



# 仕様書考察隊が行く

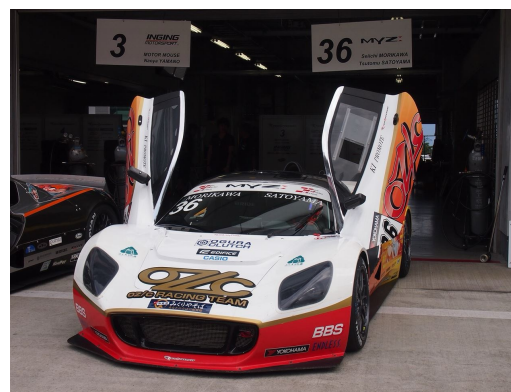
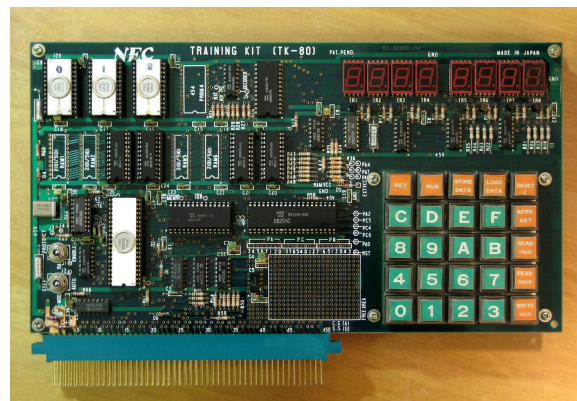
(様々な規格に振り回されない技術の筋・素地を読む力)

森川 誠一 WaveSplitter Technology Inc. <morikawa@wavesplitter.com>

佐伯 尊子 株式会社ブロードバンドタワー <tasaeki@bbtower.co.jp>

# 自己紹介

• 森川誠一



JANOG53 Meeting in Hakata

# 自己紹介：佐伯尊子

- 20世紀：  
光ファイバメーカーにて光通信の基礎を学ぶ
  - 高速道路、CATV、光LAN
  - 国際海底ケーブル(中継器周り)
- 20世紀末～21世紀：  
IX、データセンター等で通信配線を中心に設計・施工管理・保守運用
  - ブロードバンドタワーのお客様の配線コンサルタント
  - 通信配線業界団体のお手伝い
- 2024年：JANOG初(リアル)参加 & 登壇



# 年寄りが感じること

- 恥ずかしい質問
  - 的外れな質問は回答側が困惑し返答に時間がかかる。
  - 質問応答は「タダ」では無い
- 教養としての業界標準
  - 業界標準、ベンダー仕様、デファクト標準
  - ベンダーの「方言」を振り回さないように
- 仕様の相互関係
  - 包括、参照
- 理解とは物事の構造を捉えること
- 日本語翻訳の罫
  - 原語(英文)での表記で覚えていないと翻訳の方言に惑わされる。



# (標準)仕様世界地図


国際規格：標準仕様

 ISO/IEC-\*\*\*\*\*  
(JIS X \*\*\*\*\*)

北米規格：標準仕様

 **IEEE**  
Ethernet：802.3 

 **TIA** Telecommunications Industry Association  
TIA-\*\*\*

 **SNIA**  
SFF-\*\*\*\*\* (INF-\*\*\*\*\*)

 **ITU**  
G-\*\*\*

国際団体規格  
：標準仕様

 **OIF**  
CEI-\*\*\*

デファクト：メーカー独自仕様



**MACOM**™

MSA：ベンダー（寄合）仕様  
Technical Specifications

**CWDM**  **MSA**

**OpenZR+**  
MULTI-SOURCE AGREEMENT

**QSFP**

**Open ROADM**

**Ultra Ethernet**  
Consortium

**QSFP-DD800**

CPO Collaboration

**SWDM Alliance**

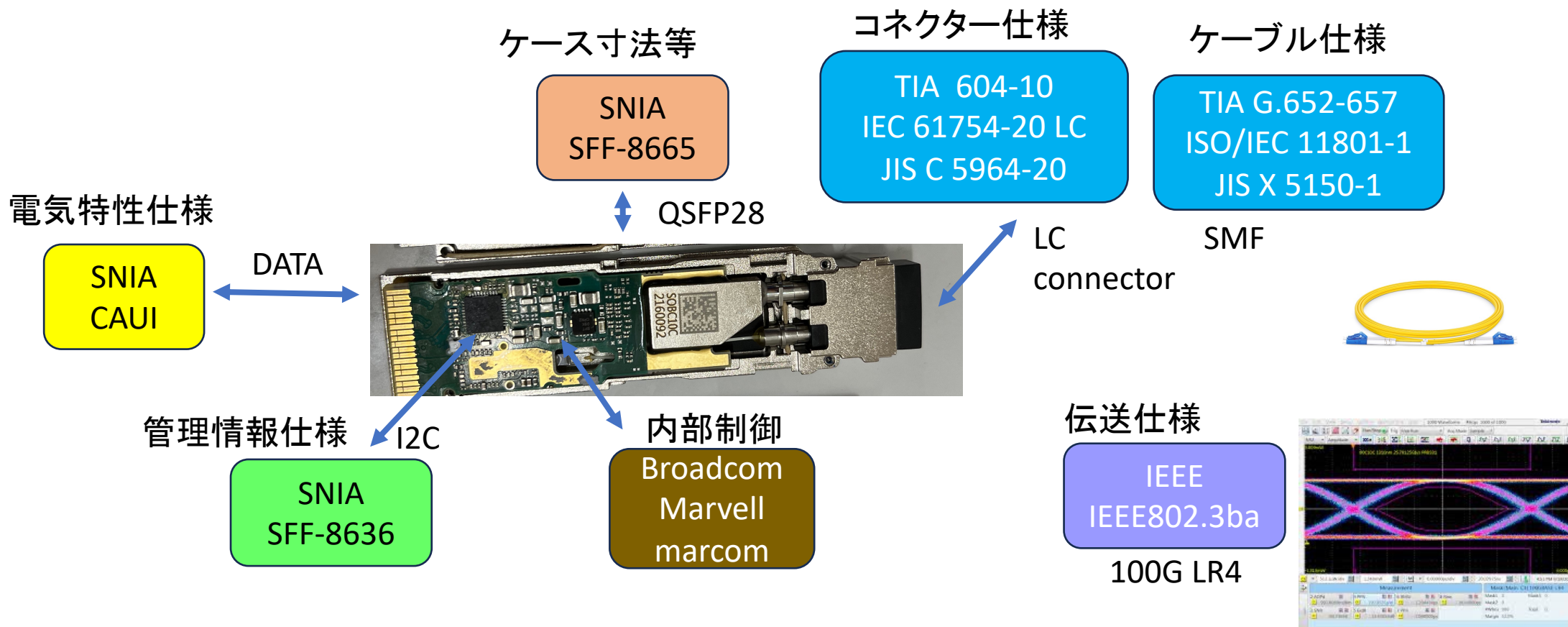
**800G Pluggable**  
MULTI-SOURCE AGREEMENT



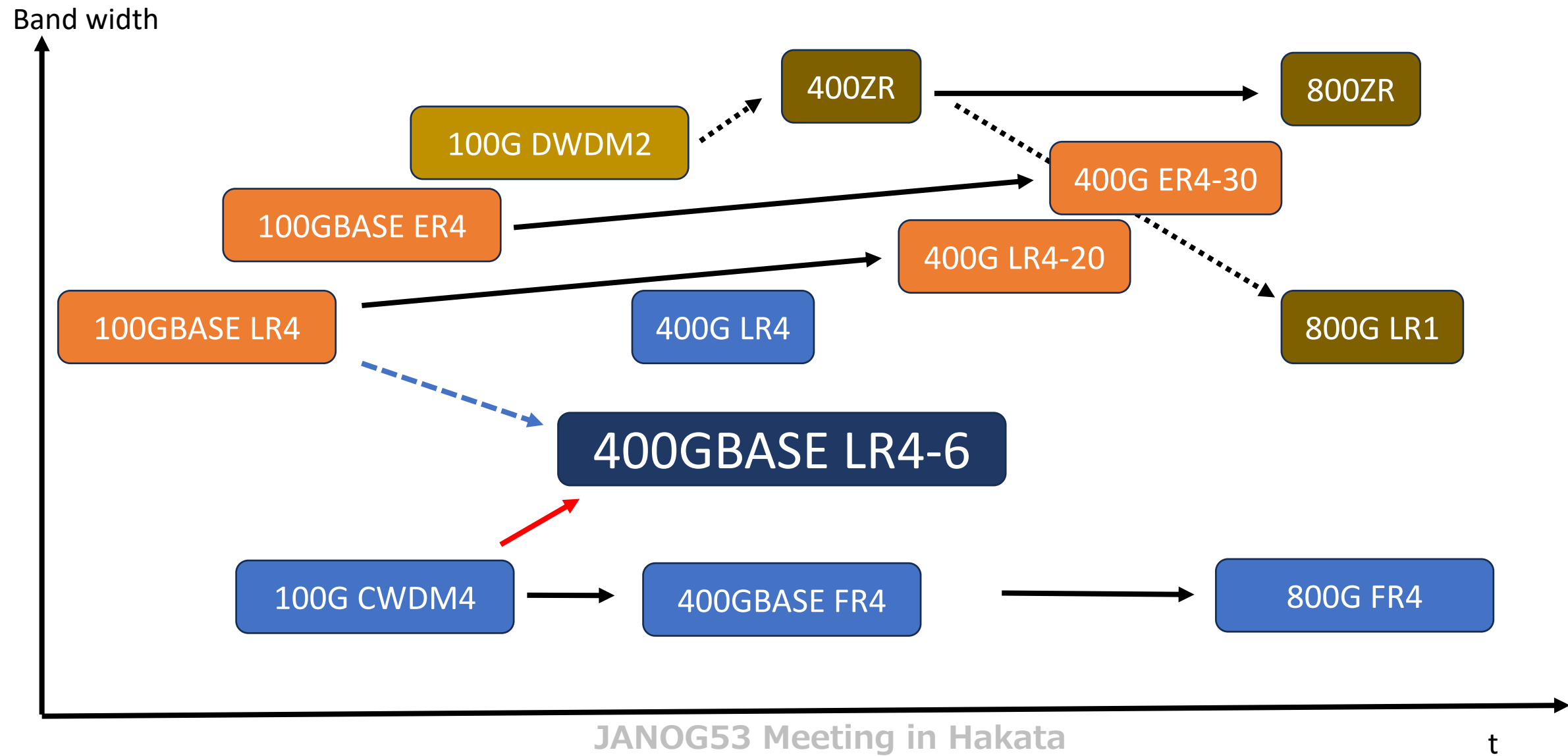
**I E T F**®  
RFC \*\*\*\*\*

**SPIE.**

# 光トランシーバーに適用されている仕様



# 前後左右過去未來親兄弟從兄弟後繼者



# 技術的構造を理解する

## 100GBASE-LR4

多重数(ファイバー多重/波長多重)  
4.2とかの表記も最近ある

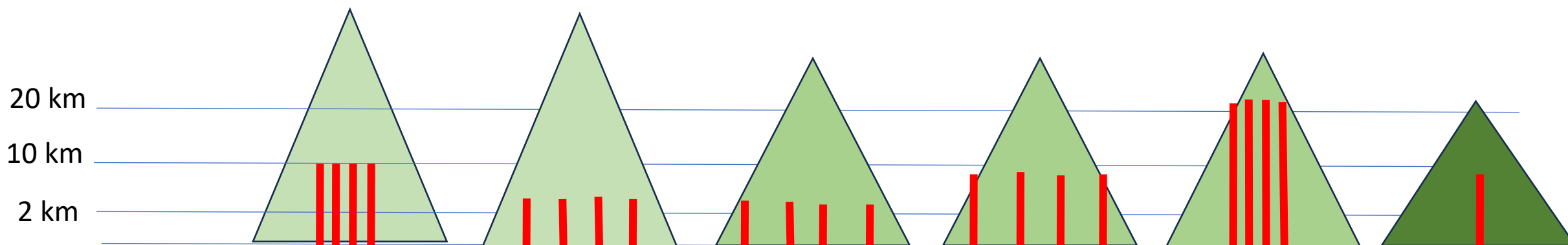


合成帯域



距離(SR/DR/FR/LR/ER/ZR)

	100G LR4	100G CWDM4	400G FR4	400G LR4-6	400G LR4-20	100G LR1
多重方式	LAN WDM	CWDM	CWDM	CWDM	LAN DWM	single
変調方式	25G NRZ	25G NRZ	50G PAM4	50G PAM4	50G PAM4	100G PAM4
想定伝送距離	10 km	2 km	2 km	6 km	20 km	10 km



- 基礎技術要素の組み合わせ JANOG53 Meeting in Hakata



# よくある勘違い

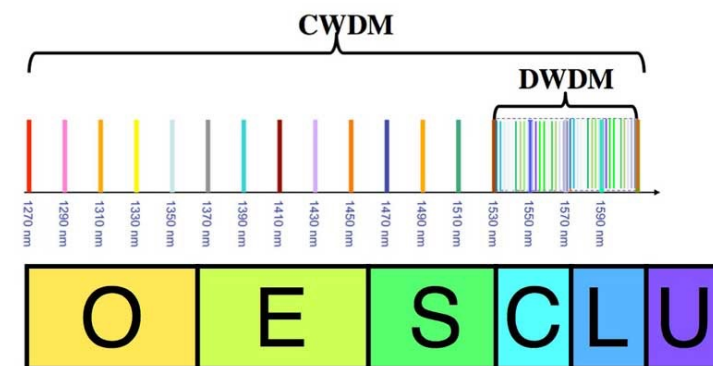
- ストレート/クロス、UTPはauto MDXが当たり前だけど
- マルチモード/シングルモード
- シングルモードC band / O band

- 波長と周波数の違い

- C bandは周波数で語る事が多い、O bandは波長
- CWDM vs LAN-WDM/DWDM

- AVG/OMA

- APDを焼きちゃう



LAN WDM4	L0	L1	L2	L3
Wavelength(nm)	1295.56	1300.05	1304.58	1309.10
Frequency(THz)	231.40	230.60	229.80	229.00

# 様々な罣

- Revisionの罣
  - 同じ仕様書番号でもrevisionが更新され、基本的には定義される項目が増えるだけだが時々過去の項目も変更される。
  - 機器の仕様書には対応しているrevisionが明記されていないのが普通
- 引越しの罣
  - 仕様書の母体となる団体が変わることがある。
- 参照の罣
  - 重複する要素は相互参照される事があるが、どちらがマスターなのか不明になる。
- 検索は古い情報を拾う事が多い
- 省略表記
  - QSFP-DD(QSFP56-DD), QSFP2(QSFP112)
- NVIDIAの罣

# 会場の皆さんに聞きたいこと

- Q:原文の仕様書読んだことある？
  - 文章を全部読む必要はない、パラメータの表だけでも
  - IEEE802.3も最新以外は無料
- Q:調べ物をするときに何処で迷子になる？
  - 仕様地図の何処に属する内容か見当をつける
- Q:返事が遅いときに質問内容に問題があると思う？
  - 不明瞭、資料不足、見当違い

# Links

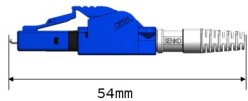
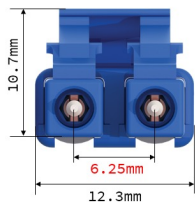
- 100G CWDM4 MSA
  - <https://cwdm4-msa.org/>
- SNIA SFF
  - <https://www.snia.org/technology-communities/sff/specifications>
- OIF CMIS
  - <https://www.oiforum.com/wp-content/uploads/OIF-CMIS-05.2.pdf>
- 100G lambda MSA
  - <https://100glambda.com/>
- IEEE 802.3(IEEE GET Program)
  - <https://ieeexplore.ieee.org/browse/standards/get-program/page/series?id=68>

# 伝送仕様とパッケージの組み合わせ

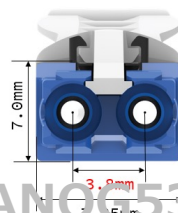
仕様上は、管理情報、パッケージ、伝送仕様、コネクタは独立。様々な組み合わせがありうる。  
 全ての要素を明確し指定することが望ましい。

例：CMIS4.0管理の400G FR4伝送対応のQSFP-DDパッケージでLC-DUPコネクタ仕様。

	SFP112	QSFP112	QSFP28	QSFP(56)-DD
100G LR4			○	
100G CWDM4			○	
100G DR	○		○	
100G FR1	○		○	
100G LR1	○		○	
400G DR4		○		○
400G FR4		○		○



LC



QS



SN