



400G デジタル コヒーレント 光ファイバの構成

この章では、400G デジタル コヒーレント QSFP-DD 光モジュールとサポートされる構成について説明します。

- [400G デジタル コヒーレント 光ファイバの概要 \(2 ページ\)](#)
- [400G デジタル コヒーレント 光ファイバ パラメータ \(2 ページ\)](#)
- [トラフィック構成パラメータ \(5 ページ\)](#)
- [400G デジタル コヒーレント 光ファイバ の注意事項と制約事項 \(6 ページ\)](#)
- [ZR モジュールでの 400G デジタル コヒーレント 光ファイバの構成 \(9 ページ\)](#)
- [ZRP モジュールでの 400G デジタル コヒーレント 光ファイバ \(DCO\) の構成 \(12 ページ\)](#)
- [ブレイクアウトの設定 \(14 ページ\)](#)
- [トランシーバ自動スケルチの構成 \(15 ページ\)](#)
- [トランシーバ ループバックを構成 \(16 ページ\)](#)
- [トランシーバ パフォーマンス モニタリングの構成 \(17 ページ\)](#)
- [トランシーバ アラームの構成 \(18 ページ\)](#)
- [400G デジタル コヒーレント 光ファイバの確認 \(23 ページ\)](#)
- [400G コヒーレント 光ファイバの構成例 \(23 ページ\)](#)
- [光回線システムの概要：QSFP-DD のプラグブル サポート \(25 ページ\)](#)
- [メリット \(25 ページ\)](#)
- [サポートされるプラットフォーム \(26 ページ\)](#)
- [注意事項と制約事項 \(26 ページ\)](#)
- [増幅器制御モードの構成 \(42 ページ\)](#)
- [ゲイン コントロール モードを構成 \(43 ページ\)](#)
- [電力制御モードの構成 \(43 ページ\)](#)
- [電力削減モードを構成 \(44 ページ\)](#)
- [光安全性リモート インターロック \(OSRI\) モードの構成 \(45 ページ\)](#)
- [安全制御モードを構成 \(45 ページ\)](#)
- [OLS 構成の確認 \(46 ページ\)](#)

400G デジタル コヒーレント光ファイバの概要

振幅のみを使用する PAM4 光ファイバ（パルス振幅変調）とは異なり、コヒーレント光ファイバは位相と振幅を使用してデータをエンコードします。これにより、コヒーレント光ファイバはノイズに対する耐性が向上しており、長距離伝送をサポートできます。

Cisco 400G デジタル コヒーレント光ファイバの詳細については、『[Cisco 400G デジタル コヒーレント光ファイバ QSFP-DD 光ファイバ モジュール データ シート](#)』を参照してください。

400G デジタル コヒーレント光ファイバには 2 つのバリエーションがあります。

- **ZR バリエーション** : QSFP-DD ZR バリエーションは OIF MSA に準拠しており、同じ MSA 標準に準拠した同等のコンポーネントとの互換性を提供します。ZR 標準の主な用途は、ポイントツーポイント トポロジで 400G 波長を最大 120 km の距離まで伝送できるようにすることです。
- **ZR Plus バリエーション** : QSFP-DD OpenZR+ モジュールは、OpenZR+ MSA に準拠しています。ZR+ プラグ可能コヒーレント光ファイバは、エンドポイント間で複数の波長を増幅できる複数のサイトを使用することにより、地域内から長距離伝送までをサポートします。ZR+ は、変調方式、シェーピング、およびボーレートに関する複数の構成オプションをサポートしており、さまざまなネットワーク トポロジに対応し、他の方式よりも長い伝送距離（120 km 超）を可能にしています。

400G デジタル コヒーレント光ファイバパラメータ

400G デジタル コヒーレント光ファイバは構成可能で、光ファイバに関する次のパラメータを構成できます。構成値の詳細については、[表 1: 400G デジタル コヒーレント QSFP-DD トラフィックの構成値（4 ページ）](#) を参照してください。

- **[トランスポンダ/マックスポンダ モード (Transponder/Muxponder mode)]** : このパラメータは、メディア回線を 400G で構成し、ホスト側に最大 4 つのクライアントを構成するために使用されます。
- **[DAC レート (DAC rate)]** : デジタル アナログ変換 (DAC) パラメータは、オーバーサンプリング（パルス整形の有効化または無効化）とメディア回線モデムを標準 (S) または拡張 (E) に設定するために使用されます。
- **[FEC モード (FEC mode)]** : 前方誤り訂正 (FEC) は、メディア回線で cFEC または oFEC モードをサポートし、データ伝送中のエラーを制御するために使用されます。
- **[変調 (Modulation)]** : このパラメータは、光波を制御して、搬送光波の情報をエンコードするために使用されます。サポートされる変調は、16 QAM、8 QAM、および QPSK です。
- **[CD 最小/最大 (CD min/max)]** : 波長分散 (CD) は、光ファイバ通信において重要な要素となる現象です。光線が接続先に到達する時間がわずかに異なることで、その色(波長)

に違いが生じることによって発生します。このパラメータは、デバイスが良好な光信号と周波数を取得する範囲を設定するために使用されます。

マックスポンダ-FEC-変調	CD デフォルト高 (ps/nm)	CD デフォルト低 (ps/nm)	最大プロビ ジョニング可 能 CD 高 (ps/nm)	最小プロビ ジョニング可 能な CD 低 (ps/nm)
400G-400GZR-cFEC-16QAM	2400	-2400	2400	-2400
400G-400GZR-oFEC-16QAM	13,000	-13000	52000	-52000
200G-200GZR-oFEC-QPSK	50000	-50000	100000	-100000
200G-200GZR-oFEC-8QAM	26000	-26000	100000	-100000
200G-200GZR-oFEC-16QAM	21000	-21000	85000	-85000
100G-100GZR-oFEC-QPSK	80000	-80000	160000	-160000

- ・ **[Tx パワー (Tx power)]** : 送信光ファイバ パワーは、光ファイバ モジュールの送信端にある光源の出力光ファイバ パワーを指し、受信光パワーは、光ファイバ モジュールの受信端にある光源の入力光ファイバ パワーを指します。

各光モジュールには、独自の送信 (TX) 電力範囲があります。モジュールの機能に基づいて、送信 (TX) 電力値を変更できます。

光ファイバ モジュール	トランク速 度 ^{1, 3}	光ファイバ 送信パワー (Tx) シェ イピング	インターバ ル (Interval)	光ファイバ送信電力 (Tx) 値のサポー トされる範囲 (0.1 dBm 単位) ²		
				最小値 (Minimum Value)	最大標準値	最大最悪 ケース値
QDD400GZRS	400G	いいえ	1	-150	-100	-100
QDD400GZPS	400G	はい	1	-150	-110	-130
QDD400GZPS	200G	はい	1	-150	-90	-105
QDD400GZPS	100 G	はい	1	-150	-59	-75

- ・ **[周波数 (Frequency)]** : 光ファイバ通信では、波長分割多重 (WDM) は、異なる波長 (つまり色) のレーザー光を使用して、複数の光キャリア信号を単一の光ファイバに多重化する技術です。この技術により、波長分割デュプレックスとも呼ばれる 1 本の光ファイバを介した双方向通信と、キャパシティの増加が可能になります。このパラメータは、ITU C-BAND テーブルの任意の周波数を設定するために使用されます。値の詳細については、「[ITU C-BAND テーブル](#)」セクションを参照してください。

構成の詳細については、「[ZR モジュールでの 400G デジタル コヒーレント 光ファイバの構成 \(9 ページ\)](#)」セクションを参照してください。

次の表に、トランスポンダ（TXP）およびマックスポンダ（MXP）モードでの 400G デジタル コヒーレント QSFP-DD 光ファイバモジュールの可能なトラフィック構成値を示します。

表 1: 400G デジタル コヒーレント QSFP-DD トラフィックの構成値

クライアント 速度	トランク速度	周波数	FEC	変調	DAC レート
QDD-400G-ZR-S トランスポンダおよびマックスポンダの構成値					
1 クライアント、速度 400G	1 トランク、400G	C バンド、196.1 ~ 191.3 THz	cFEC	16 QAM	1 x 1
QDD-400G-ZRP-S トランスポンダおよびマックスポンダの構成値					
1X400GA UI-8	1 トランク、速度 400G	C バンド、196.1 ~ 191.3 THz	cFEC	16 QAM	1 x 1
4X100GA UI-2					
1X400GA UI-8	1 トランク、速度 400G	C バンド、196.1 ~ 191.3 THz	cFEC	16 QAM	1x1.5
4X100GA UI-2					
1X400GA UI-8	1 トランク、速度 400G	C バンド、196.1 ~ 191.3 THz	oFEC	16 QAM	1x1.25
4X100GA UI-2					
1X400GA UI-8	1 トランク、速度 400G	C バンド、196.1 ~ 191.3 THz	oFEC	16 QAM	1x2
4X100GA UI-2					
1X400GA UI-8	1 トランク、速度 400G	C バンド、196.1 ~ 191.3 THz	oFEC	16 QAM	1 x 1
4X100GA UI-2					
1X400GA UI-8	1 トランク、速度 400G	C バンド、196.1 ~ 191.3 THz	oFEC	16 QAM	1x1.5
4X100GA UI-2					

クライアント 速度	トランク速度	周波数	FEC	変調	DAC レート
2X100GA UI-2	1 トランク、 速度 200G	C バンド、 196.1 ~ 191.3 THz	oFEC	QPSK	1x1.5
				QPSK	1
100 G	1 トランク、 速度 100G	C バンド、 196.1 ~ 191.3 THz	oFEC	QPSK	1x1.5

トラフィック構成パラメータ

次の表に、サポートされているさまざまなトラフィック構成を示します。

TXP/MXP	クライアント (Client)	トランク	変調	FEC	DAC レート
400G-TXP	1 クライアント、 速度 400G	1 トランク、 速度 400G	16 QAM	oFEC	1x1、1x1.25、 1x1.5 および 1x2
400G-TXP	1 クライアント、 速度 400G	1 トランク、 速度 400G	16 QAM	cFEC	1x1、および 1x1.5
4x100G- MXP	4 クライアント、 速度 100G	1 トランク、 速度 400G	16 QAM	oFEC	1x1、1x1.25、 1x1.5、および 1x2
4x100G- MXP	4 クライアント、 速度 100G	1 トランク、 速度 400G	16 QAM	cFEC	1x1、および 1x1.5
2x100G-MXP	2 クライアント、 速度 100G	1 トランク、 速度 200G	QPSK	oFEC	1x1、および 1x1.5
			8 QAM		1x1.25
			16 QAM		1x1.25
1x100G-MXP	1 クライアント、 速度 100G	1 トランク、 速度 100G	QPSK	oFEC	1x1.5



- (注)
- ZR は 1x400G トランスポンダのみをサポートします。
 - ZR は 1x1 DAC レートのみをサポートします。
 - 4x100 および 2x100 マックスポンダを構成するには、ZRP を構成する前にインターフェイス ブレークアウトを実行する必要があります。詳細については、[ブレークアウトの設定 \(14 ページ\)](#) の項を参照してください。

400G デジタル コヒーレント光ファイバの注意事項と制約事項

400G デジタル コヒーレント光ファイバには、次の注意事項と制約事項があります。

- Cisco NX-OS リリース 10.4(1)F 以降、400G デジタル コヒーレント光ファイバ (DCO) サポートは、Cisco Nexus 9300-GX2 および 9408 プラットフォームスイッチで提供されます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4(2)F 以降、QDD-400G-ZR-S および QDD-400G-ZRP-S 光ファイバサポートは、次のスイッチおよびラインカードで提供されます。
 - Cisco Nexus 93600CD-GX、9316D-GX スイッチ、および X9716D-GX ラインカードを搭載した Cisco Nexus 9508/9504 スイッチ。
 - Cisco Nexus X98900CD-A and X9836DM-A ラインカードを搭載した Cisco Nexus 9804/9808 スイッチ。
- 1x100G トランスポンダおよび 2x100G マックスポンダモードは、Cisco Nexus 93600CD-GX、9316D-GX スイッチ、および Cisco Nexus X98900CD-A および X9836DM-A ラインカードではサポートされません。
- QDD-400G-ZR-S 光ファイバは、インターフェイスのブレークアウトをサポートしていません。
- QDD-400G-ZRP-S 光ファイバは、インターフェイスのブレークアウトをサポートします。ZRP 光ファイバでは、複数のブレークアウトマップがサポートされています。
- 2x100 ブレークアウト インターフェイスには、ブレークアウト マップ **100g-2x-pam4** オプションを使用します。
- システムの安定性と効率を向上させるために、DCO の頻繁な挿入と取り外しを避けることをお勧めします。OIR の場合、バックツーバック トランシーバの挿入と取り外しの間に少なくとも 1 分間待つ必要があります。
- ZR/ZRP モジュールの光ファイバの最大リンクアップ時間は最大 180 秒です。

- 電力制限のために影響を受けたコヒーレント光ファイバ ポートまたは MACsec ポートを回復するには、アクティブな ZR/ZRP ポートをディセーブルにするか、既存の MACsec セッションを構成解除して、影響を受けるポートをフラップする必要があります。



(注) N9K-C9332D-H2R スイッチには、MACSec セッションの数に制限はありません。

- 一部のプラットフォームでは、ハードウェアの電力制限があり、多数の 400Gig-ZR/ZRP トランシーバと MACsec 構成を同時に使用することが制限されています。
- Cisco NX-OS リリース 10.4(2)F 以降、2X100 マックスポンダは 8QAM および 16QAM 変調をサポートします。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (3) F 以降では、Cisco Nexus C93400LD-H1 および N9K-C9332D-H2R スイッチで次のトランシーバがサポートされています。
 - QDD-400G-ZRP-S
 - QDD-400G-ZR-S



(注) N9K-C93400LD-H1、QDD-400G-ZRP-S、および QDD-400G-ZR-S トランシーバは、奇数番号または偶数番号のポートに挿入できます。ただし、N9K-C9332D-H2R スイッチでは、QDD-400G-ZRP-S および QDD-400G-ZR-S トランシーバは奇数番号のポートにのみ挿入する必要があります。これらのトランシーバを偶数番号のポートに挿入すると、ハードウェアの熱制限により、ポートがエラー状態になります。

- Cisco NX-OS リリース 10.4(4)M 以降、これらのコマンドが導入されました：
 - **zr-Optics frequency** コマンドを使用すると、Cisco Nexus 9000 スイッチの ZR 光モジュールの周波数を設定して、DWDM システムで最適なパフォーマンスを実現できます。
 - **tunnel auto-squelch** コマンドは、光トランシーバのスケルチ機能を制御することで、信号整合性を自動的に管理するのに役立ちます。
 - **transceiver loopback** コマンドを使用すると、Cisco デバイスの光トランシーバでループバックモードを構成できます。
 - **transceiver performance-monitoring** は、Cisco デバイスの光トランシーバのパフォーマンス モニタリングを可能にします。
 - **transceiver alarms** コマンドを使用すると、Cisco デバイスの光トランシーバのアラームを構成できます。

- DP04QSDD-HE0 の場合

- リリース 10.4(3)F 以降、DP04QSDD-HE0 は、次の dac レートで、GX/GX2 プラットフォームおよび X98900CD-A および X9836DM-A ラインカードの 1x400 および 1x100 多重ボンダモードでのみサポートされます。
 - dac_rate 1x1_50 (CFEC あり)
 - dac_rates 1x1_25 および OFEC モードの 1x1_50
- 光学系の最大リンクアップ時間は最大 240 秒です。
- Cisco NX-OS リリース 10.5(1)F 以降、DP04QSDD-HE0 (Bright-ZR) は、GX/GX2 プラットフォームおよび X98900CD-A および X9836DM-A ラインカードの 4x100 および 2x100 多重ボンダモードでサポートされます。
- 制約事項の概要は次のとおりです。
 - **Cisco Nexus 9364D-GX2A の場合：**
 - システムに 9 つ以上の MACsec セッションが構成されていて、ZR/ZRP トランシーバが存在しない場合、ZR/ZRP トランシーバを挿入すると対応するポートが無効になります。ZR/ZRP トランシーバが存在しない場合、許可される MACsec セッションの最大数は 16 です。
 - システムにアクティブ状態の ZR/ZRP トランシーバが 9 つ以上あり、MACsec セッションが存在しない場合、新しい MACsec セッションの起動は失敗します。MACsec セッションがシステムに存在しない場合、アクティブな ZR/ZRP トランシーバの最大数は 13 です。14 番目の ZR/ZRP トランシーバを挿入すると、対応するポートが無効になります。
 - MACsec セッションとアクティブな ZR/ZRP トランシーバの両方が共存する場合、合計の制限は MACsec セッションが最大 8 つ、ZR/ZRP トランシーバが最大 8 つです。9 番目の MACsec セッションを構成するか、9 番目のアクティブ ZR/ZRP を追加すると、対応するポートが無効になります。
 - ZR/ZRP トランシーバは、このプラットフォームの奇数番号の前面ポートでのみサポートされます。偶数番号の前面ポートに ZR/ZRP トランシーバを挿入すると、ポートはエラー状態になります。
 - **Cisco Nexus 9332D-GX2B の場合：**
 - システムに 5 つ以上の MACsec セッションが構成されていて、アクティブな ZR/ZRP トランシーバが存在しない場合、ZR/ZRP トランシーバを追加すると対応するポートが無効になります。アクティブな ZR/ZRP トランシーバが存在しない場合、許可される MACsec セッションの最大数は 8 です。9 番目の MACsec セッションを設定すると、対応するポートが無効になります。
 - システムに 5 つ以上のアクティブな ZR/ZRP トランシーバが挿入されていて、MACsec セッションが存在しない場合、新しい MACsec セッションの起動は失敗します。システムに MACsec セッションが存在しない場合、アクティブな ZR/ZRP

トランシーバの最大数は 8 です。9 番目の ZR/ZRP トランシーバを挿入すると、対応するポートが無効になります。

- MACsec セッションとアクティブな ZR/ZRP トランシーバの両方が共存する場合、組み合わせでの制限は最大 4 つの MACsec セッションと最大 4 つのアクティブな ZR/ZRP トランシーバです。5 番目の MACsec セッションを構成するか、5 番目の ZR/ZRP を挿入すると、対応するポートが無効になります。
- ZR/ZRP トランシーバは、このプラットフォームの前面ポートのいずれかでサポートされます。

• Cisco Nexus 9348D-GX2A の場合：

- ZR/ZRP トランシーバは、このプラットフォームの次の 24 個の前面ポートでサポートされます。
 - 3、6、9、12、15、18、21、24、27、30、33、36、39、42、45、48、26、29、32、35、38、41、44、47



(注) 上記のリストにない他の前面ポートに ZR/ZRP トランシーバを挿入すると、ポートがエラー状態になります。

• Cisco Nexus 9408 の場合：

- システムは、MACsec 構成が存在するかどうかに関係なく、最大 32 のアクティブな ZR/ZRP トランシーバをサポートできます。
- ZR/ZRP トランシーバは、Cisco Nexus X9400-8D モジュールでのみサポートされます。

ZR モジュールでの 400G デジタル コヒーレント光ファイバの構成

DAC レート、マックスボンダ モード、変調、および FEC パラメータについて、ZR モジュールのコヒーレント光ファイバを構成できます。

始める前に

DCO の構成時に次の点に注意してください。

- ZR 光ファイバを挿入しないと、コヒーレント光ファイバ構成は機能しません。
- ZRP モジュールで特定の zr 光ファイバを構成すると、コヒーレント構成は機能しません。

- ZR モジュールで特定の `zrp` 光ファイバを構成すると、コヒーレント構成は機能しません。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet {type slot/port}**
3. **[no] zr-optics fec fec_val muxponder mxp_val modulation mod_val dac-rate dr_val**
4. (任意) **zr-optics cd-min cd_min cd-max cd_max**
5. (任意) **zr-optics transmit-power tx_pwr**
6. (任意) **zr-optics dwdm-carrier [100MHz-grid frequency freq_100mhz_val | 100GHz-grid frequency freq_100ghz_val | 50GHz-grid { frequency freq | itu-channel itu-chan | wavelength wavelen}]**
7. (任意) **[no] zr-optics frequency frequency-value**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	interface ethernet {type slot/port} 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 1/3 switch(config-if)#</pre>	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	[no] zr-optics fec fec_val muxponder mxp_val modulation mod_val dac-rate dr_val 例 : <pre>switch(config-if)# zr-optics fec cFEC muxponder 1x400 modulation 16QAM dac-rate 1x1</pre>	ZR 光ファイバで次のパラメータを構成します。詳細については、 400G デジタル コヒーレント光ファイバパラメータ (2 ページ) セクションを参照してください。 • FEC • マックスポンダ • 変調 • DAC
ステップ 4	(任意) zr-optics cd-min cd_min cd-max cd_max 例 : <pre>switch(config-if)# zr-optics cd-min -2300 cd-max 2300</pre>	設定された最小値と最大値を使用して、コヒーレント光ファイバの波長分散を構成します。詳細については、 400G デジタル コヒーレント光ファイバパラメータ (2 ページ) の項を参照してください。

	コマンドまたはアクション	目的
		(注) 任意のデータ レートの CD の最大値と最小値を構成する場合は、構成された値の最小差が 1000 ps/nm 以上であることを確認します。
ステップ 5	(任意) zr-optics transmit-power tx_pwr 例 : <pre>switch(config-if) # zr-optics transmit-power -190</pre>	光信号の送信電力を設定します。詳細については、400G デジタル コヒーレント光ファイバパラメータ (2 ページ) の項を参照してください。 (注) Tx 電力パラメータは、ユーザー構成をハードウェアにプログラムするベストエフォート構成です。しかし、ZR/ZRP トランシーバファームウェアはこれを参照としてのみ使用し、実行時に実際の最適な Tx 電力値を計算します。これはユーザー構成と同じである場合とそうでない場合があります。
ステップ 6	(任意) zr-optics dwdm-carrier [100MHz-grid frequency freq_100mhz_val 100GHz-grid frequency freq_100ghz_val 50GHz-grid { frequency freq itu-channel itu-chan wavelength wavelen }] 例 : <pre>switch(config-if) # zr-optics dwdm-carrier 100MHz-grid frequency 1913000</pre>	構成された周波数 (100MHz グリッド、100GHz グリッド、または 50GHz グリッド) に基づいて周波数を構成します。50GHz グリッドは、追加の ITU チャネルまたは波長パラメータを提供します。詳細については、400G デジタル コヒーレント光ファイバパラメータ (2 ページ) の項を参照してください。 (注) 周波数が [50Ghz グリッド波長 (50Ghz-grid wavelength)] または [50 Ghz グリッド ITU チャネル (50Ghz-grid itu-channel)] オプションを使用している場合、システムは特定の波長または ITU チャネルの周波数を計算し、それを使用してハードウェアをプログラムします。
ステップ 7	(任意) [no] zr-optics frequency frequency-value 例 : <pre>switch(config-if) # zr-optics frequency 193500.0</pre>	DWDM グリッド要件に合わせて、ZR 光モジュールの動作周波数を GHz 単位で構成します。 頻度の構成を無効にするには、no 形式を使用します。

ZRP モジュールでの 400G デジタル コヒーレント 光ファイバ (DCO) の構成

DAC レート、マックスポンダモード、変調、および FEC パラメータについて、ZRP モジュールのコヒーレント光ファイバを構成できます。

始める前に

DCO の構成時には、次の点に注意してください。

- ZRP 光ファイバを挿入しないと、コヒーレント光ファイバ構成は機能しません。
- ZRP モジュールで特定の `zr` 光ファイバを構成すると、コヒーレント構成は機能しません。
- ZR モジュールで特定の `zrp` 光ファイバを構成すると、コヒーレント構成は機能しません。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet {type slot/port}**
3. **[no] zrp-optics fec fec_val muxponder mxp_val modulation mod_val dac-rate dr_val**
4. (任意) **zrp-optics cd-min cd_min cd-max cd_max**
5. (任意) **zrp-optics transmit-power tx_pwr**
6. (任意) **zrp-optics dwdm-carrier [100MHz-grid frequency freq_100mhz_val | 100GHz-grid frequency freq_100ghz_val | 50GHz-grid { frequency freq | itu-channel itu-chan | wavelength wavelen }]**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	interface ethernet {type slot/port} 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 1/3 switch(config-if)#</pre>	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーションモードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	[no] zrp-optics fec fec_val muxponder mxp_val modulation mod_val dac-rate dr_val 例 : <pre>switch(config-if)# zrp-optics fec cFEC muxponder 1x400 modulation 16QAM dac-rate 1x1</pre>	ZRP 光ファイバで次のパラメータを構成します。詳細については、400G デジタル コヒーレント光ファイバパラメータ (2 ページ) セクションを参照してください。 • FEC • マックスポンダ • 変調 • DAC
ステップ 4	(任意) zrp-optics cd-min cd_min cd-max cd_max 例 : <pre>switch(config-if)# zrp-optics cd-min -2400 cd-max 2400</pre>	設定された最小値と最大値を使用して、コヒーレント光ファイバの波長分散を構成します。詳細については、400G デジタル コヒーレント光ファイバパラメータ (2 ページ) の項を参照してください。 (注) 任意のデータ レートの波長分散の最大値と最小値を構成する場合は、構成された値の最小差が 1000 ps/nm 以上であることを確認します。
ステップ 5	(任意) zrp-optics transmit-power tx_pwr 例 : <pre>switch(config-if)# zrp-optics transmit-power -190</pre>	光信号の送信電力を設定します。詳細については、400G デジタル コヒーレント光ファイバパラメータ (2 ページ) の項を参照してください。 (注) Tx 電力パラメータは、ユーザー設定をハードウェアにプログラムするベストエフォート設定です。しかし、ZR/ZRP トランシーバファームウェアはこれを参照としてのみ使用し、実行時に実際の最適な Tx 電力値を計算します。これはユーザー構成と同じである場合とそうでない場合があります。
ステップ 6	(任意) zrp-optics dwdm-carrier [100MHz-grid frequency freq_100mhz_val 100GHz-grid frequency freq_100ghz_val 50GHz-grid { frequency freq itu-channel itu-chan wavelength wavelen }] 例 : <pre>switch(config-if)# zrp-optics dwdm-carrier 100MHz-grid frequency 1913000</pre>	構成された周波数 (100MHz グリッド、100GHz グリッド、または 50GHz グリッド) に基づいて周波数を構成します。50GHz グリッドは、追加の ITU チャネルまたは波長パラメータを提供します。詳細については、400G デジタル コヒーレント光ファイバパラメータ (2 ページ) の項を参照してください。 (注) 周波数が [50Ghz グリッド波長 (50Ghz-grid wavelength)] または [50 Ghz グリッド ITU チャネル (50Ghz-grid itu-channel)] オプションを使用して構成されている場合、システムは特定の波長また

	コマンドまたはアクション	目的
		は ITU チャンネルの周波数を計算し、それを使用してハードウェアをプログラムします。

ブレイクアウトの設定

ZRP 光ファイバのインターフェイスでブレイクアウトを構成できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface breakout module {slot} port {port_num} map {breakoutmap}**
3. **interface ethernet {type slot/port/sub-port}**
4. **[no] zrp-optics fec fec_val muxponder mxp_val modulation mod_val dac-rate dr_val**
5. (任意) **show running interface ethernet {type slot/port}**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	interface breakout module {slot} port {port_num} map {breakoutmap} 例 : <pre>switch(config)# interface breakout module 1 port 3 map 100g-2x-pam4</pre>	インターフェイス ブレイクアウトを構成します
ステップ 3	interface ethernet {type slot/port/sub-port} 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 1/3/1 switch(config-if)#</pre>	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 4	[no] zrp-optics fec fec_val muxponder mxp_val modulation mod_val dac-rate dr_val 例 : <pre>switch(config-if)# zrp-optics fec oFEC muxponder 2x100 modulation QPSK dac-rate 1x1</pre>	ブレイクアウト インターフェイスで ZRP を構成します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	(任意) show running interface ethernet {type slot/port} 例 : <pre>switch(config-if) # show running interface ethernet1/3/1</pre>	ブレイクアウトインターフェイスに設定されている構成情報を表示します。

トランシーバ自動スケルチの構成

光トランシーバのスケルチ機能を使用すると、信号の整合性を自動的に管理し、望ましくないノイズを防止し、クリーンな信号伝送を確保できます。

この機能は、信号の完全性が重要な高速光ネットワーク環境で使用します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet** {type slot/port/sub-port}
3. **[no] transceiver auto-squelch**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config) #</pre>	グローバル構成モードを開始します。
ステップ 2	interface ethernet {type slot/port/sub-port} 例 : <pre>switch(config) # interface ethernet 1/3/1 switch(config-if) #</pre>	構成するインターフェイスを指定し、インターフェイス構成モードを開始します。
ステップ 3	[no] transceiver auto-squelch 例 : <pre>switch(config-if) # transceiver auto-squelch</pre>	望ましくないノイズを防ぐために、信号のスケルチングを有効にします。このコマンドは、デフォルトでイネーブルになっています。 自動スケルチングを無効にするには、no 形式を使用します。

トランシーバ ループバックを構成

ループバックテストを使用して、信号を発信元に再ルーティングすることで、ネットワーク接続とトランシーバ機能を診断およびトラブルシューティングできます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet {type slot/port/sub-port}**
3. **[no] transceiver loopback {internal | line}**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル構成モードを開始します。
ステップ 2	interface ethernet {type slot/port/sub-port} 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 1/3/1 switch(config-if)#</pre>	構成するインターフェイスを指定して、インターフェイス構成モードを入力します。
ステップ 3	[no] transceiver loopback {internal line} 例 : <pre>switch(config-if)# transceiver loopback internal switch(config-if)# transceiver loopback line switch(config-if)# no transceiver loopback</pre>	トランシーバ ループバックを有効にします。このコマンドは、デフォルトで無効になっています。 • [内部 (Internal)] : 内部ループバックを構成して、外部信号なしでトランシーバの内部機能を検証します。 • [回線 (Line)] : 送信された信号をレシーバにルーティングするように回線ループバックを構成します。このモードでは、伝送パス全体をテストし、信号または接続のエラーをチェックします。 トランシーバ ループバックを無効にするには、no 形式を使用します。 (注) サービスを中断することなくループバックテストをサポートするようにネットワーク環境が構成されていることを確認します。

トランシーバパフォーマンス モニタリングの構成

重要なメトリックを収集して分析することで、最適なパフォーマンスを確保し、潜在的な問題を迅速に検出できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet {type slot/port/sub-port}**
3. **[no] transceiver performance-monitoring**
4. (任意) **show interface ethernet {type slot/port} performance-monitoring**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : <code>switch# configure terminal</code> <code>switch(config)#</code>	グローバル構成モードを開始します。
ステップ 2	interface ethernet {type slot/port/sub-port} 例 : <code>switch(config)# interface ethernet 1/25</code> <code>switch(config-if)#</code>	構成するインターフェイスを指定し、インターフェイス構成モードを開始します。
ステップ 3	[no] transceiver performance-monitoring 例 : <code>switch(config-if)# transceiver performance-monitoring</code>	パフォーマンスモニタリングを構成して、パフォーマンスをモニターおよび最適化します。 • [リアルタイムモニタリング (Real-Time Monitoring)] : 光パワーレベル、分散、ビットエラー レートなどのトランシーバメトリックを観察できます。 • 障害検出 : トランシーバの問題をプロアクティブに特定して対処し、ネットワークの中断を防ぐことができます。 • [パフォーマンスの最適化 (Performance Optimization)] : 指定されたパラメータ内で動作するようにトランシーバをモニターして、ネットワークの効率を維持できます。

	コマンドまたはアクション	目的
		トランシーバ パフォーマンス モニタリングを無効にするには、 no 形式を使用します。
ステップ 4	(任意) show interface ethernet {type slot/port} performance-monitoring 例 : <pre>switch(config-if)# show interface ethernet 1/25 transceiver performance-monitoring current 30-sec Interface Ethernet1/25</pre>	トランシーバ パフォーマンス モニタリング情報を表示します。

例

トランシーバ パフォーマンス モニタリング情報の確認

```
switch(config-if)# show interface ethernet 1/25 transceiver performance-monitoring current
30-sec
Interface Ethernet1/25
-----
```

Optics in the current interval [21:32:49 Wed Nov 20 2024 - 21:33:00 Wed Nov 20 2024]

Parameter	MIN	AVG	MAX
CD(Short) [ps/nm]	0.00	0.00	0.00
DGD[ps]	0.47	0.55	0.63
RX PWR[dBm]	-9.56	-9.55	-9.54
TX PWR[dBm]	-10.00	-9.99	-9.99
OSNR[dB]	28.10	28.10	28.10
RX CHAN PWR[dBm]	-9.25	-9.24	-9.22
ESNR[dB]	16.60	16.60	16.60
LASER BIAS[mA]	201.00	201.00	201.00
FREQ OFF[Mhz]	-314.00	-303.00	-294.00
SOP RATE[krad/s]	4.00	4.00	4.00
PDL[dB]	0.50	0.50	0.50
SOPMD[ps^2]	1.60	1.79	2.17

FEC in the current interval [21:32:49 Wed Nov 20 2024 - 21:33:00 Wed Nov 20 2024]

EC BITS : 0
UC WORDS : 0

Parameter	MIN	AVG	MAX
PREFEC BER	9.32e-04	9.38e-04	9.43e-04
POSTFEC BER	0.00e+00	0.00e+00	0.00e+00
Q FACTOR[dB]	9.80	9.86	9.89
Q MARGIN[dB]	2.80	2.80	2.80

トランシーバアラームの構成

キー パフォーマンス パラメータのしきい値を設定して、しきい値が事前定義されたしきい値を超えたときにアラームをトリガーできます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet** {type slot/port/sub-port}
3. **[no] transceiver alarms cd | dgd | lbc | osnr | prefec-ber { high-threshold | low-threshold threshold-value }**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル構成モードを開始します。
ステップ 2	interface ethernet {type slot/port/sub-port} 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 1/3/1 switch(config-if)#</pre>	構成するインターフェイスを指定し、インターフェイス構成モードを開始します。
ステップ 3	[no] transceiver alarms cd dgd lbc osnr prefec-ber { high-threshold low-threshold threshold-value } 例 : <pre>switch(config-if)# transceiver alarms cd high-threshld 300000 switch(config-if)# transceiver alarms dgd high-threshold 100 switch(config-if)# transceiver alarms esnr high-threshold 25</pre>	アラームをトリガーするために重要なメトリックをモニターするためのしきい値を設定します。 • cd : 波長分散の上限しきい値と下限しきい値を設定します。 • dgd : 群遅延差の高しきい値と低しきい値を設定します。 • ensr : 電気信号対雑音比の高しきい値と低しきい値を設定します。 • lbc : レーザー バイアス電流のパラメータの上限しきい値と下限しきい値を設定します。 • osnr : 光信号対雑音比の高しきい値と低しきい値を設定します。 • prefec-ber : 前方誤り訂正ビット エラー レート の上限しきい値と下限しきい値を設定します。 トランシーバアラームを無効にするには、no 形式を使用します。 (注)

	コマンドまたはアクション	目的
		ネットワーク設計およびパフォーマンス要件のしきい値を決定します。しきい値を定期的に確認して調整し、ネットワークの状態と目的に合わせます。

例

トランシーバ アラームの確認

```
switch# show interface e1/21 transceiver alarms

Interface Ethernet1/21

Current System Time: 03:42:49 Tue Nov 26 2024

                                Current State      Occurrences      Last Trigger
                                -----
                                Last Reset
                                -----

DEFAULT TRANSCEIVER ALARMS:
-----

Module Alarms:
  Data path firmware fault      ok              0              never
                                never
  Module firmware fault        ok              0              never
                                never
  Temperature high alarm       ok              0              never
                                never
  Temperature high warn       ok              0              never
                                never
  Temperature low alarm       ok              0              never
                                never
  Temperature low warn       ok              0              never
                                never
  Voltage high alarm          ok              0              never
                                never
  Voltage high warn          ok              0              never
                                never
  Voltage low alarm          ok              0              never
                                never
  Voltage low warn          ok              0              never
                                never

OPT Media Alarms:
  RX LOS                      ok              35      19:19:23 Nov 25 2024
  19:19:38 Nov 25 2024
  TX fault                    ok              0              never
                                never
  RX CDR LOL                  ok              0              never
                                never
  TX power high alarm       ok              0              never
                                never
  TX power high warn       ok              0              never
                                never
  TX power low alarm       ok              0              never
                                never
```

TX power low warn	ok	0	never
never			
RX power high alarm	ok	0	never
never			
RX power high warn	ok	0	never
never			
RX power low alarm	ok	23	19:14:21 Nov 25 2024
19:15:28 Nov 25 2024			
RX power low warn	ok	12	19:19:23 Nov 25 2024
19:19:23 Nov 25 2024			
Freq tuning invalid channel	ok	0	never
never			
Network Media Alarms:			
TX loss of alignment	ok	0	never
never			
TX out of alignment	ok	0	never
never			
TX clock monitor unit LOL	ok	0	never
never			
TX reference clock LOL	ok	0	never
never			
TX deskew LOL	ok	0	never
never			
TX FIFO error	ok	0	never
never			
RX demodulator LOL	ok	0	never
never			
RX CD compensation LOL	ok	0	never
never			
RX loss of alignment	ok	0	never
never			
RX out of alignment	ok	0	never
never			
RX deskew LOL	ok	0	never
never			
RX FIFO error	ok	0	never
never			
Flexo ZR Alarms:			
Flexo GIDM	ok	0	never
never			
Flexo PMM	ok	0	never
never			
Flexo LOM	ok	1	04:10:58 Nov 23 2024
04:16:21 Nov 23 2024			
Flexo RPF	ok	0	never
never			
Flexo LOF LOM	ok	1	04:10:58 Nov 23 2024
04:16:21 Nov 23 2024			
Hostside Alarms:			
TX LOS:			
Host lane 1	ok	1041	03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024			
Host lane 2	ok	1041	03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024			
Host lane 3	ok	1041	03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024			
Host lane 4	ok	1041	03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024			
Host lane 5	ok	1041	03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024			
Host lane 6	ok	1041	03:39:25 Nov 26 2024

03:39:27 Nov 26 2024			
Host lane 7	ok	1041	03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024			
Host lane 8	ok	1041	03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024			
TX LOL:			
Host lane 1	ok	1042	03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024			
Host lane 2	ok	1043	03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024			
Host lane 3	ok	1050	03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024			
Host lane 4	ok	1063	03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024			
Host lane 5	ok	1065	03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024			
Host lane 6	ok	1072	03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024			
Host lane 7	ok	1077	03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024			
Host lane 8	ok	1085	03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024			
TX adaptive input EQ fault:			
Host lane 1	ok	0	never
never			
Host lane 2	ok	0	never
never			
Host lane 3	ok	0	never
never			
Host lane 4	ok	0	never
never			
Host lane 5	ok	1	15:37:19 Nov 24 2024
15:37:20 Nov 24 2024			
Host lane 6	ok	0	never
never			
Host lane 7	ok	1	18:21:23 Nov 25 2024
18:21:24 Nov 25 2024			
Host lane 8	ok	0	never
never			
CONFIGURATION ALARMS:			

FEC Alarms:			
Pre Fec BER low alarm	ok	0	never
never			
Pre Fec BER high alarm	ok	0	never
never			
Optics Alarms:			
CD low alarm	ok	0	never
never			
CD high alarm	ok	0	never
never			
DGD high alarm	ok	0	never
never			
LBC low alarm	ok	0	never
never			
LBC high alarm	ok	0	never
never			
OSNR low alarm	ok	0	never
never			
ESNR low alarm	ok	0	never

```

                                never
ESNR high alarm                ok          0          never
                                never

```

400G デジタル コヒーレント光ファイバの確認

400G デジタル コヒーレント光ファイバ構成情報を確認するには、次のいずれかの作業を行います。

コマンド	目的
show running interface ethernet {type slot/port}	コヒーレント ZR/ZRP 光ファイバを検証するように設定されたインターフェイスの実行コンフィギュレーション情報を表示します。
show interface ethernet {type slot/port} transceiver details	インターフェイスのコヒーレント ZR/ZRP 光ファイバ構成情報を表示します。

400G コヒーレント光ファイバの構成例

次に、ZR/ZRP 光ファイバを使用した実行構成の例を示します。

```

switch(config-if)# show running interface ethernet1/3

!Command: show running-config interface Ethernet1/3
!Running configuration last done at: Mon Aug 28 12:16:40 2023
!Time: Mon Aug 17 12:17:40 2023

version 10.3(2) Bios:version 01.10

interface Ethernet1/3
  zr-optics fec cFEC muxponder 1x400 modulation 16QAM dac-rate 1x1
  zr-optics cd-min -2400 cd-max 2400
  zr-optics transmit-power -190
  zr-optics dwdm-carrier 100MHz-grid frequency 1931000
  no shutdown

```

次に、コヒーレント構成を確認する例を示します。

```

switch# show interface ethernet1/3 transceiver details
Ethernet1/3
  transceiver is present
  type is QSFP-DD-400G-ZR-S
  name is CISCO-ACACIA
  part number is DP04QSDD-E20-190
  revision is A
  serial number is ACA254700F0
  nominal bitrate is 425000 MBit/sec per channel
  cisco id is 0x18
  cisco extended id number is 21
  cisco part number is 10-3495-01
  cisco product id is QDD-400G-ZR-S
  cisco version id is V01
  firmware version is 61.10

```

```

Link length SMF is 12 km
Nominal transmitter wavelength is 1547.70 nm
Wavelength tolerance is 166.550 nm
host lane count is 8
media lane count is 1
max module temperature is 80 deg C
min module temperature is 0 deg C
min operational voltage is 3.12 V
vendor OUI is 0x7cb25c
date code is 211125
clei code is INUIANYEAA
power class is 8 (>14 W maximum)
max power is 20.00 W
near-end lanes used none
far-end lane code for 8 lanes Undefined
media interface is unknown value 0x10
Advertising code is Optical Interfaces: SMF
Host electrical interface code is 400GAUI-8 C2M (Annex 120E)

```

FEC State: FEC cFEC

Optics Status

Optics Type: QSFP-DD-400G-ZR-S

DWDM carrier Info: Frequency: 193.10 THz

Alarm Status

DAC Rate: 1x1

THRESHOLD VALUES

Configured Tx Power: -400 dBm

Modulation Type: 16QAM

Muxponder Type: 1x400

Configured CD-MIN: -2400 ps/nm CD-MAX: 2400 ps/nm

Lane Number:1 Network Lane

	Current Measurement	Alarms		Warnings	
		High	Low	High	Low
Temperature	36.00 C	80.00 C	-5.00 C	75.00 C	15.00 C
Voltage	3.36 V	3.46 V	3.13 V	3.43 V	3.16 V
Current	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tx Power	N/A	0.00 dBm	-18.23 dBm	-2.00 dBm	-16.02 dBm
Rx Power	N/A	1.99 dBm	-23.01 dBm	0.00 dBm	-20.00 dBm
Transmit Fault Count = 0					

Note: ++ high-alarm; + high-warning; -- low-alarm; - low-warning

次の例は、ブレイクアウトインターフェイスでブレイクアウト構成を構成する方法を示しています。

```

switch(config)# interface ethernet 1/3/1
switch(config-if)# zrp-optics fec ofec muxponder 2x100 modulation QPSK dac-rate 1x1

switch (config-if)# show running interface ethernet1/3/1

interface Ethernet1/3/1
  zrp-optics fec oFEC muxponder 2x100 modulation QPSK dac-rate 1x1
  zrp-optics cd-min -50000 cd-max 50000
  zrp-optics transmit-power -190
  zrp-optics dwdm-carrier 100MHz-grid frequency 1913000
  no shutdown

```

光回線システムの概要：QSFP-DD のプラグابل サポート

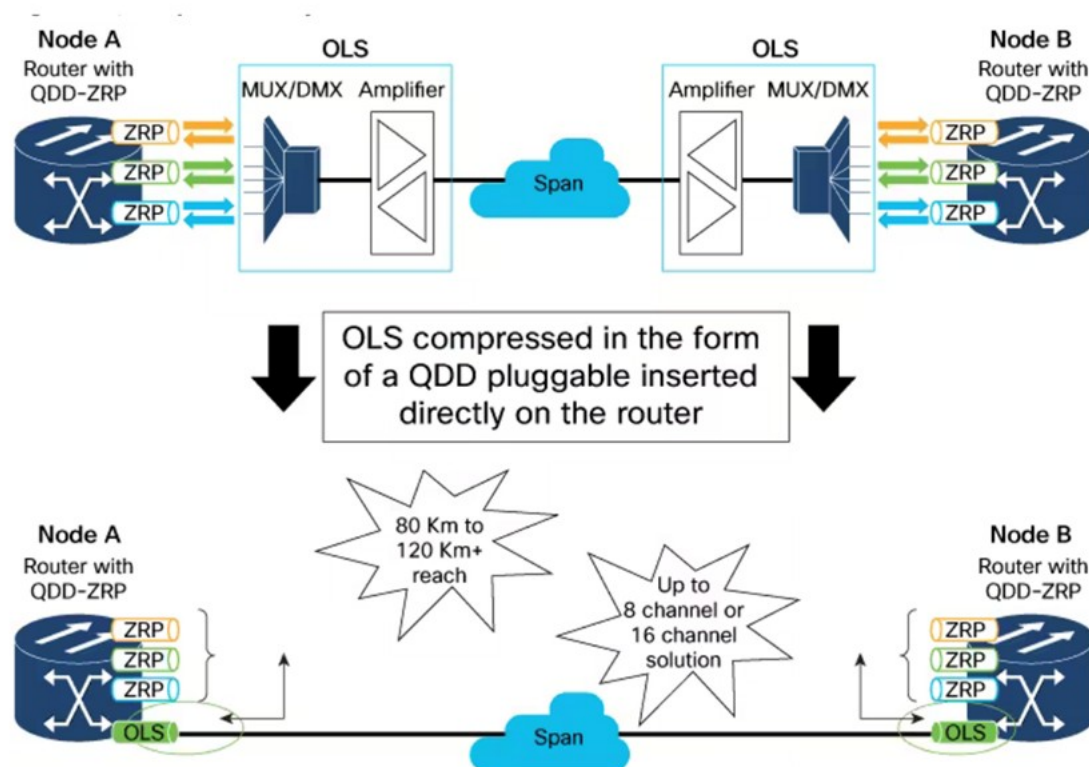
QDD 光回線システム (OLS) は、限られた数のコヒーレント光チャネルでトラフィックおよび

- シングル スパンのポイントツーポイント リンクとして送信する場合
- の2 台のルータまたはスイッチ間の接続を可能にするプラグابل 光増幅器です。

OLS は、追加の光ハードウェアユニットなしで 8 または 16 の光チャネルを転送するのに役立ちます。

OLS トポロジは次のように表示されます：

図 1: OLS トポロジ



メリット

ルータまたはスイッチのポートに接続された QSFP-DD モジュールには、増幅機能があります。OLS を使用する利点は次のとおりです。

- 増幅用のコンパクトなソリューションを提供し、
- 拡張されたリーチを提供し、
- ファイバ帯域幅の増加、および
- 消費電力を低減します。

シスコが提供するコヒーレントオプティクス[®]の ZR および ZR Plus バリエントの QSFP-DD OLS のプラグブル形式のソリューションは、

- 機器、ラックスペース、電力の削減、
- 外部アンプやマルチプレクサの使用を避け、
- 光ファイバ仕様、チャネル数、および信号のラインレートに応じて、400G QSFP-DD ZR または、ZR プラス リンクの到達距離を 40 km から 130 km 以上に拡張、および
- 光ファイバ仕様、チャネル数、および信号のラインレートに応じて、400G Bright QSFP-DD ZR または、ZR + リンクの到達距離を 80 km から 130 km 以上に拡張することに役立ちます。

サポートされるプラットフォーム

- Cisco Nexus 9300 シリーズ スイッチ
 - N9K-C9364D-GX2A
 - N9K-C9332D-GX2B
 - N9K-C9348D-GX2A
- Cisco Nexus 9400 シリーズ スイッチ (N9K-X9400-8D LEM 搭載 N9K-C9408)

注意事項と制約事項

OLS 動作モードのガイドライン

次に、OLS 動作モードの構成に関する注意事項を示します：

- OLS 構成をアクティブにして適用するには、インターフェイスで **no shutdown** コマンドを使用します。
- 自動電力制御モードでは、入力信号強度に関係なく、増幅器の出力電力が一定に保たれます。

- 手動制御モードでは、利得値はピア OLS の RX と送信 OLS の TX の間の損失に基づいて決まります。リンク損失に基づいて COM 側と LINE 側で正しい利得を構成し、重要なアプリケーションで高い信号対雑音比を実現してください。

利得値は、ピア OLS の RX と送信 OLS の TX 間の損失に基づいて決まります。2 つの OLS (ols A と ols B) 間のリンク損失は A -> B で、ols A の tx_power から ols B の rx_power を引いたものです。損失は、ols B の利得によって補正されます。

たとえば、リンク損失が 10db で、ols-A の tx power が 0db の場合、ols B の rx_power は 0 -10 で、-10dbm になります。この 10dbm の利得を、COM (受信) 側で補正するために ols B に適用します。

光安全リモートインターロック (OSRI) のガイドライン

OSRI が有効になっている場合、最大出力電力は入力電力に基づいて -15dBm になります。

OLS 安全制御モード

- 安全制御モードは、回線側でのみ有効になります。
- 安全制御モードが有効で、回線 RX で LOS が検出された場合。回線 TX は、信号出力電力を 8dBm に正規化し、回線増幅器を自動電力削減 (APR) にします。これにより、オープン回線での高レベルの光パワーの放出が防止されます。
- APR (自動電力削減) は、安全制御が有効になっており、rx-los が検出された場合に、アンプを安全な状態に保ち、既知の電力レベル (8dbm) に固定する一時的な状態です。トラブルシューティングの場合には、APR を永続的に (リンク接続によって独立して) 強制できます。
- リンク接続が確認されると、増幅器は最終的な動作状態 (利得制御または電力制御) に移行します。

波長と周波数に関する推奨事項



(注) OLS でコヒーレント光学系を使用する場合は、固有の周波数があることを確認します。

チャンネル間隔	総帯域幅	波長 (nm)		周波数 (THz)	
		開始	契約	開始	契約
8 チャンネル (200 GHz 間隔)	19.2 nm	1539.1	1558.4	192.375	192.775
16 チャンネル (100 GHz 間隔)	2.4 THz				

8 チャンネル システムの推奨事項

ITU XR チャンネル	周波数 (THz)	波長 (nm)
37	194.3	1542.94
41	194.1	1544.53
45	193.9	1546.12
49	193.7	1547.72
53	193.5	1549.32
57	193.3	1550.92
61	193.1	1552.52
65	192.9	1554.13

16 チャンネル システムの推奨事項

ITU XR チャンネル	周波数 (THz)	波長 (nm)
37	194.3	1542.94
39	194.2	1543.73
41	194.1	1544.53
43	194.0	1545.32
45	193.9	1546.12
47	193.8	1546.92
49	193.7	1547.72
51	193.6	1548.51
53	193.5	1549.32
55	193.4	1550.12
57	193.3	1550.92
59	193.2	1551.72
61	193.1	1552.52
63	193.0	1553.33
65	192.9	1554.13
67	192.8	1554.94

QDD-ZR のリンク損失

Line Rate	トラフィック モードの 設定	TX 電力設定	保証されたリンク 損失 範囲(dB)
400G	400ZR-CFEC-16QAm-0-S	デフォルト	0～19

リンク 損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
0	22	3
1	23	
2	24	4
3		5
4		6
5		7
6		8
7		9
8		10
9		11
10		12
11		13
12		14
13		15
14		16
15		17
16		18
17		19
18		20
19		21
20	24	22
21	24	23
22	N/A	N/A
23	N/A	N/A
24	N/A	N/A
25	N/A	N/A
26	N/A	N/A

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
27	N/A	N/A
28	N/A	N/A
29	N/A	N/A
30	N/A	N/A
31	N/A	N/A
32	N/A	N/A
33	N/A	N/A

QDD-ZRP のリンク損失

Line Rate	トラフィックモードの設定	TX 電力設定	保証されたリンク損失範囲(dB)
400G	400ZR-oFEC-16QAM-1-E	デフォルト	0～23
300 G	300ZR-oFEC-8QAM-1-E	デフォルト	0 ～ 26
200G	200ZR-oFEC-16QPSK-0-S	デフォルト	0 ～ 29

QDD-ZRP 400G のリンク損失

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
0	22	3
1	23	
2	24	
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8
8		9
9		10
10		11
11		12
12		13
13		14
14		15
15		16
16		17
17		18
18		19
19		20
20		21
21		22
22		23
23		24
24	24	24
25	24	24
26	N/A	N/A
27	N/A	N/A
28	N/A	N/A
29	N/A	N/A

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
30	N/A	N/A
31	N/A	N/A
32	N/A	N/A
33	N/A	N/A

QDD-ZRP 300G のリンク損失

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
0	22	3
1	23	
2	24	
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8
8		9
9		10
10		11
11		12
12		13
13		14
14		15
15		16
16		17
17		18
18		19
19		20
20		21
21		22
22		23
23		24
24		
25		
26		
27	24	24
28	24	24
29	N/A	N/A

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
30	N/A	N/A
31	N/A	N/A
32	N/A	N/A
33	N/A	N/A

QDD-ZRP 200G のリンク損失

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
0	21	3
1	22	
2	23	
3	24	
4		4
5		5
6		6
7		7
8		8
9		9
10		10
11		11
12		12
13		13
14		14
15		15
16		16
17		17
18		18
19		19
20		20
21		21
22		22
23		23
24		24
25		
26		
27		
28		
29		

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
30	24	24
31	N/A	N/A
32	N/A	N/A
33	N/A	N/A

Bright-ZRP のリンク損失

Line Rate	トラフィックモードの設定	TX 電力設定	保証されたリンク損失範囲(dB)
400G	400ZR-oFEC-16QAM-1-E	デフォルト	0 ～ 28
300 G	300ZR-oFEC-8QAM-1-E	デフォルト	0 ～ 29
200G	300ZR-oFEC-8QAM-1-E	デフォルト	0 ～ 29

Bright-ZRP 400G のリンク損失

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
0	13	3
1	14	
2	15	
3	16	
4		4
5		5
6		6
7		7
8		8
9		9
10		10
11		11
12		12
13		13
14		14
15		15
16		16
17		17
18		18
19		19
20		20
21		21
22		22
23		23
24		24
25		
26		
27		
28		
29	17	24

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
30	17	24
31	N/A	N/A
32	N/A	N/A
33	N/A	N/A

Bright -ZRP 300G のリンク損失

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
0	13	3
1	14	
2	15	
3	16	
4		4
5		5
6		6
7		7
8		8
9		9
10		10
11		11
12		12
13		13
14		14
15		15
16		16
17		17
18		18
19		19
20		20
21		21
22		22
23		23
24		24
25		
26		
27		
28		
29		

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
30	17	24
31	17	24
32	N/A	N/A
33	N/A	N/A

Bright -ZRP 200G のリンク損失

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
0	13	3
1	14	
2	15	
3	16	
4		4
5		5
6		6
7		7
8		8
9		9
10		10
11		11
12		12
13		13
14		14
15		15
16		16
17		17
18		18
19		19
20		20
21		21
22		22
23		23
24		24
25		
26		
27		
28		
29		

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
30	17	24
31	17	24
32	N/A	N/A
33	N/A	N/A

増幅器制御モードの構成

OLS には 2 つのアンプがあります。

- COM 増幅器は、
伝送のためにファイバ ネットワークから接続されたコヒーレント オプティクスへの着信信号をブーストします。
- 回線増幅器は、
コヒーレント オプティクスからの信号をブーストして、ファイバを介して送信します。

手順の概要

1. グローバル構成モードを開始します。
2. 回線および com の増幅器制御モードを有効または無効にします。
 - 出力制御の手動。
 - 出力制御の powermode

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	グローバル構成モードを開始します。 例 : <code>switch# configure terminal</code>	configure terminal
ステップ 2	回線および com の増幅器制御モードを有効または無効にします。 • 出力制御の手動。	[no] ols { com line } egress control <mode> デフォルトのモードは手動です。パラメータ設定は次の表で定義されています。

	コマンドまたはアクション	目的			
	出力制御の powermode	側面	デフォルト	最小	最大
	例 : <pre>switch(config)# ols com egress control manual</pre>	com	手動	power	手動
		ライン	手動	power	手動

ゲインコントロールモードを構成

手順の概要

1. グローバル構成モードを開始します。
2. 回線と COM の OLS プラガブルの目的のゲイン値を構成します。

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的												
ステップ 1	グローバル構成モードを開始します。 例： switch# configure terminal	configure terminal												
ステップ 2	回線と COM の OLS プラガブルの目的のゲイン値を構成します。 例： switch(config)# ols com egress gain 200	[no] { ols com egress <com_gain> line egress gain <line_gain> } ゲインの単位は 0.1 dBm です。パラメータ設定は次の表で定義されています。 <table><tr><th>側面</th><th>デフォルト</th><th>最小</th><th>最大</th></tr><tr><td>com</td><td>200</td><td>30</td><td>250</td></tr><tr><td>ライン</td><td>210</td><td>70</td><td>250</td></tr></table>	側面	デフォルト	最小	最大	com	200	30	250	ライン	210	70	250
側面	デフォルト	最小	最大											
com	200	30	250											
ライン	210	70	250											

電力制御モードの構成

手順の概要

1. グローバル構成モードを開始します。
2. 回線と COM の OLS プラガブルの目的の出力電力 (TX) を構成します。

電力削減モードを構成

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的												
ステップ 1	グローバル構成モードを開始します。 例： switch# configure terminal	configure terminal												
ステップ 2	回線と COM の OLS プラガブルの目的の出力電力（TX）を構成します。 例： switch(config)# ols com egress power 20	[no] ols { com egress power <com_power> line egress power <line_power> } 電力の単位はdBm です。パラメータ設定は次の表で定義されています。 <table><tr><th>側面</th><th>デフォルト</th><th>最小</th><th>最大</th></tr><tr><td>com</td><td>80</td><td>10</td><td>170</td></tr><tr><td>ライン</td><td>80</td><td>0</td><td>170</td></tr></table>	側面	デフォルト	最小	最大	com	80	10	170	ライン	80	0	170
側面	デフォルト	最小	最大											
com	80	10	170											
ライン	80	0	170											

電力削減モードを構成

手順の概要

1. グローバル構成モードを開始します。
2. 電力削減モードを有効または無効化にします。

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的												
ステップ 1	グローバル構成モードを開始します。 例： switch# configure terminal	configure terminal												
ステップ 2	電力削減モードを有効または無効化にします。 例： switch(config)# ols com egress force power-reduction	[no] ols { com line } egress force power-reduction <table><tr><th>側面</th><th>デフォルト</th><th>最小</th><th>最大</th></tr><tr><td>com</td><td>オフ</td><td>オン</td><td>オフ</td></tr><tr><td>ライン</td><td>オフ</td><td>オン</td><td>オフ</td></tr></table>	側面	デフォルト	最小	最大	com	オフ	オン	オフ	ライン	オフ	オン	オフ
側面	デフォルト	最小	最大											
com	オフ	オン	オフ											
ライン	オフ	オン	オフ											

光安全性リモートインターロック（OSRI）モードの構成

増幅器をシャットダウンするには、光安全性リモート インターロック（OSRI）構成を使用します。プラガブルのメンテナンスのため、および OLS プラガブルが動作していない場合は、構成を使用します。

手順の概要

1. グローバル構成モードを開始します。
2. 電力削減モードを有効または無効にします。

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的												
ステップ 1	グローバル構成モードを開始します。 例： switch# configure terminal	configure terminal												
ステップ 2	電力削減モードを有効または無効にします。 例： switch(config)# ols com egress force power-reduction	[no] ols { com line } egress force power-reduction デフォルトモードは、オフです。パラメータ設定は次の表で定義されています。 <table><tr><th>側面</th><th>デフォルト</th><th>最小</th><th>最大</th></tr><tr><td>com</td><td>オフ</td><td>オン</td><td>オフ</td></tr><tr><td>ライン</td><td>オフ</td><td>オン</td><td>オフ</td></tr></table>	側面	デフォルト	最小	最大	com	オフ	オン	オフ	ライン	オフ	オン	オフ
側面	デフォルト	最小	最大											
com	オフ	オン	オフ											
ライン	オフ	オン	オフ											

安全制御モードを構成

手順の概要

1. グローバル構成モードを開始します。
2. 安全制御モードを有効または無効にします。
 - 自動または
 - 無効

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	グローバル構成モードを開始します。 例： switch# configure terminal	configure terminal
ステップ 2	安全制御モードを有効または無効にします。 • 自動または • 無効 例： switch(config)# ols ols line egress safety-control	[no] ols line egress safety-control デフォルト モードは、自動です。

OLS 構成の確認

OLS 詳細情報を表示します。

詳細な OLS 情報を確認するには、**show interface ethernet traffic details** コマンドを使用します。

```
switch# show interface ethernet 1/2 transceiver details
Ethernet1/2
  transceiver is present
  type is ONS-QDD-OLS
  name is CISCO-ACCELINK
  part number is EDFA-211917-QDD
  revision is 27
  serial number is ACW2723Z007
  nominal bitrate is 425000 MBit/sec per channel
  cisco id is 24
  cisco extended id number is 237
  cisco part number is 1010045801
  cisco product id is ONS-QDD-OLS
  cisco version id is V01
  firmware version is 2.7
  host lane count is 0
  media lane count is 0
  max module temperature is 0 deg C
  min module temperature is 0 deg C
  min operational voltage is 0.00 V
  vendor OUI is 0x000000
  date code is 23070401
  clei code is WMOGAT2MAA
  power class is 2 (3.5 W maximum)
  max power is 3.50 W
  near-end lanes used none
  far-end lane code for 8 lanes Undefined
  media interface is others
```

```

Advertising code is Optical Interfaces: SMF
Host electrical interface code is Undefined
media interface advertising code is Undefined
Operational Parameters:
-----
COM Side:
  Total Tx Power = -327.68 dBm
  Rx Signal Power = -327.68 dBm
  Tx Signal Power = -327.68 dBm
  Egress Ampli Gain = 0.0 dBm
  Egress Ampli OSRI = ON
  Egress Force APR = ON
Line Side:
  Total Tx Power = -327.68 dBm
  Rx Signal Power = -327.68 dBm
  Tx Signal Power = -327.68 dBm
  Egress Ampli Gain = 0.0 dBm
  Egress Ampli Safety Control mode = disabled
  Egress Ampli OSRI = ON
  Egress Force APR = ON
Configured Parameters:
-----
COM Side:
  Egress Ampli Gain = 20.0 dBm
  Egress Ampli Power = 17.0 dBm
  Egress Ampli OSRI = ON
  Ampli Control mode = Power
  Rx Low Threshold = -300.0 dBm
  Tx Low Threshold = -50.0 dBm
  Egress Force APR = ON
Line Side:
  Egress Ampli Gain = 20.0 dBm
  Egress Ampli Power = 17.0 dBm
  Egress Ampli Safety Control mode = disabled
  Egress Ampli OSRI = ON
  Ampli Control mode = Power
  Rx Low Threshold = -300.0 dBm
  Tx Low Threshold = -50.0 dBm
  Egress Force APR = ON
Temperature = 19.70 Celsius
Voltage = 3.34 V

```

簡易 OLS 情報の表示

OLS 情報を簡単に確認するには、**show interface ethernet brief** コマンドを使用します。

```
switch# show interface e1/2 brief
```

```

-----
Ethernet      VLAN    Type Mode   Status Reason          Speed    Port
Interface                                           Ch #
-----
Eth1/2        --      eth  routed down  olsInserted      auto(D)  --

```

光ファイバのステータスを表示します。

show interface status コマンドを使用して、オプティクの状態を確認します。

```
switch# show interface e1/2 status
```

```

-----
Port          Name          Status  Vlan    Duplex  Speed  Type

```

```
-----  
Eth1/2      --      olsInsert routed      auto      auto      ONS-QDD-OLS
```

実行構成を表示します

OLS の実行構成を表示するには、 **show running-config interface ethernet** コマンドを使用します。

```
switch# show running-config interface ethernet1/2  
!Command: show running-config interface Ethernet1/2  
!Running configuration last done at: Mon Feb 26 12:39:24 2024  
!Time: Mon Feb 26 13:03:34 2024  
version 10.4(3) Bios:version 01.07  
interface Ethernet1/2  
  ols com egress control power  
  ols com egress osri  
  ols com egress power 170  
  ols line egress control power  
  ols line egress osri  
  ols line egress gain 200  
  ols line egress power 170  
  no ols line egress safety-control  
  ols com egress force power-reduction  
  ols line egress force power-reduction  
  no shutdown
```

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。