

# 持続可能かつ高品質な情報通信サービスを提供する 情報配線システムの技術者教育と国際標準化

菊池拓男\*1

\*1 職業能力開発総合大学校

## Engineer education and international standardization for sustainable and high-quality information cabling systems.

\*1 Polytechnic University

The author aims to publish a new international standard, "Information technology – Implementation and Operation of Customer Premises Cabling – Part 5: Sustainability" In this paper, we report on attempt to establish a new education system by defining the necessary skill sets of engineers etc., with Target 9 in the Sustainable Development Goals (SDGs).

キーワード: 技能五輪国際大会, 国際標準, 技能者教育, 情報配線システム, 持続可能な開発目標 (SDGs)

### 1. はじめに

筆者はこれまで、国内外の様々な機会を通じて情報配線システムの構築を担う技術者の教育システムの構築に取り組んできた。例えば、技能五輪国際大会を活用して我が国の技能を国際標準化することは、ものづくり産業がグローバル化している中で、我が国がこれまでの市場優位性を保ち続けるために大きな一助とあることを述べてきた<sup>(1)-(3)</sup>。技能五輪国際大会は、職業訓練の振興と青年技能者の国際親善を図るため、2年に1度、世界各国・地域の代表選手が一堂に磨き抜かれた技能を競う競技大会であり、2019年に開催されたカザン大会には、62カ国・地域から若き技能者1,348名が集結し56職種の職業技能分野において4日間で延べ25万人以上の世界中からの来場者のもと、その技能を競った<sup>(4)</sup>。また、「Learning new skills can change your life」「Improving our world with the power of skills.」というWorldSkills Internationalの理念<sup>(5)</sup>のもと、人材育成に関する国際会議、各種教育プログラムも開催され、SDG Target 4.4「技術的・職業的スキルなど、雇用、ディーセント・ワークおよび

起業に必要な技能を備えた若者と成人の割合を大幅に増加させる。」<sup>(6)</sup>にも寄与している。同大会において、情報配線システム構築の関連職種で日本は8連覇を果たしており、我が国の当該技術者の教育訓練の優位性と先進性を世界に示している。文献(1)では、この技能五輪国際大会を活用し、ものづくり日本の基盤であり世界に誇れる日本の職業訓練を国際標準(デファクト標準)とすべく、技能五輪国際大会版スキル・スタンダードを策定し日本の職業訓練を海外に普及させていく重要性について論じた。そして、国際大会を活用し国際大会(WSC)版スキル・スタンダードを策定、技能検定制度と相まって職業訓練システムの国際標準化を目指している事例について述べた。文献(2)では、ものづくりのグローバル化に対応して、グローバル熟練技能を定義し、それに対応した職業訓練の重要性を述べた。

現在、筆者らは、技能五輪国際大会等で得た教育訓練のノウハウ等を活用し、新たな国際標準「持続可能かつ高品質な情報配線システムの構築法と品質保証に関する国際標準」の発行を目指している。これは、SDGsに貢献する技術者教育の仕組みを国際標準とす

ることで実現する新たな方法である。本稿では、その概要を報告する。

## 2. 技術者教育の現状と国際標準化

### 2.1 情報配線システム構築の現況

情報配線システムは、高度な IoT 社会に向けた必須の情報ネットワーク・インフラストラクチャであり、日本に限らず、今後、世界の多くの国々において整備が必要である。しかし、このネットワーク・インフラストラクチャ、特に、多くの国民にとっての生活基盤の一部である構内 LAN 等の構築や保守は、民間の事業者等が独自規格やノウハウにより進めており、コストなどの商業的な理由が優先される傾向が強く、環境に配慮した対策や今後いつ起こるとも限らない災害・危険等への対策（物理的対策及び人的対策ともに）、ユーザビリティなどの消費者保護に関する事項など戦略的観点からは考慮されない傾向が顕著である。

情報配線システム構築に関連した国際標準に ISO/IEC11801 シリーズ<sup>(7)</sup>がある（同国内標準として JIS X 5150 がある。）。この標準はシステムの構成とそこで使用される部材等の性能を規定しているもので、システム全体の品質保証を目指したものではない。そのため、構築業者は情報配線システムを独自のノウハウにより仕様を決定・設計し施工しているのが現状である。また、それら構築技能に関するノウハウは広く共有はされていないため、施工品質が安定しない、技術者の確保が困難となるなど生産性の向上を阻害するとともに、コストを押し上げる要因ともなっている。さらには、多くの仕様は、いわゆる耐用年数について規定していないとともに、一定の品質を担保し続けるための保守管理策についても考慮されていないのが実情である。これらのことは、品質よりも価格優先という現状を招き、情報配線システムを持続可能で高品質かつ便利に利用者に提供するという消費者保護の視点に欠けている、といえる。そして、業界全体が価格競争や国内の市場規模の停滞に伴い、縮小基調に陥る恐れがある。

### 2.2 技術者教育の現状

情報配線システム構築業界の技術者教育の現状と課題について述べる。特徴的であることの一つは現場で使用される技術が、急速なスピードで改良・進化が加えられていることであろう。最新のものとして施工されていた技術が、次の年には陳腐化していることさえあり、技能者は常に最新技術を習得し、実践対応をしなければならない。同時に、レガシー技術の保守運用のために熟練技能を継続的に伝承していかなければならないという問題も抱えている。一方で、第4次産業革命に代表されるように様々な業種や業態の企業がビジネスチャンスとして、参入してきている。また、ある統計によるとネットワーク障害要因の約 8 割は配線系が要因といわれており<sup>(1)</sup>、お客様からスキルの証明が求められる事例が多くなっているなど技能に対する関心が非常に高い業界であるといえる。こうした中、我が国における当該分野の教育システムは、民間企業が実施している講習、業界団体等が実施している講習が中心であり、体系的にかつ公的機関が実施し認証する資格制度はない。

国際的な技術者教育の現状<sup>(8)</sup>を見ると、その国の情報ネットワークの普及状況により実態は異なる。我が国のように情報ネットワークが既に十分に普及している国、今まさにそのインフラ整備に取り組んでいる国、未だ整備がされていない国などである。いずれの国も、情報ネットワークは生活の中で欠かせないものであり、各国とも当該分野の技術者が大変不足し、教育システムの整備と充実は非常に重要な課題となっている点は共通である。また、その教育訓練の形態は 78%の国で企業内職業訓練（OJT）に依存しているため、必要な技術の整理と体系づくりは喫緊の課題となっている。

## 3. SDGs に貢献する技術者教育

文献（9）では、「持続可能な開発のためには、全てのレベルの行動によってすべての関係者に対する ESD（Education of Sustainable Development）の機会を増やすことが必要であり、ESD は現在と将来世代のために持続可能な開発に貢献し、環境保全及び経済

的妥当性等についての情報に基づいた決定及び責任ある行動をとるための知識、技能、価値観及び態度を得ることができる」としている。このことから、必要となる教育の仕組みには次の事項を考慮することが必要であろう。

- ・ 教育を受ける対象者の範囲の定義
- ・ 社会的需要、環境保全、経済的妥当性などの客観的情報の提供
- ・ SDGs のための最適な決定及び責任ある行動をとるための知識、技能、価値観の定義と提供

これらを実現するため、情報配線システムのライフ・サイクル・アプローチから持続可能な開発のための要件を定義・パッケージ化し、Sustainability バランスを考慮した技術者教育（EESD: Engineer Education Sustainable Development）の仕組みを提案する（図1）。この特徴は、以下である。

- ・ 全ての関係者が SDGs に貢献する行動へと駆られるよう、国際標準化により広く教育機会の提供を図ること。
- ・ 一般的には Sustainability の実現のために環境面に重点が置かれがちな対策を、技術者教育の視点で必要な項目と要素を包括的に定義すること。
- ・ 持続可能なシステムの実現を目指す社会課題解決型手法として、戦略的に将来の業界ルールの策定を目指すこと。



図1 持続可能な情報配線システムの構築法に関する国際標準化のイメージ(10)

## 4. 国際標準への展開

### 4.1 国際標準化事業

経済産業省は、国際標準化に係る施策として、「第

4次産業革命の時代を迎え、新市場の創造や技術の社会実装のために、標準化の戦略的な推進が極めて重要になっている。」<sup>(11)</sup>とし、我が国が国際標準を活用して市場優位性を確保できる体制の構築を目指すため、戦略的国際標準化加速事業を実施している。

本事業のため、2018年より（一社）電子情報技術産業協会（JEITA）の当該技術分野の専門委員会である情報配線システム標準化専門委員会内に、本事業の計画策定と Working Draft（以下、WD とする。）作成のための「持続可能かつ高品質な情報通信サービスを提供する情報配線システム国際標準開発委員会<sup>(10)</sup>」を設置し活動を行っている。

### 4.2 標準化の流れ

標準化に向けて提案された案は、ISO/IEC JTC1 SC25: Interconnection of information technology equipment の Working Group 3: Customer premises cabling で WD の審議がなされ、図2に示す6つの段階を経て36か月以内に国際規格の最終案がまとめられる発行される。

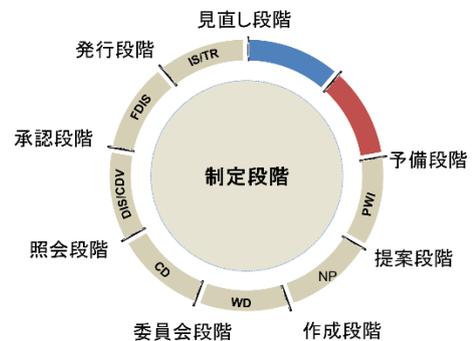


図2 標準化のスケジュール

本案は、現在（2020年2月1日段階）、ISO/IEC JTC1 SC25/WG3 の NWIP: New Work Item Proposal として承認され、議論が進められている。規格番号及び名称は“ISO/IEC 14763-5: Information technology -Implementation and Operation of Customer Premises Cabling- Part 5: Sustainability”である。この規格案<sup>(12)</sup>を参照しながら、提案する技術者教育の内容を次項に示す。

### 4.3 対象者

対象者は、情報配線システムに関する材料・機器の供給者、設計者、施工技術者、利用者、建物所有者、トレーニング機関など情報配線システムのライフサイクルに関わる全ての者として定義した。

### 4.4 持続可能な開発のための必要要素

持続可能な情報配線システムの実現には、関連業界の持続的な発展が必要である。従って、短期的な利益を追求するのではなく、システムのライフサイクルにおける中・長期的視点で環境・社会・経済面の各指標を最適化し、利用者に強靱かつ利便性の高いネットワーク・インフラを提供することが必要である。そのためには、従事する技術者の持続的な確保と地位の向上も不可欠な要素である。

#### 4.4.1 規格適合性

持続可能な開発に関連する各規格を横断的に明示し適合性を担保することで、これまで関連づけられていなかった各規格を包括的に取り扱い、それぞれへの遵守を促進させることで持続可能性を実現する。

#### 4.4.2 配線設計・選定・包装・運搬

情報配線システムの LCA (Life Cycle Assessment) (図3) の観点からの最適なコンポーネントと関連材料について、選択の要件、梱包、輸送、及び取り扱いの要件、廃棄包装材の処理、等について定義する。

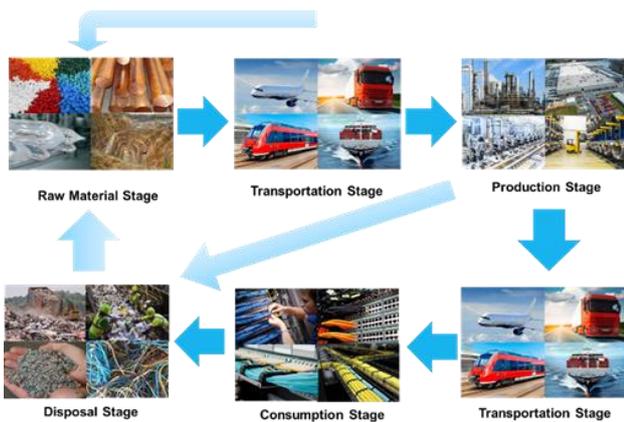


図3 情報配線システムの LCA(13)

#### 4.4.3 運用と保守

施工されたインフラの利用の最適化、再施工等を最小限に抑えるための効果的な管理と記録管理及び機器

等のメンテナンスを行う技術について定義する。

#### 4.4.4 廃棄材料の取り扱い

施工ライフサイクル中に生じる廃棄ケーブルおよびその他の廃棄材料の適切な処理ソリューションを定義する。また、施工ライフサイクル中に生じる廃棄物の削減を ISO/ IEC11801-X シリーズの設計基準の最適な実行により実現する。

#### 4.4.5 スキル・セットとトレーニングプログラム

上記各項目を含む設計者、施工技術者、ユーザ（建物所有者、利用者など）に必要となる知識と技術・技能を定義する。また、それらを習得するためのトレーニング・シラバスを例示する。これらは、トレーニング機関が適合プログラムを作成できるよう詳細に記述する。

#### 4.4.6 SDGs への貢献と期待される波及効果

本標準は、SDGs Goal9「レジリエントなインフラを整備し、包摂的で持続可能な産業化を推進するとともに、イノベーションの拡大を図る」の Target 9.1, 9.4, 9.c<sup>(6)</sup> などに対応する。同時に、我が国がルール作りを先導することにより、当該業界の強みのより一層の強化による高付加価値の提供、新市場の創造（認知度の向上、新たな技術の客観的な証明）、競争優位性の確保（分類化による差別化）、市場獲得への環境整備（規制への引用、客観的な証明）も可能となり、情報配線業界の持続的な発展が期待できる。

## 5. あとがき

本稿では、「持続可能かつ高品質な情報配線システムの構築法と品質保証に関する国際標準化」活動を通じて技術者教育の在り方について論じた。特に、SDGs 9 を念頭に、高度な IoT 社会に向けた必須の情報ネットワーク・インフラストラクチャである高品質な情報配線システムを、多くの国々において広く整備していくために必要となる技術者のスキル・セットを定義し、国際標準化することで新たな技術者教育の仕組みを構築しようとする試みについて報告した。

今後さらに、市場獲得の環境整備・人材の技能レベルによる差別化)、認定制度等の確立などを進めていきたい。

## 謝辞

本研究にあたり、ご助言等いただいた（一社）電子情報技術産業協会情報配線システム標準化専門委員会並びに持続可能かつ高品質な情報通信サービスを提供する情報配線システム国際標準開発委員会の委員の皆様様に感謝申し上げます。

## 参考文献

- (1) 菊池拓男：“情報ネットワーク施工職種のスキル・スタンダードの策定と普及一技能五輪国際大会で世界一の技能者を育てる”，職業能力開発研究誌，Vol.30,pp.91-102, (2014).
- (2) 菊池拓男：“東京の中小企業における技能伝承に係る課題と伝承の方策”，技能伝承に取り組む企業の好事例発表及び意見交換会基調講演資料，東京都，(2016).
- (3) 菊池拓男：“世界一の技能者を育てる職業訓練一技能五輪国際大会を事例にした考察”，第21回職業大フォーラム講演論文集，pp.212-213, (2013).
- (4) WorldSkills Japan 公式サイト：<https://worldskills.jp/>, (参照 2018-1-12).
- (5) WorldSkills International 公式サイト：<http://www.worldskills.org/>, (参照 2018-1-12).
- (6) 国際連合広報センター：[https://www.unic.or.jp/activities/economic\\_social\\_development/sustainable\\_development/2030agenda/SDGs](https://www.unic.or.jp/activities/economic_social_development/sustainable_development/2030agenda/SDGs), (参照 2018-1-12).
- (7) ISO/IEC：“ISO/IEC 11801 information technology -- Generic cabling for customer premises”, (2017).
- (8) Takuo Kikuchi: “Designing a Comprehensive skills Evaluation and Development for FTTH installer”, Journal of Computer technology and Application, pp.5-13, Vol.6,No.1, (2015).
- (9) 文部科学省・環境省訳：“持続可能な開発のための教育（ESD）に関するグローバル・アクション・プログラム”，日本の社会教育 59, pp. 242-249, 東洋館出版社, (2015).
- (10) 情報配線システム標準化専門委員会：“平成30年度工業標準化推進事業委託費実施計画書”，JEITA,(2018).
- (11) 経済産業省産業技術環境局基準認証政策課：<http://www.meti.go.jp/information/publicoffer/kobo/k180112001.html>, 経済産業省, (参照 2018-1-12).
- (12) IEC ISO/IEC JTC 1/SC 25, “Information technology –

Implementation and operation of customer premises cabling – Part 5 Sustainability”, JTC1-SC25/2923/NP, (2019).

- (13) Matias Peluffo：“ISO/IEC JTC1/SC25 WG3 standards - The 3 Year Plan for Working Group 3 and information on sustainability related technology-“, Sustainability workshop, Tokyo, (2019).