

OITDA規格

TP

Technical Paper

TP（技術資料）

通信用ダイナミックモジュールの動作
環境条件に関する調査

(Investigation on Operating Conditions for Dynamic Modules for
Telecom Use)

OITDA/TP 16/DM : 2013

第 1 版

公表 2013 年 10 月

取纏委員会

ファイバオプティクス標準化委員会 ダイナミックモジュール専門委員会

OITDA

発行：一般財団法人光産業技術振興協会

Optoelectronics Industry and Technology Development Association (JAPAN)

目 次

	ページ
序文.....	1
1 適用範囲.....	1
2 調査の背景.....	1
3 アンケート調査結果と考察.....	2
3.1 温度湿度条件	2
3.2 振動衝撃条件	2
4 動作環境推奨条件.....	4
5 まとめ.....	4
参考文献	4
解説.....	5

まえがき

近年、柔軟な光パス制御を特徴とするメッシュ型光ネットワークを実現するに当たり、ダイナミック波長分散補償器、波長ブロッカ、波長選択スイッチ等のダイナミックモジュールの重要性が高まっている。通信用光部品、モジュールの動作環境条件は、製品性能を決定するために重要な設計考慮事項である。特に、ダイナミックモジュールは内部で温度制御する場合や振動衝撃に弱いことが懸念される要素技術を使用する場合があるため、温度湿度条件、振動衝撃試験条件が重要である。今回、ダイナミックモジュール製造業者、使用者である通信装置製造業者に実際の商取引条件に関するアンケート調査を実施し、推奨条件としてまとめた。

この技術資料（TP）の一部が、技術的性質をもつ特許権、出願公開後の特許出願又は実用新案権に抵触する可能性があることに注意を喚起する。一般財団法人光産業技術振興協会は、このような技術的性質をもつ特許権、出願公開後の特許出願及び実用新案権に関わる確認について、責任はもたない。

この技術資料は、一般財団法人光産業技術振興協会の標準に関する TP（技術資料）である。TP（技術資料）は、規格になる前段階、標準化の技術的資料、規格を補足する などのために公表するものである。

この技術資料に関して、ご意見・情報がありましたら、下記連絡先にお寄せください。

連絡先：一般財団法人光産業技術振興協会標準化室

e-mail : opt-st@oitda.or.jp

通信用ダイナミックモジュールの動作 環境条件に関する調査

Investigation on Operating Conditions for Dynamic Modules for Telecom Use

序文

この技術資料 (TP) は、2012 年度、一般財団法人光産業技術振興協会のファイバオプティクス標準化委員会ダイナミックモジュール専門委員会において行われた通信用ダイナミックモジュールの動作環境条件に関する調査結果をまとめたものである。

1 適用範囲

この技術資料では、通信用ダイナミックモジュールの動作温度湿度条件に関するアンケート調査結果、及び動作中振動衝撃試験条件に関するアンケート調査結果を示し、動作環境条件の推奨条件を記載している。

2 調査の背景

近年、長距離コア系ネットワークでは伝送速度 100 Gbit/s のデジタルコヒーレントシステムが商用導入されつつある。また、メトロ系では ROADM (Reconfigurable Optical Add/Drop Multiplexer) システムに代表されるフレキシブルなネットワーク構築が着々と進んでいる。一方で、東日本大震災の経験から柔軟なルート設定を可能とする災害に強いネットワークの必要性が再認識されている。このような状況のもとで、光パス接続状態を動的に制御可能とする、ダイナミック波長分散補償器、波長ブロッカ、波長選択スイッチ等のダイナミックモジュールの重要性は高まっている。

通信用光部品、モジュールの動作環境条件は、製品性能を決定するために重要な設計考慮事項である。ダイナミックモジュールは内部で温度制御する場合があること、また、装置内の温度上昇の影響を受けることを考慮すると動作温度条件を決めることは簡単でない。そこで、ダイナミックモジュール製造業者、ダイナミックモジュールを使用する通信装置製造業者間の商取引条件を確認するため、ダイナミックモジュール専門委員会内で動作温度湿度条件に関するアンケート調査を実施した。

また、ダイナミックモジュールは、使用する要素技術によっては振動衝撃に弱いことが懸念される。動作中振動衝撃試験条件についても同様に実際の商取引条件を確認するため、IEC/TC 86/SC 86/WG 5 Dynamic Module グループと共同で、通信装置製造業者がダイナミックモジュールを購入する条件を日米欧 8 社に対しアンケート調査を実施した。

3 アンケート調査結果と考察

3.1 温度湿度条件

動作温度湿度条件に関するアンケート調査の結果を表 1 に示す。温度：-5~70 °C (ケース温度)、湿度：

5～85 %RH が大半を占めた。温度条件（下限）の－5℃は、通信装置の規格である **Telcordia GR-63** の条件と一致している。温度条件（上限）は、装置内温度上昇で決定されるため、基本的に装置の熱設計に依存する。過度な温度上昇を許容するとモジュール特性の実現が困難になるため、妥当な温度上昇が決まっていると考える。アンケートの結果、実際の商取引で多く適用される条件は 70℃であった。湿度条件は、5～85 %RH が大半の回答であった。しかしながら、**Telcordia GR-63** の条件が、5～93 %RH となっていることから、継続調査が必要である。

表 1－動作温度湿度条件に関するアンケート調査結果（回答数 10）

動作環境	条件	回答数
温度範囲	－5～70℃	5
	0～70℃	2
	－5～75℃	1
	0～65℃	1
	5～40℃	1
低温（下限）	－5℃	6
	0℃	3
	5℃	1
高温（上限）	70℃	7
	75℃	1
	65℃	1
	40℃	1
湿度範囲	5～85 %RH	6
	5～95 %RH	1
湿度下限	5 %RH	7
湿度上限	85 %RH	6
	95 %RH	1

3.2 振動衝撃条件

動作中振動衝撃試験条件に関するアンケート調査の結果を表 2 に示す。振動試験条件は、5 社が光能動部品の規格である **Telcordia GR-468** 記載の条件 1 を適用しており、そのうち 2 社は **Telcordia GR-468** の条件 2 も併せて適用している。したがって、**Telcordia GR-468** 条件 1 を推奨試験条件とし、**Telcordia GR-468** 条件 2 を任意試験条件とすることが望ましい。また、衝撃試験条件は、2 社が **Telcordia GR-468** の条件、及びダイナミックモジュールの動作中振動衝撃試験方法に関する調査結果をまとめた **IEC/TR 62343-6-5**（**TP05/SP・DM-2008** の英訳文書）の推奨試験条件に近い 50 G（1 G = 9.8 m/s²）であったが、4 社が異なる条件を適用していることから現段階での標準化は難しい。これらの条件の多くが、**IEC/TR 62343-6-5** が推奨する、振動：50～500 Hz，2 G，衝撃：40 G よりも弱いことに関しては、実際には、インパクトハンマー試験は必ずしも行われていない、隣接ボードの挿入を慎重に行うなど運用で対応しているなどの状況が想像される。

表 2—動作中振動衝撃試験条件に関するアンケート調査結果

装置メーカー	振動条件	衝撃条件
A	<条件 1> 周波数：5～100 Hz 加速度：1.0 G 又は最大振幅 3 mm 掃引条件：0.1 oct/min, 3 軸 <条件 2> 周波数：100～200 Hz 加速度：2.0 G 掃引条件：8 oct/min, 3 軸	加速度：50 G パルス幅：10 ms 印加方向：3 軸, 2 方向
B	周波数：5～100 Hz 加速度：1.0 G 又は最大振幅 3 mm 掃引条件：0.1 oct/min, 3 軸	要求せず
C	周波数：5～100 Hz 加速度：1.0 G 又は最大振幅 3 mm 掃引条件：0.1 oct/min, 3 軸	要求せず
D	<条件 1> 周波数：5～100 Hz 加速度：1.0 G 又は最大振幅 3 mm 掃引条件：0.1 oct/min, 3 軸 <条件 2> 周波数：100～200 Hz 加速度：2.0 G 掃引条件：8 oct/min, 3 軸	加速度：10 G パルス幅：0.3 ms 印加方向：3 軸
E	周波数：5～50 Hz 加速度：1.5 G 掃引条件：0.1 oct/min	要求せず
F	要求せず	加速度：50 G 印加方向：3 軸
G	周波数：5～100 Hz 加速度：1.0 G 掃引条件：0.1 oct/min, 3 軸	加速度：200 G パルス幅：1.33 ms 印加方向：3 軸, 2 方向
注記 1 G = 9.81 m/s ²		

4 動作環境推奨条件

アンケート調査結果を踏まえ、ダイナミックモジュールの動作環境推奨条件を表 3 にまとめた。

表 3—ダイナミックモジュールの動作環境推奨条件

動作環境	条件
温度範囲	−5～70 °C (ケース温度)
湿度範囲	検討中
振動	周波数：5～100 Hz 加速度：1.0 G 又は最大振幅 3 mm 掃引条件：0.1 oct/min, 3 軸 <任意条件> 周波数：100～200 Hz 加速度：2.0 G 掃引条件：8 oct/min, 3 軸
最大入力光強度	個別仕様参照
ケース温度測定位置を指定する。モジュールが発熱しない場合は、位置指定は必要ない。衝撃試験は任意とする。 注記 1 G = 9.81 m/s ²	

5 まとめ

ダイナミックモジュールの動作環境条件に関するアンケート調査を実施し、推奨条件としてまとめた。温度条件は、−5～70 °C (ケース温度) が一般的と判断し推奨条件とした。振動試験条件については、Telcordia GR-468 条件 1 を推奨試験条件、Telcordia GR-468 条件 2 を任意試験条件とし、衝撃試験は任意とした。この推奨条件が、モジュール製造業者、通信装置製造業者の一助となることを期待する。

参考文献 IEC 62343-6-5, Dynamic modules – Technical reports – Part 6-5: Investigation of operating mechanical shock and vibration tests for dynamic modules

Telcordia GR-63-CORE, NEBS Requirements: Physical Protection

Telcordia GR-468-CORE, Generic Reliability Assurance Requirements for Optoelectronic Devices Used in Telecommunications Equipment

OITDA TP05/SP・DM-2008, 通信用光部品・モジュールの動作中の振動衝撃試験法に関する調査

通信用ダイナミックモジュールの動作環境条件に関する調査 解説

この解説は、本体及び附属書に記載した事柄、並びにこれらに関連した事柄を説明するもので、技術資料（TP）の一部ではない。

1 経緯

1.1 動作温度湿度条件の調査

IEC/SC 86B（光ファイバ接続デバイス及び光受動部品）の性能標準総則である IEC 61753-1, Fibre optic interconnecting devices and passive optical components – Performance specifications – Part 1: General and guidance of performance standards では、通信用光部品が使用される装置の設置環境ごとに試験項目及び条件が規定されている。しかしながら、IEC 61753-1 で定められている環境カテゴリ C（Controlled environment: Typically within an office, equipment room, telecommunication centre or building. Not subjected to condensed water）の動作温度条件－10～60℃が、実際の商取引条件と乖離があるとの指摘があった。今回のアンケート調査の結果、－5～70℃（ケース温度）が一般的と判断し推奨条件とした。湿度条件は、5～85%RH が大半を占めたが、装置の規格 Telcordia GR-63 の条件 5～93%RH と整合性が取れないため、今後の検討課題とした。

1.2 動作中振動衝撃試験条件の調査

ダイナミックモジュール専門委員会では、通信用光部品・モジュールの動作中の振動衝撃試験法に関する調査検討結果及び評価結果を報告している（OITDA TP05/SP・DM-2008, 通信用光部品・モジュールの動作中の振動衝撃試験法に関する調査）。今回のアンケート調査の結果、振動試験条件については、Telcordia GR-468 条件 1 を推奨試験条件、Telcordia GR-468 条件 2 を任意試験条件とし、衝撃試験は任意とした。これらの条件は、OITDA TP05/SP・DM-2008 及びその英訳文書である IEC/TR 62343-6-5 の推奨条件よりも弱い。

1.3 今後の展開

表 2 の動作中振動衝撃試験条件に関するアンケート調査の結果は、IEC/TR 62343-6-5 Ed.2, Annex A に追加され、表 3 の動作環境推奨条件は、提案文書準備中の IEC 62343-1-4, Dynamic Modules – Performance standards – Operating conditions に記載される予定である。

2 TP 作成・検討メンバー

この技術資料の作成・検討メンバーを次に示す。

氏名	所属
井 藤 幹 隆	日本電信電話株式会社
上 塚 尚 登	日立電線株式会社
渋谷 隆	日本電気株式会社
島 田 典 昭	株式会社フジクラ
田 澤 英 久	住友電気工業株式会社
友 藤 博 朗	富士通株式会社

3 原案作成委員会の構成表

この TP（技術資料）は、次に示す原案作成委員会において、2012 年度に検討を開始し、2013 年 9 月までに原案を取纏め、審議した。

ファイバオプティクス標準化委員会 ダイナミックモジュール専門委員会 構成表

(2012 年度～2013 年 9 月)

	氏名	所属
(委員長)	井 藤 幹 隆	日本電信電話株式会社
(委員)	上 塚 尚 登	日立電線株式会社 (2013 年 3 月まで)
	宇 田 哲 也	株式会社日立製作所
	宇 藤 健 一	三菱電機株式会社 (2013 年 6 月まで)
	長 谷 川 清 智	三菱電機株式会社 (2013 年 7 月から)
	来 見 田 淳 也	独立行政法人産業技術総合研究所
	小 向 哲 郎	日本電信電話株式会社
	佐 藤 功 紀	古河電気工業株式会社
	渋 谷 隆	日本電気株式会社 (2013 年 3 月まで)
	中 田 武 志	日本電気株式会社 (2013 年 4 月から)
	吉 田 均	一般財団法人日本規格協会 (2012 年 7 月から)
	島 田 典 昭	株式会社フジクラ
	田 澤 英 久	住友電気工業株式会社
	友 藤 博 朗	富士通株式会社
	姫 野 明	NTT エレクトロニクス株式会社 (2013 年 3 月まで)
	美 野 真 司	NTT エレクトロニクス株式会社 (2013 年 4 月から)
	宮 内 彰	
(オブザーバー)	山 口 修 司	アジレント・テクノロジー株式会社
	磯 野 秀 樹	富士通オプティカルコンポーネンツ株式会社
	渋 谷 隆	日本電気株式会社 (2013 年 4 月から)
	初 山 茂 康	経済産業省 (2013 年 7 月まで)
	高 橋 聡	経済産業省 (2013 年 8 月から)
	吉 田 淳 一	千歳科学技術大学
(事務局)	増 田 岳 夫	一般財団法人光産業技術振興協会
	中 野 博 行	一般財団法人光産業技術振興協会
	綿 貫 恒 夫	一般財団法人光産業技術振興協会 (2013 年 4 月から)

(解説執筆者 田 澤 英 久)

禁無断転載

この OITDA 規格の TP（技術資料）は、一般財団法人光産業技術振興協会
ファイバオプティクス標準化委員会 ダイナミックモジュール専門委員会で
審議・取纏めたものである。

この資料についてのご意見又はご質問は、下記にご連絡ください。

TP（技術資料）：

通信用ダイナミックモジュールの動作環境条件に関する調査
(Investigation on Operating Conditions for Dynamic Modules
for Telecom Use)

TP 番号：OITDA/TP 16/DM：2013 第 1 版

第 1 版 公表日：2013 年 10 月 15 日

発行者：一般財団法人光産業技術振興協会
住所：〒112-0014 東京都文京区関口 1-20-10
住友江戸川橋駅前ビル 7F
電話：03-5225-6431 FAX：03-5225-6435
e-mail：opt-st@oitda.or.jp（標準化室）