7.5　海外における標準化動向

光能動部品標準化部会の扱うテーマに最も関連のある国際標準化組織は，国際電気標準会議（International Electro-technical Commission：IEC）にあるSC 86C及びSC 47Eである。SC 86Cは，光サブシステム及び光能動部品を扱うSCで具体的には光伝送用サブシステム，光ファイバ増幅器，光伝送用半導体デバイス・モジュール，光ファイバセンサを包含している。SC 86Cは，光ファイバ及び光ファイバケーブル，光コネクタ，光受動デバイスなども含めてFiber Optics全体を扱う技術委員会（Technical Committee）であるTC 86の傘下にある。また，SC 47Eは，ディスクリート半導体デバイスの標準化を担当する分科委員会（Subcommittee）で，IC・LSIなどの半導体デバイス全般を扱うTC 47の傘下にある。なお，SC 47Eの所掌範囲には光半導体のみならずトランジスタ・FET・サイリスタ・半導体センサ等，各種の個別半導体電子デバイスも含まれている。以下に各々の活動状況について述べる。

7.5.1　IEC/SC86Cの活動

7.5.2　IEC/SC47Eの活動

(1)　2019年度までの活動

(a)　SC47E/MT6の活動及びレーザダイオードに関するISOとのJWG（Joint Working Group）

光半導体デバイスの国際標準化については，1996年9月に光ファイバ伝送用デバイスがそれまでのSC47CからTC86に移管され，光ファイバ伝送用以外の光半導体デバイスはSC47Cの所掌事項として作業が続けられてきた。その後，1999年10月に京都で開催されたTC47総会において，SC47Cがディスプレイデバイスに特化することが決定されたことに伴い，光半導体デバイスの標準化作業はSC47Eに移管された。SC47Eは，GaAs-FET・パワートランジスタ・フォトカプラ・レーザダイオード（光ファイバ伝送用を除く）・表示や信号用のLEDなど，光半導体のみならず通常の電子デバイスも含むディスクリート半導体デバイスの国際標準化を担当するグループである。

光半導体デバイスに関して，SC47EではLD・LED・フォトダイオード・フォトカプラなどについて，複数のデバイスを網羅した形で用語の定義（IEC60747-5-1），規定すべき規格項目の一覧（IEC60747-5-2），測定方法（IEC60747-5-3）をIEC規格として策定していた。1999年10月の京都会議において，この一連の規格のメンテナンスを検討するためMaintenance Groupを新たに発足させることが決定された。そして，2000年10月に開催されたTC47ロンドン会議において日本委員をリーダーとしたSC47E/MT1として正式に発足し，レーザとLED及びフォトダイオードをそれぞれ別々の規格文書とすることが提案された。その後，SC47E/MT1はSC47E全体のWG番号の再構成に伴いSC47E/MT 6と名称変更になった。なお，MT 6は，LD・LED・フォトダイオードを担当し，規格に含まれていたフォトカプラ関連部分は同じSC 47Eの中にあるSC47E/WG 4が担当することとなった。また，LDに関しては，ISO/TC172/SC9のレーザ専門家を交えたIEC/ISO両者の共同作業グループであるSC 47E/JWG 5（ISO側の名称はISO/TC172/SC9/JWG1）の答申（47/1441/DC，47/1443/INF）を基本として，IECとISOが協力して改正作業を行うことが合意された。これに基づいてレーザダイオードに関する部分の改正作業が進められた結果，2006年にIEC 60747-5-4として汎用レーザダイオードの国際標準文書が発行された。その後，2016年6月にベルリンで開催されたISO/TC172/SC9会議においてJWGの解散が議論され，IECとしても2016年10月にミンスクで開催されたIEC/SC47E会議で解散に同意することを決定した。その結果，本文書はIEC/SC47E/MT6がメンテナンスを所掌することになった。その後，2015年11月に行われたSC47E東京会議において文書中に修正や現行化を図るべき事項のあることが指摘され，SC47E/MT6がISO/TC172/SC9とも連携しつつ改訂を進めることとなった。

一方，2002年10月のSC47E北京会議においてIEC 60747-5シリーズの改訂が提案され，従来「IEC 60747-5-1 用語の定義（Terms & definitions）」，「IEC 60747-5-2 規定すべき規格項目の一覧（Essential ratings & characteristics）」，「IEC 60747-5-3 測定方法（Measuring methods）」という形で，複数の光能動部品がそれぞれの規格文書の中に混在して規定されていた体系から，部品ごとに「用語の定義（Terms & definitions）」，「規定すべき規格項目の一覧（Essential ratings & characteristics）」，「測定方法（Measuring methods）」をまとめて規定する規格体系への変更が決定され，項目の移行や新規追加の要否などがSC47E/MT6で検討された。検討段階において，2008年10月に東京で開催されたSC47E総会の際に，JEITA（社団法人電子情報技術産業協会）において業界規格として作成された発光ダイオード規格（ED 4912）をもとに，IEC 60747-5にあるLED関連部分を再構成することがSC47E/MT6から提案され，SC47Eプレナリで文書改正方針として了解された。その後， JEITAの発光ダイオード規格作成グループのコアメンバがSC47E日本委員会に加わって改正文書の作成を進め，2010年Seattle（米国）でSC 47E会議と同時期に開催されたSC47E/MT6会議にドラフトを提案した。審議の結果，若干のエディトリアルな点を修正して，ドラフトは正式提案文書とすることが承認された。また，LED及びフォトダイオードの文書は，それぞれ新しい文書番号とすることも決定され，CD・CDV段階経て，2014年11月に開催された東京会議においてCDV投票結果の審議が行われた結果，LEDに関してはテクニカルコメントがあったためFDIS回覧とし，フォトダイオードに関してはコメントが無かったためそのままIEC規格化が決定された。この段階で，LEDに関してIEC/TC34から照明用LEDとの整合性及び対象範囲についての明確化が求められ，この点をクリアにした上でFDIS文書が回覧された。FDIS文書は2016年1月末に賛成多数で承認され，IS化が決定した。LEDとフォトダイオードのそれぞれの文書は，もともと一つの体系的な文書を分割整理しデバイスごとに統合したものであることから，二つの文書を同時にIEC規格化し，かつその時点で旧文書を廃止する必要があり，LED文書のIS化が決定したことから，2016年2月に同時にIEC規格（IEC 60747-5-6及び IEC 60747-5-7）が発行された。これに伴い，IEC 607474-5-1, 60747-5-2, 607474-3は廃止となった。

(b)　SC47E/WG9の発足と韓国提案のLEDの量子効率測定方法に関する審議状況

2016年10月に開催されたSC47E/MT6フランクフルト会議において，韓国からLEDの量子効率測定方法について関連する用語の定義と複数の測定方法について国際標準化が必要であるとの提案がなされ，NP文書3件が2017年9月に承認された（47E/584/RVN，585/RVN，586/RVN）。しかしながら，内容が学術的に確立されたものばかりではないことから2017年10月に開催されたSC47E/MT6（WG9）ウラジオストック会議においてCD文書への移行に関して議論が沸騰し，文書の構成については継続審議となった。

一方，MT6の提案で光デバイス（LED）の測定方法がPWI（Preliminary Work Item）として登録されている事実があり，さらに関連するNP提案が今後も予定されていることに加え，MT6の正式なタスク（業務範囲）が既存文書のメンテナンスに限定されており新規なプロジェクトを扱うことに制約があることの両面から，MT6をWGへ移行させることが前述の2016年10月フランクフルト会議で議論された。その結果，新規提案が承認された後に新たにWGを立ち上げ，MT6の従来の業務も含めて新WGに移行することが決定された。この決定に基づき，2017年9月にLEDに関するNP文書が承認されたのに伴い，2017年10月に開催されたSC47Eウラジオストック会議の中で新WG（SC47E/WG9）の発足が正式に承認され，同時にMT6は廃止が決定した。

その後，2018年2月に横浜でSC47E/WG9会議が開催され，継続審議となっていたLEDの効率測定に関する3件のNP文書は，技術的説明部分を記述した1件のTR文書と純粋な測定方法を規定した3件のIS文書に内容を整理することが合意され，NP段階からCD段階へ移行することとなった。CD文書は2018年3月と6月に発行され，2018年10月のSC47E/WG9釜山会議の審議を経てCDV文書が2019年1月と5月に発行された。すべてのCDV文書は技術的コメントが無かったことからIS化が決定し，2019年11月にIEC 60747-5-8, 2019年12月にIEC 60747-5-9, 60747-5-10としてそれぞれ発行された。なお，残る1件のTR文書（IEC 60747-5-12の予定）については，技術的内容が多岐にわたることから，2019年10月のSC47E/WG9上海会議においてDTRの前のCD文書として回覧することとなった（2020年5月にCD文書：47E/710/CDが発行された）。また，これとは別に，LEDのpn接合を流れる電流を，発光に寄与する発光再結合電流と寄与しない非発光再結合電流に分離する測定方法が，2018年2月のSC47E/WG9横浜会議で韓国から提案され（47E/619/NP），同時期にWG9での審議を経て2019年12月にIEC 60747-5-11として発行された。

(2)　2020年度の活動

(a)　硫化ガス雰囲気中でのLEDパッケージ新規環境試験方法についての日本提案

硫化ガス雰囲気中でのLEDパッケージの環境試験について，従来電子部品で実施されているIEC 60068-2-43あるいは60068-2-60に規定されている方法ではLEDの劣化モードに合わない（これらの試験方法は光出力の劣化について何も規定が無い）という結果から，新たな試験方法制定の必要性が提案され，JEITAの委員会で検討されてきた方法を基にした試験方法がWG9のPWI（Preliminary Work Item）として2016年10月のSC47E Frankfurt会議で承認された。しかし，この試験方法が照明用LEDにも適用可能な汎用的な試験方法であることから，照明用LEDを所掌するIEC/TC34/SC34Aから文書の適用範囲ついてクレームが出された。この点について当事者間で議論を重ねた末，SC47E文書では照明用LEDは対象外であることをスコープに明記し，照明用LEDについてはSC34Aで独自に議論してもらうことで決着し，2018年3月にNP文書（47E/601/NP）が発行された。このNP提案はapproveされ，IEC 60747-5-13というプロジェクト番号となってCD文書（47E/661/CD）が2019年6月頃に発行された。CDコメントは8月に締め切られ，2019年10月のSC47E上海会議で審議された。コメントの中には，SC34Aからスコープの文章の一部を，“This document is applicable to LED packages for lighting applications only if referenced by an IEC S34A document.” というようにより具体的な表現に変更すべしというコメントがあり，修正の必要性について種々の意見があったが，照明用はもともとこの文書の適用範囲外としているところなので，WG9としても合意することとなった。上海会議での議論の結果，その他いくつかの修正点を含めて本文書はCDVへの移行が決定され，2020年4月にCDVが発行された（47E/702/CDV）。

CDVに対する各国の投票はいずれも賛成であったが，いくつか技術的な点でコメントが提出されていたため，2020年11月18日に開催されたSC47E/WG9会議（Web会議）で対応が審議され，いくつかの修正を行ってFDISへの移行が決定し，FDIS原稿の作成が進められている。

(b)　IEC 60747-5-4及びIEC 60747-5-6の改訂

前節7.5.2 (1)(a)で述べたように，IEC 60747-5-4 (Semiconductor lasers) は2006年以来改訂されていないことから，Ed.2への改版が2018年10月のSC47E Busan会議で決定した。また，60747-5-6（Light emitting diodes）については，紫外LEDの追加及び熱抵抗測定方法の追加が必要なことから，同じBusan会議でEd.2への改版が決定した。

このうちIEC 60747-5-4Ed.2への改訂文書は作成が遅れ，2019年11月に47E/687/CDとして回覧されコメントに対する対応が，2020年11月18日に開催されたSC47E/WG9会議で審議された。本文書は，(1)(a)項で述べたようにSC47EとISO/TC172/SC9とのJWGにおいて合同で作成された文書であり，光学的特性に関する規定はISOの文書を参照していることからISO/TC172/SC9からも技術的なコメントが提出されていた。特に，半導体レーザ光の放射角の定義に関して，ISOの定義方法とIECの定義方法が異なることから、原文がISOの定義を推奨する形ではあるが両方が併記されている点について，「改訂にあたって一つに統一すべきである」というコメントが出ていた点が議論となった。議論の結果，半導体レーザ産業界ではIECでの定義方法も使用されていることと応用分野によってIECでの定義方法が有用であることからISOの定義に統一するのは現時点では困難であるという結論となり，CDVへの移行が決定され，現在CDV文書の作成中である。また，今後の文書見直しの際には，その都度半導体レーザ産業界の状況を確認することが必要であろうといういこととなり，WG9会議における審議状況をISO/TC172/SC9に情報として伝え，今後も連絡をとりあっていくことが確認された。

一方，IEC 60747-5-6 Ed.2への改訂文書は，47E/645/CDとして2019年2月に回覧され，CDコメントは，2019年10月に開催されたSC47E/WG9上海会議で審議され，CDV文書への移行が決定された。CDV文書（47E/701/CDV）は2020年4月に発行され，コメントに対する対応が2020年11月18日に開催されたSC47E/WG9会議で審議された。会議では，提出されていたRGB-LEDへの適用・熱抵抗測定・品質評価試験等についての技術的コメントが審議され，文書の修正を行ってFDISへの移行が決定された。現在FDIS文書の作成中である。

なお，本文書は信号用や制御用あるいは汎用の表示用LEDのLEDを対象としており，当初から照明用は除外していることをスコープで明記している。

なお，次回のSC47E/WG9会議は，2021年春に開催することが決定されたが，開催形式（対面かWeb会議か）は別途決定することとなっている。また，次回のSC 47E会議は，2021年10月にドバイ（UAE）で開催予定であり，SC47E/WG9も同時期に開催される予定である。

表7.5.2.1に，SC47E/WG9関係のプロジェクトの一覧を示す。

表7.5.2.1　IEC/SC47E/WG9関連の標準化文書審議状況（2021年2月末現在）

| IEC番号 | 文書タイトル | 現状 | 備考 |
| --- | --- | --- | --- |
| 60747-5-4 | Semiconductor lasers | Ed.1:2006発行  Ed.2改版審議中  47E/687/CD  2019.11.1  47E/700/CC  2020.2.28  47E/700A/CC  2020.11.27 | CDV準備中 |
| 60747-5-6 | Light emitting diodes | Ed.1:2016 発行  Ed.2改版審議中  47E/645/CD  2019.02.15  47E/663A/CC  2019.11.29  47E//701/CDV  2020.4.17  47E/721/RVC  2020.9/25  47E/721A/RVC  近々回覧予定 | FDIS準備中 |
| 60747-5-7 | Photodiodes and phototransistors | Ed.1:2016 | IEC規格発行  2016 |
| 60747-5-8 | Light emitting diodes – Test method of optoelectronic efficiencies of light emitting diodes | Ed.1 | IEC規格発行  2019.11.13 |
| 60747-5-9 | Light emitting diodes – Test method of the internal quantum efficiency based on the temperature-dependent electroluminescence | Ed.1 | IEC規格発行  2019.12.11 |
| 60747-5-10 | Light emitting diodes – Test method of the internal quantum efficiency by the room-temperature reference point | Ed.1 | IEC規格発行  2019.12.11 |
| 60747-5-11 | Light emitting diodes – Test method of radiative and nonradiative currents of light emitting diodes | Ed.1 | IEC規格発行  2019.12.11 |
| 60747-5-12 | Light emitting diodes – Test method of LED efficiencies | 47E/710/CD  2020.5.29  47E/720/CC  2020.9.11  47E/720A/CC  2020.11.27  47E/741/DTR  2021.1.3 | DTR投票締切  2021.3.5 |
| 60747-5-13 | Hydrogen sulphide corrosion test for LED packages | Ed.1  47E/661/CD  2018.6.14  47E/685B/CC  2019.11.15  47E/702/CDV  2020.4.17  47E/722A/RVC  2020.1.24 | FDIS準備中 |
| 60747-5-14 | Light emitting diodes – Test method of the surface temperature based on the thermoreflectance  method | 47E/703/NP  2020.2.26  47E/712A/RVN  2020.7.17  47E/716/CD  2020.8.28  47E/730/CC  202011.27 | CDV準備中 |
| 60747-5-15 | Light emitting diodes – Test method of the internal electric field based on the electroreflectance  spectroscopy | 47E/704/NP  2020.2.26  47E/713A/RVN  2020.7.17  47E/717/CD  2020.8.28  47E/731/CC  2020.11.27 | CDV準備中 |