



## 照明制御の相互運用性を推進する 標準規格間の調和

ポール・ドロシン

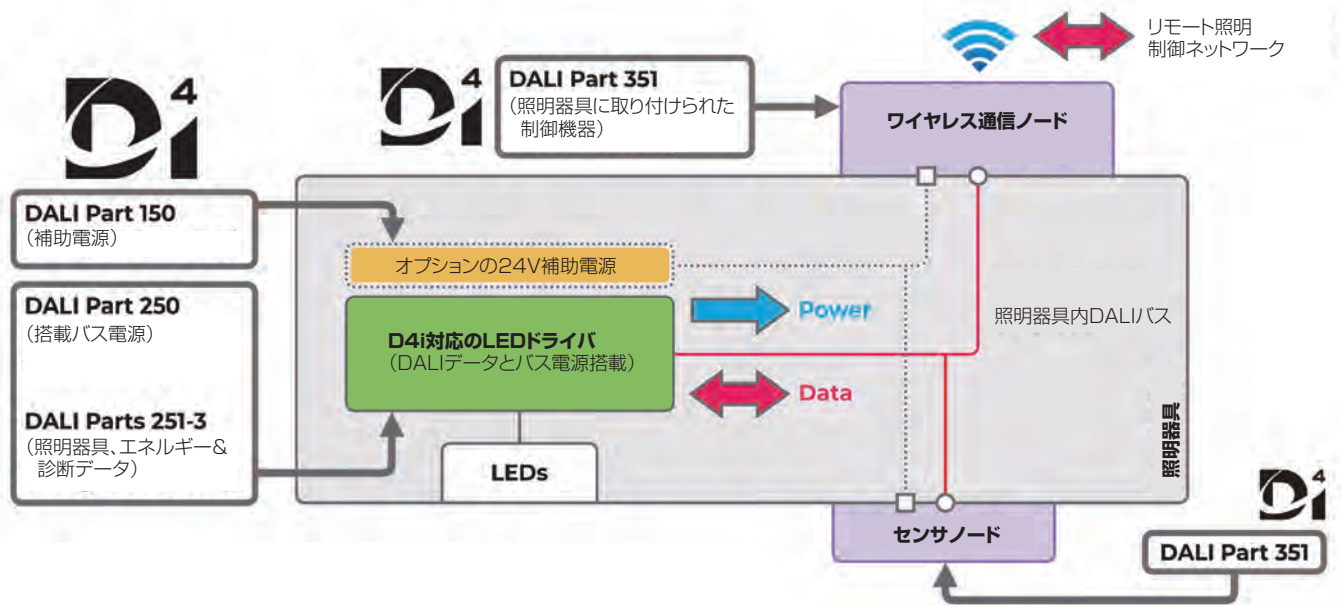
国際規格に基づく認証プログラムは、照明制御機器の相互運用性に関する信頼の確立につながる。関連規格の調和が図られれば、その効果はさらに増幅される。

照明規格のメリットは、広く知られている。世界的な標準規格によって、特定のベンダーに依存しない、将来性が保証された照明プロジェクトが可能となり、顧客は、製品が長期にわたって供給されるという安心感を得ることができる。互換性のある製品が複数の企業から提供されるのであれば、所有者は、変更を加えたい場合に既存シ

テムを破棄して最初からやり直す必要がなくなり、コストを削減して環境的影響を低減することができる。

しかし、照明システムはますますインテリジェントで複雑になっており、圧倒されるほどの種類のセンサや、ネットワーク照明制御 (Networked Lighting Control : NLC) などの機器が採用されるようになってきている。どのよ

うな照明制御プロトコルについても、成否を左右するのは、相互運用性と下方互換性である。目標は、コネクテッド照明ネットワークで新たにサポートされる特性や機能に応じて進化していく、一連の規格に準拠する製品エコシステムを実現することである。異なるメーカーが供給するコンポーネントの相互運用性に関する信頼を確立するた



D4i 対応の屋外照明器具の例。照明器具に取り付けられた2つのノードは、DALI Part 351 仕様に準拠する制御機器である。これらのノードへの給電は、LED ドライバに搭載された電源 (DALI Part 250)、または、オプションの24V補助電源 (DALI Part 150)によって行われる。D4i 対応のLED ドライバは、照明器具情報と、エネルギー使用や診断に関するデータを、標準化されたフォーマットで保存して報告する (DALI Parts 251-3) (図提供: DALI アライアンス)

めに、認証プログラムが設けられている場合もある。

### インテリジェントな照明器具のための規格

持続可能な照明、スマートビル、スマートシティへの移行と、ますます高度化が進む照明制御に歩調を合わせた、標準規格の動きを示す1つの例を紹介しよう。DALI (Digital Addressable Lighting Interface) プロトコルは、最も高い人気を集めて広く採用されている照明制御規格の1つとして、長年にわたって使用されている。DALIは、国際電気標準会議 (Inter-

national Electrotechnical Commission : IEC) によって発行されている、オープンな標準規格である IEC 62386 に基づいている。

DALIでは、照明制御機器間の双方向のデータ通信と交換が可能である。DALI対応機器に対する制御、設定、照会は一般的に、専用の配線ペアを介して行われる。同規格では、任意のDALI対応機器に対して、個別デバイス、グループ、ブロードキャストでアドレスを指定することができる。その他の機能としては、プログラム済みシーンの呼び出し、ソフトウェアを使用した柔軟な再構成、標準化された

DALI 調光曲線などがある。

DALIの特性と機能の継続的な進化とそれに伴う標準化作業を管理するのが、DALIアライアンス (DALI Alliance) である。DALIアライアンスは、DALIに基づく相互運用可能な機器の認証プログラムを確立することを目的に、5年以上前に結成された世界的な照明業界組織である。DALI-2として知られるこのプログラムは、DALIプロトコルの最新版に基づいている。認証を受けるには、DALIアライアンス加盟企業または認証試験機関による、厳格な試験に合格する必要がある。DALIアライアンスによる試験結果の

## 規格と仕様

「規格」と「仕様」という語は、同義語として使われることが多いが、両者の意味は少し異なる。一般的に、規格は、IECやANSIなどの標準開発機関(Standards Development Organization: SDO)によって発行および管理される正式文書である。規格は、特定分野の業界標準に対する理解と支持を促進するもので、各国政府によって法整備時に参照される場合が多い。

他の業界団体と同様に、DALIア

ライアンスは、特定の特性や機能を備えた製品に対する要件を定義した、技術仕様を策定して発行している。DALIアライアンスによるこれらの仕様は、IEC 62386規格に基づき、同規格と互換性がある。DALIアライアンスはIECと密接に連携し、将来的にIEC 62386に含めてもらうために、仕様をIECに提出している。また、これらの仕様の一部は、ANSIのC137.4規格の中で参照されている。



ドライバと制御機器の間の通信に、DALIプロトコルが使用される。

D4iにより、センサや通信機器(NLCなどを)、より容易に照明器具に搭載できるようになる。D4i対応機器は、DALIアライアンスが規定して管理する電源要件やデータ仕様に基づく必須機能を搭載する。D4i対応のLEDドライバはすべて、照明器具に関連する一連の情報と、エネルギー使用や診断に関するデータを、標準化されたフォーマットで保存して報告することができる。

米国国家規格協会(American National Standards Institute: ANSI)は、特に道路照明や屋外エリア照明に対する北米市場の要件を考慮した、関連する標準化作業に着手している。DALIアライアンスは、ANSI認証規格委員会(Accredited Standards Committee: ASC)のC137(照明システム担当)のメンバーである。同委員会は、2019年7月に発行されたANSI C137.4-2019を策定している。このANSI規格は、IEC 62386をベースに、DALIアライアンスによるDiiA仕様の1つであるD4iと密接に整合する特性を追加したものである。

D4iとANSI C137.4はどちらも、照明器具とセンサやNLCなどの機器との間のデジタル通信インタフェースを規定している。ANSI C137.4には、DiiA仕様のDALI Part 250で定義されている、DALIバス電源(Bus Power Supply: BPS)を搭載するLEDドライバに関する記述がある。これにより、DALIバスによってセンサなどの機器に直接電力を供給することが可能である。搭載されているBPSの機能と構成は、D4i対応LEDドライバのメモリバンク201のパラメータによって、指定/設定される。

検証を経て、認証が与えられる。この認証は、異なるメーカーによるDALI-2対応機器の相互運用性に関する市場の信頼を確立することを目的としている。DALI-2が策定される前は、メーカーは試験結果を確認するための検証工程を踏まずに、自社製品が要件を満たすことを自ら宣言することができた。

DALIアライアンスは、複数のパートからなるIEC 62386規格の要件をさらに詳しく定めた、DALI-2試験仕様を策定して管理している。DALI-2対応製品の種類には、LEDドライバやその他の制御装置に加えて、センサ、アプリケーションコントローラ、非常用照明や色管理用の制御装置などが含まれる。

DALIアライアンスはIECと密接に連携しながら、規格の更新に取り組むとともに、DALIの標準化機能をさら

に追加した新しい仕様も策定している。その1つが、IoT対応の照明器具のためのDALI仕様であるD4iである。より最近のものとしては、ワイヤレスネットワークやIPベースのネットワーク上で動作するDALI機器を対象としたDALI+などがある。

### インテリジェントな照明器具のための規格

DALIは、国際規格の間の調和の価値を示唆する例である。DALIアライアンスは2019年初頭に、D4iの提供を開始した。D4iは、インテリジェントなコネクテッド照明器具を実現する、相互運用可能なDALI対応機器を対象とした認証プログラムで、DALI-2認証を拡張して、照明器具内でのDALIの使用を可能にするものである。照明器具の内部に搭載されるか、または、照明器具に取り付けられる、LED



同規格は、接続機器に追加電力を供給するためのオプションの24V補助電源(AUX)についても規定している。この機能は、DALI Part 150に整合している。補助電源は、LEDドライバの中に搭載するか、独立した製品として実装することができる。

また、情報交換を可能にする、メモリバンクに基づくデータモデルについても定義されている。ANSI C137.4-2019規格には、照明器具固有のデータを、LEDドライバのメモリバンク1に保存する方法を定めた、DALI Part 251の内容が含まれている。これは、照明器具のOEMが、照明器具を工場から出荷する前に、一連のデータをドライバにプログラムできることを意味する。照明器具の識別コード、公称光出力、筐体の色などのデータは、現場におけるアセット管理に利用することができる。このデータは、照明器具の配備の簡素化にもつながる。照明器具は設置時に、事前にプログラムされたデータをリモートのネットワークに自動的に転送することができる。このような自動コミショニングは、人的ミス、設置時間、コストの削減につながる。また、完全に最新のアセット情報を取得することも可能になる。

## ANSI C137.4とD4iの調和

2021年11月にANSI C137.4-2021「Interoperability of LED drivers and other connected devices via the Digital Addressable Lighting Interface」(Digital Addressable Lighting InterfaceによるLEDドライバやその他の接続機器の相互運用性)が発行されて、ANSI C137.4規格が更新された。

ANSI規格のこの最新版には、D4i

で定義されている、データ報告、診断、センサ、NLCに関するさらなる機能が追加されている。この領域における標準規格の緊密な調和により、D4i認証で相互運用可能なドライバ、センサ、コントローラ、スマート照明器具の提供が増加することが期待される。

拡張されたANSI C137.4-2021には現在、DALI Part 252に基づく、標準化されたフォーマットでのエネルギー使用データのリアルタイム報告が含まれている。また、(DALI Part 253に基づく)故障条件に関する診断と保守データも含まれており、これは障害検出と予防保全計画に利用することができる。

C137.4-2021には、照明器具に取り付けられる制御機器の特性を規定するDALI Part 351も含まれている。DALI Part 351には、消費電力要件や、複数の制御機器が存在する場合にどれを優先するかを決定するメカニズムが定められている。

D4iとANSI C137.4-2021はどちらも、照明器具に取り付けられる制御機器に対する、ソケットベースのコネクタシステムをサポートしている。どちらのデジタルインタフェース仕様も、ANSI C136.41(NEMA 7ピンコネクタシステムと一般的に呼ばれている)や、ANSI C136.58(Zhaga Book 18に整合している)などの規格の電気機械インタフェース要件と互換性がある。Zhaga-D4iエコシステムは、照明器具に取り付けられたノードを、プラグアンドプレイ形式で簡単に交換することを可能にし、それによって照明器具は、アップグレード可能かつ持続可能で、将来性が保証されたものになる。

### 著者紹介

ポール・ドロシン(PAUL DROSHN)は、DALIプロトコルの普及、標準化、デバイス認証を行う世界的な業界組織であるDALIアライアンス(DALI Alliance)のゼネラルマネージャー。

## C137.4とD4i認証の整合性

DALIアライアンスは、DALI-2認証プログラムの一環として、関連するD4i要件を満たす機器に対するD4i認証を提供している。ANSI C137.4-2021には検証や認証の仕組みはないが、準拠製品は、D4i認証に対する申請資格を満たしている可能性がある。

逆に、DALIアライアンスによってD4i規格に適合すると認証された制御機器は、ANSI C137.4-2021の要件も満たすことになる。LEDドライバについても同じことが言えるが、ドライバが補助電源を備える場合は、NFPA-70の安全要件に準拠してClass-2相当に適合しなければならないという追加条件が加わる。ANSI C137.4-2021にはさらなるオプションがあり、それを実装する場合は、それに関連する要件がD4i認証に加えて課される。DALI Part 150では、3Wで24Vの補助電源が規定されているのに対し、ANSI C137.4-2021ではそれに加えて、1台の接続機器にしか適さない2Wで24Vの補助電源が許容されている。また、ANSI C137.4-2021では、Logic Signal Input(論理信号入力)を実装するオプションも定められている。

## 結論

C137.4-2021規格の最新アップデートにより、スマート照明器具を製造するOEMに提供される一連の特性や機能が改良され、エネルギー使用の監視や予防保全などの機能が利用しやすくなっている。D4iとの調和は、相互運用可能な製品のエコシステムの確立を促進し、アップグレード可能で将来性が保証された照明器具の実現につながる。