

異なるOSPFプロセス間でのOSPFの再配布

内容

[はじめに](#)

[背景説明](#)

[2つのOSPFプロセス間で再配布を行う理由](#)

[OSPFルートのフィルタリング](#)

[エリア内ルート](#)

[エリア間ルート](#)

[外部ルートのフィルタリング](#)

[異なるOSPFドメインの分離](#)

[異なるOSPFプロセス間での再配布](#)

[OSPF ルートの優先ルール](#)

[単一の再配布ポイント](#)

[2つの再配布ポイント](#)

[アドミニストレーティブ デイスタンス](#)

[ネットワーク障害のないネットワーク運用](#)

[ネットワーク障害時のネットワーク運用](#)

[提案するソリューション](#)

[distance 255コマンドの使用](#)

[タグに基づくルートのフィルタ](#)

[再配布中のMatch Internalキーワードの使用](#)

[プレフィックススペースのフィルタリング](#)

[プレフィックススペースのフィルタリングおよびプレフィックススペースのアドミニストレーティブ
デイスタンス](#)

[要約](#)

[関連情報](#)

はじめに

このドキュメントでは、異なるプロセス間でのOpen Shortest Path First(OSPF)の再配布に関するガイドラインについて説明します。

背景説明

異なるプロセス間での再配布には困難が伴い、ネットワークが適切に動作するには特別な方法が必要です。このドキュメントでは、Cisco IOS® ソフトウェアに加えられた変更点についても説明します。

2つのOSPFプロセス間で再配布を行う理由

複数のプロセス間で再配布が必要になるのには、いくつかの理由があります。たとえば、次のよ

うな理由からです。

- ドメインの一部からOSPFルートをフィルタリングする
- 異なるOSPFドメインの分離
- 異なるドメイン間での移行

場合によっては異なるプロセス間での再配布が必要になることがあります。代替設計ソリューション (可能な場合) の方がより適切な選択です。これについては、このセクションのサブセクションで説明します。

OSPFルートのフィルタリング

エリア内ルート

OSPF では、エリア内の IP プレフィックスはルータ間で直接交換されません。これらはネットワークのトポロジも通知するリンクステートアドバタイズメント(LSA)の一部であるため、エリア内のルートをフィルタリングする方法はありません。

 注:ルータでのローカルフィルタリング (特定のルータに一部のルートがインストールされないようにするために実行できます) は、実際のルートフィルタリングとは見なされません。ローカル フィルタリングは通常、ルータの OSPF で distribute-list コマンドを使用して行われます。

1つの解決策は、別のプロセスを使用して、再配布するルータで目的のルートをフィルタリングすることです。ただし、これは実際にはエリアを2つのドメインに分割します。それよりも望ましいのは、エリアを異なる複数のエリアに分けて、Cisco IOS Type 3 フィルタリング機能を使用した設計です。これについては後で説明します。

エリア間ルート

OSPF では、エリア内の全ルータのトポロジは完全に一致しています。あるエリアは別のエリアのトポロジを認識していないため、接続されているエリア境界ルータ(ABR)から通知された情報に依存しています。

ABR (タイプ 3 LSA として) によってエリアにアドバタイズされる情報は、実際には IP プレフィックスであり、リモート エリアから学習されたものや、その他の接続先エリアについて計算されたものです。

ABR は以下のルートの起点となります。

- 非バックボーンからバックボーンへのエリア内ルート
- バックボーンから非バックボーンへのエリア内ルート、およびバックボーンから非バックボーンのエリアへのエリア間ルート

これによりエリア間には距離ベクトル型の動作が存在することになり、エリア間のルートをフィルタリングするのに使用できます。

Cisco IOS®ソフトウェアには、エリア間フィルタリング機能が実装されています。この機能の詳細については、「[OSPF ABR タイプ 3 LSA フィルタリング](#)」を参照してください。

外部ルートのフィルタリング

外部ルートがタイプ 5 LSA としてアドバタイズされ、スタブエリアおよび Not-So-Stubby Areas (NSSAs)を除いてドメイン全体が覆われているので、現在タイプ 5 LSAをフィルタリングできません。このソリューションとして、別のプロセスを使用して再配布中にプロセス間でフィルタリングする方法があります。

異なるOSPFドメインの分離

管理上の目的で異なる IP ルーティング ドメインを分離する場合、またはルーティング ドメインをセグメント化し、再配布ポイントでルーティング情報を制御するために異なる IP ルーティング ドメインを分離する場合は、異なる OSPF プロセスを使用するのが一般的な慣例となっているようです。

ただし、一方のドメインの不安定さがもう一方のドメインに影響を与える可能性があることに注意してください。たとえば、2つのドメイン間に自律システム境界ルータ(ASBR)が存在する OSPFネットワーク (タイプ1および2) に変更があった場合、すべてのタイプ5 LSAが再発信され、リモートドメイン全体にフラッディングされます。このため、ネットワーク内に常に不安定な箇所があった場合、他方のドメインでタイプ 5 LSA の注入と取り消しが継続的に発生する可能性があります。

それよりも望ましい設計オプションは、異なるドメインの間で Border Gateway Protocol (BGP) を使用することです。この場合、異なるドメイン間のOSPF交換はBGPを経由します。また、BGPにはダンプニング機能があるため、一方のドメインの不安定さがもう一方のドメインでは目立たなくなります。

異なるOSPFプロセス間での再配布

前述したように、複数のプロセス間で再配布を行う別のソリューションが存在する場合があります。このセクションでは、再配布ポイントの数に応じて、異なるプロセス間の再配布を慎重に計画する方法について説明します。

OSPF ルートの優先ルール

OSPF ルートの選択ルールでは、エリア内ルートがエリア間ルートより優先され、エリア間ルートが外部ルートより優先されます。ただし、このルールは同じプロセスを介して学習されたルートに適用できます。つまり、あるプロセスによって学習された外部ルートと他のプロセスによって学習された内部ルートの間には、優先順はありません。

特定のOSPFプロセスとその他のプロセス (OSPFまたは別のルーティングプロトコル) 間の優先ルールでは、アドミニストレーティブディスタンスルールを使用できます。ただし、異なる

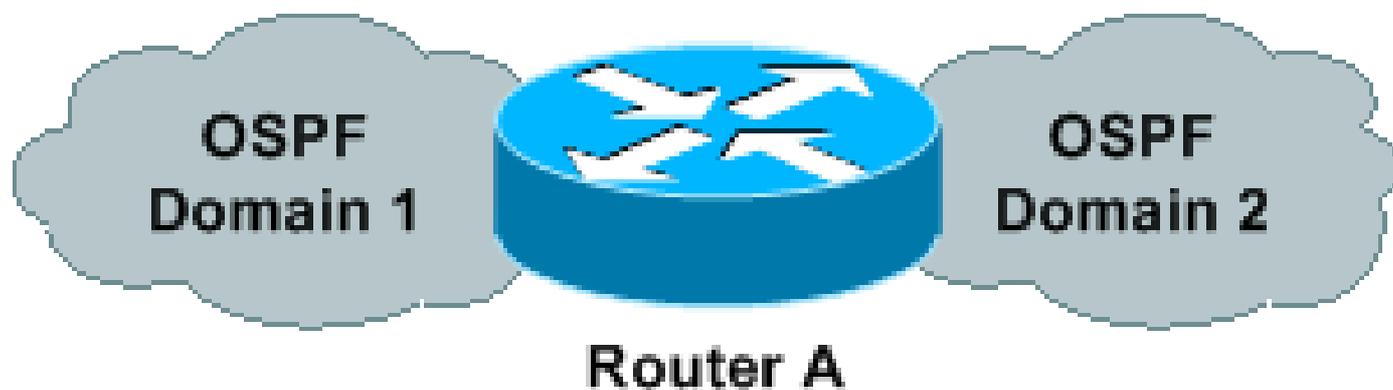
OSPFプロセスはデフォルトで同じアドミニストレーティブディスタンスを持つため、目的の動作を実現するために、異なるOSPFプロセスに対してOSPFディスタンスを明示的に設定できます。

 注: Cisco Bug ID CSCdi7001がCisco IOSソフトウェアリリース11.1以降で修正される前は、プロセス間のアドミニストレーティブディスタンスが正しく機能せず、あるプロセスの内部ルートが別のプロセスの外部ルートよりも優先されていました。

単一の再配布ポイント

再配布ポイントが1つの場合、ドメイン間のすべての交換は1つのポイントで行われ、再配布ループを形成することはできません。この設定例を示します。

画像 1



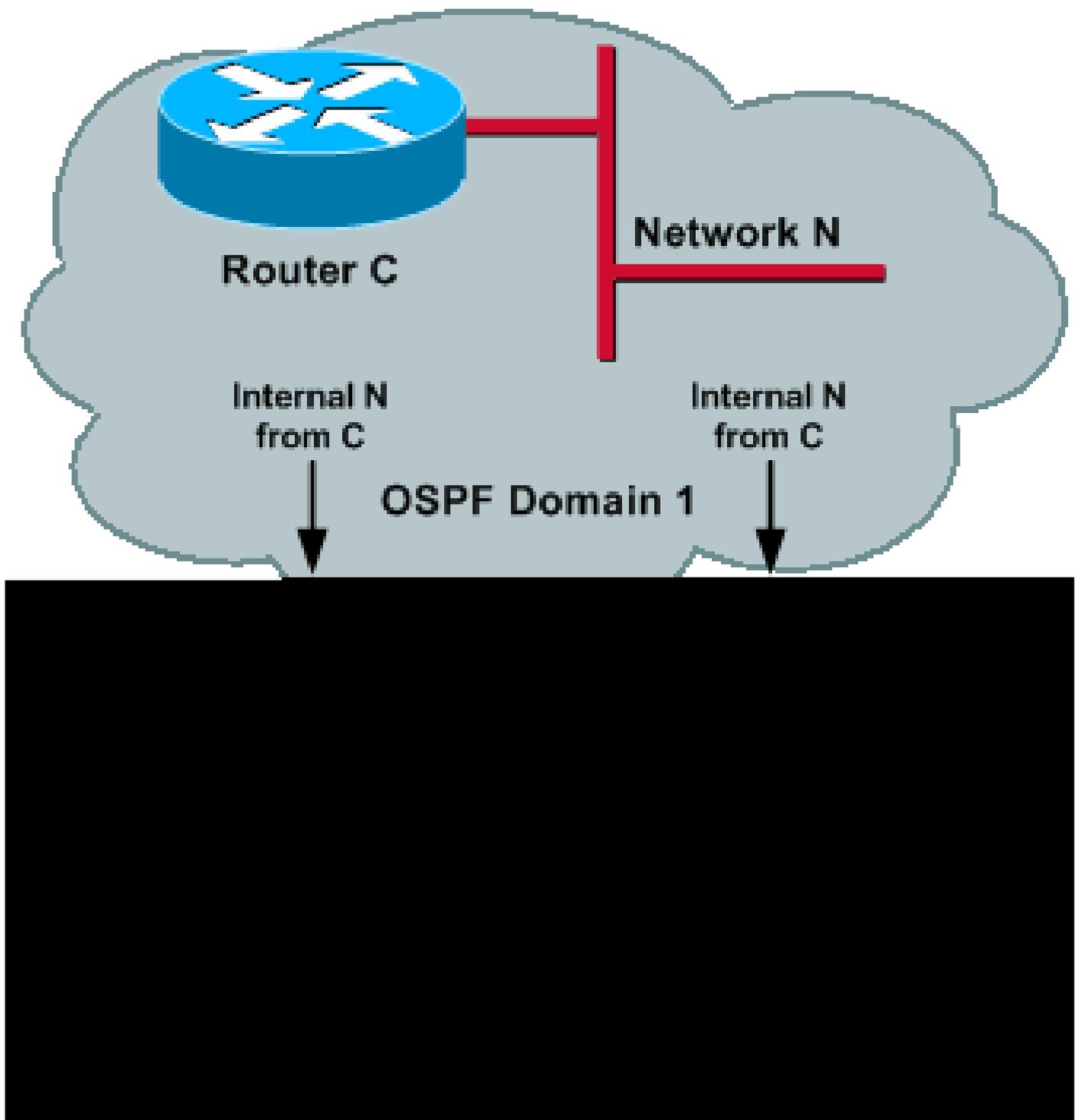
ルータ A の設定
<pre>router ospf 1 redistribute ospf 2 subnet router ospf 2 redistribute ospf 1 subnet</pre>

2つの再配布ポイント

2つの再配布ポイントがある場合は、事態がさらに複雑化します。ネットワークの両方のポイントで特別な注意を払わずに再配布を行うと、予期しない結果が生じる可能性があります。

次のトポロジでは、ルータAとルータBが両方のドメイン間で相互に再配布されます。この設定は機能せず、このセクションで後述します。

画像 2



ルータ A および B の設定

```
router ospf 1
 redistribute ospf 2 subnet

router ospf 2
 redistribute ospf 1 subnet
```

ネットワーク N はドメイン 1 内にあることから、ルータ A とルータ B は、ネットワーク N をド

メイン 1 の内部ルートとして学習します。これらはプロセス1をプロセス2に再配布するため、同じネットワークNが外部ルートとしてドメイン2で学習されます。

ここで、各ルータでは、あるプロセスを通じて学習された内部ネットワークが、別のプロセスの外部ネットワークと競合します。前述したように、異なるプロセス間で優先ルールはありません。したがって、両方のプロセスのアドミニストレーティブディスタンスが同じであるため、結果は不確定になります。

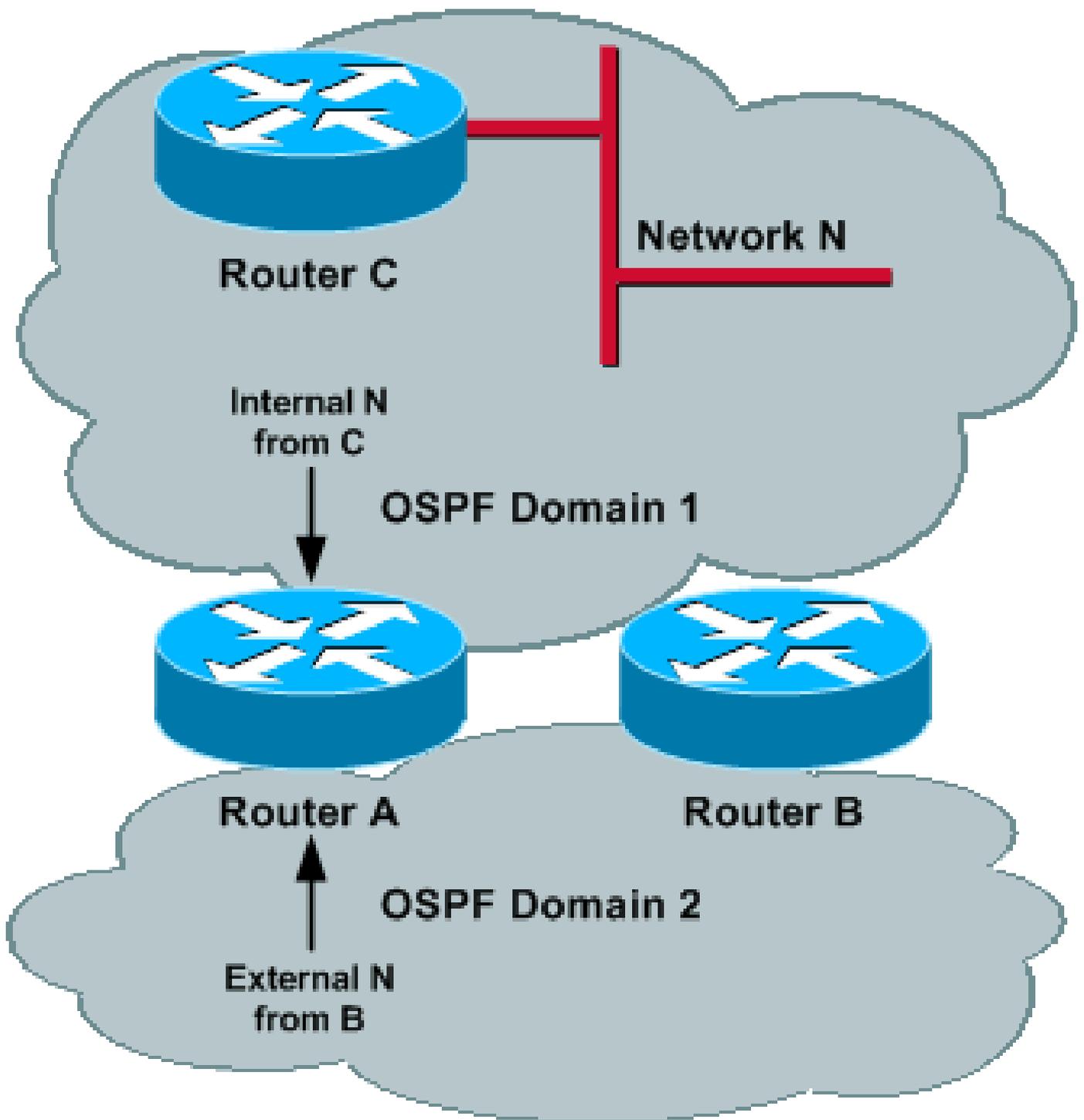
 注:これは、一方のプロセスから他方のプロセスへのタイプ5の絶え間ない注入および取り消しにつながる可能性があります。

Cisco Bug ID [CSCdw10987](#)(登録ユーザ専用、Cisco IOS®ソフトウェアリリース12.2(07.04)S、12.2(07.04)T以降に統合)以前は、Shortest Path First(SPF)アルゴリズムを作成する最後のプロセスが勝ち、2つのプロセスがルーティングテーブル内の他のルートを上書きしていました。この場合、あるプロセスによってルートがインストールされたとしても、そのルートは、同じ管理ドメイン (AD) を持つ別の OSPF プロセスによって上書きされることはありません。ルートを上書きするには、そのルートを最初にルーティング テーブルにインストールしたプロセスが、ルーティング テーブルからそのルートをあらかじめ削除する必要があります。

アドミニストレーティブ ディスタンス

複数のプロセス間で再配布を使用する場合、OSPFルートのプリファレンスは同じプロセス内でのみ適用されるため、アドミニストレーティブディスタンスを使用して、1つのプロセスを他のプロセスよりも優先させることができます。ただし、これだけでは、ネットワークの適切な運用を確実にできません。その理由は、このセクションの後で説明します。

画像 3



ルータ A および B の設定

```

<#root>
router ospf 1
redistribute ospf 2 subnet
distance ospf external 200

router ospf 2
redistribute ospf 1 subnet
distance ospf external 200

```



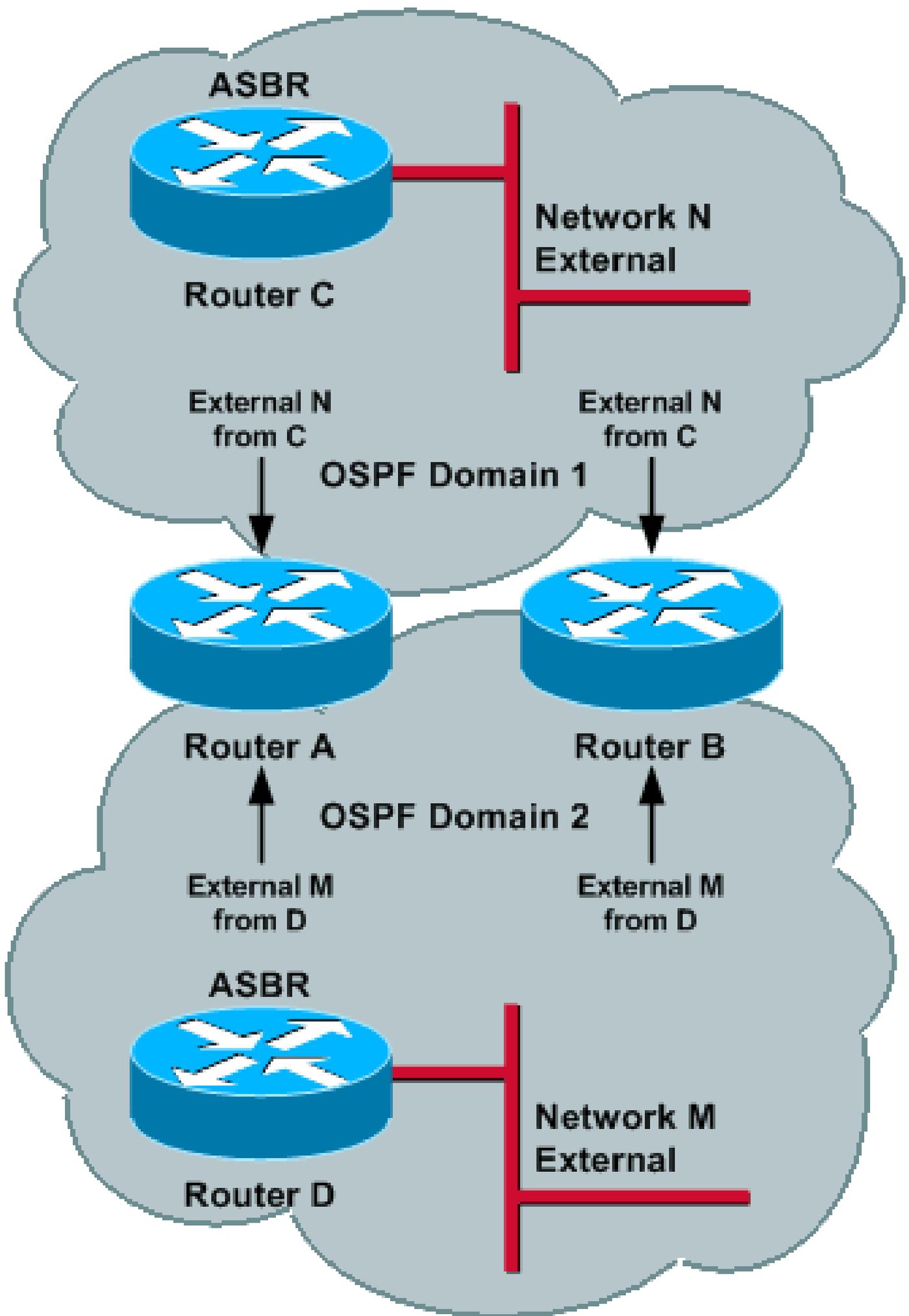
ネットワーク障害のないネットワーク運用

ドメイン1のネットワークNについて考えてみます。Nはドメイン1の内部ルートと呼ばれ、ルータAとルータBの両方によって再配布されます。外部ルートのアドミニストレーティブディスタンスが増加したため、ルータAとルータBはOSPFプロセス1を選択してネットワークNに到達します。

より一般的な方法では、ルータAとルータBの両方から、ドメイン1の内部のすべてのネットワークにはドメイン1を介して到達し、ドメイン2の内部のすべてのネットワークにはドメイン2を介して到達します。各ドメインの他のルータは、最も近い ASBR を選択するか (メトリックタイプ2が使用されている場合)、いずれかの ASBR を介した最短パスを選択します (メトリックタイプ1が使用されている場合)。

両方のドメインの外部にプレフィックス (他の再配布ポイントからのプレフィックス) がある場合でも、これらの外部ルートのアドミニストレーティブディスタンスが両方のプロセスで同じであるため、同じ問題が発生します。外部プロセスのアドミニストレーティブディスタンスを変更しても、問題は解決されません。次に例を示します。

図 4



<pre> router ospf 1 redistribute ospf 2 subnet distance 255 <Router B> 0.0.0.0 2 ! access-list 1 !--- Matches the router in Domain 2. router ospf 2 redistribute ospf 1 subnet distance 255 <Router B> 0.0.0.0 1 ! access-list 2 !--- Matches the route in Domain 1. </pre>	<pre> router ospf 1 redistribute ospf 2 subnet distance 255 <Router A> 0.0.0.0 2 ! access-list 1 !--- Matches the router in Domain 2. router ospf 2 redistribute ospf 1 subnet distance 255 <Router A> 0.0.0.0 1 ! access-list 2 !--- Matches the route in Domain 1. </pre>
--	--

いずれかのプロセスによってリモート ルータから学習されたルートがインストールされなくなったので、前述の distance ospf external 200 コマンドは不要になります。

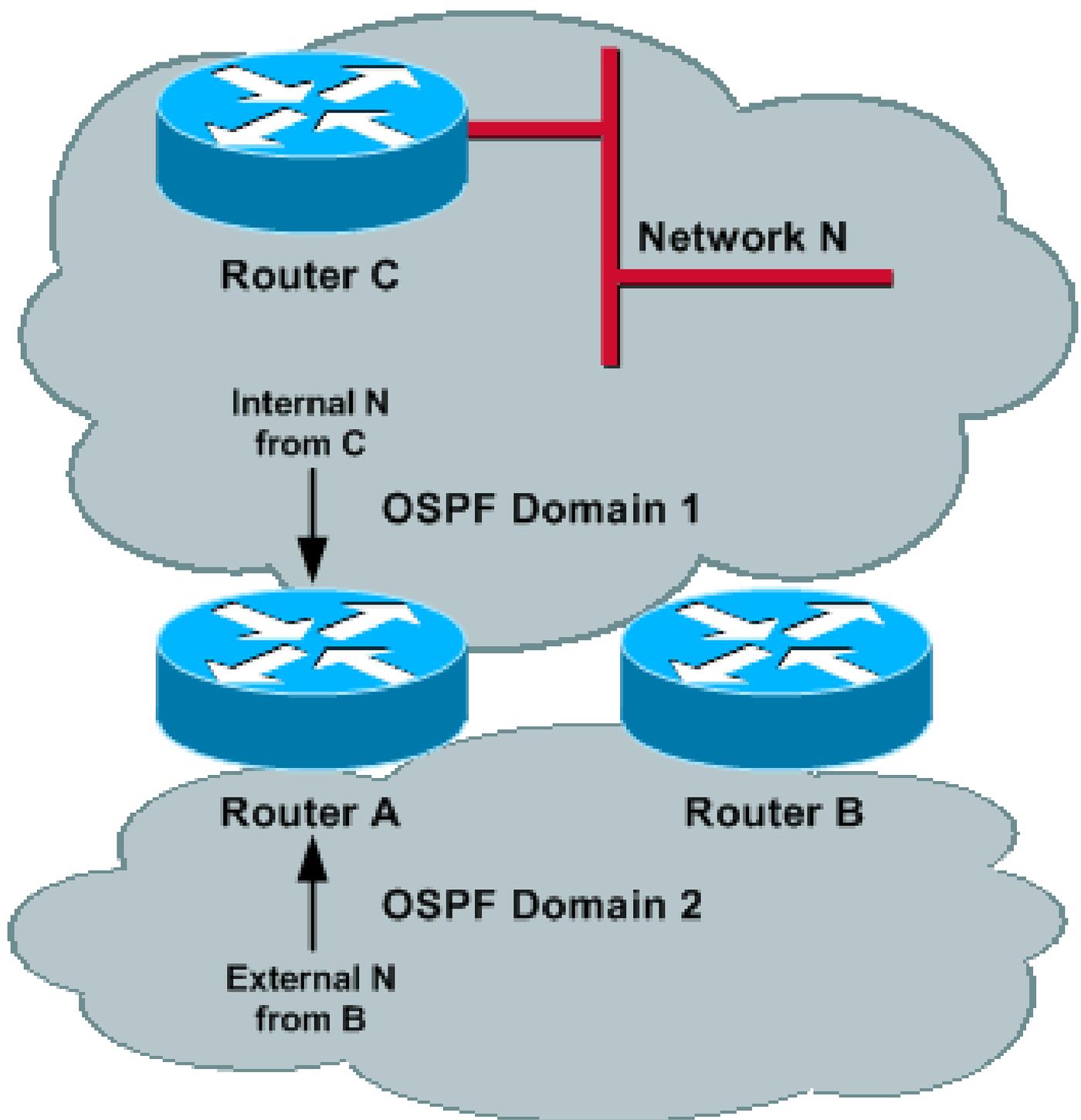
この設定は、両方のルータがネットワークへの接続を失った場合(『[ネットワーク障害のないネットワーク運用](#)』および『[ネットワーク障害が発生したネットワーク運用](#)』で説明したように)に適切に機能します。ただし、プレフィックスはルーティングテーブルから拒否されるため、ドメインは互いをバックアップできません。

 注:ACL内の各ドメインのすべてのプレフィックスを明示的にリストする必要があります。このような ACL のメンテナンスは非常に困難になります。

タグに基づくルートのフィルタ

Cisco IOS ソフトウェアには、タグに基づいてルートをフィルタリングできる新機能 (Cisco Bug ID [CSCdt43016 \(登録ユーザ専用 \)](#)) が導入されています。あるドメインからのルートが同じドメインに再配布されることを防ぐため、再配布中に、ドメインに属するルートに対してルータでタグ付けを行います。リモート ルータで、そのタグを基にしてそれらのルートをフィルタリングできます。ルートはルーティングテーブルにインストールされないため、同じドメインに再配布されません。

図 7



ルータ A および B の設定

```

router ospf 1
redistribute ospf 2 subnet tag 1
distribute-list 1 route-map filter_domain2 in
!
route-map filter_domain2 deny 10
match tag 2
route-map filter_domain2 permit 20

router ospf 2
redistribute ospf 1 subnet tag 2

```

```
distribute-list 1 route-map filter_domain1 in
!
route-map filter_domain1 deny 10
match tag 1
route-map filter_domain1 permit 20
```

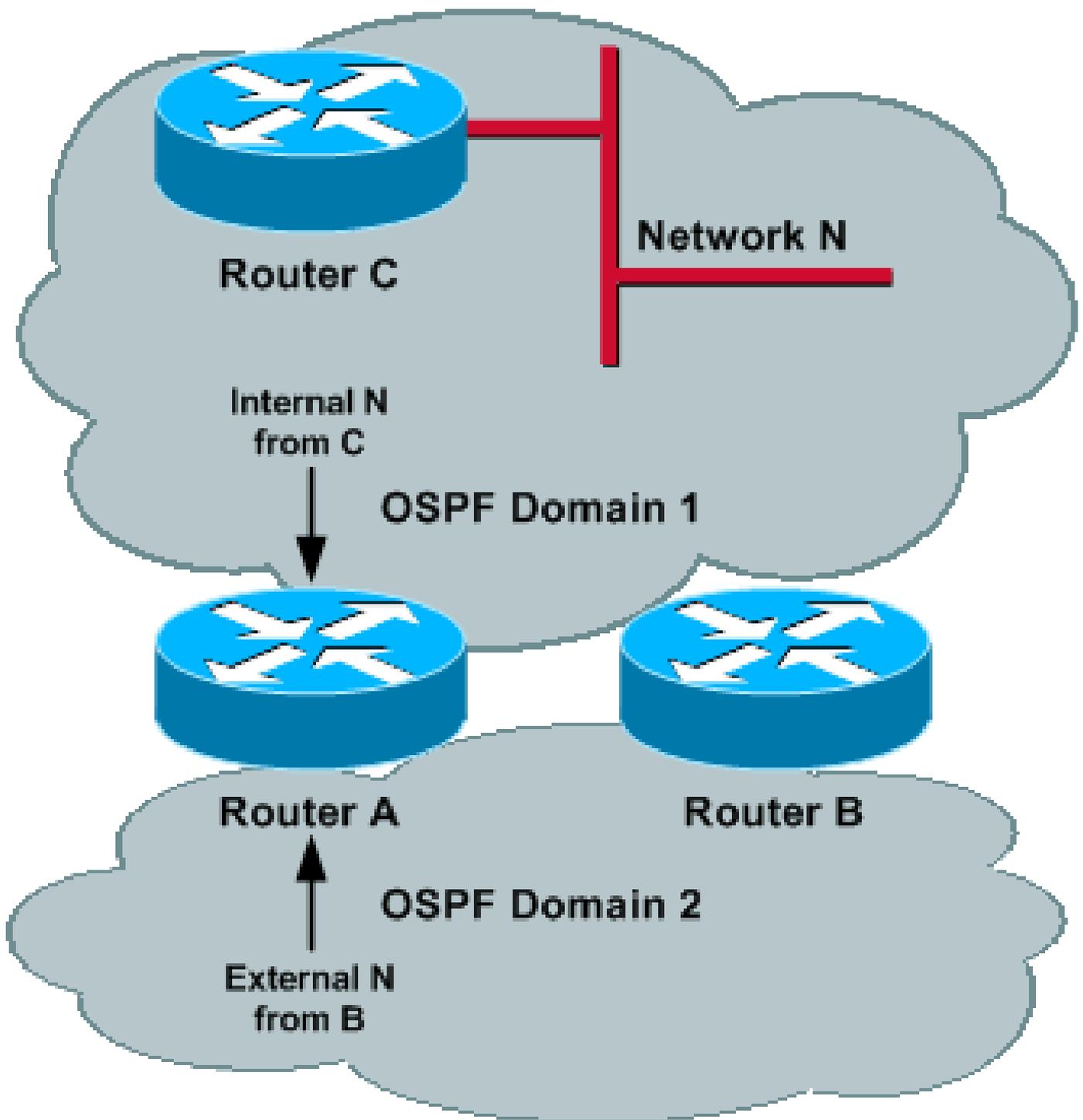
ドメイン 1 からの再配布の場合、ルートにはタグ 1 が付与され、そのタグを基に、リモート ルータでフィルタリングされます。ドメイン 2 からの再配布の場合、ルートにはタグ 2 が付与され、そのタグを基にリモート ルータでフィルタリングされます。

 注：いずれかのプロセスによってリモートルータから学習されたルートがインストールされなくなったので、前述のdistance ospf external 200コマンドは不要になります。

この設定は、両方のルータがネットワークへの接続を失った場合(『[ネットワーク障害のないネットワーク運用](#)』および『[ネットワーク障害が発生したネットワーク運用](#)』で説明したように)に適切に機能します。ただし、プレフィックスがルーティング テーブルから拒否されるため、ドメインが互いをバックアップすることはできません。

再配布中のMatch Internalキーワードの使用

ドメインから再配布する際、match internal キーワードを使用すると、1つのドメインに属する内部ルートだけを別のドメインに再配布できます。これにより、すでに外部となっているプレフィックスが同じドメインに再配布されることを防ぐことができます。



ルータ A および B の設定

```

router ospf 1
redistribute ospf 2 subnet match internal
distance ospf external 200
!

router ospf 2
redistribute ospf 1 subnet match internal
distance ospf external 200
!

```

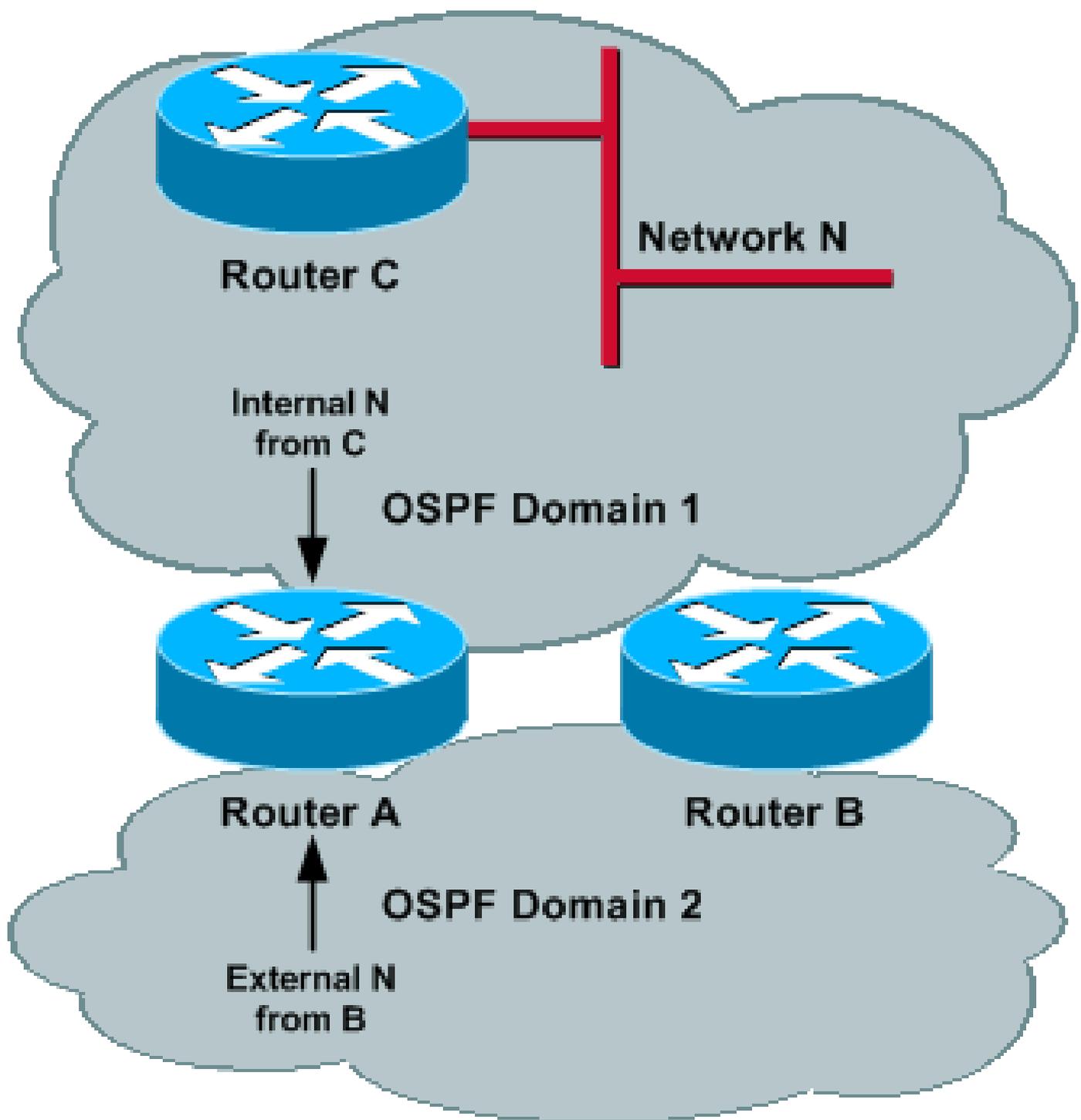
この設定は、両方のルータがネットワークへの接続を失った場合(『[ネットワーク障害のないネットワーク運用](#)』および『[ネットワーク障害が発生したネットワーク運用](#)』で説明したように)に適切に機能します。1つのドメインで、もう一方のドメインをバックアップできます。

いずれかのドメインに外部プレフィックスがすでに存在する場合(別のプロトコル経路で再配布された外部プレフィックスなど)、内部プレフィックスのみが再配布されるため、それらのプレフィックスは他のドメインに再配布されません。また、外部プレフィックスを制御できず、すべての外部プレフィックスをブロックできます。

プレフィックスベースのフィルタリング

ドメインから再配布する際、プレフィックスを ACL と照合して、あるドメインに属するプレフィックスが同じドメインに再配布されることを防ぐことができます。

図 9



ルータ A および B の設定

```

router ospf 1
redistribute ospf 2 subnet route-map filter_domain2
distance ospf external 200
!
route-map filter_domain2 permit 10
match ip address 1
!
access-list 1

!--- Matches the prefix in Domain 1.

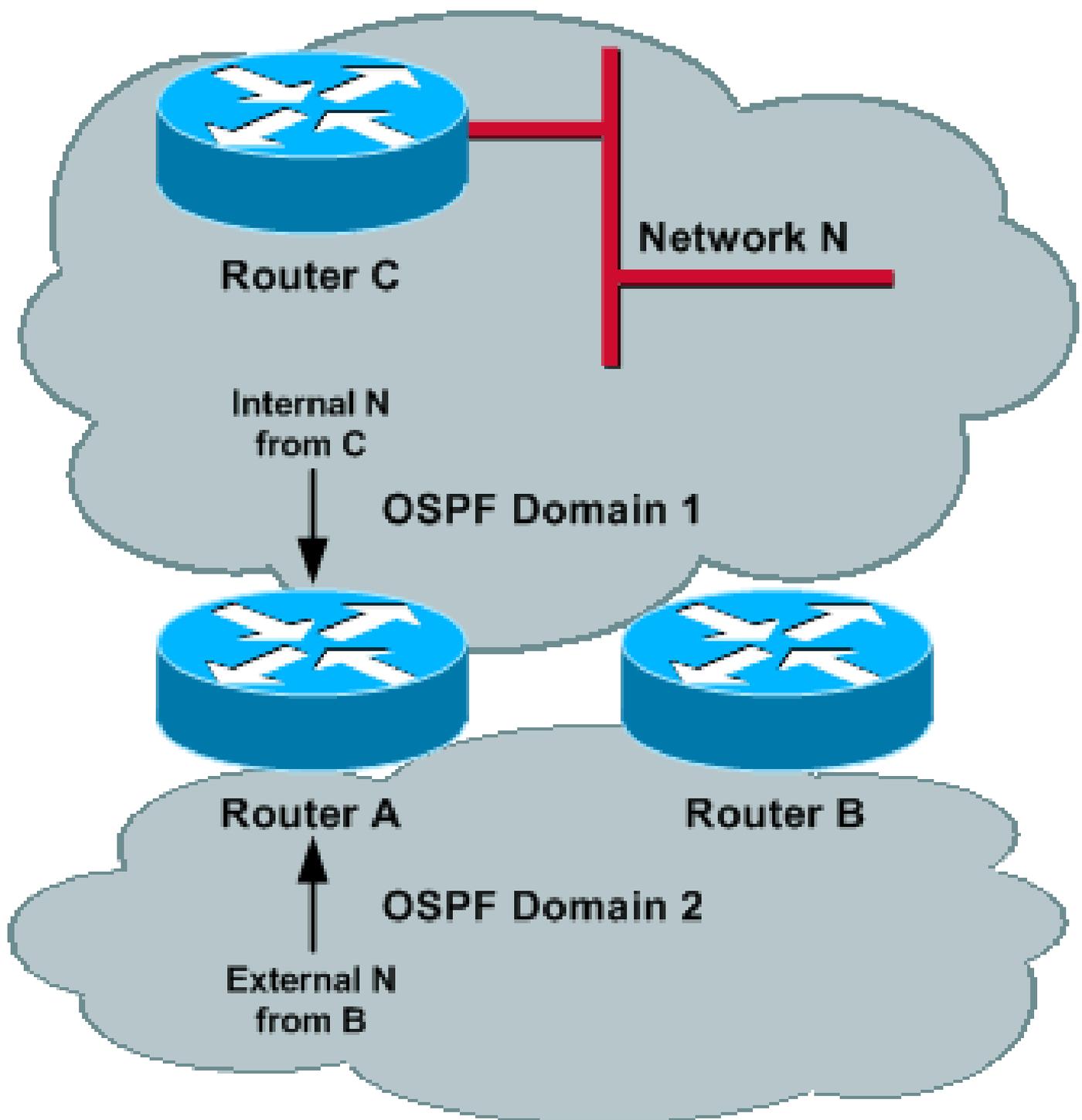
```

```
router ospf 2
redistribute ospf 1 subnet route-map filter_domain1
distance ospf external 200
!
route-map filter_domain1 permit 20
match ip address 2
!
access-list 2

!--- Matches the prefix in Domain 2.
```

この設定は、両方のルータがネットワークへの接続を失った場合(『[ネットワーク障害のないネットワーク運用](#)』および『[ネットワーク障害が発生したネットワーク運用](#)』で説明したように)に適切に機能します。1つのドメインで、もう一方のドメインをバックアップできます。

 注:ACL内の各ドメインのすべてのプレフィックスを明示的にリストする必要があります。このような ACL のメンテナンスは非常に困難になります。別のソリューションとしては、配布中にプレフィックスにタグを付けてから、対応するタグをフィルタリングするという方法もあります。



ルータ A および B の設定

```

router ospf 1
redistribute ospf 2 subnet tag 1 route-map filter_domain2
distance ospf 2 external 200
!
route-map filter_domain2 deny 10
match tag 2
route-map filter_domain2 permit 20

router ospf 2
redistribute ospf 1 subnet tag 2 route-map filter_domain1

```

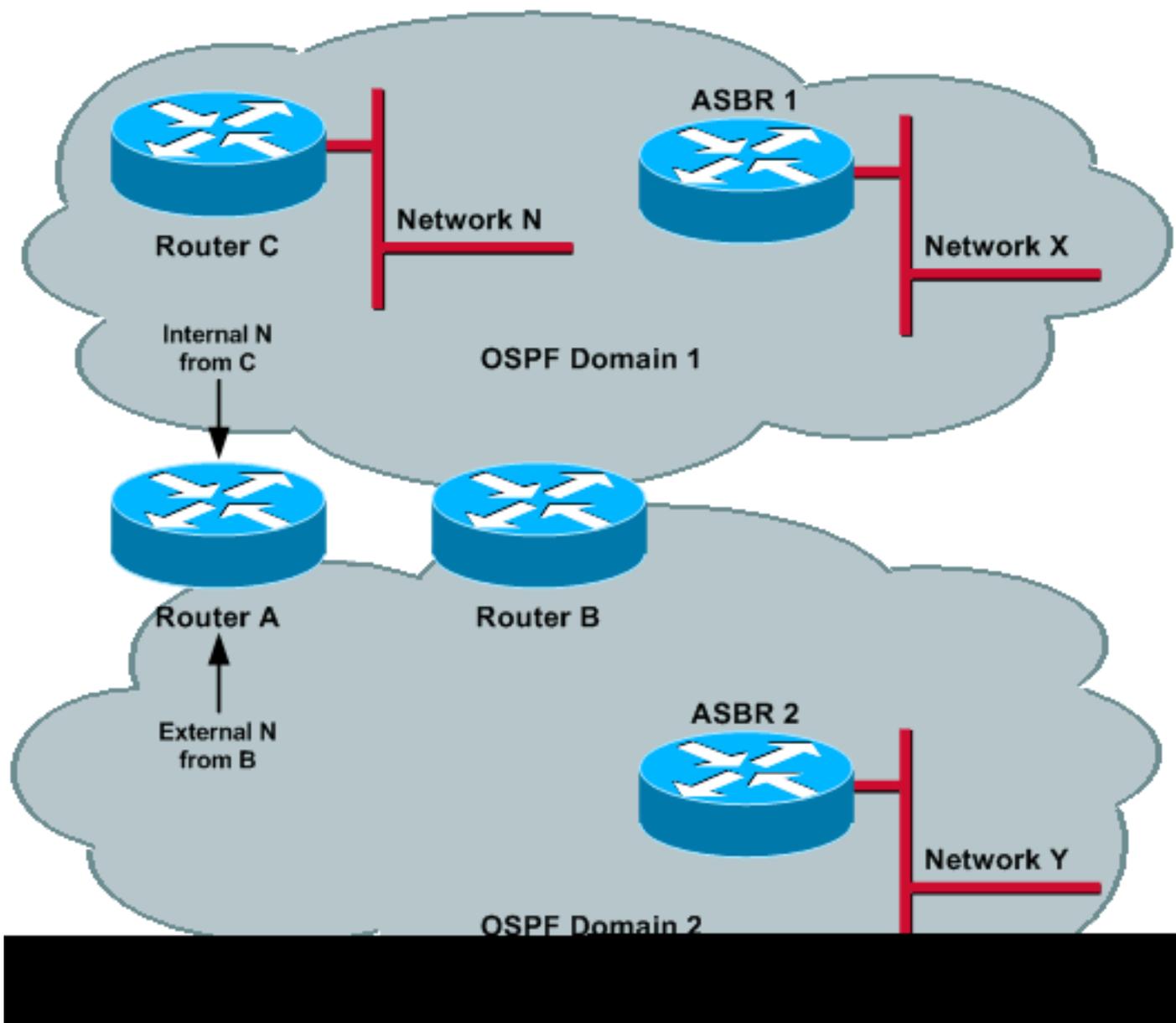
```
distance ospf 1 external 200
!  
route-map filter_domain1 deny 10  
match tag 1  
route-map filter_domain1 permit 20
```

プレフィックスベースのフィルタリングおよびプレフィックスベースのアドミニストレーティブ ディスタンス

「アドミニストレーティブ ディスタンス」のセクションで説明したように、各ドメインで他の ASBR によって外部プレフィックスが生成される場合は、プレフィックスベースのアドミニストレーティブ ディスタンスが必要になります。次のトポロジ例では、ASBR1とASBR2がそれぞれネットワークXとYをドメイン1とドメイン2に再配布します。

この例では、ACLを使用して、ドメインに属するすべてのプレフィックス（内部および外部）を照合し、distanceコマンドを使用して、対応するドメインに最初から属していなかったプレフィックスのアドミニストレーティブディスタンスを増加させています。

図 11



ルータ A および B の設定

```

router ospf 1
redistribute ospf 2 subnet route-map filter_domain2
distance 200 0.0.0.0 255.255.255.255 2
!
route-map filter_domain2 permit 10
match ip address 2
!
access-list 1

!--- Matches the prefixes in Domain 1.

access-list 2

!--- Matches the prefixes in Domain 2.

router ospf 2
redistribute ospf 1 subnet route-map filter_domain1

```

```
distance 200 0.0.0.0 255.255.255.255 1
!  
route-map filter_domain1 permit 10  
match ip address 1  
!  
access-list 1  
  
!--- Matches the prefixes in Domain 1.  
  
access-list 2  
  
!--- Matches the prefixes in Domain 2.
```

プロセス1でdistance 200 0.0.0.0 255.255.255.255 2コマンドを実行すると、ドメイン2に属するすべてのプレフィックスのアドミニストレーティブディスタンスが200に設定されます。したがって、ルータAとBはドメイン1を使用してドメイン1に属するプレフィックスに到達します。

 注:各ドメインのすべての外部プレフィックスをACLに明示的にリストする必要があります。このような ACL のメンテナンスは非常に困難になります。

要約

OSPF ドメイン間に再配布ポイントが複数ある場合、ルーティング ループが容易に発生します。ルーティングループを防ぐために、ドメインに属するプレフィックスを同じドメインに再配布することはできません。また、OSPFプロセスのアドミニストレーティブディスタンスを正しく設定できません。このドキュメントでは、これに対する解決方法を5つ提案しました。

- distance 255 コマンドの使用
- タグに基づくフィルタリング
- 再配布中の match internal キーワードの使用
- 再配布中のプレフィクスベースのフィルタリングの使用
- プレフィクスベースのフィルタリングおよびプレフィクスベースのアドミニストレーティブディスタンスの使用

最初の2つのソリューションは、ドメインに属するルートがルーティング テーブルにインストールされることを防ぎます。これにより、同じドメインへの再配布が防止されます。

 注:プレフィックスはルーティングテーブルから拒否されるため、ドメインは互いにバックアップできません。

必要であれば、後半の3つのソリューションを使用して、ドメイン間のバックアップを実現してください。ただし、次の点に注意してください。

- match internalを使用したソリューションでは、プレフィックスを制御できず、すべての外部プレフィックスの再配布がブロックされます。つまり、他のASBRからの外部プレフィックスがある場合、これらのLSAはドメイン間で再配布されません。
- 再配布中にプレフィックススペースのフィルタリングを使用すると、ドメインで別のドメインをバックアップできます。ただし、バックアップが正常に動作するのは、他のASBRからの外部ルートがない場合のみです。
- プレフィックススペースのフィルタリングとプレフィックススペースのアドミニストレーティブディスタンスの使用ソリューションは、他のASBRからの外部ルートが存在する場合にドメインが別のドメインをバックアップできる唯一のソリューションです。

このドキュメントでは、1つのドメインを使用して別のドメインをバックアップすることについて随所で述べてきました。バックアップとは、ルータAが特定のドメイン(ドメイン1など)を経由したドメインの一部への接続を失った場合、他のドメイン(ドメイン2)を使用して、ドメイン1経由では到達できない宛先に正しくルーティングできることを意味します。

ただし、プレフィックスが元のドメインに再配布されないためにドメインがパーティションに分割されると、プレフィックスが元のドメインに再配布されない限り、他のドメインがそのパーティション分割されたドメインをバックアップできなくなります。ただし、「[アドミニストレーティブディスタンス](#)」と「[ネットワーク障害によるネットワーク運用](#)」のセクションで説明したように、これによって他の問題が発生する可能性があります。

関連情報

- [OSPFに関するサポートページ](#)
- [テクニカルサポートとドキュメント - Cisco Systems](#)

翻訳について

シスコは世界中のユーザにそれぞれの言語でサポート コンテンツを提供するために、機械と人による翻訳を組み合わせて、本ドキュメントを翻訳しています。ただし、最高度の機械翻訳であっても、専門家による翻訳のような正確性は確保されません。シスコは、これら翻訳の正確性について法的責任を負いません。原典である英語版（リンクからアクセス可能）もあわせて参照することを推奨します。