

スマートコミュニティ／シティの国際標準化

中根和彦* 山本正純†
 上野幾朗**
 小倉博行***

International Standardization for Smart Communities/Cities

Kazuhiko Nakane, Ikuro Ueno, Hiroyuki Ogura, Masazumi Yamamoto

要旨

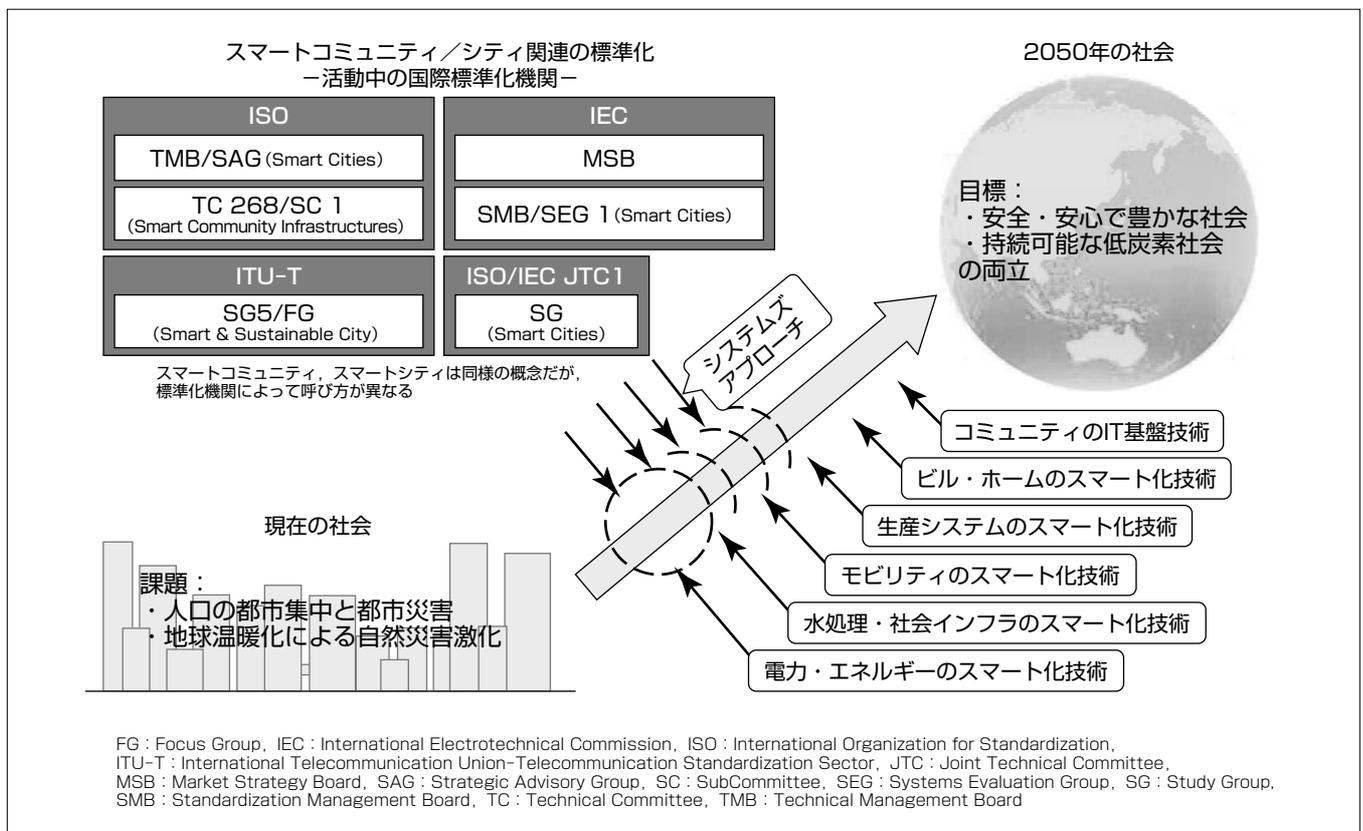
未来社会を人類が豊かにかつ持続的に成長できる社会とするには、人口の都市集中による環境汚染など都市過密化に伴う様々な社会問題や都市災害と、気候変動に伴う自然災害激化に対応する必要がある。人類が自然と共生し、物質循環とネットゼロエネルギー化を行うスマートな循環型社会の実現に寄与する国際標準化の動向について述べる。

スマートコミュニティやスマートシティ(以下“スマートコミュニティ／シティ”という。)は、未来社会への入り口となる構想である。代表的な国際標準化機関は、それぞれの専門性をベースにその標準化に対する基礎的な検討に着手し、今後の標準化方針を提示する等の成果を出しつつある。

国際標準化機構(ISO)は、スマートコミュニティ関連標準を策定する専門委員会(TC)と分科委員会(SC)を設置し、

技術報告書(TR)と技術仕様書(TS)を既に発行している。国際電気標準会議(IEC)は、技術と市場の動向を把握する市場戦略評議会(MSB)がスマートシティに関する白書を発行したほか、システム標準を策定するシステム委員会(SyC)の設立を目指してシステム評価グループ(SEG)が活動している。また、国際電気通信連合・電気通信標準化部門(ITU-T)や、情報技術の国際標準化を担うISO・IECの合同専門委員会(ISO/IEC JTC1)も専門組織を設置して検討を進めている。

本稿では、スマートコミュニティ／シティ関連の国際標準化機関の活動の経緯、取組みテーマと現在までの進捗・成果、及び、今後の標準化の動きを述べる。



スマート社会実現に向けた課題解決に貢献する国際標準化活動

“低炭素社会”と“安全・安心で豊かな社会”を両立させる循環型社会を実現するためのスマート化が始まっている。都市のように複雑で大規模なシステムの標準策定には、全体アーキテクチャを構築して構成部分が連携するように標準化を進める“システムズアプローチ”が効果的である。各標準化機関が、“スマート化技術”の相互運用性確保や“スマートコミュニティ／シティ”の構築・評価に使われるシステム標準を目指して開発を始めている。

1. ま え が き

都市への人口集中が進んでおり、1950年に30%であった都市部の人口は、2014年に54%となり、2050年には66%を超すと予測されている⁽¹⁾。こうした未来の都市は次のような課題を抱える。1つは都市への人口集中による、エネルギー・食料・水の供給、下水・廃棄物の処理、交通渋滞、空気や水の汚染等の公害、健康・安全・安心の確保、セキュリティ・プライバシー・治安等様々な問題への対応であり、もう1つは気候変動に伴い激化する自然災害への備えとしての防災・減災・復旧対策の強化である。

大都市が抱えるこれらの課題の解決を目指す新たな街づくりとして、スマートコミュニティやスマートシティの構築が始まっている。スマートコミュニティ、スマートシティは同様の概念だが、標準化機関によって呼び方が異なる。スマートコミュニティ/シティ構築には、多くのステークホルダーが存在し、様々な技術が用いられるため、相互運用性を確保する標準化が必須である。また、ここに利用されるスマート化技術は多岐にわたるが、各々の技術・製品分野における新たな国際標準が求められることに加え、安全・安心で豊かな生活と、資源節約や環境保護という相反する条件を両立させながら目標を達成する必要がある。そのため、社会システム全体を俯瞰(ふかん)する視点から大きな枠組みの国際標準の導入が求められる。

都市のように複雑で大規模なシステムを対象として標準化を進めるには、望ましい全体アーキテクチャを構築し、不足部分の標準化を行うトップダウン的なシステムズアプローチが効果的である。主要な国際標準化機関はこの観点から、スマートコミュニティを構築・評価する技術、スマート化する社会インフラシステムやアプリケーションの各分野を連携させる技術等の検討に取り組み始めている。

また、これらの国際標準化には、スマート化するインフラ関連の世界交易の促進に資するという事業推進の観点もある。日本が主導して標準化を進めることができれば、我が国の有効な国際貢献となる。

2. スマートコミュニティ/シティに関する国際標準化活動の概要

表1に、関連する国際標準化機関の活動状況を示す。

ISOは、スマートコミュニティ関連の委員会を設置し、社会制度を含むサステナブルな都市開発運用標準、都市の構成要素のうち都市インフラに焦点を当てた評価指標、フレームワーク等の標準化活動を行っている。

IECは、スマートシティに関連する電気技術分野の標準化を検討しており、SEGを設置して標準化の必要性を検討し、システム標準化を推進する組織としてSyCの設立に向けた活動などを行っている。

表1. スマートコミュニティ/シティ分野の国際標準化活動

標準化機関	委員会など	議長国
ISO	TC 268 Sustainable Development in Communities(2012年2月~)	フランス
	TC 268/SC 1 Smart Community Infrastructures(2012年2月~)	日本
	TMB/SAG on Smart Cities(2014年2月~)	イギリス
IEC	MSB Project : Microgrids for disaster preparedness and recovery(2012年6月~2014年3月)	日本
		Project : Smart Cities(2013年5月~2014年11月)
	SMB/SEG-Smart Cities(2013年6月~)	日本、ドイツ、中国
ISO/IEC JTC 1	SG on Smart Cities(2013年11月~)	中国
ITU-T	SG5 FG on Smart and Sustainable Cities(2013年5月~)	スペイン

情報技術の国際標準化を担うISO/IEC JTC 1は、スマートシティの研究グループ(SG)を立ち上げ、ISO/IEC JTC 1が標準化すべき領域を検討している。また、ビッグデータとIoT(Internet of Things:モノのインターネット)の標準を開発する作業グループ(WG)も設置された。

ITU-Tは、環境と気候変動の研究グループSG5でスマートサステナブルシティ(SSC)に関するフォーカスグループ(FG)を設置し、SSCにおける情報通信技術の役割とロードマップ、SSCのためのインフラ、SSCの重要業績評価指標(KPI)と評価手法、及び、他機関との連携と戦略の4点を検討している。

次に、早期にスマートコミュニティ標準化を開始し、既に成果を上げているISO、及び白書作成を含めて標準化への着手を検討中のIECの状況について、筆者らが参画する標準化活動を中心に述べる。

3. ISOにおけるスマートコミュニティ国際標準化活動

3.1 スマートコミュニティ標準化の動き

(1) 専門委員会と分科委員会

ISOは、専門委員会TC 268と分科委員会SC 1を他の標準化機関に先駆けて2012年2月に設立し、スマートコミュニティの標準化活動を始めた。日本は、このISO/TC 268/SC 1で議長と幹事を務め、スマートコミュニティのインフラに関する標準化を先導している。

(2) 戦略諮問グループ

また、ISOでは2014年2月にスマートコミュニティに関する戦略諮問グループ(SAG)を、技術管理評議会(TMB)の下に立ち上げた。ISOの取組み分野の特定、他の標準化機関との連携等を検討して2015年9月までに報告書をまとめ、スマートコミュニティ分野でのISOの役割を明確化する。図1にスマートコミュニティに関わるTMB/SAG、TC 268/SC 1等の組織構成を示す。

3.2 TC 268/SC 1標準化活動の状況と成果

この節では、筆者らが国際エキスパートとして参画するTC 268/SC 1の状況、成果について述べる。TC 268/SC 1では、都市をインフラ、施設、サービスのレイヤからなる3層モデルとして捉え、施設(住居、病院等)やサービス(教育、ヘルスケア等)の基盤となる都市のインフラ(エネ

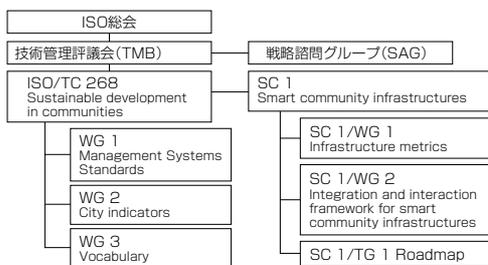


図1. ISO/TMB/SAG, TC 268/SC 1の組織構成

ルギー、水処理、交通、廃棄物処理、通信等)に注目している。都市インフラは、施設、サービスと比較し社会制度や文化への依存度が小さく、その特徴を技術的な面から客観的に捉えやすいので、標準化対象として適していると考えられるためである。現在、TC 268/SC 1では次の2つのWGを設置し、スマート都市インフラに関する標準化を行っている。

(1) TC 268/SC 1/WG 1

WG 1は、スマートコミュニティを実現する都市インフラを適切に評価するための評価指標の標準化を進めている。政府、自治体、投資家などのインフラ調達側のニーズをベンダー、コンサルタントなどの提供側が理解し、都市インフラが同一基準で評価できるようにしてその国際交易の促進を目指す。既に、インフラ評価指標の標準化の基本コンセプトと既存の指標の調査結果を技術報告書TR 37150⁽²⁾として2014年2月に発行し、さらに普及促進のためのパンフレット⁽³⁾を公開した。

続いて、都市インフラに適切な評価指標を決定するための原則と要件を規定した技術仕様書TS 37151⁽⁴⁾を発行した。そこでは、評価指標決定のため次の原則を掲げている。

- (a) 評価指標が満たすべき性質(インフラ開発の諸段階に適用可能、多様なコミュニティに適用可能など)を考慮すること
- (b) 都市課題とインフラ性能の関連性を捉えること

また、インフラ評価指標を決定する手順として表2に示すステップ①~④を踏まえることを定めている。

- ①住民・都市管理者・環境の3視点を含むインフラ評価に必要な視点を認識
- ②各視点における重要なニーズを特定
- ③各ニーズに対応するインフラ性能を把握
- ④インフラ性能の評価指標として対象と測定法を特定

これらのステップによって、調達側ニーズと提供されるインフラ性能の関係が明確になり世界市場での交易促進が期待できる。今後、技術報告書TS 37151に従い、交通分野など個別のインフラを対象とした議論を進め、各インフラ分野での評価指標の標準化を推進する。

(2) TC 268/SC 1/WG 2

WG 2は、スマートコミュニティにおける都市インフラの開発・運用・維持のためのフレームワーク(仕組み、手順等)を標準化する⁽⁵⁾。2013年7月にSC 1/AHG(Ad Hoc Group)を

表2. TS 37151の評価指標決定ステップ

ステップ① (視点の認識)	ステップ② (ニーズの特定)	ステップ③ (インフラ性能の把握)	ステップ④ (評価指標の特定)
住民	可用性 (アベイラビリティ)	利用可能時間 安定性	...
	安全性	物理的な安全性	...

都市管理者	運用効率	相互運用性 設備規模の適切さ	...
	経済効率	ライフサイクルコスト 投資効率	...
	回復力	堅牢(けんろう)性	...

環境	資源の有効活用	エネルギー利用効率	...
	気候変動抑制	温室効果ガス(GHG)排出量	...
	公害防止	汚染物質排出量	...
...

設置しフレームワーク標準化の必要性を検討してきた。2014年7月にWG 2への昇格が承認され、複数インフラ間の連携のためのフレームワークを対象に標準化を推進している。AHGの活動成果は技術報告書TR 37152として発行予定である。

4. IECにおけるスマートシティ国際標準化活動

4.1 スマートシティ標準化の体制

(1) 標準管理評議会とシステムズアプローチ

IECは従来、標準管理評議会(SMB)の下に、個別技術や機器ごとにTCを置いて標準を策定してきたが、システムズアプローチの必要性に鑑み、単一のTCで扱えない幅広い技術分野にわたるシステム標準の策定に取り組むSyCをSMBの下に設立する手続きと枠組みを新設した(図2)⁽⁶⁾。

SyCの必要性は、SEGを設置して判断される。また、システムリソースグループ(SRG)が、システムレベルの検討作業に用いる最適なツールなどの共有を推進する。

(2) 市場戦略評議会と白書

IECは、技術と市場の動向を市場戦略評議会(MSB)で調査・把握し、将来の標準の必要性等を白書にまとめて勧告している。スマートシティに関しては、図2に示す2件の白書⁽⁷⁾⁽⁸⁾が2014年に発行された。

4.2 標準化活動の状況と成果

(1) システム評価グループ

先に述べたシステム評価グループ(SEG)のうち、スマートシティに関するシステム評価グループSEG 1(SEG-Smart Cities)が、日本を議長、ドイツと中国を共同議長として2013年6月に設置された。SEG 1は、スマートシティに関するSyC設立の前段階として、SyCの作業範囲、参加者などを検討しSMBに勧告する。SEG 1では各国から提案された市場ニーズに基づくWGを複数設置して検討を進めている。

日本からは、大規模災害対策に関する白書⁽⁸⁾で提言したコンセプト：電気継続計画とシステム(Electricity Continuity Plans & Systems: ECP & ECS)を基にした都市機能継続性(City Service Continuity)のWGを提案し、標準化課題の検討を進めている。これは、電力供給の継続性を

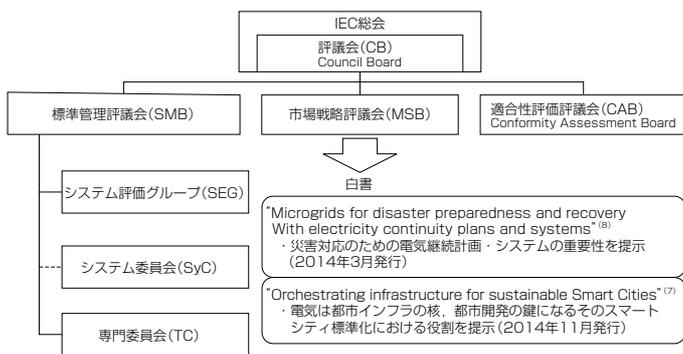


図2. IECの組織構成(スマートシティ関連)

ECSの階層構造		ECPによる経時対応(例)					
区分	ECP & ECSの階層	防災準備・投資	災害発生	緊急対策	安全復旧	復興・見直し	
想定事態・計画・行動層	災害形態・レベル想定 防災計画・BCP・法制 防災対策の市場普及	災害予測 防災計画 導入促進	監視 予想	緊急対策 応急処置 避難	節電 優先配電	改善	
上位3層と下位3層の接合層	ECPのレベル分け ECSのクラス付け	ECPによる 対応レベル判断 ECSによる 対応クラス設定		情報収集 ECP発動	優先配電	ECP・ECS 見直し	
設備・機器 部品層	ECS対応電機設備 ECS対応電気機器・部品 ECS要素技術	開発 設置	訓練 点検	ECS発動 優先配電	電気機器 安全復帰	改良・ 開発	

BCP : Business Continuity Planning

図3. ECS & ECPの具体例

核にして都市機能継続性の実現を図るものである。図3に白書⁽⁸⁾を基に加筆したECS & ECPの具体例を示す。災害に対し必要となる対応課題をECPで例示する時系列に沿って挙げ、それらをECSで区分する階層に振り分けた。課題ごとに標準化や指針化等の必要性を検討する。

(2) システム委員会

SEG 1の勧告がSMBの検討を経て各国投票で承認された後、スマートシティのシステム委員会(SyC)が設立される。このSyCは、都市の一体化・相互交流・効率性の向上のための電気技術分野における標準策定を推進する。標準の必要性を把握して課題を設定し、自ら標準を開発するとともに、既存の各委員会SyC/TC/SCや他の標準化機関に勧告を出したり、共同作業を行うこともある。

なお現在IECでは、SyCがスマートエネルギーと自立生活支援(Active Assisted Living : AAL)の分野でそれぞれ設立され活動を始めている。

5. む す び

国際標準化機関によるスマートコミュニティ/シティの標準化動向について述べた。今後これらをベースにスマートコミュニティ/シティに関する標準が整備されていく。安全・安心で豊かな社会、持続可能な低炭素社会の実現に向けて、今後さらに具体的な貢献ができるよう努めたい。そこに三菱電機が蓄積してきた“平常時・異常時のエネルギー確保と需給制御技術”⁽⁹⁾，“低炭素かつ効率的なエネルギーマネジメントシステム技術”⁽¹⁰⁾，“安全・安心を支える社会インフラシステム技術”⁽¹¹⁾等のスマート化技術を

活用することができれば幸いである。

さらに2050年の未来を思い描き、この特集号に述べられているような様々なスマート化技術を生かして地球レベルのスマート化を支える国際標準化を進め、持続可能な地球環境と経済成長が両立するスマートな循環型社会の実現を目指したい。

参 考 文 献

- United Nations : World Urbanization Prospects, The 2014 Revision, Highlights (2014)
<http://esa.un.org/unpd/wup/Highlights/WUP2014-Highlights.pdf>
- ISO/TR 37150 : Smart community infrastructures- Review of existing activities relevant to metrics (2014)
http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=62564
- ISO Briefing Note : Smart community infrastructures Lessons learned (2014)
http://www.iso.org/iso/executive_summary_iso_37150.pdf
- ISO/TS 37151 : Smart community infrastructures- Principles and requirements for performance metrics (2015)
http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=61057
- 石原嘉一 : TC268/SC1/WG2の紹介 (2014)
http://www.is-inotek.or.jp/archive/03_Ishihara_TC268SC1WG2.pdf
- IEC活動推進会議(IEC-APC) : IEC事業概要 (2014)
http://www.iecapc.jp/documents/gaiyou/2014_gaiyou_ippan.pdf
- IEC White Paper : Orchestrating infrastructure for sustainable Smart Cities (2014)
<http://www.iec.ch/whitepaper/pdf/iecWP-smartcities-LR-en.pdf>
- IEC White Paper : Microgrids for disaster preparedness and recovery- With electricity continuity plans and systems (2014)
http://www.iec.ch/whitepaper/pdf/iec_WP_microgrids_for_disaster_2014-LR-en.pdf
- 松崎 正, ほか : スマートグリッド・スマートコミュニティの取り組み, 三菱電機技報, 86, No. 2, 100~104 (2012)
- 鈴木浪平 : スマートコミュニティの取組み, 三菱電機技報, 88, No. 9, 606~611 (2014)
- 福嶋秀樹, ほか : 社会インフラを支えるシステム技術, 三菱電機技報, 89, No. 2, 96~100 (2015)