

---

# Ethernet Switch 技術～冗長性とループフリーの実現～ 追加資料

Internet Week 2002

2002/12/19  
株式会社NTTデータ  
吉野 誠吾

## 1. CWDM

---

- 1. 1 CWDMとは
- 1. 2 CWDMの構成
- 1. 3 ベンダ固有機能
- 1. 4 2Rと3R
- 1. 5 プロトコルと波長

当社ネットワークへの導入を検討した、  
P社  
M社  
S社  
の3製品の仕様を中心に紹介を行います。

## 1.1 CWDM とは

CWDM(Coarse WDM) は波長間隔を広く取ることによって安価な部品で作ることができ、メトロネットワークなどで利用されている。  
 ダークファイバ(構内でも可)との組み合わせで利用する。

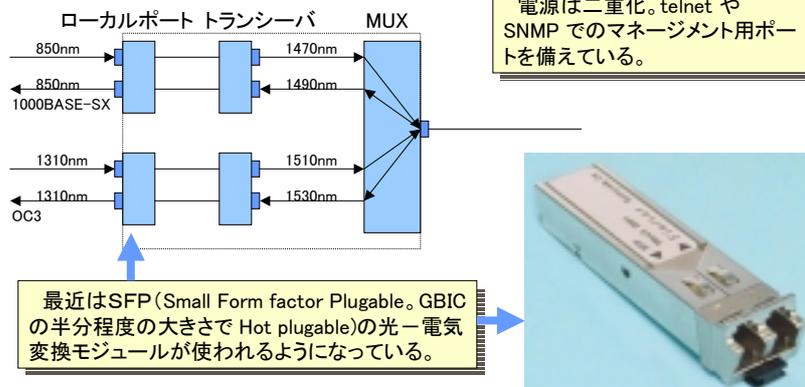
Gigabit Ethernet や、OC3、OC12、OC48 の SONET インタフェースや、Fibre Channel にも対応しているのが主流で、製品によっては、映像信号や Fast Ethernet などでも伝送可能な場合がある。

	CWDM	DWDM
伝送距離	-100Km 程度	長距離も可
多重 ch 数	2-8	-100
価格	100-数百万円	高い
大きさ	1U-4U 程度	大きい

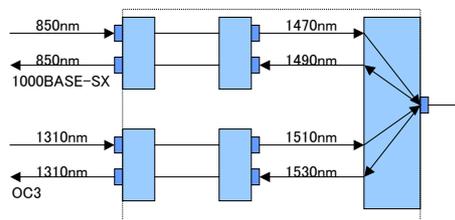
## 1.2 CWDM の構成

ローカルポートで受けた光を電気に変換し、波長を変えたトランシーバで再度光に変換する。これを MUX で1芯や2芯に多重する。

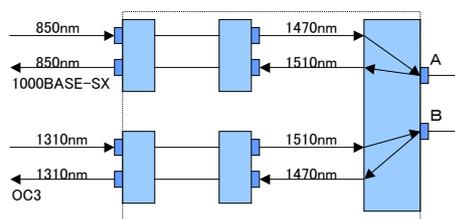
点線で囲んだ部分が1つの筐体になっている場合が多く、ローカルポートをモジュール型にして選択できるようにしている場合が多い。



## 1.2 CWDM の構成



1芯式の場合は対向の装置の送受信する波長が逆になるため、A、Bというように別装置を対向させる。



2芯式の場合は、A、Bポートがあり、同じ装置を対向で利用できる。(装置の仕様依存するので要確認)

Internet Week 2002

(c) NTT DATA Corporation 2002

5

## 1.3 ベンダ固有機能

### インラインマネージメント

監視用の 100BASE-TX のポートの他にインラインに別の波長で管理用の信号を使う装置もある。

### パッシブポート

使用しない波長を透過し、出力するポートを有する装置もある。1470-1610nm を多重のために使用したとすると、1310nm 帯は未使用なので、1310nm を使用する装置を接続することができる。

例えば、光の画像伝送装置をダークファイバを使って運用していたところに、CWDM 装置を挟むと、ファイバを追加で用意しなくても画像の伝送に加えてデータ通信が可能となる。

### プロテクション

信号は1芯で送れる装置に、2芯のファイバを経路を変えてつなぎ、CWDM 装置が通信に使用しているファイバが切れたと判断すると自動(手動も可)でもう1芯のファイバに経路を変更する機能。

Internet Week 2002

(c) NTT DATA Corporation 2002

6

## 1.4 2Rと3R

### 3R

Reamp、Reshape、Retiming、のことで、波形の増幅、整形、タイミングの取り直しを行うことで長距離伝送時にエラーを少なくするための機能の総称。

### 2R

3Rのうち、Retiming がないもの。

### どちらがよいか

場合による。

3R は長距離通信においても高品質。

2R は CWDM 装置にクロックが不要であるため、波長と光の強度が同じであれば利用するプロトコルを選ばない。例えば、Singlemode 1310nm 用の装置を使えば、1000BASE-LX、OC3、OC12などを同じポートで通すことができる。

## 1.5 プロトコルと波長

2R の製品では以下のプロトコルが使える。  
SFP は SMF 1310nm、MMF 850nm 対応が多い。100BASE-FX は ESCON 用の物が使える。

プロトコル	波長[nm]	備考
1000BASE-SX MMF	770-860	仕様は FibreChannel を元に作っている ので FibreChannel と同じ！？
1000BASE-LX SMF	1270-1600	
OC3 SMF	1266-1360	
OC12 SMF	1266-1360	
100BASE-FX MMF、FDDI	1310nm 前後	ESCON 用の SFP が使える
100BASE-FX SMF	1310nm 前後	IEEE の規格外？
100BASE-SX MMF	850nm 前後	装置を見かけないが・・・
10BASE-FL MMF	850nm 前後	
ESCON MMF	1280-1380	
FibreChannel MMF	770-860	
FibreChannel SMF	1270-1600	