

シリーズ標準

STANDARD

1

電力

武重 竜男

標準の歴史は古く、物や作業を統一化して「巧くやる方法」として各地で発展してきた。近年は、国際的な標準専門機関も誕生し、各分野の専門委員会（TC, Technical Committee）などで国際標準が策定されている。対象範囲は膨大で、標準は複雑化した社会を規律するツールとなった。連載「シリーズ標準」では、各分野の標準活動を興味深いエピソードを交えて紹介する。第1回は、近代の標準化活動の代表となる「電力」。連載が続くことを願い、御意見・御支援を頂けますと幸いです。

50Hzと60Hz

電気は東50Hz／西60Hz。これは日本の常識である。ただ、国際電気標準（IEC）や日本産業規格（JIS）で決められていたかといえば、そうではない。IECが発足する前から、既に東は50Hz、西は60Hzだった。公的機関が定めた標準規格のことをデ・ジュール標準というが、50Hz／60Hzは商業ベースに広がったデ・ファクト・スタンダード（事実上の標準）。公的機関が統一規格を決めない場合、技術の黎明期に複数の仕様が乱立することも少なくない。実際、日本より先行して交流送電が普及した欧州・北米では、25Hzから133Hz強までの多様な周波数が使われていた。そうした中で、大阪電灯が交流式配電を1889年に開始するとき、米国から輸入した発電機は60Hz。東京電灯が1895年に浅草発電所を操業するためにドイツから輸入した発電機は50Hzであった。これが電気周波数による東西分離の歴史の起源である。今となってはIEC 60196（標準周波数）やIEC 60038（標準電圧）では50Hzと60Hzを前提に記載されている。デ・ジュール標準が規定されなくとも2種類に収れんしたということになる。他方、電圧は比較的多様に存在している。日

本の標準電圧100ボルトは、IEC 60038（標準電圧）において「一部の国で使用されている」という注釈の中にあり、非推奨の扱いにされている。国際標準規格を見ていると、自分の常識が世界の標準でないことにも気づく。100ボルトは日本と北朝鮮だけという噂もある。

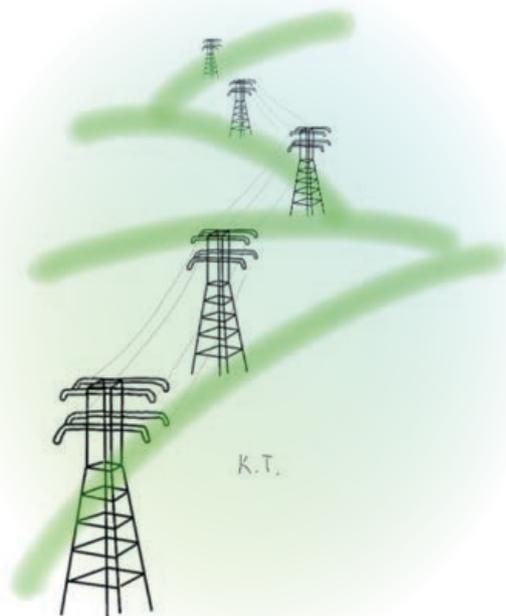
IEC発足

デ・ジュール標準を策定できる公的機関として、どの機関まで含めるかは難しい。ただ、電気電子分野におけるデ・ジュール標準の最高権威はIECであろう。IECが立ち上がったのはISOのそれよりも早い1906年。日露戦争終結の翌年である。驚くことにIEC創設に日本も関与していた。参加国は13カ国で、欧州11カ国と米国に加えて、アジアから唯一の参加国が日本であった。東京電気株式会社（現在の東芝）の創業者である藤岡市助氏は、3月に日本を出発して6月のIEC創設ロンドン会議に日本代表として出席した後、9月に帰国したとされる。IECのルールで各国から1機関のみが会員となる。戦前の1910年から1941年までは、電気学会内の日本電気工芸委員会（現在の電気規格調査会）が会員となっていた。戦後に再加入した1953年以降は、経済産業省に事務局を置くJISC（日本産業標準調査会）が閣議了解に基づきIECの会員となり日本を代表している。

IEC立ち上げの年にちなんで名付けられた1906賞は、標準化活動に携わる方々にとって大変に名誉な賞である。さらに余談となるが、IECにはトーマス・エジソン賞もある。これは発明関連の賞と期待してしまった。実際には、IECの国際議長や国際幹事として顕著な成果を為された方への表彰である。この賞の創設時の報告書には、名称の候補者として「such as Ampère, Volta, Tesla, Ohm, Edison or Morita.」と記載されている。物理の基本単位となった著名人の名前と並んでソニー創業者の盛田昭夫氏（Morita）がノミネートされていることは素晴らしい。IECの最高権威の賞は、IEC初代会長のケルビン卿にちなむロード・ケルビン賞である。これらの名誉ある賞を数多くの日本人が受賞してきた。受賞者に深い敬意を感じつつ、同じ日本人であることを誇りに思う。

UHV (超々高電圧)

シリーズの最初なのでIEC発足の頃の話に触れたが、近年の電力規格の話題としてはUHV (超々高電圧)がある。日本では、電気需要が急拡大した1970～1980年代に110万ボルトUHV (超々高電圧)の技術開発が行われた。1990年代には新潟や福島と首都圏がUHV用の送電線で結ばれた。その後、変圧器や開閉装置など周辺機器の開発も進められ、2010年頃には110万ボルトでの送電開始も遠くないと思われていた。そのUHVの国際標準に目を向けてみると、1970年代から既にIEC規格が存在していた。それは、なんと105万ボルトと120万ボルト。日本の110万ボルトUHVは国際標準ではなかった。海に囲まれた日本の電力会社が国際標準に疎かったことは仕方ないかもしれない。ただ、1995年にWTOが設立され、TBT協定の遵守が求められると、110万ボルト技術は危機的状況となった。最終的には、その後の交渉で、105万ボルトに降りてもらいつつ、110万ボルトをIEC規格にすることに成功し、危機は回避できた。当時、105万ボルトも120万ボルトも社会実装されていなかったことが幸いであった。この経験は大きな教訓でもある。欧米では、従前から、研究開発と同時に国際標準の策定を進める文化をもっていたのである。国際標準に合わない無駄な研究開発をしないために重要な視点である。何はと



もあれ、2009年に110万ボルトが国際標準になったことは良かった。その後、電力需要が低成長となったことや東日本大震災の影響もあり、国内における110万ボルト送電は実現していない。しかし、電力需要が急拡大した中国におけるUHV送電事業においては、国際標準110万ボルトに基づいた提案が採用され、初期に複数の日本企業が関連製品の受注に成功したと聞く。直接に海を越えない電気事業ですら「日本は島国だから独自規格が良い」というわけにはいかない。研究開発段階から国際ルール作りに積極的に取り組むべきである。こうした経験を経て、現在は、日本主導でIECにUHV交流送電システムの専門委員会 (TC122) が設立され、日本が幹事国となり、精力的に国際標準化の活動を行っている。

蓄電システム

日本が主導した最近の事例もある。その一つが、蓄電システムである。日本から提案したIEC/TC120 (電気エネルギー貯蔵システム) が2013年に設立され、その幹事国となった日本は蓄電システムの国際標準化の主導的な役割を担っている。例えば、世界的に蓄電システムの火災等の事故が発生している中、蓄電システムに対する安全要求事項の規格を提案し、2020年に国際規格 (IEC62933-5-2) の発行にこぎ着けた。他方、欧州は、環境やリサイクルの観点から、より強制力のある規制を導入する動きを見せている。蓄電システムは非常に将来性のある分野であるし、各国で強みとする視点が異なるので、日本の技術の強みを強調できるような標準規格の策定を期待したい。独立行政法人の製品評価技術基盤機構 (NITE: ナイト) の役割も大きい。蓄電池システムについて世界最大規模の試験空間 (NLAB) を有している。標準規格の開発を行うだけでなく、蓄電池産業に貢献すべく試験データの有効活用も目指している。

電力流通設備のアセットマネジメント

さらに電力流通設備のアセットマネジメントも日本が主導で進めている分野である。2014年にIECのMSB (市場戦略評議会) の委員となった武部俊郎氏がプロジェクトリーダーとなり、IEC白書「電力設

備のアセットマネジメント」が2015年に発刊された。この白書の提言に基づき、2016年にはTC123（電力流通設備のアセットマネジメント）が設立された。このTCの幹事国も日本である（通常、TCの設立を提案した国が幹事国となる）。このあたりの経緯は、令和3年度に経済産業大臣表彰を受賞した武部俊郎氏の受賞者インタビューに詳細が掲載されている。日本の電力設備の計画・運用技術にも高い評価が与えられることが期待されるとのこと。日本においては発電所や送配電系統といった設備を効率的にメンテナンスしていくためにも、アセットマネジメントは極めて重要と考えられる。現在、IEC TS 63224 ED1（マネジメント規格）の開発も進められている。

地球規模の目標

地球温暖化が深刻化する中、カーボンニュートラルは地球規模の共通目標となった。いわば目標の国際標準である。新たな目標は電力への期待も変える。太陽光や風力といった再生可能エネルギーの拡大。

それは電力の自然変動という新たな課題を生んだ。他方、電気自動車（EV）の普及によって市中に蓄電池が分散配置される。EVの充放電をデジタル技術を用いて管理することで、社会全体の電力需給の調整ができるかと期待される。これまでIECのTC57（電力システム管理）とTC69（電気自動車）の標準化活動メンバーは異なっていたこともあり、両者を繋ぐ標準化は進んでいなかった。今後、EVを活用した電力アグリゲーションビジネスが立ち上がるためには、分散電源を活用するためのデータ、通信、安全性の標準化が必要となる。米国ではIEEE（米国電気電子学会）を中心にフォーラム標準で進められており、欧州ではIECを中心に進められている。日本は、どのような対応をすべきか。さらに、高性能なEV用電池は劣化しても定置用蓄電池として再利用できるので、電池リサイクルの標準化も必要となる。このリサイクル標準について、前述のTC120で日本が新規の提案をしている。いまや地球規模の課題解決にとって標準は欠かせないツールとなった。サステイナブルな社会を築き、美しい地球を未来の世代に繋ぐため、標準化で貢献していきたい。



国際標準化活動に関する有識者座談会（電気学会、市ヶ谷）

[前列左から]

日高邦彦（電気学会元会長、JISC基本政策部会部会長）
 勝野哲（電気学会会長、中部電力代表取締役会長）
 大崎博之（電気学会前会長、東京大学教授）
 著者（経済産業省 国際電気標準課長）

[後列左から]

高木喜久雄（電気規格調査会副会長、東芝ESS）
 豊田充（IEC/TC120国際副幹事、東芝ESS）
 高尾登（IEC/TC123国際副幹事、東京電力HD）
 比嘉正人（日立製作所知財イノベーション本部担当本部長）