7.　光能動部品に関する標準化

7.1　まえがき

現在，種々の光能動部品が情報処理・光伝送システムなどの産業用機器をはじめ映像やオーディオなどの民生機器にも基幹部品として幅広く使用されている。このような状況において，光能動部品に関する標準化の推進は，機器の低コスト化とともに光能動部品技術を通して世界的技術競争に勝ち残りつつ産業の一層の発展を図り，技術の効率的利用の拡大を図るために必要不可欠である。

光能動部品関連のJISは，1981年度から光産業技術振興協会において実施された光伝送用光能動部品のJIS素案作成を中心とした調査研究の成果を基として制定され，随時見直し・改正等が行われた結果，2019年11月にJIS C 5954-5「光伝送用能動部品－性能標準－第5部：光トランシーバの光レセプタクル部の機械的外乱（ウィグル）による光出力変動」が新たに制定され、現在は表7.1.1に示す43種類のJISが制定・改正されている。これらのJISのうち，JIS C 5952シリーズ（パッケージ及びインタフェース標準），JIS C 5953シリーズ（性能標準），JIS C 5954シリーズ（試験及び測定方法）は，IECにおける光ファイバ伝送用光能動部品の規格体系に沿って制定されているものである。これらのJISは，製品ごとに「通則」と「測定方法」を規定する体系から，具体的な個々のアプリケーションに沿って部品の性能，パッケージ形状及び電気的・光学的インタフェース，試験及び測定方法などを規定するという体系に変更されており、IECにおける光能動部品関係国際規格の考え方に沿った体系になっている。光ファイバ伝送用光部品では，IEC規格の多くがこの考え方に沿って制定されており，そのほとんどがJISとしても必要であると考えられることから，IECの考え方に整合した規格体系を採用することを原則としたものである。

当部会では，標準化ニーズに沿ったJIS素案の検討を行うことを基本姿勢とし，アンケート調査等によって明らかとなった市場の要求に対応した標準の作成を目指して活動を行ってきた。現在，IECにおける光能動部品関連規格策定では，WDM-PONやディジタルコヒーレント伝送，高速LAN等の新しい光伝送システムの展開を視野に入れて，40 Gb/s超高速光伝送用小型光トランシーバや面発光レーザ，半導体光増幅器，波長可変レーザモジュール，光集積回路用パッケージなどの規格案が提案・審議されており， 個別の部品レベルの標準化に加え，モバイルフロント用アナログ光トランシーバや光集積回路（Photonic Integrated Circuits，PIC）のパッケージ標準・性能標準等，集積機能デバイスとしての光能動部品の標準化についても議論されるようになってきている。これらの新しい動き及び標準化ニーズについても，国際規格との整合を念頭に適切な時機にJIS化が図れるよう常に情報収集を行いつつ活動を進める必要があると考えている。

一方，既制定JISの見直しも重要な活動の一つであり，大部分のものは対応国際規格をはじめ引用規格等に関する改訂や統廃合があっても技術的内容に差異は無く有効なものであるが，必要に応じて現行化を図るとともに最新技術のチェックも行い，適切に見直しを図っていくことが不可欠であることから，次回の見直し時に必要な提案ができるよう検討を進めることも必要である。

2019年度は，このような経緯とこれまでの検討結果を踏まえて活動を行った。以下に2019年度の当部会での審議経緯と結果について報告する。

表7.1.1　光能動部品JIS一覧（2020年3月末現在）

| 規格番号 | 標題 | 制定年 |
| --- | --- | --- |
| JIS C 5940 | 光伝送用半導体レーザ通則 | 1997 |
| JIS C 5941 | 光伝送用半導体レーザ測定方法 | 1997 |
| JIS C 5942 | 再生用及び記録用半導体レーザ通則 | 2010 |
| JIS C 5943 | 再生用及び記録用半導体レーザ測定方法 | 2010 |
| JIS C 5944 | 光伝送用半導体レーザモジュール通則 | 2005 |
| JIS C 5945 | 光伝送用半導体レーザモジュール測定方法 | 2005 |
| JIS C 5946 | 光ファイバ増幅器用半導体レーザモジュール通則 | 2005 |
| JIS C 5947 | 光ファイバ増幅器用半導体レーザモジュール測定方法 | 2005 |
| JIS C 5948 | 光伝送用半導体レーザモジュールの信頼性評価方法 | 2007  2017-  改正 |
| JIS C 5950 | 光伝送用発光ダイオード通則 | 1997 |
| JIS C 5951 | 光伝送用発光ダイオード測定方法 | 1997 |
| JIS C 5952-1 | 光伝送用能動部品 －パッケージ及びインタフェース標準－第1部：総則 | 2008 |
| JIS C 5952-2 | 光伝送用能動部品 －パッケージ及びインタフェース標準－  第2部：MT-RJ（F19形）コネクタ付10ピンSFF形光トランシーバ | 2008 |
| JIS C 5952-3 | 光伝送用能動部品 －パッケージ及びインタフェース標準－  第3部：MT-RJ（F19形）コネクタ付20ピンSFF形光トランシーバ | 2008 |
| JIS C 5952-4 | 光伝送用能動部品 －パッケージ及びインタフェース標準－  第4部：PNコネクタ付1×9ピンプラスチック光ファイバ光トランシーバ | 2008 |
| JIS C 5952-5 | 光伝送用能動部品 －パッケージ及びインタフェース標準－第5部：SC  （F04形）コネクタ付1×9ピン光送信・受信モジュール及び光トランシーバ | 2008 |
| JIS C 5952-6 | 光伝送用能動部品 －パッケージ及びインタフェース標準－  第6部：ATM-PON用光トランシーバ | 2008 |
| JIS C 5952-7 | 光伝送用能動部品 －パッケージ及びインタフェース標準－  第7部：LCコネクタ付10ピンSFF形光トランシーバ | 2008 |
| JIS C 5952-8 | 光伝送用能動部品 －パッケージ及びインタフェース標準－  第8部：LCコネクタ付20ピンSFF形光トランシーバ | 2008 |
| JIS C 5952-9 | 光伝送用能動部品 －パッケージ及びインタフェース標準－  第9部：MU（F14形）コネクタ付10ピンSFF形光トランシーバ | 2008 |
| JIS C 5952-10 | 光伝送用能動部品 －パッケージ及びインタフェース標準－  第10部：MU（F14形）コネクタ付20ピンSFF形光トランシーバ | 2008 |
| JIS C 5952-11 | 光伝送用能動部品 －パッケージ及びインタフェース標準－  第11部：14ピン変調器集積形半導体レーザ送信モジュール | 2008 |
| JIS C 5952-12 | 光伝送用能動部品 －パッケージ及びインタフェース標準－  第12部：同軸形高周波コネクタ付半導体レーザ送信モジュール | 2008 |
| JIS C 5953-1 | 光伝送用能動部品－性能標準－第1部：総則 | 2007  2013  2016-  改正 |
| JIS C 5953-3 | 光伝送用能動部品－性能標準－  第3部：2.5 Gbit/s 40 Gbit/s帯変調器集積形半導体レーザモジュール  (改正に当たり名称が変更になった (2019)) | 2007  2019-  改正 |
| JIS C 5953-4 | 光伝送用能動部品－性能標準－  第4部：1 300 nmギガビットイーサネット用光トランシーバ | 2008 |
| JIS C 5953-5 | 光伝送用能動部品－性能標準－第5部：半導体レーザ駆動回路及び  クロックデータ再生回路内蔵ATM-PON用光トランシーバ | 2008 |
| JIS C 5953-6 | 光伝送用能動部品－性能標準－第6部：650 nm，250 Mbit/sプラスチック  光ファイバ伝送用光トランシーバ | 2009 |
| JIS C 5953-7 | 光伝送用能動部品－性能標準－第7部：GPON用光トランシーバ | 2017 |
| JIS C 5954-1 | 光伝送用能動部品－試験及び測定方法－第1部：総則 | 2008 |
| JIS C 5954-2 | 光伝送用能動部品－試験及び測定方法－第2部：ATM-PON用光トランシーバ | 2008 |
| JIS C 5954-3 | 光伝送用能動部品－試験及び測定方法－第3部:単心直列伝送リンク用光送・受信モジュール | 2013 |
| JIS C 5954-4 | 光伝送用能動部品－試験及び測定方法－第4部：GPON用光トランシーバ | 2017 |
| JIS C 5954-5 | 光伝送用能動部品－試験及び測定方法－第５部：光トランシーバの光レセプタクル部の機械的外乱（ウィグル）による光出力変動 | 2019 |
| JIS C 5955-1 | 光伝送用能動部品－性能標準テンプレート－第1部：単心直列伝送用光送・受信モジュール | 2016 |
| JIS C 5990 | 光伝送用フォトダイオード通則 | 1997 |
| JIS C 5991 | 光伝送用フォトダイオード測定方法 | 1997 |
| JIS C 6110 | 低速光伝送リンク用送・受信モジュール通則 | 1997 |
| JIS C 6111 | 低速光伝送リンク用送・受信モジュール測定方法 | 1997 |
| JIS C 6112 | 中・高速光伝送リンク用送・受信モジュール通則  JIS C 5954-3制定に伴い廃止（2013） | 1996 |
| JIS C 6113 | 中・高速光伝送リンク用送・受信モジュール測定方法  JIS C 5954-3制定に伴い廃止（2013） | 1997 |
| JIS C 6114-1 | 光変調器モジュール通則 | 2006 |
| JIS C 6114-2 | 光変調器モジュール測定方法 | 2006 |
| JIS C 6115-1 | pin-FETモジュール通則 | 2006 |
| JIS C 6115-2 | pin-FETモジュール測定方法 | 2006 |

7.2　調査範囲と計画

7.2.1　これまでの経緯

前節で述べたように，当部会では，市場の新たな標準化ニーズについてアンケート調査等も踏まえて具体的な規格案の検討を進めてきた。前年度（2018年度）の活動においては，次のような成果を得るとともに，本年度（2019年度）の課題等を明らかにした。

(1) JIS素案作成に向けた検討

（a）並列伝送型光モジュール

新しい光伝送システムに必要とされる光能動部品の標準化ニーズの検討としてこれまで進めてきた100GbE関連の試験・測定方法の標準化に関し，多くの導入が見込まれアンケート等でもニーズが高いと判明した「単心波長多重伝送（WDM）リンク用光送受信モジュール」及び「複心並列伝送リンク用光送・受信モジュール」の性能標準テンプレートについて、2017年度に作成したものを基に項目及び内容を精査し，性能項目及びその試験・測定方法の対応について検討を進めた。検討にあたっては，「単心波長多重（WDM）並列伝送リンク用光送受信モジュール」についてはIEEE，ITU-T，CWDM4 MSA，CLR4 Alliance，4-Wavelength WDM MSAを，「複心並列伝送リンク用光送・受信モジュール」については，IEEE，PSM4 MSA等の関連する規格をそれぞれ参照した。その結果，用語の定義，試験条件，試験・測定方法で新たに作成を要する項目があることが判明した。これらの点についてJIS化に向けて必要な検討を継続する必要がある。

なお、「送・受信モジュール」は送信・受信・送受信の三種類のモジュールを含むことを表し、「送受信モジュール」は送信と受信を一体化したモジュールという意味で統一して用語を使用している。

（b）半導体光増幅器

光増幅器標準化部会及びIEC/SC 86C/WG 3並びにIEC/SC86C/WG 4国内委員会と連携して2017年度から検討を進めてきた半導体光増幅器のゲインリップル試験測定方法について，既存光ファイバ増幅器規格に追記した国際規格原案の作成を進め，IEC/SC86CへCD文書を提出した。提出したCD文書は2018年11月に回覧され，2019年3月時点で審議中である。

審議結果を踏まえ，今後も関連する部会及び委員会と連携して対応するとともに，適切な時期にJIS化を図ることも検討する必要がある。

（c）光トランシーバのウィグル試験方法

IEC 62150-3 Ed.2に規定されている光トランシーバのウィグル試験について，2017年度に作成したJIS素案に基づき日本規格協会との調整等を行い，2019年2月に平成30年度JIS原案作成公募制度区分Aの成果物として提出した。今後も引き続きJIS化の支援を行う必要がある

（d）JIS C 6953-3「光伝送用能動部品―性能標準 ― 第3部：40 Gbit/s帯変調器集積形半導体レーザモジュール」についてのJIS改正支援

平成29年度JIS原案作成公募制度区分Aとして申請し，2017年度JIS原案を作成・提出したJIS C5953-3の改正に向けて，IECにおいて新たに発生した対応国際規格の名称変更及び性能規格表の一部変更に応じた修正等をフォローし，規格名称を「光伝送用能動部品―性能標準―第3部：40 Gbit/s帯変調器集積形半導体レーザモジュール」と変更した改正JIS C 5953-3が，2019年2月に公示された。

しかし、2018年10月に釜山で行われたIEC会合にて，対応国際規格であるIEC 62149-3:2014の見直しの議論が行われ，一部の内容変更がIECにおいて新たに合意された。しかし，JIS改正作業については，公示時期の関係で原案の修正が不可能であったため，IECにおけるIEC 62149-3:2014改訂の審議に合わせ，新たにJISの改正を検討する必要がある。

(2) IEC/SC 86C/WG 1及びWG 4，並びにIEC/SC 47Eにおける光能動部品国際標準化動向の調査を引き続き実施し，国際標準化動向に即応できるよう調査・情報交換等を行った。

7.2.2　2019年度活動計画

2019年度は，前項で述べた2018年度の成果及び2019年度の課題を基に検討を深め，具体的標準化案の作成を進めることとし，国際標準化の動向とも歩調を合わせてJIS化が進捗するよう活動を行うことを基本方針とした。また，日本がPLを務めるIEC TR 62572-4の改訂について，関連する標準化部会と調整の上，IECでの審議に対応した支援を行うこととした。この方針に基づき，2019年度の活動を以下のように進めることとした。

(1) JIS素案作成に向けた検討

（a）並列伝送型光モジュール

　100 GbE関連の測定方法に関する標準化ニーズに対応して進めてきた「単心波長多重（WDM）並列伝送リンク用光送受信モジュール」，「複心並列伝送リンク用光送・受信モジュール」の性能標準テンプレート及び試験・測定方法を中心に，昨年度新たに追加等が必要となった用語，試験条件，試験・測定方法等の作成を進め，JIS素案作成を進める。

（b）半導体光増幅器

　半導体光増幅器のゲインリップル試験測定方法について，IEC/SC86C/WG3・WG4国内委員会及び光増幅器及びダイナミックモジュール標準化部会と連携・協力して，既存光ファイバ増幅器規格に半導体光増幅器の測定方法を追記した国際規格原案の作成を進める。

(c) 光トランシーバのウィグル試験方法

　IEC 62150-3 Ed.2に規定されている光トランシーバのウィグル試験について，2019年2月に提出した平成30年度JIS原案作成公募制度区分A成果物に基づき，引き続きJIS化の支援を行う。

(d)「光伝送用能動部品―性能標準―第3部：40 Gbit/s帯変調器集積形半導体レーザモジュール（JIS C 5953-3）」についてのJIS改正支援

2019年2月に制定されたJIS C 5953-3 「光伝送用能動部品－性能標準－第3部：40Gbit/s帯変調器集積形半導体レーザモジュール」について，2018年10月に釜山で行われたIEC会合にて，対応国際規格であるIEC 62149-3:2014の見直しの議論が行われ，「RFリターンロス」の測定条件に関する記述内容の変更が新たに合意された。しかし，公示時期の関係で原案の修正が不可能であったため，IEC62149-3の改訂内容の審議に合わせ，JISの改正を検討する。

(2) 既制定JIS見直しに向けた検討

　2017年度見直し対象となったJISの3/4ほどについて，昨年度に修正すべき箇所の有無を明確化し今後の検討方針を明らかにした。これに続き，残るJISについても早急に検討を進め適切な対応を図る準備を進める。　また，2019年度見直し対象となったJIS（6件）についても，修正すべき箇所の有無を明確化し今後の検討方針を明らかにする。

(3) 光能動部品国際標準化動向調査及び関連する国際規格改訂支援

IEC/SC 86C/WG1及びWG4，並びにIEC/SC 47Eにおける光能動部品国際標準化動向の調査を引き続き実施し，適宜委員会の審議に反映する。また，IEC TR 62572-4 2013（レセプタクル形光トランシーバの光コネクタ端面の清掃方法ガイドライン）の改訂に向けて，2019年3月に公開されたOITDA-TP12第2版を基に，IEC/SC86C/WG4国内委員会及び光コネクタ標準化部会と連携・協力してIECでの審議に対応した支援を行う。

なお，これらの各項目の審議にあたっては，多くの対象事項について審議を効率よく進める目的で，課題ごとにグループを設けて検討を行った。表7.2.1に各グループの担当項目及び担当の一覧を示す。

表7.2.1　2019年度光能動部品部会活動項目及び担当一覧

| 項目 | 具体的内容 | 担当 |
| --- | --- | --- |
| JIS素案作成に向けた検討 | 並列伝送型光モジュール（WDM並列伝送用光送受信モジュール・複心並列伝送用光送・受信モジュール） | 桑原  黒部  中村  津村  磯野 |
| 半導体光増幅器 | 下小園  磯野  吉田 |
| 光トランシーバのウィグル試験方法 | 森  磯野 |
| 「光伝送用能動部品―性能標準―第3部：40 Gbit/s帯変調器集積形半導体レーザモジュール（JIS C 5953-3）」についてのJIS改正支援 | 津村  中村 |
| 既制定JIS見直しに向けた検討 | 昨年度に続き内容見直しの必要性を検討する | 担当を決めてそれぞれ分担 |
| 光能動部品国際標準化動向調査及び関連する国際規格改訂支援 | IEC/SC86C/WG1，IEC/SC86C/WG4及び  IEC/SC47Eの動向 | 磯野  吉田 |
| IEC TR 62572-4 2013の改訂に関する支援 | 渋谷 |

7.3　審議経過と内容

7.3.1　審議経過概要

JIS素案作成に向けた検討として審議すべき項目を，前節で述べたように分担して担当することとし，各項目について担当メンバがそれぞれ詳細に調査検討を行った内容を部会で報告し，全員での議論を通じて次のステップへ進むという方法で部会審議を進めた。また，国際標準化動向について，関連するIEC/SC 86C及びSC 47EのWG開催の都度審議状況を共有するとともに，対処が必要な項目があれば，IEC国内委員会とも連絡を密にして対応を図った。

7.3.2項に，今年度の活動計画（7.2.2項参照）で述べたJIS素案作成に向けた検討項目について，以下の順で審議経過を記す。

（1）並列伝送用光モジュール

（2）半導体光増幅器

（3）光トランシーバのウィグル試験方法

（4）「光伝送用能動部品―性能標準―第3部：40 Gbit/s帯変調器集積形半導体レーザモジュール（JIS C 5953-3）」についてのJIS改正支援

また，7.4節に既制定JIS見直しに向けた検討状況を記し，7.5節にIEC/SC 86C/WG 1及びSC 86C/WG 4，並びにIEC/SC 47E の国際標準化動向と，IEC TR 62572-4 2013の改訂に関する支援について記す。