

JANOG56

“さらに”400G超通信における MPOコネクタの品質について考えよう！

2025年7月30日

さくらインターネット株式会社 東 常行(t-higashi@sakura.ad.jp)

さくらインターネット株式会社 平田 大祐(d-hirata@sakura.ad.jp)

NTTアドバンステクノロジー株式会社 村上 雅之(m.murakami@ntt-at.co.jp)

NTTアドバンステクノロジー株式会社 藤原 稔(jin.fujiwara@ntt-at.co.jp)

自己紹介



藤原 稔

NTTアドバンステクノロジー株式会社
光ビジネス部門 光プロダクツ担当

東京生まれの東京育ちで、東京ヤクルトスワローズのファン歴40年。
マリカーWの推しキャラは雪だるま。
最近の楽しみは、7歳の息子(1stガンダムガチ勢)とガンダムジークアクスの考察をすること。

光ネットワークにおける様々な課題を解決し、光ネットワーク社会の効率化や安全に貢献することが目標。



東 常行

さくらインターネット株式会社
クラウド事業本部 プラットフォーム部

趣味:バイク、キャンプ
パラグライダーのライセンス取得が今年の目標

バックボーンネットワークの設計・構築を経て、生成AI向けクラウドサービスのPMOを担当



平田 大祐

さくらインターネット株式会社
クラウド事業本部 プラットフォーム部 ネットワークユニット

熊本県出身
趣味 航空機、自宅ラック
新卒入社以来バックボーンネットワークの設計調達構築運用に従事。
現在はバックボーンネットワークにとどまらず高火力GPUインターコネクトなどにも従事。MPOケーブルに苦しめられる。



村上 雅之

NTTアドバンステクノロジー株式会社
光ビジネス部門 光プロダクツ担当

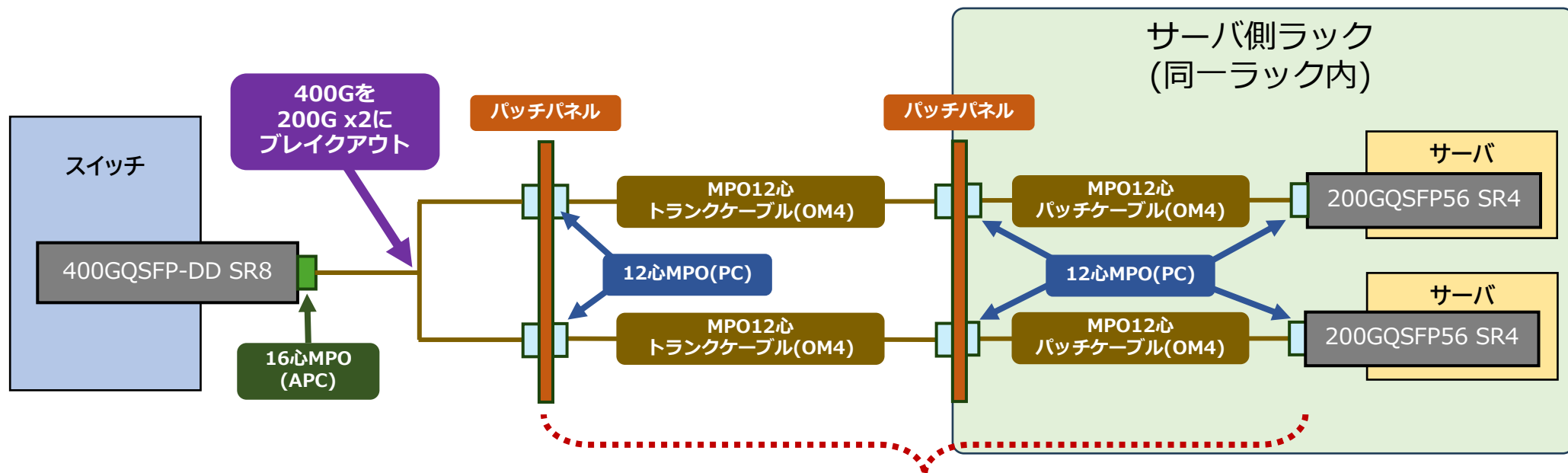
入社以来光学接着剤の開発、光コネクタの開発・評価、光コネクタクリーナの開発に従事。

これまでの経験や知見を活かして、光インタコネクションのお困りごとを解決を目指す。

1. 前回のおさらい
2. MPOコネクタ/スタブの品質向上
3. 400G超NW構築でSMFを採用する選択
4. MMFでの400G超NW構築をすべて“APC”にした場合
5. より高速化を見据えた光ケーブル/光トランシーバの選び方

1. 前回のおさらい

200G-SR4を用いて構築した区間の一部にて、通信品質が悪くリンクフラップが発生。



問題が発生している区間は伝送損失(IL)が大きかったため、接続区間のMPOケーブルを交換したところ、リンクフラップが改善。

交換回収したMPOケーブルの光学特性を調査した結果、反射減衰量がとても大きな値だったため、三次元形状測定を実施

【おさらい】端面の三次元形状測定結果

Measurement Report

Name: 14-2-A
Date & Time: 8/08/2024 3:55:26 PM
Task name: MT12-PC(JANOG)
Scan quality: Ok
Device SN, Fixture SN: MAX-QM-B 36110, 3250019
コネクタ ID:
Customer:
Technician: Admin
Company: Sumix
Core dip algorithm: Parabolic
Fitting regions: L=2900µm; H=675µm; E=140µm; F=50µm; CumA=20%; Top=3%
Pass/Fail standard: IEC PAS 63267-3-31/Ed1
Calculation standard: IEC 61300-3-307/Ed2

FAIL

IEC PAS 63267-3-31
マルチモード用MPOコネクタ(PC)の規格

Ferrule

Measurement Parameter	Units	Pass/Fail Limits		Measured Value	Verdict
		Min	Max		
Ferrule Radius of Curvature X	mm	-10000.00*	2000.00*	5124.80	PASS
Ferrule Radius of Curvature Y	mm	5.00		132.39	PASS
Tilt Angle X	°	-0.1500	0.1500	-0.0484	PASS
Tilt Angle Y	°	-0.2000	0.2000	0.0011	PASS

* - Pass value must be less than Min and greater than Max

Fiber Height Limits

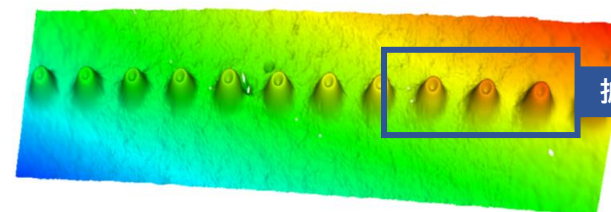
Measurement Parameter	Units	Pass/Fail Limits		Measured Value	Verdict
		Min	Max		
Max Adj Diff	nm	0	300	106	PASS
Minus Coplanarity	nm	0.0	150.0	137.6	PASS

Fibers

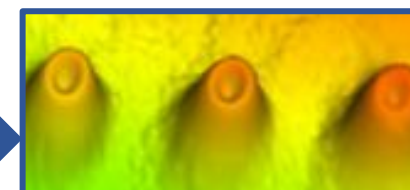
Measurement Parameter	Units	Pass/Fail Limits		Fiber Number / Measured Value / Verdict											
		Min	Max	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Height	nm	1000	3500	2217	2299	2298	2394	2405	2475	2439	2444	2435	2350	2368	2262
ROC	mm	1.00		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Core Dip	nm	120		452	476	450	500	481	425	449	435	429	482	461	519

規格値120nmを大きく超えた異常な値

3D Surface



拡大



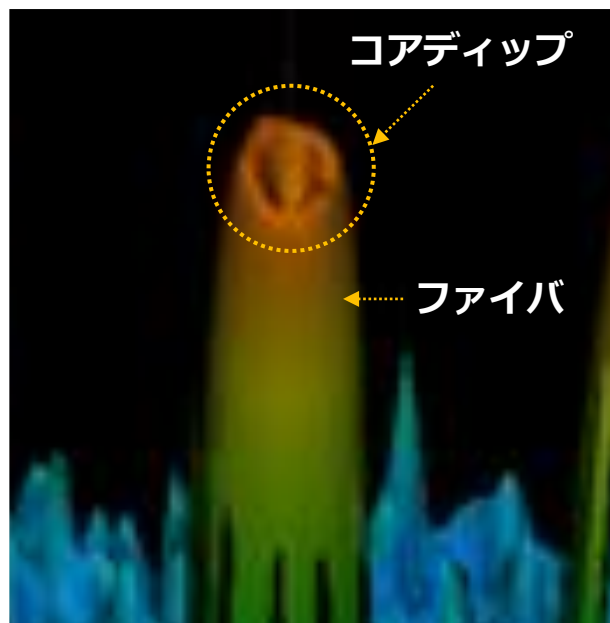
火口のような大きな窪み

コアディップが非常に大きいコネクタであることを確認。

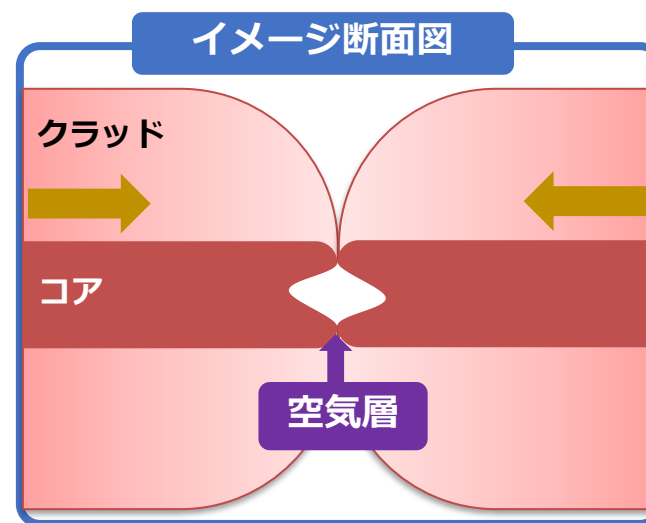
[おさらい] コアディップとは

コアとクラッドの材質が異なることにより、端面研磨工程で生じるファイバコアのくぼみで、**コア径が大きいマルチモードファイバ**で顕著に現れる。

コアディップが大きいことで接続面に空洞が出来てしまい、反射を増大してしまう。



◆コアディップのあるファイバ同士を接続した時



光ファイバと空気は屈折率が異なるため、表面で14.7dBのフレネル反射が発生

コアディップがどこまで反射を悪化させるのか、それがどのように通信に影響を及ぼすのかを検証！

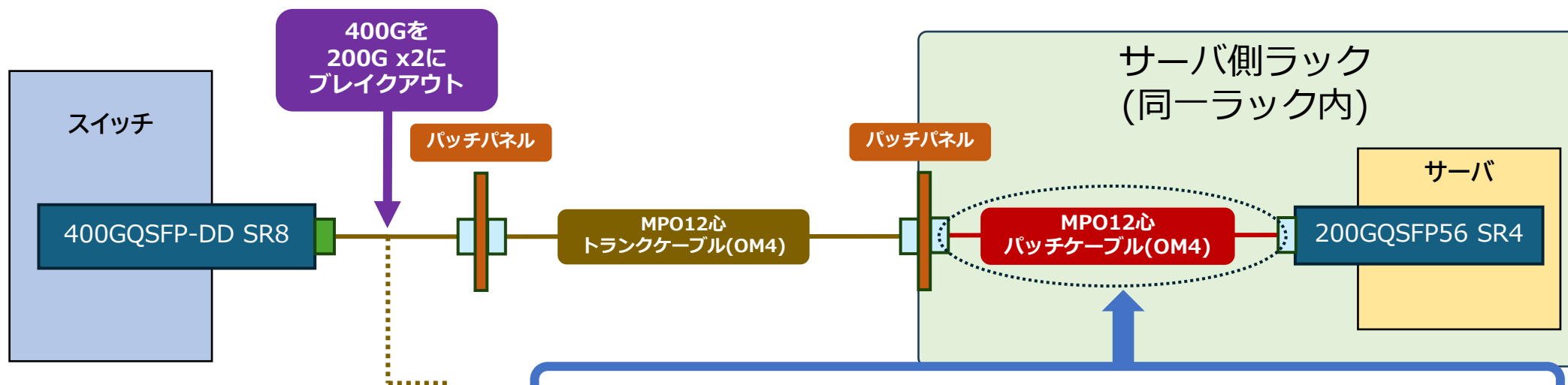
【おさらい】各サンプル組合せ測定結果

RL-40dB以上 RL-30 ~ -39dB RL-20 ~ -29dB RL-19dB以下

		高品質 コアディップ無			標準品 コアディップ小									低品質 コアディップ大						粗悪品 コアディップ特大		
		A1	A2	A3	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3
高品質 CD無 A1	1ch		-54	-52.9	-51.4	-53.1	-56	-55.8	-59.3	over	-55.5	-54.5	-45.8	-54.2	-56.2	-54.4	-53.5	over	-55.2	-15.7	-17.9	-17.3
	6ch		-50.9	-54.4	over	over	over	-57.1	over	over	over	-57	over	over	over	over	over	over	over	-18.6	-19	-17.1
	12ch		-55.5	over	-50.4	over	over	-53.9	over	-58.2	over	over	over	over	-54.4	-52.2	-52.2	-54.1	-55.7	-19.4	-17.8	-16.7
標準品 CD小 B6	1ch	over	-56.2	over	over	over	over	over	over		-51.2	-52.9	over	-47.5	-40.5	-39.1	-43.2	-42.8	-37.6	-17.2	-11.4	-17.3
	6ch	over	over	over	over	over	over	over	over		-53.4	-48.5	over	-36.8	-34.2	-33.9	-34.3	-35.6	-35.7	-17.5	-17.5	-17.4
	12ch	over	over	-50.5	over	over	over	over	over		over	-45.4	over	-32	-30.1	-34.4	-39.1	-37.2	-35.9	-17	-11.9	-17.4
低品質 CD大 C1	1ch	over	-55.3	-40.7	-29.9	-32.3	-31.1	-17.4	-32.5	-27.6	-39.4	-44.9	-28.1		-27.6	-19.2	-20.1	-25.3	-18.9	-17.4	-17.1	-17.2
	6ch	over	-44.6	-37.6	-37.1	-44.6	-34.1	-30.5	-20.8	-48.3	-28.7	-29.6	-22		-20.6	-21.1	-18	-18.4	-19	-17.4	-16.8	-17.7
	12ch	-17.2	-18	-9.9	over	over	over	over	-15.1	-22.6	-28.4	-23.6	-16.7		-17.3	-20.7	-21.4	-16.1	-16.7	-8.3	-13.1	-17.6
粗悪品 CD特大 D1	1ch	-18.5	-54.6	-24.3	-27.7	-22.5	-22.4	-21.4	-21.9	-21.1	-17.3	-22.3	-22.6	-19.8	-17.3	-16.6	-17.2	-20.9	-19.8		-11.4	-13.1
	6ch	-24.7	-56.9	-41.5	-20	-20.8	-21.8	-22.6	-22.7	-12.6	-20	-21.2	-22.9	-19.8	-19.9	-19.7	-19.8	-19.2	-19.9		-11.9	-17.4
	12ch	-16.5	-19.3	-18.9	-17.2	-12.2	-17.5	-15.2	-17.3	-18	-19.3	-15.8	-17.3	-17.2	-17.2	-17	-17.4	-10.8	-12.8		-13.1	-12

コアディップが特大の劣悪品だと、**どの組合せ**でも大きな反射減衰量となってしまうことを確認。
規格値を超えたコアディップは、通信規格で要求される反射減衰量(20dB)を遵守できないリスク大。

【おさらい】リンクフラップの再現性確認



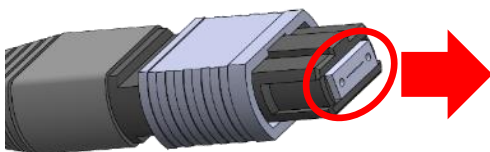
この区間に反射減衰量が規格値を下回るサンプルを接続したところ

リンクフラップの発生を確認

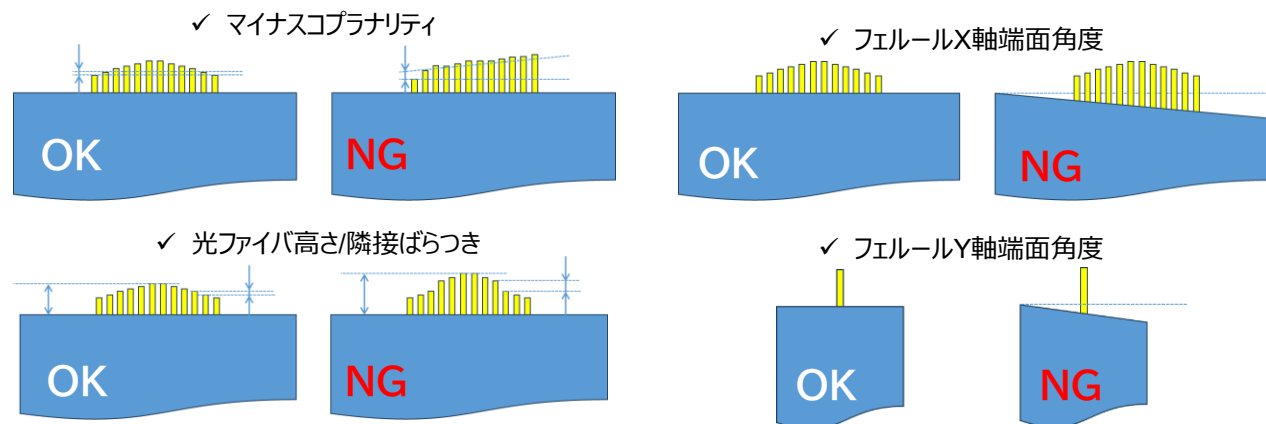
Pre-FEC bit error rate: **1.54E-07**

※リンクアップしたときの瞬間的なデータのため、
実際はもっとBERが悪い状態だと推測。

リンクフラップ発生など通信品質が悪かった原因は、伝送区間で発生していた**反射の影響**であったことを確認。



複雑な多数の形状パラメータ



コネクタアセンブリメーカーの技術力で品質に大きな差が出るので、
購入先を選定しないと安定した品質は期待できない可能性が高い。

400G超のネットワーク用にマルチモード用MPOコネクタ(PC)を採用する場合は、
「IEC PAS 63267-3-31の形状規格を満たすこと」
を要求仕様に盛り込むことを推奨。

参考 シングルモード用MPOコネクタ(APC) : IEC 61755-3-31 (JIS C5965-3-31)
マルチモード用MPOコネクタ(APC) : IEC PAS 63267-3-30

①部品として採用するMPOコネクタの品質を気にしてる！？

光ケーブルや光トランシーバなどの各メーカーは、使用するMPOコネクタ/スタブの品質(特に端面形状)をどこまで気を付けているのか。

②まだマルチモード使う！？

マルチモードのMPOコネクタは品質ばらつきが大きいですが、それでもコスト的にはマルチモードを選択せざるを得ないのか。(シングルモードの選択肢はないのか。)

③全部APC化する！？

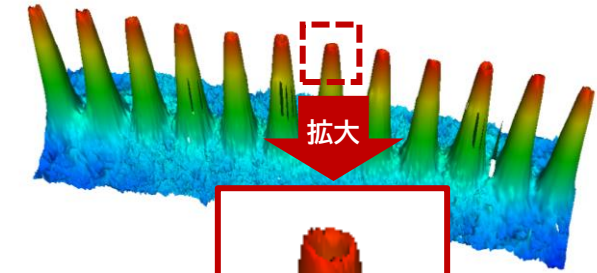
シングルモード用MPOコネクタはすべてAPCなので、同様にマルチモード用もすべてAPCにすることはできないのか。

2. MPOコネクタ/スタブの品質向上

サンプルD 粗悪品 コアディップ特大

	1ch	2ch	3ch	4ch	5ch	6ch	7ch	8ch	9ch	10ch	11ch	12ch
D1	452	476	450	500	481	425	449	435	429	482	461	519
D2	468	498	449	495	504	424	449	430	429	487	470	511
D3	569	598	547	613	599	508	537	519	486	569	549	601

規格値(120nm)を大きく超える特大の窪み。



火口のような大きな窪み

形状不良であった結果をメーカーへフィードバック

MPOコネクタ用の端面三次元測定器を導入

- ・ 製造委託先だけではなく自社でも端面形状を測定することで、品質管理をより厳格化。
- ・ 自社内で研磨条件の検証を行うことが可能となり、より精度の高い研磨工程を開発。

Measurement Report

Name: 測定結果329
Date & Time: 5/15/2025 3:23:1 PM
Task name: MT12-PC MM
Scan quality: Ok
Device SN, Fixture SN: MAX-QM+ 39259, 3240228
Connector ID:
Customer:
Technician: Admin
Company: Sumix
Core dip algorithm: Parabolic
Fitting regions: L=2900µm; H=675µm; E=140µm; F=50µm; CumA=20%; Top=3%
Pass/Fail standard: IEC PAS 63267-3-31/Ed1
Calculation standard: IEC 61300-3-30/Ed2

PASS

Fibers

Measurement Parameter	Units	Pass/Fail Limits		Fiber Number / Measured Value / Verdict											
		Min	Max	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Height	nm	1000	3500	2894	2889	2885	2901	2878	2856	2854	2860	2855	2866	2871	2874
ROC	mm	1.00		2.05	2.56	2.82	3.43	4.04	4.13	4.22	3.97	3.78	3.07	2.54	2.25
Core Dip	nm		120	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

コアディップ無し！

Ferrule

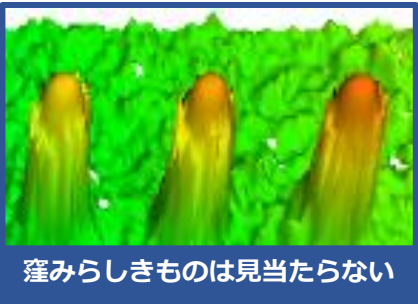
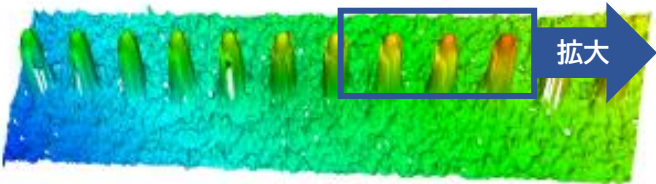
Measurement Parameter	Units	Pass/Fail Limits		Measured Value	Verdict
		Min	Max		
Ferrule Radius of Curvature X	mm	-10000.00*	2000.00*	-16979.14	PASS
Ferrule Radius of Curvature Y	mm	5.00		252.16	PASS
Tilt Angle X	°	-0.1500	0.1500	-0.0713	PASS
Tilt Angle Y	°	-0.2000	0.2000	0.0732	PASS
Geometry Limit			17.4000	9.2452	PASS

* - Pass value must be less than Min and greater than Max

Fiber Height Limits

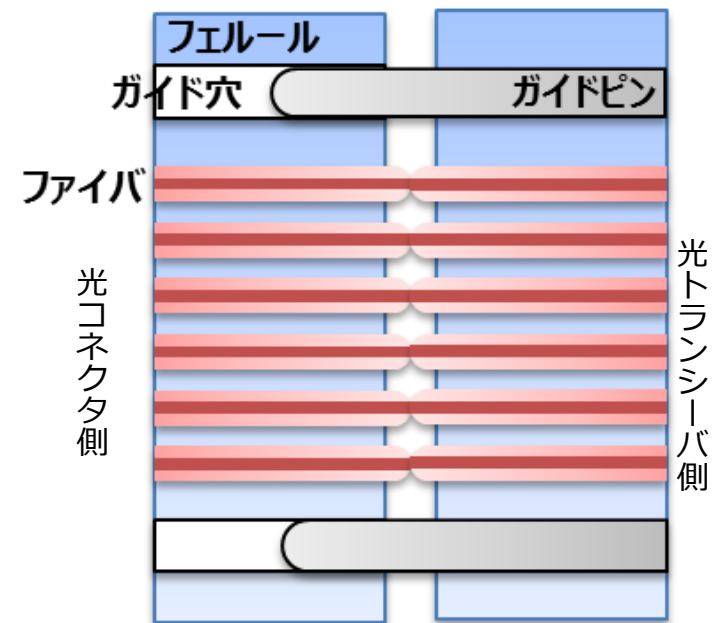
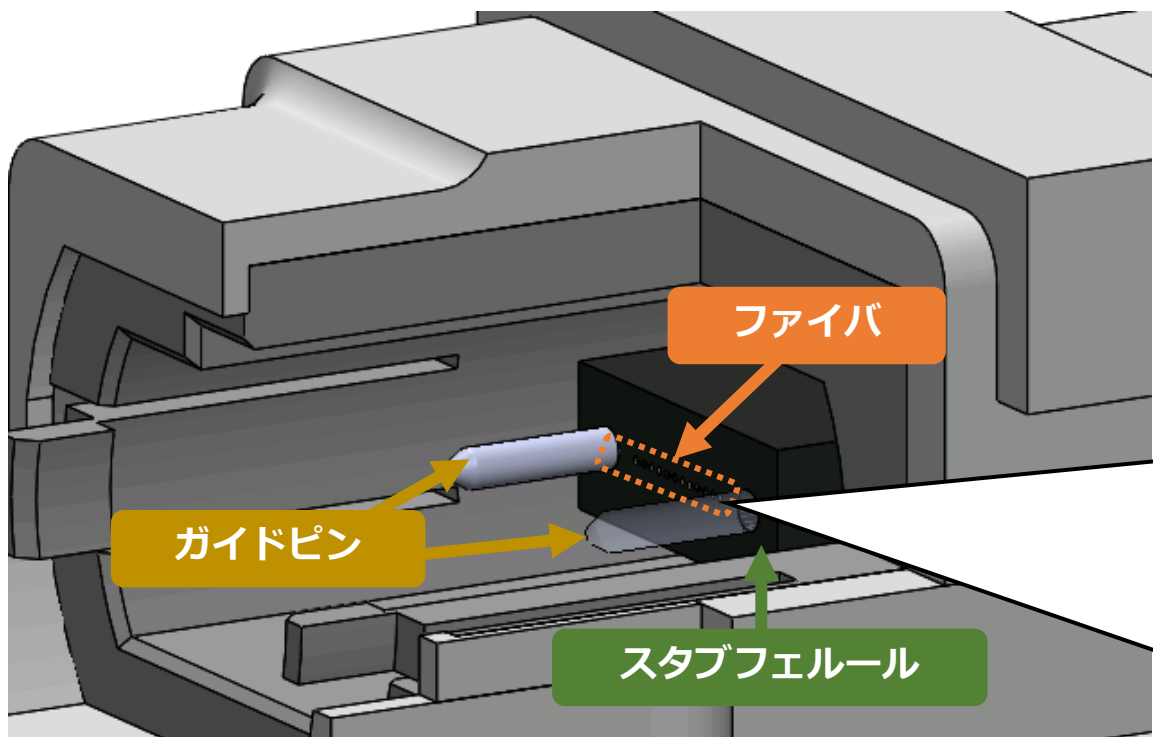
Measurement Parameter	Units	Pass/Fail Limits		Measured Value	Verdict
		Min	Max		
Max Adj Diff	nm	0	300	23	PASS
Minus Coplanarity	nm	0.0	400.0	19.2	PASS

3D Surface



コアディップ無しの高品質クオリティに改善。

◆MPOコネクタを採用した光トランシーバ内部構造

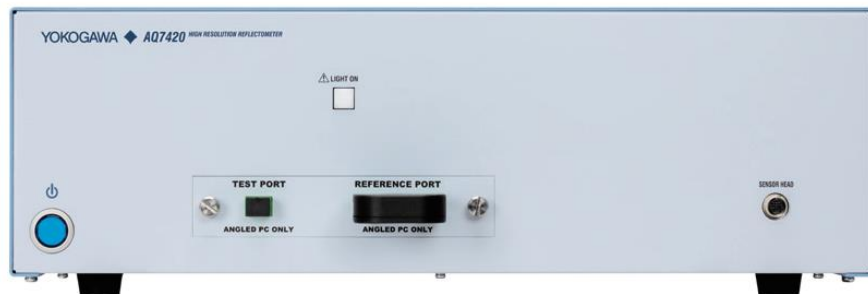


わずかに突き出たファイバ同士がガイドピンで軸合わせされてフィジカルコンタクト

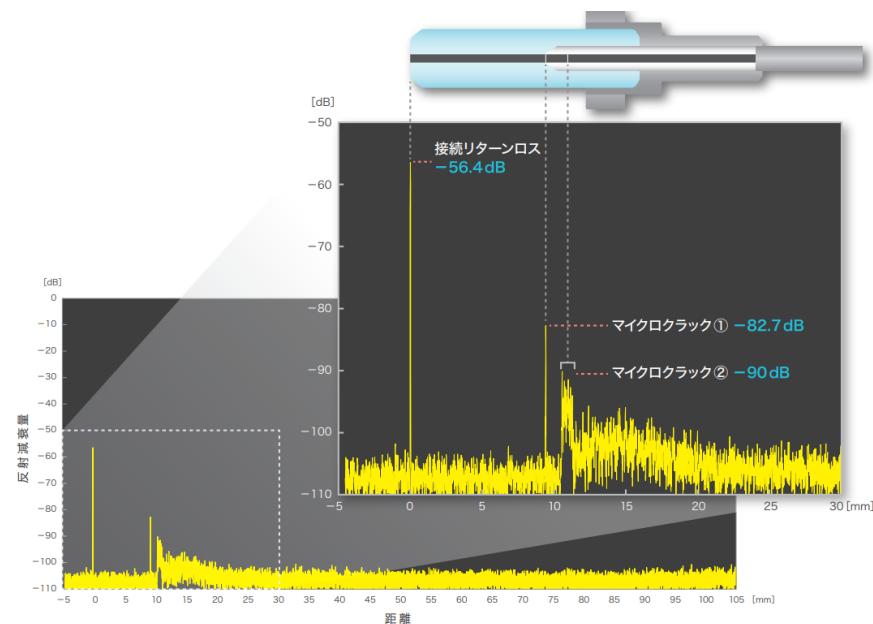
光トランシーバ側のスタブ形状の品質も気になるが、
分解しないと形状測定できない！

光トランシーバを分解しないで測定する方法の検討

高分解能レフレクトメータ
AQ7420



測定距離 : 100mm
空間分解能 : 40 μ m



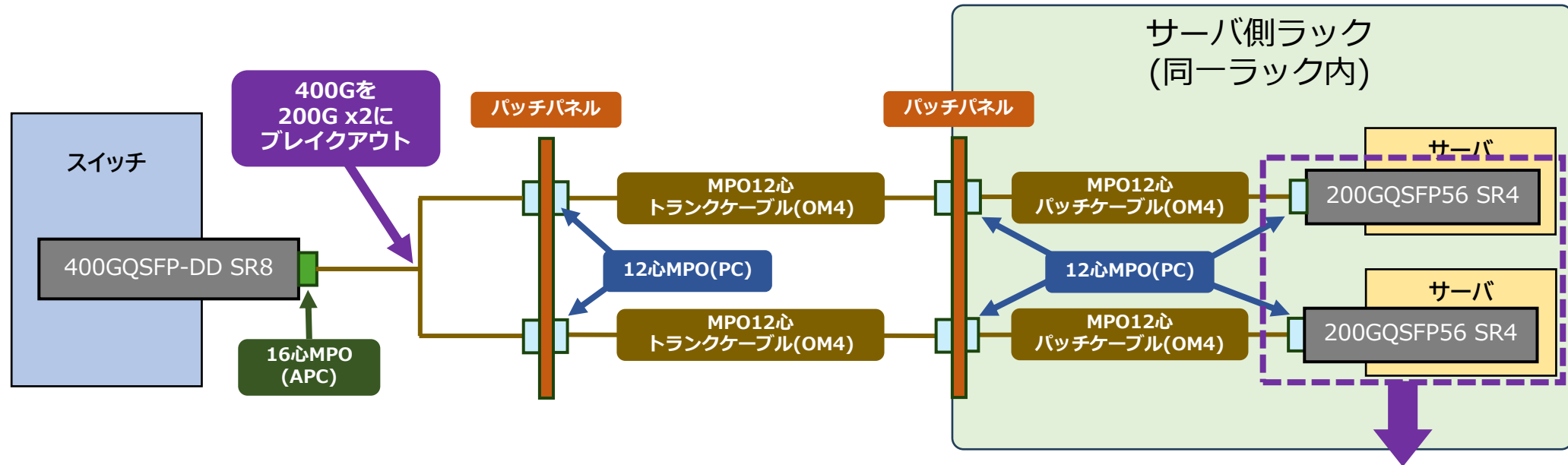
高分解能なので、トランシーバ内部のスタブ接続面の反射をピンポイントで測定できるかも！？



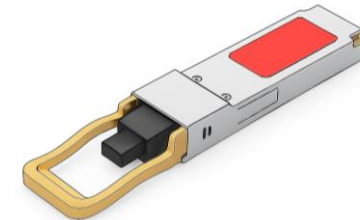
メーカーの横河計測社に相談したところ
測定協力を快諾！



- 山本 靖
- 横河計測(株)通信ビジネス本部 事業開発部 企画課
- 前職含め社会人になって一貫して光通信ビジネスに従事。現在は、平日：八王子、週末：東海村での往復生活。光通信は、まだまだこれからインフラの重要な役割を果たす技術であり、部下や後輩が将来に夢を持てる環境を構築し、惜しまれつつ引退するのが夢！

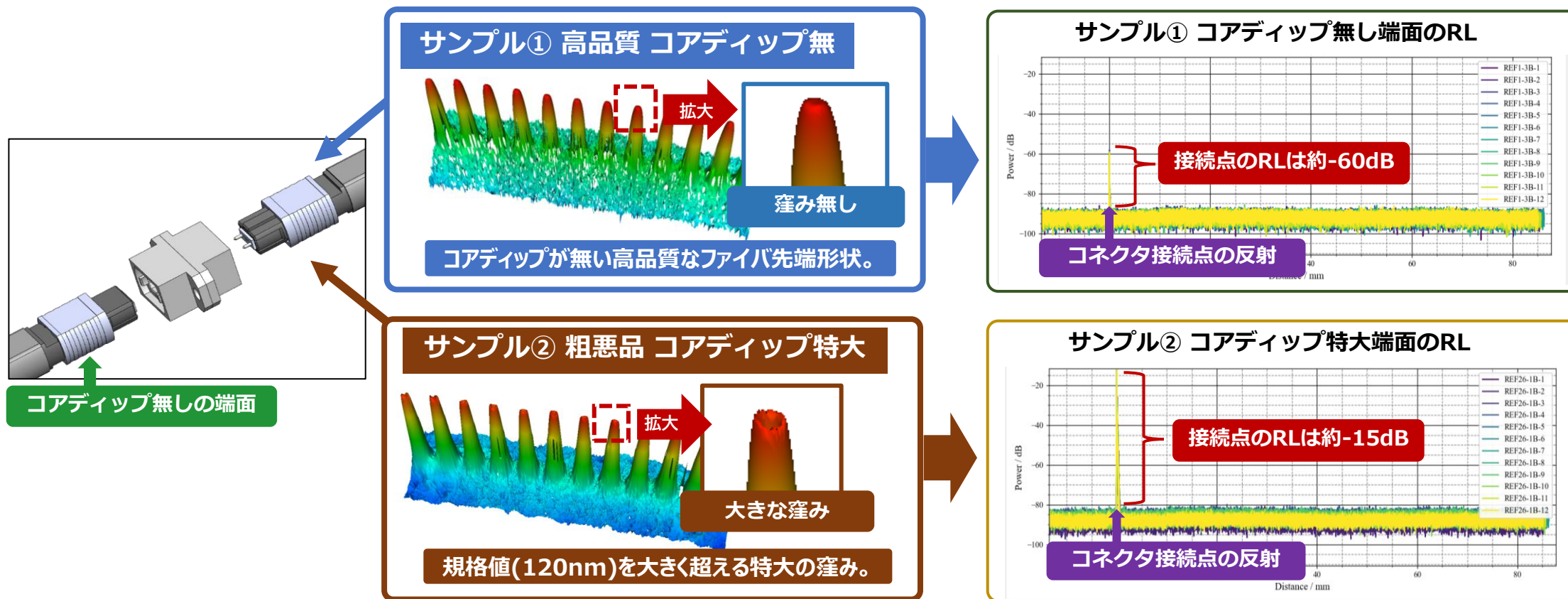


リンクフラップが発生していた区間で使用していたものと同じ型式の光トランシーバ「200G-SR4」を3つ準備。



比較用のサンプルRLの準備

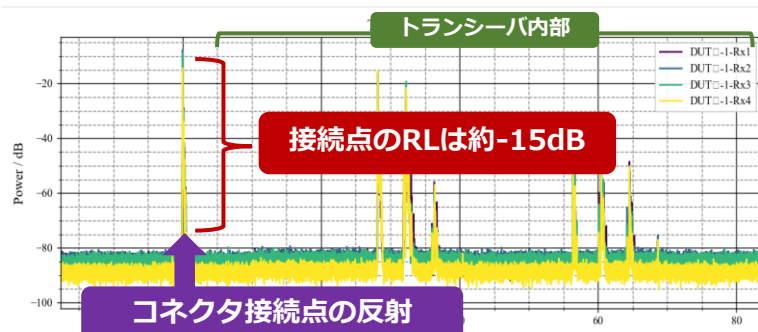
◆コアディップのサイズがわかっているMPOコネクタの端面を、高分解能レフレクトメータで測定。



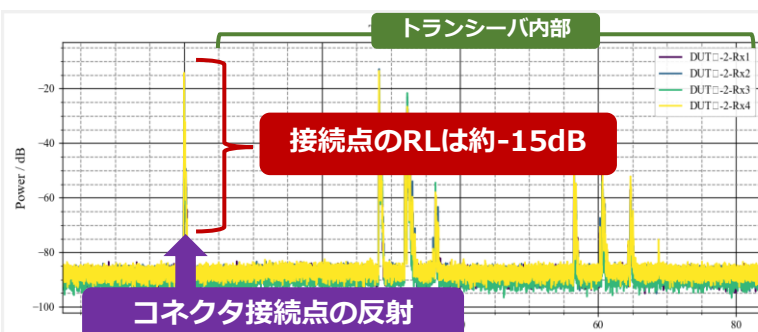
コアディップ有無それぞれの端面と比較することで、スタブ側の端面形状品質を推察。

200G-SR4接続部分のRL測定結果

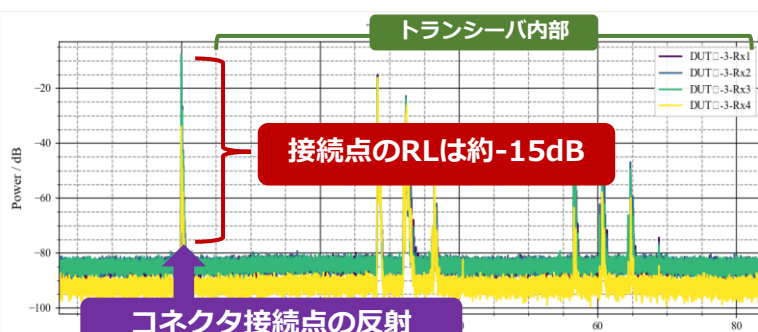
200G-SR4①



200G-SR4②

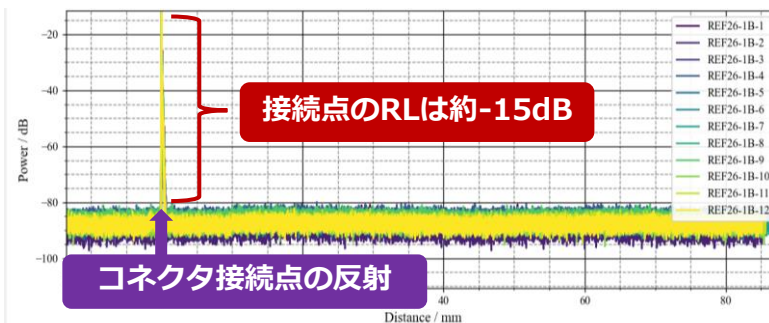


200G-SR4③



三つのサンプルすべて、コネクタ接続点で大きな反射を確認

サンプル② コアディップ特大端面のRL

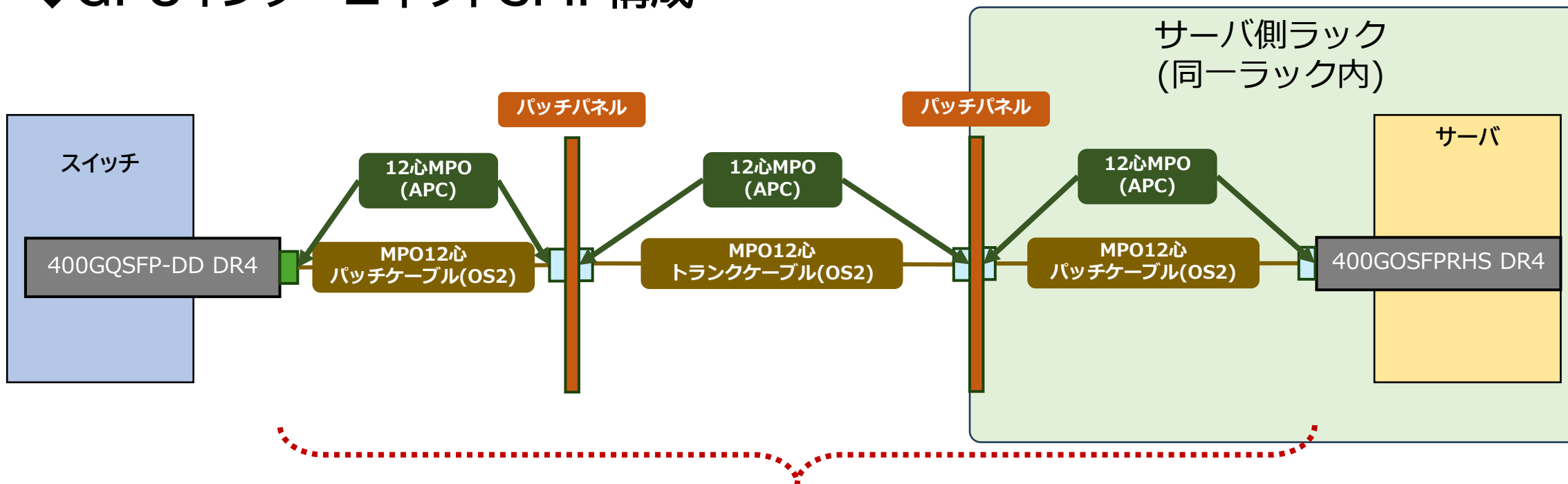


コアディップ特大端面のRLと同じ傾向

光トランシーバ側のファイバ接続部(スタブ)に形状不良がある可能性大。

3. 400G超NW構築でSMFを採用する選択

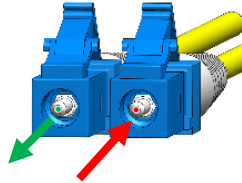
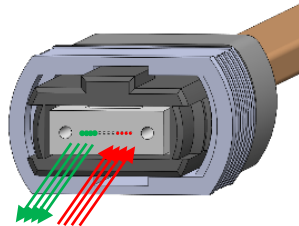
◆GPUインターコネクトSMF構成



ブレイクアウトケーブルなどを排したパッチパネル経由での1:1接続のシンプルな構成。
トランシーバーは400G-DR4を採用。

リンクフラップは解消！
しかしコストはざっくりMMFの時の**1.6倍**！

◆代表的なSMF光トランシーバ規格

	400BASE-FR4	400GBASE-DR4
伝送速度	400 Gbps	400 Gbps
信号レート	53.125 GBd	
IEEE規格	802.3cu	802.3bs
トランシーバ	QSFP-DD QSFP112	QSFP-DD QSFP112
ファイバ	OS1/OS2	OS1/OS2
伝送距離	2,000 m	500 m
消費電力	約 10~12W	消費電力：約8~10W
インタフェース	LC 2心	MPO 12心(8心使用)
	PAM4 WDM 	PAM4 

SMFの場合は、WDM(波長多重)と、複数ファイバによる通信の二択。

①多心(DR4)の場合

◆メリット

- ・消費電力はじめ、MMFと同じ感覚で構築できる。
- ・トランシーバの単価はWDMよりは安い

◆デメリット

- ・MPOの取扱いが厄介。ただしMMF用特有の問題(コアディップ)は回避できる。
→APCなので、設計段階で極性をミスと。。。

②WDM(FR4)の場合

◆メリット

- ・光コネクタの品質が安定している
- ・ファイバの心数が減る

◆デメリット

- ・トランシーバの単価がとて高くなる(DR4比約2倍)
- ・トランシーバの消費電力がまあまあ高くなる→1000個使うと2kWの差に
→ただし、FR4もDSPの進化やレーザのSiPh化により今後消費電力が下がる可能性あり。

ファクトが増えて、単純な価格優位性やトラブル回避だけでなく、電源やラックの設計によっても判断が変わってくる。

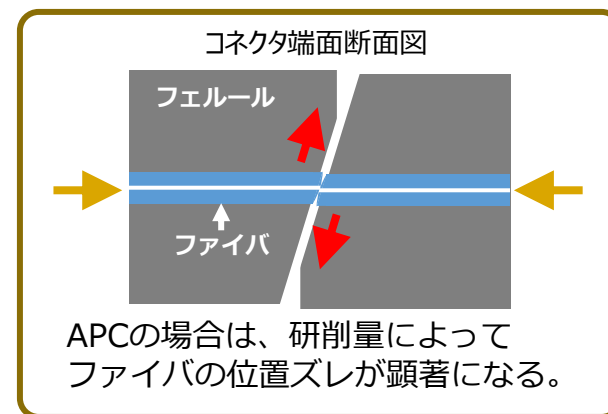
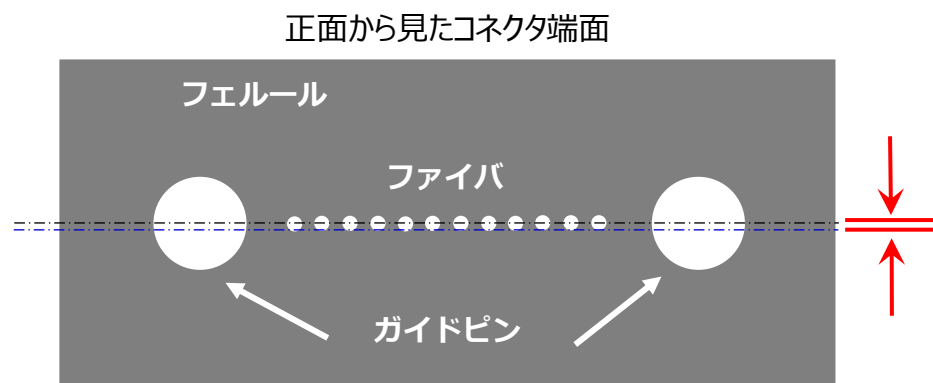
DR4:FR4
1.0:1.9

ざっくり**1.9倍**のコスト！

巷で目にする“低ロス品”というMPOケーブルは、**挿入損失(IL)**の値が良いもの。
⇒**反射減衰量(RL)**が良いわけではないので注意。

ILが“低ロス”の理由

ILはファイバ位置の精度がすべてで、**ガイドピンに対して穴位置ずれをしっかりと管理することが重要**。
このため、低ロス品と呼ばれるものは、コネクタアセンブリメーカーが**穴位置を補正する研磨**を実施。



低ロス品は、同一のコネクタアセンブリメーカーで揃えないと意味がない！？

シングルモードの接続損失の仕様 (IEC61755-1による)

グレード	最大*	平均
A	-	-
B	≤ 0.25	≤ 0.12
C	≤ 0.50	≤ 0.25
D	≤ 1.0	≤ 0.50

*ランダム接続において97%の確率で満たすべき値

ただし、↑の値はジルコニア円筒形フェルールに対して設計されている値。

現状、MPOコネクタの接続損失はコネクタアセンブリメーカー各社によって仕様が定められている。

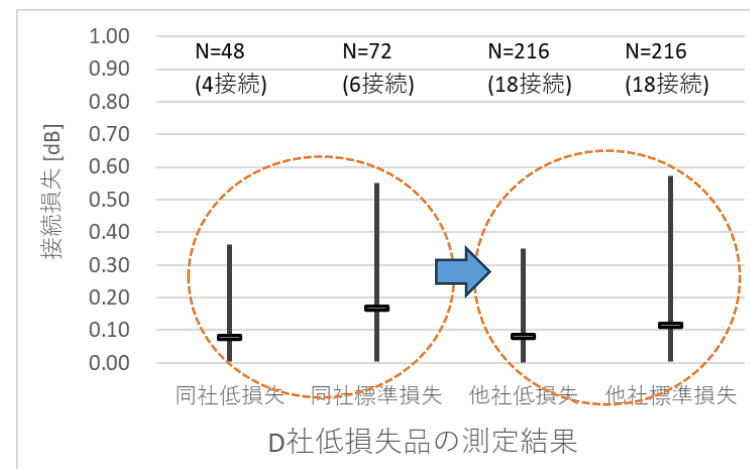
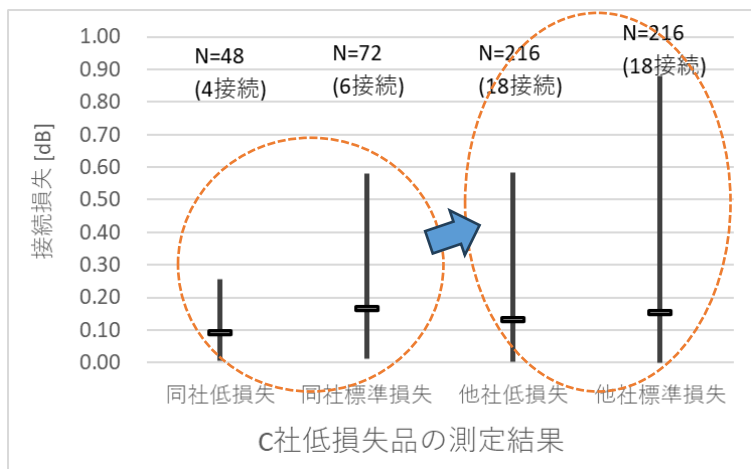
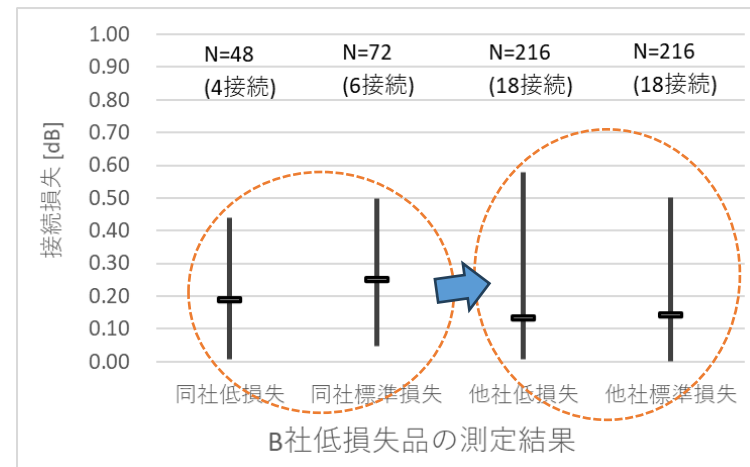
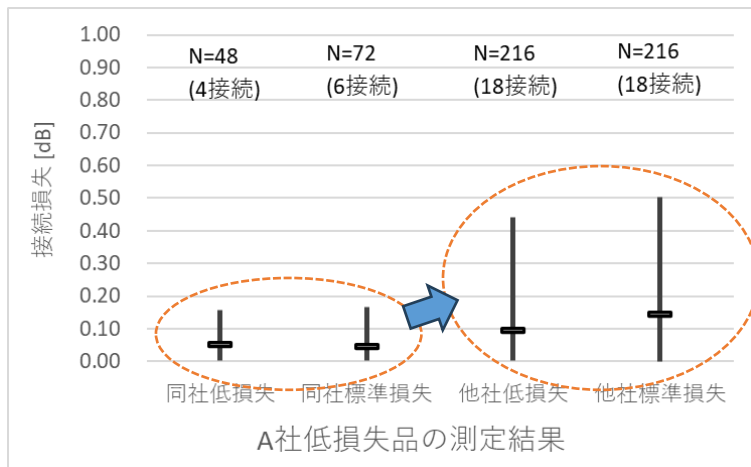
■グレード別IL設定値の例

標準品	$\leq 0.75\text{dB}$
低ロス品	$\leq 0.35\text{dB}$

実際に、複数のメーカーを組み合わせで挿入損失値を実測

[検証] 複数メーカーでの相互接続試験

4社のアセンブリメーカーから標準品と低ロス品を3本ずつ調達し、同社品と他社との測定値を比較。



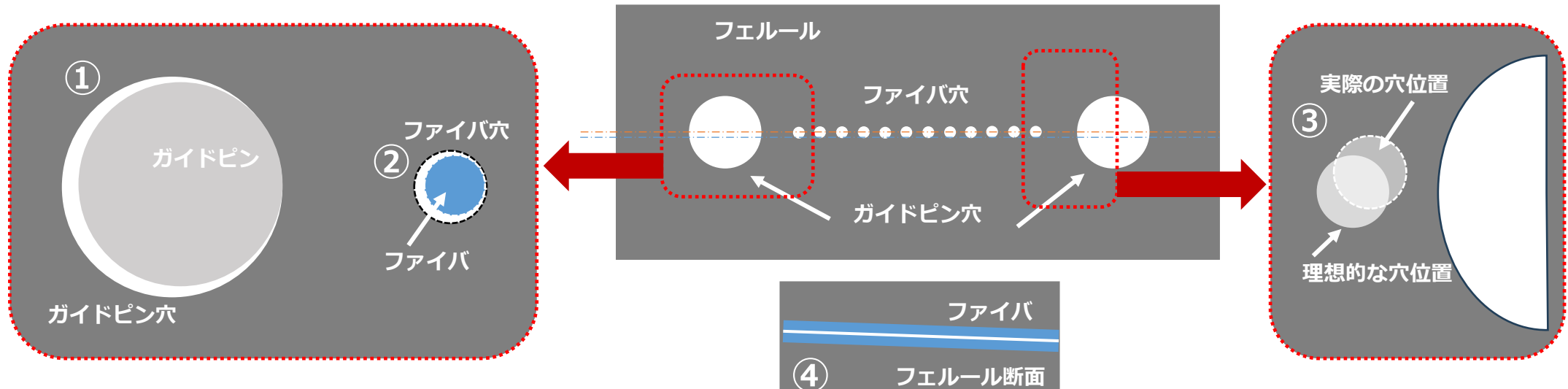
同一メーカーのコネクタで接続したほうが**損失値は良い傾向**となる可能性大。

ファイバ位置ずれの要因※

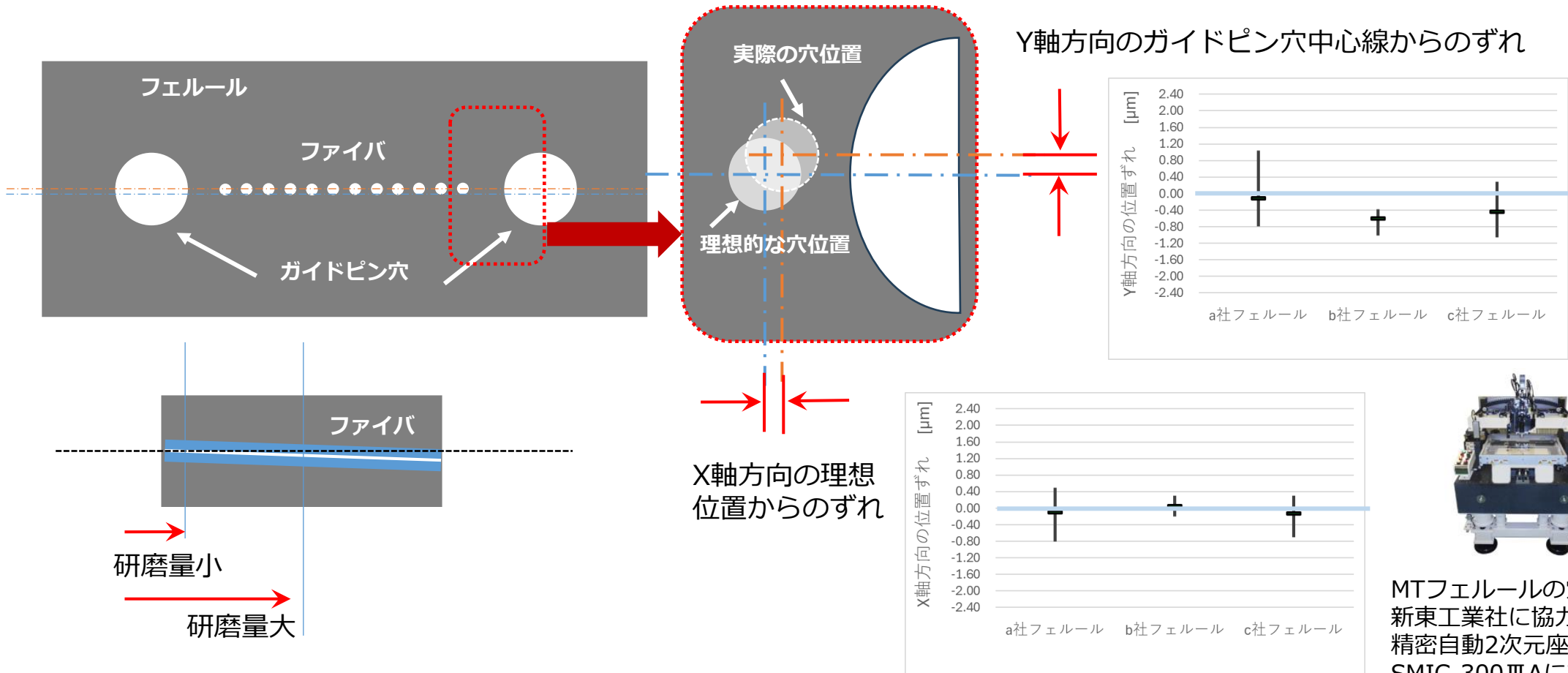
- ①ガイドピンとガイド穴のクリアランス
- ②ファイバとファイバ穴のクリアランス
- ③ファイバ穴の位置ずれ
- ④ファイバ穴の傾き
- ⑤接着剤による収縮に起因する曲がり

・フェルールの精度
・ガイドピンの精度
・アセンブリ(研磨・接着)技術
によって位置ずれ量がきまる。

※出典 超低損失／超高密度多心光コネクタ 古河電工時報 第111号
https://www.furukawa.co.jp/jiho/fj111/fj111_11.pdf



ILに直結する要素 -フェルールの精度-



精度の良いフェルールを使用し、研磨量を抑えること=アセンブリメーカーの技術

Special Thanks



常盤 匡

新東工業株式会社

SP事業部 技術グループ 機械チーム

趣味:スポーツ観戦(特にサッカー)

映画鑑賞 サブスクでイッキ見

担当:どんなものでも「超精密」に長さを
測れる装置を開発しています。

4. MMFでの400G超NW構築をすべて“APC”にした場合

400GBASE-VR4/SR4 (802.3db)における 光コネクタに求められる光学特性

As an alternative, an optional angled fiber interface may be used for 200GBASE-VR2, 400GBASE-VR4, 200GBASE-SR2, and 400GBASE-SR4. If the angled fiber interface is used, the MDI adapter or receptacle shall meet the dimensional specifications for either interface 7-1-3: *MPO adapter interface—opposed keyway configuration* or interface 7-1-9: *MPO active device receptacle, angled interface*, as defined in IEC 61754-7-1. The plug terminating the optical fiber cabling shall meet the dimensional specifications of interface 7-1-1: *MPO female plug connector, down-angled interface for 2 to 12 fibres*, as defined in IEC 61754-7-1. Figure 167-10 shows an MPO female plug connector with angled interface, and an MDI. The MDI connection shall meet the interface performance specifications of IEC 63267-1 for performance grade Bm/1m.⁹

A flat MDI adapter or receptacle is only compatible with a flat plug terminating the optical fiber cabling, and an angled MDI adapter or receptacle is only compatible with an angled plug terminating the optical fiber cabling.

167.10.2.2.2 Maximum discrete reflectance

The maximum discrete reflectance shall be less than -20 dB.

IEC63267-1で規定されている マルチモード用MPOコネクタの反射減衰量

グレード	規定値
1m	接続時 ≥ 45 dB, 未接続時 ≥ 35 dB (APC端面のみ)
2m	≥ 20 dB

特性的には直角コネクタで十分実現可能なスペックだが、それでもあえてAPCコネクタを使用するのは、端面の形状不良によって発生する、**エアギャップによる反射**の影響を低減することが目的。

出典: IEEE 802.3db-2022 <https://ieeexplore.ieee.org/document/9988984>

IEC 63267-1:2023 <https://webstore.iec.ch/publication/65599>

参考資料: https://www.ieee802.org/3/db/public/adhoc/presentations/parsons_3db_adhoc_01_062520.pdf
<https://iwcs.org/webinar/angled-16-fiber-mpo-connectors-for-400g-sr8-applications/>

[おさらい] APC研磨条件の測定結果

RL-40dB以上 RL-30 ~ -39dB RL-20 ~ -29dB RL-19dB以下

		標準品 コアディップ小			低品質 コアディップ大						粗悪品 コアディップ特大					
		b1	b2	b3	c1	c2	c3	c4	c5	c6	d1	d2	d3	d4	d5	d6
標準品 CD小 b2	1ch	over		over	over	over	over	over	over	over	over	over	over	over	over	over
	6ch	over		over	over	over	-50.7	over	over	over	-54	-54.7	-47.8	-57.1	over	-54.2
	12ch	over		over	over	-56.3	over	over	over	over	-51.9	-52.2	-47.5	-54.4	over	-55.7
低品質 CD大 c3	1ch	over	over	-51.2	-50.1	-48.3		-49.9	-53.2	-52	-52.1	-49.3	-50.3	-48.2	-49.3	over
	6ch	over	over	over	-52.8	-44		-55.2	-42.3	-49.5	-47.1	-45	-48.8	-45.2	-46.8	-49.9
	12ch	over	over	over	-48.7	-48.6		over	-51	-43	-41.4	-53.1	-45.5	-42	-44.6	-43.7
粗悪品 CD特大 d6	1ch	over	-54.4	-58.6	-50.9	over	-52.4	-52.9	-52.1	-53.6	-56.2	-54.3	-53.3	-54.6	over	
	6ch	over	over	over	over	over	over	over	over	over	over	over	over	over	-56.8	
	12ch	-51.4	-53.1	over	-54.2	-54.6	-53.3	-53.7	-54.3	-53.3	-52.7	-51.7	over	-55.5	-48	

反射の大きい接続箇所無し

コアディップ等形状不良の影響(エアギャップによる反射)はほぼ抑えられる。
すべてAPCにすればMPOコネクタの品質問題は解決！？

◆メリット

- ・端面形状の品質が起因する反射減衰量は抑制される。

◆デメリット

- ・極性管理が面倒になる。
⇒SMFもすべてAPCなので基本同じ・・・いずれ慣れる！？
- ・調達が難しくなる。(まだマイナーなので在庫化されていない)
⇒需要が増えれば取り扱うところも増える・・・時間が解決！？

すべてAPCにしても問題無し！？

100G-SR4で繋いでいる区間でリンクフラップが多発する



・・・との相談あり。

光パワーレベルの状態を確認してみると・・・

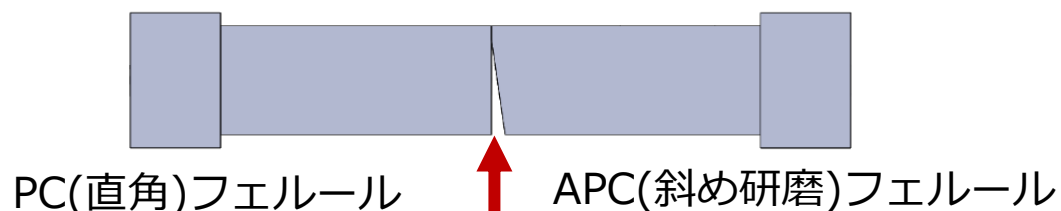
Tx送信レベル： 0.18 dBm

Rx受信レベル： -7.24 dBm ※受信下限-10.30 dBm

7.42dBのILは、接続距離(100m)から考えるとかなり大きい！

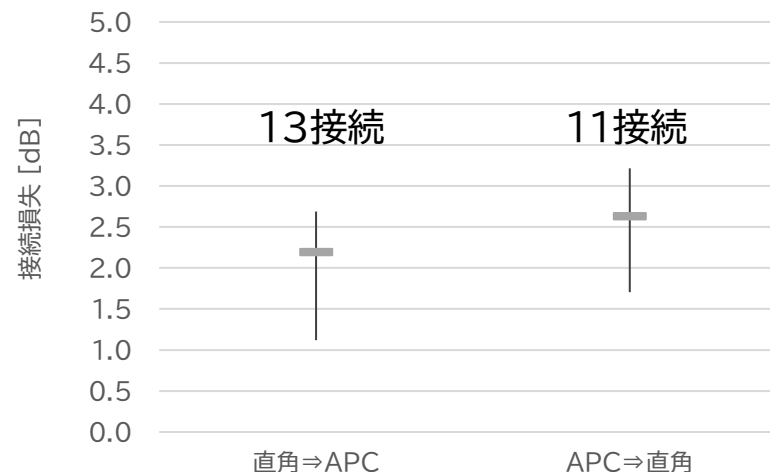
原因：PC(直角研磨)とAPC(斜め研磨)を誤って接続

接続構成を確認した結果、100G-SR4(PC直角研磨)に対して、APC端面のMPOコネクタを接続していたことが発覚。



**必ず隙間が発生
2dB前後の接続損失が生じる
※研磨の状態に依る**

◆実測データ



100Gから400Gへの移行や併設する際には、**PCとAPCが混在**することがないように注意。

5. より高速化を見据えた光ケーブル/光トランシーバの選び方

Special Thanks



阿部野 一郎
株式会社マクニカ
クラビスカンパニー 技術統括部

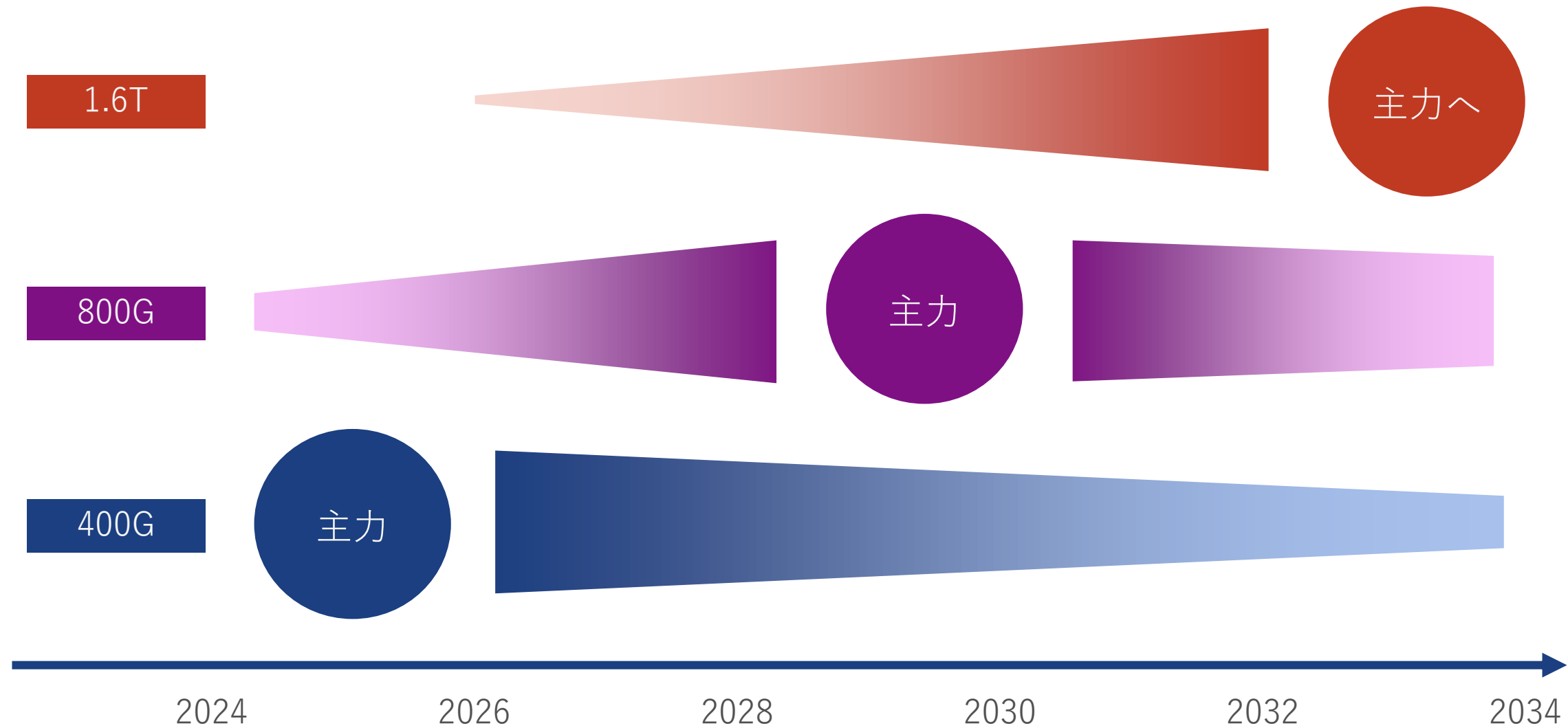
マクニカでは、ワイヤレス関連製品の技術サポートを長くやってきました。
最近では、光計測機器や光トランシーバーなど、光通信分野にも活動分野を広げています。



三田村 友也
株式会社マクニカ
クラビスカンパニー 技術統括部

光トランシーバー・光計測機器のFAEとして技術サポートに従事しております。

光トランシーバ シェア変遷のイメージ



■ 400G(50Gλ→100Gλ)

メディア側伝送規格		光コネクタ/ファイバー	最大伝送距離	メディア側構成
SR8	多心	MPO 16	100m	8x25GBd PAM4
DR4		MPO 12	500m	4x50GBd PAM4
FR4	単心	Duplex LC	2km	4x50GBd PAM4

■ 800G(100Gλ→200Gλ)

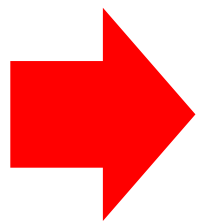
メディア側伝送規格		光コネクタ/ファイバー	最大伝送距離	メディア側構成
SR8	多心	MPO 16	100m	8x50GBd PAM4
2xSR4		Dual MPO 12	100m	2x(4x50GBd PAM4)
DR8		MPO16	500m	8x50GBd PAM4
2xDR4		Dual MPO 12	500m	2x(4x50GBd PAM4)
FR8	単心	Duplex LC	2km	8x50GBd PAM4
2xFR4		Dual Duplex LC	2km	2x(4x50GBd PAM4)
FR4		Duplex LC	2km	4x100GBd PAM4

■ 1.6T(200Gλ)

メディア側伝送規格	光コネクタ/ファイバー		最大伝送距離	メディア側構成
SR8	MPO 16	MMF	100m	8x100GBd PAM4
2xSR4	Dual MPO 12	MMF	100m	2x(4x100GBd PAM4)
DR8	MPO16	SMF	500m	8x100GBd PAM4
2xDR4	Dual MPO 12	SMF	500m	2x(4x100GBd PAM4)
FR8	Duplex LC	SMF	2km	8x100GBd PAM4
2xFR4	Dual Duplex LC	SMF	2km	2x(4x100GBd PAM4)

MPOコネクタとはまだまだ長い付き合いになりそう！

より高速化を見据えた光ケーブル/光トランシーバの選び方



続きはBoFで！！

光ファイバネットワークBoF

7/31 14:00～15:00 601大会議室

①部品として採用するMPOコネクタの品質を気にしてる！？

光ケーブルや光トランシーバなどの各メーカーは、使用するMPOコネクタ/スタブの品質(特に端面形状)をどこまで気を付けているのか。

②まだマルチモード使う！？

マルチモードのMPOコネクタは品質ばらつきが大きいですが、それでもコスト的にはマルチモードを選択せざるを得ないのか。(シングルモードの選択肢はないのか。)

③マルチモード使うなら全部APC化する！？

シングルモード用MPOコネクタはすべてAPCなので、同様にマルチモード用もすべてAPCにすることはできないのか。