



SR : PCE 開始の LSP

SR : PCE 開始の LSP 機能は、セグメントルーティング ネットワーク 上のステートフル PCE モデルで PCE によって開始される LSP をサポートします。

- [SR の前提条件 : PCE 開始の LSP \(1 ページ\)](#)
- [SR の制約事項 : PCE 開始の LSP \(1 ページ\)](#)
- [SR に関する情報 : PCE 開始の LSP \(1 ページ\)](#)
- [SR の設定方法 : PCE 開始の LSP \(3 ページ\)](#)
- [SR の追加情報 : PCE 開始の LSP \(9 ページ\)](#)
- [SR の機能情報 : PCE 開始の LSP \(9 ページ\)](#)

SR の前提条件 : PCE 開始の LSP

- ダイナミック PCC 機能を設定する必要があります。
- 自動トンネルを PCC で有効にする必要があります。

SR の制約事項 : PCE 開始の LSP

- SR : PCE 開始 LSP 機能は、基本的な LSP の生成のみをサポートし、TE の属性をサポートしていません。

SR に関する情報 : PCE 開始の LSP

パス計算要素プロトコルの概要

draft-ietf-pce-stateful-pce-21 で説明されている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。

ステートフル PCE モデル (**draft-ietf-pce-pce-initiated-lsp-11**) において PCE 開始 LSP 設定のための PCEP 拡張は、RFC4657 に準拠した PCEP セッション全体で TE LSP のステートフルな制御を可能にするために、PCEP に対する一連の拡張を規定しています。ステートフル PCE モデルで PCE 開始 LSP 設定のための PCEP 拡張は、次の情報を提供します。

- PCC での LSP の設定
- PCE への LSP の制御の委任

SR : PCE 開始の LSP

SR : PCE 開始 LSP 機能を使用すると、クライアントは PCE サーバーから LSP を作成、セットアップ、制御、削除することができます。これは PCE 開始メッセージを介して PCC 上で LSP の作成と削除を制御します。PCE 開始 LSP は、LSP を開始した PCE サーバーに自動的に委任されます。PCE クライアントは LSP 開始メッセージを処理します。LSP 開始メッセージを使用することにより、PCE クライアントは LSP を作成または削除することができます。

ルートプロセッサ (RP) でフェールオーバーが発生すると、フェールオーバーによって RP がネットワークから切断されます。接続を再確立するには、PCE サーバーは、クライアント上で PCE 開始 LSP を回収するために LSP 開始メッセージを再送する必要があり、そうしないとクライアントが作成した PCE 開始 LSP が自動的に削除されます。

PCC との PCEP セッションを確立するために **pce** コマンドを使用する必要があります。**force auto-route** コマンドは、自動ルート アナウンス メッセージを介してエリア内で、および自動ルート宛先メッセージを介してエリア間で LSP をアダプタイズするために使用されます。自動ルート アナウンスを使用するかまたは自動ルート宛先を使用するかは、宛先 IP アドレスに応じてデバイスによって実行されます。開始された LSP に対して **force auto-route** コマンドを有効にすると、スタティックルートを手動で設定してトラフィックをルーティングするのではなく、TE トンネル経由でトラフィックを自動的にルーティングできます。自動ルートアナウンス メッセージは、宛先ルータおよびダウンストリーム ルータによってアナウンスされたルート、トンネルを介して到達可能なヘッドエンド デバイスのルーティングテーブルにインストールします。

PCC 構成には、各 PCE の IP アドレス (プライマリとスタンバイの両方、またはさらにその他) が含まれます。各 PCE の優先順位を明示的に指定することができます。2 つの PCE の優先順位が同じである場合、小さい IP アドレスを持つ PCE の方が優先順位が高くなります。

単一および冗長 PCE 操作

SR : PCE 開始 LSP 機能は、単一および冗長 PCE 操作をサポートしています。単一 PCE 操作では、PCE が失敗すると、PCC は状態がタイムアウト (60 秒) するまで待ち、LSP を削除します。

冗長 PCE 操作では、タイマーの満了前に Representational state transfer (REST) 呼び出しがスタンバイ PCE に対して開始された場合は、開始された LSP が保持され、そうでない場合は LSP が削除されます。



- (注) プライマリ PCE が失敗した場合は、スタンバイ PCE に対して REST コールをもう一度開始する必要があります、コールにスタンバイ PCE の IP アドレスが含まれる必要があります。

冗長 PCE 操作では、PCC 構成は LSP のためのプライマリおよびスタンバイ IP アドレスの両方を含み、より低い優先順位の IP アドレスがプライマリ PCE になります。同じ優先順位の場合は IP アドレスが比較されます。

SR の設定方法 : PCE 開始の LSP

PCC との PCEP セッションの確立

このタスクを実行して、PCEP セッション PCE サーバー XR ベースの XTC サーバーを設定します。

```
configure terminal
pce
  address ipv4 192.0.2.1
end
```

IP アドレス 192.0.2.1 は、トランスポートコントローラの IP アドレスです。

ネットワークでの LSP のアドバタイジング

```
configure terminal
mpls traffic-eng pcc peer 192.0.2.1 source 203.0.113.1 force-autoroute
end
```

上のコードスニペットでは、192.0.2.1 は PCE IP アドレスで、203.0.113.1 は PCEP セッションを確立するための PCC 送信元アドレスです。

PCC に対する PCE の優先順位の指定

```
configure terminal
mpls traffic-eng pcc peer 192.0.2.1 source 203.0.113.1 force autoroute precedence 255
mpls traffic-eng pcc peer 192.0.2.2 source 203.0.113.1 force-autoroute precedence 100
end
```

上記のコードスニペットでは、100 はデフォルトの優先順位である 255 よりも低い優先順位です。したがって、IP アドレス 192.0.2.2 を持つデバイスがプライマリ PCE になり、192.0.2.1 を持つデバイスがスタンバイ PCE になります。

PCE サーバー優先順位の再評価のトリガー

PCE サーバーの優先順位の変更は、PCE サーバーの障害とは見なされません。したがって、優先順位の変更によって、再委託タイムアウトが発生したり、または PCC で PCE サーバーへの LSP 委任の再評価がトリガーされることはありません。

CLI 再構成後の PCE サーバーへの LSP 委任の再評価は、TE 再最適化タイマーによって制御されます。デフォルトでは、TE 再最適化タイマーは 3600 秒に設定されています。

PCE サーバーの優先順位を変更した後、または新しい PCE サーバーを追加した後で、PCC から PCE サーバーへの LSP 委任の再評価を高速化することができます。これを行うには、特権 EXEC モードで次のコマンドを使用して、TE 再最適化を手動でトリガーします。

```
mpls traffic-eng reoptimize
```

LSP 構成の確認

手順の概要

1. `show pce ipv4 peer detail`
2. `show pce lsp detail`
3. `show pce client peer`
4. `show mpls traffic-eng tunnel tunnel number`

手順の詳細

ステップ 1 `show pce ipv4 peer detail`

このコマンドを使用して、PCE で PCEP セッションの詳細を確認します。この例では、インスタンス化という用語は、PCE が開始された LSP をサポートすることを示します。

```
Device# show pce ipv4 peer detail
```

```
PCE's peer database:
```

```
-----
```

```
Peer address: 10.2.2.2----' PCC IP address
```

```
State: Up
```

```
Capabilities: Stateful, Segment-Routing, Update, Instantiation
```

ステップ 2 `show pce lsp detail`

このコマンドを使用して、PCE で開始された LSP を確認します。

```
Device# show pce lsp detail
```

```
PCE's tunnel database:
```

```
-----
```

```
PCC 10.52.2.2 ----' PCC IP address
```

```
Tunnel Name: Test1-----' tunnel name set by REST Call
```

```
LSPs:
```

```
LSP[0]:
```

```
source 10.52.2.2, destination 10.57.7.7, tunnel ID 2000, LSP ID 1
```

```
State: Admin up, Operation active
```

```
Binding SID: 26
```

```
PCEP information:
```

```
plsp-id 526288, flags: D:1 S:0 R:0 A:1 O:2 C:1
```

```
LSP Role: Single LSP
```

```
State-sync PCE: None
```

```
PCC: 10.52.2.2
```

```
LSP is subdelegated to: None
```

```
Reported path:
```

```
Metric type: TE, Accumulated Metric 2
```

```
SID[0]: Adj, Label 25, Address: local 10.105.3.1 remote 10.105.3.2
```

```
SID[1]: Adj, Label 24, Address: local 10.104.8.2 remote 10.104.8.1
```

```
SID[2]: Adj, Label 38, Address: local 10.107.10.1 remote 10.107.10.2
```

```
Computed path: (Local PCE)
```

```
None
```

```

    Computed Time: Not computed yet

Recorded path:

    None

Disjoint Group Information:

    None

```

ステップ3 show pce client peer

このコマンドを使用して、PCC での PCEP セッション出力を確認し、**force-autoroute** コマンドが有効かどうかを確認します。

```

Device# show pce client peer

PCC's peer database:
-----

Peer address: 10.51.1.1, Precedence: 255

    State up

    Capabilities: Stateful, Update, Segment-Routing, Force-autoroute

```

ステップ4 show mpls traffic-eng tunnel tunnel number

このコマンドを使用して、PCC で開始された LSP トンネルの出力を確認します。

```

Device# show mpls traffic-eng tunnel tunnel 2000

Name: Test1 (Tunnel2000) Destination: 10.57.7.7 Ifhandle: 0x11E
(auto-tunnel for pce client)

Status:

    Admin: up      Oper: up      Path: valid      Signalling: connected

    path option 1, (SEGMENT-ROUTING) (PCE) type dynamic (Basis for Setup)

Config Parameters:

```

```
Bandwidth: 0          kbps (Global)  Priority: 7 7  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: 0 [0] bw-based

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: disabled

PCEP Info:

  Delegation state: Working: yes  Protect: no

  Delegation peer: 10.51.1.1

Working Path Info:

  Request status: delegated

  SRP-ID: 1

  Created via PCInitiate message from PCE server: 10.51.1.1-----' IP address

  PCE metric: 2, type: TE

Reported paths:
```

```
Tunnel Name: Test1

LSPs:

LSP[0]:

    source 10.52.2.2, destination 10.57.7.7, tunnel ID 2000, LSP ID 1

    State: Admin up, Operation active

Binding SID: 26

Setup type: SR

Bandwidth: requested 0, used 0

LSP object:

    PLSP-ID 0x807D0, flags: D:0 S:0 R:0 A:1 O:2

Metric type: TE, Accumulated Metric 2

ERO:

    SID[0]: Adj, Label 25, NAI: local 10.105.3.1 remote 10.105.3.2

    SID[1]: Adj, Label 24, NAI: local 10.104.8.2 remote 10.104.8.1

    SID[2]: Adj, Label 38, NAI: local 10.107.10.1 remote 10.107.10.2

PLSP Event History (most recent first):

    Mon Jul 17 08:55:04.448: PCRpt update LSP-ID:1, SRP-ID:1, PST:1, METRIC_TYPE:2, REQ_BW:0,
    USED_BW:0

    Mon Jul 17 08:55:04.436: PCRpt create LSP-ID:1, SRP-ID:1, PST:1, METRIC_TYPE:2, REQ_BW:0,
    USED_BW:0

History:

Tunnel:

    Time since created: 2 hours, 42 minutes

    Time since path change: 2 hours, 42 minutes

    Number of LSP IDs (Tun_Instances) used: 1

Current LSP: [ID: 1]
```

Uptime: 2 hours, 42 minutes

Tun_Instance: 1

Segment-Routing Path Info (isis level-2)

Segment0[Link]: 10.105.3.1 - 10.105.3.2, Label: 25

Segment1[Link]: 10.104.8.2 - 10.104.8.1, Label: 24

Segment2[Link]: 10.107.10.1 - 10.107.10.2, Label: 38

SR の追加情報 : PCE 開始の LSP

標準および RFC

標準/RFC	タイトル
draft-ietf-pce-pce-initiated-lsp-11	ステートフル PCE モデルでの PCE 開始 LSP 設定の PCEP 拡張機能
RFC 5440	パス計算要素 (PCE) 通信プロトコル (PCEP)
RFC 8231	パス計算要素 (PCE) 通信プロトコルの一般要件

SR の機能情報 : PCE 開始の LSP

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: SR の機能情報 : PCE 開始の LSP

機能名	リリース	機能情報
SR : PCE 開始の LSP	Cisco IOS XE Amsterdam 17.3.2	SR : PCE 開始 LSP は、セグメントルーティング ネットワーク上のステートフル PCE モデルで PCE によって開始される LSP をサポートします。 次のコマンドが導入または変更されました。 mpls traffic-eng pcc、pce、show mpls traffic-eng tunnel、show pce client peer、show pce ipv4 peer、show pce lsp

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。