

技術情報レポート

2023 年度 **OITDA**

一般財団法人光産業技術振興協会



— CONTENTS —

ごあいさつ	1
-------	---

光産業動向調査

1. はじめに	2
2. 光産業の全出荷額及び国内生産額	2
3. 情報通信分野	8
4. 情報記録分野	8
5. 入出力分野	9
6. ディスプレイ・固体照明分野	10
7. 太陽光発電分野	11
8. レーザ・光加工分野	12
9. センシング・計測分野	13

光技術動向調査

1. はじめに	15
2. 光材料・デバイス	15
3. 光情報通信	16
4. 情報処理フォトンクス	18
5. 光加工・計測	20
6. 光エネルギー	21
7. 光UI・IoT	22
8. 特許動向調査	24

技術戦略策定

1. はじめに	26
2. 光テクノロジーロードマップ	26

新規事業創造

1. はじめに	29
2. 技術指導制度	29
3. 新規事業創造支援	29

研究開発推進

1. 空のモビリティ用光集積型LiDARセンサ	30
2. レーザー加工用光位相制御システムの市場開拓に関する戦略策定	30

研究会

1. はじめに	31
2. フォトニックデバイス・応用技術研究会	31
3. 光材料・応用技術研究会	32
4. 光ネットワーク産業・技術研究会	33
5. 多元技術融合光プロセス研究会	34
6. 自動車・モビリティフォトンクス研究会	35

標準化

1. はじめに	36
2. ファイバオプティクス標準化部会	51
3. 光ファイバに関する標準化	52
4. 光コネクタ標準化部会	54
5. 光受動部品標準化部会	56
6. 光能動部品標準化部会	57
7. 光増幅器及びダイナミックモジュール標準化部会	59
8. 光サブシステム標準化部会	60
9. 光測定器標準化部会	61
10. 光ファイバセンサ標準化部会	61
11. TC 76/レーザ安全性標準化部会	62
12. ISO/TC 172/SC 9国内対策部会	62
13. 光ディスク標準化部会	63
14. マルチコアファイバ用光コネクタの光学互換に関する 国際標準化提案委員会（MCプロ）	64
15. インフラレジリエンス能力向上を実現する光センサに関する 国際標準化委員会（Rプロ）	64

人材育成・普及啓発

1. はじめに	66
2. レーザ安全スクール	66
3. レーザ機器取扱技術者試験	66
4. シンポジウム	67
5. マンスリーセミナー	68
6. インターオプト	68
7. 第39回櫻井健二郎氏記念賞	69
8. 啓発普及活動	69



2023年度の委員会・部会等	72
賛助会員名簿	73
賛助会員ご入会のおすすめ	74
光産業技術標準化会ご入会のおすすめ	74
2024年度 研究会 会員募集	75



一般財団法人光産業技術振興協会
副理事長・専務理事 小谷 泰久

光産業技術振興協会が2023年度に実施した調査・研究開発活動の概要をまとめ、ここに技術情報レポートとして皆様方にお届けいたします。

光産業の動向について、2023年度調査から全体の動きをご紹介すると、光産業の全出荷額は2022年度の+6.9%から2023年度は+1.4%の12兆9,540億円、国内生産額は2022年度の+2.0%から2023年度は+0.4%の6兆896億円と増加しました。中でもイメージセンサ、ミラーレス一眼デジタルカメラなどの光入出力分野が+7.4%増と大幅アップ、IoT等の需要増加に伴うセンシング・計測分野が+5.2%の6年連続増となっています。

2023年度の光協会の個別事業の詳しい活動内容や成果については本レポートをご覧くださいとて、以下2023年度の特筆すべき事項についてご紹介したいと思います。

技術戦略策定委員会のもとに専門委員会を設け、衛星システムを用いたモニタリングによる地震・水害などの災害対応、人に安全な紫外領域波長を用いたウイルス殺菌システム、テラヘルツ技術・近赤外技術を用いた空港などでのセキュリティチェックシステム、量子暗号通信技術を用いた情報漏洩防止などの新たな需要を想定して「安全・安心フォトリクス光テクノロジーロードマップ」の作成を行いました。この成果については、2024年2月16日に開催された光産業技術シンポジウムで発表されました。

安全・安心分野以外の最近の技術動向としては、政府の重大政策テーマとなっている半導体戦略の推進が、関連技術である光技術の発展にも大きな影響を与えています。特に、生成AIなどの発展に伴い大量の情報処理を低遅延で行う必要性から、高速ロジック半導体を光伝送素子で接続しコンピューティングの高速化と大幅な省エネ化をねらう光電融合技術の開発が期待されています。また、高度なカメラ技術、画像処理・伝送技術、AR、VR、3次元ディスプレイなどを組み合わせたIoT/UIシステム、宇宙開発分野における宇宙光通信などの技術が求められています。

標準化等に関しては、マルチコアファイバ用光コネクタ、ひずみセンサ・電圧センサなどのファイバセンサの国際標準について経済産業省の委託事業等を活用して評価技術開発も含めたプロジェクトを推進し、前者のテーマについては当初の目標を達成して無事終了しました。また、国内事務局として活動しているIEC/TC 76、ISO/TC 172/SC 9をはじめとするIEC、ISO、各種フォーラム等の場での国際標準化活動を積極的に実施しました。さらには、レーザ安全スクール、レーザ機器取扱技術者試験についてコロナ禍前と同様に対面で開催することができその規模も戻ってまいりました。

技術開発に関しては、当協会が実施した先導研究に基づき2021年度からNEDO委託プロジェクトとして開始された「異種材料集積光エレクトロニクスを用いた高効率・高速処理分散コンピューティングシステム」プロジェクトが技術研究組合光電子融合基盤技術研究所において実施されています。また、2年間のNEDO委託による先導研究プロジェクト「空のモビリティ用光集積型LiDARセンサ」及び（一財）機械システム振興協会委託の「レーザー加工用光位相制御システムの市場に関する戦略策定」の2つのフィージビリティ研究を実施しました。

当協会では、上記の技術を含め、光産業技術に関する産学官連携の要として研究開発戦略、事業化戦略の策定を進めるとともに、光産業技術に係る調査・研究、技術開発の推進、標準化の推進等を2024年度も引き続き重点課題とし事業を展開しています。光産業技術の発展のため、経済産業省をはじめとした政府関係諸機関のご指導の下、賛助会員をはじめとする産業界、重要なパートナーである学界等多くの方々のご理解、ご協力を得て、ニーズに合致した事業活動の充実強化を図ってまいりたいと考えております。

皆様方にはどうぞご健康に充分気をつけられるとともに、当協会の活動に一層のご指導、ご支援を賜りますよう心からお願い申し上げます。

1. はじめに

一般財団法人光産業技術振興協会では、1980年の設立以来、我が国の光産業の現状を分析し、今後の進むべき方向を示唆することを狙いに、毎年、光産業全体及び分野別の動向を調査・分析し、結果を広く公開している。なお、2010年度からは、日本企業の国内生産額に加えて、海外生産を含む全出荷額の調査結果を公表している。また、光技術の進化や将来の市場動向を見据えて調査項目の見直しを行っており、40年以上に及ぶ継続的なデータの蓄積は光産業の動向を示す基礎資料として高い評価を受けてきている。

本年度は、前年度と同様、光産業動向調査委員会の下に情報通信、情報記録、入出力、ディスプレイ・固体照明、太陽光発電、レーザ・光加工、センシング・計測の7つの調査専門委員会を開催し、2022年度～2024年度の3年間について、光産業全体及び分野毎の海外生産を含めた全出荷額、並びに国内生産額の調査(2024年度は定性的な予測)を実施した。

2. 光産業の全出荷額及び国内生産額

2.1 調査方法

日本国内の光製品(光機器・装置、光部品)関連生産企業に対して、海外生産を含む全出荷額と国内生産額に関する、2022年度実績、2023年度見込み及び2024年度定性的予測のアンケート調査を行った。アンケート調査票を2023年10月に225社へ発送し、2023年12月～2024年2月に回収、74社から回答を得た。なお、次年度予測については、2010年度まで定量的な調査を行っていたが、精度並びに信頼性が十分ではなくなったと判断し、2011年度から定性的な調査へ改めた。具体的には、前年度に比べ増加、やや増加、横ばい、やや減少、減少の5段階の評価としている。また、太陽光発電分野は太陽光発電協会(JPEA)、固体照明分野は日本照明工業会(JLMA)、ディスプレイ分野は電子情報技術産業協会(JEITA)、入出力分野はカメラ映像機器工業会(CIPA)のご協力を得た。

これらの結果を基に、光産業動向調査委員会の下に設置されている製品分野別の各専門委員会においてデータの妥当性検討及び産業動向分析を行い、さらに光産業動向調査委員会においてデータ及び分析結果の妥当性を再確認することで、日本全体の光産業の全出荷額及び国内生産額としてとりまとめた。なお、全出荷額及び国内生産額の集計単位は「億円」としている。

調査にあたり光産業を、光機器・装置と光部品を合わせて下記の7分野に分類している。

1. 情報通信 : 光伝送機器・装置、光ファイバ融着接続機、発光素子、受光素子、光受動部品、光ファイバ、光コネクタなど
2. 情報記録 : 光ディスク装置(再生専用装置、記録・再生装置)、光ディスク媒体、半導体レーザなど
3. 入出力 : 光学式プリンタ、複合機、撮像機器(デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、監視カメラ、車載カメラ)、カメラ付き携帯電話、イメージセンサなど

4. ディスプレイ・固体照明 : ディスプレイ装置・素子、プロジェクタ、固体照明器具・ランプ、発光ダイオード(照明用、表示用)など
5. 太陽光発電 : 太陽光発電システム、太陽電池セル・モジュール
6. レーザ・光加工 : レーザ・光応用生産装置、ランプ・LD露光機、アディティブ・マニファクチャリング(AM: 3Dプリンタ)、レーザ発振器
7. センシング・計測 : 光センシング機器、光通信測定器

2.2 全出荷額の調査結果概要

全出荷額について、2022年度実績、2023年度見込、2024年度定性予測の調査結果を表1に示す。

●2022年度(実績)は12兆7,739億円、成長率+6.9%

2022年度の光産業全出荷額(実績)は12兆7,739億円(成長率+6.9%)であった。内、光機器・装置は8兆5,570億円(成長率+8.4%/構成比67.0%)、光部品は4兆2,169億円(同+3.9%/33.0%)であった。

分野別に見ると、情報通信分野5,775億円(成長率+7.5%/構成比4.5%)、情報記録分野4,949億円(同+11.3%/3.9%)、入出力分野3兆8,147億円(同+21.9%/29.9%)、ディスプレイ・固体照明分野4兆7,826億円(同▲2.6%/37.4%)、太陽光発電分野1兆8,184億円(同+3.6%/14.2%)、レーザ・光加工分野8,322億円(同+9.7%/6.5%)、センシング・計測分野3,492億円(同+8.8%/2.7%)であった。

●2023年度(見込)は12兆9,540億円、成長率+1.4%

2023年度の光産業全出荷額は12兆9,540億円(成長率+1.4%)の見込みである。内、光機器・装置は8兆6,531億円(成長率+1.1%/構成比66.8%)、光部品は4兆3,009億円(同+2.0%/33.2%)の見込みである。

分野別に見ると、情報通信分野5,215億円(成長率▲9.7%/構成比4.0%)、情報記録分野4,788億円(同▲3.3%/3.7%)、入出力分野4兆953億円(同+7.4%/31.6%)、ディスプレイ・固体照明分野4兆8,899億円(同+2.2%/37.7%)、太陽光発電分野1兆7,422億円(同▲4.2%/13.4%)、レーザ・光加工分野7,619億円(同▲8.4%/5.9%)、センシング・計測分野3,675億円(同+5.2%/2.8%)の見込みである。

●2024年度(予測)は横ばい

2024年度の光産業全出荷額は、横ばいと予測している。光機器・装置、光部品ともに横ばいと予測している。

分野別に見ると、入出力分野、ディスプレイ・固体照明分野及びレーザ・光加工分野はやや増加、情報通信分野及びセンシング・計測分野は横ばい、情報記録分野及び太陽光発電分野はやや減少と予測している。

2.3 国内生産額の調査結果概要

国内生産額について、2022年度実績、2023年度見込、2024年度定性予測の調査結果を表2に示す。

●2022年度(実績)は6兆664億円、成長率+2.0%

2022年度の光産業国内生産額(実績)は6兆664億円(成長率+2.0%)であった。内、光機器・装置は3兆7,000億円(成

表1 光産業の全出荷額（総括表）

(各分野の集計値は ■：光機器・装置と ■：光部品とを単純合計したもの。単位：億円，％)

項 目	2021 年度実績	成長率	2022 年度実績	成長率	2023 年度見込	成長率	2024 年度予測
情報通信分野	5,374	0.8	5,775	7.5	5,215	▲ 9.7	横ばい
光伝送機器・装置	1,785	▲ 6.3	2,006	12.4	1,795	▲ 10.5	やや減少
幹線・メトロ系	934	▲ 8.1	1,025	9.7	727	▲ 29.1	減少
加入者系	410	▲ 13.3	517	26.1	567	9.7	横ばい
ルータ／スイッチ	247	28.0	263	6.5	327	24.3	やや増加
光ファイバ増幅器	194	▲ 13.0	201	3.6	174	▲ 13.4	やや減少
光伝送用部品	3,357	4.2	3,529	5.1	3,190	▲ 9.6	横ばい
光伝送リンク	309	▲ 4.6	361	16.8	365	1.1	やや増加
発光素子	773	1.0	779	0.8	676	▲ 13.2	横ばい
受光素子	128	▲ 16.9	90	▲ 29.7	79	▲ 12.2	横ばい
光受動部品	220	▲ 6.4	207	▲ 5.9	170	▲ 17.9	横ばい
光回路部品	243	▲ 4.0	210	▲ 13.6	165	▲ 21.4	横ばい
光ファイバ	1,127	10.5	1,290	14.5	1,158	▲ 10.2	横ばい
光コネクタ	353	13.1	371	5.1	343	▲ 7.5	横ばい
その他（半導体増幅素子，光 IC 等）	204	29.1	221	8.3	234	5.9	やや増加
光ファイバ融着接続機	232	13.2	240	3.4	230	▲ 4.2	横ばい
情報記録分野	4,447	▲ 13.6	4,949	11.3	4,788	▲ 3.3	やや減少
光ディスク	4,392	▲ 13.7	4,887	11.3	4,725	▲ 3.3	やや減少
光ディスク装置	4,209	▲ 12.3	4,708	11.9	4,568	▲ 3.0	やや減少
再生専用装置	2,561	▲ 9.7	3,238	26.4	3,218	▲ 0.6	やや減少
記録・再生装置	1,648	▲ 16.0	1,470	▲ 10.8	1,350	▲ 8.2	やや減少
光ディスク媒体	183	▲ 37.1	179	▲ 2.2	157	▲ 12.3	横ばい
半導体レーザー	55	▲ 9.8	62	12.7	63	1.6	やや減少
入出力分野	31,305	7.1	38,147	21.9	40,953	7.4	やや増加
入出力装置	20,734	4.7	23,755	14.6	24,726	4.1	横ばい
プリンタ・複合機	6,350	2.9	7,283	14.7	7,689	5.6	横ばい
撮像機器	7,731	9.3	9,928	28.4	10,628	7.1	横ばい
デジタルカメラ・デジタルビデオカメラ	5,873	6.5	7,985	36.0	8,450	5.8	横ばい
車載カメラ・監視カメラ	1,858	19.6	1,943	4.6	2,178	12.1	横ばい
カメラ付き携帯電話	5,962	4.3	5,913	▲ 0.8	5,770	▲ 2.4	やや減少
その他（タブレット、バーコードリーダ、イメージスキャナ、等）	691	▲ 18.2	631	▲ 8.7	639	1.3	横ばい
イメージセンサ	10,571	12.2	14,392	36.1	16,227	12.8	やや増加
ディスプレイ・固体照明分野	49,109	0.7	47,826	▲ 2.6	48,899	2.2	やや増加
ディスプレイ装置	23,907	▲ 4.5	24,372	1.9	24,626	1.0	横ばい
フラットパネルディスプレイ（LCD 等）	19,808	▲ 7.3	19,699	▲ 0.6	19,678	▲ 0.1	やや減少
大型 LED ディスプレイ装置	174	▲ 3.3	178	2.3	188	5.6	やや増加
プロジェクタ	3,925	12.5	4,495	14.5	4,760	5.9	やや増加
ディスプレイ素子	15,092	6.2	12,879	▲ 14.7	12,080	▲ 6.2	横ばい
固体照明器具・ランプ	6,404	2.4	7,346	14.7	8,598	17.0	やや増加
LED 照明器具	6,010	2.6	6,928	15.3	8,145	17.6	やや増加
LED ランプ（直管 LED ランプを含む）	394	▲ 0.5	418	6.1	453	8.4	増加
発光ダイオード	3,706	12.8	3,229	▲ 12.9	3,595	11.3	やや増加
太陽光発電分野	17,559	▲ 15.4	18,184	3.6	17,422	▲ 4.2	やや減少
太陽光発電システム	11,593	▲ 18.2	12,158	4.9	11,401	▲ 6.2	やや減少
太陽電池セル・モジュール	5,966	▲ 9.3	6,026	1.0	6,021	▲ 0.1	やや減少
レーザー・光加工分野	7,589	23.5	8,322	9.7	7,619	▲ 8.4	やや増加
レーザー・光応用生産装置	6,697	23.4	7,314	9.2	6,755	▲ 7.6	やや増加
炭酸ガスレーザー	687	31.1	822	19.7	465	▲ 43.4	やや増加
固体レーザー	495	15.7	585	18.2	592	1.2	横ばい
ファイバレーザー	673	9.4	745	10.7	790	6.0	横ばい
半導体レーザー直接加工機	33	6.5	28	▲ 15.2	28	0.0	横ばい
エキシマレーザー	1,757	36.3	1,923	9.4	2,317	20.5	やや増加
ランプ・LD 露光機	3,003	21.1	3,101	3.3	2,445	▲ 21.2	横ばい
アディティブ・マニュファクチャリング（3D プリンタ）	49	▲ 16.9	110	124.5	118	7.3	やや増加
レーザー発振器	892	24.1	1,008	13.0	864	▲ 14.3	やや増加
センシング・計測分野	3,210	12.2	3,492	8.8	3,675	5.2	横ばい
光センシング機器	3,060	13.0	3,337	9.1	3,530	5.8	横ばい
光通信用測定器	150	▲ 1.3	155	3.3	145	▲ 6.5	横ばい
その他の光部品分野	931	1.4	1,044	12.1	969	▲ 7.2	横ばい
項 目	2021 年度実績	成長率	2022 年度実績	成長率	2023 年度見込	成長率	2024 年度予測
光機器・装置 小計	78,954	▲ 2.2	85,570	8.4	86,531	1.1	横ばい
光部品 小計	40,570	5.6	42,169	3.9	43,009	2.0	横ばい
合計	119,524	0.3	127,739	6.9	129,540	1.4	横ばい

太陽光発電分野において、システムに部品として含まれる太陽電池モジュールが重複しないよう合計した全出荷額は次の通りである。

項 目	2021 年度実績	成長率	2022 年度実績	成長率	2023 年度見込	成長率	2024 年度予測
太陽光発電分野	11,599	▲ 18.2	12,158	4.8	11,401	▲ 6.2	やや減少

表2 光産業の国内生産額（総括表）

(各分野の集計値は ■：光機器・装置と ■：光部品とを単純合計したもの。単位：億円，％)

項 目	2021 年度実績	成長率	2022 年度実績	成長率	2023 年度見込	成長率	2024 年度予測
情報通信分野	4,079	▲ 1.3	4,391	7.6	3,924	▲ 10.6	横ばい
光伝送機器・装置	1,583	▲ 8.7	1,758	11.1	1,509	▲ 14.2	やや減少
幹線・メトロ系	911	▲ 8.8	991	8.8	706	▲ 28.8	横ばい
加入者系	390	▲ 11.6	470	20.5	516	9.8	横ばい
ルータ／スイッチ	116	11.5	125	7.8	139	11.2	増加
光ファイバ増幅器	166	▲ 12.6	172	3.6	148	▲ 14.0	やや減少
光伝送用部品	2,274	3.5	2,393	5.2	2,185	▲ 8.7	横ばい
光伝送リンク	163	1.9	181	11.0	175	▲ 3.3	横ばい
発光素子	375	4.7	371	▲ 1.1	374	0.8	やや増加
受光素子	49	▲ 15.5	35	▲ 28.6	37	5.7	横ばい
光受動部品	178	▲ 8.2	149	▲ 16.3	115	▲ 22.8	横ばい
光回路部品	181	▲ 10.0	149	▲ 17.7	99	▲ 33.6	横ばい
光ファイバ	947	10.8	1,095	15.6	966	▲ 11.8	横ばい
光コネクタ	229	14.5	248	8.3	229	▲ 7.7	横ばい
その他（半導体増幅素子，光 IC 等）	152	▲ 11.1	165	8.6	190	15.2	やや増加
光ファイバ融着接続機	222	10.4	240	8.1	230	▲ 4.2	横ばい
情報記録分野	226	▲ 43.8	276	22.1	231	▲ 16.3	やや減少
光ディスク	203	▲ 46.6	253	24.6	209	▲ 17.4	やや減少
半導体レーザー	23	4.5	23	0.0	22	▲ 4.3	やや減少
入出力分野	9,902	3.0	10,956	10.6	12,844	17.2	やや増加
入出力装置	4,262	▲ 4.8	4,163	▲ 2.3	3,615	▲ 13.2	横ばい
プリンタ・複合機	722	13.3	938	29.9	935	▲ 0.3	横ばい
撮像機器	2,291	28.7	2,388	4.2	2,463	3.1	やや増加
デジタルカメラ・デジタルビデオカメラ	1,613	▲ 11.6	1,798	11.5	1,845	2.6	横ばい
車載カメラ・監視カメラ	678	85.8	590	▲ 13.0	618	4.7	横ばい
カメラ付き携帯電話	1,006	▲ 7.8	600	▲ 40.4	0	▲ 100.0	－
その他（タブレット、バーコードリーダー、イメージスキャナ、等）	243	▲ 19.0	237	▲ 2.5	217	▲ 8.4	横ばい
イメージセンサ	5,640	9.7	6,793	20.4	9,229	35.9	やや増加
ディスプレイ・固体照明分野	22,264	4.1	20,553	▲ 7.7	20,808	1.2	やや増加
ディスプレイ装置	3,239	▲ 3.0	3,489	7.7	3,919	12.3	やや増加
フラットパネルディスプレイ (LCD 等)	2,961	▲ 4.1	3,194	7.9	3,608	13.0	やや増加
大型 LED ディスプレイ装置	174	▲ 3.3	178	2.3	188	5.6	やや増加
プロジェクタ	104	46.5	117	12.5	123	5.1	やや増加
ディスプレイ素子	12,220	4.4	10,006	▲ 18.1	8,633	▲ 13.7	横ばい
固体照明器具・ランプ	4,571	3.3	5,029	10.0	5,908	17.5	やや増加
LED 照明器具	4,510	3.5	4,953	9.8	5,823	17.6	やや増加
LED ランプ（直管 LED ランプを含む）	61	▲ 7.6	76	24.6	85	11.8	やや増加
発光ダイオード	2,234	16.6	2,029	▲ 9.2	2,348	15.7	やや増加
太陽光発電分野	12,158	▲ 19.1	12,619	3.8	11,679	▲ 7.4	やや減少
太陽光発電システム	11,572	▲ 17.5	12,141	4.9	11,339	▲ 6.6	やや減少
太陽電池セル・モジュール	586	▲ 41.7	478	▲ 18.4	340	▲ 28.9	やや減少
レーザー・光加工分野	7,359	23.2	8,076	9.7	7,419	▲ 8.1	やや増加
レーザー・光応用生産装置	6,494	23.3	7,098	9.3	6,588	▲ 7.2	やや増加
炭酸ガスレーザー	685	31.2	823	20.1	467	▲ 43.3	やや増加
固体レーザー	439	14.0	526	19.8	533	1.3	横ばい
ファイバレーザー	532	6.2	592	11.3	631	6.6	横ばい
半導体レーザー直接加工機	29	▲ 3.3	28	▲ 3.4	28	0.0	横ばい
エキシマレーザー	1,757	36.3	1,918	9.2	2,367	23.4	やや増加
ランプ・LD 露光機	3,003	21.1	3,101	3.3	2,444	▲ 21.2	横ばい
アディティブ・マニュファクチャリング (3D プリンタ)	49	－	110	124.5	118	7.3	やや増加
レーザー発振器	865	22.2	978	13.1	831	▲ 15.0	やや増加
センシング・計測分野	2,596	12.6	2,829	9.0	3,079	8.8	横ばい
光センシング機器	2,458	13.3	2,689	9.4	2,948	9.6	横ばい
光通信用測定器	138	2.2	140	1.4	131	▲ 6.4	横ばい
その他の光部品分野	867	18.3	964	11.2	912	▲ 5.4	横ばい
項 目	2021 年度実績	成長率	2022 年度実績	成長率	2023 年度見込	成長率	2024 年度予測
光機器・装置 小計	34,742	▲ 3.2	37,000	6.5	36,396	▲ 1.6	横ばい
光部品 小計	24,709	5.5	23,664	▲ 4.2	24,500	3.5	やや増加
合計	59,451	0.2	60,664	2.0	60,896	0.4	横ばい

太陽光発電分野において、システムに部品として含まれる太陽電池モジュールが重複しないよう合計した国内生産額は次の通りである。

項 目	2021 年度実績	成長率	2022 年度実績	成長率	2023 年度見込	成長率	2024 年度予測
太陽光発電分野	11,578	▲ 17.5	12,141	4.9	11,339	▲ 6.6	やや減少

長率+6.5%/構成比61.0%)、光部品は2兆3,664億円(同▲4.2%/39.0%)であった。

分野別に見ると、情報通信分野4,391億円(成長率+7.6%/構成比7.2%)、情報記録分野276億円(同+22.1%/0.5%)、入出力分野1兆956億円(同+10.6%/18.1%)、ディスプレイ・固体照明分野2兆553億円(同▲7.7%/33.9%)、太陽光発電分野1兆2,619億円(同+3.8%/20.8%)、レーザ・光加工分野8,076億円(同+9.7%/13.3%)、センシング・計測分野2,829円(同+9.0%/4.7%)であった。

●2023年度(見込)は6兆896億円、成長率+0.4%

2023年度の光産業国内生産額は6兆896億円(成長率+0.4%)の見込みである。内、光機器・装置は3兆6,396億円(成長率▲1.6%/構成比59.8%)、光部品は2兆4,500億円(同+3.5%/40.2%)の見込みである。

分野別に見ると、情報通信分野3,924億円(成長率▲10.6%/構成比6.4%)、情報記録分野231億円(同▲16.3%/0.4%)、入出力分野1兆2,844億円(同+17.2%/21.1%)、ディスプレイ・固体照明分野2兆808億円(同+1.2%/34.2%)、太陽光発電分野1兆1,679億円(同▲7.4%/19.2%)、レーザ・光加工分野7,419億円(同▲8.1%/12.2%)、センシング・計測分野3,079億円(同+8.8%/5.1%)の見込みである。

●2024年度(予測)は横ばい

2024年度の光産業国内生産額は、横ばいと予測している。光機器・装置は横ばい、光部品はやや増加と予測している。

分野別に見ると、入出力分野、ディスプレイ・固体照明分野及びレーザ・光加工分野はやや増加、情報通信分野及びセンシング・計測分野は横ばい、情報記録分野及び太陽光発電分野はやや減少と予測している。

2.4 光産業動向の概要

光産業全出荷額の推移及び分野別推移を図1、図2に、また光産業国内生産額の推移及び分野別推移を図3、図4に示す。図1及び図3においては、光産業規模の推移を日本経済、他業種の規模の推移と比較するために、名目GDPと電子工業生産額の推移を記載している。

我が国の光産業は、調査開始の1980年度以来、ITバブル崩壊による一時的な落ち込みはあったものの、20年以上の長期にわたり成長を続けてきたが、2008年のリーマンショックの影響によりマイナス成長に転じ、さらに2011年の東日本大震災の影響などにより厳しい状況が続いた。その後、2012年にスタートした再生可能エネルギーの固定価格買取制度(FIT制度)を追い風とした太陽光発電分野の急成長により、プラス成長に転じたが、2014年度をピークに太陽光発電分野が大幅な減少傾向に転じ、光産業全体として2015年度、2016年度と2年続けて減少となった。2017年度は、ほぼ横ばいとなり下げ止まりが期待されたが、2018年度以降も減少傾向が継続、2019年度にCOVID-19パンデミックという異常事態に陥り、2020年度は光産業も大きな打撃を受け、その後は徐々に回復している。近時、国際的ビジネス環境は大きな変動期に入っているが、成長基盤を強靱化しつつ光産業の更なる回復が実現することが期待される。

以下、本年度の調査・分析結果の概要を年度毎にまとめる。

●2022年度(実績)

入出力分野は、デジタルカメラ、カメラ付き携帯電話向けなどのイメージセンサの需要増加、性能向上によるミラーレス一眼デジタルカメラの需要増加、リモートからのオフィス回帰によるプリンタ・複合機の需要増加などにより、全出荷・国内生産ともに大幅増加となった。レーザ・光加工分野は、半導体関連などを中心とした設備投資の増加に伴い、全出荷・国内生産ともに増加となった。太陽光発電分野は、エネルギー価格の高騰などにより需要が伸び、全出荷・国内生産ともにやや増加となった。情報記録分野は、ゲーム機向けの再生専用装置の需要増加により、全出荷・国内生産ともに増加となった。情報通信分野は、5Gシステム及びCOVID-19によるライフスタイル変化に伴う通信トラフィック増加に対応する設備増強により、光伝送機器・装置は増加、光ファイバなどの部品類も好調で、全出荷・国内生産ともにやや増加となった。センシング・計測分野は、半導体、FA、自動車関連などの設備投資増により全出荷・国内生産ともにやや増加となった。ディスプレイ・固体照明分野は、プロジェクタ、LED照明器具などは好調であったが、液晶パネルなどの減少により、全体として全出荷・国内生産ともにやや減少となった。

光産業全体として回復基調が継続し、全出荷は増加、国内生産はやや増加となった。

●2023年度(見込)

入出力分野は、デジタルカメラ、カメラ付き携帯電話向けなどのイメージセンサの需要がさらに増加、ミラーレス一眼デジタルカメラの需要も継続し、全出荷・国内生産ともに増加の見込みである。ディスプレイ・固体照明分野は、カーナビ、プロジェクタ、LED照明器具などは好調だが、液晶パネルなどが減少し、全体として全出荷・国内生産ともに横ばいの見込みである。センシング・計測分野は、センシング機器の堅調な伸びにより、全出荷・国内生産ともにやや増加となる見込みである。情報記録分野は、ゲーム機向けの再生専用装置の需要が一段落し、全出荷・国内生産とも減少する見込みである。情報通信分野は、5Gシステムの設備増強が一段落し、光伝送機器・装置及び光伝送用部品は、全出荷・国内生産とも減少の見込みである。レーザ・光加工分野は、半導体関連などの設備投資の回復によるエキシマレーザの需要増加はあるものの、前年度まで大幅増加であったプリント基板の穴あけ需要が大幅減少するとともに、PCなどの出荷減少によりランプ・LD露光機が減少し、全出荷・国内生産ともにやや減少する見込みである。太陽光発電分野は、メガソーラーを中心とする発電事業用の需要が減少傾向にあり、全出荷・国内生産ともにやや減少の見込みである。

光産業全体として、全出荷・国内生産ともに横ばいとなる見込みである。

●2024年度(予測)

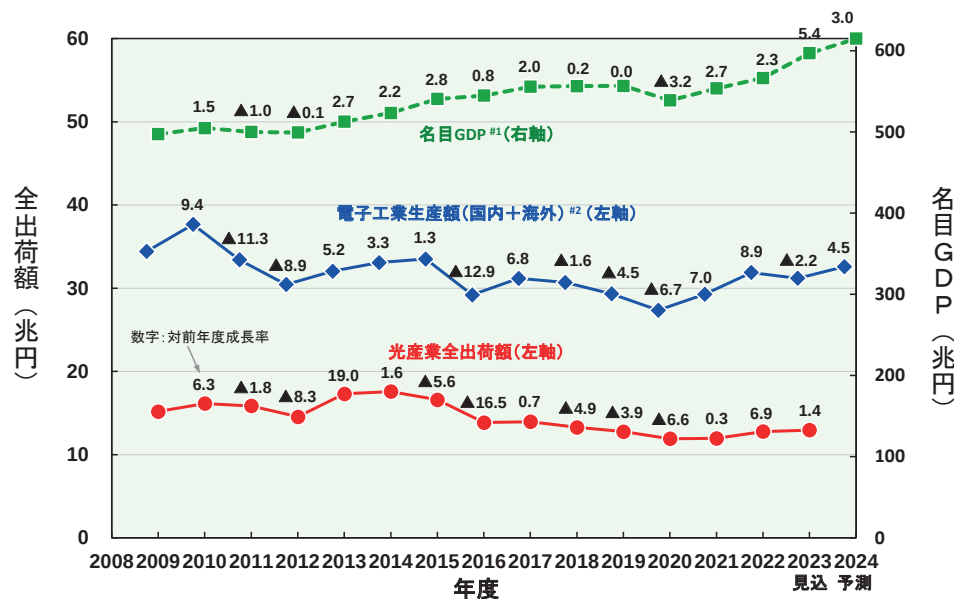
入出力分野は、イメージセンサの需要増加、撮像機器、プリンタ・複合機の需要継続などから、全出荷・国内生産とも

にやや増加と予測している。ディスプレイ・固体照明は、車載ディスプレイ、プロジェクタなどの需要継続、LED照明器具が堅調により、全出荷・国内生産ともにやや増加と予測している。レーザ・光加工分野は、半導体関連などを中心とした設備投資が継続されることから、全出荷・国内生産ともにやや増加と予測している。センシング・計測分野は、全出荷・国内生産ともに横ばいと予測している。情報通信分野は、設備増強が一段落し、全出荷・国内生産ともに横ばいと予測している。太陽光発電分野は、発電事業者が減少傾向

にあり、全出荷・国内生産ともにやや減少と予測している。情報記録分野は、ゲーム機向け再生専用装置の需要が減少傾向にあり、全出荷はやや減少と予測している。

光産業全体では全出荷・国内生産ともに横ばいと予測している。

各分野の詳細な分析結果については、以降の3章から9章で述べる。なお、参考のため、全出荷額及び国内生産額の分野別構成比率推移を図5、図6に示す。



#1 内閣府：2022年度国民経済計算年次推計／令和6年度経済見通し（2024年1月26日閣議決定）

#2 JEITA：電子情報産業の世界生産見通し（2023年12月）

図1 光産業全出荷額、名目GDP、電子工業国内生産額＋海外生産額の推移

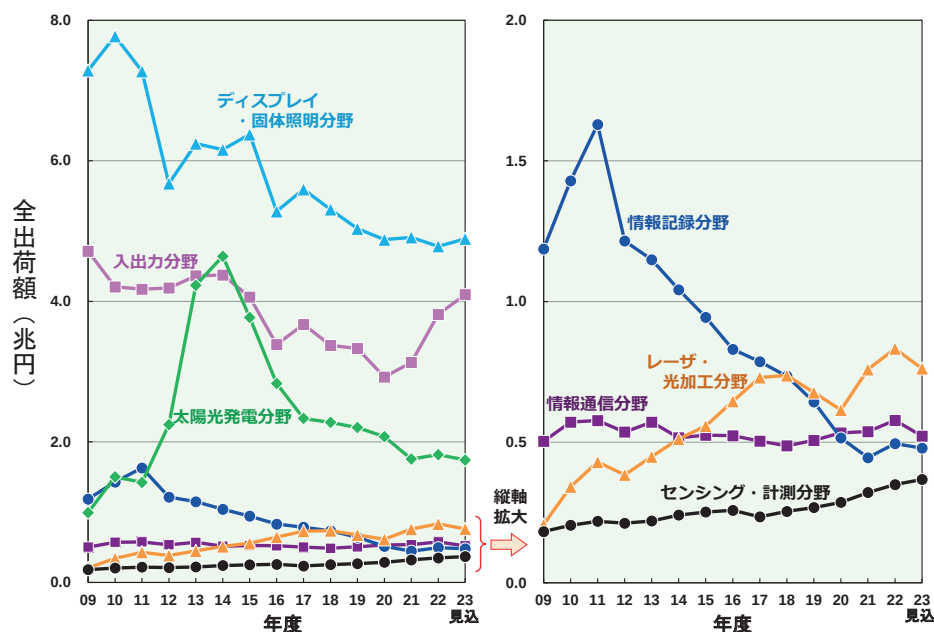
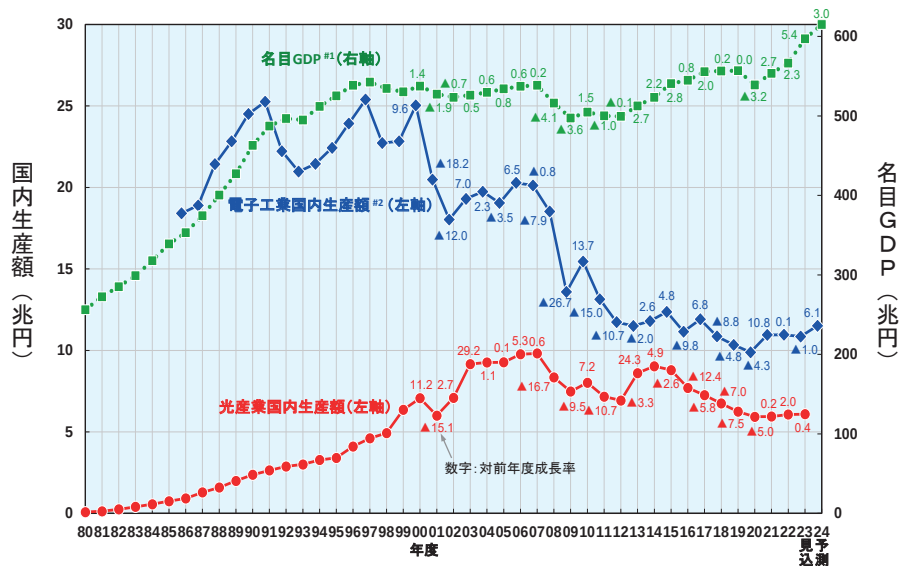


図2 光産業全出荷額の分野別推移



#1 内閣府：2022年度国民経済計算年次推計／令和6年度経済見通し（2024年1月26日閣議決定）
 #2 JEITA：電子情報産業の世界生産見通し（2023年12月）

図3 光産業国内生産額、名目GDP及び電子工業国内生産額の推移

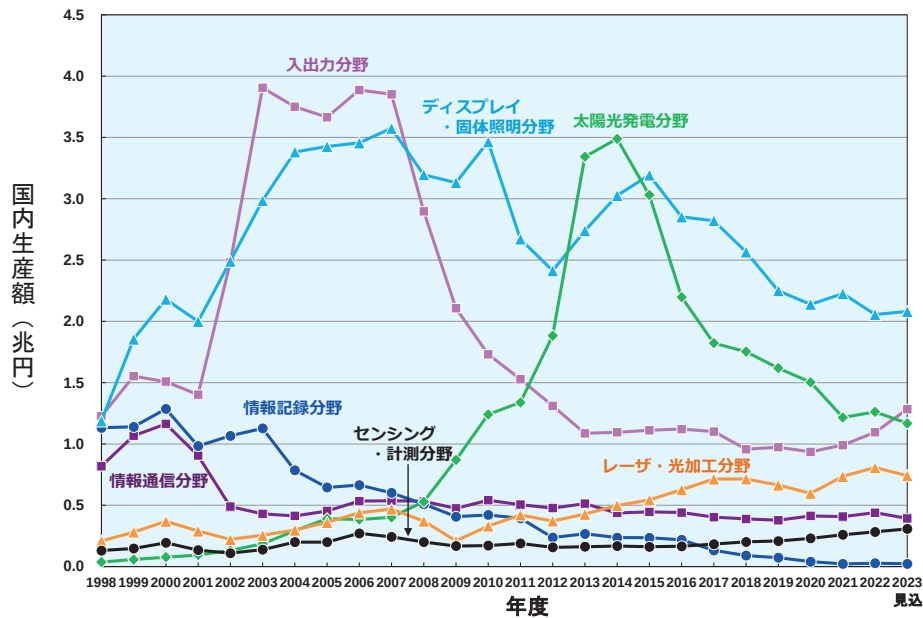


図4 光産業国内生産額の分野別推移

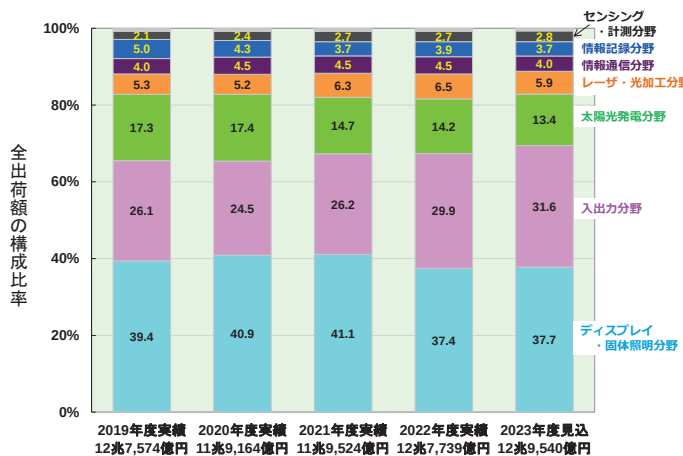


図5 光産業全出荷額の分野別構成比率推移

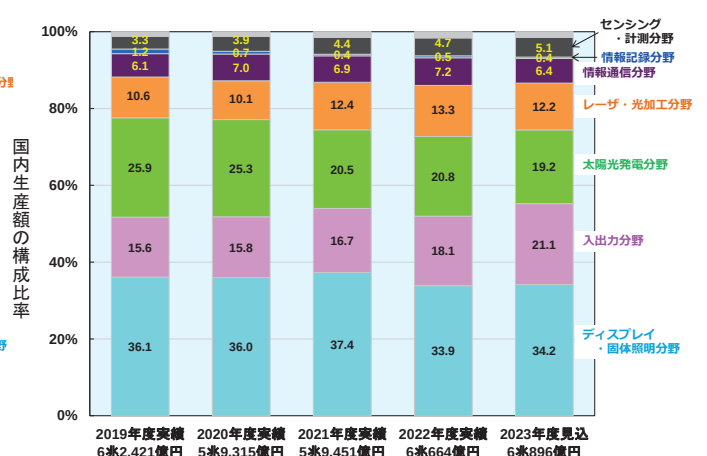


図6 光産業国内生産額の分野別構成比率推移

3. 情報通信分野

情報通信分野の2022年度実績の全出荷額は約5,775億円、国内生産額は約4,391億円であった。前年度比成長率は、それぞれ7.5%増、7.6%増であり、2021年度の成長率（全出荷額：同0.8%増、国内生産額：同1.3%減）と比較して増加傾向となった。一方、2023年度の成長率は、全出荷額が同9.7%減、国内生産額が同10.6%減と減少に転じると見込まれている。

3.1 光伝送機器・装置

光伝送機器・装置の全出荷額は、2021年度実績1,785億円（前年度比6.3%減）、2022年度実績2,006億円（同12.4%増）、2023年度見込み1,795億円（同10.5%減）と、大きく乱高下が起きている。

国内市場向けが主である光伝送機器・装置は、通信需要の増加を背景に国内キャリアの投資が行われており、2022年度はCOVID-19の感染拡大による世界的な半導体部品不足が解消されたことにより増加に転じた。しかしながら、2023年度は、幹線・メトロ系光伝送機器／装置の市場が大幅に減少する見込みで、100ギガビットを超える幹線・メトロ系伝送機器及び装置の導入が一段落つき、次世代装置の導入に向けた投資抑制が始まったことに起因するものと考えられる。

(1) 幹線系・メトロ系

2022年度実績及び2023年度見込みの成長率は、それぞれ前年度比9.7%増、同29.1%減。世界的な半導体部品不足の解消とともに市場が回復したが、次世代装置の導入に向けた投資抑制の影響により大幅に減少する見込み。

(2) 加入者系

半導体部品不足の解消により回復する。次世代装置への切り替え周期が長いため、継続して増加の見通し。2022年度実績の成長率は、前年度比26.1%増、2023年度見込みは同9.7%増となる。

3.2 光伝送用部品

光部品類は、2022年度に発光素子市場が回復・成長し、他の光部品の市場縮小を補填する形で横ばいとなったが、2023年度は上記幹線・メトロ系の光伝送機器・装置の市場減少への連動に加え、GAFAMに代表される巨大IT企業の業績悪化によるデータセンタ、光ケーブルへの投資抑制の影響を受け減少に転じるものと見込まれる。

(1) 光伝送リンク（トランシーバモジュール／光伝送装置などの機器を光ファイバに接続するデバイス）

光伝送リンクの全出荷額は、2021年度の半導体部品不足で下げ止まった感があり、2022年度実績361億円（前年度比16.8%増）、2023年度見込み365億円（同1.1%増）、2024年度もやや増加が予測されている。

(2) 発光素子・受光素子

発光素子（半導体レーザ）の全出荷額は、2021年度実績773億円（前年度比1.0%増）、2022年度実績779億円（同0.8%増）、2023年度見込み676億円（同13.2%減）と微増から減少傾向に転じた。半導体レーザ（波長1.5 μm ）は、幹線・メトロ系光

伝送機器・装置の市場への連動に加え、複合（モジュール）の市場の経済化が進んだ結果、製造コストが安価な海外ベンダにシェアを奪われつつあるものと推測される。半導体レーザ（波長1.3 μm ）の市場は国内生産比率が高まる方向に変化している。主たる市場の状況が国内外で異なる可能性がある。

受光素子の全出荷額は、2021年度128億円（同16.9%減）、2022年度実績90億円（同29.7%減）、2023年度見込み79億円（同12.2%減）と減少傾向にある。

(3) 受動部品及び光回路部品

光受動部品の全出荷額は、2021年度220億円（前年度比6.4%減）、2022年度207億円（同5.9%減）、2023年度見込み170億円（同17.9%減）で減少傾向を示す。複合（モジュール市場）と連動しているか、Siフォトリソなどの集積化技術の進展による需要低下が懸念される。光回路部品の全出荷額は、2021年度243億円（同4.0%減）、2022年度210億円（同13.6%減）、2023年度見込み165億円（同21.4%減）と減少傾向にある。

(4) 光ファイバ

光ファイバの全出荷額は、2021年度実績1,127億円（前年度比10.5%増）、2022年度実績1,290億円（同14.5%増）、2023年度見込み1,158億円（同10.2%減）と増加から減少に転じる見込み。国内生産額も同様の傾向にある。5Gなどの移動体通信のエリア拡大需要は継続したが、その他市場の低迷やGAFAMによる投資抑制が原因と推測される。米国内のBuild America Buy America法の適用、中国市場からの安価な製品の海外放出など、今後の動向に注目する必要がある。

(5) 光コネクタ

光コネクタの全出荷額は、2021年度実績353億円（前年度比13.1%増）、2022年度実績371億円（同5.1%増）、2023年度見込み343億円（同7.5%減）と、光ファイバとほぼ同じ傾向を示しており、2024年度以降は横ばいの予測である。

3.3 光ファイバ融着接続器

光ファイバ融着接続器の全出荷額は、2021年度実績232億円（前年度比13.2%増）、2022年度実績240億円（同3.4%増）、2023年度見込み230億円（同4.2%減）とほぼ横ばいで推移している。

4. 情報記録分野

光技術を用いた情報記録分野について、全出荷額と国内生産額の調査及び分析を行った。全出荷額は2011年度の1.7兆円をピークとして減少傾向が続いていたが、2021年度4,447億円から2022年度4,949億円へとやや増加し、2023年度見込みは4,788億円と横ばい傾向で推移している。中でもBD再生専用装置は、2022年度2,562億円（前年度比38.4%増）、2023年度見込み2,610億円（同1.9%増）となっており、全出荷額の半分強を占めている。これは、BDを搭載して全世界向けに出荷されているゲーム機の貢献によるものであるが、2024年度は当該ゲーム機の出荷ピークアウトを想定し、情報記録分野の全出荷額もやや減少に転じると予測している。一方、国内生産額は2021年度226億円、2022年度276億円、

2023年度見込み231億円と全出荷額に比べて大幅に低く、情報記録分野における生産の大半が海外に移行し、国内帰国の兆しは見えないことを示している。

4.1 光ディスク

(1) 光ディスク装置

光ディスク装置では、再生専用装置(CD、DVD、BD)、民生用記録・再生装置(CD、DVD、BD)及び業務用記録・再生装置が調査対象となる。全出荷額は、2021年度4,209億円(前年度比12.3%減)、2022年度4,708億円(同11.9%増)、2023年度見込みは4,568億円(同3.0%減)と推移しており、増加後はやや減少の横ばい傾向を示す。

(再生専用装置)

再生専用装置のうち、CD、DVDはこれまで大幅な減少傾向が続いてきたが、2021年度以降は底を打ってやや減少の横ばい傾向になっている。所蔵コンテンツの視聴用途などで一定の需要が継続するものと思われる。一方、BDは2022年度以降にゲーム機増産に伴う出荷増が続き、2023年度も全出荷額は増加の見通しになっている。しかし、2023年度のゲーム機出荷台数見通しが下方修正されたことから需要は満たされつつあると考えられ、2024年度の出荷額はやや減少に転じると予測している。

(記録・再生装置)

(民生用)

民生用記録・再生装置に関しては、鈍化はみられるものの減少傾向が継続している。PC用途では、記録媒体としての役割がUSBメモリやクラウドストレージにシフトしており、光ディスク装置を搭載しないPCが増え、当該用途における成長はもはや期待できない。映像記録用途では、インターネット環境における動画サブスクリプションの普及により物理的な形態での保存機会が減少し、加えて録画機会が多かったTV番組に関してもTV直結のHDD録画が主流となり、また、放送直後から開始されるストリーミング配信により好きなタイミングで番組を視聴できるようになっている。このような状況のため民生用記録・再生装置のマイナス成長は今後も継続すると考えられる。

(業務用)

業務用光ディスク記録・再生装置に関しては、データセンタにおけるデータ蓄積の爆発的な増加に伴い、特に中国においてデータのアーカイブを目的とした政府や企業における光ディスクストレージの採用が拡大しつつある。BDに加え、大容量化した光ディスク規格であるAD(Archival Disc)もその拡大に大きく寄与している。しかしながら、全出荷額は、2020年度121億円(前年度比51.3%増)から一転し、2021年度27億円(同77.7%減)、2022年度26億円(同3.7%減)、2023年度見込みは26億円(同0%)と大幅に減少した。これは、AD製造メーカの1社が主要市場である中国の現地法人に生産・出荷を移管したためと考えられる。

(2) 光ディスク媒体

光ディスク媒体のカテゴリは、追記型CD-R/DVD-R、DVD+R/BD-R、書換型CD-RW/DVD-RAM、DVD-RW、

DVD+RW/BD-RE、業務用光ディスク(追記型、書換型)が調査対象である。全出荷額は、2021年度183億円(前年度比37.1%減)、2022年度179億円(同2.2%減)、2023年度見込み157億円(同12.3%減)と減少傾向ではあるが小幅な動きになっている。2023年2月に民生用光ディスク媒体の生産・販売を終了したメーカがあったが、2022年度は終売に伴う駆け込み需要、2023年度見込みではその穴を埋めるように他メーカの増産が見込まれ、市場への影響は軽微とみられる。また、為替要因や原材料価格・輸送コスト上昇分の価格転嫁も出荷額の底上げに寄与しているものと考えられる。

一方、追記型業務用ディスクの全出荷額は、2020年度の40億円(同25.0%増)をピークに、2022年度は6億円(同45.5%減)、2023年度見込みも5億円(同16.7%減)と大幅に減少した。2022年度の分析ではCOVID-19の影響による一時的な減少と考えていたが、それ以降も減少傾向が続いていることから、業務用光ディスク記録・再生装置と同様に海外移管の影響と考えられる。AD製造メーカは少ないため、1社の離脱であっても民生用と異なり影響は大きい。将来にわたって伸びが期待されていた業務用ディスクの市場であるが、今後の国内市場の動向に注意が必要である。

5. 入出力分野

「入出力分野全体」の全出荷額は、2015～2020年度にかけて減少と増加を繰り返しながら全体として減少傾向であったが、2021年度から増加に転じ、2022年度実績は3兆8,147億円(前年度比21.9%増)、2023年度見込みは4兆953億円(同7.4%増)である。一方、国内生産額は、2015年度から2017年度まではほぼ横ばいで推移したが、2018年度に減少し、そこから再び横ばいで推移していたが、2022年度から2年連続での大きな増加となった。2022年度実績は1兆956億円(同10.6%増)、2023年度見込みは1兆2,844億円(同17.2%増)である。

5.1 入出力装置

(1) プリンタ・複合機

「プリンタ・複合機」の全出荷額は、2022年度実績が7,283億円(前年度比14.7%増)、2023年度見込みが7,689億円(同5.6%増)である。国内生産額は、2022年度実績が938億円(同29.9%増)、2023年度見込みが935億円(同0.3%減)である。この分野は、環境対応、静音化、操作性向上、セキュリティ強化、クラウド連携、IoT化といった流れが続いている。技術動向としては、カラーMFPにRFIDライターを搭載してRFIDタグ付き用紙にカラー印刷とRFIDデータ書き込みを同時に実現する製品が発売されている。製品動向としては、両面縮小光学系スキャナによる画質改善や、垂直共振器面発光型レーザ(VCSEL)技術を応用した高解像度LEDプリントヘッドや小粒径トナーによる高画質化への取り組みが継続している。

(2) 撮像機器

(デジタルカメラ及びデジタルビデオカメラ)

「デジタルカメラ」の全出荷額は、2022年度実績が6,916億円(前年度比44.0%増)、2023年度見込みが7,381億円(同6.7%

増)である。国内生産額は、2022年度実績が1,124億円(同20.0%増)、2023年度見込みが1,173億円(同4.4%増)である。2022年度以降、全出荷が好調である要因として、ミラーレス一眼カメラ及び交換レンズのラインナップ充実、近年のSNS等の動画需要拡大、行動規制緩和と連動した購買意欲向上、HDRや4K120p高速記録や8K動画といった魅力的機種による市場活性化などが挙げられる。

「デジタルビデオカメラ」の全出荷額は、2022年度実績が1,069億円(同0%増)、2023年度見込みが1,069億円(同0%増)である。国内生産額は、2022年度実績が674億円(同0.3%減)、2023年度見込みが672億円(同0.3%減)である。民生機や業務用機のそれぞれにまだ安定したニーズが残っており、それらが長期の下降傾向からの下げ止まりを見せた理由と考えられる。

(監視カメラ及び車載カメラ)

「監視カメラ」の全出荷額は、2022年度実績が393億円(前年度比3.4%増)、2023年度見込みが434億円(同10.4%増)である。国内生産額は、2022年度実績が79億円(同8.1%減)、2023年度見込みが94億円(同19.0%増)である。アナログカメラからネットワークカメラへ進化し、高解像度・高機能・IPネットワークへの移行が進み、様々なシーンでの設置が進んでいる。コモディティ化が進み価格競争が激化しており、今後、AI適用など高機能化・差別化や付加価値を提供する技術が一層求められる。

「車載カメラ」の全出荷額は、2022年度実績が1,550億円(前年度比4.9%増)、2023年度見込みが1,744億円(同12.5%増)である。国内生産額は、2022年度実績が511億円(同13.7%減)、2023年度見込みが524億円(同2.5%増)である。車両1台あたりの搭載カメラ数の増加が考えられ、2023年度も車載カメラの市場は拡大していくと推測される。

(3) カメラ付き携帯電話及びタブレット端末

「カメラ付き携帯電話」の全出荷額は、2022年度実績が5,913億円(前年度比0.8%減)、2023年度見込みが5,770億円(同2.4%減)である。国内生産額は、2022年度実績が600億円(同40.4%減)、2023年度見込みが0億円(同100%減)である。日本国内市場自体の縮小と海外展開がうまくいかないことで、日系メーカーは販売不振に陥り、当該事業から撤退するメーカーも出てきている。2023年度は、国内でカメラ付携帯電話を生産するメーカーがいなくなることで、国内生産額がゼロとなる見通しである。

「タブレット端末」の全出荷額は、2022年度実績が228億円(前年度比17.7%減)、2023年度見込みが224億円(同1.8%減)である。一時的な官需・法人向け需要や個人需要が終息し、買い替え中心の需要に戻った。

5.2 イメージセンサ(アレイ型受光素子)

「イメージセンサ」の全出荷額は、2022年度実績が1兆4,392億円(前年度比36.1%増)、2023年度見込みが1兆6,227億円(同12.8%増)である。国内生産額は、2022年度実績が6,793億円(同20.4%増)、2023年度見込みが9,229億円(同35.9%増)である。2022年度は、スマートフォン市場が縮小したもののハ

イエンドにおける単価の上昇や円安による円ベースの出荷額増加、自動車向けイメージセンサの搭載個数の増加が貢献している。2023年度はスマートフォン市場の復調と自動車市場の拡大、さらなる円安シフトが市場をけん引し、大幅に拡大する見通しとなっている。

6. ディスプレイ・固体照明分野

2023年度におけるディスプレイと固体照明を合わせた全分野の全出荷額は、4兆8,899億円(前年度比2.2%増)の見込みである。全出荷額は、2016年度から国内ディスプレイメーカーの苦戦により減少が目立ち、2021年はCOVID-19関連の特需(リモートワークなどの巣ごもり需要)や東京オリンピック・パラリンピックの開催などで一時横ばい傾向を示したものの、2022年度はそれらの需要の一巡などにより再び減少となった。2023年度は、世界的なエネルギーコスト高に伴う国内物価の高騰による購買意欲(景気観)の冷え込みや、海外メーカーとの競争激化などにより、ディスプレイの出荷が減少する一方、固体照明や発光ダイオード(LED)の出荷が伸びて、全体の全出荷額はトータルで微増を見込んでいる。なお、本分野の国内生産額は、2016年度から減少傾向であるが、2023年度は2兆808億円(同1.2%増)で微増を見込んでいる。

6.1 ディスプレイ装置

ディスプレイ装置の用途は、テレビ、モニタ、カーナビ、プロジェクタなどを含むが、スマートフォンは除いている。2023年度の国内メーカーの全出荷額は2兆4,626億円(前年度比1.0%増)の見込みである。国内生産額は3,919億円(同12.3%増)の見込みである。ここ数年、フラットパネルディスプレイ、特に液晶ディスプレイについてはコモディティ化が進み、その多くが海外メーカーからの調達となり、大きな流れとして生産体制の効率化の観点からセットの組み立ても海外生産へのシフトが進展してきた。しかし、COVID-19の影響によって海外生産拠点の停止や流通の停滞などへの危機感から、海外生産の過度な依存を国内生産に切り替える動きの他、米中対立によるサプライチェーン分断などの地政学的リスクを回避するため、国内回帰し製品の安定供給を維持する動きがあると考えられる。

(1) フラットパネルディスプレイ(LCD等)

(テレビ)

2023年度のテレビの全出荷額は1兆888億円(前年度比5.8%減)の見込みである。テレビは金額も大きいことから依然としてフラットパネルディスプレイ全出荷額の主要素となっている。2022年度まではCOVID-19の影響により外出の自粛で在宅時間が増えたこともあり、所謂巣ごもり需要に助けられた部分があるものの、テレビ出荷額は年々減少を続けている。COVID-19が収束に向かうにつれて、外出や旅行などのレジャー消費が増えて買い替えが低調になっていることに加え、若年層を中心にスマートフォンなどでの動画視聴が主流となってきており、余暇時間の過ごし方の変化もテレビ販売の逆風になっている。テレビの全出荷

額に占める4Kテレビの比率は、2020年度に90%を超え、ほぼ同水準で推移しているため、中大型テレビはほぼ4Kテレビに切り替わったと考えられる。ここ数年の4Kテレビの普及に加え、有機ELテレビやミニLED等のパネル技術が投入されたにも拘わらず、テレビの出荷額は減少が続いており、4Kテレビの登場ほどのインパクトは見られない。各テレビメーカは、ミニLED液晶などのハイエンドモデルを投入するなど高価格路線のテレビを投入してきたが、物価高の影響もあり効果は限定的なものであったと思われる。

(モニタ)

モニタの全出荷額は、2022年度実績が4,068億円（前年度比14.0%増）、2023年度は3,891億円（同4.4%減）の見込みである。2022年度までは、長引くCOVID-19の影響によってオフィス向けの投資が抑えられた一方で、テレワークが普及したり外出自粛が求められたりしたため、自宅で仕事やゲームをする機会が増えたことによる影響と考えられる。自宅で仕事をする場合でも、作業効率向上のために複数のディスプレイを利用する動きもあり、増加に転じたものと思われる。さらに、モニタの個人需要に加え、モニタの大型化、高性能化が進むことで製品単価の上昇による影響もあった。しかし、2023年度はCOVID-19の収束に伴い、外出の機会が増え、外での消費に切り替えられたことが、減少した主な要因と考えられる。

(カーナビ)

2023年度のカーナビの全出荷額は4,899億円（前年度比20.3%増）の見込みである。カーナビについては、ここ数年スマートフォンによる浸食の影響もあり出荷額の減少が続いていた。しかし、COVID-19の拡大やサプライチェーンの混乱、米中貿易摩擦などの地政学リスクの顕在化による生産への影響に対応する動きが出ている。一部では、日本市場向けカーナビを国内生産に切り替える動きも出ている。半導体不足も解消し始め、自動車の生産や販売が前年度比で増加していることもあり、出荷額が増加を続けていると考えられる。

(2) プロジェクタ装置

国内メーカの全出荷額は2020年度の3,489億円から2021年度に3,925億円、2022年度は4,495億円と伸長しており、2023年度は、COVID-19の影響が緩和してきた中で、従来からのオフィス市場の落ち込みを教育市場の拡大と需要回復がカバーし、4,760億円（前年度比5.9%増）の見込みである。映画やスポーツ、音楽ライブなどオンラインイベントの配信環境が急速に整備されている中、ホームシアター市場の需要も堅調に推移しており、2024年のパリオリンピック・パラリンピック需要も期待されている。

また、従来までのランプ光源に替わって、長寿命のレーザー光源を搭載したプロジェクタも安全規格の緩和や低価格化とともに普及が進んでいる。今後はレーザー光源の長寿命という特徴だけでなく、広色域化によるさらなる高画質化や、メタサーフェス、ホログラム等レーザー光源と親和性の高い先進技術を活用し、超高解像度映像や立体映像等による発展が期待される。

6.2 液晶ディスプレイ素子

液晶ディスプレイ素子は、スマートフォン・テレビ・モニタの用途などで構成される。国内メーカ全出荷額は2015年度をピークに減少傾向が続いており、2023年度は1兆168億円（前年度比9.2%減）の見込みである。国内生産額も同様の傾向であり、2023年度は7,475億円（同17.4%減）の見込みである。2021年度は新型コロナウイルス感染症（COVID-19）により外出が減ったことから、巣ごもり需要やテレワークの拡大によって、TVやIT分野（PCやモニタ）の需要が増加したが、2022年度はこれらの需要が一巡したと考えられる。2023年度にはCOVID-19による行動規制は沈静化し世界経済が回復、世界全体ではディスプレイ素子の需要が増加に転じ始めているが、国内メーカの全出荷額は、海外メーカとの競争や有機ELディスプレイ素子へのシフト拡大により減少したと考えられる。

スマートフォン用途の液晶ディスプレイ素子は、大型化や高精細化が一段落しコモディティ化が進んでいる。アモルファスシリコンをバックプレーンにしたものがボリュームゾーン用として使用されている。ハイエンド用としては、フレキシブル基板を使用した有機EL素子の搭載が増加しており、国内メーカが得意としていたLTPS（低温ポリシリコン）をバックプレーンに使用した液晶ディスプレイ素子の採用は減少している。

6.3 固体照明器具・ランプ

一般照明用の固体照明分野（LEDを用いたランプと一体型器具）の2023年度全出荷額は、8,598億円（前年度比17.0%増）の見込みである。固体照明分野は、省エネ意識の高まりを受けて拡大を続けてきたが、LED照明器具の普及に伴って成長率が鈍化する傾向にあった。2020年度は、COVID-19対策に伴うオフィス経費の抑制により減少したが、その後は回復傾向にあり、2023年度も増加を見込んでいる。その要因としては、水銀の環境規制を見据えた蛍光灯製造の抑制、物価高騰による電気料金の節約意識の高まり、設備投資意欲の回復などが考えられる。固体照明分野の国内生産額は5,908億円（同17.5%増）の見込みであり、その国内生産率は約69%であり、ディスプレイ分野に比べて大きい。

7. 太陽光発電分野

7.1 全出荷額の推移

図7に太陽光発電分野における全出荷額の推移を示す。2011年度までは政府による新エネルギーに対する各種の導入支援事業や導入環境整備の実施により、住宅用太陽光発電システムを中心に、1.5兆円規模であった。2012年度は固定価格買取（FIT）制度が開始され、住宅市場に加えて電気事業用や産業・公共施設等の非住宅市場も加わり、2兆円を超える2兆2,456億円に成長した。さらに、2013年度以降は太陽光発電システム価格の低下と非住宅市場での導入の本格化により飛躍的な発展を遂げ、2014年度には4.5兆円を超える4兆6,418億円に達した。しかし、2015年度以降は太陽光発電システムに対する買取価格の優遇期間が終了し、導入量

及びシステム単価がともに下がったことで、マイナス成長に転じている。2017年度は、国民負担の低減と再生可能エネルギーの健全な成長を目指す「改正FIT法」が施行されたことで、新たな制度下での設置・施工の遅れも加わり、2兆3,338億円まで減少した。2018年度以降2021年度までは年間導入量の落ち込みに歯止めがかかったが、単価の下落は継続しているため、産業規模は減少が継続し、1兆7,558億円に縮小した。

2022年度はこれまでのFIT制度が新たにFIT・FIP制度に移行したことで、2022年度以降は旧FIT制度下の未稼働案件の稼働と、各省庁の補助金による導入、さらにFIT・FIP制度による導入と補助金を利用しない自主導入も始まった。2022年度は年間導入量が持ち直したことで、1兆8,184億円（前年度比3.6%増）とプラス成長に転じたが、2023年度は年間導入量が横ばいながら単価の下落で1兆7,422億円（同4.2%減）へやや減少となることが見込まれる。

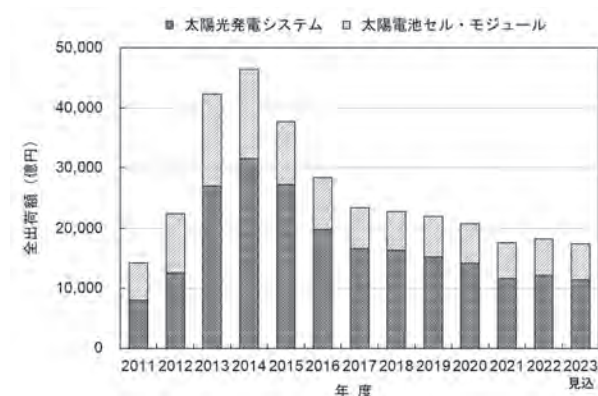


図7 太陽光発電分野における全出荷額の推移

7.2 用途別国内出荷量

2022年度におけるわが国の太陽電池総出荷量は表3に示すように、前年度比0.5%減の5,106 MWとなった。2020年度以降はCOVID-19禍にあって、新たな営業活動が大きく制約されたことに加え、これまでのFIT制度が終了し、新たにFIP・FIT制度が開始されたことで、新規の事業認定の停滞が続いていた。2022年度はエネルギー価格が高騰したこと

や再生可能エネルギーへの電力転換を図る電力需要家が出てきたことで、これまでの減少傾向に歯止めがかかり、2022年度はほぼ横ばいとなるまで改善された。

国内市場を用途分野別に見ると、住宅用分野は1,250 MWで、前年に比べて24.8%増となり2年連続で1 GW台を回復している。発電事業用分野は、前年度比12.8%減の2,372 MWとなり、3年連続で3 GWを割り込んでいる。産業施設や公共施設向け等の一般事業用は、前年度比6.2%増の1,459 MWとなり増加に転じた。その他は、照明標識、換気扇、計測機器等の独立電源用の太陽電池応用商品が主体である。伝統的な市場ではあるものの、市場規模も前述の3分野に比べると極端に小さく2.2 MWとなった。

今後の市場状況として、メガソーラーを中心とする発電事業用は新規事業の認定量が減少しており、未稼働案件に対する導入が中心となっているため、占有率は今後も減少していくと予測される。一般事業用は電力需要のある施設建物の屋根等への導入が中心となっており、今後、電気代の上昇リスクへの回避とPPA方式を活用した自家消費型の新規導入が見込まれることから、この分野は伸びていくと見込まれている。住宅市場は建築物省エネ法が強化され、新築住宅への太陽光発電導入の標準化が進んでいくので、今後も1 GW規模の安定的な市場を形成していくと見込まれる。

8. レーザ・光加工分野

レーザ・光加工分野は、2022年度実績の全出荷額は8,322億円（前年度比9.7%増）、国内生産額は8,076億円（同9.7%増）の増加となった。2023年度の全出荷額は7,619億円（同8.4%減）、国内生産額は7,419億円（同8.1%減）のやや減少見込みである。2024年度は、全出荷額、国内生産額ともにやや増加と予測される。

8.1 レーザ・光応用生産装置

レーザ応用生産装置の2022年度実績の全出荷額は7,314億円（前年度比9.2%増）、国内生産額は7,098億円（同9.3%増）の増加となった。2023年度の全出荷額は6,755億円（同7.6%減）、国内生産額は6,588億円（同7.2%減）のやや減少見込みである。2024年度は全出荷額、国内生産額ともにやや増加と予

表3 2020年度～2022年度における用途別太陽電池国内出荷量

用途	2020年度		2021年度		2022年度		対前年度 増加量 (MW)	対前年度 伸び率 (%)
	出荷量 (MW)	シェア (%)	出荷量 (MW)	シェア (%)	出荷量 (MW)	シェア (%)		
住宅用 (10 kW未満)	871.2	16.4	1,001.8	19.5	1,250.6	24.5	248.8	24.8
発電事業用 (500 kW以上)	2,881.6	54.2	2,720.3	53.0	2,372.4	46.5	▲348.0	▲12.8
一般事業用 (10～500 kW未満)	1,374.8	25.9	1,373.8	26.8	1,459.5	28.6	85.7	6.2
その他	0.5	0.0	2.7	0.1	2.2	0.0	▲0.4	▲15.6
海外出荷	183.8	3.5	35.4	0.7	21.8	0.4	▲13.7	▲38.5
計	5,311.8	100.0	5,134.0	100.0	5,106.5	100.0	▲27.5	▲0.5

出典：太陽光発電協会資料

測される。

(1) 炭酸ガスレーザ応用生産装置

炭酸ガスレーザ応用生産装置の2022年度実績の全出荷額は822億円（前年度比19.7%増）、国内生産額は823億円（同20.1%増）の大幅増加となった。2023年度の全出荷額は465億円（同43.4%減）、国内生産額は467億円（同43.3%減）の大幅減少の見込みである。ここ数年の炭酸ガスレーザ応用生産装置伸長の最大の牽引役は穴あけ用途で、特に電子機器の製造に不可欠なプリント基板の導通孔形成であった。2023年度はこのプリント基板の穴あけ用途であるスマホやPCといった民生用の電子機器がコロナ特需の反動を主要因とした調整局面に入ったことや、中国の景気低迷により、大幅な減少となった。

(2) 固体レーザ応用生産装置

固体レーザ応用生産装置の2022年度実績の全出荷額は585億円（前年度比18.2%増）、国内生産額は526億円（同19.8%増）の増加となった。2023年度は592億円（同1.2%増）、国内生産額は533億円（同1.3%増）の横ばい見込みである。半導体やLED基板の切断のほか、パッケージング材料として使われるセラミクス、ディスプレイ用のフィルム等の切断の需要が大きくなっている。また、今後は穴あけ分野においてプリント基板の導通孔の微細化に伴い、炭酸ガスレーザからの置き換わりが予想される。

(3) ファイバレーザ応用生産装置

ファイバレーザ応用生産装置は、2022年度実績の全出荷額は745億円（前年度比10.7%増）、国内生産額は592億円（同11.3%増）の増加となった。2023年度は790億円（同6.0%増）、国内生産額は631億円（同6.6%増）のやや増加見込みである。主な用途は切断と溶接である。2022年度までは受注は好調なものの、部品の入手難のため受注残が膨らんでいた。2023年度に入ると好調であった受注は落ち着き、部品の入手難も解消してきたため、受注残は減少に転じた。

(4) 半導体レーザ直接加工機

半導体レーザ直接加工機は、2022年度実績の全出荷額は28億円（前年度比15.2%減）、国内生産額は28億円（同3.4%減）の減少となった。2023年度は全出荷額、国内生産額ともに28億円（同0%）の横ばい見込みである。5年前までは毎年驚異的な成長を見せていたが、ここ数年は年度による変動はあるものの、市場は拡大も縮小もしていない。シェアは0.4%しかなく、今後拡大する見込みも少ない。

(5) エキシマレーザ応用生産装置

エキシマレーザ応用生産装置は、2022年度実績の全出荷額は1,923億円（前年度比9.4%増）、国内生産額は1,918億円（同9.2%増）の増加となった。2023年度の全出荷額は2,317億円（同20.5%増）、国内生産額は2,367億円（同23.4%増）の大幅増加見込みである。2022年度の増加は、2021年度後半の状況が継続してKrF、ArFリソグラフィ装置とともに需要拡大が継続したためである。しかしながら、2022年度後半に入り社会のリモート化に関する特需は落ち着きを見せ、大きな成長には繋がらなかった。2023年度は2022年度後半からのリモート化関連の市況は低迷したが、生成AIに向けた投資

が非常に活発となり成長を後押ししたと見込んでいる。

(6) ランプ・LD露光機

ランプ・LD露光機の全出荷額は、2022年度実績の全出荷額、国内生産額ともに3,101億円（前年度比3.3%増）のやや増加となった。2023年度の全出荷額は2,445億円（同21.2%減）、国内生産額は2,444億円（同21.2%減）の大幅減少見込みである。2022年度は、スマートフォンをはじめとしたデジタル機器市場の落ち込みを受けてディスプレイ用リソグラフィ装置の市場が落ちつき、成長が鈍化した。さらに2023年度は、ディスプレイ用ランプリソグラフィ装置市場が2022年度より大きく落ち込んだため、全出荷額は大きく減少する見込みである。

(7) アディティブ・マニファクチャリング：AM（3Dプリンタ）

アディティブ・マニファクチャリング（AM）は、2022年度実績の全出荷額、国内生産額ともに110億円（前年度比124.5%増）の大幅増加となった。2023年度は全出荷額、国内生産額ともに118億円（同7.3%増）とやや増加の見込みである。2018年度以降増加、減少を繰り返している。2022年度は124.5%の極めて大きな増加となっているが、これは、数値積算対象が前年度までの調査より増えたため額が大きくなったことに起因しており、実質的な大きな成長ではない。2023年度は7.3%増加の見込みであり、今後も数～10%の割合で緩やかに成長していくと予想される。しかし、レーザ・光応用分野全体におけるシェアはまだ2%弱に留まる。

9. センシング・計測分野

センシング・計測分野の2022年度の全出荷額は3,492億円で、前年度から282億の増加（前年度比8.8%増）であった。2023年度の全出荷額も、183億円増加（同5.2%増）と増加が継続し、3,675億円と見込まれる。一方、2022年度の国内生産額は2,829億円であり、前年度から233億円の増加（同9.0%増）であった。2023年度の国内生産額は、250億円増加（同8.8%増）の3,079億円と見込んでいる。2024年度は、全出荷額及び国内生産額ともに横ばいと予測される。センシング・計測分野全体としては、長期的に緩やかな成長が続いている。

9.1 光センシング機器

光センシング機器は、可視領域から赤外領域の波長帯の光を利用したセンサ、機器、装置と多種多様であり、利用されている産業分野也多岐にわたっている。調査項目は、光電センサ（カラーセンサ含む）、赤外線センサ、火災・煙・炎センサ、ロータリエンコーダ・リニアスケール、変位・測長センサ、レーザレーダ・距離画像センサ、レーザ顕微鏡、ウェハ検査装置、成分分析装置（環境センサ及び機器を含む）、眼科用光測定器、FA用画像センシング機器（赤外線カメラ含む）などである。光センシング機器の2022年度の全出荷額は、3,337億円（前年度比9.1%増）であり、国内生産額は、2,689億円（同9.4%増）であった。2023年度の全出荷額見込みは3,530億円（同5.8%増）でやや増加、2023年度の国内生産額見込みについても、2,948億円（同9.6%増）とやや増加の

見込みである。2024年度の全出荷額及び国内生産額はともに横ばいと予想される。

工場の無人化や遠隔化・自動化に伴う非接触センシング、自動車等の安全のための距離センシング、ライフサイエンス分野等の研究需要など、光センシング機器の需要は増加しており、2022年度の全出荷額と国内生産額、2023年度の全出荷額見込と国内生産額見込みが順調に増加している。一方、工作機械や半導体製造装置の受注回復の遅れが、工場内生産設備に関連する光電センサ、ロータリエンコーダ・リニアスケール、変位・測長測長センサに影響していると考えられる。また、2023年度の新設住宅着工戸数の減少が住宅需要に関連する赤外線センサと火災・煙・炎センサの2023年度の減少に影響していると考えられる。

9.2 光通信用測定器

光通信用測定器は、光通信分野で利用する光デバイス・光モジュール・光ファイバ・光通信システムなどの研究・開発・製造及び敷設・保守において使用される、光学特性測定用の機器である。調査項目は光スペクトラムアナライザ(波長計を含む)、測定器用光源、OTDR、その他(波長可変フィルタ、光ファイバ心線対照器、光パワー測定システムなど)である。調査項目に含まれている測定器用光源や波長可変フィルタなどは測定用途のもののみを調査している。光通信用測定器の全出荷額の2022年度実績は、155億円(前年度比3.3%増)となり、測定器用光源、OTDR及び光スペクトラムアナライザ(波長計含む)ともやや増加となっている。国内生産額の2022年度実績は、140億円(同1.4%増)となり、項目別では、測定器用光源及びOTDRは増加、光スペクトラムアナライザ(波長計含む)はやや増加となった。

2023年度の全出荷額は145億円(同6.5%減)と見込まれ、項目別では、OTDR及び光スペクトラムアナライザ(波長計含む)は減少、測定器用光源はやや減少と見込む。国内生産額は131億円(同6.4%減)と見込まれ、項目別では、OTDR及び光スペクトラムアナライザ(波長計含む)は減少、測定器用光源は横ばいと見込む。

新しい技術を伴った光ネットワークの大容量化と高速化が引き続き進められていくことで、それを支える伝送装置や光デバイスの製造向け光測定器の需要は、投資の波を伴いながらも成長していくと予想する。一方、光ファイバの敷設・保守向け光測定器の需要もIOWN構想等で実用化を目指している新ファイバ等の敷設が始まることが予測され、需要が継続すると予想するが、中国を始めとした海外メーカの低価格製品が市場シェアを拡げつつあるため、全出荷額・国内生産額の大幅な増加は難しいと考えられる。

1. はじめに

最新光技術の動向を的確に把握し将来への指針とすべく、当協会では、光技術動向調査事業として、毎年継続的に調査研究を行っている。2023年度は、光材料・デバイス、光情報通信、情報処理フォトンクス、光加工・計測、光エネルギー、光ユーザインタフェース・IoTの6つの技術分野と特許動向を調査対象とした。技術分野の調査結果は、各分野における最新の技術動向のトピックスとして、Web機関紙オプトニュースのテクノロジートレンド欄に18件の記事として掲載した。また、特許動向は注目すべきトピックスを特許フォーラムにて報告した。

2. 光材料・デバイス

2.1 テラヘルツ・中赤外域

テラヘルツ領域の技術は科学、センシングや無線通信において近年急激に注目を集めている。テラヘルツ研究の学際研究は1990年代から盛んに行われ、2017年に引き続き、最新の2023年もテラヘルツ科学技術ロードマップとしてまとめられている。一方で最近は無線通信への要請からの研究が進められている。現在は、次の世代のBeyond 5G（いわゆる6G）の研究開発が進行中である。

2023年は国際電気通信連合（International Telecommunication Union、ITU）の世界無線通信会議が4年に1回開催される年にあたり、アラブ首長国連邦（UAE）のドバイでWRC-23（World Radiocommunication Conference 2023）が開催され、12月15日の閉会までにいくつかの合意がなされた。これらの合意を踏まえて様々なキャリア周波数を用いながらどのようにデバイスに集積するかが今後の議論のポイントとなる。

これらの標準化の動向を踏まえつつ、日本のメーカーも電子デバイスをベースとした発振器やセンシングスキームを次々と発表している。様々な発振器の開発と高強度化が急激に進んだことで、生体も含めた影響を真剣に議論するフェーズに移行した。テラヘルツ光照射は一般的な物質のみならず、生体への影響を評価する研究はトレンドとなっている。一方で、中赤外領域の技術は生体化学応用を踏まえてハイパースペクトルイメージング、すなわちイメージングと分光法を組み合わせ、化学成分の分布を特徴付け特定するマッピング技術が注目されている。高速検出器としては量子カスケード型検出器などが近年提案されているが、サブサイクルパルスのチャープパルスアップコンバージョンをベースとした高速イメージングが提案された。

また、外部環境情報を知覚・送信・処理する機能を持つ人間の視覚システムから着想を得た中赤外エレクトロニクスデバイスが提案実証されている。

最新性能向上とトレンドとしては、テラヘルツ通信について、通信実験や超高速・大容量通信を可能にする技術開発が進み、また、メタマテリアルを用いたテラヘルツ素子の性能向上も2023年は数多くの成果が生まれている。

2.2 近赤外域（光通信の波長域）

ここ数年のインターネットトラフィックの増加は目を見張るものがある。今後はローカル5G通信やスマートシティに向けた需要が高まると考えられる。一方で、これまでに無かったコンピューティング技術の台頭が著しい。たとえばブロックチェーン技術を用いた分散型自律組織（DAO）や非代替性トークン（NFT）、デジタルツインに代表されるメタバース、及び生成AIなどが挙げられる。現状の技術レベルのまま通信トラフィックが増加すると、2030年における通信による消費電力は世界電力の20%を超えるとの試算がある。さらに2050年には現在の5,000倍のトラフィック、40倍の消費電力との予想もされており、継続的かつ革新的な技術開発が必須といえる。上記の通信及びコンピューティングに関わる情報通信社会を実現するためには光電融合技術、もしくはCo-Packaged optics（CPO）技術が重要である。「光電融合」とは、その名の通り光回路と電気回路を融合させ両者の特徴を生かすことであり、電気信号処理チップと光素子を高密度集積することによる、高速・低消費電力・低遅延性を有するとともに小型で経済的なデバイス技術である。光電融合デバイスは、サーバ内でCPUとGPU等のアクセラレータ間を結ぶ配線、CPUやGPUと周辺回路を結ぶ配線、将来的にはCPUやGPU内部の信号処理にまで光技術を生かすことを想定している。一方で、CPOは時期尚早であるとしてブラガブルトランシーバの継続を推進する動きも見られた。また、ハードウェアの仕様や設計のオープンソース化を進めているOCP（Open Compute Project）においても、AI処理実現に向けての様々な課題が議論されている。これまで学術的に議論されていたデータセンタにおける光スイッチの適用が実用となったことは大きなトピックといえる。光スイッチがAI向けにも導入され、抜本的な低消費電力化に加え低遅延性も実現できるのではないかと想起させられた。

最新性能向上とトレンドについては、海外／国内の通信トラフィック増大への対応を目指す光電融合技術の発展とSiプラットフォームへの異種材料集積技術の動向が挙げられる。光電融合技術の発展については、ICT市場における情報通信基盤のデータトラフィック増大への対策の一つに、データセンタ内で使用されるブラガブル光トランシーバに代表される光エンジンの性能向上が挙げられる。800G、1.6Tシステムが数年以内にクライアント市場で投入されることが予想されている。ボード上メインスイッチIC周辺に光トランシーバを配置するCo-Packaged OpticsがOIFなどで議論されている。現行のブラガブル光トランシーバから簡素な構成のCPOへ移行するステップとして、光トランシーバ内のDSPを省略したLinear-drive Pluggable Optics（LPO）の形態が提案されている。また、光エンジン内に搭載される通信用光素子についても性能向上が求められており、限られた面内幅広がりにおける帯域速度の指標としてTbps/mm級（帯域当たりの集積密度）の直接変調LD（DML）や変調器集積型LD（EML）が精力的に開発されている。今後の情報通信基盤の発展を支える光電融合技術に対

応する通信用光素子として期待されている。

異種材料集積技術については、情報通信基盤に対する光通信技術の高速化・低消費電力化への要求を背景に、高効率または高機能な光集積回路に関する報告も多数挙がっている。特に、異種材料集積技術を施した光集積回路については、近年進展が著しい。薄膜ニオブ酸リチウム (TFLN) を適用した光集積回路については継続して開発されており、また、強誘電体材料を採用した超高速MZI変調器も実現されている。近年注目されているチタン酸バリウム (BTO) についても集積技術の進展がみられる。

2.3 可視・紫外域

可視域のデバイスや無機材料の注目すべき技術動向として、マイクロLEDディスプレイに向けたInGaN赤色LEDの高効率化、RGBマイクロLEDのモノリシック集積、サブ5 μm マイクロLEDの高効率化技術などを挙げることができる。また、量子ドット(蛍光体)技術が2023年のノーベル化学賞に選ばれて話題になり、赤色マイクロLEDのピクセル高密度化を可能にする量子ドット変換技術や次世代の赤色ペロブスカイト量子ドット開発の報告など、実用化のさらなる進展が見られた。紫外域については、人体に無害である220~230 nm波長帯AlGaIn系LEDの開発が急速に進められていて、顕著な性能向上が報告された。その他、可視・近赤外域のレーザ応用として、光無線通信の技術動向、フォトリソニック結晶レーザ(PCSEL)を用いた低軌道・静止軌道衛星間向け宇宙通信が注目される。

最新性能向上とトレンドとして、InGaIn赤色LEDでは高効率化に加え端面欠陥による発光効率低下の抑制技術について報告があった。RGBマイクロLEDのモノリシック集積技術では、新構造の提案やマイクロLED量産に向けた技術開発について報告があった。また、この技術を用いた100 μm 共振器長レーザは、車載用の透明ディスプレイやAR/VR用スマートグラスの微小光源、自動車のヘッドライトなど幅広い応用が見込まれ、本技術の低欠陥、低コスト化を進めた実用化が期待される。可視域の量子ドット技術では、高性能で信頼性の高いフルカラーマイクロLEDディスプレイを生産する上での重要な赤色マイクロLED開発で、高密度ピクセルを持つものの成功例が報告されている。現在、一般に提供される5 μm 以上の赤、緑、青(RGB)のマイクロLEDより小さなRGBマイクロLEDの製造が期待され、小型で高精細なディスプレイを必要とするARデバイスをターゲットに屋内外で使えるARコンタクトレンズ/メガネ等の実現を目指している。次世代材料の開発では、GAI(Guanidinium iodide)-CsPbI₃量子ドットを発光層に用いた構造安定化の実現による高効率かつ長寿命な赤色量子ドットLEDが開発されている。レーザ応用、光無線通信の技術動向としては、GaIn(窒化ガリウム)レーザを使った光無線通信「Li-Fi (Light Fidelity)」がデモされており、Wi-Fiの問題点を解決し、より高速で大容量の通信を可能にする技術として注目される。また、光を緻密に制御するフォトリソニック結晶レーザを用いた超高感度な自由空間光通信方式の実

証に成功しており、小型かつ低消費電力な宇宙空間での光通信の長距離化への適用が期待される。

2.4 有機材料デバイス

2023年はコロナ禍による行動制限が世界的に緩和され、ディスプレイに関する世界最大級の国際会議SID Display Weekが米国ロサンゼルスで現地開催されるなど、有機光材料に関連する国際的な技術交流はコロナ禍前の状態に戻りつつある。これら国際会議では有機光材料に関連し、新しい発光機構のデバイス、透明電極の膜厚制御方法、重水素化による寿命伸長のメカニズムなどの注目すべき発表が相次ぎ、ディスプレイの技術革新に向けて有機光材料の大きな進展が多数報告された一年であった。特に注目すべきは、二つの低エネルギー三重項励起状態から三重項-三重項消滅(TTA)のプロセスを経て一つの高エネルギー三重項励起状態を作り出すユニークな機構についての報告であり、本機構により有機ELにおいて超低電圧駆動で青色発光を実現できるとされる。有機ELとともにディスプレイ領域で2023年多くの報告がなされているのがペロブスカイトQuantum Dots (QD) 関連技術である。ディスプレイへの実装を意図した技術が盛んに開発されている。また、Pb・Cdフリー化についても引き続き注視していくべき技術課題である。有機ELディスプレイはパネル生産が開始されて20年が経とうとしているが、パターニングなどパネル製造技術の革新は年々行われ続け新しい提案がされている。これらの技術の量産への適用が特性向上をもたらし、有機ELディスプレイのさらなる市場拡大への期待が高まる。有機発光材料の新たな応用として、社会的にも期待の高まる生体機能のモニタリングや感染症・がんの可視化などの分野においても有機材料を活用した研究事例が多く報告されている。

最新性能向上とトレンドとしては、有機ELディスプレイパネル生産技術の革新が今後の競争の鍵を握るとみられ、パターニングなど量産を意図した技術提案が目立った。一方、有機材料技術としては、低電圧で駆動する新たな発光機構の提案、ペロブスカイトQDなどの新技術に注目が集まる。ディスプレイ技術の応用展開としては、ヘルスケア用途での生体センシングへの活用などがトレンドとして注視していくべき領域である。

3. 光情報通信

通信トラフィックは、従来のインターネットトラフィックに加え、モバイルトラフィックの牽引もあり今なお継続的に増加しており、総務省のインターネットトラフィックの集計・試算によると、2023年5月の我が国の固定系ブロードバンドサービス契約者の総ダウンロードトラフィックは、推定で約30.5 Tbpsであり、前年同月比17.4%増となり、年率20%程度で引き続き増加している。加えて、COVID-19を経たりリモートワークの増加による新しい生活様式の普及の結果、インターネットトラフィック需要は益々高まっている。光通信ネットワークは、アクセス・メトロ・コア・

海底ネットワーク等、様々な領域で広く普及しており、さらにはデータセンタ間ネットワークや、基地局間のバックホール等の短距離ネットワークにも大容量化が求められている。光通信ネットワークは、多くの技術革新によってこのような通信トラフィックの増大に対応してきた。2010年代初頭には、デジタルコヒーレント技術により1波長当たりの通信容量が100 Gbpsに達し、80波多重することによって総容量8 Tbpsの通信容量が実用システムとして導入された。その後のデジタルコヒーレント技術の進展は著しく、コヒーレントDSPの開発・導入が進み2023年には1波長あたり1.2 TbpsのコヒーレントDSPも実用化される段階になった。本章では、光情報通信に関する最新の技術動向や標準化動向を調査し、次なる技術ブレークスルーを記す。

光情報通信では、最新の技術動向を以下のように6つの分野ごとにまとめている。

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| 3.1 基幹光伝送システム | 3.2 フォトニックノード |
| 3.3 光ネットワーク | 3.4 光アクセスネットワーク |
| 3.5 光LAN/インターコネクト | 3.6 光ファイバ技術 |

3.1 基幹光伝送システム

基幹光伝送システム分野では、2023年度は前年度から継続して基幹光伝送容量拡大が順調に進んだ。2017年に達成された1ファイバあたりの伝送容量記録10.16 Pbpsが6年ぶりに更新され22.9 Pbpsとなった。更新のキーテクノロジーはS帯、L帯を超えた複数伝送帯域利用にある。広波長帯域化技術はC帯に隣接するS、L帯まで拡張したものが多く行われていたが、2023年はO、E帯まで帯域を広げた報告が増加した。また、マルチコア・マルチモードファイバ利用の空間多重技術の研究が近年活発に行われてきたが、今年の大きなトピックとしてGoogleが米国、フィリピン、台湾をつなぐ商用光海底ケーブルの一部に世界で初めて非結合型2コアファイバを導入することを発表したことが挙げられる。この発表は空間多重技術が研究から商業段階に進んだことを印象付けた。また、基盤となる光伝送技術の進展も順調に進み、100 GBaudを超えるハイボーレート信号を用いた大容量伝送や長距離伝送についての活発な研究が継続している。

3.2 フォトニックノード

フォトニックノード分野では、光ネットワークを構成するにあたり大容量化に加えトラフィック需要に応じた柔軟な接続性が求められ、光ファイバ伝送路や波長帯域等の限られた資源の有効活用が必要である。ノードアーキテクチャ、多方路対応の光スイッチ技術、光ネットワークの信頼性担保のための信号品質モニタ技術、及び長距離化・フレキシビリティ向上のためのノードの高機能化技術等の検討が引き続き進んでいる。近年では、オープンアーキテクチャを採用した光ノードの運用や、AIを活用した最適化技術、波長帯域を拡大する広波長帯域化技術の検討が活発化している。また、光ファイバセンシング技術が近年注目されており、2023年は、分布音響センシングシステムに関して海底

ケーブルの地震や海流などの海洋信号の環境センサとしての応用や、コヒーレントOTDRの通信ネットワーク、地震・地球物理学、水道インフラ監視、及び土木工学などへの応用が報告された。

3.3 光ネットワーク

光ネットワーク分野では、運用保守形態の変革を狙ったデータ分析技術の研究開発が引き続き精力的に進められ、データプレーンから様々なデータを取得するとともにサイバー空間で分析することでデータプレーンの状態を推測する、いわゆるデジタルツインの概念を活用した研究開発が活発化している。また、量子コンピュータにも耐えうる暗号技術として、量子暗号にも注目が集まっており、量子鍵配送（QKD：Quantum Key Distribution）技術は実証実験が行われ、商用ネットワークへの導入も進みつつある。また、新たな量子暗号プロトコルの開発や、量子インターネットの構築に向けた研究開発が進行中であり、量子通信技術全体が次のステップへと進む兆しを見せている。光ネットワークに関する標準化では、次世代の通信ネットワーク技術に焦点を当てた国際的な業界団体であるIOWN（Innovative Optical and Wireless Network）Global Forumが、オールフォトニックネットワークのアーキテクチャに関する文書を公開し、低遅延サービスやエンド・エンド間の光ネットワーク運用自動化の検討などを進めている。

3.4 光アクセスネットワーク

光アクセスネットワーク分野では、PON（Passive Optical Network）システムについてIEEEとITU-Tともに50 Gbps級PONの標準化が一つの区切りを迎える一方で、大容量通信かつ柔軟なネットワークを構築する手法について多くの報告がなされた。大容量化に関して100 Gbpsクラスのコヒーレント方式を用いたPON高速化などが報告され、光アクセスでの低コスト化要求に応えるため簡素化した構成でのコヒーレント方式の実現方法や安価なデバイスを用いての実現性を検討した報告が数多くなされている。また、適用領域も、これまでのモバイル向けに加え、産業向けや中小ビジネスネットワークも対象として検討されるようになってきた。また、衛星間や衛星-地上間を結ぶ宇宙光通信システムやBeyond 5G/6Gモバイルサービスにおけるカバレッジ拡張の手段として空間光通信（FSO通信）技術の期待が高まっており、有望なデバイスの活用やフィールド実証など様々な内容の報告がなされている。

3.5 光LAN/インターコネクト

光LAN/インターコネクト分野では、データコム向け規格、ストレージネットワーク向け規格、光インターコネクト、及び光トランシーバモジュールのMSAに関する報告が多い。Ethernet技術の成長をドライブしているのは、かつてのテレコム市場から現在はデータコムへ移り変わっており、その標準規格・技術動向が注目されている。特にデータセンタ領域の進展は速く、現在急速に導入が進んでいる

400GbEに代わり、800 Gbps光トランシーバの本格的な導入が2024年からAIクラスタを中心に始まる見通しである。さらにその先の1.6 Tbps光トランシーバの導入も早ければ2024年にも始まる見通しである。また、実装技術では、限界に達しつつある半導体微細化を打破するために、チップレットと呼ばれる種々の機能を持つ複数のチップを2xDや3D実装と呼ばれる先端後工程技術で集積するチップレット型SoC (System on Chip) に注目が集まる。

3.6 光ファイバ技術

光ファイバ技術分野では、シングルモードファイバ(SMF) 技術、マルチコアファイバ等を用いた空間多重(SDM) 技術、及び中空コア光ファイバ(HCF) や高非線形光ファイバ等の特殊光ファイバの動向が多く報告されている。光ケーブルの高密度化として、SMFの被覆径やクラッド径の細径化が検討されてきたが、その流れは一段落し、通信用ファイバの研究開発としては、SMFからHCFやSDMにより重心が移行している。HCFは低損失化が進められ2022年に0.174 dB/kmに到達した。2023年は、低損失化の報告はなかったが、測定技術や部品との光結合など、実用面で進展がみられた。SDMでは、商用導入の動きが顕在化しており、中でも、海底向け極低損失2コアMCFに高い注目が集まった。2コアMCFを用いることで、海底ケーブルの伝送容量が1 Pbpsを超えることが見込まれている。しかし、MCFの利用でケーブル当たりの伝送容量は拡大できるが、MCFだけでなくFIFO、増幅器など伝送路を構成する要素も実用的な性能やコストを実現できなければSMFからの置き換えが進まないため、トータル的に開発を進めることが重要である。

4. 情報処理フォトリクス

情報処理フォトリクス分野に関しては、ビッグデータと呼ばれる大規模かつ多種多様なデータを高速に処理するためのデータセンタやクラウドサービス用情報処理・伝送技術、並びに生体・人工構造物・デバイス・工業製品などあらゆるものを対象とした新しい情報取得技術・計測・処理技術について、システム志向の技術動向調査を行っている。2023年度は2022年度に引き続きニーズ志向とシーズ志向の2つの方面から既存技術動向の定点観測を行い、また新規萌芽技術を積極的に調査した。ニーズ志向としては「光情報センシング」、「AIと光技術」、「映像・撮像」の3分野を、シーズ志向として「光メモリ」、「光インターコネクション」、「光演算」の3分野を調査した。

4.1 光情報センシング技術

光情報センシングの活用先として、スマート農業における光技術、ヘルスケア、車載、環境センシング、量子センシングについて調査した。スマート農業では、植物の生産効率を高めるためには、効果の異なる様々な波長のLED光源を組み合わせる使うことが重要である。光合成有効光量子効率が高い赤色光のみで育てるのが最も合理的であるが、赤色光のみの栽培では植物形態が通常と異なってしまう商

品価値が下がる。これを解決するため、発光効率とコストの点で最も優位な赤色LEDに、植物形態を整える効果をもつ青色LEDを少し加えた数多くの商品が発売された。最近では青色LEDの発光効率が高まるにつれて、黄色蛍光体との組合せによる白色LED照明が主流となっている。またランプ、蛍光灯、LEDと推移してきた光源について、今後利用が見込まれる半導体レーザーは指向性が高いことから植物に集中的に光を照射できるため発展する可能性がある。ヘルスケアでは、例えば新型コロナウイルスの接触に伴う感染を低減するため、透明導電性フィルムと近赤外光センサアレイを組み合わせる非接触化を実現したユーザインタフェースの実証が進められている。また皮膚から発せられる赤外光の測定から複数人の血糖値を同時にモニタリングする技術が示された。車載では、自動運転のため、対象物認識の検出原理が異なるセンサ(カメラ、LiDAR)を多重化する技術の動向について取り上げた。各センサが取得するデータ形式の違いから、多重化では処理負荷が大きくなってしまうが、畳み込みニューラルネットワークなどを活用することから、リアルタイム性を損なわず、対象物認識の精度を高める成果が報告されている。環境センシングでは、海洋中のマイクロプラスチック問題に対処するため、水中に置かれたプラスチックの種類を近赤外光で判別する取り組みについて報告がなされた。一般的に赤外光は水による強い吸収の影響を受けるため、これまでプラスチックをあらかじめ乾燥させた後に赤外光による測定と判別を行う必要があった。量子センシングでは、新しい技術として、もつれ合い光を赤外分光に応用する「量子赤外分光」に着目した。この技術を用いると、可視域の光源及び光検出器のみで赤外域の分光が可能になるとされ、また現在のFTIR装置のコンパクト化や高感度化が期待されている。

4.2 AIと光技術

リザーバーコンピューティング(時系列情報処理に適した機械学習の枠組みのひとつ)やAIを活用した光情報処理について調査した。リザーバーコンピューティングでは、光デバイスを用いた新たなリザーバーの実装方法が提案されている。半導体光増幅器(Semiconductor Optical Amplifier, SOA)における相互利得変調(Cross-gain modulation, XGM)を用いた光集積回路が報告されており、小型で低消費電力なリザーバーとして注目を集めている。また、反射型のSOAを用いたリザーバーや、マイクロリング共振器を用いたリザーバー、さらには誘導ブリルアン散乱を用いたリザーバーなど、様々な光デバイスを用いた方式が提案されている。加えて、光電気フィードバックシステムと呼ばれるマッハ・ツェンダ変調器と光検出器、電気増幅器から構成される時間遅延リザーバーにおいて、戻り光位相変調を用いたリザーバーが提案されている。リザーバーの高機能化についての方法として、複数のリザーバーを並列化・多層化する方法が提案されており、光ファイバ周波数コム光源や、戻り光を有する半導体レーザー、さらに面発光レーザーを用いて性能評価が行われている。並列化と深

層化のどちらが性能向上に適しているかは、リザーバーの情報処理タスクに依存して変化することが報告されている。リザーバーコンピューティングの新たな応用分野に関して、光通信の復調に用いたときは、高い認識率を達成している。このほかに株価の予測の成功した事例があるなど、応用範囲は非常に広い。光情報処理では、計算機イメージングの分野においてAI技術の活用が加速しており、例えばイメージングセンサが存在しない中赤外域においては、シングルピクセルイメージングとAI技術を組み合わせることから、高精細なイメージングを実現している。

4.3 映像・撮像

映像・撮像では、3Dディスプレイ、ウェアラブルディスプレイ、コンピュータショナルイメージング、シングルピクセル・ゴーストイメージング、空間光変調素子、補償光学、分光素子、色フィルタ、メタサーフェスを調査した。3Dディスプレイでは、ホログラム技術を用い、3次元的に見て任意の位置に像を合焦させることを実現する成果があった。例えば観察方向によって異なる像が見える体積型のディスプレイへの応用が期待される。また3D内視鏡を使うことで発生する医師の視覚疲労が問題となっているが、対策として非球面位相差板を用いた3Dメガネが提案され、その有効性が示されている。ウェアラブルディスプレイでは、マイクロLED、量子ドットディスプレイ、超小型レーザモジュール、メタレンズなどが注目されている。また従来とは異なり皮膚や衣服に貼り付けることを想定したウェアラブルディスプレイの研究開発も進められている。コンピュータショナルイメージングでは、デジタルホログラフィや強度輸送方程式による定量位相・振幅分布同時計測と光波伝搬計算を組み合わせた3次元イメージング技術などが注目されている。うち強度輸送方程式は、伝搬方向に複数回の強度分布を測定すれば良く、計算機上で定量位相分布を導出できる。そのため明視野顕微鏡などに導入しやすく、特にバイオ分野での実用的な展開が期待されている。シングルピクセル・ゴーストイメージングについては、光子を計測に用いる方法に進展が見られた。その一例として、中赤外光による単一フォトン検出を用いる手法が報告されている。この方法では、DMD (Digital Micro-mirror Device) で変調された可視光の構造分布をニオブ酸リチウム結晶にポンプ光として入射することで、中赤外光の結像分布と関連させている。空間光変調素子では、ミラーがピストン運動のように垂直方向に可動する位相変調器が開発された。また3次元映像の表示のため、新たに光磁気の技術を用いた素子が登場した。動作に必要なトランジスタの数を数個から1個に抑えられるメリットを活かし、画素を高密度化した結果、広い視域角を実現した。補償光学は、光が大気等の媒体を通過したときに生じる歪んだ波面を補正する技術として知られ、天体観測や光通信の分野で用いられている。2022年12月に行われた低軌道衛星から地上局への高速光通信の試験では、地上局の光アンテナに補償光学システムが構築され、受信機光ファイバと効率的な結合を行うことに

成功した。分光素子、色フィルタ、メタサーフェスでは、2枚のメタサーフェスを回転させるだけで焦点距離の異なるレンズを実現する技術の報告があり、その応用として、細胞組織の光学断層像を取得でき、水中物体の3次元イメージングができることが報告された。

4.4 光メモリ

ホログラムメモリを中心に調査した。近年では、ページデータに担持させる情報量を増やすため、ページデータを構成する1つのシンボルを多値位相で表す方法が提案されている。この場合、データ再生時に位相情報を高速及び高精度に検出する必要があり、そのための手法としてディープラーニングを用いる取り組みが複数報告されている。

4.5 光インターコネクション

光インターコネクションでは、シリコンフォトリソグラフィ、ポリマー光導波路、光チップレット、光トランシーバ、光スイッチ、車載用光インターコネクションを調査した。シリコンフォトリソグラフィでは、その最新トレンドであるコパッケージドオプティクス (CPO) に関して、学会での動態デモを含め、最新の技術動向をまとめた。III-V族半導体 (GaAs, InP) を用いたハイブリッド集積による光源の集積化が検討されている。ポリマー光導波路については、大規模データセンタ内ネットワークのスイッチチップ (ASIC) 近傍に実装された光集積回路 (PIC) からの信号伝送用途 (co-package optics (CPO) 技術) として、期待が高まっている。ポリマー導波路材料として、独のmicro resist technology社や日産化学などから報告されているシリケート系有機・無機ハイブリッド樹脂は、紫外線硬化性、低吸収損失性、耐熱性などの点で現時点では最も有力な候補と考えられる。一部成果については既に上市されていることから、CPO用途での実装は加速することが期待される。米国のAyar Labs社より「光チップレット」と名付けられた技術が提案され、注目を集めている。Ayar Labs社の光チップレット (TeraPHY[®]チップレット) は、CPU、GPU、ASIC、FPGAなどのチップレット (System on Chip : SoC) と同一のパッケージに実装されており、オフパッケージのマルチポート・マルチ波長光源 (SuperNova[®]) によりCW光が供給される設計となっている。同社のロードマップは、2028年後半にチップ当たり32 Tbpsのスループットを目指している。光トランシーバでは、コアメトロネットワーク向け、モバイルネットワーク向け、データセンタ内の3つの全ての分野において、高速化及び伝送の長距離化を実現すると同時に、小型化の進展が著しい。光スイッチでは、Google社が最近MEMSベースの光スイッチを自社で開発し、データセンタの低消費電力化を進めている。MEMSの場合、スイッチの切り替え時間はミリ秒程度と低速であるが、半導体材料を使った光スイッチは光学的な特性は劣るものの高速な切り替え時間が得られる。特に、半導体CMOSプロセスを利用するシリコンフォトリソグラフィではマイクロ秒からナノ秒の切り替え時間の光スイッチを、高い均一性で高密度に作製できる。自動運転では、自動

車の周辺状況を把握するため、カメラやセンサなどが数多く搭載されることになる。得られた情報を自動車内外で高速に電気及び光で通信するための規格の策定が進んでいる。

4.6 光演算

光演算の分野では、量子コンピューティング、光コンピューティング、フォトニック集積回路、ナノフォトニクス、メタマテリアル、プラズモニクス、光学的セキュリティを調査した。量子コンピューティングでは、測定誘起型と呼ばれる光量子コンピュータの実現において重要な適応型非線形フィードフォワード操作の実現に成功した。従来に比べて、非線形演算が100倍程度高速化する成果が得られた。また高い量子効率と高速性を兼ね備えた光検出器が開発され、世界最速となる43 GHzの量子信号のリアルタイム測定が行われた。量子回路に関しては、Data Reuploadingによる分類手法を光量子回路へ適用する手法を構築し、ユニバーサルな光量子分類器が実現できることを提案するとともに、実際のデバイスを用いて約94%の正答率でデータを分類することに成功した。光コンピューティングでは、近年特に盛り上がりを見せている光ニューラルネットワークにおいて、空間・時間多重に基づく手法としてVCSELを用いた光ニューラルネットワーク (ONN) を提案しており、現状のONNが抱えるエネルギー効率、計算密度、非線形性、スケーラビリティ、モデルサイズなどに関する課題を同時に解決できると期待されている。また、別の研究グループは光導波路と空間光変調器 (SLM) を利用した大規模光フィルタ技術によって32空間×100波長多重を可能にする光行列演算機を提案しており、将来的に100空間×100波長多重程度までスケール可能であるとしている。フォトニック集積回路では、光通信用途のほか、光コンピューティングやセンシングの新規用途においても需要拡大が期待される状況にある。光ディスクの書き換え記録材料として知られる相変化材料 ($\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$) を用い、超低消費電力の畳み込み演算用光アクセラレータの実証に成功したことが報告されている。プラズモニクスでは、これまで導電率の高さを考慮して金や銀などの材料が用いられてきたが、物理的な強度などを考慮し、TiNなど遷移金属の窒化物で代替利用する方法が最近注目されている。光学的セキュリティでは、複数の画像を安全かつ効率的に伝送することが重要な課題となっており、シングルピクセルイメージングと深層学習を組み合わせるなどした方法が提案され、伝送セキュリティ効率が向上したことが報告された。

5. 光加工・計測

2023年度の光加工・計測分野では、加工用光源技術として「高出力シングルモードファイバレーザ」、「高出力パルスエネルギーレーザ」、そして「PCSEL (Photonic-Crystal Surface-Emitting Laser)」を調査した。加工技術としては「最新の3Dプリンタ技術」、「レーザを用いたダイヤモンドのNVセンター形成」、「高付加価値レーザ加工を実現するためのセンシング技術」、及び「液中へのパルスレーザ照射

射による新規材料合成」を取り上げた。計測技術としてはバイオ系計測技術である「ナノ構造を用いた高感度バイオセンシング」を、工業系計測として「波長掃引型OCT (Optical Coherence Tomography)」と「PCSELを用いた計測」を調査した。そしてバイオ技術として「光生体調節作用 (Photobiomodulation)」と「光遺伝学 (Optogenetics)」を取り上げた。

5.1 加工用光源技術

加工用光源技術の1つ目として、高出力シングルモードファイバレーザは外国企業が先行して開発してきた分野であるが、国内企業からも10 kW級の装置が登場してきている。一般的なシングルモードファイバレーザと比べて光ファイバの実効断面性が大きいものの、光ファイバのYb濃度分布の適正化等により M^2 が2.25で11 kWを達成している。経済安全保障重要技術育成プログラム (通称：K Program) の「高効率・高品質レーザ加工技術の開発」において「高出力ファイバレーザ」の開発項目が含まれており、我が国においても高輝度ファイバレーザの開発技術が蓄積され、発展することが期待される。

2つ目の高パルスエネルギーレーザでは、その高パルスエネルギーに伴う物理現象の発生に加え、開発された多層ディスク間をHeガスで効率よく冷却する技術は他装置への波及も期待できる。

3つ目としてとりあげた面発光方式のフォトニクス結晶レーザPCSELは、直径3 mmの単一デバイスから50 Wを出力するとともにパワー密度 $1.0 \times 10^9 \text{ W/cm}^2$ を達成し、厚さ0.1 mmのステンレス板を切断できるまでに至っている。コストの課題はあるもののPCSELが加工用光源の一角に加わり、まずは高輝度半導体レーザとしてマーキングなどの分野では利用が進んでいき、今後さらに高出力化とアレイ化が進み、我々にとって身近なものになることが期待される。

5.2 加工技術

加工技術としての3Dプリンタで注目する内容はレーザ光の多数本化であり、10本以上のレーザ光走査や、多いものでは 1.5 m^2 のエリアに26本のレーザ光を用いている。加えて、レーザ光強度分布の制御により1 kW級の単独レーザ光の適用も可能になっていることから多数本化と併せることでさらなる高速化が進むことが期待される。

加工技術のもう1つは、高付加価値レーザ加工を実現するためのセンシング技術であり、光センサやカメラによる検出とArtificial Intelligence (AI) 技術の融合を認識させてくれるものである。これら関連技術は、レーザ加工技術の社会実装において今後ますます重要性が増していくであろう。

微細加工技術の1つとしてとりあげるダイヤモンドのNVセンターは、近年バイオセンシングにて適用が進みつつある内容であり、フェムト秒パルスレーザでグラファイト化を抑制しつつ高感度NVセンターを形成できる技術を高精度に制御できるようになることで、有力なフェムト秒パルスレーザのアプリケーションになっていくことが期待される。

微細加工技術の2つ目である液中への高強度パルスレーザ照射によるナノ粒子合成では、22種類の元素形成に加え、それらの元素を組み合わせた多元系合金ナノ粒子の合成にも成功している。そして、それらを実験室レベルの1 mg/hの作製効率から1 g/hへと大幅に効率を向上させており、実用レベルに近づきつつある。ナノ粒子合成において液中パルスレーザ照射法がメジャーな手法として根付くことが期待される。

5.3 計測技術

バイオ系計測技術としてとりあげたメタサーフェイス等のナノ表面構造を用いた高感度バイオセンシングは、感染症に対する対策や早期治療の重要性が求められる社会において疾病や健康状態の早期識別手段としてますます注目を集め、光計測技術は医療分野においても活躍が期待される。

工業系計測技術では、1つは波長掃引型Optical Coherence Tomography (OCT) であり、黒色物体の表面微細形状を80度の入射角まで、溶接時のキーホール形状も高感度に検出できる。さらに数メートル先の形状を計測するLight Detection And Ranging (LiDAR) 技術にFCW (Frequency-Modulated Continuous Wave) と言われるコヒーレントな光検出方式などコヒーレントを用いた技術は、飛行機の外観検査などでの実用展開も進み、自動運転などにも展開が期待される。

工業系計測の2つ目は同じくLiDARに関するものであり、加工用光源でも取り上げたPCSELの高出力化に伴ってレンズフリー構造を採用することが可能となり、LiDAR体積を従来の1/3まで低減できる。加えてフラッシュ照射と走査型の複合変調PCSELにより低反射物体と高反射物体を感度良く検出できるLiDARシステムが検討されており、早期の実用化が望まれる。

5.4 バイオ技術

バイオ技術で第1に取り上げた光生体調節作用では、光源を生体に照射して生理学的変化を生じさせ、創傷治癒、抗炎症、骨折治癒や慢性疼痛の改善治療等が可能となる。本技術が既存の治療プロトコルを補完する手法になることが期待されており、使用に関するガイドラインも準備が進みつつある。まずは疾病の治療促進等の補完治療方法として適用が進み、本格的な治療方法としても発展していくことを期待する。

第2のバイオ技術として注目したのは光遺伝学であり、光照射により神経細胞の挙動と行動の間の因果関係を明らかにすることが可能となる。今後どのような方向に発展していくかが離せない技術である。

6. 光エネルギー

光エネルギー分野では、各種太陽電池と光エネルギー・マネジメントについて技術開発や標準化の動向調査を行った。

世界の太陽光発電システムの導入量の成長率は、COVID-19の影響で2019年度から2021年度までは前年比20%

弱に低迷していたが、2022年度は前年比45%と驚異的な伸びを示し、導入量は239 GWに達した。国別では、中国94.7 GW、米国21.9 GW、インド17.4 GW、ブラジル10.9 GW、スペイン8.4 GW、ドイツ7.4 GW、日本6.5 GW、ポーランド4.5 GW、オランダ4.1 GW、オーストラリア4.0 GWと続く。平地の少ない日本ではメガソーラを導入する適地が減少しており導入量が伸び悩んでいる。ビルや家屋など、太陽光発電システムを多用途に展開していくための研究・開発が必要である。

6.1 結晶系シリコン太陽電池

基板の単結晶化、大口径化、薄型化が進んでいる。車載や建物への搭載を目指しフレキシブル化の研究が大きく進展し、ペロブスカイト太陽電池に引けを取らないフレキシビリティを示しつつある。

6.2 化合物薄膜太陽電池

CdTeモジュールの商業生産が年々拡大する中、新材料、薄膜、安定、高効率の特徴を活かした壁面、軽量屋根、車載などの用途拡大、四端子タンデム構造太陽電池への搭載を目指した研究開発が進められている。独Avancis社より、CIGSSe (Cu (In,Ga)(S,Se)₂) 太陽電池で大面積モジュールの変換効率が初めて20%を超えたという報告があった。

6.3 ペロブスカイト太陽電池

2023年は光電変換効率の最高値が25.7%から26.1%に更新された。耐久性の向上や大面積モジュールの高効率化など、実用化に向けた開発が活発化している。鉛フリー型太陽電池の高性能化も精力的に進められている。ペロブスカイト/Siタンデム太陽電池では光電変換効率が32.5%から33.9%に更新された。

6.4 有機系太陽電池

材料開発や製膜技術の開発に進展があり、エネルギー変換効率はシングルセルで19.76%、タンデムセルで20.6%を記録した。企業では、屋内各種センサや屋外での壁面等向けの活用の動きがみられた。

6.5 III-V系太陽電池

多接合セルの高効率化、ビル壁面や移動体用途等の新しい市場開拓を目的としてIII-Vセルと、Si又はCIGSボトムセルとを組み合わせる低コストタンデム化の開発が盛んである。

6.6 太陽光発電利用

2022年の再エネ比率速報値は、太陽光が9.2%の926億kWhと報告された。我が国政府は、2030年までに温室効果ガス46%削減を目標とし、36~38%の再生可能エネルギー導入を掲げている。既に平地面積当たりの導入量は主要国1位でこれ以上の適地が不足しているため、従来設置できなかった場所にも導入を進めるため次世代太陽電池の開発が不可欠となっており、量産技術確立、生産体制整備、需要創出のた

めの政府支援を行っている。車載応用については、曲面太陽電池の開発や車載条件下での発電電力の評価が行われている。次世代太陽電池の性能や信頼性向上のための技術開発だけでなく社会実装のための性能評価・信頼性評価技術の標準化も進められている。

6.7 アジア諸国の技術動向

中国では太陽電池の導入量、国内生産量がともに伸びている。企業は製造能力をさらに増強している。特にPERC (Passivated emitter and rear cell) からTOPCon (Tunnel oxide passivated contact) への移行が進んでいる。韓国では太陽光発電の需要は減少傾向にあるが、グローバル企業による再生可能エネルギーを使用した製品生産の要求が強まっており、改めて需要の高まりが期待されている。

6.8 光エネルギー・マネジメント

化学的なエネルギー蓄積は、国際情報の影響を受け地産地消化の傾向があり、欧州でも産業化の動きが加速している。海外で太陽電池を用いて大規模に発電し、この電力を用いて水素製造を行い液体水素、あるいはMethyl-Cyclohexane (MCH) に変えて海上運搬する水素運搬、などが日本では引き続き注目されている。一部、レジリエンスに着目した地産地消応用についても検討が始まりつつある。レーザや太陽電池の効率向上に伴い光無線給電の実応用の可能性についての検討も始まりつつある。

7. 光UI・IoT

これからのBeyond 5G時代における人を支える光技術として光UI・IoT分野の存在感が高まっている。飛躍的に高度化し普及に向けて大きく前進すると思われる8つの光技術動向を調査した。

7.1 通信インフラとしての光ファイバを用いたセンシング技術

通信インフラとして既に敷設されている光ファイバをセンサとしても利用することで、敷設コストをかけずに巨大な“神経網”を構成することが可能となる。また、既存の海底ケーブルを用いることで、センサ設置やデータ収集に大きなコストがかかる海底にアクセスできるというメリットもある。戻り光を用いる手法のうち、距離レンジを最大化できるOTDRベースの光ファイバセンサは、ファイバエンドから反射された光が戻ってきたのち、次のパルスを打ち出し、後方散乱光をスキャンする、という観測を逐次的に実行することで、ある時刻における光ファイバの局所的な状態を、後方散乱光の状態変化から知ることができる。測定される後方散乱光は3つに大別され、それぞれRayleigh散乱光、Brillouin散乱光、及びRaman散乱光がある。それぞれの光ファイバセンシングは、交通監視、道路や橋梁などの構造物の状態監視、地震動のセンシング、ケーブルの埋設深度を評価するなど、幅広い分野に対する応用が期待されている。

7.2 BMIと脳活動イメージング

BMI (Brain-Machine Interface) の技術の中でも脳計測による人の理解に焦点を当て、視覚野の脳活動データから人が見ている映像を可視化する技術について最新の動向を述べる。fMRI (functional Magnetic Resonance Imaging: 機能的磁気共鳴イメージング) 装置で取得した脳の機能画像データから人が見ている映像を再構成する技術がある。fMRI画像を観察することで、人の課題遂行時の脳の活動部位や脳部位間のネットワークが特定されてきた。また、健康者と患者間で課題実施時のfMRI信号の変化を比較することで、病態生理の解明にも役立っている。2023年に入って、fMRI信号の解読に生成AIを融合する動きがみられた。発展が目覚ましい生成AIを画像再構成モデルに融合することで、よりリアルで高解像度、かつ、精度が高い再構築が実現されている。また、生体計測における課題の一つである個人差に対する対処については、他者の脳活動モデルから符号変換する技術が構築されており、デコーディングの低コスト化が検討されている。BMIの発展は、医療や健康の分野で障がい者の生活向上や治療法の革新をもたらすだけでなく、新しいコミュニケーション手段としてのコンピュータインタフェースや拡張現実への応用にも期待が寄せられており、今後の展開が注目される。

7.3 コンピュータビジョンにおける視覚基盤モデル

コンピュータビジョン (CV) は、計算機が画像や動画、3Dセンサなど、データから視覚的な情報を抽出し理解する技術である。CVの歴史は50年以上にわたり、初期の図形認識や3D再構成から現代の高度なアルゴリズムに至るまで多くの進化を遂げてきた。カメラ幾何、パターン認識、機械学習や昨今の生成AIに至るまで多くの技術の導入や統合と改善により分野自体が発展してきたという経緯がある。CV向けのTransformerモデルであるVision Transformer (ViT) は、画像を小さなパッチに分割し、それぞれのパッチをトークンとして扱い、これらをTransformerモデルに入力する。ViTの重要な特徴は、位置エンコーディングと自己注意機構である。一方、自己注意機構により、モデルは画像内の異なるパッチ間の関連性を学習し、それに基づいて特徴を抽出する。このプロセスにより、ViTは画像の全体的なコンテキストを把握し、より効率的に情報を処理することができる。CVの技術は、医療画像解析、自動運転、監視映像、ロボットを通じたサービスなど、多種多様な分野への応用が実現され、さらなる期待も膨らんでいる。特に、昨今の視覚基盤モデルに対する研究開発の進展により、これらの応用はより精密かつ効率的になる傾向にある。

7.4 ディスプレイ

液晶ディスプレイ (LCD) は、有機ELディスプレイ (OLED) の台頭によりスマートフォン、テレビ向けのシェアが低下しているものの、依然として小型から大型まで多くの場面で利用されている。最近、大きさが100~200 μm のミニLEDの利用により薄型化が可能となり、ノート

PC、タブレットにも採用されるようになり、従来に比べはるかに小さな領域の輝度制御が可能となり、明暗の境界がぼんやり光って見えるhalo effect/bloomingと呼ばれる画質劣化を低減できるため、高コントラストとなりLCDの画質を大きく向上させた。量子ドットとミニLEDの組み合わせは高輝度化に対しても有効であり、今後HDRコンテンツが増えてくればOLEDテレビに対し優位性を示す可能性がある。LCDテレビ、OLEDテレビに青色LED/OLED+量子ドットの方式によるテレビ（モニタ）が加わった。量子ドット利用による色域拡大に加え、光利用効率が高く高輝度といった特徴がある。サイズが50 μm 以下とミニLEDよりも小さなマイクロLEDを用いたディスプレイも次世代ディスプレイとして数年前から話題になっている。ディスプレイを構成する方法としては、マイクロLED基板をそのままCMOSトランジスタの形成されたバックプレーンと結合する方法（モノリシック方式）と、LEDを基板からピック&プレイスなどによりTFTの形成されたバックプレーンに配置していく方法（転送方式）がある。前者はマイクロディスプレイ、後者はウェアラブルデバイスなどの小型ディスプレイからテレビなど大型ディスプレイへの適用が検討されている。

7.5 光干渉断層法（OCT）の医療応用

光干渉断層法（OCT：Optical Coherence Tomography）には大きく分けて3つの方法があり、それぞれの特徴を生かして医療応用がなされている。Time Domain（TD）-OCTは、波長幅の広い広帯域光源の光をビームスプリッター（BS）で試料光路と参照光路に分割し、両光路から戻った光を干渉させ、干渉光を1次元または2次元光素子で検出し、信号処理して画像生成をする。TD-OCTでは、BSと参照ミラー（RM）を試料方向に移動させて奥行き方向のOCT信号を取得する。Spectral Domain（SD）-OCTでは、TD-OCTと同様に広帯域光源を用い、BSとRMは固定し、干渉光を回折格子でスペクトル拡散して、1次元素子で検出し、高速フーリエ変換（FFT）を用いて画像構成する。Swept Source（SS）-OCTでは、スペクトル幅の狭い光を高速で波長走査する光源を用い、BSとRMは固定したまま波長毎の信号を高速検出し、FFTを用いて画像構成する。OCTが活用される分野別シェア比較では、眼科が約40%、皮膚科が約21%、心臓病科が約16%、その他合わせて約23%と推定されている。今後は、技術面ではディープラーニングを適用したAIの診断ソフトの導入と進化によって、実装形態としては眼科のハンドヘルドタイプの普及によって、市場が広がると期待されている。

7.6 xR（VR/AR/MR）の応用

xR分野で使用される表示装置として、ヘッドマウントディスプレイ（HMD）がある。広視野のディスプレイ、計算機の小型化などに伴いコンシューマ向けにも実用的な構成の製品が開発された。実用性の高いHMDの入手が容易になったことで、xR分野の製品、サービス開発が進んでいる。また、3次元的な奥行きを知覚できる表示装置として、3Dディスプレイも重要となる。従来から、左右の目へ視差の

ある映像を知覚させるために、専用のメガネを必要とする装置がある。近年は、ディスプレイに設置されたカメラから、ディスプレイの前にいる人の目の位置を計測し、裸眼のまま奥行きのある映像を知覚させるディスプレイが開発されている。利用者に特殊なメガネなどを装着させることなく、立体的な映像を知覚させる装置の普及は、新たな応用への展開が期待される。また、視覚に対する新たな表現手法の研究が進んでいる。鏡の手前にも映像を知覚させるディスプレイの研究、現実空間に実在する実物体に対して、その前方に空中表示した像を表示することで、奥行きを融合し、空間を変調するような新しい実世界指向の拡張現実感の研究が行われている。xRの研究の応用先として、3次元空間でのシミュレーション、教育分野、エンターテインメント、コミュニケーション支援への活用が期待されている。

7.7 モビリティ自律化とカメラ測位技術

自律移動技術の多くは、地図と自己位置の組合せで状況を把握し制御する。自律移動時には、この自己位置と目的地の差異を最小化する最短経路を事前計算し、経路に沿う移動制御を繰り返すことで結果的に目的地へと車体を到達させる。このフィードバックを介した経路追従には正確で高信頼な自己位置情報が不可欠であり、自己位置同定技術（Localization）はロボティクス分野の主要な研究トピックの一つとなっている。位置推定手法には、特徴点法、直接法、深層学習ベース手法がある。特徴点法は、コーナーやエッジなど、対応付けの容易な特徴点を3次元地図化しておき、現在カメラ画像上に写っている特徴点とマッチングした上で、その位置関係の辻褄が合うような位置姿勢を求める。直接法は、色付き3次元地図空間において、カメラ画像のピクセル輝度配置と合致する位置姿勢を探るもので、限られた点にのみ依存する特徴点法と比べてテクスチャレスな空間でも良好に動作する利点がある。深層学習ベース手法は、GoogLeNetをベースとしたネットワークで、画像と6自由度姿勢（3次元位置・クォータニオン）の関係を学習することで、End-to-Endなカメラ位置同定を実現している。個人端末をモビリティやロボットの自律化に利用できれば、特殊で高価な専用車両を必要とせず、生活に密着した省人化が期待される。また、深層学習を利用した単眼深度推定や走行可能性判定などを積極的に取り入れることで、ある種の経験に基づく安全な自動運転の実現も期待される。

7.8 地球規模リモートセンシング：ISS搭載ライダー実証（MOLI）ミッション

宇宙航空研究開発機構（JAXA）では国際宇宙ステーション（ISS）きぼうの曝露部に搭載予定の日本初となるレーザー高度計ミッション（MOLI）の研究開発を行っている。MOLIは中型曝露実験アダプタ（i-SEEP）に搭載予定である。i-SEEPは標準ペイロードよりも小型であるが、宇宙飛行士が使用する日用品、衣類等と同じ物資輸送用バッグに収納され、こうのとりの宇宙ステーション補給機にてISS与圧部からエアロックを通じてきぼう曝露部に取り付けられる。

この輸送方法は標準ペイロードの場合より打上げ時の振動条件が緩やかなため、レーザ等の光学機器設計条件の緩和に繋がる。MOLIレーザ送信部はQスイッチNd: YAGを主発振器として後段に4つの増幅器を配するMOPA形態である。森林の立体構造を解析可能なライダー観測波形データを取得するためのパルスエネルギーは40 mJと大きく、繰り返し周波数150 Hzで照射する6 Wのレーザは小惑星探査機はやぶさ2搭載のライダー出力8 mWに対して格段に高出力であり、同じ地球観測ライダーミッションであるICESat/GLAS (5.2 W) やCALIPSO/CALIOP (4.4 W) に比べてもトップクラスの出力である。2023年にはMOLI搭載品とほぼ同一のレーザ送信部にピーク100 Aの大電流パルスを供給するレーザ電流源を真空中で組み合わせる試験を実施し、全体システムとしてレーザの長寿命化が達成できるか検討中である。

8. 特許動向調査

8.1 特許動向調査委員会活動内容見直し

2023年度は特許動向調査委員会（以下、委員会）の活動内容見直しを実施した。

(1) 光産業技術に関する特許動向調査

2022年度までは日米欧中の四極に於ける特許出願のトレンドを継続的に分析する特許動向調査を実施していたが、これを休止とした。

近年では、独立行政法人工業所有権情報・研修館が運営する特許情報プラットフォーム（J-PlatPat）をはじめとして各種特許検索システムが利用可能になり、出願件数推移等の動向であれば知財担当者でなくとも容易に調査可能になった。これに伴い、委員会が実施する特許動向調査に対しては、出願件数や特許分類（IPC・FI・Fターム）毎の推移だけでなく、請求項の技術内容についてのトレンドを分析する深掘り調査への要望が強くなっていた。

一方、深掘り調査は、光技術と知的財産権に関する幅広い専門知識を持つ担当者が明細書を読み解いて権利化対象となる技術の特徴を判断する必要があり、加えて光技術の中でも専門分野が多様化しつつあり多くの光産業技術分野の会員の関心に應えるために、限られた委員会メンバーで検討することが難しくなりつつあった。このため、2023年度は一旦特許動向調査を休止し、今後の進め方を検討することを決断した。

特許動向調査は休止したが、賛助会員や光産業界に対する特許動向情報の提供を継続するため、特許庁 審査第一部 光デバイスに協力を仰ぎ、特許庁で実施した特許出願動向調査結果を共有していただくとともに、一般公開可能な情報を特許フォーラムの場で紹介していただくこととした。

(2) 特許庁との懇談会・意見交換会、勉強会

2022年度までは、毎年、特許庁 審査第一部 光デバイスと懇談会・意見交換会を実施してきたが、従来の懇談会における特許庁からの報告は特許フォーラムにおける講演として実施し、意見交換会は特許フォーラム講演後の質疑応答、及び、懇談会におけるフリーディスカッションで代えることにした。

また、2022年度に開始した勉強会については、特許庁と光協会賛助会員の期待に乖離が見られたため、2023年度は実施を見送り、勉強会の内容や実施方法などについて継続協議を行うこととした。

(3) 特許セミナー

特許セミナーは、委員の知見を広げる目的の委員会内部イベントとして開始され、知財の専門家を講師にお招きして知的財産業務に関連するテーマを中心に解説していただくものであったが、2020年度以降は賛助会員から参加者を募ってオープン化しており、従来からオープン開催していた特許フォーラムに近い位置付けになっていた。このため、特許セミナーを特許フォーラムに取り込み一本化する方針とした。

(4) 特許フォーラム

上記の活動見直しを受け、特許フォーラムの構成を大幅に変更して、① 特許庁による特許動向調査などの報告、② 特許セミナーに代わる一般講演、③ これまでも特許フォーラムで実施していた特別講演の計3件の講演を行い、講演後にディスカッションのための懇談会を実施する形式へ変更した。

8.2 特許出願動向

(1) 光デバイス分野における最近の出願動向等について

特許庁 審査第一部 光デバイスから、光デバイス分野（発光素子（LED、レーザなど）、受光素子（太陽電池、受光素子など）、液晶・エレクトロ・ビームの制御、ライトガイド（光ファイバなど）、機械的光制御）の特許出願動向調査結果を入手した。

日本国内の出願件数はいずれの分野についても減少傾向が継続、審査請求件数は多くの分野で減少傾向が続いていたが2022年はやや増加、特許査定率は上昇傾向から横ばいへと変化した。各国特許庁の特許公開件数の推移は、中国は増加、日本はやや減少、その他の国はほぼ横ばいとなっている。

また、これとは別に光通信ネットワーク関連分野（光コネクタ、光ファイバ／光導波路／光学素子間の光接続、光集積回路、光ファイバケーブル、光変調、半導体レーザ）の国内出願・審査請求動向についても資料を入手した。

これらの資料は当協会に対して特別に開示されたものであり、協会内で資料を保管している。

(2) 令和4年度 特許出願技術動向調査 -LiDAR-

特許庁 審査第一部 光デバイスから、LiDARに関する特許出願動向調査結果を入手した。

LiDAR関連技術について、2016～2020年（優先権主張年）に出願された特許、及び、2016～2021年（発行年）の論文を対象として、「課題」「応用分野」「データ処理系」「光学系」「電気系」「測定原理」「測定内容」の7つの観点で分類して調査を実施した報告書である。

総合分析として、以下の4点が述べられている。

■自動運転システム分野、製造業分野、農林水産業分野、AR、VR分野の4つの主要応用分野に注力すべき

■時間測定 (dTof) 分野、実装を含む光源素子・受光素子分野、ソリッドステート式走査分野における開発を進めながら、「周波数変調 (FMCW)」等の新規技術分野の開発も並行し、進化の早いLiDAR分野における技術的優位性を確保していくことが重要

■ビッグデータ処理等のソフトウェア開発を他国に遅れずに進めるべき

■自動車関連に加えて、LiDARの活用により新たに開かれる市場分野として、今後「環境把握」、「農林水産業」、「測量・災害」分野への注力、共同研究を強化することが重要

本調査結果は、特許フォーラムの講演にて紹介された。また、特許庁HP¹⁾にて詳細情報が公開されている。

ていた時間はあっという間に過ぎ去り、名残惜しくはあったが、盛況のうちに2023年度特許フォーラムを終了した。

参考文献

1) <https://www.jpo.go.jp/resources/report/gidou-houkoku/tokkyo/index.html> (2024.3.4現在)

8.3 特許フォーラム (2023年12月12日)

「2023年度特許フォーラム」を12月12日に御茶ノ水トライエッジカンファレンス (東京都千代田区) にて開催した。2018年度以来の完全対面形式として約60名の方にご来場いただき、光産業界における知財・特許への関心の高さ、企業戦略における知財管理の重要性を改めて感じた。

光協会の小谷副理事長兼専務理事の挨拶で開幕し、オープニング講演として、特許庁 審査第一部 光デバイスの道祖土審査管理官と萩田技術担当室長により『最近の知財情勢と施策紹介』について講演いただいた。道祖土氏からは各種の特許庁施策やAI関連技術の審査にあたるAI審査支援チームなどが紹介され、萩田氏にはLiDAR技術の特許出願動向や研究開発動向の調査結果を報告いただいた。

続いて、住友電工知財テクノセンターの佐野代表取締役社長から『知的財産に関する外部環境の激変と企業の知財戦略の留意点』についてお話しいただいた。佐野氏自身の経験に基づいた過去の知財戦略の失敗から市場環境変化に伴う知財戦略の転換について説明された後、競争優位や収益性の確保には営業秘密管理と標準化・ルール形成戦略を含む知的財産戦略が重要であることが示され、参加者には好評であった。

休憩を挟み、特別講演として世界知的所有権機関 (WIPO) 日本事務所の澤井所長に『知財の役割、日本の課題』と題してご講演いただいた。WIPOグローバルイノベーションインデックスにおいて、日本のイノベーション指標は主要先進国の中で13位と低迷していること、パテントファミリー数やPCT出願数は1位であるものの労働生産性の成長率などは低位であり、特許権の取得には熱心だがイノベーションには繋がっていない点が指摘された。また、知財制度に対する国民の認知度は他国に比べ大幅に低く、知財の価値が認識されていない現状を示し、国のトップや経営層は知財への投資により国民の認識を高めることが労働生産性に強い正の相関を生むことを理解すべきであるとした。さらにグローバルな権利確保の必要性を示した上で、WIPOの様々な取り組みについてご紹介いただいた。

講演後には懇談会を催し、講演者を中心にいくつもの歓談の輪が広がり、充実した意見交換の場となった。予定し

1. はじめに

当協会では、今後の光産業の発展を見定め、光技術の研究開発を方向づけることを目的に、1996年度より光テクノロジーロードマップ策定活動を実施している。この活動は、情報通信、情報記録、ディスプレイ、光エネルギー、光加工の分野において、多くの国家プロジェクト発足の基盤の一つとして、光産業技術の発展に幅広く貢献してきた。2016年度からは、技術分野毎ではなく、特定の応用分野を想定した上で光技術がどのように貢献できるかを明らかにすることを戦略策定の目標に据え、自動車&モビリティ、AI・IoT、Beyond 5G、イメージング・センシング、サイバーフィジカル社会、可視光半導体レーザー技術などをキーワードにロードマップをまとめた。

2023年度は、「安全・安心フォトニクス」と題し、現代社会が直面する様々な問題を解決し2040年に住みたい街を実現するため、防災、防犯、保健の3つの領域を対象にしたロードマップを策定した。

2. 光テクノロジーロードマップ

人類が持続可能な発展をしていくためには、安全性と安心感を確保するテクノロジーを研究開発していくことは必要不可欠であり、特に社会や技術の複雑化が進む今まさにこのときに、これから10年、20年後を見据えた安全・安心に関する技術ロードマップを制定する必要がある。安全・安心な社会を構成する要素を防災、防犯、保健の三つの領域として、2040年に住みたい街において求められる価値と、それらの価値を実現する過程で直面する課題を明確にした上で、これらの課題を克服するために必要な光技術を特定しそのロードマップをまとめた。

2.1 要素技術

人類の安全・安心を脅かす事象は多岐にわたり、それを確保するために必要とされるフォトニクス技術もまた多岐にわたる。特に重要と考えられる課題とその解決候補となる技術開発に焦点を当てた。

安全・安心を実現するフォトニクス技術が多岐にわたることを念頭に、それぞれの相関が低い技術を個別のロードマップとして整理しただけでは、全体像の把握が困難である。このため、これらの技術領域を防災、防犯、保健の三つに分類し、一つの枠組みで捉え直すことにした。

1. 防災：自然災害や事故から人々の生命と財産を守る対策。自然災害への備えや事故に対する予防措置が該当し、災害リスクの評価や早期警報システムの整備が重要な要素である。

＜要素技術＞

- ☐ 航空レーザ測量技術・気象観測用ドップラーライダ
- ☐ 構造物のレーザ打音検査
- ☐ 宇宙からの広域モニタリング
- ☐ 光格子時計による重力ポテンシャルモニタリング

2. 防犯：人為的な脅威から人々を保護する対策。防犯カメラの設置やプライバシーの確保などが求められ、犯罪の未然防止と迅速な対応が鍵となる。

＜要素技術＞

- ☐ 量子暗号通信
- ☐ テラヘルツ (THz) イメージングデバイス
- ☐ 有毒ガス検出のための中赤外光源・検出器
- ☐ 赤外 (IR) イメージセンサ

3. 保健：人の生存を脅かす問題から健康を守り、疾病から保護することを目指す。予防医療による公衆衛生の向上や、殺菌技術の拡充が含まれる。

＜要素技術＞

- ☐ ヘルスモニタリング (THzイメージング・IRイメージング)
- ☐ 紫外光源による殺菌

これらの軸に沿った対策と取り組みを通じて、物理的安全と精神的安心の両方を提供する社会の実現を目指す。安全・安心な社会の構築は、政府、地域社会、企業、個人が協力し、総合的に取り組むことで達成されるであろう。

2.2 応用分野

(1) 気象状態の可視化

現在の気象観測システム、例えばアメダスや気象レーダ、気象衛星を使用するシステムは、主に広範囲及び長期間にわたる気象状態をモニタリングする目的で設計されている。これらのシステムは、広い範囲の気候変動や長期にわたる気象パターンの把握には有効であるが、ゲリラ豪雨のような局所的かつ短期間に発生する気象現象や、エアモビリティといった新しい形態の交通システムが直面する短時間の気象変動の正確な観測や予測には限界がある。これらの現象や状態は、その性質上、局地的かつ瞬間的なものであり、現行の観測システムでは捉えきれないことが多いため、それを解決することが必要である。

エアモビリティの社会実装に向け、風計測ライダ技術の発展と普及が急務である。局所的かつ短時間で変化する風況をリアルタイムで正確に捉え、安全な航行を確保する有効な解決策を提供する必要がある。そのためには装置の小型化、軽量化、コスト削減に向けた開発が必要である。さらに、風計測ライダによる観測範囲の拡大、特に都市部での遮蔽を考慮したシステム構築が求められている。このような技術開発を進めるには、シーズ志向からマーケット志向への転換と、官民共同での柔軟な検討を進める必要がある。また、必要な風計測ライダの台数削減やエアモビリティの安全航行サポートを期待するため、風況シミュレーション技術の開発により、広範囲な風況を推定するような技術開発も進める必要がある。最終的には、高出力光源による小型・軽量の風計測ライダの開発を進め、エアモビリティ自身に搭載可能とし、より一層の安全性向上と運用の効率化が図られるべきである。

(2) 構造物モニタリング

高度経済成長期に建設された鉄道施設の老朽化が進む中、1970年代に建てられ50年以上経過した構造物の維持管理が大きな課題となっている。従来のハンマーによる打音検査法は、作業員の主観に依存し、長時間にわたる重労働でありながら、欠陥判定の正確な記録が困難であるため、その限界が指摘されている。さらに、少子高齢化社会においては、人手による検査だけでは対応が困難であり、効率的な検査維持管理技術の開発が急務である。これらの課題に対応するため、技術的な解決策が求められており、老朽化するインフラの安全確保と長期的な利用に向けた新しいアプローチが必要とされている。

老朽化した社会インフラの安全性の確認を、維持管理コストを削減しながら正確に行なうため、レーザ打音技術と中性子による欠陥可視化技術の開発が求められる。レーザ打音技術では、高出力パルスレーザにより、従来必要だった作業員や足場を不要とし、構造物の全面検査が効率的に行える。一方、中性子を利用した検査では、コンクリート内部の空隙や水分分布を詳細に計測し、構造物の深部までの情報を提供する。2040年頃に、自動運転車やドローンへのレーザ打音装置の搭載や、トラック積載型レーザ駆動中性子光源の実用化を見込むためには、より詳細な中性子ラジオグラフィ測定を可能とする施策を進める必要がある。

(3) 宇宙からの災害監視

宇宙からの災害監視に関する技術進展は、リアルタイム性や解像度の向上に大きく寄与しているが、撮影周期の遅さや解像度の限界などの課題が存在する。特に、大型衛星による観測の周期は遅く、解像度も限定されている。また、災害時の建物倒壊状況の把握や避難経路の安全確認には、高精度の3次元マップの必要性が高まっている。さらに、災害危険域のマッピングや水質汚染状況の把握など、宇宙技術を活用した災害監視の精度向上と効率化が求められている。

宇宙技術を利用した災害監視の向上には、衛星画像の撮影周期の遅さと解像度の限界を克服する施策が重要である。このため、超小型衛星やキューブサットを量産し、これらを用いた衛星コンステレーションを構築することで、高頻度での地球観測を実現する必要がある。また、災害時には高精度の3次元マップが不可欠なので、レーザ高度計測技術の進展や40 cm解像度の3次元地図構築が求められる。さらに、超低軌道衛星による10 cm解像度の高精細画像提供や、ハイパースペクトルセンサを搭載した衛星のコンステレーションによる災害危険域のマッピング、静止軌道衛星によるリアルタイム広域観測を目指す必要がある。これらの施策により、災害監視の即時性、解像度、分光観測能力が向上し、災害時の迅速な対応と支援提供ができる。

(4) 重力変動の検出

重力変動検出技術は、地球の質量分布や運動による微細な重力場の変化を捉えることで、地震の前兆や地下構造の変化を明らかにする手がかりを提供できる。そのために、高精度な光格子時計技術の開発が期待されている。しかし、この先進技術を現場で広範囲に利用するためには、光格子

時計の可搬化と小型化、加えて、それらをネットワークで接続した重力ポテンシャルセンシング網の構築が必要である。これらの課題に取り組むことで、地震予知や災害予防における新たな地平を切り開くことができる。

光格子時計を用いた重力変動検出技術の精度向上には、継続的な研究開発が必要である。具体的には、「300億年に1秒の誤差」レベルの精度からさらに精度を向上させ、センチメートル（18桁）からミリメートル（19桁）の高さ変位を検出可能なレベルへと進化させることが求められる。また、光格子時計の可搬化と小型化を進め、現場での広範囲な利用を実現することも重要である。そのために、光格子時計を用いた全国規模の重力ポテンシャルセンシング網の構築を目指し、地殻変動のリアルタイムモニタリングを可能にすることが必要である。これらの施策を通じて、地震予知や災害予防における新たな可能性を開拓し、より安全な社会の実現に寄与することが期待できる。

(5) 絶対安全な光通信

絶対安全な光通信技術開発においては、都市内外での利用を視野に入れた直接伝送型量子暗号、ツインフィールド型量子暗号、そして長距離量子暗号の三つの主要技術の開発が中心となる。この技術開発では、通信距離の拡大、通信速度の向上、光源装置や光子検出器の性能向上など、克服すべき課題が多岐にわたる。また、長距離での高精度な光干渉技術や位相同期技術、量子中継器の実用化、物質量子メモリの性能向上といった技術的障壁も存在する。これらの課題を解決することが、絶対安全な光通信技術の普及と実用化への道を開く鍵となる。

絶対安全な光通信技術の開発に向けて、直接伝送型量子暗号では通信距離の伸長と通信速度の向上を目指し、超伝導ナノワイヤ単一光子検出器のような高検出効率かつ低暗計数率の光子検出器、高精度の単一光子源の開発を進める必要がある。また、ツインフィールド型量子暗号では、長距離での光干渉技術と位相同期技術の開発に注力し、長距離量子暗号では、量子もつれ共有を実現する量子中継器技術と物質量子メモリの各性能向上が求められる。これらの技術的進展には、量子暗号方式の標準化、送受信装置の小型化・軽量化・低消費電力化が伴う必要があり、その実現には継続的な研究開発の推進が必要となる。

(6) 安全に脅かすものの可視化

安全を脅かすものの可視化技術には、テラヘルツイメージング技術、中赤外レーザ・検出素子技術、非冷却赤外線センサ技術が含まれ、それぞれがテロ対策、産業の安全性向上、夜間監視及び体温スクリーニングに貢献する可能性がある。これらの技術は、安全を脅かすものを可視化し、潜在的な脅威を早期に識別することで、将来の安全・安心社会を実現すると期待できる。

テラヘルツイメージング技術では、ウォークスルー型ボディスキャナやドローン搭載型ボディスキャナの実現に向けて、高い検出感度と画像取得レートを確保する必要がある。中赤外レーザ・検出素子技術においては、有毒ガスの可視化を目指した、波長可変QCLや中赤外SC光源の開発が

不可欠である。非冷却赤外線センサ技術における課題は、画素ピッチの小型化と画素構造の工夫、材料選択と設計の最適化である。

テラヘルツイメージング技術では、複数のヘテロダイン検出器の使用や超電導検出素子の開発を推進し、効率的なセキュリティシステムの実現を目指すことが求められる。中赤外レーザ・検出素子技術では、波長可変QCLの性能向上と中赤外SC光源の開発を進め、有毒ガスの同時多成分分析能力を高める必要がある。さらに、非冷却赤外線センサ技術においては、画素構造の工夫と新材料の開発により、画素ピッチの小型化とコスト効率の向上を進める必要がある。これらの施策を通じて、安全を脅かすものの可視化技術は、社会の安全と安心を守るための重要なツールとして進化していく。

(7) 非接触バイタルモニタリング技術

予防医療の充実が課題となり、日常的に体温、呼吸回数、脈拍、血圧などのバイタルサインを非接触かつリアルタイムでモニタリングする技術の需要が高まる。それを実現する技術として、赤外線センサとTHz波技術が注目できる。赤外線センサを用いた非接触バイタルモニタリングでは、小型化、低コスト化、高解像度化、温度計測精度の向上が必要であり、スマートフォンへの搭載を実現する技術開発も求められる。THz波技術を用いた非接触バイタルモニタリングでは、高精度な脈波の非接触計測と、ビームステアリング技術の開発が課題として挙げられる。また、社会実装に向け、小型・堅牢なデバイスが必要であり、低価格化、ロバスト化、小型化が課題である。

赤外線センサを用いた非接触バイタルモニタリングでは、センサ画素ピッチの縮小と新規画素構造の開発による小型化の推進、及び、分光情報の活用による温度分解能の向上を図り、赤外センサに分光機能を付加する技術の開発が求められる。THz波技術を用いた非接触バイタルモニタリングでは、ビームステアリング技術の研究開発を進め、高精度な脈波の非接触計測の実現を目指すことが求められる。さらに、THz波の指向性を活用した精密な脈拍計測や呼吸モニタリング技術を開発し、B5G/6G通信技術との融合による超低遅延通信技術を活用する研究開発も求められる。赤外線センサとTHz波技術を用いた非接触バイタルモニタリングの発展に向けて、社会実装を目指す努力が重要である。

(8) 殺菌・ウイルス不活化

安全かつ効果的な殺菌・ウイルス不活化技術の普及を進める必要があるが、光を用いた技術以外の殺菌手法では、次の課題が存在する。化学的殺菌では薬剤の残留や取り扱い制限、多剤耐性菌への効果低下が問題となり、物理的殺菌法では、加熱殺菌の安全性や放射性殺菌法の利用場所制限の問題がある。そこで、安全で効果的な光技術を用いた空間殺菌の必要性が高まっている。安全に使用でき、効果的に殺菌できる紫外線による殺菌技術の開発が、これからの課題として挙げられる。

紫外線殺菌技術を活用し、UV-C（特に200 nm－280 nm）やFar UV-C（200 nm－230 nm）の使用を進める研究開発を

進めることが求められる。この新しい殺菌方法の開発と普及、特に、Far UV-C光源の性能改善や空気清浄システムへの組み込みによる実用化と普及を進める必要がある。2030年頃にFar UV-C LED製品の市場導入、2040年には低コストで高出力のFar UV-C LEDの普及を進めるような施策により、安全かつ効果的な殺菌・ウイルス不活化方法の開発と普及が進められ、社会の健康と安全が守られることが期待できる。

2.3 まとめ

(1) 技術の多様性と社会へのインパクト

人類の安全・安心（防災・防犯・保健）を脅かす事象は多岐にわたるため、その確保に必要とされる光技術も（暗号化・危険検出・イメージング・殺菌、等）多岐にわたる。幸いにして、レーザ、フォトリソ技術は非常に多機能であり、その多様な機能をさらに活用し、多様な利用を促進することが一層重要になってくる。フォトリソ技術の多様な利用を促進する研究開発の拡大が、今後さらに重要な課題となる。

(2) シーズ技術の深化

光技術の進歩は人類が利用できる波長領域を拡大し、新たな領域へと進出している。深紫外からテラヘルツ波の範囲に至るまで、新たな波長の光を活用することによって、殺菌からセンシングまで、いまだ解決されていない課題に対処することが可能になる。シーズ志向の研究開発は、これらの新たな領域での活用を模索し、未来の革新的なアプリケーションを生み出すための基盤となる。

(3) ハードウェアとソフトウェアの融合

ハードウェア技術の進展、特に多ピクセル化やマルチスペクトル化等の進展は、イメージングとセンシングの領域で取り扱うデータの種類と量の増大をもたらす。取り扱うデータ量の増大が予想されるので、高度なハードウェア技術のみならず、それに伴うソフトウェア技術との融合は、この大量のデータを意味のある情報に変換し、迅速かつ効果的な意思決定を支援するために不可欠である。つまり、ハードウェアとソフトウェアの融合が、次世代の安全・安心フォトリソの開発と応用における鍵となる。

2040年の社会で必要となる技術、製品、サービスを提供するために、どのようなレーザ・フォトリソ技術の研究開発を進める必要があるかは、ここに挙げた三つの点について考慮することで、発見できるはずである。

このロードマップが示す「夢」に向けた技術開発は、科学の進歩をもたらすだけでなく、実際の社会のニーズを満たし、全ての人々の生活の質の向上を目指すものである。光産業に関わる技術者は、これからの10年、20年で予想されるこれらの技術的な目標の達成を念頭に、研究開発の一層の活性化が求められる。

1. はじめに

当協会では光産業分野における新規事業の創業・育成を支援・促進することを目的に、2023年度は以下の2種類の活動を実施した。

・技術指導制度

光産業技術関連の企業等からの相談・質問に応じて技術指導を行う技術指導制度を設けている。2023年度は、レーザ安全関連で9件のアドバイス活動を実施した。

・新規事業創造支援

光分野のベンチャー・中小企業等に対する支援策として、2023年度は5月31日～6月2日に実施した「インターオプト」への出展支援を9社に対して実施した。

2. 技術指導制度

本制度は、光技術に関わる新規事業創造を支援する目的で運営しており、広く光産業技術関連の企業からの相談・質問に応じて、技術指導員を紹介し、回答を行うものである。相談の内容は新規事業創造に関するものだけでなく、新商品開発や販売等で必要となる技術相談も行っている。

本制度による相談・質問を受託する場合は、内容が本制

度の趣旨に合致するかどうかを判断し、相談内容に応じ最速と思われる技術指導員を選定し、相談に応じている。

2023年度は9件の相談が寄せられた。相談テーマは表1に示した通りで、その内容は、レーザ製品のクラス分け方法やその計算の妥当性、米国への輸出における米国規格と規制に関する相談等であった。回答は、レーザ安全の国内規格である「JIS C 6802:2014 レーザ製品の安全基準」をベースに、アドバイザーが懇切丁寧に行っている。

当協会では今後も本制度により、レーザ機器の安全対策やクラス分けの基準・方法等を指導することで、レーザ安全規格の普及を目指すとともに、レーザ安全スクールへの参加促進によるレーザ安全のレベル向上を図っていく。

3. 新規事業創造支援

光技術を応用した光機器、光装置あるいはシステムの研究、開発、製造、販売にかかわる中小企業、ベンチャー企業（大学発ベンチャー等を含む）に対し、「インターオプト」への出展支援を実施した。2023年度のインターオプトでは、9件の企業に対して出展小間料を支援するとともに、出展企業による講演の場を提供した。出展企業を表2に示す。

表1 2023年度の技術相談

	相談分野	相談テーマ
1	レーザ安全規格	MPE計算時の係数C ₇ について
2	レーザ安全規格	JIS C 6802：露光時間とMPEの計算
3	米国規格	FDAにおけるラインビームのクラス分け
4	米国規格	FDAに沿ったラインビームのクラス分け計算
5	レーザ安全規格	パルス列に対するMPEの計算の流れについて
6	レーザ安全管理	JIS C 6802:2014に記載の警告ラベルと説明ラベルの縁取りについて
7	米国規格	FDA eSubmitterの設問の要求について
8	レーザ安全規格	MPEの計算について
9	レーザ安全規格	繰り返しパルスでのクラス分け計算について

表2 インターオプトへの出展支援

出展企業	出展題名
株式会社Stella	光計測による運動能力計測装置
株式会社大興製作所	深紫外線LEDに対する光学部品を用いた最適な光の照射とその応用
株式会社オレンジアーチ	視線追跡システムを用いたストレスフリーなコミュニケーションの開発
パイフォニクス株式会社	光パターン形成LED照明「ホロライト・シリーズ」～安心安全・面白い・新しい光の使い方～
マイクロシグナル株式会社	ドット受光ICが実現する高速・高S/Nセンシング
株式会社SteraVision	人の目のような視覚システムを実現するLiDAR
ジーニアルライト株式会社	小型、高精度な血液、液体、体液の光学センシング
芝原工業株式会社	安全性を確保し、教育ツールとしても使えるレーザー溶接用電子ゴーグルの開発について
アイオーコア株式会社	超小型128 Gbps 光トランシーバチップ「IOCore™」

1. 空のモビリティ用光集積型LiDARセンサ

2022年5月11日付けで国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) より、横浜国大、産総研、光協会 (東工大 [共同実施先]、santec株式会社 [小牧研究室] を含む) が受託した「NEDO先導研究プログラム/新技術先導研究プログラム/空のモビリティ用光集積型LiDARセンサ」事業において、空のモビリティ (ドローンや空飛ぶクルマ) に要求される高い安全性や安定性を支援するセンサとして、小型・軽量で低消費電力な光集積型LiDARの要素技術を開発する。図1に研究開発項目を示す。本研究開発では、CO₂削減に有効と見込まれる自律航行配送用ドローンを対象に適合性を研究し、利用可能な見通しを得る。また本成果はより先進的な目標である空飛ぶクルマにおいても、重要な基盤技術となる。

2023年度は、以下の①～③を実施した。①2022年度に行ったドローンメーカー2社、空飛ぶクルマメーカー2社へのヒアリングに加え、航空会社、JAXAへのヒアリング調査と複数の国内外展示会調査 (CES 2024等) を行い、配送ドローン用LiDARの国家プロジェクト化に向けた要求仕様を策定した。②LiDAR用光源を構成するIII-V族半導体チップとMEMSミラーの試作・評価を行い、波長1.5 μm 帯の波長掃引光源として出力1 mW超を実現し目標を達成した。③国際標準化動向の調査 (ASTM等の国際標準化会議への参加) を行い、配送ドローン用LiDARの国際標準化戦略案を策定した。上記の結果と合わせ、研究開発推進委員会を4回開催し国家プロジェクト化のための必要な計画・実用化へのシナリオを検討した。

(実施期間：2022年5月11日～2024年3月31日)

2. レーザー加工用光位相制御システムの市場開拓に関する戦略策定

一般財団法人機械システム振興協会より当協会が2023年

度に受託した「レーザー加工用光位相制御システムの市場開拓に関する戦略策定」事業で、再委託先の岡山大学及びレーザー技術総合研究所にて実験とシミュレーション解析を行い、また当協会が主体となり計11機関のユーザおよびメーカーへのヒアリングを実施、更に計5回の戦略策定委員会開催を始めとする検討と討議を行った。

高精細あるいは高度な加工分野で重要な役割を果たすレーザー加工に関し、更なる生産性向上を求め注目されている技術として、空間光位相変調器 (SLM) が注目されている。SLMにレーザー光を照射し、反射したレーザー光の強度分布や位置・角度を制御することでより精密な加工が可能となる。しかし、現在レーザー光に対するSLMのレーザー耐光性が200 W程度と限定的でその適用範囲が広がっていない。適用用途として特に注目するのが、3Dプリンタの積層造形やリチウムイオン電池封止の溶接など、高品質と生産性の両立が求められる分野へのSLMの導入である。これにより生産性の向上及びレーザー加工市場の拡大が期待される。

本戦略策定事業では、SLMのレーザー耐光性向上、レーザー光の強度分布や位置・角度の制御によるプロセスの生産性向上、SLMを生産プロセスへ導入するための現状の把握と課題を明らかにし、SLMの社会導入を目指す戦略を検討した。

技術的には、SLMのレーザー耐光性が不十分であるためまず1 kW級SLMの耐光性技術の開発が求められる。また環境整備として、検証環境の構築や溶接デモ検証をできるようにすることが必要となる。さらに、基礎研究やプロセス特性の解明を通じて、SLMの認知度を高めると共に、適用によるメリットの周知を図ることで魅力を広め市場を拡大することが重要である。これにより、段階的に1 kW級SLMを利用した3Dプリンタの積層造形やリチウムイオン電池封止溶接などへの適用が始まり、市場導入の進むことが期待される。

(実施期間：2023年4月25日～2024年3月31日)

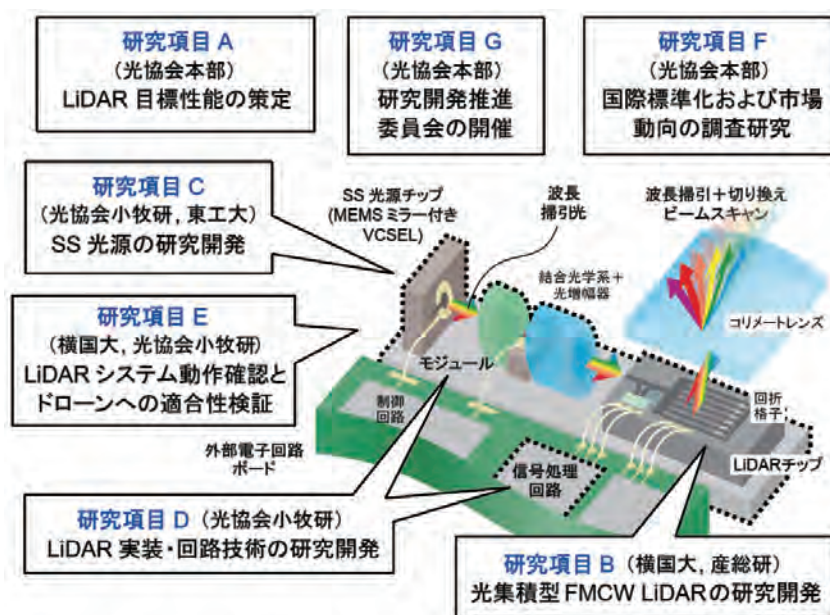


図1 「空のモビリティ用光集積型LiDARセンサ」における研究開発項目

1. はじめに

光技術開発の促進と光産業の発展に貢献するため、当協会では、産学官の会員による「研究会」を設置し、時代の先端を行く最新の光技術の収集及び意見・情報交換を行っている。2023年度は、「フォトニックデバイス・応用技術研究会」、「光材料・応用技術研究会」、「光ネットワーク産業・技術研究会」、「多元技術融合光プロセス研究会」及び「自動車・モビリティフォトンクス研究会」の5つの研究会を設置し、講演会やパネル討論、交流会等、各技術分野に応じた活動を展開した。

2. フォトニックデバイス・応用技術研究会

本研究会は1986年度に設立され、その名称を「OEIC技術懇談会」(1986～1992年度)、「OEIC・光インターコネクション技術懇談会」(1993～2004年度)、「フォトニックデバイス・応用技術研究会」(2005年度～)と改称しながら継続的に活動している。主題とする光インターコネクション技術と光デバイス技術が、発足時のOEIC (Opto-Electronic Integrated Circuit) へ改めて回帰するかのような集積化の

盛り上がりを受け、さらにこれらの関連技術と応用技術について、産学官会員相互の情報交換と討論を行うことで、光産業における本技術分野の育成と振興を図っている。2023年度は、上智大学理工学部 機能創造理工学科 下村和彦教授を代表とする13名の幹事のもと、55名の会員(幹事含む)により活動を行った。

2023年度の活動内容を表1に示す。研究会では毎回3講演を、またワークショップでは基調講演を含めて6講演を実施した。各回の研究会のテーマは、第1回が「光通信デバイス・モジュール」、第2回が「新しい光技術(脱炭素・環境関連・車載・バイオ・医療)」、第3回が「シリコンフォトンクス・実装」、第4回が「光伝送路(パッシブデバイス・光ファイバ全般)」、第5回が「新しい光技術(通信以外)」であった。また、ワークショップでは「光と量子が拓く情報通信の未来像」をテーマとした。新型コロナウイルス感染症のため2022年度の第4回研究会まではWeb開催としていたが、2023年度は第5類感染症への移行を受け、ワークショップ及び研究会の全てを対面開催で実施した。

表1 フォトニックデバイス・応用技術研究会 講演内容

開催回数/日	講演テーマ	講師(敬称略)
第1回 (2023/5/24)	光通信デバイス・モジュール	
	次世代800Gb/s・1.6Tb/s光通信に向けた半導体光デバイス	内山 麻美(三菱電機株式会社)
	外部光源向け高出力半導体レーザ技術	井上 大輔(住友電気工業株式会社)
	ブラインドメイト光コネクタを搭載したCPO外部光源向け8チャンネルCWDM TOSA	澤村 杜嗣(古河電気工業株式会社)
第2回 (2023/8/4)	新しい光技術(脱炭素・環境関連・車載・バイオ・医療)	
	小型光トランシーバを活用した軽量・光全接続のFPGA間ネットワーク機構(OPTWEB)による分散データ処理の高速化	水谷 健二(産業技術総合研究所)
	FRETを利用した検出系の開発	松岡 浩司(埼玉大学)
	太陽電池とバッテリーの性能向上を見据えた機能性無機ナノ構造体	佐藤 慶介(東京電機大学)
第3回 (2023/10/25)	シリコンフォトンクス・実装	
	高速・高密度光インターコネクトを実現する光電気集積モジュール	赤星 知幸(京セラ株式会社)
	広帯域シリコン表面光結合器の開発とそのアプリケーション展開	渥美 裕樹(産業技術総合研究所)
	シリコン導波路型光アイソレータの低損失化と薄膜集積技術の開発	庄司 雄哉(東京工業大学)
ワークショップ (2023/11/22)	光と量子が拓く情報通信の未来像	
	【基調講演】誤り耐性量子コンピュータに向けた研究開発動向	北川 勝浩(大阪大学)
	ループ型光量子コンピュータとその応用	武田俊太郎(東京大学)
	大容量化とCO ₂ 排出量削減を両立する光伝送プラットフォーム	星田 剛司(富士通株式会社)
	Si光集積回路によるニューラルネットワーク演算の実装	Guangwei Cong(産業技術総合研究所)
	集積ナノフォトンクスによる光電融合演算技術の研究開発	納富 雅也(東京工業大学/日本電信電話株式会社)
	NVIDIAが牽引するAI transformation	堀内 朗(エヌビディア合同会社)
第4回 (2024/1/17)	光伝送路(パッシブデバイス・光ファイバ全般)	
	光通信用マルチコア光ファイバ技術	林 哲也(住友電気工業株式会社)
	可視光PLC技術とそのスマートグラスへの応用	阪本 隼志(日本電信電話株式会社)
	高速・高効率光リザバー計算とセンシング応用	砂田 哲(金沢大学)
第5回 (2024/2/21)	新しい光技術(通信以外)	
	超柔軟オプトエレクトロニクスデバイスによる次世代インターフェース	松久 直司(東京大学)
	画像認識技術を用いた移動体への光無線給電	丸山 武男(金沢大学)
	自動運転時代に向けた高速車載ネットワーク技術の研究動向	菅野 敦史(名古屋工業大学)

3. 光材料・応用技術研究会

本研究会は1989年度に発足した「OEIC用LN結晶評価委員会」に起源をもち、1990年度以降「LN結晶研究会」「光学結晶研究会」「光学材料・デバイス研究会」と改称し、その時々の主要テーマに活動・運営を適合させ活動してきた。1998年度から現在の「光材料・応用技術研究会」となり、2023年度はその第9次3ヶ年事業の2年目として活動した。本研究会の目的は、光材料の産業応用への積極的な展開を図るため、光学結晶・光材料から関連デバイス、応用技術までの幅広い分野について産学官の会員相互の交流・情報交換の場を提供することである。

2023年度の研究会の講演題目を表2に示す。研究会では先端技術・研究について紹介し、これをもとに毎回活発な

討議が行われた。第1回研究会では「THz時代へ向けた超高速光通信技術の最新動向」をテーマに講演4件と国際会議報告1件を行った。第2回研究会では「新奇光源と新たな応用」をテーマに講演5件を行った。第3回研究会は「光源・光学材料の新潮流を捉える」をテーマに講演6件と国際会議報告1件を宿泊研究会として開催した。第4回研究会では「マテリアルズ・インフォマティクスー基礎・現状・将来の期待ー」をテーマに講演5件を行った。なお、開催形式は、第1回から第4回まで、全て会場とオンラインのハイブリッド形式で開催した。

2023年度の会員は幹事・顧問を合わせて31名で、山本代表幹事（大阪大学教授）以下14名の幹事により運営を行った。

表2 光材料・応用技術研究会 講演内容

講演テーマ	講師（敬称略）
第1回（2023/6/23） THz時代へ向けた超高速光通信技術の最新動向	
薄膜LN技術に基づく超高速光変調器デバイス開発	牧野俊太郎（富士通オプティカルコンポーネンツ）
高速シリコンフォトニクス変調器：異種材料・異種構造との融合	小川 憲介（東京工業大学）
データセンタ光配線に向けた高速半導体レーザ	開 達郎（NTT）
ファイバ無線・テラヘルツ技術の最新動向	川西 哲也（早稲田大学）
国際会議OFC2023報告	高橋 英憲（KDDI総合研究所）
第2回（2023/9/1） 新奇光源と新たな応用	
新奇光源とその応用ー加工、計測から医療までー	平等 拓範（理研／分子研）
ウェーハレベルLD励起固体面発光レーザー	清水 美咲（ソニーセミコンダクタソリューションズ）
ハイパワーフォトニック結晶レーザ	吉田 昌宏（京都大学）
フェムト秒レーザーとナノ秒レーザーによる細胞・生体材料の加工の違い	細川陽一郎（奈良先端科学技術大学院大学）
コヒーレント通信の宇宙光通信への応用	辻 秀伸（三菱電機）
第3回（2023/11/10） 光源・光学材料の新潮流を捉える	
光源・光学材料の新潮流を捉える	栗村 直（NIMS）
リソグラフィ用DUV/EUV光源の進展	溝口 計（九州大学）
分極制御技術を駆使した深紫外半導体レーザー開発	久志本真希（名古屋大学）
等方性常誘電体による遠紫外波長変換と量子光源応用：極性反転AIN導波路とSrB ₄ O ₇ 微小共振器	片山 竜二（大阪大学）
ダイヤモンド量子技術：センサー・光源としての可能性	岩崎 孝之（東京工業大学）
ナノダイヤモンド量子センサによる温度計測とバイオ分析チップの開発	藤原 正澄（岡山大学）
Optica Laser Congress and Exhibition（ASSL/LAC）会議報告	安原 亮（核融合研）
第4回（2024/3/15） マテリアルズ・インフォマティクスー基礎・現状・将来の期待ー	
プロセスインフォマティクスによる材料設計：磁性材料での実践例	小嗣 真人（東京理科大学）
レーザープロセッシングのための物理インフォマティクスを活用したレーザープラズマシミュレーション	長友 英夫（大阪大学）
量子化学シミュレーションと材料インフォマティクスを活用した材料設計・探索	中嶋 隆人（理化学研究所）
放射光を活用した先端デバイスの研究開発とデバイス・インフォマティクスに向けた取り組み	吹留 博一（東北大学）
Materials Informatics for Industry	高桑 達哉（住友電気工業）

4. 光ネットワーク産業・技術研究会

「光ネットワーク産業・技術研究会」は、「フットニクネットワーク新時代における産業・技術懇談会」を引き継ぐ形で2011年4月に発足した。本研究会では、基幹／メトロ／アクセス光ネットワーク、フロント／バックホール光ネットワーク、データセンタ光ネットワーク、光ノード／スイッチ／インタコネクション、光伝送装置、光伝送路等に関する市場動向や技術動向の情報収集と意見交換を行っている。また、それらの将来展望等について産業界の関係者を中心に学官を交えて討論することで、光ネットワーク分野の産業の育成と振興を図っている。

2023年度は、津田代表幹事（慶應義塾大学教授）の下、18

人の幹事で運営され、会員数は52名（幹事を含む）であった。光ネットワーク業界の最新テーマを選定して第1回から第5回の討論会を開催し、全て会場とオンラインのハイブリッド形式で実施した。第1回は「光ネットワークの新技術」をテーマに4件の講演、第2回は「新しい拡がりを見せる光デバイス・送受信関連技術の動向」をテーマに4件の講演、第3回は公開ワークショップとして「通信関連のブレイクスルー技術」をテーマとした講演に加え【日本国際賞】受賞記念講演を合わせ計8件の講演を実施した。第4回は「通信関連技術の最新海外・標準化動向」をテーマにした4件の講演、第5回は「光コンピューティングの新たな展望」をテーマに5件の講演を実施した。

表3 光ネットワーク産業・技術研究会 講演内容

開催回数／日	講演テーマ	講師（敬称略）
第1回 (2023/5/8)	光ネットワークの新技術	
	無線通信の産業利用・DXを実現するローカル5G技術の最新動向	藤本幸一郎（NEC）
	次世代光ネットワークシステムに向けた超広帯域WDM伝送技術	濱岡福太郎（NTT）
	光伝送ネットワークにおける設定エラー高速診断の自動化	Cen Wang（KDDI総合研究所）
第2回 (2023/7/28)	量子インターネットの可能性	永山 翔太（慶應義塾大学／メルカリ／量子インターネットタスクフォース）
	新しい拡がりを見せる光デバイス・送受信関連技術の動向	
	広帯域EA-DFBレーザによる200Gbps超動作	浅倉 秀明（日本ルメンタム）
	次世代光ネットワークシステムに向けた超高シンボルレート光伝送技術	中村 政則（NTT）
第3回 (2023/11/6)	PPLN導波路を用いた光パラメトリック増幅器による広帯域光伝送技術	清水 新平（NTT）
	Optical connectivity for AI Clusters: linear drive pluggables and co-packaged optics	Vladimir Kozlov（LightCounting）
	通信関連のブレイクスルー技術 【日本国際賞】受賞記念講演	
	広帯域伝送用光ファイバ増幅器	後藤龍一郎（ファイバーラボ）
第4回 (2023/1/25)	半導体レーザー励起光増幅器の開発を中心とする光ファイバ網の長距離大容量化	中沢 正隆（東北大学）
	光ファイバ通信の大容量化の歩み：技術と産業	萩本 和男（情報通信研究機構）
	フォトニック結晶面発光レーザーを用いた自由空間光通信の最新動向	石村 昇太（KDDI総合研究所）
	光ビームを用いる通信・モニタリング・給電の水中無線技術	宮本 智之（東京工業大学）
第5回 (2024/3/19)	宇宙エレベーター建設構想	石川 洋二（大林組）
	KDDIにおける衛星通信と携帯電話通信について	松ヶ谷篤史（KDDI）
	通信関連技術の最新海外・標準化動向	
	ITU-T SG15の国際標準化動向	中島 和秀（NTT）
第6回 (2023/1/25)	超並列光ファイバ通信システムへの道	Werner Klaus（情報通信研究機構）
	米中韓を中心とした各国の通信業界の展望	神津 実・康 佳慧（KDDI総合研究所）
	ラテンアメリカの通信状況について	松本 卓三（古河電気工業）
	光コンピューティングの新たな展望	
第7回 (2024/3/19)	光・フォトニックコンピューティングー現在、過去、未来ー	北山 研一（大阪大学／情報通信研究機構／浜松ホトニクス）
	リザーバーコンピューティングの基礎・応用・実装	田中 剛平（名古屋工業大学）
	波長・空間多重による光ニューロモルフィックコンピューティング	中島 光雅（NTT）
	光リザーバーコンピューティングと強化学習の進展	内田 淳史（埼玉大学）
第8回 (2024/3/19)	異種材料集積プログラマブル光回路を用いた深層学習アクセラレータ	竹中 充（東京大学）

5. 多元技術融合光プロセス研究会

ファイバレーザや超短パルスレーザなどの光プロセス技術を、従来の枠を超えた幅広い産業分野に導入するためには、今までの光源や光学系に関する技術分野だけでは不十分であり、加工する材料や構造、製品の種類や用途に応じて、物理化学現象、前後工程、制御系や計測・分析技術など、多元的な技術を効果的に融合する必要がある。こうした多

様な技術を持つ産官学のエキスパートが一堂に会し、議論するための場を提供することが本研究会の目的である。2023年度は、理化学研究所の杉岡幸次チームリーダーを代表幹事とする18名の幹事の下、41名の会員（幹事含む）により、表4のように時代の最先端を行くテーマで計5回の研究交流会を開催した。

表4 多元技術融合光プロセス研究会 講演内容

開催回数／日	講演テーマ	講師（敬称略）
第1回 (2023/7/24)	光応用プロセスの基礎と先端技術	
	先端半導体パッケージング開発に対する世界の動きと日本の今後に向けて	菅沼 克昭（大阪大学）
	ミクロ及びマクロシミュレーションから探る半導体材料レーザー加工の学理	乙部 智仁（国立量子科学技術研究開発機構）
	AI解析によるレーザー材料改質プロセスの品質推定	池上 浩（高知工科大学）
	マイクロ光造形の進展と展望	丸尾 昭二（横浜国立大学）
	高強度パルスレーザを用いた新規材料合成	中村 貴宏（株式会社illumina）
第2回 (2023/8/31)	【話題提供】高専機構における半導体人材育成の動きについて	角田 功 (国立高等専門学校機構 熊本高等専門学校)
	新レーザー・光源	
	1.5μm帯高出力光源の進展（ライダー応用など）	野呂寿仁亜（三菱電機株式会社）
	Femtosecond Cr:ZnS laser and its application to broadband mid infrared OPO	ト 祥宝・芦原 聡（東京大学）
	中赤外～THz量子カスケードレーザー	藤田 和上（浜松ホトニクス株式会社）
	シン・テラヘルツ波光源 非破壊検査イノベーション創出ー	瀧田 佑馬（理化学研究所）
第3回 (2023/10/23)	中赤外レーザーによるアミロイドβ凝集体の選択的破壊の分子動力学シミュレーション	奥村 久士 (自然科学研究機構 生命創成探究センター)
	レーザー加工に適した半導体レーザー	川上 俊之（株式会社フジクラ）
	光が拓く豊かな農業 AOI-PARC (Agri Open Innovation Practical and Applied Research Center) 見学会	
	AOI-PARC（静岡県沼津市）は静岡県内外の研究機関や企業等が互いの技術力やアイデア力を持ち寄り、協創して農業の生産性革新に取り組むための拠点で、以下の施設および設備を見学した。 太陽光利用型高度複合環境制御温室（研究用温室）：最新鋭の設備によって、自然光条件の下で、温度、湿度、日射量、CO ₂ 濃度、給液濃度を複合的に制御し、栽培環境条件をコントロールすることができる。また、葉面積、光合成量、重量などの生育に関する計測機器も導入し、様々な環境条件下における生育状態も測定するなど、環境と生育の両面にわたる様々なデータを、時系列的に収集することができる。 次世代栽培実験装置（栽培キューブ、栽培ユニット）：栽培キューブ：光（光量・光質）、温度、湿度、CO ₂ 濃度等の環境要因を制御し、様々な環境（約30万通り以上）を再現できる小型の栽培実験装置。目標とする作物の性状に適した環境の探索ができる。 栽培ユニット：複数の栽培システムを導入した完全閉鎖型の栽培室。温湿度や光、CO ₂ の制御が可能であり、作目に最適な環境を実践的に検討することができる。	
	スマートレーザー加工技術とその革新的応用	
	フェムト秒レーザー加工の大量データ取得に向けたフルエンスマップ法の開発	櫻井 治之（東京大学大学院）
第4回 (2023/12/12)	PBF型金属積層造形機のプロセスモニタリング	清水 毅（山梨大学）
	青色半導体レーザー照射応用ーIoT照明ステーションから害虫狙撃までー	山本 和久（大阪大学）
	超短パルスベッセルパルスによるデジタルPCRチップの高速作製	杉岡 幸次（理化学研究所）
	超短レーザーパルスによるダイヤモンド量子センサ源の作製	水落 憲和（京都大学）
	【話題提供】ペロブスカイト太陽電池のレーザーパターニング加工技術	徳力 朱音（三星ダイヤモンド工業株式会社）
	レーザー加工技術の最新動向～ビーム制御技術の加工への応用～	
第5回 (2024/3/5)	欧州におけるビーム制御技術の最新動向およびドイツにおけるレーザー関連の見本市（Laser World of Photonics）情報	門屋 輝慶（Laser Technology Fountain）
	自動車へのレーザー加工適用 カーボンニュートラル～レーザー光の時間的空間的制御	三瓶 和久（株式会社タマリ工業）
	ビームシェーピング技術とレーザー加工への応用	奈良 拓治（株式会社プロフィテット）
	空間構造を制御したレーザー光によるナノ加工応用	小澤 祐市（東北大学）
	GHzバーストモードフェムト秒レーザー加工	杉岡 幸次（理化学研究所）
	【話題提供】Synovaの微細層流ウォータージェットを利用したレーザー加工	神月 靖（SYNOVA JAPAN株式会社）

6. 自動車・モビリティフォトニクス研究会

光協会では、2016年度に「自動車フォトニクス」技術ロードマップを策定し、特に自動運転高度化を目的とする光技術の研究開発戦略を提示した。光産業技術シンポジウムで実施したロードマップに関する講演会は多数の聴講者を集め、自動車フォトニクスに関わる産業・技術への注目度の高さが感じられた。このような背景を踏まえ、自動車・モビリティフォトニクスに関連する様々な技術及び産業動向の収集・公開を行うとともに、産学官を交えて将来展望とそれに向けた研究開発に関する討論を通じて産業界や社会に貢献することを目的として、本研究会は2017年度に発足した。本研究会は、昨年度で2回目の3年間の設置期間が終了したが、会員からの要望を受け、2023年度からさらに3年間継続することになった。

2023年度は、新しく奥代表幹事（群馬大学教授）の下、5名の幹事で運営され、会員数は38名（幹事を含む）であった。自動車及びモビリティ業界のフォトニクスに関する最新テーマを設定し、第一人者の講師をお招きして計5回の討論会を開催した。2023年度は、新型コロナウイルス感染症の5類移行の一方で会員の要望もありハイブリッド開催を継続することとなった。この内、第3回は自動運転の開発を行っ

ている株式会社ティアフォー（品川）による講演に加え自動運転車の開発が行われるガレージ見学会を実施した。2023年度開催した討論会における講演内容を表5に示す。

日本の自動車・モビリティ産業は、自動運転など高度化・知能化の進展で変革期を迎えており、各地で自動運転に関する実証実験が行われ、2025年の大阪万博では空飛ぶクルマの運航が計画されるなど、新しいモビリティの開発も進行中である。今後は、実証実験から社会実装へ向けて、またより高レベルの自動運転に向けて研究開発の推進が期待される。

これらの分野への一層の貢献を目指し、日本の光技術・光産業に携わるコミュニティが研究開発の方向性を見定め、重点的なリソース投入や産官学の連携構築など、戦略的な取り組みを実施していくことが期待される。本研究会の参加者・講演者には、自動車やドローン、ロボットなどのシステムレベルからセンサー等の部品・素材レベルまで、幅広い研究開発を行うメンバの参加を期待している。各企業・研究機関の従来分野の発展に加え、新規分野開拓に向けた情報収集・ネットワーキングの場として有意義な活動を継続していく予定である。

表5 自動車・モビリティフォトニクス研究会 講演内容

開催回数／日	講演テーマ	講師（敬称略）
第1回 (2023/5/16)	「モビリティの遠隔操作とセンシング技術」	
	「楽天モバイル事例 自動配送ロボットとリアルタイムレースバトルについて」	井上 円（楽天モバイル）
	「ドローンの市場動向とさらなる利活用の拡大に向けて」	岩花 修平・嵯峨 育也（PwCコンサルティング）
	「自動運転の柔軟性を広げる移動中光無線給電」	宮本 智之（東京工業大学）
	「自動車の外観・組立の検査技術の最新動向」	吉田 龍一（コニカミノルタ）
第2回 (2023/7/24)	「センシング・イメージング」	
	「BoschのAutomated Valet Parkingの取り組み」	波野 淳（ボッシュ）
	「自動運転自動車の実証実験等を通じた信号認識技術の現状と課題ー内閣府SIP事業AD-URBANプロジェクトの概要とその成果についてー」	菅沼 直樹（金沢大学）
	「宇宙機の航法センサとしてのLiDAR」	水野 貴秀（宇宙航空研究開発機構）
	「「空飛ぶクルマ」(eVTOL) をめぐる世界の動向」	新井 秀美（テトラ・アビエーション）
第3回 (2023/11/1)	「自動運転技術」関連見学会	
	【会社紹介】	新海 正史（ティアフォー）
	【講演】「ティアフォーにおけるSensing & Perception技術開発の紹介」	大里 章人（ティアフォー）
	【見学会】「自動運転車両の見学と概説」ガレージ見学	
第4回 (2024/1/11)	「センシング、レーザ」関連	
	「振動スペクトルカメラとその応用」	石井 抱（広島大学）
	「赤外線センサ “MeiDIR（メルダー）” と自動車関連技術検討」	花岡 美咲（三菱電機）
	「小型固体レーザの進展と応用ー小型集積パワーチップレーザー」	平等 拓範（理化学研究所／分子科学研究所）
	「距離センサの開発動向～移動ロボット測域センサ（LiDAR）の紹介～」	嶋地 直広（北陽電機）
第5回 (2024/3/11)	「自動運転全般、光モジュール」関連	
	「CES2024における技術トレンド」	宮尾 健（カノラマジャパン）
	「Fabrinet Precision Photonic Packaging（P3）Capabilities and Roadmap」	Dr. Tattee Khayin・福田 一喜（Fabrinet）
	「地方都市住民の移動の課題とスローモビリティ」	天谷 賢児（群馬大学）
	「スマートシティにおけるオンデマンド自動運転」	小林 弘幸（三菱電機）

1. はじめに

当協会設立以来、標準化事業は協会の活動の重要な一翼を担っており、広くオプトエレクトロニクスの標準化を推進して来た。その適用範囲は光伝送分野を中心に、数々のファイバオプティクス応用分野、レーザ分野に及んでおり、国内規格 (JIS) のみならず国際規格 (IEC、ISO等) も活動対象としている。また廃止JISの補完、及び国際提案時の資料として、OITDA規格・OITDA技術資料 (OITDA/TP) の制定・改正を行い変化する産業構造に対応する標準化を心掛け、各分野別部会で検討を重ねている。図1に2023年度の光産業技術標準化会組織図を示す。

2023年度は6月に光産業技術標準化会総会を開催した。また、三菱総合研究所 (MRI) から国際標準化提案に関する2つのプロジェクトを受託した。戦略的国際標準化加速事業 (政府戦略分野に係る国際標準開発活動) として「マルチコアファイバ用光コネクタの光学互換に関する国際標準化」を受託し、同名の委員会にて活動した。また、エネルギー需給

高度化基準認証推進事業 (省エネルギー等国際標準開発 (国際電気標準分野)) として「インフラレジリエンス能力向上を実現する光センサに関する国際標準化」を受託し、同名の委員会にて活動した。さらに例年通り、多数のJISについてJSA原案作成公募制度を利用して、それぞれの標準化部会で原案を作成した。

当協会が作成したJIS原案について、部会メンバはもとより関係諸機関の多大な御尽力により、2023年度は14件の制定・改正が公示された。また、31件の制定・改正JISをJSA原案作成公募制度に応募し、公示に向け、現在、原案作成中である。一方OITDA規格及びOITDA/TPについては、OITDA/TP1件を作成し、公表した。2023年度までに当協会各分野別標準化部会で作成を行い公示されたJIS (TRを含む) を表1に、OITDA規格を表2.1に、及びOITDA/TPを表2.2に示す。

以降に各部会及び委員会の活動について報告する。

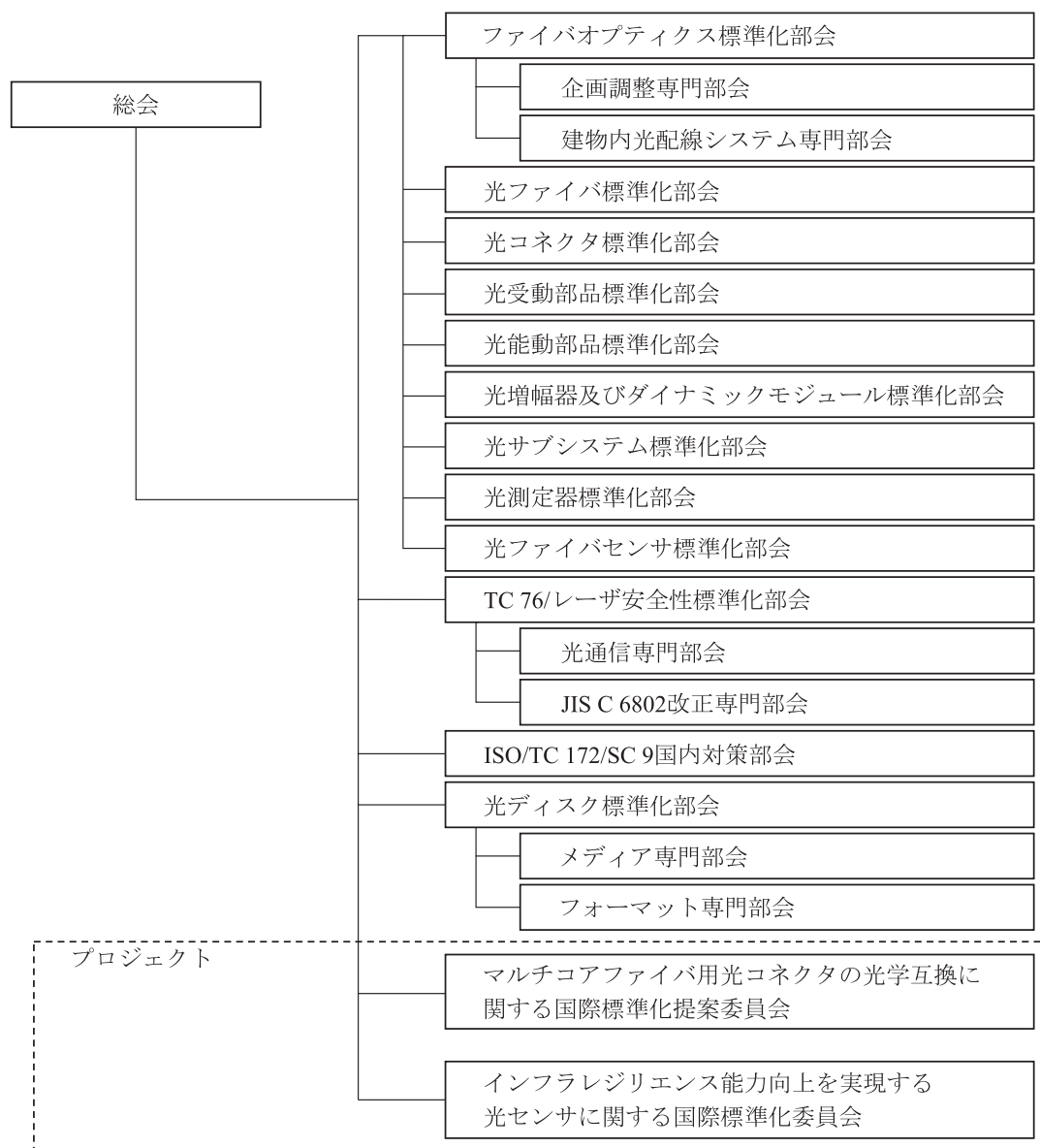


図1 光産業技術標準化会組織図 (2023年度)

表1 当協会が携わったオプトエレクトロニクス関連の日本工業規格 (JIS) リスト

(2024年3月31日現在)

部会	規格名称	番号	公示日	備考
建物内光配線システム	ビルディング内光配線システム	TS C 0017	失 2012/03/20	
光ファイバ	1 光ファイバ通則	JIS C 6820	改 2023/02/20	
	2 光ファイバ機械特性試験方法	JIS C 6821	改 2022/02/21	
	3 光ファイバ構造パラメータ試験方法 一寸法特性	JIS C 6822	改 2024/02/20	※
	4 光ファイバ損失試験方法	JIS C 6823	改 2010/03/23	
	5 マルチモード光ファイバ帯域試験方法	JIS C 6824	改 2009/12/21	改予
	6 光ファイバ構造パラメータ試験方法 一光学的特性	JIS C 6825	改 2020/08/20	
	シングルモード光ファイバ損失試験方法	JIS C 6826	廃 1999/04/20	
	7 光ファイバ波長分散試験方法	JIS C 6827	改 2015/03/20	
	8 光ファイバコード	JIS C 6830	改 1998/02/20	
	9 光ファイバ心線	JIS C 6831	改 2001/08/20	
	10 石英系マルチモード光ファイバ素線	JIS C 6832	改 2019/03/20	
	11 多成分系マルチモード光ファイバ素線	JIS C 6833	改 1999/02/20	
	12 プラスチッククラッドマルチモード光ファイバ素線	JIS C 6834	改 1999/02/20	改予
	13 石英系シングルモード光ファイバ素線	JIS C 6835	改 2017/10/20	改予
	14 全プラスチックマルチモード光ファイバコード	JIS C 6836	改 2020/08/20	
	15 全プラスチックマルチモード光ファイバ素線	JIS C 6837	改 2022/02/21	
	16 テープ形光ファイバ心線	JIS C 6838	改 2020/08/20	
	屋内用テープ形光ファイバコード	JIS C 6839	廃 2022/02/21	
	17 光ファイバ測定方法及び試験手順－偏波クロストーク	JIS C 6840	改 2021/01/20	
	18 光ファイバ心線融着接続方法	JIS C 6841	改 1999/07/20	
	19 光ファイバ偏波モード分散試験方法	JIS C 6842	改 2024/02/20	※
	20 光ファイバケーブル通則	JIS C 6850	改 2006/01/20	
	光ファイバケーブル特性試験方法	JIS C 6851	廃 2019/01/21	
	全プラスチックマルチモード光ファイバ機械特性試験方法	JIS C 6861	廃 2021/03/22	
	全プラスチックマルチモード光ファイバ構造パラメータ試験方法	JIS C 6862	廃 2009/12/21	
	全プラスチックマルチモード光ファイバ損失試験方法	JIS C 6863	廃 2010/05/20	
	21 マルチモード光ファイバモード遅延時間差試験方法	JIS C 6864	改 2023/02/20	
	22 光ファイバケーブル－第1-2部：光ファイバケーブル特性試験方法－総則及び定義	JIS C 6870-1-2	制 2019/01/21	
	23 光ファイバケーブル－第1-21部：光ファイバケーブル特性試験方法－機械特性試験方法	JIS C 6870-1-21	制 2018/09/20	
	24 光ファイバケーブル－第1-22部：光ファイバケーブル特性試験方法－環境特性試験方法	JIS C 6870-1-22	制 2019/01/21	
	25 光ファイバケーブル－第1-23部：光ファイバケーブル特性試験方法－ケーブルエレメント特性試験方法	JIS C 6870-1-23	制 2019/01/21	
	26 光ファイバケーブル－第1-24部：光ファイバケーブル特性試験方法－電気特性試験方法	JIS C 6870-1-24	制 2019/01/21	
	27 光ファイバケーブル－第2部：屋内ケーブル－品種別通則	JIS C 6870-2	改 2021/01/20	
	28 光ファイバケーブル－第2-10部：屋内ケーブル－1心及び2心光ファイバケーブル品種別通則	JIS C 6870-2-10	改 2021/01/20	
	29 光ファイバケーブル－第2-11部：屋内ケーブル－構内配線用1心及び2心光ファイバケーブル細則	JIS C 6870-2-11	改 2023/02/20	
	30 光ファイバケーブル－第2-20部：屋内ケーブル－多心光ファイバケーブル品種別通則	JIS C 6870-2-20	改 2021/01/20	

部会		規格名称	番号	公示日	備考
光ファイバ	31	光ファイバケーブル第2-21部：屋内ケーブル 構内配線用多心光ファイバケーブル細則	JIS C 6870-2-21	改 2023/02/20	
	32	光ファイバケーブル第2-30部：屋内ケーブル 終端ケーブルアセンブリに使用するテーブ形光ファイバコード品種別通則	JIS C 6870-2-30	制 2022/02/21	
	33	光ファイバケーブル第2-31部：屋内ケーブル 構内配線用テーブ形光ファイバコード細則	JIS C 6870-2-31	改 2023/02/20	
	34	光ファイバケーブル第3部：屋外ケーブル 品種別通則	JIS C 6870-3	改 2024/02/20	※
	35	光ファイバケーブル第3-10部：屋外ケーブル ダクト・直埋用及びラッシング形架空光ファイバケーブル品種別通則	JIS C 6870-3-10	改 2024/02/20	※
	36	光ファイバケーブル第3-20部：屋外ケーブル 自己支持形架空光ファイバケーブル品種別通則	JIS C 6870-3-20	改 2024/02/20	※
		偏波面保存光ファイバ構造パラメータ試験方法	JIS C 6871	廃 2021/05/20	
	37	偏波面保存光ファイバビート長試験方法	JIS C 6872	改 2022/02/21	
	38	偏波保存光ファイバ素線	JIS C 6873	改 2020/08/20	
		光ファイバ 測定方法及び試験手順 - 湿熱(定常状態)試験	JIS C 60793-1-50	(公示日未定)	制予
		光ファイバ 測定方法及び試験手順 - 乾燥(定常状態)試験	JIS C 60793-1-51	(公示日未定)	制予
		光ファイバ 測定方法及び試験手順 - 温度変化試験	JIS C 60793-1-52	(公示日未定)	制予
光コネクタ	1	光ファイバコネクタ通則	JIS C 5962	改 2023/05/22	※
		光ファイバコネクタ試験方法	JIS C 5961	廃 2020/09/23	
		光ファイバコネクタ試験方法(追補1)	JIS C 5961	廃 2020/09/23	
		光ファイバコード付き光コネクタ通則	JIS C 5963	廃 2018/02/20	
	2	光ファイバコネクタかん合標準 -第4部：SC形光ファイバコネクタ類(F04形)	JIS C 5964-4	改 2024/02/20	※
		光ファイバコネクタかん合標準- 第4-1部：SC形光ファイバコネクタ類- SC-PC簡易レセプタクル(F16形)	JIS C 5964-4-1	廃 2018/03/20	
	3	光ファイバコネクタかん合標準- 第4-100部：SC形光ファイバコネクタ類- SC-PC簡易レセプタクル(F16形)	JIS C 5964-4-100	制 2018/03/20	
	4	光ファイバコネクタかん合標準- 第5部：MTコネクタ類(F12形)	JIS C 5964-5	制 2012/05/21	
	5	光ファイバコネクタかん合標準- 第6部：MU形光ファイバコネクタ類(F14形)	JIS C 5964-6	改 2024/02/20	※
		光ファイバコネクタかん合標準- 第6-1部：MU形光ファイバコネクタ類- MU-PC簡易レセプタクル(F17形)	JIS C 5964-6-1	廃 2018/03/20	
	6	光ファイバコネクタかん合標準- 第6-100部：MU形光ファイバコネクタ類- MU-PC簡易レセプタクル(F17形)	JIS C 5964-6-100	制 2018/03/20	
		光ファイバコネクタかん合標準- 第7部：MPOコネクタ類(F13)	JIS C 5964-7	廃 2020/01/20	
	7	光ファイバコネクタかん合標準- 第7-1部：MPOコネクタ類(F13形)-1列	JIS C 5964-7-1	制 2020/01/20	
	8	光ファイバコネクタかん合標準- 第7-1部：MPOコネクタ類(F13形)-2列	JIS C 5964-7-2	制 2020/01/20	
	9	光ファイバコネクタかん合標準- 第13部：FC-PC形光ファイバコネクタ類(F01形)	JIS C 5964-13	制 2015/03/20	
	10	光ファイバコネクタかん合標準- 第18部：MT-RJコネクタ類(F19形)	JIS C 5964-18	制 2014/06/20	
	11	光ファイバコネクタかん合標準- 第20部：LC形光ファイバコネクタ類	JIS C 5964-20	改 2015/03/20	
	12	光ファイバコネクタ光学互換- 第1部：シングルモード(1 310 nmゼロ分散形)光ファイバ用光学互換標準の通則	JIS C 5965-1	制 2009/07/20	改予
	13	光ファイバコネクタ光学互換- 第2-1部：シングルモード直角PC端面光ファイバ光学互換標準の指針	JIS C 5965-2-1	制 2011/10/20	改予
	14	光ファイバコネクタ光学互換- 第2-2部：シングルモード斜めPC端面光ファイバ光学互換標準の指針	JIS C 5965-2-2	制 2011/10/20	改予
	15	光ファイバコネクタ光学互換標準- 第2-4部：基準接続用シングルモード直角PC端面光ファイバの接続パラメータ	JIS C 5965-2-4	制 2016/11/21	
	16	光ファイバコネクタ光学互換標準- 第2-5部：基準接続用シングルモード斜めPC端面光ファイバの接続パラメータ	JIS C 5965-2-5	制 2016/11/21	

部会		規 格 名 称	番 号	公 示 日	備 考
光コネクタ	17	光ファイバコネクタ光学互換－ 第3-1部：シングルモード光ファイバ用直径2.5 mm及び1.25 mm円筒形全ジルコニア直 角PC端面フェルル光学互換標準	JIS C 5965-3-1	制 2011/10/20	
	18	光ファイバコネクタ光学互換－ 第3-2部：シングルモード光ファイバ用直径2.5 mm及び1.25 mm円筒形全ジルコニア8 度斜めPC端面フェルル光学互換標準	JIS C 5965-3-2	制 2011/10/20	
	19	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 光ファイバコネクタ光学互換標準－ 第3-31部：シングルモード光ファイバ用1列多心角形ポリフェニレンスルフィド (PPS) 8度斜めPC端面フェルルの接続部パラメータ	JIS C 5965-3-31	改 2024/01/22	※
	20	F01形単心光ファイバコネクタ (FCコネクタ)	JIS C 5970	改 2015/03/20	
		F02形単心光ファイバコネクタ	JIS C 5971	廃 2019/12/20	
		F03形単心光ファイバコネクタ	JIS C 5972	廃 2016/06/20	
	21	F04形光ファイバコネクタ (SCコネクタ)	JIS C 5973	改 2014/03/20	
	22	F05形単心光ファイバコネクタ	JIS C 5974	改 1998/05/20	
		F06形単心光ファイバコネクタ	JIS C 5975	廃 2019/12/20	
	23	F07形2心光ファイバコネクタ	JIS C 5976	改 2001/03/20	
		F08形2心光ファイバコネクタ	JIS C 5977	廃 2019/12/20	
		F09形単心光ファイバコネクタ	JIS C 5978	廃 2016/06/20	
		F10形単心光ファイバコネクタ	JIS C 5979	廃 2016/06/20	
	24	F11形光ファイバコネクタ	JIS C 5980	改 1998/05/20	
	25	F12形多心光ファイバコネクタ (MT コネクタ)	JIS C 5981	改 2012/05/21	
	26	F13形多心光ファイバコネクタ (MPOコネクタ)	JIS C 5982	改 2020/01/20	
	27	F14形光ファイバコネクタ (MUコネクタ)	JIS C 5983	改 2014/03/20	
		F15形光ファイバコネクタ	JIS C 5984	廃 2019/12/20	
	28	F16形光ファイバコネクタ (SC-SRコネクタ)	JIS C 5985	改 2014/06/20	
		F16形光ファイバコネクタ (SC-SRコネクタ) 追補1	JIS C 5985	改 2018/09/20	
	29	F17形光ファイバコネクタ (MU-SRコネクタ)	JIS C 5986	改 2014/03/20	
		F17形光ファイバコネクタ (MU-SRコネクタ) 追補1	JIS C 5986	改 2018/09/20	
	30	F18形光ファイバコネクタ	JIS C 5987	制 2005/12/20	
	31	F19形光ファイバコネクタ (MT-RJコネクタ)	JIS C 5988	改 2014/06/20	
	32	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第2-2部： 繰返しかん合試験	JIS C 61300-2-2	制 2011/03/22	
	33	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第2-4部： 光ファイバクランプ強度試験－軸方向引張り	JIS C 61300-2-4	改 2020/10/20	
	34	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第2-5部： 光ファイバクランプ強度試験 (ねじり)	JIS C 61300-2-5	改 2013/03/21	改予
	35	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第2-6部： かん合部締結強度試験 (軸方向引張り)	JIS C 61300-2-6	制 2014/03/20	
	36	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第2-7部： かん合部締結強度試験 (曲げモーメント)	JIS C 61300-2-7	制 2015/03/20	
	37	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第2-11部： 光ファイバクランプ強度試験 (軸方向圧縮)	JIS C 61300-2-11	制 2015/03/20	
	38	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第2-15部： 結合部ねじり試験	JIS C 61300-2-15	制 2012/05/21	
	39	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第2-24部： 応力印加によるセラミック割リスリーブのスクリーニング試験	JIS C 61300-2-24	制 2016/03/22	
	40	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第2-27部： ダスト試験 (層流)	JIS C 61300-2-27	制 2014/03/20	
	41	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第2-35部： 光ファイバクランプ強度試験－ケーブルニューテーション	JIS C 61300-2-35	制 2020/02/20	

部会		規 格 名 称	番 号	公 示 日	備 考
光コネクタ	42	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第2-40部： SM調心円筒形斜めPC端面光ファイバコネクタプラグの挿入損失スクリーニング試験	JIS C 61300-2-40	制 2015/11/20	
	43	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第2-41部： SM調心円筒形直角PC端面光ファイバコネクタプラグの挿入損失スクリーニング試験	JIS C 61300-2-41	制 2015/11/20	
	44	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第2-42部： 光ファイバクランプ強度試験－横方向引張り	JIS C 61300-2-42	制 2020/09/23	
	45	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第2-44部： 光ファイバクランプ強度試験－繰返し曲げ	JIS C 61300-2-44	制 2015/11/20	
	46	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第2-49部： 取付け済み光ファイバコード付き光ファイバコネクタプラグの曲げ試験	JIS C 61300-2-49	制 2016/06/20	
	47	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第2-50部： 光ファイバクランプ強度試験－非通光左右曲げ引張り	JIS C 61300-2-50	制 2016/06/20	
	48	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第2-51部： 光ファイバクランプ強度試験－通光左右曲げ引張り	JIS C 61300-2-51	制 2016/06/20	
	49	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第2-55部： 光ファイバアダプタ取付強度試験－軸方向	JIS C 61300-2-55	制 2019/02/20	
	50	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-1部：外観検査及び機械的検査	JIS C 61300-3-1	制 2013/11/20	
	51	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-4部：損失測定	JIS C 61300-3-4	改 2017/03/21	改予
	52	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-11部：結合力及び離脱力測定	JIS C 61300-3-11	制 2013/03/21	
		光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-15部： 球面研磨光ファイバコネクタのフェルル端面の頂点偏心量測定	JIS C 61300-3-15	廃 2016/12/20	
		光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-16部： 球面研磨光ファイバコネクタのフェルル端面の曲率半径測定	JIS C 61300-3-16	廃 2016/12/20	
		光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-17部： 斜め研磨光ファイバコネクタのフェルルの端面角度測定	JIS C 61300-3-17	廃 2016/12/20	
	53	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-22部： フェルル押圧力測定	JIS C 61300-3-22	制 2014/03/20	
		光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-23部： フェルル端面からの光ファイバ引込み量測定	JIS C 61300-3-23	廃 2016/12/20	
	54	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-24部： 偏波面保存光ファイバ付き光ファイバコネクタのキー位置精度測定	JIS C 61300-3-24	制 2012/11/20	
	55	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-25部： 直角端面フェルル及び光ファイバ取付け直角端面フェルルの同心度測定	JIS C 61300-3-25	改 2019/07/22	
	56	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-26部： 光ファイバとフェルル軸との角度ずれの測定	JIS C 61300-3-26	制 2011/03/22	
	57	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-27部： 多心光ファイバコネクタプラグの穴位置測定	JIS C 61300-3-27	制 2012/05/21	
	58	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-30部： 検査及び測定－三角形フェルルの端面形状	JIS C 61300-3-30	改 2022/09/20	
	59	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-33部： ピンゲージを用いた割りスリーブのフェルル引抜き力測定	JIS C 61300-3-33	改 2024/02/20	※
	60	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-34部： ランダム接続時の挿入損失	JIS C 61300-3-34	制 2012/11/20	
		光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-34部： ランダム接続時の挿入損失 (追補1)	JIS C 61300-3-34	改 2023/02/20	

部会		規 格 名 称	番 号	公 示 日	備 考
光コネクタ	61	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-36部： 光ファイバコネクタフェルールの内径及び外径の測定	JIS C 61300-3-36	制 2012/05/21	
	62	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-40部： 偏波面保存光ファイバ付き光ファイバコネクタプラグの偏波消光比測定	JIS C 61300-3-40	制 2014/12/22	
	63	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-45部： 多心光ファイバコネクタのランダム接続時の挿入損失測定	JIS C 61300-3-45	改 2019/03/20	改予
	64	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-47部： 干渉法による直角PC端面及び斜めPC端面単心円筒形フェルールの端面形状測定	JIS C 61300-3-47	制 2016/12/20	
	65	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-54部： 円筒形フェルールのフェルール穴軸とフェルール軸との角度ずれ測定	JIS C 61300-3-54	制 2020/09/23	
光受動部品	1	空間ビーム光用受動部品通則	JIS C 5860	改 2012/11/20	
		空間ビーム光用受動部品通則 (追補1)	JIS C 5860	改 2023/02/20	
	2	干渉フィルタ通則	JIS C 5870	改 2009/03/20	
	3	干渉フィルタ試験方法	JIS C 5871	改 2011/01/20	
		空間ビーム光用光アイソレータ通則	JIS C 5872	廃 2006/11/20	
		空間ビーム光用光アイソレータ試験方法	JIS C 5873	廃 2012/11/20	
	4	位相子通則	JIS C 5876-1	制 2009/03/20	
	5	偏光子－第1部：通則	JIS C 5877-1	改 2015/03/20	
	6	偏光子試験方法	JIS C 5877-2	制 2012/01/20	
	7	光伝送用受動部品通則	JIS C 5900	改 2019/10/21	
		光伝送用受動部品試験方法	JIS C 5901	廃 2018/09/20	
		光ブランチングデバイス通則 (波長選択性のないもの)	JIS C 5910	廃 2014/03/20	
	8	波長選択性のない光ブランチングデバイス－ 第1部：通則	JIS C 5910-1	改 2019/02/20	
	9	波長選択性のない光ブランチングデバイス－ 第3部：シングルモード光ファイバビッグテール形1×N及び2×N光ブランチングデバイス	JIS C 5910-3	制 2015/03/20	
	10	波長スイッチ通則	JIS C 5912	制 2006/03/25	
	11	光サーキュレータ通則	JIS C 5914	改 2013/03/21	
	12	光伝送用サーキュレータ－ 第3部：シングルモード光ファイバビッグテール形光サーキュレータ	JIS C 5914-3	制 2017/03/21	
		シングルモード光ファイバビッグテール型 光サーキュレータ	JIS C 5915	廃 2017/03/21	
	13	光伝送用分散補償器通則	JIS C 5916	改 2012/05/21	
		光伝送用分散補償器通則 (追補1)	JIS C 5916	改 2023/02/20	
	14	光ファイバ形分散補償器	JIS C 5916-3	改 2013/11/20	改予
	15	光伝送用パワー制御受動部品－第1部：通則	JIS C 5920-1	制 2015/11/20	
	16	光伝送用パワー制御受動部品－第3部：シングルモード光ファイバビッグテール形電気 制御式可変光減衰器	JIS C 5920-3	制 2017/03/21	
	17	光伝送用パワー制御受動部品－第4部：シングルモード光ファイバブラグレセプタクル 形固定光減衰器	JIS C 5920-4	制 2019/07/22	
	18	シングルモード光ファイバビッグテール型 固定光減衰器	JIS C 5921	制 2009/12/21	
	19	光伝送用WDMデバイス－第1部：通則	JIS C 5925-1	改 2016/03/22	
	20	シングルモード光ファイバビッグテール形C/Lバンド WDMデバイス	JIS C 5925-3	制 2011/01/20	
	21	シングルモード光ファイバビッグテール形980/1 550 nm WWDMデバイス	JIS C 5925-4	制 2011/01/20	
	22	光伝送用WDMデバイス－第5部：シングルモード光ファイバビッグテール形中規模1× N DWDMデバイス	JIS C 5925-5	改 2020/06/22	
	23	光伝送用光フィルター第1部：通則	JIS C 5926-1	制 2014/03/20	
	24	光伝送用スイッチー第1部：通則	JIS C 5930-1	制 2016/03/22	
	25	光伝送用スイッチー第2部：試験方法	JIS C 5930-2	制 2019/03/20	
	26	光伝送用スイッチー第3部：シングルモード光ファイバビッグテール形1×2及び2×2ス イッチ	JIS C 5930-3	制 2024/02/20	※

部会	規格名称	番号	公示日	備考
光受動部品	光スイッチ試験方法	JIS C 5931	廃 2019/03/20	
	光アイソレータ通則	JIS C 5932	廃 2019/10/21	
	27 光アイソレータ ー第1部：通則	JIS C 5932-1	制 2019/10/21	
	28 光アイソレータ ー第2部：試験方法	JIS C 5932-2	制 2019/03/20	
	29 光アイソレータ ー第3部：シングルモード光ファイバ ビッグテール形光アイソレータ	JIS C 5932-3	制 2018/05/21	改予
	光アイソレータ試験方法	JIS C 5933	廃 2019/03/20	
	30 光伝送用レンズ通則	JIS C 5934	制 1999/07/20	
	31 光伝送用レンズ試験方法	JIS C 5935	制 2005/01/20	
	シングルモード光ファイバビッグテール形 光アイソレータ	JIS C 5936-3	廃 2018/05/21	
	32 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品ー 基本試験及び測定手順ー第1部：通則	JIS C 61300-1	改 2019/06/20	改予
	33 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品ー 基本試験及び測定手順ー第2-1部：正弦波振動試験	JIS C 61300-2-1	制 2012/11/20	改予
	34 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品ー 基本試験及び測定手順ー第2-9部：衝撃試験	JIS C 61300-2-9	制 2012/11/20	
	35 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品ー 基本試験及び測定手順ー第2-12部：落下衝撃試験	JIS C 61300-2-12	制 2011/01/20	
	36 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品ー 基本試験及び測定手順ー第2-14部：高光パワー試験	JIS C 61300-2-14	改 2020/02/20	
	37 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品ー 基本試験及び測定手順ー第2-17部：低温試験	JIS C 61300-2-17	改 2020/11/20	
	38 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品ー 基本試験及び測定手順ー第2-18部：高温試験	JIS C 61300-2-18	制 2009/07/20	改予
	39 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品ー 基本試験及び測定手順ー第2-19部：高温高湿試験ー 定常状態	JIS C 61300-2-19	改 2020/11/20	
	40 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品ー 基本試験及び測定手順ー第2-21部：混合温湿度サイクル試験	JIS C 61300-2-21	制 2012/11/20	
	41 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品ー 基本試験及び測定手順ー第2-22部：温度サイクル試験	JIS C 61300-2-22	制 2012/01/20	
	42 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品ー 基本試験及び測定手順ー第2-26部：塩水噴霧試験	JIS C 61300-2-26	制 2013/03/21	
	43 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品ー 基本試験及び測定手順ー第2-45部：浸水試験	JIS C 61300-2-45	制 2009/07/20	
	44 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品ー 基本試験及び測定手順ー第2-46部：試験ー湿熱サイクル	JIS C 61300-2-46	改 2021/09/21	
	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品ー 基本試験及び測定手順ー第2-46部：試験ー湿熱サイクル(追補1)	JIS C 61300-2-46	改 2024/02/20	※
	45 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品ー 基本試験及び測定手順ー第2-47部：熱衝撃試験	JIS C 61300-2-47	制 2012/01/20	
	46 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品ー 基本試験及び測定手順ー第2-48部：温湿度サイクル試験	JIS C 61300-2-48	制 2010/03/23	
	47 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品ー 基本試験及び測定手順ー第3-2部：シングルモード光デバイスの光損失の偏光依存性	JIS C 61300-3-2	制 2012/01/20	
	48 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品ー 基本試験及び測定手順ー第3-3部：挿入損失及び反射減衰量変化のモニタ方法	JIS C 61300-3-3	制 2009/07/20	
	49 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品ー 基本試験及び測定手順ー第3-6部：反射減衰量測定	JIS C 61300-3-6	制 2011/01/20	
	50 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品ー 基本試験及び測定手順ー第3-7部：シングルモード光部品の光損失及び反射減衰量の波 長依存性測定	JIS C 61300-3-7	改 2024/02/20	※
	51 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品ー 基本試験及び測定手順ー第3-14部：可変光減衰器の減衰量の設定の誤差及び再現性測定	JIS C 61300-3-14	制 2016/06/20	
	52 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品ー 基本試験及び測定手順ー第3-20部：波長選択性のない光ブランディングデバイスのディ レクティブティ測定	JIS C 61300-3-20	制 2009/07/20	
	53 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品ー 基本試験及び測定手順ー第3-21部：切替時間測定	JIS C 61300-3-21	制 2016/03/22	
	54 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品ー 基本試験及び測定手順ー第3-28部：過渡損失測定	JIS C 61300-3-28	改 2020/09/23	

部会	規格名称	番号	公示日	備考
光受動部品	光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-31部：光ファイバ光源の結合パワー比測定	JIS C 61300-3-31	廃 2018/09/20	
	55 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-32部：光受動部品の偏波モード分散測定	JIS C 61300-3-32	制 2013/03/21	
	56 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-38部：群遅延，波長分散及び位相リップル測定	JIS C 61300-3-38	制 2015/11/20	
	57 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-43部：光ファイバ光源のモードトランスファファンク ション測定	JIS C 61300-3-43	制 2012/11/20	
	58 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-50部：光スイッチのクロストーク測定	JIS C 61300-3-50	制 2016/03/22	
	59 光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－ 基本試験及び測定手順－第3-53部：検査及び測定－マルチモード導波路（光ファイバを 含む）からの2次元ファールドデータに基づくエンサークルドアンギュラーフ ラックス（EAF）測定方法	JIS C 61300-3-53	制 2022/09/20	
光能動部品	1 光伝送用半導体レーザ通則	JIS C 5940	改 1997/08/20	廃予
	2 光伝送用半導体レーザ測定方法	JIS C 5941	改 1997/08/20	廃予
	3 再生及び記録用半導体レーザ通則	JIS C 5942	改 2010/05/20	
	4 再生及び記録用半導体レーザ測定方法	JIS C 5943	改 2010/05/20	
	5 光伝送用半導体レーザモジュール通則	JIS C 5944	改 2005/04/20	廃予
	6 光伝送用半導体レーザモジュール測定方法	JIS C 5945	改 2005/04/20	廃予
	7 光ファイバ増幅器用半導体レーザモジュール通則	JIS C 5946	制 2005/01/20	
	8 光ファイバ増幅器用半導体レーザモジュール測定方法	JIS C 5947	制 2005/01/20	
	9 光伝送用半導体レーザモジュールの信頼性評価方法	JIS C 5948	改 2017/03/21	
	10 光伝送用発光ダイオード通則	JIS C 5950	改 1997/08/20	廃予
	11 光伝送用発光ダイオード測定方法	JIS C 5951	改 1997/08/20	廃予
	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1部：総則	JIS C 5952-1	制 2008/09/20	改予
	13 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	JIS C 5952-2	制 2008/09/20	改予
	14 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	JIS C 5952-3	制 2008/09/20	改予
	15 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	JIS C 5952-4	制 2008/09/20	
	16 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	JIS C 5952-5	制 2008/09/20	
	17 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	JIS C 5952-6	制 2008/09/20	
	18 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	JIS C 5952-7	制 2008/09/20	廃予
	19 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	JIS C 5952-8	制 2008/09/20	廃予
	20 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	JIS C 5952-9	制 2008/09/20	廃予
	21 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	JIS C 5952-10	制 2008/09/20	廃予
	22 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	JIS C 5952-11	制 2008/09/20	
	23 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	JIS C 5952-12	制 2008/09/20	改予
	24 光伝送用能動部品－性能標準－ 第1部：総則	JIS C 5953-1	改 2016/05/20	
	25 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	改 2019/02/20	改予
	26 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	JIS C 5953-4	制 2008/09/20	改予
	27 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	JIS C 5953-5	制 2008/10/20	改予
	28 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	JIS C 5953-6	制 2009/03/20	

部会		規 格 名 称	番 号	公 示 日	備 考
光能動部品	29	光伝送用能動部品－性能標準－ 第7部：GPON用光トランシーバ	JIS C 5953-7	制 2017/03/21	
	30	光伝送用能動部品－試験及び測定方法－ 第1部：総則	JIS C 5954-1	制 2008/10/20	
	31	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	JIS C 5954-2	制 2008/10/20	改予
	32	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	JIS C 5954-3	制 2013/03/21	
	33	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	JIS C 5954-4	制 2017/03/21	
	34	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	JIS C 5954-5	制 2019/11/20	
	35	光伝送用能動部品－試験及び測定方法－第6部： 複心並列伝送リンク用光送・受信モジュール	JIS C 5954-6	制 2022/09/20	
	36	光伝送用能動部品－試験及び測定方法－ 第7部：単心波長多重並列伝送リンク用光送受信モジュール	JIS C 5954-7	制 2022/06/20	
	37	光伝送用能動部品－試験及び測定方法－第8部：発光素子及び受光素子	JIS C 5954-8	(公示日未定)	制予
	37	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	JIS C 5955-1	制 2016/12/20	
	38	光伝送用能動部品－性能標準テンプレート－ 第2部：複心並列伝送リンク用光送・受信モジュール	JIS C 5955-2	制 2022/09/20	
	39	光伝送用能動部品－性能標準テンプレート－ 第3部：単心波長多重並列伝送リンク用光送受信モジュール	JIS C 5955-3	制 2022/06/20	
	39	光伝送用能動部品－性能標準テンプレート－ 第4部：光伝送用半導体レーザ及びレーザモジュール	JIS C 5955-4	(公示日未定)	制予
	39	光伝送用能動部品－性能標準テンプレート－ 第5部 光伝送用発光ダイオード	JIS C 5955-5	(公示日未定)	制予
	39	光伝送用能動部品－性能標準テンプレート－ 第6部：光伝送用フォトダイオード	JIS C 5955-6	(公示日未定)	制予
	40	光伝送用フォトダイオード通則	JIS C 5990	改 1997/08/20	廃予
	41	光伝送用フォトダイオード測定方法	JIS C 5991	改 1997/08/20	廃予
	42	低速光伝送リンク用送・受信モジュール通則	JIS C 6110	改 1997/11/20	
	43	低速光伝送リンク用送・受信モジュール測定方法	JIS C 6111	改 1997/11/20	
	43	中・高速光伝送リンク用送・受信モジュール通則	JIS C 6112	廃 2013/03/21	
	43	中・高速光伝送リンク用送・受信モジュール測定方法	JIS C 6113	廃 2013/03/21	
	44	光変調器モジュール通則	JIS C 6114-1	制 2006/01/20	
	45	光変調器モジュール測定方法	JIS C 6114-2	制 2006/01/20	
	46	pin-FETモジュール通則	JIS C 6115-1	制 2006/01/20	
	47	pin-FETモジュール測定方法	JIS C 6115-2	制 2006/01/20	
光増幅器 及び ダイナミック モジュール	1	光増幅器－通則	JIS C 6121	廃 2021/05/20	
	1	光増幅器－第1部：通則	JIS C 6121-1	制 2021/05/20	
	2	光増幅器－第5-2部：品質評価規格－ 光ファイバ増幅器の信頼性評価	JIS C 6121-5-2	改 2019/08/20 正誤票 2019/09/15	
	3	光増幅器－第6-1部：インタフェースコマンドセット	JIS C 6121-6-1	制 2013/11/20	
	4	光ファイバ増幅器－測定方法－ 第1部：利得パラメータ測定方法	JIS C 6122-1	廃 2012/01/20	
	4	光増幅器－測定方法－ 第1-0部：パワーパラメータ及び利得パラメータ	JIS C 6122-1-0	制 2020/06/22	改予
	5	光増幅器－測定方法－ 第1-1部：パワーパラメータ及び利得パラメータ－ 光スペクトラムアナライザ法	JIS C 6122-1-1	制 2011/03/22	改予
	6	光増幅器－測定方法－ 第1-2部：パワーパラメータ及び利得パラメータ－ 電気スペクトラムアナライザ法	JIS C 6122-1-2	制 2011/03/22	
	7	光増幅器－測定方法－ 第1-3部：パワーパラメータ及び利得パラメータ－ 光パワーメータ法	JIS C 6122-1-3	改 2020/06/22	
	7	光ファイバ増幅器－測定方法－ 第2部：パワーパラメータ測定方法	JIS C 6122-2	廃 2012/01/20	

部会		規 格 名 称	番 号	公 示 日	備 考
光増幅器 及び ダイナミック モジュール	8	光増幅器－測定方法－ 第3部：雑音指数パラメータ	JIS C 6122-3	改 2011/03/22	
	9	光増幅器－測定方法－ 第3-1部：雑音指数パラメーター 光スペクトラムアナライザ法	JIS C 6122-3-1	制 2011/10/20	
		光ファイバ増幅器－測定方法－ 第3-1部：雑音指数パラメータ測定方法－ 光スペクトラムアナライザ試験方法	TR C 0021	失 2004/12/01	
	10	光増幅器－測定方法－ 第3-2部：雑音指数パラメーター 電気スペクトラムアナライザ試験方法	JIS C 6122-3-2	制 2006/01/20	改予
	11	光増幅器－測定方法－ 第3-3部：雑音指数パラメーター 信号対総ASEパワー比	JIS C 6122-3-3	制 2016/05/20	
	12	光増幅器－測定方法－ 第4-1部：過渡パラメーター 二波長法を用いた利得パラメータ測定	JIS C 6122-4-1	制 2013/11/20	改予
	13	光増幅器－測定方法－ 第4-2部：過渡パラメーター 広帯域光源法を用いた利得パラメータ測定	JIS C 6122-4-2	制 2013/11/20	
	14	光増幅器－測定方法－ 第4-3部：過渡パラメーター パワー制御単一チャネル光増幅器のパラメータ測定	JIS C 6122-4-3	制 2018/02/20	改予
	15	光ファイバ増幅器－測定方法－ 第5-1部：反射率パラメータ測定方法－ 光スペクトラムアナライザを用いた測定方法	JIS C 6122-5-1	制 2001/08/20	
	16	光ファイバ増幅器－測定方法－ 第6部：漏れ励起光パラメータ測定方法	JIS C 6122-6	制 1998/02/20	
	17	光ファイバ増幅器－測定方法－ 第7部：波長帯域外挿入損失測定方法	JIS C 6122-7	制 1998/02/20	
	18	光増幅器－測定方法－ 第10-1部：マルチチャネルパラメーター 光スイッチ及び光スペクトラムアナライザを用いたパルス法	JIS C 6122-10-1	改 2020/02/20	
	19	光増幅器－測定方法－ 第10-2部：マルチチャネルパラメーター ゲート付き光スペクトラムアナライザを用いたパルス法	JIS C 6122-10-2	制 2010/03/23	
	20	光増幅器－測定方法－ 第10-3部：マルチチャネルパラメーター プローブ法	JIS C 6122-10-3	制 2012/01/20	
	21	光増幅器－測定方法－ 第10-4部：マルチチャネルパラメーター 光スペクトラムアナライザを用いた補間法	JIS C 6122-10-4	制 2012/11/20	
	22	光増幅器－測定方法－ 第10-5部：マルチチャネルパラメーター 分布ラマン増幅器の利得及び雑音指数	JIS C 6122-10-5	改 2022/02/21	
	23	光増幅器－測定方法－ 第11-1部：偏波モード分散パラメーター ジョーンズマトリクス固有値解析 (JME) 法	JIS C 6122-11-1	制 2010/05/20	
	24	光増幅器－性能仕様テンプレート－ 第1部：単一チャネル用光増幅器	JIS C 6123-1	改 2018/09/20	
		光増幅器－性能仕様テンプレート－ 第2部：アナログ用光ファイバ増幅器	TS C 6123-2	失 2009/01/20	
	25	光増幅器－性能仕様テンプレート－ 第4部：マルチチャネル用光増幅器	JIS C 6123-4	改 2015/03/20	
	26	ダイナミックモジュール－通則	JIS C 62343	制 2024/01/22	※
		光増幅器－光増幅器における光損傷及び安全に関する光パワーの許容限界	TR C0047	失 2018/03/01	
		光増幅器－一般情報－ 偏波モード分散パラメータ	TR C0048	失 2020/11/01	
	27	光増幅器－分布ラマン増幅	TR C0057	公 2014/08/01	
		光増幅器－半導体光増幅器 (SOA)	TR C0060	失 2021/05/01	
光サブ システム	1	光ファイバ通信サブシステム試験方法－ 第1-3部：中心波長及びスペクトル幅測定	JIS C 61280-1-3	改 2017/03/21	
	2	光ファイバ通信サブシステム試験方法－ 第1-4部：光源エンサクルドフラックス測定法	JIS C 61280-1-4	制 2022/03/22	
	3	光ファイバ通信サブシステム試験方法－ 第2-1部：受信感度及びオーバーロード測定	JIS C 61280-2-1	改 2018/09/20	

部会		規格名称	番号	公示日	備考
光サブシステム	4	光ファイバ通信サブシステム試験方法－第2-2部：光アイパターン、光波形及び消光比測定	JIS C 61280-2-2	改 2017/03/21	
	5	光ファイバ通信サブシステム試験方法－第2-3部：ジッタ及びワンダ測定	JIS C 61280-2-3	制 2013/11/20	
	6	光ファイバ通信サブシステム試験方法－Q値測定を用いた低ビット誤り率の決定法	JIS C 61280-2-8	制 2010/05/20	
	7	光ファイバ通信サブシステム試験方法－高密度波長分割多重システムの光信号対雑音比測定	JIS C 61280-2-9	制 2010/05/20	
	8	光ファイバ通信サブシステム試験方法－第2-10部：レーザ送信器の時間分解チャープ及びアルファファクタ測定	JIS C 61280-2-10	制 2012/01/20	
	9	光ファイバ通信サブシステム試験方法－光信号品質評価のための強度ヒストグラム評価を用いた平均化Q値測定	JIS C 61280-2-11	制 2010/05/20	
	10	光ファイバ通信サブシステム試験方法－第2-12部：伝送信号品質評価のためのソフトウェアトリガリング技術を用いたアイパターン及びQ値測定	JIS C 61280-2-12	制 2019/02/20	
		光ファイバ通信サブシステム試験方法－第4-2部：敷設済みケーブル設備－シングルモード減衰量及び光反射減衰量測定	JIS C 61280-4-2	(公示日未定)	制予
	11	光ファイバ通信サブシステム試験方法－第4-4部：ケーブル設備及びリンカー既設リンクの偏波モード分散測定	JIS C 61280-4-4	制 2015/11/20	
	12	光ファイバ通信サブシステム－第1部：通則	JIS C 61281-1	改 2021/09/21	
		光ファイバ通信システム設計ガイド－多モード及び単一モード光ファイバを用いたGbit/s伝送応用(ギガビットイーサネットモデル)	TR C 0046	廃 2017/10/01	
		光ファイバ通信システム設計ガイド－時間分解チャープ測定による分散ペナルティの計算法	TR C 0046-2	廃 2022/10/01	
光測定器	1	レーザ出力測定方法	JIS C 6180	制 1991/08/01	
		レーザ放射パワー及びエネルギー測定用検出器、測定器及び測定装置	JIS C 6181	廃 2021/09/21	
	2	レーザビーム用光パワーメータ試験方法	JIS C 6182	制 1991/08/01	
		光スペクトラムアナライザ試験方法	JIS C 6183	廃 2019/02/20	
	3	光スペクトラムアナライザ－第1部：試験方法	JIS C 6183-1	制 2019/02/20	
	4	光スペクトラムアナライザ－第2部：校正方法	JIS C 6183-2	制 2018/03/20	
	5	光ファイバ用光パワーメータ試験方法	JIS C 6184	制 1993/10/01	改予
		オプティカルタイムドメインリフレクトメータ (OTDR) 試験方法	JIS C 6185	廃 2017/03/21	
	6	オプティカルタイムドメインリフレクトメータ (OTDR) －第1部：試験方法	JIS C 6185-1	制 2017/03/21	
	7	オプティカルタイムドメインリフレクトメータ (OTDR) －第2部：校正方法－シングルモード光ファイバ用OTDR	JIS C 6185-2	改 2014/03/20	
	8	オプティカルタイムドメインリフレクトメータ (OTDR) －第3部：校正方法－マルチモード光ファイバ用OTDR	JIS C 6185-3	制 2014/03/20	
	9	光ファイバ用光パワーメータ校正方法	JIS C 6186	改 2020/11/20	
	10	光波長計－第1部：試験方法	JIS C 6187-1	制 2016/05/20	
	11	光波長計－第2部：校正方法	JIS C 6187-2	制 2014/03/20	
		光波長計試験方法	JIS C 6187	廃 2016/05/20	
	12	測定用光減衰器校正方法	JIS C 6188	改 2021/09/21	
	13	光反射減衰量測定器試験方法	JIS C 6189	改 2022/02/21	
	14	光ファイバ用光源試験方法	JIS C 6190	改 2022/06/20	
	15	波長可変光源試験方法	JIS C 6191	改 2019/03/20	
		光スペクトラムアナライザ校正方法	JIS C 6192	廃 2018/03/20	
	16	光ファイバ構造パラメータ測定器校正方法	JIS C 6828	改 2019/11/20	
	17	光ファイバ波長分散測定器校正方法	JIS C 6829	制 2005/01/20	改予
光ファイバセンサ	1	光ファイバセンサ通則	JIS C 61757	制 2023/02/20	
		光ファイバセンサ－第1－1部：ひずみ測定－ファイバブラッググレーティングに基づくひずみセンサ	JIS C 61757-1-1	(公示日未定)	制予
		光ファイバセンサ－第2－2部：温度測定－分布型センシング	JIS C 61757-2-2	(公示日未定)	制予

部会		規 格 名 称	番 号	公 示 日	備 考
ISO/TC 172/SC 9 国内対策		レーザ及びレーザ関連機器－ レーザ光のビーム幅、ビーム広がり角及びビーム伝搬比の試験方法－ 第1部: 無収差ビーム及び単純非点収差ビーム	未定	(公示日未定)	制予
		レーザ及びレーザ関連機器－ レーザ光のビーム幅、ビーム広がり角及びビーム伝搬比の試験方法－ 第2部: 一般非点収差ビーム	未定	(公示日未定)	制予
レーザ 安全性		レーザ安全用語	JIS C 6801	廃 2010/05/20	
	1	レーザ製品の安全基準	JIS C 6802	改 2014/09/22	改予
		レーザ製品の安全基準 (追補1)	JIS C 6802	改 2018/10/22	
	2	レーザ製品の安全－光ファイバ通信システムの安全	JIS C 6803	改 2022/03/22	
		レーザ製品の安全－光ファイバ通信システムの安全 (追補1)	JIS C 6803	廃 2017/10/20	
	3	レーザ製品の安全－情報伝送のための光無線通信システムの安全	JIS C 6804	改 2022/03/22	改予
	*	レーザ保護フィルタ及びレーザ保護めがね	JIS T 8143	制 1994/03/15	
光ディスク	1	情報交換用CD-ROMのポリウム構造及びファイル構造	JIS X 0606	改 1998/10/20	改予
	2	非逐次記録を用いる追記形及び書換形の情報交換用媒体のポリウム及びファイルの構造 [要約]	JIS X 0607	制 1996/03/01	
		非逐次記録を用いる追記形及び書換形の情報交換用媒体のポリウム及びファイルの構造 [要約] (追補1)	JIS X 0607	改 2001/03/20	
		再生専用形及び追記形の情報交換用コンパクトディスク媒体のポリウム及びファイルの構造 [要約]	JIS X 0608	廃 2012/01/20	
		情報交換のための非逐次記録高密度光ディスク (DVDなど) のポリウム構造及びファイル構造	TR X 0001	失 1999/08/06	
	3	情報交換用非逐次記録高密度光ディスクのポリウム構造及びファイル構造	JIS X 0609	制 1998/02/20	
		情報交換用非逐次記録高密度光ディスクのポリウム構造及びファイル構造 (追補1)	JIS X 0609	改 2012/11/20	
		DVD－再生専用ディスクのポリウム構造及びファイル構造	TR X 0006	失 2010/09/20	
	4	DVD-再生専用ディスクのポリウム構造及びファイル構造	JIS X 0610	制 2006/03/25	
		DVD-再生専用ディスクのポリウム構造及びファイル構造 (追補1)		改 2017/03/21	
		ユニバーサルディスクフォーマット (UDF) 2.0	TS X 0035	失 2008/09/20	
	5	ユニバーサルディスクフォーマット (UDF) 2.01	JIS X 0611	改 2018/03/20	
	6	ユニバーサルディスクフォーマット (UDF) 1.50	JIS X 0612	制 2015/11/20	
	7	ユニバーサルディスクフォーマット (UDF) 2.50	JIS X 0613	制 2015/02/20	
	8	ユニバーサルディスクフォーマット (UDF) 2.60	JIS X 0614	制 2015/02/20	
		DVD-Rディスクのポリウム構造及びファイル構造	TS X 0067	失 2007/12/20	
	9	情報の交換及び蓄積用のデジタル記録媒体-120mm単層 (25ギガバイト/ディスク) 及び2層 (50ギガバイト/ディスク) BDレコーダブルディスク	JIS X 6230	改 2022/02/21	
	10	情報の交換及び蓄積用のデジタル記録媒体-120mm3層片面 (100ギガバイト/ディスク), 3層両面 (200ギガバイト/ディスク) 及び4層片面 (128ギガバイト/ディスク) BDレコーダブルディスク	JIS X 6231	改 2022/02/21	
	11	情報の交換及び蓄積用のデジタル記録媒体-120mm単層 (25ギガバイト/ディスク) 及び2層 (50ギガバイト/ディスク) BD書換形ディスク	JIS X 6232	改 2022/02/21	
	12	情報の交換及び蓄積用のデジタル記録媒体-120mm3層 (100ギガバイト/ディスク) BD書換形ディスク	JIS X 6233	改 2022/06/20	
	13	DVD－レコーダブルディスク (DVD-R) のポリウム構造及びファイル構造	JIS X 6235	改 2015/11/20	
		DVD－書換形ディスクのポリウム構造及びファイル構造	TS X 0038	失 2008/09/20	
	14	DVD－書換形ディスク (DVD-RAM) のポリウム構造及びファイル構造	JIS X 6236	改 2015/11/20	
	15	DVD－リレコーダブルディスク (DVD-RW) のポリウム構造及びファイル構造	JIS X 6237	改 2015/11/20	
	16	120 mm DVD－再生専用ディスク	JIS X 6241	改 2004/12/20	
	17	80 mm DVD－再生専用ディスク	JIS X 6242	改 2004/12/20	
	18	120 mm DVD－書換形ディスク (DVD-RAM)	JIS X 6243	制 1998/01/20	
	19	120 mm DVD－RAMディスク用ケース	JIS X 6244	制 1998/01/20	
	20	80 mm (1.23 GB/面) 及び120 mm (3.95 GB/面) DVD－レコーダブルディスク (DVD-R)	JIS X 6245	制 1999/03/20	
	21	120 mm (4.7 GB/面) 及び80 mm (1.46 GB/面) DVD－書換形ディスク (DVD-RAM)	JIS X 6246	制 2005/08/20	
	22	120 mm及び80 mm DVD-RAMディスク用ケース	JIS X 6247	制 2005/08/20	

部会		規格名称	番号	公示日	備考
光ディスク	23	80 mm (1.46 GB/面) 及び120 mm (4.70 GB/面) DVDレコーダブルディスク (DVD-RW)	JIS X 6248	制 2007/01/20	
	24	80 mm (1.46 GB/面) 及び120 mm (4.70 GB/面) DVDレコーダブルディスク (DVD-R)	JIS X 6249	制 2009/04/20	
	25	120 mm (4.7 GB/面) 及び80 mm (1.46 GB/面) +RWフォーマット光ディスク (4倍速まで)	JIS X 6250	制 2009/04/20	
	26	120 mm (4.7 GB/面) 及び80 mm (1.46 GB/面) +Rフォーマット光ディスク (16倍速まで)	JIS X 6251	制 2009/04/20	
	27	120 mm (8.54 Gbytes/面) 及び80 mm (2.66 Gbytes/面) 2層DVDレコーダブルディスク (DVD-R for DL)	JIS X 6252	制 2011/09/20	
	28	長期データ保存用光ディスクのためのデータ移行方法	JIS X 6255	改 2022/08/22	
	29	情報交換及び保存用のデジタル記録媒体－ 長期データ保存用光ディスク媒体の寿命推定のための試験方法	JIS X 6256	改 2019/03/20	
	30	長期データ保存用光ディスクの品質判別方法及び長期保存システムの運用方法	JIS X 6257	改 2022/11/21	
	31	130 mm追記形光ディスクカートリッジ	JIS X 6261	制 1991/01/01	
	32	情報交換用90 mm/2.3 GB光ディスクカートリッジ	JIS X 6270	制 2011/01/20	
		情報交換用90 mm/2.3 GB光ディスクカートリッジ (追補 1)	JIS X 6270	改 2012/11/20	
	33	130 mm書換形光ディスクカートリッジ	JIS X 6271	制 1991/08/01	
	34	90 mm書換形及び再生専用形光ディスクカートリッジ	JIS X 6272	制 1992/09/01	
		90 mm書換形及び再生専用形光ディスクカートリッジ (追補 1)	JIS X 6272	改 2012/11/20	
	35	130 mm/1.3 GB光ディスクカートリッジ [要約]	JIS X 6273	廃 2011/01/20	
	36	130 mm/2 GB光ディスクカートリッジ [要約]	JIS X 6274	廃 2011/01/20	
	37	90 mm/230 MB光ディスクカートリッジ [要約]	JIS X 6275	改 2012/09/20	
	38	130 mm/2.6 GB光ディスクカートリッジ [要約]	JIS X 6276	廃 2011/01/20	
	39	90 mm/640 MB光ディスクカートリッジ [要約]	JIS X 6277	改 2012/09/20	
	40	130 mm/5.2 GB光ディスクカートリッジ [要約]	JIS X 6278	廃 2011/01/20	
	41	情報交換用90 mm/1.3 GB光ディスクカートリッジ	JIS X 6279	制 2011/01/20	
		情報交換用90 mm/1.3 GB光ディスクカートリッジ (追補 1)	JIS X 6279	改 2012/11/20	
	42	情報交換用130 mm/9.1 GB光ディスクカートリッジ	JIS X 6280	制 2011/01/20	
	43	120 mm再生専用形光ディスク (CD-ROM)	JIS X 6281	改 2006/01/20	
		120 mm再生専用形光ディスク (CD-ROM) (追補 1)	JIS X 6281	改 2012/03/21	
	44	追記形コンパクトディスク (CD-R) システム	TS X 0025	失 2008/09/20	
	45	情報交換用120 mm追記形光ディスク (CD-R)	JIS X 6282	制 2009/10/20	
		情報交換用120 mm追記形光ディスク (CD-R) (追補 1)	JIS X 6282	改 2012/03/21	
	46	書換形コンパクトディスク (CD-RW) システム	TS X 0066	失 2007/12/20	
	47	情報交換用120 mmリライタブル光ディスク (CD-RW)	JIS X 6283	制 2009/10/20	
		情報交換用120 mmリライタブル光ディスク (CD-RW) (追補 1)	JIS X 6283	改 2012/03/21	
	48	90 mm/1.3 GB光ディスクカートリッジ (相変化光記録) [要約]	JIS X 6291	制 1998/07/20	
	49	120 mm/650 MB光ディスクカートリッジ (相変化光記録, PDフォーマット) [要約]	JIS X 6292	制 1998/07/20	
		UDF適合性試験ツール	TR X 0075	失 2009/12/01	
	50	ユニバーサルディスクフォーマット (UDF) 1.50	TS X 0039	失 2008/09/20	
	51	ユニバーサルディスクフォーマット (UDF) のセキュリティ拡張	TS X 0040	失 2008/09/20	
	52	ユニバーサルディスクフォーマット (UDF) に基づく ファイルシステムの応用プログラムインターフェース	TS X 0041	失 2008/09/20	
	53	CDメディア物理的識別のための指針	TS X 0068	失 2007/12/20	

(注) 備考欄について

“※”: 2023年度に公示となったJIS。

“改予”: 2024年度以降に改正を検討しているJIS。

“制予”: 2024年度以降に制定を検討しているJIS。

“廃予”: 2024年度以降に廃止を検討しているJIS。

(注) 公示日欄について

“制”: 制定年月日を示す。

“改”: 改正年月日を示す。

“廃”: 廃止年月日を示す。

“失”: 失効年月日を示す。

また制定を検討しているJISの場合は“(公示日未定)”と表示、改正予定のJISは、現行のJISの公示日を示す。

表2.1 光産業技術振興協会規格 (OITDA規格) リスト

(2024年3月31日現在)

委 員 会／部 会	No	規 格 名 称	番 号	制 定 改 正 日
光受動部品標準化委員会	1	Polarization mode dispersion measurement using polarization phase shift method for passive optical components (日本語訳題名: 偏波位相シフト法による光受動部品の偏波モード分散測定方法)	OITDA-PD01 - 2004 (Ed.1)	制 2004/8/27
光ディスク標準化委員会	2	光ディスクエミュレーションシステム (Emulation System for Optical Disk)	OITDA-DC01 - 2005 (Ed.1)	制 2005/7/25
光受動部品標準化委員会	3	Chromatic dispersion measurement using polarization phase shift (PPS) method for passive optical components (日本語訳題名: 偏波位相シフト法による光受動部品の波長分散測定方法)	OITDA-PD02 - 2006 (Ed.1)	制 2006/8/29
新型太陽電池標準化委員会	4	色素増感太陽電池の性能評価方法 (Evaluation method of performance for dye-sensitized solar devices)	OITDA-PV01 - 2009 (Ed.1)	制 2009/3/30
光ディスク標準化委員会 フォーマット専門委員会	5	再配置を少なくするファイル配置方策 (File allocation system with minimized reallocation)	OITDA DC 02:2013 (Ed.1)	制 2013/3/7
光増幅器標準化部会	6	利得過渡パラメータに関する測定方法—利得制御単一チャネル用光増幅器 (Test methods for gain transient parameters—Single channel optical amplifiers in gain control)	OITDA AM 01:2016 (Ed.1)	制 2016/3/8
ファイバオプティクス標準 化部会ダイナミックモ ジュール専門部会	7	1×N固定グリッド波長選択スイッチの動的クロストーク測定方法 (Measurement methods of dynamic crosstalk for 1xN fixed-grid wavelength selective switches)	OITDA DM 01:2016 (Ed.1)	制 2016/3/8
光コネクタ標準化部会	8	F09形単心光ファイバコネクタ (F09 Type connector for optical fiber cables)	OITDA CN 01:2017 (Ed.1)	制 2017/4/17
光コネクタ標準化部会	9	F10形単心光ファイバコネクタ (F10 Type connector for optical fiber cables)	OITDA CN 02:2017 (Ed.1)	制 2017/4/17
ファイバオプティクス標準 化部会光ファイバセンサ専 門部会	10	光ファイバ電流センサ (Fiber optic sensors—Polarimetric current measurement)	OITDA FS 01:2017 (Ed.1)	制 2017/5/16
光コネクタ標準化部会	11	F06形単心光ファイバコネクタ (F06 Type connector for optical fiber cables)	OITDA CN 03:2021 (Ed.1)	制 2021/2/19
光コネクタ標準化部会	12	F08形2心光ファイバコネクタ (F08 Type connector for optical fiber cables)	OITDA CN 04:2021 (Ed.1)	制 2021/2/19
光ファイバセンサ標準化部会	13	光電圧センサ (Fiber optic sensors—Voltage measurement—Polarimetric method)	OITDA FS 02:2022 (Ed.1)	制 2022/7/22

(注) 制定改正日について 制: 制定年月日, 改: 改正年月日を示す。

(注) 枠外右の“※”: 2023年度に制定・改正となったOITDA規格。

表2.2 OITDA技術資料 (TP) リスト

(2024年3月31日現在)

委 員 会／部 会	No	規 格 名 称	番 号	制 定 改 正 日
ファイバオプティクス標準 化部会 建物内光配線シス テム専門部会	1	FTTH対応 戸建住宅用光配線システム (Optical fiber distribution system for detached houses in FTTH)	OITDA/TP 01/BW (=TP-BW01) (2016Ed.4)	改 2016/11/11
ファイバオプティクス標準 化部会 建物内光配線シス テム専門部会	2	FTTH対応 集合住宅用光配線システム (Optical fiber distribution system for apartment houses in FTTH)	OITDA/TP 02/BW (=TP-BW02) (2018Ed.4)	改 2018/3/19
ファイバオプティクス標準 化部会 建物内光配線シス テム専門部会	3	プラスチック光ファイバ (POF) 建物内光配線システム (Plastic optical fiber distribution system for customer premises)	OITDA/TP 03/BW (=TP-BW03) (2020Ed.4)	改 2020/3/13
光部品・モジュール安全信 頼性国際標準提案委員会 及 び 光受動部品標準化委員会	4	通信用光受動部品のハイパワー信頼性に関する調査 (Technical paper of investigation of high-power reliability for passive optical components for optical communication application)	TP04/SP・PD (2008Ed.1)	公 2008/8/28
光部品・モジュール安全信 頼性国際標準提案委員会 及 び ファイバオプティクス標 準化委員会ダイナミックモ ジュール分科会	5	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 (Investigation on operational vibration and mechanical impact test conditions for optical modules for telecom use)	TP05/SP・DM (2008Ed.1)	公 2008/8/28
光部品・モジュール安全信 頼性国際標準提案委員会 及 び ファイバオプティクス標 準化委員会ダイナミックモ ジュール分科会	6	可変波長分散補償器のGDR測定法に関する検討 (Group Delay Ripple Measurement Method for Tunable Dispersion Compensators—Technical Paper)	TP06/SP・DM (2008Ed.1)	公 2008/10/9
光増幅器標準化委員会	7	光増幅器—光増幅器における四光波混合効果のための応用ガイド (Application guide for Four-wave mixing effect in optical amplifiers)	TP07/AM (2009Ed.1)	公 2009/5/21
光増幅器標準化委員会	8	光増幅器—光ファイバヒューズに関する一般情報 (General information for optical fiber fuse)	TP08/AM (2010Ed.1)	公 2010/3/1
Sプロジェクト重点フォ ローアップ委員会及び光受 動部品標準化委員会	9	プラグ形固定光減衰器のハイパワー信頼性に関する調査 (Technical paper of investigation of high-power reliability for plug-style fixed optical attenuators)	TP09/SP・PD-2010 (2010 Ed.1)	公 2010/3/25
光能動部品標準化委員会	10	光増幅器励起用及びファイバレーザ励起用半導体レーザモジュールの信頼性評価方法に関するガイド (Laser modules used for optical amplifiers and fiber lasers—Reliability assessment guide)	OITDA/TP 10/AD (2012 Ed.1)	公 2012/7/10

委員会／部会	No	規格名称	番号	制定改正日
ファイバオプティクス標準化部会 建物内光配線システム専門部会	11	ビルディング内光配線システム (Optical fiber distribution system for customer premises)	OITDA/TP 11/BW (2019 Ed.2)	改 2019/2/13
光能動部品標準化委員会	12	レセプタクル形光トランシーバの光コネクタ端面清掃に関するガイドライン (Guideline of optical connector end-face cleaning method for receptacle style optical transceivers)	OITDA/TP 12/AD (2019 Ed.2)	改 2019/3/7
光能動部品標準化委員会	13	光伝送用能動部品－性能標準－GEAPON用光トランシーバ (Fiber optic active components and devices－Performance standards－GEAPON transceivers)	OITDA/TP 13/AD (2013 Ed.1)	公 2013/3/22
光能動部品標準化委員会	14	光伝送用能動部品－試験及び測定方法－GEAPON用光トランシーバ (Fiber optic active components and devices－Test and measurement procedures－GEAPON transceivers)	OITDA/TP 14/AD (2013 Ed.1)	公 2013/3/22
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	15	波長選択スイッチの動的クロストーク測定に関する検討 (Dynamic Crosstalk Measurement for Wavelength Selective Switch)	OITDA/TP 15/DM (2013 Ed.1)	公 2013/10/15
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	16	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 Ed.1)	公 2013/10/15
光能動部品標準化部会	17	光伝送用能動部品－性能標準テンプレート－DWDM伝送用波長可変レーザモジュール (Fiber optic active components and devices-Performance standard template－Wavelength tunable laser diode module for Dense WDM transmission)	OITDA/TP 17/AD (2014 Ed.1)	公 2014/3/31
光能動部品標準化部会	18	光伝送用能動部品－試験及び測定方法－DWDM伝送用波長可変レーザモジュール (Fiber optic active components and devices-Test and measurement procedures－Wavelength tunable laser diode module for Dense WDM transmission)	OITDA/TP 18/AD (2014 Ed.1)	公 2014/3/31
光コネクタ標準化委員会	19	シャッター付き光アダプタの遮光特性測定に関する調査 (Investigation of examinations and measurements－Light-blocking performance of optical adaptor with shutter)	OITDA/TP 19/CN (2014 Ed.1)	公 2014/3/31
光能動部品標準化部会	20	光伝送用能動部品－性能標準－GPON用光トランシーバ (Fiber optic active components and devices－Performance standards－GPON transceivers)	OITDA/TP 20/AD (2015 Ed.1)	公 2015/2/6
光能動部品標準化部会	21	光伝送用能動部品－試験及び測定方法－GPON用光トランシーバ (Fiber optic active components and devices－Test and measurement procedures－GPON transceivers)	OITDA/TP 21/AD (2015 Ed.1)	公 2015/2/6
ファイバオプティクス標準化部会 ダイナミックモジュール専門部会	22	波長選択スイッチのインタフェース仕様の標準化検討経緯 (Discussion process of the standardization of wavelength selective switch interface specification)	OITDA/TP 22/DM (2016 Ed.2)	改 2016/3/24
ファイバオプティクス標準化部会 企画調整専門部会	23	プラスチック光ファイバ (POF) を用いた非接触形光コネクタ用ボールペン形光ファイバコリメータの検討 (Study of Ball-point pen optical fiber collimator as a part of optical connector using plastic optical fiber)	OITDA/TP 23/AA (2015 Ed.1)	公 2015/12/28
ファイバオプティクス標準化部会 ダイナミックモジュール専門部会	24	光ファイバ通信用ダイナミックモジュールの動作温度条件における、ケース温度 (Tc) 及び雰囲気温度 (Ta) 議論 (Discussion on case temperature (Tc) and ambient temperature (Ta) when specifying the operating conditions of dynamic modules for telecom use)	OITDA/TP 24/DM (2016 Ed.1)	公 2016/3/17
ファイバオプティクス標準化部会 ダイナミックモジュール専門部会	25	通信用ダイナミックモジュールの信頼性要求に関する調査 (Investigation on reliability requirements for dynamic modules for telecom use)	OITDA/TP 25/DM (2016 Ed.1)	公 2016/11/11
光増幅器標準化部会	26	高出力光増幅器に関する一般情報 (General information for high power optical amplifier)	OITDA/TP 26/AM (2017 Ed.1)	公 2017/3/10
ファイバオプティクス標準化部会 企画調整専門部会	27	光偏向器の適用領域及び技術情報 (Application and technical information of optical deflectors)	OITDA/TP 27/AA (2017 Ed.1)	公 2017/3/15
光コネクタ標準化部会	28	F03形単心光ファイバコネクタ (F03 Type connectors for optical fiber cables)	OITDA/TP 28/CN (2019 Ed.1)	公 2019/7/5
光コネクタ標準化部会	29	F02形単心光ファイバコネクタ (F02 Type connectors for optical fiber cables)	OITDA/TP 29/CN (2020 Ed.1)	公 2020/3/13
光コネクタ標準化部会	30	F15形光ファイバコネクタ (F15 Type connectors for optical fiber cables)	OITDA/TP 30/CN (2020 Ed.1)	公 2020/3/13
ファイバオプティクス標準化部会 光ファイバセンサ専門部会	31	光ファイバセンサに関するアンケート調査 (Questionnaire survey on optical fiber sensors)	OITDA/TP 31/FS (2020 Ed.1)	公 2020/3/25
光増幅器及びダイナミックモジュール標準化部会	32	光増幅器における光損傷及び安全に関する光パワーの許容限界 (Maximum permissible optical power for damage-free and safe use of optical amplifiers)	OITDA/TP 32/AM (2021 Ed.1)	公 2021/2/1
光増幅器及びダイナミックモジュール標準化部会	33	空間分割多重伝送用光ファイバ増幅器 (Optical fibre amplifier for space division multiplex transmission)	OITDA/TP 33/AM (2022 Ed.2)	改 2022/4/25
光コネクタ標準化部会	34	単心系光コネクタに関するJISの継続性の確認のためのアンケート調査 (Questionnaire survey on simplex optical connectors and JISs to confirm the continuity of JISs)	OITDA/TP 34/CN (2021 Ed.1)	公 2021/3/31
光コネクタ標準化部会	35	円筒形フェルールのフェール穴軸とフェール軸との角度ずれ測定に関するラウンドロビンテスト結果 (Result of round robin test on measurement of angular misalignment between ferrule bore axis and ferrule axis for cylindrical ferrules)	OITDA/TP 35/CN (2022 Ed.1)	公 2022/3/31

委員会／部会	No	規格名称	番号	制定改正日
ファイバオプティクス標準化部会 光ファイバセンサ専門部会	36	分布型光ファイバひずみセンサ建設分野向けマニュアル (Implementation Manual for Distributed Optical Fiber Strain Sensor for Civil Engineering Field)	OITDA/TP 36/FS (2022 Ed.1)	公 2022/3/31
光増幅器及びダイナミックモジュール標準化部会	37	光マルチキャストスイッチのソフトウェア／ハードウェアインタフェースの標準化に向けた検討経緯 (Discussion process towards the standardization of software and hardware interface of optical multicast switches)	OITDA/TP 37/AM (2022 Ed.1)	公 2022/3/31
光ファイバセンサ標準化部会	38	ポイント型光ファイバセンサ建設分野向けマニュアル (Implementation Manual for Single/Multi Point Optical Fiber Sensor for Civil Engineering Field)	OITDA/TP 38/FS (2023 Ed.1)	公 2023/10/11 ※

(注) 制定改正日について 公：公表年月日、改：改正年月日を示す。
(注) 枠外右の“※”：2023年度に公表・改正となったOITDA/TP。

2. ファイバオプティクス標準化部会

本部会は、ファイバオプティクス標準化活動を常に先行けん引することを目的に発足し、光産業技術標準化会傘下において、標準化活動全体の整合性及び方向性の調整を効率的に図りつつ促進していく企画推進の役割を担っている。

ファイバオプティクスの主要な利用分野のひとつである通信においては、特に光アクセスによる高速インターネット接続回線の成長が今後も見込まれている。無線アクセスの最先端である5G（さらには6G）において、無線基地局とアンテナを結ぶ光通信インフラとしてファイバオプティクス関連技術は重要性を増している。さらに、2020年初頭より始まったCOVID-19感染拡大は、2023年度は収まりつつあるものの、これに端を発した業務のリモート化は、業務効率アップの効果も認められ情報通信インフラへの需要及び期待の高まりは継続している。また、近年における急激な情報流通量の増加に伴って生じた、データセンタやルーターなどの機器における消費電力・発熱増大への解決策として、今まで電気により行われてきた情報処理をファイバオプティクスを用いた光に置き換えることで、消費電力を抑制しようという動きも始まっている。さらに、当部会でも推進してきたファイバオプティクスを用いたセンシングにおいては、社会的に重要と考えられるインフラを対象とした利用が拡大しており、2023年度より当部会翼下の専門部会から独立し、光ファイバセンサ標準化部会に格上げし活発な活動を行っている。このようにファイバオプティクス関連技術の応用範囲はさらに広がり、同時にその標準化も重要性を増している。すなわち、標準化の目的と対象を常に見直し、標準化すべき項目の洗い出しと、あるべき姿を明確にする、標準化ビジョンを策定することが重要である。

本部会は、このような問題意識に立脚し、ファイバオプティクス全般に関する調査研究を推進するとともに、JIS化及び国際標準化における問題点の改善・戦略の策定について重点的に取り組んだ。また、JIS及び国際標準の補完や、国際標準化提案の素案として、本部会で検討し導入した光協会規格（OITDA規格）・技術資料（OITDA/TP）については、標準化推進のためにより一層の発展を図っている。

2023年度は、翼下に、企画調整専門部会、及び建物内光配線システム専門部会の二つの専門部会を設け、活動した。

2.1 企画調整専門部会

2.1.1 目的・活動内容

標準化活動を効率的に推進することを目的とし、以下の活動を行っている。

- ・国際標準化を見据えたJIS標準化戦略策定
- ・国際標準化及びJIS化をバックアップする視点からのOITDA規格及びOITDA/TPの推進
- ・効率的な標準化原案作成のための問題点抽出と改善施策の検討
- ・専門分野ごとの各標準化部会に共通する課題の検討
- ・他標準化機関との調整等

2.1.2 2023年度の活動

(1) JIS作成状況

経済産業省（METI）及び日本規格協会（JSA）との密接な連携により、申請しているJIS原案の多くのJIS化が進んでいる。これらは認定産業標準機関であるJSAのJIS原案作成公募制度を利用して進めている。

2023年度内に官報に公示されたファイバオプティクスに関するJISは、2022年度区分A公募1件、区分B公募3件、区分C公募2件、区分D公募8件の計14件となった。なお、2023年度に廃止したJISは0件だった（詳細は表1備考の“※”を参照）。

また、2023年度内にJSAの公募案件に応募したファイバオプティクス関連のJIS件数は、2023年度区分A公募6件、区分B公募4件、区分C公募6件、区分D公募17件、2024年度区分A公募5件、区分B公募3件の計41件となった（ファイバオプティクス以外の光ディスク、及びレーザ安全の計3件を除く）。また今回の制定・改正に伴い廃止提案したJISは12件となった。これらのJISについて、公示に向け現在作成中である。詳細は表1備考の“改予”、“制予”、“廃予”を参照。

(2) OITDA規格及びOITDA/TPの推進

2023年度は、OITDA/TPの1件（改正）を公表した。

また、OITDA規格マニュアル及びOITDA/TPマニュアルについて、運用上の課題を洗い出し、マニュアルのリニューアルを行った。2024年度より新マニュアルにて運用する。

(3) 国際提案に係る動向

企画調整専門部会での国際標準化活動では、その目的の1つであるOITDA規格やOITDA/TPからの国際提案を推進してきた。前述のOITDA規格及びOITDA/TPのマニユア

ルのリニューアルも更なる国際提案の活性化を図る一環となる。国際提案する場合、OITDA規格及びOITDA/TPの著作権を明確化するため、著作権の主張についての動きも活性化させていく予定である。

3. 光ファイバに関する標準化

光ファイバ標準化部会では、光ファイバ関連国際規格について、IEC及びITU-Tにおける各種試験方法及び各種製品規格との整合を図り、国際規格の制定・改訂の状況に合わせて、JISの見直しを進めている。また、国内外の状況を的確に捉え、必要に応じて時機を失することなく、JISの素案検討や改正が可能となるように、新技術に対応するための調査研究を進めている。

3.1 光ファイバの標準化に関する検討

2023年度の光ファイバに関する標準化活動として、既制定JISの改正と見直しの検討を行った。IECで改訂作業が進められている光ファイバ規格に関して、その改訂を反映して既存のJISを改正することを目的として活動を行った。具体的には、IEC 60793-1-41の改訂に従い、JIS C 6824の改正を進めた。IEC 60793-2の改訂に従い、JIS C 6834の改正を進めた。IEC 60793-2-50の改訂に従い、JIS C 6835の改正を進めた。一方で、IECでは規格化されているがJISでは未だ規格化されていない規格があることから、品質のより一層の向上、国際競争力の強化などを図るため、これらの国際規格と整合を図ったJISを制定する必要があると判断し、新規制定の活動を行った。具体的には、IEC 60793-1-50、IEC 60793-1-51及びIEC 60793-1-52の対応規格となるJIS C 60793-1-50、JIS C 60793-1-51及びJIS C 60793-1-52の新規制定を進めた。

(1) JIS C 6822「光ファイバ構造パラメータ試験方法—寸法特性」改正

JIS C 6822「光ファイバ構造パラメータ試験方法—寸法特性」の対応国際規格 IEC 60793-1-20: Optical fibres - Part 1-20: Measurement methods and test procedures - Fibre geometryが2014年に改訂され2016年に正誤表が発行された。これを受け、JSAのJIS原案作成公募制度の2022年度区分Dで応募を行い、2023年1月から原案の作成を開始した。2024年2月に公示された。

(2) JIS C 6824「マルチモード光ファイバ帯域試験方法」改正

JIS C 6824「マルチモード光ファイバ帯域試験方法」の対応国際規格 IEC 60793-1-41: OPTICAL FIBRES- Part 1-41: Measurement methods and test procedures - Bandwidthが2010年に改訂された。これを受け、JSAのJIS原案作成公募制度の2023年度区分Dで応募を行い、2024年1月から原案の作成を開始した。現在作成中である。

(3) JIS C 6834「プラスチッククラッドマルチモード光ファイバ素線」改正

JIS C 6834「プラスチッククラッドマルチモード光ファイバ素線」の対応国際規格 IEC 60793-2: Part2: Product specifications - Generalが2019年に改訂された。これを受け、

基となる国際規格引用先をIEC 60793-2-30: 2015: OPTICAL FIBRES - Part 2-30: Product specifications - Sectional specification for category A3 multimode fibresへ変更（一般仕様から製品仕様へ）し、JSAのJIS原案作成公募制度の2023年度区分Dで応募を行い、2024年1月から原案の作成を開始した。現在作成中である。

(4) JIS C 6835「石英系シングルモード光ファイバ素線」改正

JIS C 6835「石英系シングルモード光ファイバ素線」の対応国際規格 IEC 60793-2-50: OPTICAL FIBRES - Part 2-50: Product specifications - Sectional specification for class B single mode fibresが2018年に改訂された。これを受け、JSAのJIS原案作成公募制度の2023年度区分Dで応募を行い、2024年1月から原案の作成を開始した。現在作成中である。

(5) JIS C 6842「光ファイバ偏波モード分散試験方法」改正

JIS C 6842「光ファイバ偏波モード分散試験方法」の対応国際規格 IEC 60793-1-1: 2020: Optical fibres - Part 1-1: Measurement methods and test procedures - General and guidance 及び IEC 60793-1-48: 2017: Optical fibres - Part 1-48: Measurement methods and test procedures - Polarization mode dispersionが改訂された。これを受け、JSAのJIS原案作成公募制度の2022年度区分Dで応募を行い、2023年1月から原案の作成を開始した。2024年2月に公示された。

(6) JIS C 60793-1-50「光ファイバ — 測定方法及び試験手順 — 湿熱（定常状態）試験」新規制定検討

2014年に改訂されたIEC 60793-1-50 Optical fibres - Measurement methods and test procedures - Damp heat (steady state) testsに対応するJIS規格が無いため、これに対応するJIS C 60793-1-50を新規制定すべく、JSAのJIS原案作成公募制度の2023年度区分Dで応募を行い、2024年1月から原案の作成を開始した。現在作成中である。

(7) JIS C 60793-1-51「光ファイバ — 測定方法及び試験手順 — 乾燥（定常状態）試験」新規制定検討

2014年に改訂されたIEC 60793-1-51 Optical fibres - Measurement methods and test procedures- Dry heat (steady state) testsに対応するJIS規格が無いため、これに対応するJIS C 60793-1-51を新規制定すべく、JSAのJIS原案作成公募制度の2023年度区分Dで応募を行い、2024年1月から原案の作成を開始した。現在作成中である。

(8) JIS C 60793-1-52「光ファイバ — 測定方法及び試験手順 — 温度変化試験」新規制定検討

2014年に改訂されたIEC 60793-1-52 Optical fibres - Measurement methods and test procedures-Change of temperature testsに対応するJIS規格が無いため、これに対応するJIS C 60793-1-52を新規制定すべく、JSAのJIS原案作成公募制度の2023年度区分Dで応募を行い、2024年1月から原案の作成を開始した。現在作成中である。

3.2 光ファイバケーブルの標準化に関する検討

2023年度の光ファイバケーブルに関する標準化活動として、既制定JISの改正と見直しの検討を行った。IECで改訂

作業が進められている光ファイバケーブル規格に関して、その改訂を反映して既存のJISを改正することを目的として活動を行った。具体的には、IEC 60794-3の改訂に従い、JIS C 6870-3の改正を進めた。IEC 60794-3-10の改訂に従い、JIS C 6870-3-10の改正を進めた。IEC 60794-3-20の改訂に従い、JIS C 6870-3-20の改正を進めた。また、現在IECで分冊化が進められているIEC60794-1-21の対応規格であるJIS C 6870-1-21の改正方針について検討した。それらについて以下に詳細を述べる。

(1) JIS C 6870-3「光ファイバケーブル第3部：屋外ケーブル品種別通則」改正

JIS C 6870-3「光ファイバケーブル第3部：屋外ケーブル品種別通則」の対応国際規格 IEC 60794-3 OPTICAL FIBRE CABLES -Part 3: Sectional specification - Outdoor cablesが2022年に改訂された。これを受け、JSAのJIS原案作成公募制度の2022年度区分Dで応募を行い、2023年1月から原案の作成を開始した。2024年2月に公示された。

(2) JIS C 6870-3-10「光ファイバケーブル第3-10部：屋外ケーブルダクト・直埋用及びラッシング形架空用光ファイバケーブル品種別通則」改正

JIS C 6870-3-10「光ファイバケーブル第3-10部：屋外ケーブルダクト・直埋用及びラッシング形架空用光ファイバケーブル品種別通則」の対応国際規格IEC 60794-3-10 OPTICAL FIBRE CABLES - Part 3-10: Outdoor cables - Family specification for duct, directly buried and lashed aerial optical telecommunication cablesが2015年に改訂された。これを受け、JSAのJIS原案作成公募制度の2022年度区分Dで応募を行い、2023年1月から原案の作成を開始した。2024年2月に公示された。なお、対応国際規格の名称が変更になったため、改正後のJISも対応国際規格に合わせ「光ファイバケーブル第3-10部：屋外ケーブルダクト用、直埋用又はラッシング形架空用光ファイバケーブル品種別通則」に変更した。

(3) JIS C 6870-3-20「光ファイバケーブル第3-20部：屋外ケーブル自己支持形架空用光ファイバケーブル品種別通則」改正

JIS C 6870-3-20「光ファイバケーブル第3-20部：屋外ケーブル自己支持形架空用光ファイバケーブル品種別通則」の対応国際規格 IEC 60794-3-20 OPTICAL FIBRE CABLES - Part 3-20: Outdoor cables - Family specification for self-supporting aerial telecommunication cablesが2016年に改訂された。これを受け、JSAのJIS原案作成公募制度の2022年度区分Dで応募を行い、2023年1月から原案の作成を開始した。2024年2月に公示された。

(4) JIS C 6870-1-21「光ファイバケーブル第1-21部：光ファイバケーブル特性試験方法－機械特性試験方法」改正

JIS C 6870-1-21「光ファイバケーブル第1-21部：光ファイバケーブル特性試験方法－機械特性試験方法」の対応国際規格であるIEC 60794-1-21 Optical fibre cables - Part 1-21: Generic specification - Basic optical cable test procedures - Mechanical tests methodsが2020年に追補改訂された。試

験方法については、現在IECにおいて分冊化が進められているが、利用者の利便性を考えJISでは、現行の体系を維持したまま、それぞれの条項に分冊化された対応IECを付記して改正する方針で、2024年度区分Dで改正を申請することとした。

3.3 国際標準化動向

光ファイバに関連する国際標準化機関であるIEC及びITU-Tでは、技術の進展に伴い標準化作業も着々と進められており、これにタイミングを合わせJISの制定・改正を行うことが求められている。当部会においては、国際標準の審議状況についてリエゾン報告等を通じて適宜状況確認をおこないつつ、JISの制定・改正の計画を行っている。

3.3.1 光ファイバに関する標準化動向

2023年11月に開催されたIEC SC86A/WG 1のミラノ会合結果において、IEC 60793-2-40 (A4カテゴリ・プラスチックMMF製品規格)の車載用イーサネット規格制定に伴う新規カテゴリA4jファイバの追加に関し日本が引き続き文書作成を牽引することが合意された。IEC 60793-2-60 Ed.2.0 (クラスC インターコネクション用SMF製品規格)では日本のコメントを反映して新規寸法の追加を見送る内容で文書作成が進展した。

3.3.2 光ファイバケーブルに関する標準化動向

2023年11月に開催されたIEC SC86A/WG 3のミラノ会合において、IEC 60794シリーズの階層分けの基準を整理する記載をIEC 60794-1-1に追加することを提案したところ、次の改訂を待たず、Amendmentとする方針となった。IEC 60794-1-21 (光ケーブル機械試験方法)及びIEC 60794-1-22 (光ケーブル環境試験方法)の分冊化のうち、日本担当のギャロッピング、ケーブル間の動摩擦係数測定方法、フレキシング、浸水試験について文書案を提出し、それぞれ審議された。新規製品規格制定が提案されているIEC 60794-7 (耐火ケーブル)及びIEC 60794-8 (車載用ケーブル)については状況報告のみで、文書の審議はなかった。

3.3.3 ITU-T SG15の動向

空間分割多重技術について日本提案に基づき、2022年度に新規技術レポート (TR.sdm) が発行に至った。2023年度に勧告化を目指して議論を進めることが合意された。なおIECとの規格策定の二重作業回避の観点から空間分割多重技術のうち光ファイバについてはITU-T中心に標準化が推進される。現時点では、ネットワークとしての要求条件や相互接続性を考慮した議論を先行して進められる。

3.4 今後の課題と活動計画

IECで改訂が進められている規格に関して、その改訂を既存のJISへ反映して制定・改正することを主として活動を継続する。今後は、2023年度区分Dにて応募した6文書を中心に原案作成を進めることとする。引き続き光ファイバ関連

国際規格との整合については、IEC及びITU-Tにおける各種試験方法及び各種製品規格の制定・改訂の状況に合わせて、JISの見直しを進める。また、光ファイバケーブルの製品規格についてもIECでの動きが活発化していることから、JIS制定に向けた準備を進めることとする。新技術に対応するための調査も継続し、国内外の状況を的確に捉え、必要に応じて時機を失することなく、JISの原案検討や制定・改正が可能となるように調査研究を進めて行く。

今後の主要な検討課題は以下の通りである。

(1) 国際規格との整合を中心とする新規制定検討及び既制定JISの改正

- JIS C 60793-1-50 光ファイバ – 測定方法及び試験手順 – 湿熱(定常状態)試験(2023D)
- JIS C 60793-1-51 光ファイバ – 測定方法及び試験手順 – 乾燥(定常状態)試験(2023D)
- JIS C 60793-1-52 光ファイバ – 測定方法及び試験手順 – 温度変化試験(2023D)
- JIS C 6824 改正(マルチモード光ファイバ帯域試験方法)(2023D)
- JIS C 6834 改正(プラスチッククラッドマルチモード光ファイバ素線)(2023D)
- JIS C 6835 改正(石英系シングルモード光ファイバ素線)(2023D)

(2) IEC規格への提案

- IEC 60793-2-50 Ed.7.0 (Bカテゴリ SMF製品規格)への200 μ mファイバ追加に関して、技術的な懸念や製品実態を考慮して国際規格発行に向けて議論を進める。また、A4プラスチックMMF製品規格IEC 60793-2-40 Ed.56.0 (A4プラスチックマルチモードファイバ製品規格)について、IEEE802.3dhでの車載用イーサ規格化状況を考慮して、A4jカテゴリファイバの追加改訂を進める。一方、ITU-T SG15 Q5で、G.652及びG.657 (IEC 60793-2-50 B-652及びB-657)の波長分散について、複数本のケーブルを接続した想定で、モンテカルロ法を用いて得られた統計情報(99.99%値)を各ファイバメーカーより提供する作業が進められている。現行のファイバ規格のワーストケースに基づいた場合、システム側での送受信機的设计が昨今のデータ通信の高速化の要求に対応できなくなっていることが背景にある。今後も引き続き、それぞれ適切な規格となるようにIEC SC86A WG 1をサポートする。
- 光ケーブル規格文書体系に関するガイドラインとして、sectional specification、family specification、detail specificationの定義とそれらの関係性に関する文言を記載することを日本から提案し、次の改訂(2025年)を待たずAmendmentとする方針で進める。日本が担当する3件のリボン試験方法、IEC 60794-1-302 Ed. 1.0 (テープ形光ファイバ心線の寸法及び形状試験方法 – 目視による方法リボン寸法・構造試験方法 – 断面観察法)、IEC 60794-1-303 Ed. 1.0 (リボン寸法試験方法 – ゲージ通過法)及びIEC 60794-1-305 Ed. 1.0 (リボン引

き裂き力試験方法)の改訂を進める。その他、光ケーブル試験方法の分冊化が進められている。新たに日本担当文書となっている、IEC60794-1-205 Ed. 1.0 (浸水)、IEC 60794-1-126 Ed. 1.0 (ギャロッピング)、IEC 60794-1-205 Ed. 1.0 (ケーブル間の動摩擦係数)、のドラフト作成を進める。引き続き規格文書発行に向けてIEC SC86A WG 3をサポートする。

(3) 新技術動向調査

IEC TC86の各SCやITU-T SG15においてもマルチコアファイバに関する議論がなされている。ITU-Tでは空間分割多重ファイバについての技術レポート(TR.sdm)が発行された。今後はITU-Tにおける勧告化やIECにおける試験方法/製品規格の議論がなされる予定であり、引き続き最新光ファイバ等に関する技術動向調査を実施する。

(4) 国際標準化動向調査

引き続き、IEC SC86A WG 1&3及びITU-T SG15の動向を調査する。

4. 光コネクタ標準化部会

基幹系、メトロ系、アクセス系からデータセンタ系に至る通信ネットワークの、さらなる大規模化、大容量化が予想される。これらの光通信ネットワークを支える基盤設備において、光ファイバコード/ケーブルの接続を担う光ファイバコネクタ(以下、光コネクタという。)は、相互接続するために、将来にわたって重要な役割を果たすが、複数のメーカーから供給されているためメーカー間の接続互換性を確保・保証する必要がある、そのための標準化には大きな意義がある。当標準化部会では、1995年に発効されたWTO・TBT協定に基づき、光コネクタに関するJISと対応国際規格であるIEC規格との整合を推進している。

4.1 部会調査方針

光コネクタに関わる経済・社会活動の利便性、効率、公正、進歩の確保、あるいは製造・使用における安全・衛生の保持、環境の保護のために、光コネクタの規格制定を通じて少数化、単純化、秩序化を行う。また、日本で開発された光コネクタ(技術)が世界的に普及し、IEC等の国際標準化の動きが見えるものに関しては、IEC規格化後にJIS化を行うとともに、JISがIEC規格と密接に関係するため、IEC/TC 86/SC 86B国内委員会等と連携し、IECの審議動向に注目し、IEC審議文書へのコメント対応等を積極的に行う。

4.2 部会活動概要

2023年度も2022年度と同様、二つのWG(WG1:多心光コネクタ系、WG2:単心光コネクタ系)構成を基本に、2022年度から審議を引き継いだ案件を中心にJISの改正及び制定に向けた試案及び素案作成を行った。また、当部会と関連が深いIEC/TC 86/SC 86B(ファイバオプティクス)委員会、光受動部品標準化部会との間で情報を共有化し、互いの活動を活性化、効率化するためにリエゾン活動を行った。

4.2.1 光学互換標準の標準化検討

(1) JIS C 5965-3-31改正

2018年に制定されたIEC 61755-3-31の多心光ファイバコネクタの光学互換標準において、多心光ファイバコネクタのかん合標準2件（JIS C 5965-5及びJIS C 5965-18）を引用しているが、2020年1月制定された2件の多心光ファイバコネクタかん合標準（JIS C 5964-7-1及びJIS C 5964-7-2）にも適用するため、対応するJISの光学互換標準を改正することとし、2022年度区分BのJIS原案作成公募制度に応募し採択された。

2022年7月から改正作業を開始し、2023年に2月にJIS素案をJSAに提出した。その後、2023年10月に産業標準作成委員会の審議を経て、2023年12月に申出され、2024年1月22日に公示された。

(2) JIS C 5965-1改正

IECにて、IEC 61755-1（光ファイバ相互接続デバイス及び受動コンポーネント—シングルモードファイバ用コネクタ光インターフェース—第1部：分散非シフトファイバ用光インターフェース—一般及びガイダンス）の第2版が2022年9月14日に発行されたことを受け、対応するJISの光学互換標準を改正することとし、2023年8月に2023年度区分DのJIS原案作成公募制度に応募した。2023年10月に採択の通知を受け、2024年1月からJIS試案の作成を進めた。2024年8月にJIS素案をJSAに提出する予定である。

(3) JIS C 5965-2-1改正

IECにて、シングルモード光ファイバ用光ファイバコネクタ光学互換標準の直角PC端面光ファイバ接続パラメータであるIEC 61755-2-1の第2版が2022年8月30日に発行されたことを受け、対応するJISの光学互換標準を改正することとし、2023年8月に2023年度区分DのJIS原案作成公募制度に応募した。2023年10月に採択の通知を受け、2024年1月からJIS試案の作成を進めた。2024年8月にJIS素案をJSAに提出する予定である。

(4) JIS C 5965-2-2改正

IECにて、シングルモード光ファイバ用光ファイバコネクタ光学互換標準の斜めPC端面光ファイバ接続パラメータであるIEC 61755-2-2の第2版が2022年9月14日に発行されたことを受け、対応するJISの光学互換標準を改正することとし、2023年8月に2023年度区分DのJIS原案作成公募制度に応募した。2023年10月に採択の通知を受け、2024年1月からJIS試案の作成を進めた。2024年8月にJIS素案をJSAに提出する予定である。

4.2.2 かん合標準の標準化検討

(1) JIS C 5964-4（SCコネクタかん合標準）改正

IECにて、SC形光コネクタのかん合標準であるIEC 61754-4の3版が2022年に発行された。それを受け、対応するJISのかん合標準を改正することとし、2022年度区分DのJIS原案作成公募制度に応募し採択された。2023年1月からJIS試案の作成を開始し、同年8月JSAに提出をした。JSA審査チームからのコメントの対応及び産業標準作成委員会か

らのコメントに対応し、2024年2月20日に公示された。

(2) JIS C 5964-6（MUコネクタかん合標準）改正

IECにて、MU形光コネクタのかん合標準であるIEC 61754-6の3版が2022年に発行された。それを受け、対応するJISのかん合標準を改正することとし、2022年度区分DのJIS原案作成公募制度に応募し採択された。2023年1月からJIS試案作成を開始し、同年8月JSAに提出をした。JSA審査チームからのコメントの対応及び産業標準作成委員会からのコメントに対応し、2024年2月20日に公示された。

4.2.3 試験・測定方法の標準化検討

(1) IEC/JIS C 61300規格群対比一覧表の見直し

IEC/JIS C 61300規格群対比一覧表の見直しを実施した。2022年度末からIEC規格の発行及び改訂（回覧中を含む）並びにJISの制定及び改正（作業中を含む）を反映した。

(2) JIS C 61300規格群の制定及び改正

2023年度は、次のJIS C 61300規格群の部会審議を行った。

(a) JIS C 61300-3-33、光ファイバ接続デバイス及び光受動部品 — 基本試験及び測定手順 — 第3-33部：検査及び測定 — ピンゲージを用いた割りスリーブのフェルール引抜き力、2022年度区分C、改正

IEC 61300-3-33 Ed.3が2022年1月28日に発行されたことを受け、2022年度区分Cで応募し、採択された。その後、Corrigendum 1が2023年5月に発行されたため、Corrigendum 1の内容を含めて素案の作成を進めた。

(b) JIS C 61300-2-5、光ファイバ接続デバイス及び光受動部品 — 基本試験及び測定手順 — 第2-5部：試験 — 光ファイバクランプ強度 — ねじり、2023年度区分A、改正
JIS素案作成にあたり、いくつかの事項が問題となったが、それらを解決し、2023年11月にJSAへ提出、2月に産業標準作成委員会の審議を経て、申出待ちの状態である。

(c) JIS C 61300-3-4、光ファイバ接続デバイス及び光受動部品 — 基本試験及び測定手順 — 第3-4部：検査及び測定 — 損失、2023年度区分B、改正

4月に2023年度区分Bで採択され、改正作業を開始した。11月にJIS素案をJSAに提出、2024年2月に最終案を提出した。

(d) JIS C 61300-3-45、光ファイバ接続デバイス及び光受動部品 — 基本試験及び測定手順 — 第3-45部：検査及び測定 — 多心光コネクタのランダム時の挿入損失、2023年度区分D、改正

2023年に対応国際規格のIEC 61300-3-45が第2版に改訂された事を受け、改正作業を開始した。対応国際規格では、最新の様式に合わせ用語の見直し、心数12を超える光コネクタへの試験手順の追加、マルチモード測定時の光ファイバ及び光コネクタプラグの要求事項の追加がなされており、これに整合させる形で素案作成を進めている。

(e) 今後のJIS化対象規格の検討

IEC/TC 86/SC 86Bにて、2018年に改訂されたIEC

61753-1 (性能標準総則) に整合させ、かつ、最新のISO/IEC Directivesに適合させたIEC 61300規格群の改訂が進んでいる。光受動部品標準化部会とも調整し、次のJIS C 61300規格群の制定及び改正を行うことを検討した。これらの内、光受動部品標準化部会では、JIS C 61300-1改正を2023年度区分Aで、JIS C 61300-2-1改正及びJIS C 61300-2-18改正を2023年度区分Cで進めている。一方、光コネクタ標準化部会が担当の試験測定方法では、IEC 61300-2-6及びIEC 61300-2-11が2023年11月に改訂された。これに対応し2024年度のJIS改正作業を予定している。

4.2.5 IEC回覧文書への対応

2023年度も多くの回覧文書に対し、当部会関係者による検討を行い、コメントをIECに提出した。以下に対象規格群毎の対応件数を記す。

- IEC 61300 (試験測定方法) 規格群回覧文書：16件
 - IEC 61753 (性能標準) 規格群回覧文書：10件
 - IEC 61754 (かん合標準) 規格群回覧文書：3件
 - IEC 61755 (SMF光学互換標準) 規格群回覧文書：5件
 - IEC 63267 (MMF光学互換標準) 規格群回覧文書：7件
 - IEC TR及びPAS (公開仕様書) に対する回覧文書コメント対応：2件
- (IEC TR 63323 (安全ロック付きSCコネクタ) 及びIEC PAS 63503 (MCF光学互換))

4.2.6 リエゾン活動

(1) IECからのリエゾン報告

IECでは、TC 86/SC 86Bにて光ファイバ接続デバイス及び光受動部品の標準化を審議している。2023年度は、3月にプトラジャヤ(マレーシア)にて、11月にミラノ(イタリア)でSC 86BのWG審議が開催された。本標準化部会ではWG4 (試験・測定方法) 及びWG 6 (光ファイバ接続デバイス) の審議内容について概要報告がなされた。

(2) 光受動部品標準化部会とのリエゾン活動

IECでは、TC 86/SC 86 Bが、光ファイバ接続部品及び光受動部品の標準化を担当しており、光コネクタ及び光受動部品がひとつの文書体系にまとめられている。JISのIEC規格への整合に向け、光受動部品標準化部会とのリエゾン活動は重要であり、本標準化部会では、光受動部品標準化部会から5回のリエゾン報告が行われた。

(3) マルチコアファイバ用光コネクタの光学互換に関する国際標準化(MCプロジェクト)からのリエゾン報告

MCプロジェクトは2021年度から2023年度まで3年間のプロジェクトである。1本の光ファイバに複数のコアを持つマルチコアファイバ用光コネクタの光学互換標準を作成することを目的としており、2024年春のPASに対するNP登録を目指していた。対象は、SMF 4コア単心円筒形全ジルコニアフェルールのフェルールレベルの光学互換とする。2023年度はプロジェクトの最終年度にあたり、2回のリエゾン報告を行った。

5. 光受動部品標準化部会

大容量伝送を実現するために、多種多様な光部品が開発され、数多く利用されている。このような状況のもとで、光部品の標準化は、関連技術の発展と光部品の効率的な利用拡大のためにますます重要度を増している。光部品に関するJIS素案作成を中心とした標準化の調査研究を進めることを目的に、1981 (昭和56) 年度から光伝送用部品専門委員会が発足し、2014 (平成26) 年度からは、光受動部品標準化部会と名称を変更して活動している。これらの部会(委員会)の活動成果として、2024 (令和6) 年3月末時点で光受動部品について58件のJISが制定されている。

光受動部品標準化部会では、光受動部品の新規JIS案(制定JIS原案)及び既制定の改正JIS案(改正JIS原案)の作成、光受動部品の試験法・測定法及びJIS性能標準に関する調査・検討、国際的な標準化の動向調査などを行っている。2023年度は、3つのワーキンググループ(WG)を編成し、標準化活動を行った。主な活動結果を以下に示す。

5.1 JIS通則及びIEC総則に関する標準化(WG1)

IEC 60875-1, Ed.7の改訂版の審議に対するコメント検討を行い、さらに、IEC 61978-1, Ed.4及びIEC 62074-1, Ed.3の改訂審議を進めた。

IEC 60875-1, Ed.7 (波長選択性のない光ブランチングデバイス総則)

IEC 61978-1, Ed.4 (光伝送用分散補償器総則)

IEC 62074-1, Ed.3 (WDMデバイス総則)

5.2 JIS/IEC試験・測定法に関する標準化(WG2)

JIS C 61300-2-46 (試験－湿熱サイクル) の追補改正原案、及びJIS C 61300-1 (第1部：通則) の改正の作業を進め2月20日に公示された。

JIS C 61300-3-7 (検査及び測定－シングルモード光部品の光損失及び反射減衰量の波長依存性) の改正の作業を進め2月20日に公示された。

JIS C 61300-1 (通則)、JIS C 61300-2-1 (試験－正弦波振動) 及びJIS C 61300-2-18 (試験－高温) の改正の公示に向け、現在作業中である。

以下5件の試験・測定方法に関するIEC規格の文書審議に対応した。

IEC 61300-2-19, Ed.4 (高温高湿試験(定常状態))

IEC 61300-3-14, Ed.4 (可変光減衰器の減衰量の設定の誤差及び再現性測定)

IEC 61300-2-27, Ed.2 (ダスト試験(層流))

IEC 61300-3-3, Ed.4 (挿入損失及び反射減衰量変化のモニタ方法)

IEC 61300-1/AMD1, Ed.5 (光ファイバ接続デバイス及び光受動部品－基本試験及び測定手順－第1部：通則)

IEC 61300-2-26, Ed.3 (塩水噴霧試験)

5.3 JIS個別規格・IEC性能標準に関する標準化(WG3)

JIS C 5930-3（光伝送用スイッチー第3部：シングルモード光ファイバビッグテール形1×2及び2×2スイッチ）の制定原案の審議に対応し、審議を経て2月20日に公示された。

JIS C 5932-3（光アイソレーター第3部：シングルモード光ファイバビッグテール形光アイソレータ）の改正素案を作成し、JSAに提出した。

JIS C 5916-3（光ファイバ形分散補償器）の改正素案の作成を進めた。

以下5件のIECの性能標準文書の制定や改訂に関する文書審議に対応した。

IEC 61753-042-02, ED1（プラグ形OTDRリフレクタ）

IEC 61753-071-02:2020/AMD1 ED2（1×2及び2×2光スイッチ）

IEC 61753-082-02, ED1（屋内用WDMデバイス）

IEC 61753-084-02, ED1（屋内用WDMデバイス（980/1550 nm））

IEC 61753-086-02, ED1（屋内用WDMデバイス（1310/1490-1550 nm））

5.4 海外における標準化動向調査

(1) IECにおける審議動向

IEC/TC 86/SC 86Bでは光ファイバ接続デバイス（光コネクタ、ファイバマネジメントシステム、クロージャ、スプライスなど）及び光受動部品に関する標準化を進めており、2023年3月にプトラジャヤ（マレーシア）で、2023年11月にミラノ（イタリア）で会合が開催された。

(2) 光受動部品（SC86B/WG7）関連

総則、性能標準、信頼性文書、技術仕様及び技術レポートを審議している。総則では、機能、用語の定義及び分類などが規定されている。性能標準では、光学特性並びに、環境及び機械的試験が規定されている。信頼性文書は、規格としての信頼性評価基準を規定した文書である。技術仕様は、規格に近い位置づけであるが、規定を含まない文書である。技術レポートは技術情報を提供した文書で、規格ではない。2024年2月現在、メンテナンス文書を含め、8件の回覧文書がある（総則3件、性能標準5件）。

(3) 試験・測定方法品（WG4）関連

試験・測定方法は、61300規格群で規格化され、光コネクタ及びクロージャを中心とした光ファイバ接続部品及び光受動部品の試験・測定方法が規定されている。その内、61300-2規格群は試験方法、61300-3規格群は検査及び測定方法である。光受動部品測定方法関連では、2023年度に新規発行された文書はない。IEC 61300-3-4が改訂された。2024年2月現在、4件の改訂文書が審議中である。

5.5 今後の取組み

JIS通則、試験・測定方法及び個別規格について、IECで新規に発行された規格、改訂済みもしくは審議中の規格の状況を見ながら、適切に制定、改正の必要性を判断し、必要

と考えられるものについては素案の作成を進める。

さらに、JIS通則、試験・測定方法及び個別規格の素案を作成する際に見出されたIEC規格の問題点については、修正提案及びIECへの新規提案などを積極的に行い、本部会の活動の成果を国際標準に反映させることも重要である。引き続き、IEC国内委員会と連携を保ちながら、IECへの提案、日本の意見表明を行ってゆく。

6. 光能動部品標準化部会

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、現在は表1に示す47種類のJISが制定（改正も含む）されている。このうち、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/SC 86Cにおける光ファイバ伝送用光能動部品の国際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、個々の具体的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氣的・光学的インタフェース、試験及び測定方法を規定する体系である。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。

IECにおける光能動部品関連規格策定作業部会では、WDM-PONやデジタルコヒーレント伝送、超高速LAN、空間多重光伝送等の新しい光伝送システムの展開を視野に入れて、40 Gbit/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、モバイルフロントホール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が展開されている。PICは、データセンタにおけるIPトラフィックの急増に対応した高速・小型光トランシーバ実現のキーテクノロジーとして重要性が高まっており、IEC/TC86/JWG9やIEC/TC91等の関連グループとも連携・協調が必要な領域である。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。

2023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2023年度の当部会での審議経緯と結果について報告する。

6.1 2023年度活動概要

6.1.1 JIS素案作成に向けた検討

光能動部品の多様な標準化ニーズに対応した規格作成に向けて、2022年度に具体化を図った項目に沿ってJIS素案化の検討を行い、2023年度は以下の結果を得た。

(1) 新たな標準化ニーズの調査

新しい光伝送システムの動向としてデジタルコヒーレント技術を中心とした100 Gbit/sを超える中・長距離光ファイバファイバ伝送や並列伝送による200 Gbit/s・400 Gbit/s等の大容量短距離伝送の動向を調査し、PAM4変調による50Gbit/sあるいは100Gbit/s伝送が普及を迎えてデバイスあるいはモジュールレベルの標準化においてもニーズがありそうであることがうかがえた。今後、技術やコスト、関連するサプライヤや関連団体の動向など、さらに広い範囲で調査と具体的標準化ニーズの発掘活動を進めることとする。

(2) 光増幅器励起用半導体レーザ

IEC/SC86C/WG4において2022年度から議論されてきた光増幅器励起用半導体レーザについて、SC86C/WG4及びWG3国内委員会、光協会光増幅器及びダイナミックモジュール標準部会と協力してIECの動きと対応した検討を進めてきた。今年度（2023）年度は光増幅器励起用半導体レーザのベンダを中心に、パッケージ標準についてIEC/SC86C/WG4国内委員会と協力して検討を行い、結果が反映されたIECのCD文書（86C/1908/CD）が2023年12月に回覧されている（コメント締切は2024年3月）。今後はこれまでと同様に関連の委員会・部会と協力して性能標準テンプレートや測定方法等の検討にも協力して取り組む。

6.1.2 既制定JIS見直しに向けた検討

2023年度の既制定JIS見直しは5件（JIS C 5944、C 5945、C 5946、C 5047、C 5954-5）が対象であった。このうちC 5944及びC 5945については、現在JIS原案作成公募制度の2023年度区分Dにおいて新規JIS制定に向け原案作成を進めていることから、新たなJISの制定に伴い廃止することを提案した。JIS C 5946及びC 5947については、改正の予定であるが申出が先になるため暫定的確認を要請した。また、C 5954-5については、引用規格に変更等があったが当該JISの技術的内容には影響のあるものではないため確認を提案した。

一方、2022年度までの検討でJIS改正が必要と判断した22件のJISについて、2023年度JIS原案作成公募制度への応募時期を具体的に決定し原案作成を進めることとした。しかし、決定後に対応国際規格の変更点が当該JISに技術的影響を与えないものであることが判明したことから改正は不要と結論に至ったものが1件、対応国際規格の改訂作業が開始されたものが1件生じ、残り20件のJISのうち8件を廃止して4件を新規制定、8件を改正、4件を改正JISに統合することとし、結論として制定4件、改正8件をJIS原案作成公募制度に応募

した。区分ごとの応募件数は次の通りである。

- 2023年度区分Bへ応募したもの3件（すべて改正）
- 2023年度区分Cへ応募したもの2件（すべて改正）
- 2023年度区分Dへ応募したもの7件（制定4件、改正3件）

2023年度区分Bの3件（JIS C 5952-1、C 5953-3、C 5953-4）は、2024年2月にJIS素案の成果物提出を完了した。

6.1.3 光能動部品国際標準化動向調査

IEC/SC 86C/WG 4及びIEC/SC 47Eにおける光能動部品国際標準化動向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。なお、データセンタにおけるIPトラフィックの急増に対応した高速・小型光トランシーバ実現のキーテクノロジーとしての重要性から、IEC/SC 86Cにおいて議論が行われてきている光集積回路（PIC）は、IEC/TC 86/JWG 9やIEC/TC 91等の関連グループとも連携・協調が必要な領域でもある。JISとしても、新たな領域と位置付け今後の標準化の大きな課題の一つとして注視していく必要がある。

6.2 今後の課題

既制定JISの大部分は、対応国際規格をはじめ引用規格等の改正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、昨年度（2022年度）までの検討の結果、国際規格の動向に沿ったJIS化を行うことが適切であるとの判断から多くの既制定JISの改正を提案した。これらJISの改正に向けて速やかに改正案を作成し審議のフォローを適切に行っていく必要がある。

IECにおける光伝送用能動部品関連規格としては、IEC/SC 86C/WG 4においてWDM-PONやデ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、新たな部品への要求に沿った規格を策定する作業が進みつつある。現在、40 Gbit/s帯高速光伝送用小型光トランシーバ用パッケージ、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（Photonic Integrated Circuits: PIC）などの規格案が議論されている状況にある。光増幅器励起用半導体レーザのパッケージ標準や性能標準についても関連WG間で議論が進んでいる。PICは、データセンタにおけるIPトラフィックの急増に対応した高速・小型光トランシーバ実現のキーテクノロジーとして重要性が高まっており、IEC/TC 86/JWG 9やIEC/TC 91等の関連グループとも連携・協調が必要な領域である。これらの新しい光能動部品に関する動きについても、国際規格との整合を念頭に適切な時機にJIS化が図れるよう活動を進める必要がある。

また、LANの高速化に伴って光送・受信モジュールの形態が多様化しており、100 Gbit/s以上のLAN用光モジュールの特性測定方法に関する標準化ニーズが高く、ニーズに沿ったJIS化が遅滞無く進められるよう今後も国際規格の動向を注視しながら、新たな標準化ニーズを探る積極的な活動を行うことが必要である。

また、2023年度から「新たな標準化ニーズの調査」チーム

を編成し、新たな光伝送システムの導入に向けた技術展開に伴う標準化ニーズの調査を開始した。今後、幅広い視野を持ってニーズを適切に把握しタイムリーな規格案の作成と提示が行えるよう検討を進めることが重要である。

先端的技术分野の一つである光伝送用光能動部品は、国際規格と整合したJISが速やかに制定されるよう、国際的な規格策定作業とJISが歩調を合わせて活動を進めることが望ましい。その意味からも、現在、光能動部品標準化部会で検討を進めているデバイスについては、準備が整ったものからOITDA規格として関係者にオープンにして使っていただくことが重要であると考えている。必要に応じアンケート等を行うなどして内容の充実を図りつつ、国際標準化への提案も含め、国際的な動きと整合した形でJIS化を図ることが重要である。

7. 光増幅器及びダイナミックモジュール標準化部会

光増幅器の標準化に関する議論は、1992年度に光ユーザ情報システム標準化委員会における一検討テーマとして開始され、その後の組織変更や審議対象追加等を経て、2015年度からは光増幅器標準化部会に引き継がれた。一方、ダイナミックモジュールに関する議論は、2002年度にファイバオプティクス標準化委員会の下に設けられたダイナミックモジュール分科会で開始され、2015年度からはファイバオプティクス標準化部会ダイナミックモジュール専門部会において行われてきた。その後、IEC TC 86/SC 86CにおいてダイナミックモジュールのWG 5が光増幅器のWG 3に統合されたことを受けて、光増幅器標準化部会とファイバオプティクス標準化部会ダイナミックモジュール専門部会を統合し、2019年度に光増幅器及びダイナミックモジュール標準化部会を設立して現在に至っている。

当部会は、(1)IECの規格化審議状況と国情を考慮しながら

JIS案の翻訳作成、(2)国際標準化動向を把握し国内委員会経由で適宜提案、という二つの活動を柱としている。

7.1 JIS等の原案作成活動

(1) JIS制定、JIS改正案に向けたフォローアップ

JIS制定及び改正案に対するフォローアップを実施した。[表3](#)に現在の申請状況を示す。

(2) JIS制定、JIS改正案

JIS制定及び改正案に関する作成作業結果を[表4](#)に示す。

(3) JIS見直し調査対応

既存JISの5年見直し調査について検討し、[表5](#)に示す対応を行った。

(4) OITDA規格・技術資料に関する成果

技術資料「WSSの性能標準調査経緯」、規格「四光波混合効果に関する試験法」の作成に関する検討を進めた。

7.2 IEC動向調査とIEC活動への協力

当部会は、光増幅器及びダイナミックモジュール関連の国際標準化状況の調査、IEC会合におけるJISリエゾン報告を行うとともにIEC TC 86/SC 86C/WG 3を中心としたIEC TC 86国内委員会と協力を取り、積極的に国際標準化活動を実施した。

(1) IEC回覧文書に対する検討

IEC回覧文書に対する検討結果を[表6](#)に示す。

(2) 日本担当のIEC文書原案、技術標準報告書 (TR) に関する検討

日本担当のIEC文書原案、技術標準報告書 (TR) 及び調査・検討項目と各々の状況を[表7](#)に示す。

(3) IEC動向調査等

新規文書である以下の2件のTRについては、具体的な進め方やPLについては今後の議論となった。

- 1300 nm帯域の光ファイバ増幅器 (ビスマス、プラセオ

表3 フォローアップしたJIS申請の状況

申請種類	公募年度区分	JIS番号	規格名称、及び対応国際規格	状況
JIS制定	2022年度区分B	JIS C 62343	ダイナミックモジュールー通則	2024/1/22公示
JIS改正	2023年度区分A	JIS C 6122-1-0	光増幅器ー測定方法ー第1ー0部：パワーパラメータ及び利得パラメータ	素案提出済
JIS改正	2023年度区分A	JIS C 6122-1-1	光増幅器ー測定方法ー第1ー1部：パワーパラメータ及び利得パラメーター光スペクトラムアナライザ法	素案提出済

表4 新規JIS制定及び改正案の概要及び作業結果

申請種類	規格名称、及び／又は対応国際規格	概要／改正内容	作業結果
JIS改正	JIS C 6122-3-2「光増幅器ー測定方法ー第3-2部：雑音指数パラメータ電気スペクトラムアナライザ試験方法」(IEC 61290-3-2 Ed.2.0)	対応国際規格が、最新の技術情報を反映すると共に光増幅器への対象の拡張やISO/IEC Directives Part 2に対応する改訂が行われた。本改正はそれに対応するものである。なお、技術的変更はない。	2024年度区分A応募済
JIS改正	JIS C 6122-4-1「光増幅器ー測定方法ー第4-1部：過渡パラメーター二波長法を用いた利得パラメータ測定」(IEC 61290-4-1 Ed.2.0)	対応国際規格が、最新の技術情報を反映すると共に対象の光増幅器への拡張やISO/IEC Directives Part 2に対応する改訂が行われた。本改正はそれに対応するものである。なお、技術的変更はない。	2024年度区分A応募済
JIS改正	JIS C 6122-4-3「光増幅器ー測定方法ー第4-3部：過渡パラメーターパワー制御単一チャネル光増幅器のパワーパラメータ測定」(IEC 61290-4-3 Ed.2.0)	対応国際規格が改訂され、光増幅器の信号パワーに対する自然放光 (ASE) の測定値がIEC 61290-3-3の定義と整合された。またIEC 61290-3-3に対応するJIS規格JIS C 6122-3-3も改正された。本改正はそれに対応するものである。	2024年度区分A応募済

表5 既存JISの5年見直し案件とその対応方針

規格番号	規格名称	最新公示日	対応内容
JIS C 6121-5-2:2019	光増幅器－第5-2部：品質評価規格－光ファイバ増幅器の信頼性評価	2019/8/20	対応国際規格の改訂はない。引用海外規格TIA-455-11:2011は改訂されていないため影響なし。ただし、引用JIS C 61300-2-4に対して、引張試験の厳しさの程度が改正されている。このため2025年度の改正申出を予定している。以上より、暫定確認を要望する。
JIS C 6122-10-1:2020	光増幅器－測定方法－第10-1部：マルチチャネルパラメータ－光スイッチ及び光スペクトラムアナライザを用いたパルス法	2020/2/20	対応国際規格の改訂はない。引用JISであるJIS C 6121が改正され、JIS C 6121-1に規格番号が変更されたが、JIS C 6121は、用語及び定義を参照する引用であり、技術的な影響はない。以上より、確認を要望する。
JIS C 6122-10-2:2010	光増幅器－測定方法－第10-2部：マルチチャネルパラメータ－ゲート付き光スペクトラムアナライザを用いたパルス法	2019/10/21	対応国際規格の改訂はない。引用JISであるJIS C 6121が改正され、JIS C 6121-1に規格番号が変更されたが、JIS C 6121は、用語及び定義を参照する引用であり、技術的な影響はない。また引用JIS C 6122-10-1も改正されているが主な改正は様式変更であり、技術的に影響がない。以上より、確認を要望する。
JIS C 6123-4:2015	光増幅器－性能仕様テンプレート－第4部：マルチチャネル用光増幅器	2019/10/21	対応国際規格の改訂はない。引用JISであるJIS C 6121が改正され、JIS C 6121-1に規格番号が変更されたが、JIS C 6121は、用語及び定義を参照する引用であり、技術的な影響はない。引用JIS C 6122規格群は、試験測定方法として番号を引用しているだけであり、技術的に影響がない。引用JIS C 6123-1は単チャネル光増幅器の測定方法として紹介されているだけであり、技術的に影響がない。JIS C 6121-5-2及びJIS C 6802の改正もあるが技術的影響はない。以上より、確認を要望する。

表6 IEC回覧文書に対する検討結果

IEC回覧番号	規格番号	規格名称	検討結果
86C/1867/CDV	IEC 62343-1 Ed 2.0	Dynamic modules - Part 1: Performance standards - General conditions Amendment 1	コメント無し賛成
86C/1868/CDV	IEC 62343-2-1 Ed 1.0	Dynamic modules - Part 2-1: Reliability qualification - Test template Amendment 1	コメント無し賛成
86C/1902/Q	IEC 62343 Ed 3.0	Early Maintenance of the project IEC 62343 ED 3.0	コメント無し登録

表7 日本担当のIEC文書原案、技術標準報告書及び調査・検討項目

文書番号他	区分	文書名他	状況
—	制定	光増幅器における四光波混合効果に関する新規試験法文書の作成検討	検討開始
IEC 61291-5-2 Ed. 2.0	改訂	Optical amplifiers - Part 5-2: Qualification specifications - Reliability qualification for optical fibre amplifiers	AMD検討開始
IEC 62343 Ed.3.0	改訂	Dynamic modules - Generic specification	AMD検討開始
— (WG4協業案件)	制定	励起LDモジュール標準化に向けた検討 (標準化対象パラメータの整理)	WG4へ資料提示

ジム)

- データコミュニケーション用途SOA

8. 光サブシステム標準化部会

国際標準化機関のワーキンググループであるIEC/TC 86/SC 86C/WG 1は、光通信システム及びサブシステムの物理層に関する標準化を扱っており、光システムの設計ガイドラインの制定及び光システム（システム一般、デジタルシステム、光ケーブル設備や光リンク）の試験法の規格化を進めている。本部会は、SC 86C/WG 1での標準化を支援するとともに、発行済みのIEC規格の中で国内ニーズの高いものから順次JIS化を進めてきた。また、日本が進んでいる技術について、より積極的なIECへの提案を促進するため、新技術の調査と貢献文書作成の支援を行ってきた。光サブシステムに関する標準化の活動を開始して18年目である2023年度も、引き続き光サブシステムのJIS化及び国際標準化への提案・支援を活発に行った。

2023年度に得られた成果を要約すると以下の通りである。

- ① 光サブシステムに関する下記のIEC規格を選定し翻訳、2023年度区分CのJIS原案作成公募制度に応募を行い、下記新規JIS制定に向け、現在様式調整作業を進めている。

- IEC 61280-4-2 Fiber optic communication subsystem test procedure – Part 4-2: Installed cable plant – Single-mode attenuation and optical return loss measurement

- JIS 61280-4-2 (仮番)：光ファイバ通信サブシステム試験方法－第4-2部：敷設済みケーブル設備－シングルモード減衰量及び光反射減衰量測定 (制定)

- ② 光サブシステムに関する下記のIEC規格を選定しJIS原案作成公募制度への応募に向けて翻訳を進めた。

- IEC 61280-4-1 Fiber optic communication subsystem test procedure – Part 4-1: Installed cable plant – Multi-mode attenuation measurement

- (JIS番号未定)：光ファイバ通信サブシステム試験方法－第4-1部：敷設済みケーブル設備－マルチモード減衰量測定

- ③ JISでの技術用語統一のために、専門用語の訳語対照リストをメンテナンスした。今後も継続して更新を進め、光技術用語表の作成に積極的に協力していく。

2023年度は、IEC/TC 86/SC 86C/WG 1会合が4月（リモート会合）と11月（ミラノ）に開催された。TC 86の日本窓口に対し、標準化部会内でコメントを検討し提案した。

9. 光測定器標準化部会

9.1 国際標準化 (IEC/TC 86/WG4) 動向

2023年11月に開催されたミラノ会合においては、波長可変光源校正方法のCDV (Committee Draft for Vote) 文書について、コメントに対応した修正案が合意され、FDIS (Final Draft International Standard) に進めることとなった。その他既存文書の改訂状況報告、各SWGの活動報告が行われた。2024年は審議事項がないため、会合は開催されない。

9.2 JIS化動向

9.2.1 「光ファイバ波長分散測定器校正方法」の現行JIS改正の検討

JIS C 6829:2005「光ファイバ波長分散測定器校正方法」は、IEC 61744: Calibration of fibre optic chromatic dispersion test setsの翻訳JISである。IECのTC 86/WG 4においてIEC 61744の改正作業が進められ、2023年4月にEd.3.0が正式にIS (International Standard) として出版された。ISの内容を反映させ、2023年8月に改正JIS案の原稿としてJSAに提出した。その後JSAによる様式調整を経て、2023年11月に改正JIS素案 (本文・解説文) を含む成果物一式をJSAに提出し、今後改正JISが公示される予定である。

9.2.2 「光ファイバ用光パワーメータ試験方法」の現行JIS改正の検討

JIS C 6184:1993「光ファイバ用光パワーメータ試験方法」は、制定から既に四半世紀以上が経過している。測定精度の確度表記と不確かさ表記との整合性の確保や、最新の引用規格、及び計測用語への更新などが必要であり、2023年8月に改正JIS案の原稿としてJSAに提出した。その後JSAによる様式調整を経て、2023年11月に改正JIS素案 (本文・解説文) を含む成果物一式をJSAに提出し、今後改正JISが公示される予定である。

10. 光ファイバセンサ標準化部会

光ファイバセンサの国際標準化は、IEC/TC 86/SC 86C/WG 2 (ファイバオプティクス/光ファイバセンサ) で審議が進められ、1998年にIEC 61757-1として光ファイバセンサの「総則」がまとめられた。その後WG 2の活動は一時休眠状態となっていたが、2012年3月に開催されたIEC/TC 86/SC 86C/WG 1サンルイスオピスポ会合でWG 2発足に向けた文書がドイツから提案され、2012年秋のTC 86ケレタロ会合からWG 2の活動が再開された。他方、国内にあってはTC 86は電子情報通信学会 (IEICE) が審議団体を担当しているが、WG 2の活動に関しては、フィジビリティースタディを実施した当協会が2013 (平成25) 年度から、光ファイバセンサ専門部会をファイバオプティクス標準化部会傘下の専門部会として設置し、IEC/TC 86/SC 86C/WG 2の国内委員会 (ミラーコミティ) としての活動を目的に、我が国の意見を国際規格作成に反映させるとともに、我が国の技術を積極的に国際標準として発信することに努めている。2022年4月には専門部会から標準化部会へと移行しJIS原案作成にも取組んでいる。

10.1 IEC規格の開発状況

WG 2では2023年度は、ブリルアンひずみセンサ (IEC 61757-1-2)、レイリーひずみセンサ (IEC 61757-1-4、日本提案)、FBG変位センサ (IEC 61757-6-1)、光ファイバ電流センサ (IEC 61757-4-3、日本提案) の審議が進んだ (表8)。このうちレイリー散乱光を利用した分布型ひずみセンサ及び光電圧センサの試験方法に関する2つの規格 (それぞれIEC 61757-1-4とIEC 61757-7-3) の制定については、2023年度より経済産業省エネルギー需給高度化基準認証推進事業費 (省エネルギー等国際標準開発 (国際電気標準分野)) の委託事業 (三菱総合研究所より再委託事業) として進めた (詳細は13章参照)。

表8 IEC規格の開発状況 (2024年2月1日時点)

IEC PN	Title	Status	PL
61757	Fibre Optic Sensors -Generic specification	Ed. 3 PUB 18-01	Werner Daum (DE)
61757-1-1	Part 1-1: Strain sensors based on fibre Bragg gratings	Ed. 2 PUB 20-03	Wolfgang Habel (DE)
61757-1-2	Part 1-2: Strain sensing – Distributed sensing based on Brillouin scattering	Ed.1 PUB 23-08	Etienne Rochat (CH)
61757-1-4	Part 1-4: Strain sensing – Distributed sensing based on Rayleigh scattering	PWI 23-11	Michio Imai (JP)
61757-2-1	Part 2-1: Temperature measurement – Temperature sensors based on fibre Bragg gratings	Ed. 1 PUB 21-07	Wolfgang Habel (DE)
61757-2-2	Part 2-2: Temperature Measurement – Distributed sensing	Ed. 1 PUB 16-05	Werner Daum (DE)
61757-3-2	Part 3-2: Acoustic sensing – Distributed sensing	Ed. 1 PUB 22-03	Werner Daum (DE)
61757-4-3	Part 4-3: Optical current sensors based on polarimetric method	Ed. 1 PUB 20-07 COR1 22	Masao Takahashi (JP)
61757-5-1	Part 5-1: Tilt measurement	Ed. 1 PUB 21-07	Jung-Hun Kim (KR)
61757-6-1	Part 6-1: Displacement measurement – Displacement sensors based on fibre Bragg gratings	Ed.1 PUB 24-01	Jung-Hun Kim (KR)
61757-7-3	Part 7-3: Voltage measurement – Polarimetric method	RPUB 23-11	Masao Takahashi (JP)

10.2 JIS規格の開発状況

JIS原案作成については、2022年度の光ファイバセンサ通則（JIS C 61757）（対応国際規格IEC 61757）制定に続き、IEC 61757規格群のその他の規格のJIS化の取り組みを継続している。2023年度は、JIS制定の意義が大きいFBGひずみセンサ（IEC 61757-1-1）と分布型温度センシング（IEC 61757-2-2）を優先して和文規格案の作成を進め、JSAのJIS原案作成公募制度に対してそれぞれ2024年度区分Bと2024年度区分Aの枠へ応募した。

10.3 OITDA規格・TPの開発状況

光ファイバセンサの概要や導入時にユーザが留意すべき点、活用事例をまとめた技術資料「ポイント型光ファイバセンサ建設分野向けマニュアル」（OITDA/TP 38/FS（2023 Ed.1））を発行した。これは2022年度発行した技術資料「分布型光ファイバひずみセンサ建設分野向けマニュアル」（OITDA/TP 36/FS（2022 Ed.1））がカバーできていなかったポイント型・多点型光ファイバセンサに関する資料である。ポイント型・多点型光ファイバセンサはその計測対象が分布型光ファイバセンサよりも多岐にわたり広範囲への応用が期待されている。

10.4 今後の活動

世界的に光ファイバセンサの活発な導入により市場拡大が予想され、IEC、IEEE、SEAFOM等で標準化文書の整備が加速している。IECでは、日本がリードする活動として、2023年度の光電圧センサ規格のIS発行承認、レイリ－ひず

みセンサの新規作業項目提案、総則改訂提案、分布型音響センシング規格の改訂提案を進めている。また、海外からも様々なセンサの提案が続いている。このような状況の中、本部会は引き続き、光ファイバセンサに関する国際標準化の状況を常に把握し、我が国の関連規格の整備に寄与するとともに、日本がリードする光ファイバセンサの標準化活動を積極的に実施し、本分野の市場を活性化させることを目指す。

11. TC 76/レーザー安全性標準化部会

11.1 概要

本部会は、IEC/TC 76（レーザー製品の安全性に関する国際規格を審議・策定する技術委員会）に対して、国内の意見集約・対応策の審議並びにそのJIS化における原案作成の役割を担っている。2023年度のTC 76国際会議は2023年10月に開催され、各WGの審議が行われた。各WGにおける審議状況を11.2に記載する。また、IEC規格の発行に伴い、対応するJIS規格の改正を行うため、部会の下にJIS C 6802改正専門部会を設置し、改正の審議を行った。

11.2 IEC/TC 76における各WGの審議状況（2023.10現在）

各WGにおける審議状況を表9に記載する。

12. ISO/TC 172/SC 9国内対策部会

12.1 概要

本部会は、ISO/TC 172/SC 9（レーザー及び電気光学システ

表9 各WGにおける審議状況

WG名	規格番号・規格名称・進捗状況
WG 1	IEC 60825-1 ED4 (Safety of laser products - Part 1: Equipment classification and requirements) →CD (Committee Draft) IEC TS 60825-19 ED1 2CD (Moving platforms of laser sources) →DTS IEC TS 60825-20 ED1 2CD (Safety requirements for products intentionally exposing face or eyes to laser radiation.) →DTS IEC TS 60825-X ED1 NP (New Work Item Proposal) (Adjusted measurement conditions for laser products operating under high ambient light levels) →継続審議
WG 3	IEC TR 60825-13 ED3 (Measurements for classification of laser products) →DTS (Draft Technical Specification)
WG 4	IEC 60601-2-57 FDIS (Particular requirements for the basic safety and essential performance of non-laser light source equipment intended for therapeutic, diagnostic, monitoring and cosmetic/aesthetic use) →発行済 IEC 60601-2-22 (Medical electrical equipment - Part 2-22: Particular requirements for basic safety and essential performance of surgical, cosmetic, therapeutic and diagnostic laser equipment) →Amendment (追補)
WG 5	IEC 60825-2 ED4 (Safety of optical fibre communication systems (OFCSS)) →ED5 IEC 60825-12 ED4 (Safety of laser products - Part 12: Safety of free space optical communication systems used for transmission of information) →CD
WG 7	IEC 60825-4 ED3 RVD (Laser guards) →発行済 IEC 60825-18 (Guided beam delivery systems) →NP
WG 8	IEC TS 60825-21 NWIP (Automatic Emission Control (AEC)) →CD IEC TR 60825-5 (manufacturers checklist) →継続審議
WG 9	Infrared lamps and lamp systems →NWIP A replacement for IEC TR 62471-2 covering manufacturing requirements) →NWIP IEC 62471-6 ED1 (Photobiological safety of lamps and lamp systems - Part 6: Ultraviolet lamp products) →COR CIE S009/IEC 62471 →NWIP
JTC 5	CIE S009/IEC 62471-1 WD (Photobiological safety of lamps and lamp systems) →進捗なし
JWG 10	ISO/IEC 11553-2 CD (Laser processing machines – Part 2: Safety requirements for hand-held laser processing devices) →進捗なし
JWG 12	ISO/IEC 19818-1 (Eye and face protection - Protection against laser radiation - Part 1: Requirements and test methods) →ED2/AMD
JWG 21	IEC 62471-7 CDV (Photobiological safety of lamps and lamp systems - Part 7: Light sources and luminaires primarily emitting visible light) →進捗なし

ム)におけるWG1(レーザの用語と試験方法)、WG4(医用応用レーザシステム)、WG7(レーザ以外の電気光学システム)、JWG3(レーザ機器の安全に関するISO/TC172/SC9とIEC/TC76の合同作業グループ)で審議される国際規格案に対し、国内の意見集約・対応策の審議並びにそのJIS化における原案作成の役割を担っている。

2023年度のTC172/SC9全体会合は2023年9月に開催され、各WGの審議も行われた。各WGにおける審議状況を12.2に記載する。

12.2 ISO/TC 172/SC 9における各WGの審議状況 (2023.9現在)

各WGにおける審議状況を表10に記載する。

13. 光ディスク標準化部会

光ディスク標準化部会は、光ディスク関連技術の標準化を専門とする標準化グループであり、国内規格の原案作成、関連技術動向の調査研究等を主な活動目的としている。

部会は光ディスク標準化部会を親部会とし、その下に機能別の専門部会を置き活動している。親部会は、各専門部会の活動方針の決定、活動の統括、作成したJIS原案の審議・承認を行い、具体的な作業は専門部会が行うことで推進している。

専門部会は、光磁気形／相変化形／追記形／再生専用形の各媒体の物理規格及び光ディスク応用、信頼性評価等を

担当するメディア専門部会と、論理フォーマットに関するフォーマット専門部会の2専門部会体制で構成している。

JIS原案の作成以降は、光ディスク標準化部会に設置するメンテナンスエキスパートグループにおいてJIS原案作成から出版までの状況をモニタし、光産業技術振興協会(光協会)のホームページ(<https://www.oitda.or.jp/>)で公開している。また、光協会で作成したJISについて、原規格となる対応国際規格の更新状況等を半年に一度確認し、メンテナンス表を更新している。

調査研究では、メディア専門部会で将来技術動向調査を実施したのに加え、専門部会活動とは独立で国際標準化動向調査を実施し、光ディスクユーザに対する最新情報の提供を行った。

13.1 メディア専門部会

メディア専門部会では、光磁気形・相変化形・追記形・再生専用形の各光ディスクの物理フォーマット規格、応用規格、及び信頼性評価規格等の標準化に関する調査研究活動を実施している。

2023年度はJIS原案や改正作業等の規格策定活動は行わなかったため、直近で改正作業を実施した記録形ブルーレイディスクの物理フォーマット規格であるJIS X 6230、6231、6232、6233、及び光ディスクのデータ移行規格JIS X 6255の他、光ディスク物理規格及び応用分野、信頼性評価に関する規格動向の調査を継続した。

表10 各WGにおける審議状況

WG名	規格番号	規格名称及び進捗状況
1	ISO/PWI 11670	Lasers and laser-related equipment - Test methods for laser beam parameters - Beam positional stability →WD
1	ISO/DIS 11554	Lasers and laser-related equipment - Test methods for laser beam power, energy and temporal characteristics Status Report →投票中・議論なし
1	ISO/CD 21254-1	Lasers and laser-related equipment - Test methods for laser-induced damage threshold - Part 1: Definitions and general principles →DIS
1	ISO/PWI 21254-2	Lasers and laser-related equipment - Test methods for laser-induced damage threshold - Part 2: Threshold determination →継続審議
1	ISO/PWI 21254-3	Lasers and laser-related equipment - Test methods for laser-induced damage threshold - Part 3: Assurance of laser power (energy) handling capabilities →進捗なし
1	ISO/SR13695:2004	Lasers and laser-related equipment - Test methods for the spectral characteristics of lasers →FDIS
1	ISO/SR11145:2018	Lasers and laser-related equipment - Vocabulary and symbols →PWI
1	ISO/SR13694:2018	Lasers and laser-related equipment - Test methods for laser beam power (energy) density distribution →PWI
1	ISO/SR17915:2018	Measurement method of semiconductor lasers for sensing →SRでconfirm
1	ISO/SR11252:	Lasers and laser-related equipment - Laser device - Minimum requirements for documentation →SRでconfirm
1	ISO/DIS 23701	Laser and laser-related equipment - Photothermal technique for absorption measurement and mapping of optical laser components →発行済
1	ISO/DIS 24013	Lasers and laser-related equipment - Measurement of phase retardation of optical components for polarized laser radiation →発行済
1	ISO/PWI 13682	Laser and laser related equipment - Determination of the properties of ultra-short laser pulses - Part 1: Principles & Part 2: Autocorrelation measurement method →進捗なし
4	ISO 11990	Lasers and laser-related equipment - Determination of laser resistance of tracheal tube shaft and tracheal tube cuffs →WD

13.2 フォーマット専門部会

フォーマット専門部会では、光ディスクのボリューム及びファイルフォーマットに関する調査研究を実施している。

2023年度は2022年度からの継続課題である以下の項目について活動を行った。

(1) ISO 9660:1988改訂に伴う JIS X 0606の改正

ISO/IEC JTC 1にて、CD-ROMのファイルシステムフォーマットを規定するISO 9660:1988と、米マイクロソフトが設計したISO 9660の拡張規格となるJoliet規格を規定するISO 9660/Amd 1:2013及びISO 9660/Amd 2:2020とを統合する規格改訂が行われ、2023年1月にISO/IEC 9660:2023 “Information processing - Volume and file structure of CD-ROM for information interchange”が発行された。

本専門部会ではISO/IEC 9660:2023の一致規格 (IDT) としてJIS X 0606:1998を改正するための検討を実施し、日本規格協会 (JSA) の2023年度JIS原案作成公募制度において改正JIS作成作業を開始した。

(2) 大容量ファイルシステムの開発

Ecma TC31と連携し、家庭やオフィス内のアーカイブストレージとのファイル交換や管理のためのボリューム・ファイルシステムフォーマットに求められる要件を纏めた技術報告書 ECMA TR/111 “Overview of Universal Archive Disk Format (UADF)” を2022年12月に発行した。同時に同内容のIEC技術報告書の委員会原案 (CD) を作成し、IEC TC 100/TA 6へ提出した。

2023年度も引き続きEcma TC31と技術報告の開発を連携して進め、CDへのコメント対応を行ったIEC技術報告書原案 (DTR) を作成した。DTRは2023年10月に承認され、11月に IEC TR 63475:2023として発行された。

14. マルチコアファイバ用光コネクタの光学互換に関する国際標準化提案委員会 (MCプロ)

今後、伸び続ける通信需要に対応するために伝送容量の拡大を目指した空間分割多重 (SDM) 技術の実用化が現在の喫緊の課題となっている。SDM技術を実現する手法としてマルチコアファイバ (MCF) を用いるシステムが開発されており、このシステムを実現するためにはMCF用光コネクタが必須である。その中でも特に、光ネットワークで使用するに当たり、複数の製造業者の光コネクタが相互に接続する場合の性能保証に必要なインタフェースである光学互換に関する標準化が必要である。そのため、我が国で開発の進んでいるMCF用光コネクタの新技術の速やかな普及を通じ、MCF用光コネクタの光学互換に関する国際標準原案を作成、IEC/TC 86/SC 86B (光接続部品・光受動部品) に提案し、2024年2月までの国際標準NP登録 (20.00) を目標としていた。しかしながらITU-TにおいてMCFの規格化が開始されていないことから、SC 86BにおけるMCF用光コネクタの光学互換に関する国際標準化は、国際標準 (IS) でなくPAS (Publicly Available Specification; 公開仕様書) で進めることで合意された。このため目標を、当初はISのCD登

録承認 (20.00) としていたのを、PASのDPAS (Draft PAS; 公開仕様書原案) の承認 (50.99) に変更した。

2023年度が最終年度であり、これまで1本の光ファイバに4つのコアを持つ標準外径 (125 μm) のMCF (4コアMCF) 用光コネクタについて、長期信頼性を確保できる端面形状とファイバ引込み量の規格値を求めるための実験結果を用い、既存単コア光コネクタ向けPC接続のための光ファイバ引込み量規定式から4コアMCF光コネクタに合わせ変形した規定式を導出し、これを用いた提案を進めてきた。2023年度も2022年度より引き続き国際標準化提案委員会を3回開催し、IEC会合への提案内容等を議論した。

2023年3月に開催されたIEC TC 86/SC 86B/WG 6において、これまで提案活動を進めていたPASのWorking Draft (WD) を提示し内容が承認されたため、NPとして提出し、同年5月12日にDPASが回覧された。投票の結果、同年7月14日に発行が決定され、同年11月8日にIEC PAS 63503-3-30 ED1 Connector optical interfaces for multicore fibres - Part 3-30: Optical interface - 2,5 mm and 1,25 mm diameter cylindrical full zirconia PC ferrules for 4-core single-modeとして発行された。

その間にも並行して標準外径MCFの他の構造として研究が進んでいる結合型12コアMCFはコアの領域が今回策定したPASの対象である非結合4コアMCFとほぼ重なる。2023年度は結合型12コアMCFを取り付けたSC形光コネクタを用いて2022年度と同様の実験を行い、その結果、2023年度発行されたPASが結合型12コア用光コネクタに対しても適用できることが確かめられた。本結果を2023年11月にMilano (イタリア国) で開催されたIEC TC 86/SC 86B/WG 6にて本PASの適用領域が広いことを示し、標準化の必要性を強くアピールすることでPASの発行を確実にするとともに、IS化に向けて足固めを開始した。

今後はITU-TやSC 86AにおけるMCF標準化の動きを見極めながら、本PASのIS化に向けて標準化開発を進める予定である。

15. インフラレジリエンス能力向上を実現する光センサに関する国際標準化委員会 (Rプロ)

高経年化するインフラ構造物の維持管理や近年頻発する自然災害時への対応が喫緊の課題となっている。構造物の状態を絶えずモニタリングすることがその対策の第一歩となる。しかし、対象となる構造物が多だけでなく、個々の構造物に対して多数の点について、ある程度高い頻度で、リアルタイムに状態を計測する必要があるため、モニタリングには膨大なコストが必要になる。

光ファイバセンサは、光ファイバの光学特性を介して様々な物理量を計測するものであり、多点/分布型計測、瞬時計測、小型軽量、電磁ノイズ耐性といった特長により効率的かつ有効なモニタリングを可能とし、インフラレジリエンス向上の重要ツールとして利用が拡大している。

その中でも、構造物や地盤中に設置した光ファイバに

表11 国際規格の状況 (2024年1月31日時点)

IEC PN	Title	Status	PL
61757-1-4	Part 1-4: Strain sensing – Distributed sensing based on Rayleigh scattering	PWI	今井道夫 (鹿島建設)
61757-7-3	Part 7-3: Voltage measurement – Polarimetric method	RPUB	高橋正雄 (東芝インフラシステムズ)

沿って連続的なひずみ情報を得る「分布型ひずみセンサ」と送電インフラにおいて送電線の両端に設置して短絡や地絡などの事故の発生時に事故位置を特定する「光電圧センサ」は特に重要な光ファイバセンサであり、これらは我が国が世界をリードしている技術である。令和5年度エネルギー需給高度化基準認証推進事業費（省エネルギー等国際標準開発（国際電気標準分野））（三菱総合研究所による再委託事業）に関する業務委託を受け、国内メーカーが信頼性の高い製品を国際市場へ展開できるよう、また、市場へのプレイヤ参入を促すことを目標に、これらの光ファイバセンサの試験方法に関する国際規格を制定する2023年度から3年間の事業をスタートした。

できる製品の導入を助ける試験方法に関する国際規格を引き続き制定してゆく。

15.1 2023年度の活動状況

光ファイバセンサの国際標準化は、IEC/TC 86/SC 86C/WG 2（ファイバオプティクス／光ファイバセンサ）で審議が進められ、光ファイバセンサ標準化部会が、我が国の意見を国際規格作成に反映させるとともに、我が国の技術を積極的に国際標準として発信することに努めているが、事業初年度の2023年度は、光産業技術標準化会内に「インフラレジリエンス能力向上を実現する光センサに関する国際標準化委員会」を新たに設置し2回の委員会を開催、11月WG 2ミラノ会合に今井氏、高橋氏の2名のエキスパートを派遣し、表11にある2つの規格の制定に向けたプロジェクトを進めた。IEC 61757-1-4は、レイリー散乱光を利用した分布型ひずみセンサの試験方法の規格である。我が国の新たな提案であり、ミラノ会合にて今井氏が規格制定の必要性をプレゼンし各国出席者の賛同を得て予備作業項目として登録され、現在、PLに就任した今井氏を中心にNP提案と第1作業原案の準備を進めている。一方、IEC 61757-7-3は光電圧センサの試験方法の規格である。これも我が国が提案したもので、高橋氏がPLを務めている。光ファイバセンサ標準化部会で当該規格の制定を進めてきたが本委託事業が活動を引き継いだ。2023年度はCDV投票が行われ全会一致で賛成票が投じられIS発行が決定した。

15.2 今後の活動

本事業実施中に発生した令和6年能登半島地震は家屋倒壊、土砂災害、津波などにより多くの被害者、甚大な被害がでる痛ましい災害となった。近年、激甚災害が頻発する我が国をはじめ世界にとって、自然災害や人為災害の被害を防止・最小化することは喫緊に解決すべき大きな社会課題である。国内のみならず大小さまざまな災害に苦しむ他国にとってもインフラレジリエンス能力向上に資する光センサの展開・普及は意義のあることであり、本事業では、信頼

1. はじめに

当協会は、光技術を支える人材の育成、光技術関連情報の広報・啓発・普及、さらには国際交流等、多くの事業を実施し光産業技術の発展に寄与してきた。

2023年度も人材育成分野では、技術開発・製造・販売等の現場に必要なレーザ技術の研修事業として、レーザ安全スクール及びレーザ機器取扱技術者試験を実施した。

広報・啓発・普及では、光産業技術に関するシンポジウム、定期的なセミナーやインターオプトの開催、櫻井健二郎氏記念賞の授与等の多彩な活動を展開し、さらにホームページやオプトニュース、光産業関連団体国際会議（IOA）、国際会議速報等を通じ、光産業技術の啓発・普及活動を継続的に実施した。

2. レーザ安全スクール

当協会では、レーザ機器の普及に伴う機器取扱者の障害事故の発生を未然に防止するため、レーザ機器の設計開発、製造、加工、販売、運用、メンテナンス等に携わる方々を対象に「レーザ安全スクール」を実施している。この「レーザ安全スクール」は、昭和58年（1983年）に「レーザ機器導入・安全取扱い講習会」としてスタートして以降、光技術、レーザ光の人体への影響、レーザ安全等の各テーマについて現在ご活躍中の専門家を講師に招くとともに、講義内容も実務に即役立つものとするよう、安全基準の見直し等に対応して継続的に充実化を図っている。

プログラムは、レーザ安全の基本を学ぶSコース群〔レーザ工学の基礎（S1コース）、レーザ安全の基礎（S2コース）、レーザ応用機器の安全（S3コース）、大出力レーザ機器の安全（S4コース）〕、より専門的にレーザ安全管理や安全設計を学ぶMコース群〔レーザ安全管理者向けコース（M1コース）、レーザ安全技術者向けコース（M2コース）〕を設けることにより、基礎から応用までの体系的なレーザ安全教育を可能としている。

内容は日本工業規格であるJIS C 6802「レーザ製品の安全基準」をはじめとする関連規格、及び厚生労働省基発第0325002号「レーザー光線による障害の防止対策について」等を網羅し、光加工、光通信、レーザ医療等の各分野に従事するレーザ機器取扱者等を対象とし、社会の要請に応えたものとしている。

第38回のスクールは、2023年10月（第1期）、12月（第2期）に前回と同様に機械振興会館において対面講義形式で開催した。実施概要を表1に示す。

今回は前回まで実施していたIコースの講義の一部をS1

コースに移管した上でIコースを廃止し、従来の7コースから6コースに再編して実施した。

2024年度の第39回レーザ安全スクールは、10月～11月に開催する予定としている。

表1 第38回レーザ安全スクールコース別受講者数（単位：名）

コ ー ス 名	今回 (対面・2期合計)	前回 (対面・2期合計)	前々回 (オンライン)
Iコース：光・レーザ概論	—	27	45
S1コース：レーザ工学の基礎	85	44	120
S2コース：レーザ安全の基礎	164	102	218
S3コース：レーザ応用機器の安全	61	37	78
S4コース：大出力レーザ機器の安全	70	40	81
M1コース：レーザ安全管理者	56	27	84
M2コース：レーザ安全技術者	39	20	48
合計（各コース受講者数の合計）	475	297	674

3. レーザ機器取扱技術者試験

この試験の趣旨は、レーザ機器の取扱いに起因する危険及び障害を防止するため、レーザ機器の取扱者や安全管理者及び安全技術者に必要とされる知識水準を審査し、試験合格者を当協会に登録することにより、レーザ機器の取扱いの安全を促進するとともに、レーザをはじめとする光産業の健全な発展を支援することにある。

本試験は例年、レーザ安全スクール後のタイミングで年1回開催しているが、2023年度は、前年度の試験が4月にずれ込んだため、2023年4月と2024年1月の2回開催した。

2022年度分にあたる第32回レーザ機器取扱技術者試験は2023年4月27日に、2023年度の第33回試験は2024年1月17日に、いずれも東京・芝公園の機械振興会館にて実施した。

3.1 第32回レーザ機器取扱技術者試験

2022年度分にあたる第32回レーザ機器取扱技術者試験は2023年4月27日に実施した。

受験者64名を集めて3会場に分かれ、午前10時～正午までと午後1時～3時まで、それぞれ2時間ずつの試験を行った。受験者の内訳は、レーザに関する総合的な知識、レーザ光の危険性と安全法規の知識を問うレーザ安全管理専門の第1種選択1が2名（合格者1名）、レーザ安全技術専門の第1種選択2が3名（合格者2名）、またレーザの基礎的な安全規格及び知識をもっているかどうかをテストする第2種が59名（合格者31名）であった（表2参照）。

表2 第32回・第33回レーザ機器取扱技術者試験結果

種別	第32回試験結果			第33回試験結果		
	受験者数	合格者数	合格率	受験者数	合格者数	合格率
第1種選択1	2名	1名	50.0%	1名	0名	0.0%
第1種選択2	3名	2名	66.6%	3名	1名	33.3%
第2種	59名	31名	52.5%	50名	25名	50.0%
合計	64名	34名	—	54名	26名	—

3.2 第33回レーザ機器取扱技術者試験

2023年度の第33回レーザ機器取扱技術者試験は2024年1月17日に実施した。

受験者の内訳は、レーザ安全管理専門の第1種選択1が1名（合格者なし）、レーザ安全技術専門の第1種選択2が3名（合格者1名）、第2種が50名（合格者25名）であった（表2参照）。

4. シンポジウム

4.1 2023年度光産業技術シンポジウム

2023年度光産業技術シンポジウムは、当協会と技術研究組合光電子融合基盤技術研究所（PETRA）の共催で「安全・安心な未来社会を創る先端フォトンクス」をテーマに、経済産業省の後援を受け2024年2月16日（金）にリーガロイヤルホテル東京にて開催された。



2023年度光産業技術シンポジウム 講演会場風景

当協会副理事長兼専務理事 小谷泰久の開会挨拶に始まり、経済産業省商務情報政策局情報産業課長の金指壽氏より来賓のご挨拶をいただいた。

金指氏は国が全面的に支援する半導体戦略に言及しつつ、2023年度の光産業動向に関し、半導体などの供給不足が緩和され自動車販売が増加した結果、車載カメラやイメージセンサが増加することに加え、設備投資回復に伴うレーザ・光加工分野が増える、など回復基調にあることに触れられた。その上で当協会が取組む研究開発事業の光集積型LiDARセンサや光位相制御を用いたレーザ加工、さらに新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の支援を受けてPETRAが取組む「異種材料集積光エレクトロニクスを用いた高効率・高速処理分散コンピューティングシステム技術開発」に対する強い期待が述べられた。

基調講演「光技術と共に歩む超小型衛星の今と未来」で福井大学特命准教授の青柳賢英氏より、低コスト・短期開発・最先端の民生技術を取込めるなどの特徴を持つ超小型衛星の登場をはじめとした最新の宇宙産業の進展を紹介されるとともに、数十～数百波長に分けて撮影できるハイパースペクトルカメラなどの光技術が災害モニタリング、農業・森林リモートセンシング等の分野へ貢献する未来が語られた。

日本電気フェローの今岡仁氏から「生体認証技術の進化

と価値創造～『顔』で目指す安全・安心な未来社会像～」と題し、デジタル社会で重要となる個人のセキュリティと利便性を両立する顔認証技術を中心に生体認証技術の進展とそれらを支える光技術、特に顔認証精度に影響を及ぼす光環境要因やSWIRのヘルスケア領域への展開可能性について話された。

災害や異常気象が多発するなど社会課題が顕在化する中、安全・安心な社会の実現に寄与する光技術の将来に関し、慶應義塾大学教授の田邊孝純氏から「『安全・安心フォトンクス』光テクノロジーロードマップ」が報告された。本ロードマップは、後日まとめられ、当協会から報告書として発行される。

オリンパスメディカルシステムズの加茂裕二氏から「光学技術の発展による内視鏡イメージングの進化」と題し、病変の早期発見・治療などによりがん関連の死亡率低減に大きく貢献する医療内視鏡への光学技術の発展について、進みつつあるAIとの連携を含め紹介された。

「異種材料集積光エレクトロニクスを用いた高効率・高速処理分散コンピューティングシステム技術開発」プロジェクトの最新成果として、PETRA鹿島田分室の田中信介氏からデジタル信号とアナログ信号の変換電力を削減することで10 Tbps級帯域を10 pJ/bit級エネルギー効率で実現する「高効率・高速処理分散コンピューティングシステムに向けた低消費電力光トランシーバ技術」を、東京工業大学准教授の庄司雄哉氏からは「10Tbps超級光トランシーバに向けた革新的研究開発—集積型光アイソレータの研究開発—」と題しプロジェクト内で開発中の各種新光デバイスの概観とともに非相反移相効果を用いた偏波無依存型光アイソレータの詳細が報告された。

コロナの5類感染症移行によりコロナ前と同様の通常形態で開催されたこともあって本シンポジウム参加者数は約180名とコロナ前の水準に戻り、またシンポジウム後のアンケート結果でも概ね好評をいただき盛況のうちに終えることができた。

4.2 第10回電子光技術シンポジウム



第10回電子光技術シンポジウム 講演会場風景

2023年12月18日、秋葉原UDXカンファレンスにおいて、産業技術総合研究所（産総研）主催、当協会共催により、第

10回電子光技術シンポジウム「電子・光によるプロセッシングとインフォマティクス」が開催された。当日は、産業界並びに関係研究機関等から127名の参加があり、会場がほぼ満席となるなど、この分野に対する関心の高さが感じられた。

午前は、インフォマティクスに関する講演として「プロセスインフォマティクスを用いた高品質SiC結晶成長技術の開発と展開」(名古屋大学 未来材料・システム研究所 未来エレクトロニクス集積研究センター 教授 宇治原徹氏)、「超伝導関連材料探索におけるインフォマティクスの活用」(産総研 電子光基礎技術研究部門 荻野拓氏)、「レーザー微細加工におけるインフォマティクスの活用」(産総研 電子光基礎技術研究部門 吉富大氏)の3件の講演が行われた。

午後の前半は、プラズマ技術に関する講演として「半導体製造プロセスへの情報技術の適用」(東京エレクトロン株式会社 先端データ企画部 守屋剛氏)、「低温プラズマ技術の現状と将来展望」(九州大学大学院 システム情報科学研究院 教授 白谷正治氏)、「先端半導体材料におけるプロセスダメージの評価と修復」(産総研 電子光基礎技術研究部門 布村正太氏)、「GaN系半導体デバイス開発とプラズマ技術」(産総研 電子光基礎技術研究部門 井手利英氏)、「プラズマ表面処理ーモノからヒトまで」(産総研 電子光基礎技術研究部門 清水鉄司氏)の計5件の講演が行われた。

午後の後半は、レーザー加工技術に関する講演として「最新レーザー加工技術からAMまで」(三菱重工業株式会社 総合研究所 フェローアドバイザー 石出孝氏)、「金属のレーザー積層造形技術」(産総研 製造技術研究部門 板垣宏知氏)、「アクティブ制御レーザープロセッシング」(産総研 電子光基礎技術研究部門 奈良崎愛子氏)の3件の講演が行われた。

各講演の終了後には多くの参加者と有意義な議論が展開され、大盛況のうちにシンポジウムは閉幕した。

5. マンスリーセミナー

当協会では光産業・技術の普及事業の一環として毎月1回マンスリーセミナーを開催している。当セミナーは光産業技術に関連する幅広い専門家を講師に迎えて、内外のトピックスや最新の情報をわかりやすく解説していただくものである。表3に2023年度の開催概要を示す。COVID-19感染拡大防止のため、2020年度から暫定的にオンライン形式で開催しているが、遠隔地からの聴講者が増加するなどの副次効果が認められたため、5類移行後もオンライン開催を継続している。

表3 2023年度 光産業技術マンスリーセミナー 開催概要

回 開催日	講演題目	講師(所属)
479 4/25	ペロブスカイト太陽電池：実用化に向けた開発研究の最前線	若宮 淳志 (京都大学)
480 5/16	空間分割多重技術を用いた次世代光ファイバ通信技術の研究開発動向	釣谷 剛宏 (KDDI総研)
481 6/20	次世代データセンター向け光スイッチ技術	松本 怜典 (産総研)
482 7/18	OLEDの過去・現在・そして未来へ	安達 千波矢 (九州大学)

回 開催日	講演題目	講師(所属)
483 8/22	波動散乱逆問題とマイクロ波マンモグラフィ	木村 建次郎 (神戸大学)
484 9/26	誘電体メタサーフェスを用いたメタレンズと集積光学素子応用	岩見 健太郎 (東京農工大)
485 10/24	中赤外光および深紫外光を用いたヘルスケアモニタリング	松浦 祐司 (東北大学)
486 11/28	6G and Beyondの未来を切り拓くテラヘルツシリコンフォトリソの進展と将来展望	富士田 誠之 (大阪大学)
487 12/19	光ファイバセンシングによる新たなインフラの将来像	今井 道男 (鹿島建設)
488 1/23	シリコンフォトリソを用いた多機能ハイブリッド波長可変レーザ光源	北 智洋 (早稲田大学)
489 2/20	光インターコネクションの実装形態と技術動向	那須 秀行 (古河電気工業)
490 3/19	光デバイスの未開拓領域：深紫外LEDとTHz-QCLの最近の進展	平山 秀樹 (理化学研究所)

6. インターオプト



最先端光技術の展示会であるインターオプトを5月31日(水)～6月2日(金)の3日間、東京ビッグサイトにて開催した。

2023年度のインターオプトは前年に続き、「光&次世代アプリケーション・ネットワークシステム展示会」として「JPCA Show」を中心に構成される「電子機器トータルソリューション展2023」の中で開催した。

インターオプトは当協会が主催し、株式会社JTBコミュニケーションデザインが企画・推進、経済産業省ほか多数の団体の後援・協賛を得て開催している。出展対象は、自動車・車載、光通信・データ伝送、製造・生産、AV・家電、ヘルスケア・医療分野など広範囲にわたり、新たなデジタルトランスフォーメーション時代に対応する光技術・光機器の展示会としている。同時開催展示会は、光関連の「Imaging Japan」の他、電子機器・デバイス・実装機器の総合展示会である「JPCA Show」及び「Smart Sensing」「Edge Computing」等の全12展示会で実施した。

同時開催展示全体では東京ビッグサイトの東2～6ホールを使用し、開催期間3日間の来場者数は、「電子機器トータルソリューション展2023」を構成する全12展示会合計で48,018名と前回の27,972名から大幅に増加し、社会が新型コロナウイルス感染症から脱しつつあることを実感させる活況となった。

展示ホールでは、インターオプトの中で恒例の「注目される光技術・特別展示ゾーン」を設置し、当協会の光技術動向調査委員会の分科会から推薦された9団体が当協会からの出展支援を受けて技術・商品を展示するとともに、展示会

場内セミナー会場にて自社技術・製品のプレゼンを実施し、自社技術・製品のアピールを行った。一方、当協会ブースでは、光産業・技術の概要を写真・パネルにて展示、特に光産業・技術に関する調査研究に関しては、各種調査報告書の展示、技術情報レポート等の無料配布など当協会の活動を紹介するとともに、光産業及び光技術の最新情報の提供など広報活動を行った。

また、インターオプト開催初日の5月31日(水)には、東京ビッグサイト会議棟1階102会議室において、2023年度OITDAセミナーを開催した。2023年度は『産業の高度化・微細化に貢献する光・レーザ技術』をテーマとして、今後の光・レーザ技術に関する5件の講演を実施し、延べ210名が参加した。EPIC(欧)、OPTICA(米)からも講師を迎え、欧米の状況についてご講演いただいた。

7. 第39回櫻井健二郎氏記念賞

2023年度第39回櫻井健二郎氏記念賞は、光産業及び光技術の分野において先駆的役割を果たした2013年度以降の業績を対象に、推薦応募6件の中から選考された。受賞題目「量子もつれ光を利用した光量子センシングに関する先駆的研究」に対して、京都大学の竹内 繁樹氏に授与された。



第39回櫻井健二郎氏記念賞受賞者
竹内 繁樹氏

櫻井健二郎氏記念賞は、当協会の理事であった故櫻井健二郎氏が光産業の振興に果たした功績を讃えるとともに、光産業及び技術の振興と啓発を図ることを目的として創設したもので、今回の表彰を含め、合計71件、延べ177名が受賞している。

京都大学の竹内 繁樹氏の受賞理由は、次の通りである。「近年、注目を集める量子技術分野、特に量子もつれ光を利用した新たな光量子センシング技術分野の研究に黎明期から携わり、量子もつれ顕微鏡の開発に世界で初めて成功するとともに、量子光断層撮像(QOCT)においても、量子光源の広帯域化により、世界最高分解能 0.54 μm の量子光子干渉縞を観測することに成功した。さらに、最近では、可視域用のシリコン検出器で赤外分光を可能とする量子赤外分光法の開発においても、顕著な成果を挙げている。上記のように、竹内氏は、量子技術、特に量子もつれ光を用いた新

たな光量子センシング分野において、優れた成果を挙げ、国内外の研究開発を先導してきた。

今後、さらに産業界との連携強化により、我が国の光産業の発展に大いに貢献するものと期待され、本賞に相応しい業績と考える。」

上記、竹内 繁樹氏に対する表彰式は、2024年2月16日にリーガロイヤルホテル東京で開催された2023年度光産業技術シンポジウム終了後に、同会場にて行われた。

櫻井健二郎氏記念賞委員会、荒川泰彦委員長(東京大学名誉教授)による選考経過報告の後、賞状、メダル、副賞が受賞者に手渡され、引き続き竹内 繁樹氏から謝辞が述べられ、表彰式を終了した。

8. 啓発普及活動

8.1 オプトニュース

当協会の事業活動の他、光技術及び光産業に関する動向・トピックスをテクノロジートレンド及びリサーチ&アナリシスとして隔月で紹介。2023年度の発行状況及び主な内容は下記の通り。

- ① Vol.18, No.1 (2023) (2023年5月22日Web掲載)
櫻井健二郎氏記念賞募集案内、インターオプト特集
光技術・産業動向セミナー報告、第32回レーザ機器取扱技術者試験報告
テクノロジートレンド3件、リサーチ&アナリシス2件 他
- ② Vol.18, No.2 (2023) (2023年7月31日Web掲載)
理事長交代挨拶、第38回レーザ安全スクール案内
インターオプト・OITDAセミナー報告、IOA報告、標準化総会報告
テクノロジートレンド2件、リサーチ&アナリシス3件 他
- ③ Vol.18, No.3 (2023) (2023年9月27日Web掲載)
第38回レーザ安全スクール案内、ISOM'23案内、光ベンチャー紹介
テクノロジートレンド2件、リサーチ&アナリシス2件 他
- ④ Vol.18, No.4 (2023) (2023年11月28日Web掲載)
第10回電子光技術シンポジウム案内、第33回レーザ機器取扱技術者試験案内、特許フォーラム案内
テクノロジートレンド4件、リサーチ&アナリシス3件 他
- ⑤ Vol.18, No.5 (2023) (2024年1月29日Web掲載)
年頭所感、第44回光産業技術シンポジウム案内、特許フォーラム報告
第33回レーザ機器取扱技術者試験報告、第10回電子光技術シンポジウム報告、ISOM'23報告
テクノロジートレンド3件、リサーチ&アナリシス2件 他
- ⑥ Vol.18, No.6 (2023) (2024年3月29日Web掲載)
2024年度光技術・産業動向セミナー案内、2024年度研究会募集案内
2023年度光産業全出荷額・国内生産額調査結果報告、第44回光産業技術シンポジウム等報告
第39回櫻井健二郎氏記念賞表彰報告、第38回レーザ安全スクール報告
テクノロジートレンド4件、リサーチ&アナリシス2件 他

8.2 ホームページ・メールによる情報配信

(<https://www.oitda.or.jp>)

事業報告をはじめ、マンスリーセミナー、光産業技術シンポジウム、レーザ安全スクール、各種研究会やフォーラムの開催案内等の各種情報をホームページに掲載するとともに、メール配信により光技術関係者への情報提供を行っている。

2023年度の主要なホームページ掲載情報：

- ・光産業全出荷額・国内生産額調査結果
- ・技術情報レポート2022年度版
- ・標準化活動（JISリスト、JIS原案進捗状況、OITDA規格、技術資料（TP）リスト）
- ・賛助会員用のページ更新（オプトニュース、報告書、国際会議速報、プレスリリース）

8.3 光産業関連団体国際会議（IOA）

光産業関連団体の国際連携組織であるIOA（International Optoelectronics Association）の2023年の年次会合が、interOptoに合わせ6月1日に東京ビッグサイトで開催された。IOAは1996年に当協会が設立を主導したもので、今回が26回目の開催となる。今回は、IOA参加組織から4団体（EPIC、OPTICA、KAPID、OITDA）とオブザーバーのTematysの計5団体が参加し、各機関からの報告及びディスカッションが行われた。当協会からは小谷専務理事他2名が参加し、2022年度的光産業動向調査結果の概要並びに1年間の活動内容について報告するとともに、可視光半導体レーザ技術に関するロードマップ、現在進行中の国家プロジェクト一覧、さらには技術研究組合光電子融合基盤技術研究所（PETRA）が実施している「異種材料集積光エレクトロニクスを用い

た高効率・高速処理分散コンピューティングシステム技術開発」の概要についての紹介を行った。EPICからはPhotonics21と共同で実施した「Photonics Industry Supply Chain Survey 2023」の紹介、OPTICAからは「The Impact of Next-Generation Photonics on everyone before 2030」の説明、KAPIDからは「Korea Market Trend」の紹介があり、議論を実施した。オブザーバー参加のTematysからは「Evolution in European Photonics Ecosystem」のテーマで欧州におけるフォトンクス市場の調査結果報告があった。

interOpto最終日にはIOAメンバを会場案内し、各団体会員企業の取引先候補の発掘や、日本の先端光技術を各団体会員企業へ紹介する動画を収録するなど、活発な交流活動が展開された。

8.4 国際会議速報（賛助会員向）

国際会議速報は、光技術関連の主要国際会議における研究開発の先端動向を、執筆者の意見を交えて報告してもらい、会議終了後にメールと光協会HPで配信する情報提供サービスである。世界的にCOVID-19に関わる規制がなくなってきたこと、本年度はほとんどの国際会議がリアルまたはハイブリッド（リアルとオンライン）での開催となった。本年度の発行件数は46件と平年並みの件数を達成した。なお、毎年3月下旬に開催されるOFCは2023年度については3/24～28に開催されたため、当該国際会議速報（OFC 2024）は2024年度に配信予定である。

速報対象会議（略称）、速報テーマ、速報配信日、技術分野を表4に示す。

表4 2023年度 国際会議速報発行リスト

No.	速報対象会議（略称）	速報テーマ	速報配信日	技術分野
1	IEEE-VR2023	AR・VR Applications	2023/4/20	光UI・IoT
2	OFC 2023	光アクセス	2023/4/20	光情報通信
3	2023 MRS Spring Meeting	化合物薄膜太陽電池	2023/5/15	光エネルギー
4	SiliconPV 2023	太陽電池	2023/5/18	光エネルギー
5	Future Sensing Technology 2023	光センシング	2023/5/18	光UI・IoT
6	SID Display Week 2023	量子ドット技術	2023/6/19	光材料・デバイス
7	SPP10	ナノフォトンクス	2023/6/23	情報処理フォトンクス
8	SID Display Week 2023	OLED材料	2023/6/23	光材料・デバイス
9	LPM2023	光精密加工	2023/7/10	光加工・計測
10	HOPV23	太陽電池	2023/7/10	光エネルギー
11	SID Display Week 2023	技術トレンド	2023/7/10	光UI・IoT
12	PVSC 50	結晶シリコン太陽電池	2023/7/10	光エネルギー
13	CSW 2023	化合物半導体材料・光デバイス	2023/7/14	光材料・デバイス
14	CVPR 2023	画像認識の最前線	2023/8/2	光UI・IoT
15	ECBO 2023	光学的診断・治療法の橋渡し研究	2023/8/2	光加工・計測
16	LiM 2023	レーザ加工	2023/8/2	光加工・計測
17	CLEO/Europe-EQEC 2023	レーザ加工	2023/8/15	光加工・計測
18	META 2023	メタマテリアル	2023/8/15	情報処理フォトンクス
19	SFF2023	3Dプリンタ	2023/9/6	光加工・計測

No.	速報対象会議（略称）	速報テーマ	速報配信日	技術分野
20	OECC 2023	光通信用デバイス	2023/9/6	光材料・デバイス
21	SPIE Optics + Photonics 2023	ナノフォトニクス	2023/9/8	情報処理フォトニクス
22	Optica Imaging Congress 2023	ホログラフィ, メタサーフェス	2023/9/25	情報処理フォトニクス
23	SPIE Optics + Photonics 2023	ODS 2023	2023/9/25	情報処理フォトニクス
24	SSDM2023	光デバイス技術	2023/9/26	光材料・デバイス
25	SSDM2023	太陽電池	2023/10/10	光エネルギー
26	IRMMW-THz 2023	中赤外～テラヘルツ	2023/10/11	光材料・デバイス
27	EU-PVSEC 2023	化合物薄膜太陽電池	2023/10/13	光エネルギー
28	APLS 2023	アジアの光源開発とレーザ加工	2023/10/16	光加工・計測
29	ECOC 2023	光ファイバ	2023/10/31	光情報通信
30	ECOC 2023	通信用光デバイスモジュール	2023/10/31	光材料・デバイス
31	ECOC 2023	基幹伝送	2023/11/2	光情報通信
32	ECOC 2023	光ネットワーク	2023/11/2	光情報通信
33	Photonics Asia 2023	ホログラフィ	2023/11/9	情報処理フォトニクス
34	ICALEO 2023	レーザプロセッシング	2023/11/13	光加工・計測
35	ISMAR 2023	VR/AR/MR/XR	2023/11/13	光UI・IoT
36	ECOC 2023	光アクセス	2023/11/13	光情報通信
37	MATSUS Fall 2023	光エネルギー	2023/11/16	光エネルギー
38	ICNS-14	GaN系可視・紫外光源	2023/12/5	光材料・デバイス
39	IAS Annual Meeting 2023	照明・ディスプレイ	2023/12/6	光UI・IoT
40	PVSEC-34	太陽電池	2023/12/25	光エネルギー
41	IDW '23	イメージング, センシング	2023/12/26	光UI・IoT
42	IDW '23	有機EL・ディスプレイ	2023/12/27	光材料・デバイス
43	IDW '23	ディスプレイデバイス	2023/12/27	光UI・IoT
44	ISOM'23	撮像・計測・記録	2024/1/16	情報処理フォトニクス
45	PW2024	通信用光デバイス	2024/3/7	光材料・デバイス
46	PW2024 LASE	加工用レーザ	2024/3/7	光加工・計測

2023年度の委員会・部会等

(データは年度末時点・敬称略)

名 称	開催回数	人数	委員長・議長等 (所属)	事務局 (○印は主担当)
技術戦略策定委員会	2	13	荒川 泰彦 (東京大学)	○榊、鈴木
安全・安心フォトリソロードマップ策定専門委員会	7	7	田邊 孝純 (慶應義塾大学)	○榊、小川、富田、鈴木
光技術動向調査委員会	2	48	中野 義昭 (東京大学)	○間瀬、鈴木
光材料・デバイス分科会	3	8	土居 芳行 (NTT)	○富田
光情報通信分科会	3	7	乾 哲郎 (NTT)	○武富
情報処理フォトリソ分科会	4	9	島 隆之 (産業技術総合研究所)	○小川
光加工・計測分科会	3	9	岡本 康寛 (岡山大学)	○岩本
光エネルギー分科会	3	8	山田 明 (東京工業大学)	○村谷
光UI・IoT分科会	4	6	高田 英明 (長崎大学)	○榊
光産業動向調査委員会	2	10	菊池 純一 (知的資産活用センター)	○岩本、鈴木
情報通信調査専門委員会	3	6	木村 俊二 (九州大学)	○富田、鈴木
情報記録調査専門委員会	3	6	栗野 博之 (豊田工業大学)	○瀬戸山、鈴木
入出力調査専門委員会	3	5	青木 義満 (慶應義塾大学)	○村谷、鈴木
ディスプレイ・固体照明調査専門委員会	3	8	藤掛 英夫 (東北大学)	○間瀬、鈴木
太陽光発電調査専門委員会	4	12	一木 修 (資源総合システム)	○浅香、鈴木
レーザ・光加工調査専門委員会	3	7	杉岡 幸次 (理化学研究所)	○岩本、鈴木
センシング・計測調査専門委員会	3	7	石井 勝弘 (光産業創成大学院大学)	○榊、鈴木
櫻井健二郎氏記念賞委員会	1	9	荒川 泰彦 (東京大学)	○武富、杉立
光産業技術標準化会総会	1	38	佐田 豊 (東芝)	○新保、龍島
ファイバオプティクス標準化部会	2	15	富田 茂 (NTTアドバンステクノロジー)	○新保、澤野
企画調整専門部会	2	6	富田 茂 (NTTアドバンステクノロジー)	○新保、澤野
建物内光配線システム専門部会	5	6	片山 和典 (NTT)	○間瀬、村谷
光ファイバ標準化部会	5	13	山田 裕介 (NTT)	○武富
光コネクタ標準化部会	6	14	大串 幾太郎 (NTT)	○富田
光受動部品標準化部会	6	10	水本 哲弥 (日本学術振興会)	○岩本、武富
光能動部品標準化部会	6	8	吉田 淳一 (公立千歳科学技術大学)	○浅香、小川
光増幅器及びダイナミックモジュール標準化部会	5	16	山田 誠 (大阪公立大学)	○瀬戸山、間瀬
光サブシステム標準化部会	5	9	森 徹 (横河計測)	○小川、榊
光測定器標準化部会	5	9	野口 一博 (東北工業大学)	○榊、村谷
光ファイバセンサ標準化部会	2	17	村山 英晶 (東京大学)	○村谷、瀬戸山
TC 76/レーザ安全性標準化部会	3	28	橋新 裕一 (近畿大学)	○澤野、高橋、秋庭
光通信専門部会	2	9	森 邦彦 (ファイバーラボ)	○澤野、高橋、秋庭
JIS C 6802改正専門部会	3	9	村田 健治	○澤野、高橋、新保
ISO/TC 172/SC 9国内対策部会	2	11	波多腰 玄一 (エスシーティー)	○澤野、秋庭
光ディスク標準化部会	2	6	入江 満 (大阪産業大学)	○高橋、浅香
メディア専門部会	0	6	谷口 昭史 (バイオニア)	○高橋、浅香
フォーマット専門部会	6	7	星沢 拓 (日立LGデータストレージ)	○高橋、浅香
マルチコアファイバ用光コネクタの光学互換に関する国際標準化提案委員会	3	9	長瀬 亮 (千葉工業大学)	○富田、澤野、新保、秋庭
インフラレジリエンス能力向上を実現する光センサに関する国際標準化委員会	2	14	村山 英晶 (東京大学)	○村谷、澤野、秋庭
分布型ひずみセンサ小委員会	2	4	今井 道男 (鹿島建設)	○村谷、澤野、秋庭
電圧・電流センサ小委員会	2	5	高橋 正雄 (東芝インフラシステムズ)	○村谷、澤野、秋庭
空のモビリティ用光集積型LiDARセンサ研究開発推進委員会	3	11	吉國 裕三	○浅香、○杉立、澤野、鈴木
レーザー加工用光位相制御システムの市場開拓に関する戦略策定委員会	5	8	山本 和久 (大阪大学)	○武富、杉立、澤野、鈴木
レーザスクール・試験合同委員会	1	7	新井 武二 (中央大学)	○高橋、平島

研究会名称	開催回数	会員数	代表幹事 (所属)	事務局 (○印は主担当)
フォトリソデバイス・応用技術研究会	6	55	下村 和彦 (上智大学)	○浅香
光材料・応用技術研究会	4	31	山本 和久 (大阪大学)	○間瀬、榊
光ネットワーク産業・技術研究会	5	52	津田 裕之 (慶應義塾大学)	○小川、岩本
多元技術融合光プロセス研究会	5	41	杉岡 幸次 (理化学研究所)	○武富、村谷
自動車・モビリティフォトリソ研究会	5	38	奥 寛雅 (群馬大学)	○富田、瀬戸山

賛助会員名簿

[2024年3月31日現在]

[建 設]

鹿島建設株式会社

[化 学]

信越化学工業株式会社
住友ベークライト株式会社
デクセリアルズ株式会社
東京応化工業株式会社
日産化学株式会社
富士フイルム株式会社
三菱ケミカル株式会社

[ガラス・窯業]

AGC株式会社
コーニングインターナショナル株式会社
住友大阪セメント株式会社
東洋製罐グループホールディングス
株式会社
日本板硝子株式会社

[電 線・ケーブル]

SWCC株式会社
住友電気工業株式会社
株式会社フジクラ
株式会社フジクラ・ダイヤケーブル
古河電気工業株式会社

[機 械]

ダイキン工業株式会社

[電子・電気機器]

アイオーコア株式会社
旭化成エレクトロニクス株式会社
アンリツ株式会社
ウシオ電機株式会社
NTTインベティブデバイス
株式会社
沖電気工業株式会社
京セラ株式会社
santec Holdings株式会社
三和テクノロジーズ株式会社
シャープ株式会社
CIG Photonics Japan株式会社
セイコーエプソン株式会社
星和電機株式会社
ソニーグループ株式会社
太陽誘電株式会社
株式会社東芝
日本電気株式会社
日本航空電子工業株式会社
日本ルメンタム株式会社
パイオニア株式会社
株式会社白山
パナソニック ホールディングス
株式会社
浜松ホトニクス株式会社
株式会社日立製作所
華為技術日本株式会社
富士通株式会社
本多通信工業株式会社
三菱電機株式会社
横河電機株式会社

[精密機器]

オリンパス株式会社
コニカミノルタ株式会社
シグマ光機株式会社
駿河精機株式会社
株式会社 精工技研
株式会社トプコン
株式会社ニコン
株式会社リコー

[商業・広告]

株式会社オプトロニクス社
株式会社JTBコミュニケーションデザイン
丸文株式会社

[電 力]

一般財団法人電力中央研究所

[その他製造]

Orbray株式会社
株式会社オプトクエスト
大日本印刷株式会社
夏目光学株式会社

[その他]

NTTアドバンステクノロジー株式会社
株式会社KDDI総合研究所
株式会社豊田中央研究所
日本電信電話株式会社
一般社団法人日本オプトメカトロニクス協会
公益財団法人日本科学技術振興財団
技術研究組合光電子融合基盤技術研究所
矢崎総業株式会社
株式会社UL Japan
公益財団法人レーザー技術総合研究所

賛助会員ご入会のおすすめ

一般財団法人光産業技術振興協会は、1980年に設立されて以来、光産業技術の振興に寄与する各般の事業を遂行しております。

当協会では、時代を先取りする光技術分野のテーマに挑戦して積極的な活動を繰り広げていることが大きな特徴であり、当協会の賛助会員の方々には、いろいろな機会や情報を活用していただくことができます。

～賛助会員の主な特典～

- (1) 各種調査報告書、技術情報レポート等を入手することができます。
- (2) 「オプトニュース」(年6回発行)、各種「国際会議速報」のメール・Web配信により、最新の情報を得ることができます。
- (3) 技術指導制度により、光技術関連(例：レーザ安全、新技術関連等)の相談・質問を受け付け、専門の研究者・技術者による技術・情報指導を無料で受けることができます。
- (4) 当協会が主催するシンポジウム、セミナー、講演会・講習会などへ「ご招待又はご優待」にて参加することができます。
- (5) 委員会活動に参加することができます。

※(1)、(2)は基本的に賛助会員限定です。

～賛助会費～

1口 1事業年度(4月～3月)につき、36万円(月平均3万円)です(税別)。

～お問合せ～

入会手続きなどについての詳細は当協会総務部までお問い合わせください。

※賛助会員にご入会いただくと、標準化会にご入会いただけます。

お問合せは標準化室まで。

一般財団法人光産業技術振興協会 総務部

〒112-0014 東京都文京区関口1-20-10

住友江戸川橋駅前ビル7階

TEL:03-5225-6431, FAX:03-5225-6435

E-mail:web@oitda.or.jp

<https://www.oitda.or.jp>

光産業技術標準化会ご入会のおすすめ

当協会の光産業技術標準化会(略称、光標準化会)は、各界の多くのご賛同及びご支援を得て1988年に設立されて以来、光技術の各般の標準化事業を推進しております。

この間、標準化の対象は、通信関連に加え情報関連、さらに国際標準関連にも拡大しています。これまでに作成した産業標準の素案のうち約300件がJISとして制定される一方、国際標準関連では、IEC、ISOに対応するそれぞれの国内対策委員会を設け、国際規格への提案も積極的に行っています。

標準化会会員の方々にはいろいろな機会や情報を活用していただくことができます。

～光標準化会会員の主な特典～

- (1) 光標準化会の最高意思決定機関である総会へ出席し、当会の事業活動報告を受けることができます。
- (2) 当協会のウェブサイトに掲載する記事を通じて、光産業技術標準化各分野別部会の活動及びその他光産業技術の標準化に関する情報をいち早く入手することができ、また、光標準化会関連の会議資料の閲覧が可能となります。
- (3) 光標準化会が主催する光標準化シンポジウム等に優先的に無料で参加できます。
- (4) 光産業技術標準化各分野別部会関係の報告書を入手できます。

【賛助会員のみの会員は入手できません。】

～標準化会会費～

1口 1事業年度(4月～3月)につき、13万円です(税別)。

～お問合せ～

入会手続きなどの詳細は、当協会標準化室までお問い合わせください。

【光標準化会へ入会いただくには、賛助会員に入会いただくことが条件になります】

一般財団法人光産業技術振興協会 標準化室

〒112-0014 東京都文京区関口1-20-10

住友江戸川橋駅前ビル7階

TEL:03-5225-6431, FAX:03-5225-6435

E-mail:web@oitda.or.jp

<https://www.oitda.or.jp>

2024年度 研究会 会員募集

当協会では、光技術各分野の最新情報の交換を通して各分野での研究開発を促進し、産学官連携強化を図る場として5つの研究会を設置しております。各研究会は、個人会員で構成され、講演と質疑を含む討論会を行っております。また、時に応じて見学会、公開討論会も開催しております。それぞれの光技術テーマにご関心をお持ちの方には、是非ご入会を検討いただけますようご案内いたします。

お問合せ、お申込み等詳細は下記ホームページをご覧ください。

1. フォトニックデバイス・応用技術研究会

フォトニックデバイス・応用技術研究会は、「フォトニックデバイス」並びに「その応用技術」の現状および動向・展望を話し合い、産学官会員相互の情報交換を通じて光技術の振興を図ることを目的として、毎回各種光デバイスから光通信システムに至る幅広い最新光技術情報に関する講演会を開催し、会員の皆様にご提供しています。

- 年間講演回数：6回（内1回はワークショップとして、一般公開講演会）
- 年会費：36,000円／人（年度途中入会割引あり）
- 一般参加費：会員と同じ所属団体の方（会員の方のご紹介が必要です）8,000円／人／回
 - 大学関係者又は学生の方 1,500円／人／回
 - 上記以外の方 18,000円／人／回
 - ワークショップ 8,000円／人／回

詳細はこちら→https://www.oitda.or.jp/study/file/photonic_devices02.pdf

2. 光材料・応用技術研究会

光学結晶・材料から光材料関連デバイス・システム応用に至る広範囲な分野に於きまして、専門講師をお招きして先端研究／レビュー／国際会議報告・会員コーナーなどホットなテーマを提供しています。また年4回の内1回は宿泊開催とし、会員相互の活発な交流・情報交換の場を提供しています。

- 年間講演会回数：4回（内1回宿泊開催）
- 年会費：一般（企業） 50,000円／人（年度途中入会割引あり）
大学・旧国公立研究所 10,000円／人
- 特別聴講：一般 15,000円／人／回
：会員と同一企業で同伴／大学等 3,000円／人／回

詳細はこちら→<https://www.oitda.or.jp/study/file/study2.pdf>

3. 光ネットワーク産業・技術研究会

本研究会は、基幹／メトロ／アクセス光ネットワーク、フロント／バックホール光ネットワーク、データセンタ光ネットワーク、光ノード／スイッチ／インタコネクション、光伝送装置、光伝送路等の産業動向、技術動向に関する情報収集及び意見交換を行うとともに、それらの将来展望について討論することにより、光ネットワーク分野の産業育成と振興を図ります。

- 年間研究会回数：5回（内1回は公開ワークショップ）
- 年会費：50,000円／人（年度途中入会割引あり）

※討論会への参加は、会員の代理出席も可能です。またオンライン参加の場合、会員本人の紹介者に限り各討論会ごとに同伴者が5名まで無料、5名を超える場合3,000円／人でご参加いただけます。

- 一般参加費：（光協会賛助会員）15,000円／人／回
（一般）20,000円／人／回

詳細はこちら→<https://www.oitda.or.jp/study/file/study3.pdf>

4. 多元技術融合光プロセス研究会

レーザ光源から加工の基礎・周辺技術、およびマイクロプロセスからマクロ加工まで、光プロセスに関する様々な話題を提供し、会員間の情報交換、活発な交流を促進することを目的としています。

- 年間研究交流会回数：5回
- 会費：

正会員（一般）	60,000円／人
正会員（大学・公的機関）	40,000円／人
準会員	40,000円／人
web限定会員（大学・公的機関）	15,000円／人
- 一般参加費：20,000円／人／回

※正会員は紹介を含めて参加回数は8回まで、準会員・web限定会員は紹介を含めて参加回数は4回までです。また会員（正会員、準会員）以外の方に譲って紹介していただくことも可能です。

詳細はこちら→<https://www.oitda.or.jp/study/file/study4.pdf>

5. 自動車・モビリティフォトニクス研究会

自動車・モビリティフォトニクスに関わる光センシングおよびその処理技術、HMI（Human Machine Interface）技術、通信技術、ヘッドライト・ブレーキライト等に関連する技術動向および産業動向に関する情報収集および意見交換を行うとともに、それらの将来展望について産業界の関係者を中心に学官を交えて討論することにより、自動車・モビリティフォトニクスに関わる今後の研究開発の方向付け、産業・社会への具体的な貢献への端緒を創出していくことを目的とします。

- 年間研究会回数：5回
- 年会費：50,000円／人（年度途中入会割引あり）
- 一般参加費：20,000円／人／回（回によって、会員のみ参加に限らせていただく場合があります）

詳細はこちら→<https://www.oitda.or.jp/study/file/study5.pdf>

共同主催: (一財)光産業技術振興協会 / (株)オプトロニクス社

interOpto® 2024

— 光とレーザーの科学技術フェア —

「インターオプト」(主催: 光産業技術振興協会)と
「光とレーザーの科学技術フェア」(主催: オプトロニクス社)が
がっちりタッグを組んで、光ビジネス&技術展を2024年秋より共同主催!

第14回 赤外線フェア

第11回 光学薄膜フェア

第9回 レーザー科学技術フェア

第3回 可視化技術フェア

第11回 分光フェア

第11回 紫外線フェア

第9回 オプティクスフェア

特設 光情報処理・ネットワークゾーン **新設**

モビリティフォトンクスゾーン **新設**

ヒューマンインタフェースゾーン **新設**

詳細はWEBサイトをご参照ください。

interOpto 光とレーザーの科学技術フェア

<https://www.optronics.co.jp/interopto/>



2024 **10.29** 火 **— 31** 木 **パシフィコ横浜**
10:00~17:00 **展示ホールC**

後援 (予定) 経済産業省 / 独立行政法人日本貿易振興機構 / 公益財団法人日本科学技術振興財団 / 一般財団法人対日貿易投資交流促進協会

協賛・協力 (予定) 公益社団法人計測自動制御学会 / 一般社団法人情報通信ネットワーク産業協会 / 公益社団法人精密工学会 / 一般社団法人電気学会 / 一般社団法人電子情報技術産業協会 / 一般社団法人電子情報通信学会 / 一般社団法人日本電機工業会 / 一般社団法人日本電線工業会 / 一般社団法人レーザー学会 / 一般社団法人レーザ加工学会 / レーザ協会 / レーザー輸入振興協会 / 一般社団法人日本光学会 / 公益社団法人応用物理学会 / 特定非営利活動法人日本フォトンクス協議会 / 一般財団法人マイクロマシンセンター / 一般社団法人日本光学会 / 公益社団法人日本分光学会 / 光学薄膜研究会 / JPC紫外線研究会 / 一般社団法人日本光学硝子工業会

共同主催 **OITDA** 一般財団法人光産業技術振興協会 / **OPTRONICS** 株式会社 **オプトロニクス社**

事務局 株式会社オプトロニクス社

〒162-0814 東京都新宿区新小川町5-5 サンケンビル1F TEL 03-3269-3550 E-mail event@optronics.co.jp

技術情報レポート 2023年度

発 行 2024年5月

編集・発行 一般財団法人光産業技術振興協会

OITDA Optoelectronics Industry and Technology Development Association

〒112-0014 東京都文京区関口一丁目20番10号

住友江戸川橋駅前ビル7階

電 話 : 03-5225-6431 FAX : 03-5225-6435

U R L : <https://www.oitda.or.jp>

※本誌の無断転載を禁じます



〒112-0014 東京都文京区関口一丁目20番10号 住友江戸川橋駅前ビル7階
電 話：03-5225-6431
U R L： <https://www.oitda.or.jp>