7, Label: 20210

```

次に、**show pce client lsp detail** コマンドの出力例を示します。

```

Device# show pce client lsp detail

PCC's tunnel database:
-----
Tunnel Name: dl_t1
LSPs:

```

```
LSP[0]:
source 10.2.2.2, destination 10.7.7.7, tunnel ID 1, LSP ID 5
State: Admin up, Operation active
Setup type: SR
Bandwidth: signaled 0
LSP object:
  PLSP-ID 0x807D1, flags: D:0 S:0 R:0 A:1 O:2
Reported path:
  Metric type: TE, Accumulated Metric 0
```

次に、トンネルの委任を示す **show pce lsp detail** コマンドの出力例を示します。

```
Device# show pce lsp detail

Thu Jul  7 10:24:30.836 EDT

PCE's tunnel database:
-----
PCC 10.103.2.1:

Tunnel Name: dl_t1
LSPs:
LSP[0]:
source 10.2.2.2, destination 10.7.7.7, tunnel ID 1, LSP ID 5
State: Admin up, Operation active
Binding SID: 0
PCEP information:
  plsp-id 526289, flags: D:1 S:0 R:0 A:1 O:2
Reported path:
  Metric type: TE, Accumulated Metric 0
  SID[0]: Node, Label 20270, Address 10.3.3.3
  SID[1]: Node, Label 20120, Address 10.6.6.6
  SID[2]: Node, Label 20210, Address 10.7.7.7
Computed path:
  Metric type: TE, Accumulated Metric 30
  SID[0]: Node, Label 20270, Address 10.3.3.3
  SID[1]: Node, Label 20120, Address 10.6.6.6
  SID[2]: Node, Label 20210, Address 10.7.7.7
Recorded path:
  None
```

次に、レポートされたトンネルについての **show pce client lsp detail** コマンドの出力例を示します。

```
Device# show pce client lsp detail

PCC's tunnel database:
-----
Tunnel Name: dl_t2
LSPs:
LSP[0]:
source 10.2.2.2, destination 10.7.7.7, tunnel ID 2, LSP ID 1
State: Admin up, Operation active
Setup type: SR
Bandwidth: signaled 0
LSP object:
  PLSP-ID 0x807D2, flags: D:0 S:0 R:0 A:1 O:2
Reported path:
  Metric type: TE, Accumulated Metric 30
```

次に、トンネルが委任されていないことを示す **show pce lsp detail** コマンドの出力例を示します。

```
Device# show pce lsp detail

Thu Jul  7 10:29:48.754 EDT

PCE's tunnel database:
-----
PCC 10.0.0.1:

Tunnel Name: dl_t2
LSPs:
LSP[0]:
  source 10.2.2.2, destination 10.7.7.7, tunnel ID 2, LSP ID 1
  State: Admin up, Operation active
  Binding SID: 0
  PCEP information:
    plsp-id 526290, flags: D:0 S:0 R:0 A:1 O:2
  Reported path:
    Metric type: TE, Accumulated Metric 30
    SID[0]: Adj, Label 74, Address: local 172.16.0.1 remote 172.16.0.2
    SID[1]: Adj, Label 63, Address: local 172.17.0.1 remote 172.17.0.2
    SID[2]: Adj, Label 67, Address: local 172.18.0.1 remote 172.18.0.2
    SID[3]: Node, Label unknownAddress 10.7.7.7
  Computed path:
    None
  Recorded path:
    None
```

ダイナミック PCC を使用した Verbatim パス オプションの確認

verbatim パス オプションを使用して適切な操作を確認するには、次のコマンドを使用します。

```
R1#sh mpl tr tun tun 2
Name: R1_t2                                     (Tunnel2) Destination: 10.66.66.66
Status:
  Admin: up           Oper: up           Path: valid           Signalling: connected
  path option 1, (SEGMENT-ROUTING) (PCE) type dynamic (verbatim) (Basis for Setup)

Config Parameters:
  Bandwidth: 0          kbps (Global) Priority: 7 7 Affinity: 0x0/0xFFFF
  Metric Type: TE (interface)
  Path Selection:
    Protection: any (default)
  Path-selection Tiebreaker:
    Global: not set Tunnel Specific: not set Effective: min-fill (default)
  Hop Limit: disabled [ignore: Verbatim Path Option]
  Cost Limit: disabled
  Path-invalidation timeout: 10000 msec (default), Action: Tear
  AutoRoute: disabled LockDown: disabled Loadshare: 0 [0] bw-based
  AutoRoute destination: enabled
  auto-bw: disabled
  Fault-OAM: disabled, Wrap-Protection: disabled, Wrap-Capable: No
Active Path Option Parameters:
```

```
State: dynamic path option 1 is active
BandwidthOverride: disabled LockDown: disabled Verbatim: enabled

PCEP Info:
Delegation state: Working: yes Protect: no
Delegation peer: 10.77.77.77
Working Path Info:
Request status: processed
Created via PCRep message from PCE server: 10.77.77.77
PCE metric: 4, type: TE
Reported paths:
Tunnel Name: Tunnel2_w
LSPs:
LSP[0]:
source 10.11.11.11, destination 10.66.66.66, tunnel ID 2, LSP ID 1
State: Admin up, Operation active
Binding SID: 17
Setup type: SR
Bandwidth: requested 0, used 0
LSP object:
PLSP-ID 0x80002, flags: D:0 S:0 R:0 A:1 O:2
ERO:
SID[0]: Adj, Label 24, NAI: local 10.12.12.1 remote 10.12.12.2
SID[1]: Adj, Label 26, NAI: local 10.25.25.2 remote 10.25.25.5
SID[2]: Adj, Label 22, NAI: local 10.56.56.5 remote 10.56.56.6

History:
Tunnel:
Time since created: 39 days, 19 hours, 9 minutes
Time since path change: 1 minutes, 3 seconds
Number of LSP IDs (Tun_Instances) used: 1
Current LSP: [ID: 1]
Uptime: 1 minutes, 3 seconds
Tun_Instance: 1
Segment-Routing Path Info (IGP information is not used)
Segment0[Link]: 10.12.12.1 - 10.12.12.2, Label: 24
Segment1[Link]: 10.25.25.2 - 10.25.25.5, Label: 26
Segment2[Link]: 10.56.56.5 - 10.56.56.6, Label: 22
!
end
```

ダイナミック PCC の機能情報

次の表に、このモジュールで説明した機能に関するリリース情報を示します。この表は、ソフトウェア リリース トレインで各機能のサポートが導入されたときのソフトウェア リリースだけを示しています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。

プラットフォームのサポートおよびシスコソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator にアクセスするには、www.cisco.com/go/cfn に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

表 1:ダイナミック PCC の機能情報

機能名	リリース	機能情報
ダイナミック PCC	Cisco IOS XE Amsterdam 17.3.2	<p>動的パス計算クライアント (PCC) 機能は、パス計算要素 (PCE) に委任された LSP をサポートします。ダイナミック PCC は、RSVP-TE と SR-TE の両方をサポートします。</p> <p>次のコマンドが追加または修正されました。</p> <p>show pce client peer detail、 show mpls traffic-eng tunnels tunnel 1、 show pce client lsp detail、 show pce lsp detail。</p>

翻訳について

このドキュメントは、米国シスコ発行ドキュメントの参考和訳です。リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。