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，機器の低コスト化への貢献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。光能動部品標準化部会（以下、当部会と記す）では，光能動部品に関する国内の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いる。

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，現在は表7.1.1に示す43種類のJISが制定（改正も含む）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/SC86C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。すなわち，製品ごとに「通則」と「測定方法」を規定する体系とは異なり，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であり，IEC/SC86C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。

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帯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・審議されている。また，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，適宜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。

2020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2020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（2021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  （2019年の改正に当たり名称が変更になった） | 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（2019年度の成果と2020年度の課題）

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（2019年度）の活動では，JIS素案作成に向けた検討（並列伝送型光モジュール・半導体光増幅器・光トランシーバのウィグル試験方法・JIS C 5953-3改正に向けた支援・既制定IS見直しに向けた検討）において次のような成果を得るとともに，本年度（2020年度）の課題等を明らかにした。また，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。

(1)　 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」の検討を継続して進めた。

「単心波長多重（WDM）並列伝送リンク用光送受信モジュール」については，既制定の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：単心直列伝送リンク用光送・受信モジュール」との用語の統一を進め性能標準テンプレート案を完成させるとともに，テンプレートの性能項目のうち測定方法について前年度未検討の項目について，関連するIEEE802.3等の規格を参考にして測定方法の案を作成した。

「複心並列伝送リンク用光送・受信モジュール」については，前年度までに作成された性能標準テンプレート及び測定方法の内容を精査し，全体の構成をまとめた案を作成した。

2020年度は，これらの検討結果を基にJIS様式に即した素案を作成し，適切な時期にJIS化が図れるように進めることが必要である。

なお，「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を表し，「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モジュールという意味で統一し，これらの用語を使用している。

(2)　 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，既存光増幅器規格と整合した国際規格原案（IEC 61290-1-1 Ed.4.0への改訂案）の作成を進め，IEC/SC86Cへ提出したCD文書が2019年10月に開催されたSC86C上海会議でCDV化が決定された。当該CDV文書の投票締め切り日が2020年3月13日のSC86C/WG3/WG4 合同のSan Diego会合（新型コロナウイルスの影響でweb会議となった）当日であったが，審議の結果FDIS案をSC86C幹事に送付することが決定された。

今後も IEC文書について関連する部会・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。

(3)　 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月に平成30年度JIS原案作成公募制度区分Aに応募し，2019年11月20日に，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」として公示された。

(4)　 JIS C 5953-3「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

2019年2月に公示されたJIS C 5953-3「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」に関し，対応国際規格の内容の一部を変更する改訂が，IECにおいて2018年10月に合意された。そのため，JIS C 5953-3の公示前であったがJISの修正が間に合わなかったことから，公示後の早期改正が必要となった。IEC文書の改訂については，IECで現在審議中のCDV文書が2020年3月13日のSC86C/WG4 San Diego会合（新型コロナウイルスの影響でweb会議となった）で審議され，FDISに進むことが決定された。今後は，IECでの改訂に基づいたJIS改正案を作成し，速やかに改正が行われるよう審議を進めることが必要である。

(5)　 既制定JIS見直しに向けた検討

既存JISの定期見直しにおいて，2017年度及び2019年度に「暫定的に確認」となった31件の既制定JISについて，次回の見直し（2022年）に向けて，現状及び今後の技術動向等を踏まえた修正等の必要性を判断するために，対象となったJISのほとんどについて，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。まだ対応の詳細が明確でない一部のJISについても早急に検討を進め，改正等に向けて具体的な準備を進めることが必要である。

(6)　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/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情報交換・支援等を行った。

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，関連部会等とも連携してIEC/SC86C/WG4における文書審議に対応した支援を行った。当該文書は，2020年3月13日のSan Diego会合（新型コロナウイルスの影響でweb会議となった）においてDTR回覧が合意された。

7.2.2　2020年度活動計画

2020年度は，前項で述べた2019度の成果及び2020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，2020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」及び「複心並列伝送リンク用光送・受信モジュール」の二種類のモジュールについて，昨年度の検討結果を基に，JIS様式に即した性能標準テンプレート及び試験・測定方法を作成し，JIS化提案に向けて精査を行う。

(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，既存光増幅器規格に半導体光増幅器の測定方法を追記した規格がIECにおいて審議されている。これに即したJIS改正に向け，IEC/SC86C/WG3・WG4の各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・協力して検討を進める。

(c)　「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月に公示されたJIS C 5953-3「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，対応国際規格の内容の一部を変更する改訂を行うことが2018年10月にIECにおいて合意され。これに伴いJIS C 5953-3の改正が必要となった問題について，IECでの改訂に即したJIS改正案を作成し，速やかに改正が行われるよう審議を進める。

(2)　既制定JIS見直しに向けた検討

2017年度及び2019年度に見直し対象となったJISについて，次回の見直し（2022年）に向けて，現状及び今後の技術動向等を踏まえた修正・変更が必要な箇所の有無及び今後の対処方針が，2019年度までの検討でほとんどのものについて明らかになったが，まだ対応の詳細が明確でない一部のJISについて検討を進め，必要となる改正案の作成を行う。

(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）の改訂最終案が回覧されたことに伴い，引き続き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

| 項番 | 項目 | 具体的内容 | 担当 |
| --- | --- | --- | --- |
| (1) | JIS素案作成に向けた検討 | 並列伝送型光モジュール（「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」） | 桑原氏  黒部氏  中村氏  津村氏  磯野氏 |
| 半導体光増幅器 | 下小園氏 |
| JIS C 5953-3「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」の改正支援 | 津村氏  中村氏 |
| （2） | 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 | 委員全員が担当を決めてそれぞれ分担 |
| （3） | 国際標準化動向調査 | IEC/SC86C/WG1，IEC/SC86C/WG4及び  IEC/SC47Eの動向 | 磯野氏  吉田 |
| IEC TR 62572-4 2013の改訂に関する支援 | 渋谷氏 |

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/SC86C及びSC47EのWG開催の都度審議状況を随時共有するとともに，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， 7.2.2項（今年度の活動計画）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

なお，既制定JIS見直しに向けた検討状況は7.4節に記し，IEC/SC86C及びIEC/SC47Eの国際標準化動向と，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）の改訂に関する支援については7.5節に記す。