

LED・有機 EL 照明の国際標準化の取り組み

工藤 祥裕・高井 伸之

Trends of the International Standardization of LED and OLED Lighting

Yoshihiro KUDOH and Nobuyuki TAKAI

Power reduction is one of the most important issue to solve all over the world. In order to reduce the electrical power, the use of effective lighting is required since the large amount of power is consumed by the lighting. LED Lighting and OLED Lighting are the next generation lighting expected to reduce the electrical power consumption drastically. In order to prevail them in the world, the international standards settlement is required. On the other hand, LED and OLED lighting standardization is now in progress. NEDO supports to accelerate SSL including LED and OLED lighting standardization, especially focus on the measurements of LED and OLED lighting performance in CIE.

Key words: LED, OLED, SSL, IEC, CIE

地球温暖化問題は、世界規模で取り組むべき重要な課題である。本課題の解決のため、特にオフィスや家庭での全エネルギーの約 20% を占める照明用途の省エネルギー化は必須である。21 世紀に登場した高発光効率の LED や有機 EL 照明は、将来の省エネルギー化を推進する次世代照明として期待されているが、これらの照明が現在の白熱電球や蛍光灯等の一般照明に置き換わり、国際的に普及するためには、国際標準化の促進が必要である。

本稿では、現在、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合機構（以降、略称 NEDO と記す）が「次世代照明等の実現に向けた窒化物半導体等基盤技術開発」事業の一環で取り組んでいる、LED と有機 EL 照明の国際標準化に向けた研究開発支援について紹介する。

1. NEDO の次世代照明事業の取り組み

NEDO は、経済産業省直下の独立行政法人であり、新エネルギー・省エネルギー化促進と国内産業競争力強化を目的とした国家プロジェクトの立ち上げ・マネジメント活動を行っている。従来から高性能化に向けた基盤研究は日本のお家芸であり、今後も注力していかなければならない

課題であるが、たとえ世界最高の性能を実現しても、それを製品化した事業段階ではアジア他国を含む海外企業に逆転される事例も最近しばしばみられる。NEDO では、LED 照明と有機 EL 照明を対象とした前述のプロジェクトにおいて、図 1 のように、① 基盤技術開発、② 国際標準化、③ 用途探索の 3 方面から連携して戦略的にアプローチする国家プロジェクト運営に取り組んでいる。

基盤技術開発としては、2009～2013 年度の 5 年計画で、LED と有機 EL 照明の基盤技術開発を推進中である¹⁾。本事業は経済産業省エネルギー政策の一環で、LED や有機 EL 照明の発光効率を蛍光灯の約 2 倍に高める次世代照明の実現のために必要な基盤技術を開発している。もしこの発光効率が実現できれば、現在の半分の電力で蛍光灯と同じ明るさを照らすことが可能である。このように開発した基盤技術を適用して、高効率な LED や有機 EL 照明を実現して世の中に普及できれば、省エネルギー社会が実現できる。経済産業省では、実用化した高効率 LED と有機 EL 照明を、2020 年までに国内で流通するすべての白熱電球や蛍光灯と置き換えて、省エネルギー化を促進していく方針である（図 2）。このような高効率な照明の普及促進のため

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 電子・材料・ナノテクノロジー部（〒212-8554 川崎市幸区大宮町 1310 ミューザ川崎セントラルタワー） E-mail: takainby@nedo.go.jp

次世代照明研究開発マネジメントの全体像

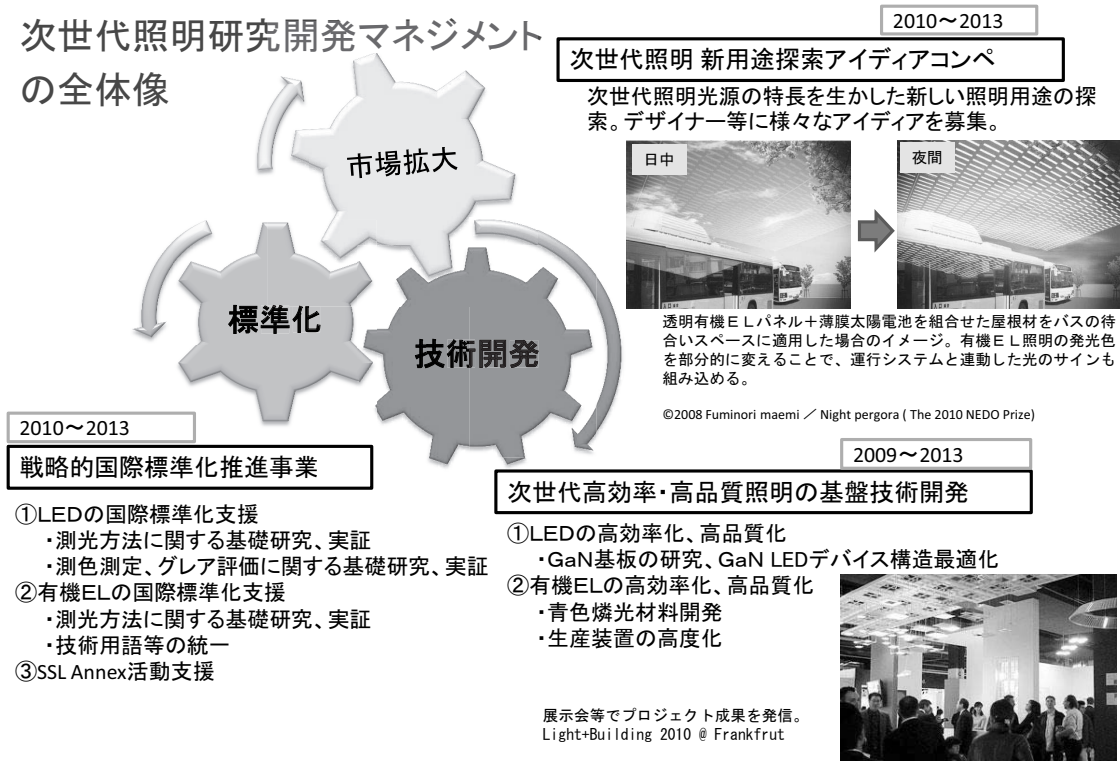


図1 NEDOの次世代照明の取り組み方針。(NEDO事業「次世代高効率・高品質照明の基盤技術開発」中間評価資料(2011年7月)より)

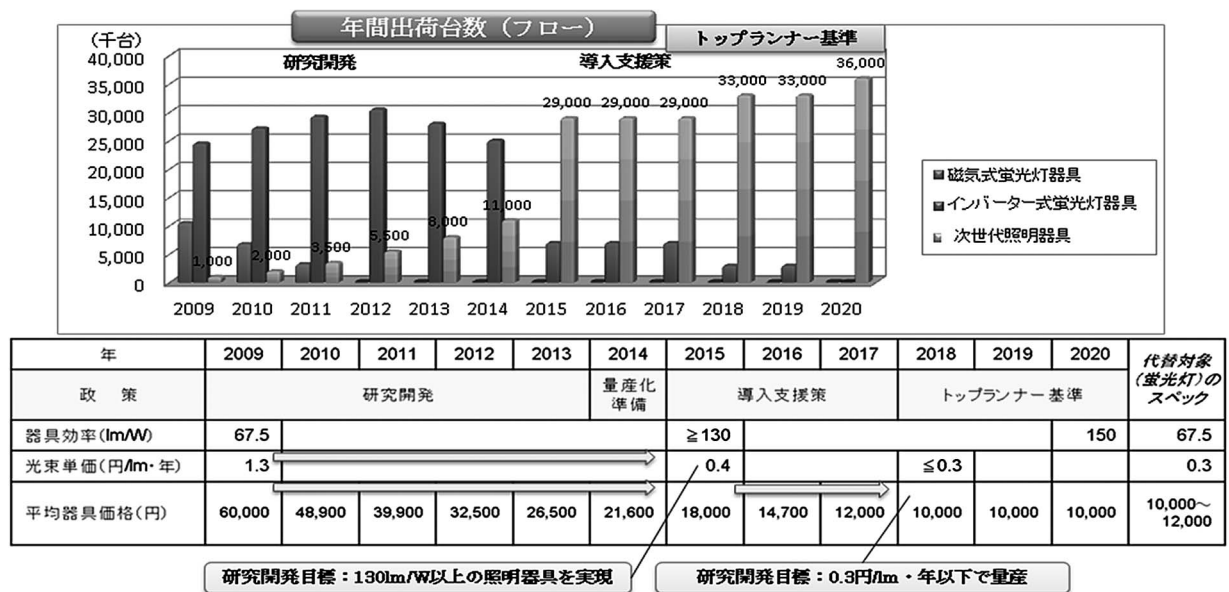


図2 次世代照明普及予測。(経済産業省予測資料(2010年)より)

には、本基盤技術開発と並行して、LEDと有機EL照明の国際標準化に必要な研究活動にも取り組む必要がある。以下に、LEDと有機EL照明の国際標準化支援に必要な研究活動について説明する。

2. 照明の国際標準化の現状

従来、照明の国際標準化に関しては、電化製品としてのハードウェア的側面については国際電気標準会議(略称IEC)にて、照明の発光に対する測定標準等のソフトウェア的側面については国際照明委員会(略称CIE)にて分担し、国際標準機関としてよく知られた国際標準化機構(略

表1 IECでの照明の国際標準規格化状況

製品種別	IEC 対応 (照明のハード規格)			CIE 対応 (照明のソフト規格)
	安全	性能	外部インターフェース	測定
白熱電球	IEC ○ (JIS ○)	IEC ○ (JIS ○)	IEC ○ (JIS ○)	CIE ○ (JIS ○)
蛍光ランプ	IEC ○ (JIS ○)	IEC ○ (JIS ○)	IEC ○ (JIS ○)	CIE ○ (JIS ○)
メタルハライドランプ	IEC ○ (JIS ○)	IEC ○ (JIS ○)	IEC ○ (JIS ○)	CIE ○ (JIS ○)
.....
LED (電球形)	IEC ○ (JIS ○)	IEC △ (JIS △)	IEC ○ (JIS ○)	CIE ○ (JIS ○)
LED モジュール	IEC ○ (JIS ○)	IEC ○ (JIS ○)	IEC ○ (JIS ○)	CIE ○ (JIS ○)
LED モジュール制御装置	IEC ○ (JIS ○)	IEC ○ (JIS ○)	IEC ○ (JIS ○)	CIE ○ (JIS ○)
有機 EL 照明	× 2010年9月の韓国 提案をもとに SC34Aに議論中	△ 韓国提案をも とに検討予定	×	△ TC2-68が2011年9月に発 足、議論がスタート

○：規格制定，△：規格提案途上，×：規格提案なし。

称 ISO)とも連携して進められている。ISO, IEC, CIE の概要については表1のとおりである。IECでは電気分野ごとに技術委員会 (Technical Committee, 略称 TC) に分けられ、電気装置ごとに標準規格検討が行われる。照明については、34番目のTC (TC34)にて議論される。TC34はさらに4つのサブ技術委員会 (SC34A, SC34B, SC34C, SC34D)に分かれ、おのおの、電球、口金 (外部インターフェース)、点灯装置、照明器具のテーマについて国際標準規格を検討して策定する。

一方で、光の性質や光量の測定方法や影響についての国際標準化は、基本的にはCIEが担当する。CIE内は7つのDivision (部会)に分かれているが、測定については第2部会に分野別にTCを設けて国際標準化が議論される。

日本からは、IECのSC34A～C)には社団法人電球工業会が、IECのSC34D)には社団法人照明器具工業会が、代表として参画している。また、CIEには一般社団法人日本照明委員会 (略称JCIE)が日本代表として参加している。

21世紀に登場した次世代照明であるLEDと有機EL照明は、電球とそれを取り付ける照明器具の区別があいまいである。電球形LEDは電球と考えられるが、LEDは照明器具一体型で使用される場合もあり、多種多様である。このような新しいタイプの照明は従来にないため、当初は国際標準化を進める上でどの技術委員会で国際標準規格化を進めるべきかあいまいであった。この点も国際標準化活動が停滞する原因となったと筆者は考える。

現在は、電球形LED、照明器具一体型LED等のタイプに分けて、国際標準規格化が進行している。有機EL照明についても、現在ではIEC SC34内のパネルにて安全規格、性能規格について議論が開始され、並行してCIE第2部会にて「the measurement methods of the optical properties and the terminology of OLEDs」(有機EL照明の光学的特性の測定方法と専門用語)の技術文書作成)を目的に議論が開始された。

3. 次世代照明の国際標準化ポリシー

LED照明も有機EL照明も、新しい優れた性能と発光効率、優れた品質をもつ照明として今後の普及が期待される。しかしながら、これまでLEDについては国際標準化が遅れ、そのために不良品が流通するケースも発生して、一部、照明市場において不信感が生まれたことも事実である。有機EL照明も2011～2012年あたりから製品化が進み、今後の普及が期待されるが、やはり粗悪品の流通により市場の健全な発展が阻害されることが懸念される。

このような粗悪品流通の原因として、次世代照明の公正な性能規格化が実現できていないことがあげられる。LEDは非常に指向性が強い点光源であり、拡散により多種多様な照明として使われる。一方、有機EL照明は、世界初の、面で発光するブロードバンドな光源である。これらは、従来の白熱電球や線光源の蛍光灯とは、明らかに異なる特質をもつ照明である。そのため、LEDや有機EL照明のよ

うな次世代照明については発光効率、演色性、均一性、寿命等の測定方法がまだ規格化されておらず、メーカーがおのおのの判断で性能測定しているのが現状である。したがって、同一製品でもメーカーにより性能値が異なる。実際に製品に表示されている性能値のみでは、各製品を公正公平に比較することは現在困難である。これらの不正な性能値をもとに次世代照明製品が世の中に普及することは、不良品普及の温床となり、LED、有機EL照明の国際市場への健全な普及の阻害要因となる。その点で、公正で共通の統一した測定方法の規格化は、世界各国の照明メーカー、照明ユーザー双方の共通する願いである。

日本でも、次世代照明の国際普及のためには、まずは測定方式の国際標準規格化が最優先課題であるという認識をしている。日本が測光方式の国際標準規格提案をするためには、その裏付けとなる科学的客観的な測定方式の実証評価が必要である。NEDOでは、LEDおよび有機EL照明の測定方式の開発、およびこれらの測定方式の実証評価に、NEDO技術開発事業として2010年度から取り組んでいる。LED、有機EL照明とも、測光に関する国際標準規格化に関しては共通要素も多く、これらの活動の日本国内の情報共有と日本方針の統一化のために、経済産業省直下にSSL戦略委員会を設けて、活動の適正化を図っている。

以下に、具体的な有機EL照明とLED照明の国際標準規格に向けたNEDOの研究開発支援活動について述べる。

4. 有機EL照明の国際標準化活動

有機EL照明はこれまで研究開発状況にあったが、2011～2012年あたりからようやく製品化される状況となった。普及にはまだ時間がかかるものと予想されるが、製品普及に先駆けて、前述したように現在、IEC SC34A OLEDパネルにて有機EL照明パネルの安全規格NP案の議論が始まっている^{2,3)}。本パネルの提案に対しては、日本では電球工業会内に暫定的ワーキンググループとしてOLED検討ワーキンググループを発足させ、国内の企業等の意見を集約して、IECパネルの安全規格に日本の意見を反映するべく対応している。一方、有機EL照明の測光方式については、CIE Division 2のTC2-68が2010年より発足して、有機EL照明の測光方式についての検討活動が開始されたが、議論が停滞傾向にある。日本では、社団法人照明学会内に2010年度の有機EL照明標準規格ガイドライン準備委員会を経て、2011年度に有機EL照明標準規格ガイドライン委員会を発足させ、有機EL照明の測光方式の国際標準規格を作成するのに必要なガイドラインを2年かけて作成した。本ガイドライン委員会には、日本を代表する有機

EL照明パネル企業のほか、有機EL照明の研究機関や大学が参加してオールジャパン体制で有機EL照明の国際標準化に必要な課題に取り組み、有機EL照明の健全な普及と市場形成のために測光方式の国際標準化に注力すべきとの結論に達した。

NEDOでは、本ガイドライン作成に必要な測光方式の開発・評価およびその科学的妥当性、有効性を裏付ける評価・検証・実績データ蓄積を行う委託研究開発事業を、2010年下期より山形大学に委託している^{4,5)}。必要とされる研究として、以下の3項目に重点的に取り組んでいる。

- (i) 有機ELの特徴を考慮した測光・測色方式の提案・評価検証
- (ii) 有機EL照明用光源の性能評価に関する課題抽出、寿命評価法に関する検討
- (iii) 有機EL独自項目の明確化

現在、各項目について行った実証研究の成果を生かして、ガイドライン委員会にてガイドラインの骨格がほぼ完成した。現在はガイドラインの文書化と並行して、本成果を生かして、図3に示す体制でIEC国内代表の社団法人電球工業会、CIE国内代表のJCIEと連携し、有機EL照明特有の測光方式に関して実績のある日本からCIETC2-68委員会に規格提案を発信して、国際標準化に貢献する予定である。

5. LEDの国際標準化活動

わが国におけるLED照明器具の出荷個数に関する照明器具工業会の自主統計によると、2009年以降LED照明器具の市場は年率200～300%の伸び率で拡大している。特に3.11の震災以降の伸びが顕著であり、エネルギー消費に対する消費者の意識の変化が大きく影響していることが分析することができる。2011年においては、LED照明器具の出荷個数の割合が全照明器具の2割を占めるまでに至っており、これは諸外国と比較しても圧倒的な数字である。

照明のエネルギー効率の向上は国内外問わず重要なトピックであり、政府としても各種施策を通じて、高効率照明の普及に向けて支援をしていく方向であるが、LED照明に関しては照明の性能評価に関する規格の整備が不十分なまま製品の普及が爆発的に進んでしまい、前述のように製品表示と実際の性能との間に乖離を生じた商品が流通してしまうという問題がある。そのため、LEDの国際標準化活動としては、特に測光に関する国内外ルールの早期確立を重要な課題として取り上げ、各種の取り組みを行っている。そのため、ここでは測光に関する内容を具体例として取り上げる。

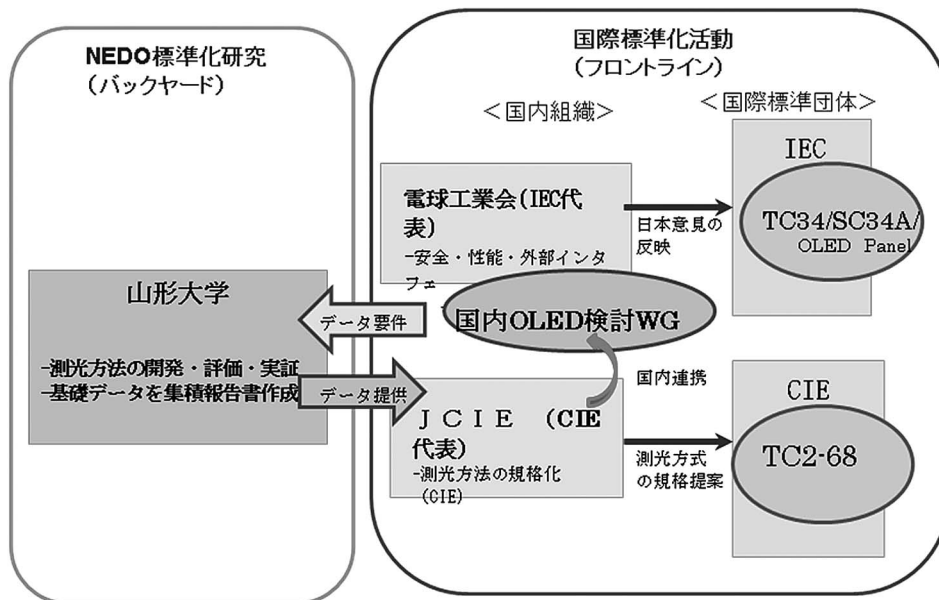


図3 国内の有機EL照明の国際標準化体制。

まず国内においては、LED電球、モジュール、器具のそれぞれについて、測光に関するJIS化が完了しており (JIS-C7801, JIS-C8152, JIS-C8105-5)、現在も関係者の努力により内容のブラッシュアップに向けた議論が継続されている。また、このJIS規格をベースとして、LED照明に関する国内試験所の技能試験も開始され、試験所の認定が進められている。加えて新しい情報としては、LED電球に関するトップランナー基準策定の議論が開始されたというアナウンスがあった (2012年9月半ば頃)。このように、測光に係る規格を整備し、これを踏まえた試験所認定のスキームを進め、かつ政策的にもトップランナー制度の議論を開始するなど、国内市場の適正化に向けた取り組みは粛々と進められている状況である⁶⁻⁹⁾。

また、国際的な取り組みとしては、基本はJISの策定で議論された内容を踏まえてCIEへ情報をインプットするという活動となる⁶⁻¹¹⁾。そのため、経済産業省やNEDOでは、照明の性能評価手法や評価装置の開発、およびさまざまな評価データの蓄積などに対する支援を目的としたナショナルプロジェクトを実施している。ほかにも、LED照明の性能を正しく評価するための測光方法について国際的に議論する場として、国際エネルギー機関 (IEA) に設置されたワーキンググループ (IEA-4E SSL Annex) を活用し、米欧中等各国と国際標準化の加速、国際的な試験所認定制度や製品認証制度の構築を目指した議論を行っている^{12, 13)}。

低炭素化社会に向けて、照明の省エネルギー化は国際的

な課題である。次世代照明といえるLEDや有機EL照明の国際的普及は本題解決に必須であり、わが国の産業として重要な技術である。そのためには最先端の次世代照明の技術開発を推進すると同時に、次世代照明製品の国際普及に合わせて国際標準化活動に寄与することも、日本の重要な役割である。近い将来に、低炭素社会が実現され、日本の復興産業のひとつとしてLEDと有機EL照明が普及することが望まれる。

文 献

- 1) 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構：次世代照明等の実現に向けた窒化物半導体等基盤技術の開発，2011年度事業紹介 電子・材料・ナノテクノロジー分野 (2011) 11-12.
- 2) 柳 正：“TC34/SC34A OLED パネル会議報告”，電球工業会報，No. 523 (2011) 14-15.
- 3) “有機EL最前線”，環境ビジネス，No. 5 (2012) 20-21.
- 4) 山形大学：戦略的国際標準化事業標準フォローアップ / 有機EL照明に関する標準化中間年報 (平成22年度)，(2011) 1-10.
- 5) 山内泰樹，板山卓也，二階堂雄樹，平澤正勝：“輝度勾配刺激の勾配検出感度に関する研究—有機EL照明パネルの均一性評価に向けて—”，平成24年度 (第45回) 照明学会全国大会，8-38 (2012).
- 6) 森川宏之，長谷川和雄，岡村尚幸，鈴木健一，岡田淳典：“配光測定装置の不確かさ評価 (1) —迷光及び位置再現性の影響評価—”，第45回照明学会全国大会，11-10 (2012).
- 7) 岡村尚幸，長谷川和雄，森川宏之，鈴木健一，岡田淳典：“配光測定装置の不確かさ評価 (2) —温度及び死角の影響評価—”，第45回照明学会全国大会，11-11 (2012).
- 8) 古賀翔大，東 洋邦，小谷朋子：“屋内LED照明の不快グレア評価技術の開発—LED照明のグレア分類の検討—”，第45回照明学会全国大会，9-25 (2012).
- 9) 古賀翔大，東 洋邦，小谷朋子：“屋内LED照明の不快グレア評価技術の開発—器具発光面の輝度均斉度が主観評価に与える影響—”，第45回照明学会全国大会，9-26 (2012).

- 10) “LED 評価技術, 標準化議論進む”, 環境ビジネス, No. 11 (2011) 60-61.
- 11) 長谷川和雄, 森川宏之, 岡村尚幸, 鈴木健一, 岡田淳典: “精密配光測定装置の導入”, 第 45 回照明学会全国大会, 11-9 (2012).
- 12) 杉山謙二: “IEC SC34A LED 用語と定義パネル会議報告”, 電球工業会報, No. 523 (2011) 11-13.
- 13) パナソニック: 戦略的国際標準化推進事業標準化研究開発 LED 光源, 並びに LED 照明器具の性能評価方法の国際標準化に係る研究開発(2) (平成 22 年度), (2011) 1-3.

(2012 年 10 月 15 日受理)