

アリストアの40Gケーブルとトランシーバー: Q&A

40ギガビット・ケーブルとトランシーバー

Q. アリストアの40Gケーブルとトランシーバーにはどのような製品がありますか？

A. アリストアは、IEEEの仕様に準拠した40GbE用の銅線ケーブルと光トランシーバーを幅広くサポートしています。銅線では、QSFP+ to QSFP+(40G to 40G)とQSFP+ to SFP+(40G to 4x10G)の両ケーブルで短距離接続に対応できます。長距離の場合は、40GBASE-SR4では、OM3マルチモード・ファイバーで100mまで、OM4マルチモード・ファイバーで150mまで対応でき、40G-BASE-LR4では、シングルモード・ファイバーで10kmまで対応できます。

製品番号	製品説明
40GbEトランシーバー	
QSFP-40G-SR4	40GBASE-SR4 QSFP+トランシーバー、パラレルのOM3で最大100m、OM4マルチモード・ファイバーで最大150m
QSFP-40G-XSR4	40GBASE-XSR4 QSFP+トランシーバー、パラレルのOM3で最大300m、OM4マルチモード・ファイバーで最大450m
QSFP-40G-PLRL4	40G QSFP+光トランシーバー、パラレルのSMF(4x10G LR、最大1km)MTP-12で最大1km
QSFP-40G-PLR4	40G QSFP+光トランシーバー、パラレルのSMF(4x10G LR、最大10km)MTP-12で最大10km
QSFP-40G-LRL4	40GBASE-LR4 QSFP+トランシーバー、シングルモード・ファイバーで最大1km
QSFP-40G-LR4	40GBASE-LR4 QSFP+トランシーバー、シングルモード・ファイバーで最大10km
4x10GbE QSFP+ to 4xSFP+ Twinax Copperケーブル	
CAB-Q-S-0.5M	4x10GbE QSFP+ to 4xSFP+ Twinax Copperケーブル、0.5m
CAB-Q-S-1M	4x10GbE QSFP+ to 4xSFP+ Twinax Copperケーブル、1m
CAB-Q-S-2M	4x10GbE QSFP+ to 4xSFP+ Twinax Copperケーブル、2m
CAB-Q-S-3M	4x10GbE QSFP+ to 4xSFP+ Twinax Copperケーブル、3m
CAB-Q-S-5M	4x10GbE QSFP+ to 4xSFP+ Twinax Copperケーブル、5m
40GbE QSFP+ to QSFP+ Twinax Copperケーブル	
CAB-Q-Q-0.5M	40GbE QSFP+ to QSFP+ Twinax Copperケーブル、0.5m
CAB-Q-Q-1M	40GbE QSFP+ to QSFP+ Twinax Copperケーブル、1m
CAB-Q-Q-2M	40GbE QSFP+ to QSFP+ Twinax Copperケーブル、2m
CAB-Q-Q-3M	40GbE QSFP+ to QSFP+ Twinax Copperケーブル、3m
CAB-Q-Q-5M	40GbE QSFP+ to QSFP+ Twinax Copperケーブル、5m
CAB-Q-Q-7M	40GbE QSFP+ to QSFP+ Twinax Copperケーブル、7m
40GbE QSFP+ to QSFP+ アクティブ光ケーブル	
AOC-Q-Q-40G-3M	QSFP+ to QSFP+ 40GbE アクティブ光ケーブル、3m
AOC-Q-Q-40G-5M	QSFP+ to QSFP+ 40GbE アクティブ光ケーブル、5m
AOC-Q-Q-40G-7M	QSFP+ to QSFP+ 40GbE アクティブ光ケーブル、7m
AOC-Q-Q-40G-10M	QSFP+ to QSFP+ 40GbE アクティブ光ケーブル、10m
AOC-Q-Q-40G-15M	QSFP+ to QSFP+ 40GbE アクティブ光ケーブル、15m
AOC-Q-Q-40G-20M	QSFP+ to QSFP+ 40GbE アクティブ光ケーブル、20m
AOC-Q-Q-40G-25M	QSFP+ to QSFP+ 40GbE アクティブ光ケーブル、25m
AOC-Q-Q-40G-30M	QSFP+ to QSFP+ 40GbE アクティブ光ケーブル、30m
AOC-Q-Q-40G-50M	QSFP+ to QSFP+ 40GbE アクティブ光ケーブル、50m
AOC-Q-Q-40G-75M	QSFP+ to QSFP+ 40GbE アクティブ光ケーブル、75m
AOC-Q-Q-40G-100M	QSFP+ to QSFP+ 40GbE アクティブ光ケーブル、100m

今後、この他の光トランシーバーやケーブルをリリースする可能性もあります。

Q. 40GbEがサポートする最大伝送距離は？

A. IEEE 40GBASE-Xの仕様では次のように定められています。

- 40GBASE-SR4は、OM3で最大100m、OM4で最大150mをサポートしています。OM2およびOM1はサポートしていません(過去のものとなされています)。
- 40GBASE-LR4は、9 μ mシングルモード・ファイバーで最大10kmをサポートしています(10Gでシングルモードの10GBASE-LRで使用するのと同じ光ファイバーです)。
- 40GBASE-CR4は最大7mをサポートしています。この最大値は銅線技術による上限であり、環境によっては若干の差異があります。
- 40GBASE-KR4は、バックプレーン用で最大1mと定められています。これはAristaスイッチには適用できません。バックプレーンで40GbEを利用するサーバー・ブレード・システム向けです。

Q. 40GbE XSR4がサポートする最大伝送距離は？

A. Arista Extended Reach SR4(XSR4)がサポートする伝送距離は、10GBASE-SRと互換性があり、OM3で最大300m、OM4で最大450mです。40G XSR4は、4x10Gとしても使用でき、10G-SRおよび10G-SRLのトランシーバーと完全な互換性があります。4x10Gモードでの動作には、光ブレイクアウト・ケーブルまたはQSFP-LCカセットが必要です。詳細は後述します。

Q. 40GbE PLRL4の距離は？

A. Arista Parallel LR4 Lite(PLRL4)がサポートする距離は、10GBASE-LRLと互換性があり、シングルモード・ファイバーで最大1kmです。加えて、PLRL4光トランシーバーは、4つの個別の10G-LR接続をサポートできます。これには、4x10Gモードと、光ブレイクアウト・ケーブル、またはシングルモード・ファイバー用のカセットを使用します。

Q. 40GbE PLR4の距離は？

A. Arista Parallel LR4(PLR4)がサポートする距離は、10GBASE-LRおよび10GBASE-LRLと互換性があり、シングルモード・ファイバーで最大10km(または1km)です。加えて、PLR4光トランシーバーは、4つの個別の10G-LR接続をサポートできます。これには、4x10Gモードと、光ブレイクアウト・ケーブル、またはシングルモード・ファイバー用のカセットを使用します。

Q. PLRL4およびPLR4トランシーバーには、どの種類のケーブルが必要ですか？

A. PLR4およびPLRL4はMTP-12コネクタを使用し、MTP-12ケーブルが必要です。このケーブルは、40G-SR4 MTP to MTPと同等ですが、唯一の違いは、シングルモード・ファイバーを使用することです。APC(Angle Polished Connector)とUPC(Ultra Polished Connector)のどちらのケーブルも使用できますが、APCはトランシーバーでの反射率が低下し、環境によっては大きな影響を及ぼす場合があります。詳細については、ケーブル工事会社にご相談ください。

Q. サード・パーティ製のQSFP+ to QSFP+/SFP+ケーブルを使用することはできますか？

A. アリスタは、サード・パーティ製銅線ケーブルの使用を制限していません。Aristaスイッチで正しく認識できるよう、IEEEの仕様に準拠したケーブルを使用する必要があります。正しく認識されないケーブルのインターフェイスは無効化されます。

Q. 40G銅線ケーブルの最小曲げ半径は？

A. QSFP-SFP (4 way) CR4ケーブルで定められている最小曲げ半径は32.35mm (1.27”) で、これが損傷が生じない限界値です。QSFP-QSFPケーブルで定められている最小曲げ半径は45mm (1.77”) で、これが損傷が生じない限界値です。

[QSFP-QSFPケーブルはQSFP-SFPケーブルより太く、スペースが余分に必要です。]

Q. QSFP+ to SFP+ファイバー・コンバーターは4x10Gにどのように対応しているのですか？

A. IEEE 40G-SR4の仕様では、パラレル技術が定められており、両方向に4つのレーンがあります。これは、10Gのコンポーネントを再利用して40Gを開発しやすくすることを目的としていました。その副産物として、40Gマルチモード・トランシーバーは4x10Gモードをサポートできます。(スイッチまたはルーターもハードウェアとソフトウェアの両方でサポートする必要があります)。40Gポート1個から10Gポート4個へと接続する光ファイバーが提供する物理パスでは、元の「40G」のポートを4x10Gモードで動作させ、10Gの接続先4個と個別に結ぶことができます。光ファイバーは低レイヤーの伝送媒体であるため、40Gの信号や10Gの信号という概念はありません。

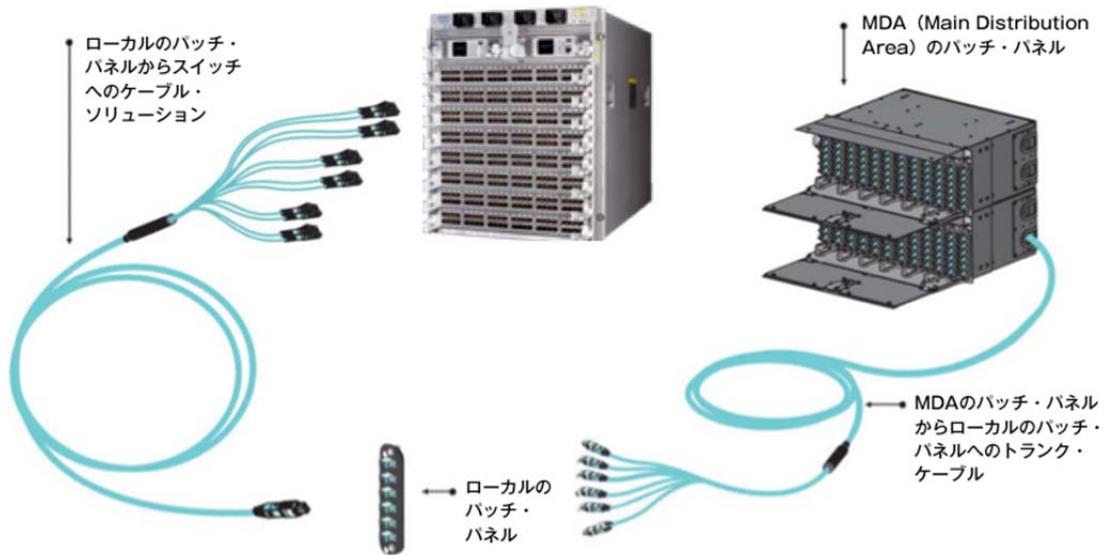
Q. 特別な分岐ケーブルはどこで購入できますか？

A. まず大事なことは、実はこれは特別なケーブルではないということです。次の図に示すようなMTP-LCケーブルです。このケーブルは8心で構成され、チャンネルに対してファイバーが正しい向きとなるよう、ファイバーの極性が特定の順序となっています。

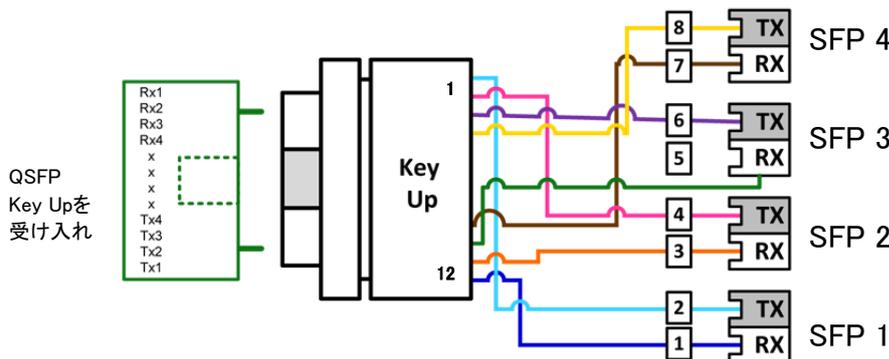


ケーブル企業の多くはMTP-LCケーブルも提供しており、顧客に対する大量の供給に対応しています。しかし、こうしたケーブルは通常、特別注文での販売となっています。ケーブル全体の長さ、単心コード長、ケーブルの極性を顧客が選択できるからです。このため、こうしたケーブルは「特別」なものとして一般に見られていますが、注文ベースの標準的なケーブルというのが実際の所です。

既存のデータセンター環境の多くでは、次の図に示すような形で、スイッチ、ラックのパッチ・パネル、MDA (Main Distribution Area) のパッチ・パネル間で高密度の光ファイバー・トランクをサポートするためにLC-MTPケーブルを使用しています。



次に示すのは、Corningのケーブル接続図の例で、MTP12-4xLCハーネス・アセンブリのものです。部品番号は下の表のとおりです。



Corning部品番号	説明
H757908QPH-KB010F	8ファイバー・ハーネス、MTP(F) to (4) LC uniboot、Type-Bの極性、OM4、50/125、24インチLCブレークアウト、全体の長さ10フィート
H757908QPH-KB020F	8ファイバー・ハーネス、MTP(F) to (4) LC uniboot、Type-Bの極性、OM4、50/125、24インチLCブレークアウト、全体の長さ20フィート
H757908QPH-KB030F	8ファイバー・ハーネス、MTP(F) to (4) LC uniboot、Type-Bの極性、OM4、50/125、24インチLCブレークアウト、全体の長さ30フィート

上記のMTP-LCハーネス・ケーブルの用途は、QSFP+ポートをSFP+ポート(4個)に直接接続することです。多くのデータセンター環境では、MTP-MTPトランクとパッチ・パネルの使用により、ケーブル配線の構造化を導入しています。適用可能なハーネス構成と、必要な部品番号の詳細については、次の文書を参照してください。

http://csmedia.corning.com/CableSystems//Resource_Documents/application_engineering_notes_rl/AEN152.pdf

Q. MTP-LCケーブルはどのような仕様ですか？

A. IEEE 40GBASE-SR4の仕様では、40Gの信号をMTP-12のファイバー1本で伝送します。使用するのは12心のうち8心のみです。残りの4心は使用せず、ケーブル内に存在しない場合もあります（コストを抑えるため）。TxポートおよびRxポートと心線との具体的なマッピングは仕様で定義されており、1～4と9～12を次のように使用します。これはMTP-12 to MTP-12です。

心線番号	12	11	10	9	8～5	4	3	2	1
送信チャンネル:	1	2	3	4	空き				
受信チャンネル:					空き	4	3	2	1

40Gインターフェイスを4x10Gのペアに変換するケーブルを定めるために、MTP-12のファイバーは40G-SR4の仕様に従ってマッピングされています。Tx1とRx1がペア1、Tx2とRx2がペア2という形で、4ペアすべてを対応付けています。

ケーブルでMTPをLCに分割するには、ストレートまたはクロスオーバーの2つの方法があり、さまざまな接続のニーズに対応できます。

Txと反対側のRxの確実な接続（クロスオーバー・ケーブル）のために、次の表は、MTPの心線の色と位置番号、LCのレッグ/サイドと色を示しています。

MTPの心線の色	MTPの位置番号	LCのレッグ/サイド	LCの心線の色
青	1	1/B	青
橙	2	2/B	橙
緑	3	3/B	緑
茶	4	4/B	茶
灰	5	なし	灰
白	6	なし	白
赤	7	なし	赤
黒	8	なし	黒
黄	9	4/A	黄
紫	10	3/A	紫
桃	11	2/A	桃
空	12	1/A	空

ストレート・ケーブルが必要な場合（経路にクロスオーバーが常に存在する場合）、上の表を変更し、1←→1A、12←→1Bといった形にする必要があります。

Q. QSFP+ to QSFP+ケーブルはどのような仕様ですか？

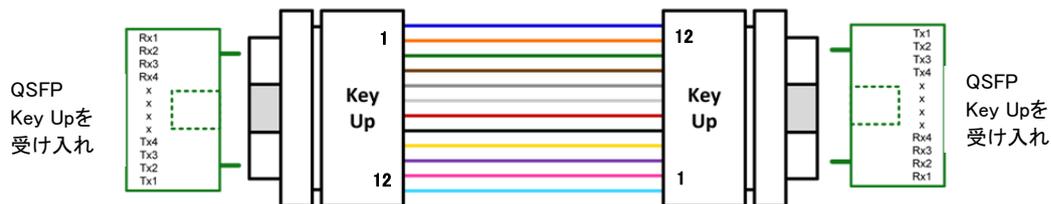
40G to 40Gの直接接続には、下の写真のような標準的なMTP-12 to MTP-12ケーブルを使用します。



MTPコネクタには、次の写真のように、12心のファイバー(MTP-12)と、2つのガイドピン(ソケット)があります。



QSFP+ポート2個を直接接続するために、12心のケーブルの両端でピンなしのMTPコネクタを使用して、スイッチのQSFP+ポートとのインターフェイスとしています(ピンはトランシーバー・ポートにあります)。下の図の例では、ファイバー1(青色)は、一方の端では1番の位置にあり、もう一方の端では12番の位置にあります。送信と受信の接続のために、この配置が必要です。この構成の部品番号は次の表のとおりです。



Corning部品番号	説明
J757512QE8-NB010F	12心ジャンパー、MTP(F) to MTP(F)、Type-Bの極性、OM4、50/125、全体の長さ10フィート
J757512QE8-NB020F	12心ジャンパー、MTP(F) to MTP(F)、Type-Bの極性、OM4、50/125、全体の長さ20フィート
J757512QE8-NB030F	12心ジャンパー、MTP(F) to MTP(F)、Type-Bの極性、OM4、50/125、全体の長さ30フィート

上記のMTP-MTPジャンパー・ケーブルの用途は、QSFP+ポートをQSFP+ポートに直接接続することです。多くのデータセンター環境では、MTP-MTPトランクとパッチ・パネルの使用により、ケーブル配線の構造化を導入しています。適用可能なMTPジャンパー構成と、必要な部品番号の詳細については、次の文書を参照してください。この文書には、ファイバーの使用率向上を実現するソリューションについての詳細情報が含まれています。

http://csmedia.corning.com/CableSystems//Resource_Documents/application_engineering_notes_rl/AEN151.pdf

Q. MTP-12およびMTP-24ケーブルは、他にどこで購入できますか？

40Gと100Gの多種多様なインターフェイスのテストや実装をお客様に迅速に行っていただくために、各種の光ケーブルをアリスタネットワークスに直接ご注文いただけるようになっています。ケーブルには、3m(12')と5m(15')の選択肢があります。小規模な導入の場合や、製品の評価とテストを行う場合の最も一般的なニーズを満たす長さです。シングルモードとマルチモード(OM4)の両方を取り揃え、アリスタのQSFP+とMXPのインターフェイスがサポートする10G/40G/100Gの二重化技術やパラレル技術に幅広く対応しています。アリスタが提供しているケーブルを次の表に示します。ケーブルのファンアウトの長さ、両端間のパッチ情報(キー方向、ピンの有無)、ファイバーのマッピングなど、各ケーブルの詳細な仕様は、アリスタネットワークスのアカウント・チームへお問い合わせ下さい。

部品番号	説明
マルチモードOM4ファイバー - 長さ5m	
CAB-M24PM24P-M5	OM4 MTP24 to MTP24 - ポート間の直接接続(TxとRxの列を入れ替え)、5m
CAB-M24P3M12P-M5	OM4 MTP24 to 3x MTP12 - 1x MTP SR12から3 QSFP+ SR4への直接接続、5m
CAB-M24P12LC-M5	OM4 MTP24 to 12x LC - 1x MTP SR12から12 SFP+ SRへの直接接続、5m
CAB-M24PM24T-M5	OM4 MTP24 to MTP24 - ポートからトランク、ピンなしからピンあり、5m
CAB-M24P2M12T-M5	OM4 MTP24 to 2x MTP12 - ポートから2x12ファイバー・トランク、ピンなしからピンあり、5m
CAB-M12PM12P-M5	OM4 MTP12 to MTP12 - ポートからポートの直接接続(8心クロスオーバー)、5m
CAB-M12PM12T-M5	OM4 MTP12 to MTP12 - ポートからトランク、ピンなしからピンあり(8心)、5m
CAB-M12P4LC-M5	OM4 MTP12 to 4 LC - 1x QSFP+ SR4から4 SFP+ SRへの直接接続、5m
シングルモード・ファイバー - 長さ5m	
CAB-M12PM12P-S5	SM MTP12 to MTP12 - ポートからポートの直接接続(12心クロスオーバー)、5m
CAB-M12PM12T-S5	SM MTP12 to MTP12 - ポートからトランク、ピンなしからピンあり(8心)、5m
CAB-M12P4LC-S5	SM MTP12 to 4 LC - 1x QSFP+ PLRL4から4 SFP+ LRへの直接接続、5m
マルチモードOM4ファイバー - 長さ3m	
CAB-M24PM24P-M3	OM4 MTP24 to MTP24 - ポート間の直接接続(TxとRxの列を入れ替え)、3m
CAB-M24P3M12P-M3	OM4 MTP24 to 3x MTP12 - 1x MTP SR12から3 QSFP+ SR4への直接接続、3m
CAB-M24P12LC-M3	OM4 MTP24 to 12x LC - 1x MTP SR12から12 SFP+ SRへの直接接続、3m
CAB-M24PM24T-M3	OM4 MTP24 to MTP24 - ポートからトランク、ピンなしからピンあり、3m
CAB-M24P2M12T-M3	OM4 MTP24 to 2x MTP12 - ポートから2x12ファイバー・トランク、ピンなしからピンあり、3m
CAB-M12PM12P-M3	OM4 MTP12 to MTP12 - ポートからポートの直接接続(12心クロスオーバー)、3m
CAB-M12PM12T-M3	OM4 MTP12 to MTP12 - ポートからトランク、ピンなしからピンあり(8心)、3m
CAB-M12P4LC-M3	OM4 MTP12 to 4 LC - 1x QSFP+ SR4から4 SFP+ SRへの直接接続、3m
シングルモード・ファイバー - 長さ3m	
CAB-M12PM12P-S3	SM MTP12 to MTP12 - ポートからポートの直接接続(12心クロスオーバー)、3m
CAB-M12PM12T-S3	SM MTP12 to MTP12 - ポートからトランク、ピンなしからピンあり(8心)、3m
CAB-M12P4LC-S3	SM MTP12 to 4 LC - 1x QSFP+ PLRL4から4 SFP+ LRへの直接接続、3m

Q. ブレークアウト・ケーブル以外にどのような選択肢がありますか？

一端がMTP-12のMTP-LCファンアウトを使用することで、40Gインターフェイスを1ポートの40Gから4x10Gに適合させることができ、同じ配線を使用して、複数の10Gリンクを1本のケーブルに変換できます。

ファンアウト・ケーブルの使用に加えて、カセット型のシステムを使用するいくつかの配線システム・ソリューションがあり、MTPを個別のLCペアに分岐できます（例えば下記の製品は、(1) MTP-12を(6) LCペアに分岐）。こうしたカセットを使用したQSFP+ to SFP+のさまざまな導入方法の詳細については、次の文書を参照してください。

http://csmedia.corning.com/CableSystems//Resource_Documents/application_engineering_notes_rl/AEN152.pdf



このほか、ファイバーの使用率を高めながら40G(QSFP+)チャンネルを導入する方法としては、12心のMTPを8心のMTPに変換するMTP to MTPカセット・システムの使用があります。下記の製品はその例です。この方法の説明や詳細情報についても、上記の文書を参照してください。



Q. 40G-LR4トランシーバーも4x10Gの接続に分割できますか？

A. 40GBASE-LR4は、1ペアのシングルモード・ファイバーで4つのラムダ（波長）を使用しています。波長の分割は非常に複雑で、4ペアへの分割には適していません。40GBASE-SR4は、パラレル（リボン）ファイバーを使用しているのが特徴です。このため、4ペアのファイバーを作成できます。Parallel LR4 (PLRL4)も、パラレル・ファイバーを使用しているため、最大1kmの4x10G接続に対応しています。

代替策としては、シングルモードのパラレル40G接続（40G-PLRL4および40G-PLR4）があり、4x10G（シングルモード）への分割に対応しています。これらの接続は、10GBASE-LRおよび10G-LRLと完全に互換性があり、それぞれの最大伝送距離まで対応しています。使用するのはシングルモードMTP-12リボン・ファイバーです。

Arista 40GbE製品の設定:

Q. QSFP+ポートで10Gまたは40Gモードをサポートするための変更はどのように行いますか？

A. 40GbEポートを持つすべてのAristaスイッチでは、どのQSFP+ポートも4x10Gと1x40Gをサポートしています(個別に設定可能です)。

デフォルトでは、QSFP+ポートは4x10Gとして次のように設定されています。

Et52/1	notconnect	1		full	10G Not Present
Et52/2	notconnect	1		full	10G Not Present
Et52/3	notconnect	1		full	10G Not Present
Et52/4	notconnect	1	evi	full	10G Not Present

1x40Gモードに設定するには、次のコマンドを使用します。

```
(config)#int et 52/1
(config-if-Et52/1-4)#speed forced 40gfull
```

トランシーバーがない場合、警告が表示されることがあります。

```
!Warning:Transceiver for interface Et52/1 is not present.Cannot verify compatibility of speed and duplex settings.
!Warning:Transceiver for interface Et52/2 is not present.Cannot verify compatibility of speed and duplex settings.
!Warning:Transceiver for interface Et52/3 is not present.Cannot verify compatibility of speed and duplex settings.
!Warning:Transceiver for interface Et52/4 is not present.Cannot verify compatibility of speed and duplex settings.
```

表示コマンドの出力では、40Gは速度として反映されません。

Et52/1	notconnect	1		full	40G Not Present
Et52/2	notconnect	1		full	40G Not Present
Et52/3	notconnect	1		full	40G Not Present
Et52/4	notconnect	1		full	40G Not Present

適切な40Gトランシーバーまたはケーブルを接続すると、ポートが40Gモードで稼働します。反対の端は別の40Gデバイスです。

ポートを4x10Gモードに設定するには、デフォルト値にリセットし、10Gでネゴシエーションさせます。

```
(config-if-Et52/1-4)#no speed
```

次に、分岐ケーブルと同じ光ファイバーを使用し、反対の端では10G SFP+(SRまたはSRL)を使用します。あるいは、銅線ケーブルを使用し、QSFP-QSFPをQSFP-4SFP+に変えます。

備考:4.7.xリリースでは、次のプラットフォーム・コマンドが必要です。

```
switch(config)#platform trident qsfm mode 40G
```

このコマンドの後で、インターフェイスにshut/no shutが必要です。

4.8以降では、このコマンドは廃止となりました。

Q. 7050Qの共有QSFP+ポートは、どのようにSFP+ポートに変更するのですか？

A. デフォルトでは、Arista 7050Qは8個のSFP+ポートが無効化されており、使用前に有効化する必要があります。SFP+ポートをアクティブにし、対応するQSFP+ポートを無効化するためのハードウェア・コマンドがあります。

SFP+ポート17～20は、QSFP+ポート15/1～4に対応します。
SFP+ポート21～24は、QSFP+ポート16/1～4に対応します。

モードを設定するコマンドは次のとおりです。

```
(config)#hardware port-group 1|2 select qsfp|sfp
```

Eth17～24をアクティブにするには、次のように実行します。
(config)#hardware port-group 1 select Et15/1-4 | Et17-20

Eth21～24をアクティブにするには、次のように実行します。
(config)#hardware port-group 2 select Et16/1-4 | Et21-24

このコマンドを実行すると、転送エージェントが再起動されるため、これらのポート・グループのすべてのリンクがフラップします。本番環境での実行には注意が必要です。

4x10Gモード用のトランシーバーを使ったQSFP+ポートの使用には、アップリンクでの4x10Gモードを有効にするために、7050-64スイッチと同じコマンドが必要です。