

光ファイバ伝送専門委員会 標準(案) 説明資料

新規 1件

改定 1件

2021年度4Q

一般社団法人情報通信技術委員会(TTC)
光ファイバ伝送専門委員会

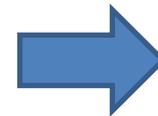
委員会構成

光ファイバ伝送専門委員会

委員長 中島氏 (NTT)
副委員長 飯塚氏 (ソフトバンク)

光ファイバシステムSWG (SWG2001)

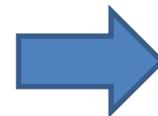
リーダ 國松氏 (富士通)
ITU-T SG15 課題6に対応



JT-G698.1 (新規)

光ファイバケーブルSWG (SWG2002)

リーダ 中島氏 (NTT)
ITU-T SG15 課題5、8、16に対応



JT-G650.1 (改定)

標準案

【新規:1件, 改定:1件, 廃止:0件】

- JT-G698.1 (新規):
シングルチャネル光インターフェイスを備えたマルチチャネルDWDMアプリケーション
Multichannel DWDM applications with single channel optical interfaces
- JT-G650.1 (改定):
シングルモード光ファイバ及びケーブルの線形特性の定義及び試験方法
Definitions and test methods for linear, deterministic attributes of single-mode fibre and cable

国際標準との関連

TTC標準	対応する国際標準
JT-G698.1 (第1版)	ITU-T G.698.1 (11/2009)
JT-G650.1 (第2版)	ITU-T G.650.1 (10/2020)

JT-G698.1 標準案

シングルチャネル光インターフェイスを備えた
マルチチャネルDWDMアプリケーション

Multichannel DWDM applications
with single channel optical interfaces

説明資料

光ファイバ伝送専門委員会
光ファイバシステムSWG

JT-G698.1 標準化理由

- JT-G698.1は、メトロアプリケーション向けに、横断的な互換性のある高密度波長分割多重(DWDM)システムを構築するための光インタフェース仕様を提供をしているものである。
- メトロアプリケーションにおいて、単一チャンネル間ではあるが、マルチベンダによる互換性を実現する光システムが設計できることは、今後のメトロアプリケーション領域では、重要かつ必要性が高い。また、1R伝送システムに対応した既存のJT-G698.2と併せて、ブラックリンクアプローチに基づく主要なインタフェース規定としても重要度が高いと思われることから、TTCにおいても標準化が必要であると判断した。

JT-G698.1 第1版要旨

【要約】

本標準JT-G.698.1では、主にメトロアプリケーション向けの高密度波長分割多重 (DWDM) システムの物理層インターフェ이스の光パラメータ値が規定されている。メトロアプリケーションは、約30km～約80kmの伝送距離を範囲としている。

DWDMシステムにおける光送信器と光多重装置との間、および光受信器と光分離装置との接続点の光インタフェースパラメータを使用して定義される。

この標準には、2.5および10 Gbit/sで、100 GHzおよび50 GHzチャンネル周波数間隔のと50 GHzチャンネル周波数間隔のアプリケーションが含まれる。

標準JT-G.698.1のこの最新版には、ブラックリンク内での光挿入分岐多重装置 (OADM) の使用も考慮されている。

【ITU-T G.698.1との差異】

なし

JT-G698.1 標準案 目次

<参考>

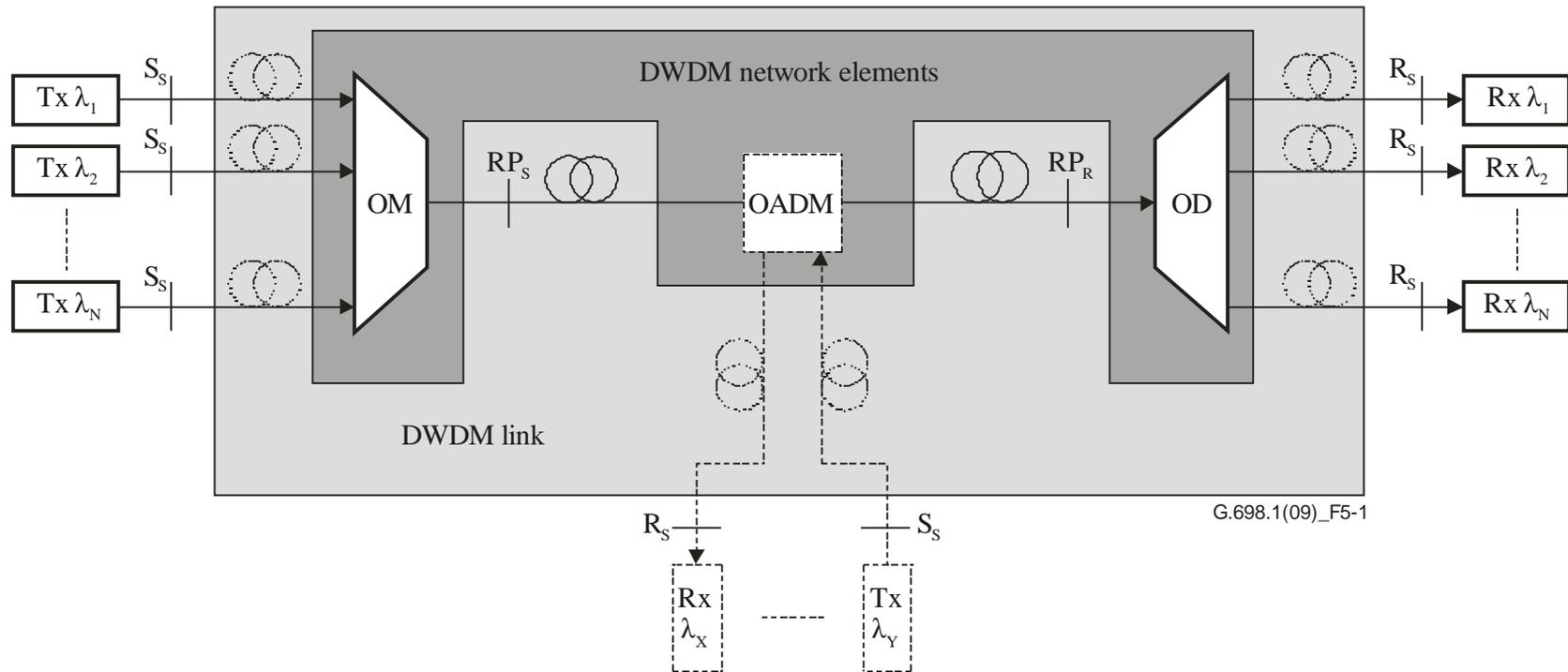
<G.698.1(2009/11)和訳>

1. スコープ
 2. 参照
 3. 用語及び定義
 4. 略語及び頭字語
 5. 光インタフェースの分類
 6. 横断的な互換性
 7. パラメータ定義
 8. パラメータ値
 9. 光の安全性に関する考慮事項
- 付録 I. リンクでサポートされるOADMの数

JT-G698.1 本標準の構成例

下図は、線形の構成での送信機(Tx)と受信機(Rx)との間の単一チャネル接続のための参照点(S_s と R_s)を示した構成図である。

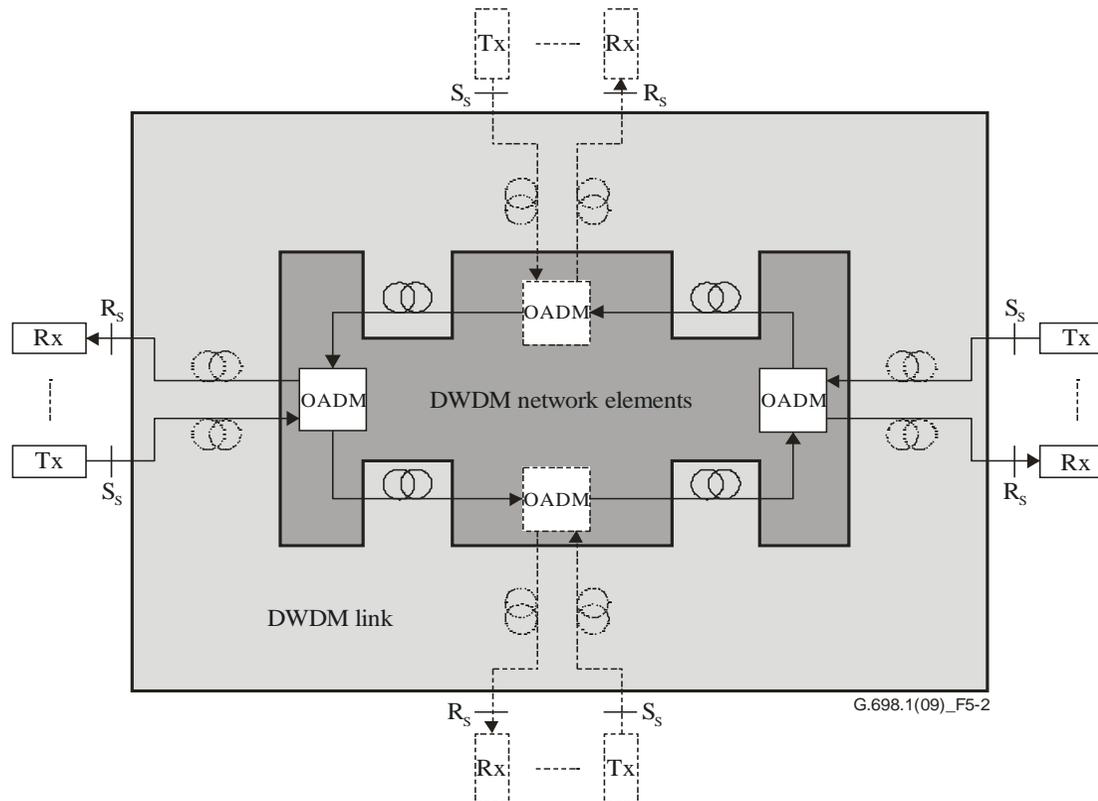
DWDMネットワークエレメントは、光多重装置(OM)と光分岐装置(OD)を含み、対向して使用される。また、光挿入分岐多重装置(OADM)を構成に含むことも可能である。



JT-G698.1 本標準の構成例

下図は、リング構成での送信機(Tx)と受信機(Rx)との間の単一チャネル接続のための参照点(S_s と R_s)を示した構成図である。

DWDMネットワークエレメントは、リング状に接続された2つ以上の光挿入分岐多重装置(OADM)を含む構成になる。



JT-G698.1 でのインタフェース

単一チャネルのアプリケーションコード分類は下表のようになる。

アプリケーション	短距離 (S)	長距離 (L)
ファイバーのタイプ	G.652、G.653、G.655	G.652、G.653、G.655
光トリビュータ信号クラスNRZ 2.5 G	DN 100 S-1 D 2 (C)、 DW 100 S-1 D 2 (C)、 DN 100 S-1 D 3 (L)、 DW 100 S-1 D 3 (L) DN 100 S-1 D 5 (C)、 DW 100 S-1 D 5 (C)	DN 100 L-1 D 2 (C)、 DW 100 L-1 D 2 (C)、 DN 100 L-1 D 3 (L)、 DW 100 L-1 D 3 (L) DN 100 L-1 D 5 (C)、 DW 100 L-1 D 5 (C)
FECを有効化したOTU 1	DN 100 S-1 D 2 (C) F、 DW 100 S-1 D 2 (C) F、 DN 100 S-1 D 3 (L) F、 DW 100 S-1 D 3 (L) F DN 100 S-1 D 5 (C) F、 DW 100 S-1 D 5 (C) F	DN 100 L-1 D 2 (C) F、 DW 100 L-1 D 2 (C) F、 DN 100 L-1 D 3 (L) F、 DW 100 L-1 D 3 (L) F DN 100 L-1 D 5 (C) F、 DW 100 L-1 D 5 (C) F
光トリビュータ信号クラスNRZ 10 G	DN 100 S-2 D 2 (C)、 DW 100 S-2 D 2 (C)、 DN 100 S-2 D 3 (L)、 DW 100 S-2 D 3 (L)、 DN 100 S-2 D 5 (C)、 DW 100 S-2 D 5 (C) DN 50 S-2 D 2 (C)、 DN 50 S-2 D 3 (L)、 DN 50 S-2 D 5 (C)	DN 100 L-2 D 2 (C)、 DW 100 L-2 D 2 (C)、 DN 100 L-2 D 3 (L)、 DW 100 L-2 D 3 (L)、 DN 100 L-2 D 5 (C)、 DW 100 L-2 D 5 (C) DN 50 L-2 D 2 (C)、 DN 50 L-2 D 3 (L)、 DN 50 L-2 D 5 (C)
FECを有効化したOTU 2	DN 100 S-2 D 2 (C) F、 DW 100 S-2 D 2 (C) F、 DN 100 S-2 D 3 (L) F、 DW 100 S-2 D 3 (L) F、 DN 100 S-2 D 5 (C) F、 DW 100 S-2 D 5 (C) F DN 50 S-2 D 2 (C) F、 DN 50 S-2 D 3 (L) F、 DN 50 S-2 D 5 (C) F	DN 100 L-2 D 2 (C) F、 DW 100 L-2 D 2 (C) F、 DN 100 L-2 D 3 (L) F、 DW 100 L-2 D 3 (L) F DN 100 L-2 D 5 (C) F、 DW 100 L-2 D 5 (C) F DN 50 L-2 D 2 (C) F、 DN 50 L-2 D 3 (L) F、 DN 50 L-2 D 5 (C) F

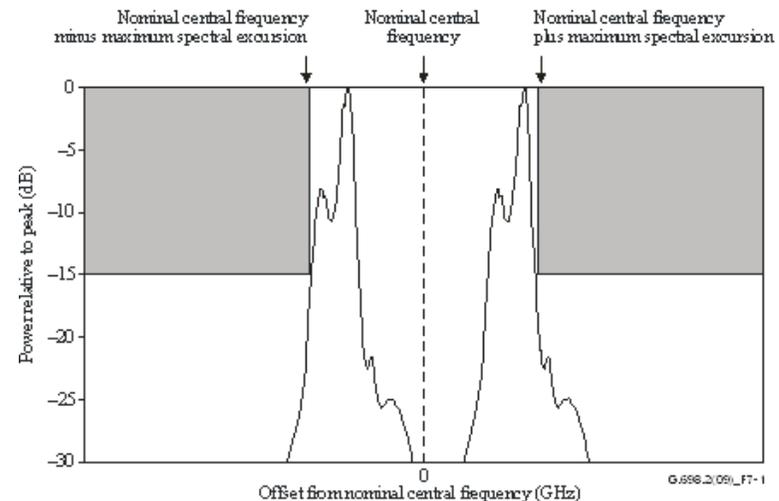
JT-G698.1 システムの特徴

この標準では、横断的な(マルチベンダ)互換性のあるシステムの実現が特徴となる。

“ブラックリンク”アプローチは、DWDM NEの単一チャネル参照点において、横断的な(マルチベンダ)互換性を可能にするために、パラメータを定義している。

“ブラックリンク”アプローチのDWDM NE(OMおよびOD)は、単一のベンダではあるが、多数のトリビュタリ信号の送信機と受信機は、複数のベンダで構成可能になる。

全く同じアプリケーションコードを持つ単一チャネルは、マルチベンダによる互換性が可能になる。特に重要なパラメータは、出力パワー、入力パワー、ビットレート/回線符号、右図のような最大スペクトル変位などである。



JT-G698.1 主要パラメータ

下表は、本標準で定義されるパラメータである。

パラメータ	単位	定義
一般情報		
最小チャンネル間隔	GHz	7.1.1
光学トリビュタリ信号のビットレート/回線符号化	–	7.1.2
最大ビット誤り率	–	7.1.3
ファイバタイプ	–	7.1.4
S_sのインタフェース		
最大平均チャンネル出力パワー	dBm	7.2.1
最小平均チャンネル出力パワー	dBm	7.2.1
最小中心周波数	THz	7.2.2
最大中心周波数	THz	7.2.2
最大スペクトル変位	GHz	7.2.3
最小サイドモード抑制比	dB	7.2.4
最小チャンネル消光比	dB	7.2.5
アイマスク	–	7.2.6
S_sからR_sへの光パス		
最大チャンネル挿入損失	dB	7.3.1
最小チャンネル挿入損失	dB	7.3.1
最大リップル	dB	7.3.2
最大波長分散	ps/nm	7.3.3
S _s での最小光反射損失	dB	7.3.4
S _s とR _s の間の最大個別反射率	dB	7.3.5
最大群遅延差	ps	7.3.6
R _s における最大チャンネル間クロストーク	dB	7.3.7
R _s における最大干渉クロストーク	dB	7.3.8
R_sのインタフェース		
最大平均入力パワー	dBm	7.4.1
受信機感度	dBm	7.4.2
最大光パスペナルティ	dB	7.4.3
受信機の最大反射率	dB	7.4.4

JT-G698.1 パラメータ値の例

下表は、本標準で示されている一例として、NRZ10G、100GHz間隔の長距離アプリケーションの物理層パラメータ及び値である。

パラメータ	単位	DN 100 L-2 D 2 (C) DN 100 L-2 D 3 (L) DN 100 L-2 D 5 (C)	DW 100 L-2 D 2 (C) DW 100 L-2 D 3 (L) DW 100 L-2 D 5 (C)	DN 100 L-2 D 2 (C) F DN 100 L-2 D 3 (L) F DN 100 L-2 D 5 (C) F	DW 100 L-2 D 2 (C) F DW 100 L-2 D 3 (L) F DW 100 L-2 D 5 (C) F
一般情報					
最小チャネル間隔	GHz	100		100	
光学トリビュタリ信号のビットレート/回線符号化	-	NRZ 10 G		NRZ OTU 2 FEC有効時	
最大ビット誤り率	-	10 ⁻¹²		10 ⁻¹² (注)	
ファイバタイプ	-	G.652、G.653、G.655		G.652、G.653、G.655	
S_g点のインタフェース					
最大平均チャネル出力パワー	dBm	+6		+6	
最小平均チャネル出力パワー	dBm	+3		+3	
最小中心周波数	THz	191.5 (C) 186.0(L)		191.5 (C) 186.0(L)	
最大中心周波数	THz	196.2 (C) 191.5(L)		196.2 (C) 191.5(L)	
最大スペクトル変位	GHz	±12.5	±20	±12.5	±20
最小サイドモード抑圧比	dB	30		30	
最小チャネル消光比	dB	9		9	
アイマスク	-	NRZ 10 G 1550 nm帯 ITU-T G.959.1準拠		NRZ 10 G 1550 nm帯 ITU-T G.959.1準拠	
S_g点からR_g点への光パス					
最大チャネル挿入損失	dB	24.5		27.5	
最小チャネル挿入損失	dB	13		13	
最大リップル	dB	2		2	
最大波長分散	ps/nm	1600		1700	
S _g 点における最小光反射減衰量	dB	24		24	
S _g 点とR _g 点との間の最大ディスクリット反射率	dB	-27		-27	
最大群遅延差	ps	30		30	
最大チャネル間クロストーク	dB	-16		-16	
最大干渉クロストーク	dB	-45		-45	
R_g点におけるインタフェース					
最大平均チャネル入力パワー	dBm	-7		-7	
最小受信機感度	dBm	-24		-27	
最大光バスベナルティ	dB	2.5		2.5	
受信機の最大反射率	dB	-27		-27	
注: これらのアプリケーション・コードのBERは、エラー訂正 (使用している場合) を適用した後のみ満たす必要がある。従って、FECデコードの入力におけるBERは、10 ⁻¹² より著しく高くなり得る。					

JT-G650.1 標準案

シングルモード光ファイバ及び ケーブルの線形特性の定義及び試験方法

Definitions and test methods for linear,
deterministic attributes of
single-mode fibre and cable

説明資料

光ファイバ伝送専門委員会
光ファイバケーブルSWG

JT-G650.1

はじめに

ITU-Tにおける光ファイバケーブルの国際標準は、定義と試験法に関する勧告群(G.650.xシリーズ)と各種光ファイバケーブルの特性を規定する勧告群(G.65xシリーズ)の2種類に大別される。TTCにおいても主要ITU-T勧告の標準化を進めている。

G.650.xシリーズでは、これまでに、線形パラメータ、非線形パラメータと偏波モード分散、および伝送路を対象とした、それぞれG.650.1、G.650.2、およびG.650.3の3種類が制定されており、中でもG.650.1は光ファイバケーブルの調達・取引に必須の国際標準と位置づけられる。このため、TTCにおいてもITU-T G.650.1の速やかなJT標準化が必要と判断した。

昨年、特に重要性の高い基準試験法の制定を優先し初版を発行した。今回は、残る代替試験法、付属文書および付録を追加した第2版として改訂する。

JT-G650.1

標準案

【JT-G650.1での規定事項】

本標準は、主として[JT-G652]、 [ITU-T G.653]、 [JT-G654]、 [ITU-T G.655]、 [ITU-T G.656] 及び[JT-G657]に記述されているシングルモード光ファイバ及びケーブルの線形特性の定義と試験方法を記述し、製品試験における決定論的特性評価に利用できる。

これらの定義及び試験方法は、 [ITU-T G.651.1]に規定されているようなマルチモード光ファイバには適さない。試験方法の中には、 [ITU-T G.671]に記載されているような個別の光学部品の特性評価に使用できるものもある。 [ITU T G.650.2] には、統計的な特性及び非線形特性の定義と試験方法が含まれている。

【ITU-T G.650.1との差違】

なし

【その他】

なし

JT-G650.1

標準案 目次

<G.650.1 (2020/10) 和訳>

1. 規定範囲

2. 参照

3. 定義

4. 略語

5. 慣例

6. 試験方法

付属文書A

付録I

付録II

付録III

付録IV

付録V

6.1. モードフィールド径の代替試験方法

6.2. クラッド径、コア偏心率及びクラッド非円率の代替試験方法

6.4. 損失の代替試験方法

6.5. 波長分散の代替試験方法

波長分散近似

カットオフ波長補間法

後方散乱光を用いた波長分散の長手方向均一性の試験方法

マトリックスモデルの例

短尺光ファイバケーブル(ジャンパ)におけるコヒーレントMPIの試験法

波長分散測定のための干渉法

第2版では、第1版で未実施であった代替試験方法、付属文書Aおよび付録I～Vの翻訳作業を実施

JT-G650.1 活動計画

2020年度	<ul style="list-style-type: none">・1～5章及び6章(基準試験方法)の翻訳・JT-G650.1(第1版)発行
2021年度	<ul style="list-style-type: none">・6章(代替試験方法)及び附則Aの翻訳 <p>波長分散のフィッティングに関するものであり、標準に不可欠な項目である</p> <ul style="list-style-type: none">・付録I～Vの翻訳 <p>波長分散、カットオフ波長、損失などについて有用な情報が記載されている</p> <ul style="list-style-type: none">・JT-G650.1(第2版)発行