

情報通信関係の フォーラム活動に関する調査報告書

(第 24 版)

2018 年 2 月

一般社団法人 情報通信技術委員会
技術調査アドバイザーグループ

技術調査アドバイザーグループ構成員

[リーダー]	齊 藤 壮一郎	沖コンサルティングソリューション株式会社
[サブリーダー]	神 保 光 子	日本電気株式会社
[メンバ]	東 充 宏	富士通株式会社
	岩 田 秀 行	日本電信電話株式会社
	鬼 頭 孝 嗣	KDDI 株式会社
	平 岡 精 一	三菱電機株式会社
	森 部 英 隆	東芝インフラシステムズ株式会社
	三 宅 滋	日立製作所
[事務局]	松 尾 一 紀	情報通信技術委員会 (TTC)

目 次

【本文】

1. まえがき	- 2 -
2. フォーラム活動の分類・整理.....	- 3 -
2.1. 2017 年度調査対象フォーラム.....	- 3 -
2.2. 新規フォーラム	- 8 -
2.3. 対象分野による分類.....	- 11 -
2.4. 活動目的による分類.....	- 12 -
2.5. 参加メンバ数による分類.....	- 13 -
2.6. 会費による分類.....	- 20 -
2.7. トピックス毎の分類.....	- 24 -
3. フォーラムの傾向分析	- 25 -
3.1. 技術マップ	- 25 -
3.2. 参加メンバ数推移	- 35 -
4. 注目すべきフォーラム	- 41 -
4.1. スマートシティ関連.....	- 41 -
4.2. 5G 関連	- 46 -
4.3. ITS/コネクテッド・カー関連	- 48 -
4.4. SDN/ NFV 関連.....	- 50 -
4.5. BigData/ IoT/M2M 関連.....	- 54 -
5. まとめ	- 59 -

【資料】

調査対象フォーラム一覧

本 文

1. まえがき

本書は毎年情報通信分野における標準化を取り巻く動向を、主に日米欧の関連フォーラムの活動状況を調査し報告書としてまとめたものであり、毎年1回発行してきた本書も版数を重ね、本年度で第24版を数える。情報通信関連の標準化を推進するフォーラムの調査を行い、市場動向や標準化ニーズの変化を知ることが主な目的である。

報告書の構成は昨年と同様、本文と資料編の2部構成となっており、サマリー版も作成した。すべてTTCホームページ (<http://www.ttc.or.jp/j/std/ag/tag/forum/>) に掲載し、閲覧やダウンロードが可能である。TTC会員はさらに、各フォーラム個々の調査結果も閲覧することができる。

本年は昨年より新たに13フォーラムを調査対象に追加するとともに、4フォーラムを活動終了などの理由から調査対象からはずし、67フォーラムが調査対象となった。対象フォーラムは情報通信関連の標準化を目的とするフォーラムに限定しつつ、IoT やスマートシティなどの最近注目されているトピックスを中心に選定した。調査対象となったフォーラムはその目的や技術分野等によって分類するとともに、さまざまな角度から分析を行った。

本文第2章では、対象分野、活動目的そして参加メンバー数による分類を行なうとともに、過去3年間の経年変化についても集計を行っている。フォーラム活動の分類基準については昨年と同様のものを採用している。また、最近注目されているトピックス毎に活動しているフォーラムをピックアップして整理した。

本文第3章では、フォーラム個々の技術領域、TTCとの関連性などに着目し、さまざまな視点で分析を行っている。TTCとの関連性についてはTTCの最新の組織構成に基づいた各専門委員会の活動との関連性を調査し、他の指標とともに比較分析を行っている。

本文第4章では注目すべきフォーラムとして、近年注目されているいくつかの話題に焦点を当て、横通しで各フォーラムの活動状況を特集している。今回は、スマートシティ、5G、コネクテッド・カー、SDN/NFV、BigData/IoT/M2M をとりあげた。

資料編には、従来通り調査対象フォーラム一覧を掲載している。

2. フォーラム活動の分類・整理

2.1. 2017 年度調査対象フォーラム

昨年度発行した第 23 版で対象とした 58 フォーラムの見直しを行い、4 フォーラムを調査対象外とするとともに新たに注目すべき 13 フォーラムを加え、67 フォーラムを調査対象とした。

選定基準は以下の通りである。

- ① 活動分野が明らかに TTC の業容外である純粋な無線技術やデバイスに関係したものではないこと
- ② 活動目的が標準の策定、デジュール標準への寄与、実装仕様の作成や相互接続性の確保などとし、普及推進を主体としたものではないこと

以下に対象としたフォーラムを一覧に示す。なお、表中のフォーラム名に日本語表記を併記している団体は、所在地が日本の団体である。

表 2.1.1 調査対象フォーラム (1)

項番	略称	フォーラム名
1	5GAA	5G Automotive Association
2	AOM	Alliance for Open Media
3	BBF	Broadband Forum
4	DMTF	Distributed Management Task Force
5	DSC	Digital Stationary Consortium
6	ECHONET	ECHONET Consortium エコーネットコンソーシアム
7	EnOcean	EnOcean Alliance
8	Ethernet Alliance	Ethernet Alliance
9	FCIA	Fibre Channel Industry Association
10	FIDO	Fast Identity Online alliance
11	FIWARE	FIWARE Foundation
12	FSAN	Full Service Access Network
13	GCF	Global Certification Forum
14	Hadoop	Apache Hadoop Project
15	HbbTV	HbbTV Association (旧 Open IPTV Forum e.V)

表 2.1.1 調査対象フォーラム (2)

項番	略称	フォーラム名
16	HomeGrid Forum	HomeGrid Forum
17	HPA	HomePlug Powerline Alliance
18	Hypercat	Hypercat Alliance
19	Hyperledger	Hyperledger Project
20	IIC(ITS)	Internet ITS Consortium インターネットITS協議会
21	IIC	Industrial Internet Consortium
22	IMTC	International Multimedia Telecommunications Consortium
23	IPTVFJ	IPTV Forum Japan IPTVフォーラム
24	ITS America	The Intelligent Transportation Society of America
25	ITS Forum	ITS Info-communications Forum ITS情報通信システム推進会議
26	JSCA	Japan Smart Community Alliance スマートコミュニティ・アライアンス
27	JSSEC	Japan Smartphone Security Association 日本スマートフォンセキュリティ協会
28	Kantara	Kantara Initiative
29	LONMARK	LonMark International
30	LoRa	LoRa Alliance
31	MEF	Metro Ethernet Forum
32	MoCA	Multimedia over Coax Alliance
33	MulteFire	MulteFire Alliance
34	NGMN	NGMN Alliance
35	OASIS	Organization for the Advancement of Structured Information Standards
36	OAI	Open API Initiative
37	OCF	Open Connectivity Foundation
38	OCP	Open Compute Project

表 2.1.1 調査対象フォーラム (3)

項番	略称	フォーラム名
39	OGF	Open Grid Forum
40	OIF	Optical Internetworking Forum
41	OMA	Open Mobile Alliance
42	OMG	Object Management Group
43	ONF	Open Networking Foundation
44	OpenADR	OpenADR Alliance
45	OPEN Alliance SIG	OPEN Alliance special Interest Group
46	OpenFog	Open Fog Consortium
47	OpenDaylight	OpenDaylight Project
48	OpenID	OpenID Foundation
49	Openstack	OpenStack Foundation
50	OPNFV	Open Platform for NFV
51	OSGi	OSGi Alliance
52	PCHA	Personal Connected Health Alliance (旧Continua Health Alliance)
53	SGIP	Smart Grid Interoperability Panel
54	SIP Forum	SIP Forum
55	Spring Framework	Spring Framework
56	TIP	Telecom Infra Project
57	TMForum	TMForum
58	TOG	The Open Group
59	THREAD	THREAD GROUP
60	TCG	Trusted Computing Group

表 2.1.1 調査対象フォーラム (4)

項番	略称	フォーラム名
61	UHD	UHD Alliance
62	W3C	World Wide Web Consortium
63	Wi-Fi	Wi-Fi Alliance
64	Wi-SUN	Wi-SUN Alliance
65	Z-Wave	Z-Wave Alliance
66	Zero Outage	Zero Outage Industry Standard Association
67	ZigBee	ZigBee Alliance

今年度新たに調査対象としたフォーラム、調査対象外としたフォーラムは以下の通りである。

表 2.1.2 新規調査対象フォーラム

	略称	フォーラム名
1	5GAA	5G Automotive Association
2	DSC	Digital Stationary Consortium
3	EnOcean	EnOcean Alliance
4	FIWARE	FIWARE Foundation
5	Hypercat	Hypercat Alliance
6	OAI	Open API Initiative
7	OpenID	OpenID Foundation
8	Openstack	OpenStack Foundation
9	Spring Framework	Spring Framework Project
10	TCG	Trusted Computing Group
11	Wi-Fi	Wi-Fi Alliance
12	Z-Wave	Z-Wave Alliance
13	Zero Outage	Zero Outage Industry Standard Association

表 2.1.3 調査対象外としたフォーラム

	略称	フォーラム名
1	AllSeen	AllSeen Alliance 2016年10月に Open Connectivity Foundation (OCF) と合併したため
2	OCC	Open Cloud Connect 最近の活動情報が得られないため
3	DLNA	Digital Living Network Alliance 活動終了したため
4	WIoTf	Wireless IoT Forum 最近の活動情報が得られないため

2.2. 新規フォーラム

ここでは今年度新たに調査対象として追加した 13 フォーラムについて簡単に紹介する。

- ・ 5G Automotive Association(5GAA)

第 5 世代 (5G) 通信技術を利用したコネクテッド・カーサービス開発で協力するため、2016 年 9 月に発足した。創設メンバは Audi、BMW Group、DAIMLER、ERICSSON、Huawei、intel、Nokia、Qualcomm の 8 社で欧州企業を中心であったが、現在は米国、日本、中国、韓国などからも参加し、通信機器ベンダ、通信事業者、自動車メーカ、部品メーカ等 48 社が名を連ねている。通信ソリューションの開発、テスト、推進に共同で取り組み、標準化をサポートして商用化や世界での普及促進も図っている。

- ・ OpenStack Foundation(OpenStack)

2012 年 9 月に設立された非営利団体。ベンダに依存しないオープンな IaaS クラウドコンピューティング環境を提供し、オープンソース・ソフトウェア群を開発、普及することを目的としたプロジェクトである。会員は個人会員と企業会員で構成され、主な企業会員として SUSE、HP、Huawei、IBM、Rackspace、EasyStack、Ericsson、AT&T、Intel、Aptira、Fujitsu、Cisco、Red Hat、NetApp、CERN などがある。

- ・ Open API Initiative(OAI)

LINUX Foundation Project のひとつであり、RESTful API のインタフェースを記述するための標準フォーマットを推進するコンソーシアムとして、2015 年 11 月 5 日に設立。SmartBear 社の主導で 3Scale、Apigee、Capital One、Google、IBM、Intuit、Microsoft、PayPal、Restlet などと設立した。会員数は 2017 年 8 月現在 28 社である。OAI が API の記述のために採用したのが、SmartBear 社が開発したオープンソース API 開発ツールの「Swagger」であり、既に広く用いられてきた。この Swagger をベースとして Open API Version3.0 Implementer's Draft の初版が 2017 年 3 月 1 日に発表された。OAI では IaaS 基盤として OpenStack を採用している。

- ・ FIWARE Foundation(FIWARE)

欧州 FP7 プロジェクトの一つである FI-PPP (The Future Internet Public-Private Partnership)で開発されたスマートアプリケーション基盤の FIWARE の普及を民間主導で推進するために設立された、ドイツを拠点とする非営利団体である。FIWARE はデータをコンテキスト情報として取り扱うことが特徴で、異業種間のデータを共通的に扱えることから、データ利活用を可能にするオープン API として注目されており、スマートシティの共通基盤として欧州では定着しつつある。創設メンバは、Atos(仏)、Engineering(伊)、Orange(仏)、Telefonica(西)の 4 社であり、会員数は欧州を中心に 2017 年 9 月現在 28 社であり、日本企業も 1 社参加している。

- ・ Hypercat Alliance(Hypercat)

InnovateUK (ビジネス・イノベーション・技能省(BIS)配下の組織)の IoT Demonstrator Phase I Clusters の資金を活用して BT、ARM、BAE、ロールスロイスなどイギリス企業・自治体等 42 社が 2014 年 9 月に設立した団体。Hypercat とは、IoT デバイス設計のために必要な仕様をメタデータでタグ付けされたオンラインカタログとして公開し、デバイス間の相互接続を自動的にに行えることを可能にする技術である。IoT デバイスは必要なオブジェクトと機能のカタログを組み合わせて生成し、共有することで IoT デバイスの高機能化、高速化、相互運用性を図ることを目指している。2017 年 9 月現在の会員数は 70 であり、日本企業からも 1 社参加している。

- ・ OpenID Foundation(OpenID)

米国オレゴン州で 2007 年 6 月に設立された非営利団体である。デジタル ID 関連の標準化を行っており、OpenID Connect をはじめとした ID 連携技術で、サイト間の ID 連携、スマホアプリから Web サービスへのアクセス、API 連携などを可能にし、またこれら OpenID 技術の普及促進、保護、育成を行っている。主要メンバは Google、KDDI、Microsoft、NRI、HealthIT、ORACLE、PayPal、Ping Identity、Symantec、Verizon であり、2017 年 9 月現在の会員数は 40 社である。

・ Spring Framework Project(Spring Framework)

Spring Framework は Java プラットフォームを対象とするオープンソースアプリケーションフレームワークである。従来のウェブアプリケーションフレームワークが共通して抱えていた「仕様変更が弱い」、「プログラム単体でのテストが困難」、「メンテナンスや再利用が困難」などの諸問題に対応可能なフレームワークであり、HTTP、SOAP、Enterprise JavaBeans などの従来のプロトコル、製品とも連携ができる。主要開発者は 6 人だが開発はオープンであり、誰でも参加できる。日本 Spring ユーザー会という SNS 上のコミュニティがある。

・ Trusted Computing Group(TCG)

2003 年 4 月に AMD、Hewlett-Packard、IBM、Intel、Microsoft の 5 社によって設立されたオレゴン州に本部を置く業界団体。コンピュータの信頼性と安全性を向上させるための標準技術を策定している。ハードウェアによる暗号機能を備えたセキュリティチップ TPM(Trusted Platform Module)の仕様を策定しており、2014 年にリリースされた Ver.2.0 が最新版である。個人の認証情報・暗号キーを安全に格納・管理するため、現在製造されているほとんどの PC に搭載している。近年では、端末セキュリティの観点から IoT デバイスへの適用も視野に入れている。

・ Zero Outage Industry Standard Association(Zero Outage)

安全、高信頼、高可用性な IT サービスやソリューションを提供するためのベストプラクティスや標準のフレームワークを提供することにより、顧客満足度や価値の最大化を図ることを目的として 2016 年 11 月に設立された。2017 年 9 月現在、メンバは Brocade、Cisco、DellEMC、HPE、Hitachi Vantara、IBM、Juniper、NetApp、SA、SUSE、Swisscom、T-Systems の 12 社である。

・ Wi-Fi Alliance(Wi-Fi)

無線 LAN 製品の普及促進を図ることを目的として 2000 年に設立された業界団体である。相互接続性試験方法の策定、製品の認証、および Wi-Fi ブランドの普及に向けたプロモーション活動を実施している。会員企業数は 2017 年 8 月現在で 790 社である。現在は 802.11ac がメインだが、今後は ad、ax、ah などの新規格のほか、最適な無線環境に瞬時にアクセスできる「アジャイルマルチバンド」の機能も提供するとしている。

・ Z-Wave Alliance(Z-Wave)

スマートホーム向けの無線通信プロトコル Z-wave を実装するデバイスや装置間のインタオペラビリティを確保するために設置された組織である。会員数は 2017 年 8 月現在 365 社である。Z-Wave はデンマークの企業である Zensys(2009 年に米 Sigma Designs が買収)が中心となって開発したスマートホームに適した低消費電力無線技術であり、サブギガヘルツ帯を利用する。Z-Wave を搭載したデバイスは欧州を始めとする海外では広く普及している。

・ EnOcean Alliance(EnOcean)

EnOcean 技術の普及促進と製品間の相互運用性を確保するために、EnOcean、Texas Instruments、Omniio、Sylvania、Masco、MK Electric などの企業グループが 2008 年 4 月に設立した。EnOcean はドイツの EnOcean GmbH が開発したエネルギーハーベスト技術であり、光や温度、振動などから微弱

なエネルギーを電力に変換し、小電力無線通信を行うもの。EnOcean のスイッチやセンサモジュールは世界中のオフィスや工場、産業機器に利用されている。無線仕様は ISO / IEC 14543-3-10 で規定されている下位 3 レイヤを採用し、EEP(EnOcean Equipment Profiles)と呼ばれるアプリケーションプロトコルが規定されている。2017 年 8 月現在 430 社が参加しており、1200 種類以上の製品が出ている。

・ Digital Stationary Consortium(DSC)

日本のペンタブレットメーカーであるワコムの提唱によって、デジタルインクの相互互換性の確保と利用推進のため、2016 年 10 月に米国デラウェア州で設立された。ワコムはペンタブなどのデジタル筆記用具をクラウド環境で共有し、相互互換性を確保するための技術として WILL(Wacom Ink Layer Language)を提唱してパートナー各社に SDK を提供してきたが、さらに緊密な連携を図るため本コンソーシアムを設立した。参加メンバーは文具メーカーのモンブランを始め、機器ベンダ、通信事業者など日本、韓国、中国、欧州などから 9 社である。

2.3. 対象分野による分類

対象分野による分類結果を下表に示す。対象分野の項目については追加／削除はなく、昨年度と同じである。昨年度に比べフォーラム数が増加した分野は、情報技術分野のソフトウェア関連及び LAN 関連、サービス分野の ITS 関連及びスマートグリッド関連であるが、特に情報技術分野（ソフトウェア関連）の増加が目立っている。

表 2.3.1 対象分野による分類

対象分野		対象フォーラム	フォーラム数		
			2015	2016	2017
情報通信	インフラ関連	GCF, MEF, NGMN, OIF, ONF, OpenDaylight, OPNFV, SGIP, SIP Forum, TIP, Wi-SUN, Zero Outage	10	13	12
	加入者系関連	BBF, FSAN, JSSEC, MoCA	5	4	4
	小計		15	17	16
情報技術	ソフトウェア関連	AOM, DMTF, DSC, FIDO, Hadoop, Hyperledger, OAI, OCF, OGF, OMG, OpenFog, OpenID, Openstack, OSGi, Spring Framework, TM Forum, TOG, THREAD, TCG	10	14	19
	LAN 関連	EnOcean, Ethernet Alliance, FCIA, HomeGrid Forum, HPA, LONMARK, LoRa, MulteFire, OCP, Open Alliance SIG, Wi-Fi, Z-Wave, ZigBee	8	10	13
	小計		18	24	32
サービス	インターネット関連	IIC, Kantara, W3C	3	3	3
	マルチメディア関連	HbbTV, IMTC, IPTVFJ, OMA, UHD	5	5	5
	EC 関連	OASIS	1	1	1
	ITS 関連	5GAA, IIC(ITS), ITS America, ITS Forum	3	3	4
	宅内情報家電関連	ECHONET, PCHA	3	3	2
	スマートグリッド関連	FIWARE, Hypercat, JSCA, OpenADR	2	2	4
	小計		17	17	19
合計			50	58	67

2.4. 活動目的による分類

本節では、フォーラムの活動目的による分類結果を示す。尚、活動目的の分類方法は、表 2.4.1 の定義に従った。

表 2.4.1 活動目的の定義

活動目的	定義
フォーラム標準化	市場創成・拡大を主目的として特定の技術に関心を有する複数の企業が標準を策定すること
プリ標準化	デジュール標準への寄与を目的とすること (デジュール標準=ITU,ISO,IEC等の公的機関が策定する標準)
実装仕様化・相互接続性検証	デジュール標準またはフォーラム標準を補完し、実装仕様の作成および相互接続性の確保を目的とすること

上記の基準に従い、調査対象フォーラム 67 フォーラムを 3 つの活動目的に分類したものを以下の表 2.4.2 活動目的による分類に示す。

表 2.4.2 活動目的による分類

活動目的	該当フォーラム	2015	2016	2017
フォーラム標準化	5GAA, AOM, DMTF, DSC, ECHONET, EnOcean, FIDO, HPA, IIC(ITS), LoRa, MulteFire, OASIS, OAI, OCF, OCP, OIF, ONF, OpenADR, OPEN Alliance SIG, OpenFog, OpenID, OPNFV, OSGi, SGIP, Spring Framework, TIP, THREAD Group, TCG, Z-Wave, Zero Outage	16	22	30
プリ標準化	FSAN, ITS America, ITS Forum, JSCA, JSSEC, OMG, TM Forum, ZigBee	8	8	8
実装仕様化・相互接続性検証	BBF, Ethernet Alliance, FCIA, FIWARE, GCF, Hadoop, HbbTV, HomeGrid Forum, Hypercat, Hyperledger, IIC, IMTC, IPTVFJ, Kantara, LONMARK, MEF, MoCA, NGMN, OGF, OMA, OpenDaylight, Openstack, PCHA, SIP Forum, TOG, UHD, W3C, Wi-Fi, Wi-SUN	26	28	29
合計		50	58	67

昨年度と同様、新規に調査対象としたフォーラムにフォーラム標準化を目的としたものが多く、最近 2 年くらいの間に発足したものが多い。

全体としては、従来実装仕様化・相互接続性検証を目的としているフォーラムが多かったが、今年度はフォーラム標準化を目的とするものと拮抗している。

2.5. 参加メンバ数による分類

調査対象フォーラムを以下のメンバ数（個人メンバは含まない）で分類し、整理した。

- ① 参加メンバ数 501 以上
- ② 参加メンバ数 401～500
- ③ 参加メンバ数 301～400
- ④ 参加メンバ数 201～300
- ⑤ 参加メンバ数 101～200
- ⑥ 参加メンバ数 51～100
- ⑦ 参加メンバ数 50 以下
- ⑧ 参加メンバ数 不明

主要メンバ等は判明しているものの、各種資料等によってもメンバ総数が特定できないフォーラムについては、メンバ数不明として分類した。

メンバシップのカテゴリ（例：正会員、準会員、賛助会員等）があるフォーラムについては、全カテゴリのメンバ総数を参加メンバ数とした（但し、個人会員メンバは含まない）。

表 2.5.1 には上記の分類結果を示すとともに、2015 年度から 2017 年度までの 2 年間におけるメンバ数別のフォーラム数の変化を時系列に整理し、経年変化が見られるようにした。

調査年度によりフォーラム数に差異があるのは、調査対象に追加したフォーラムと調査対象から削除したフォーラムがあるためである。

表 2.5.1 参加メンバ数による分類

参加メンバ数	対象フォーラム			フォーラム数		
	海外	日本国内	不明	2015	2016	2017
501 以上	TM Forum[822], Wi-Fi[790], TOG[532]			2 (4.0)	2 (3.4)	3 (4.5)
401～500	W3C[472], EnOcean[430]		TIP[458], LoRa[429]	2 (4.0)	1 (1.7)	4 (6.0)
301～400	ZigBee[366], Z-Wave[365], OPEN Alliance SIG[322] GCF[306]			3 (6.0)	3 (5.7)	4 (6.0)
201～300	OASIS[275], IIC[251], OMG[251], FIDO[248], ITS America[239], MEF[220]	ECHONET[277], JSCA[276]		6 (12.0)	10 (17.2)	8 (11.9)
101～200	THREAD[180], OCF[177], ONF[168], DMTF[156], Openstack[145], OpenADR[143], OSGi[142], Hyperledger[140], BBF[134], SGIP[112], LONMARK[104], OIF[102]	Wi-SUN[133], IPTVFJ[112], JSSEC[107]	OCP[195]	14 (28.0)	12 (20.7)	16 (23.9)
51～100	NGMN[92], TCG[86], PCHA[84], Ethernet Alliance[80], HbbTV[76], Hadoop[70], Hypercat[70], OpenFog[57], HomeGrid Forum[56], OMA[55], OPNFV[52]	ITS Forum[99], IIC(ITS)[89]	FSAN[73]	10 (20.0)	14 (24.1)	14 (20.9)
50 以下	5GAA[48], UHD[46], OpenID[40], MoCA[39], Kantara[38], HPA[35], OpenDaylight[35], MultaFire[30], OAI[28], SIP Forum[26], IMTC[24], AOM[23], FCIA[22], FIWARE[19], OGF[19], Zero Outage[12], DSC[7]			13 (26.0)	15 (25.9)	17 (25.4)
不明	Spring Framework			0	1 (1.7)	1 (1.5)
合計	56 (83.6)	7 (10.4)	4 (6.0)	50	58	67

注：並びはメンバ数順である。[]内はメンバ数、()内は合計に対する百分率を示す。

昨年度から、参加メンバ数の増減によって上記分類（ランク）が変わったフォーラムは以下のとおりである。

- ・メンバ増大により、ランク移動したフォーラム

W3C : 301～400 (398) →401～500 (472)

TIP : 50 以下 (40) →401～500 (458)

LoRa : 201～300 (246) →401～500 (429)

GCF : 201～300 (284) →301～400 (306)

OCP : 51～100 (97) →101～200 (195)

Hyperledger : 51～100 (81) →101～200 (140)

Wi-SUN : 51～100 (91) →101～200 (133)

OIF : 51～100 (99) →101～200 (102)

OpenFog : 50 以下 (32) →51～100 (57)

- ・メンバ減少により、ランク移動したフォーラム

ZigBee : 410～500 (408) →310～400 (366)

ITS America : 301～400 (370) →201～300 (239)

THREAD : 201～300 (216) →101～200 (180)

表 2.5.2 はメンバー数を前年度比増減比率で整理したものである。

表 2.5.2 参加メンバー数変化による分類（前年比）

参加メンバー数	20%以上減少	10~20%減少	10%減少~10%増加	10~20%増加	20%以上増加
501以上			TOG(2.1), TM Forum(-3.3)		
401~500				W3C(18.6)	TIP(1045.0), LoRa(74.4)
301~400		ZigBee(-10.3)	GCF(7.7), Open Alliance SIG(3.5)		
201~300	ITS America(- 35.4)		MEF(6.8), IIC(5.5), ECHONET(4.1), FIDO(2.5), JSCA(1.5), OASIS(-1.4), OMG(-4.9)		
101~200	SGIP(-22.2), JSSEC(- 26.2)	LONMARK(-11.9), BBF(-12.4), THREAD(-16.7)	OIF(3.0), IPTVFJ(2.8), OCF(-1.1), OSGi(-1.4), DMTF(-3.7)	ONF(19.1), OpenADR(12.6)	OCP(101.0), Hyperledger(72.8), Wi-SUN(46.2)
51~100	OMA(-21.4)	OPNFV(-10.3), FSAN(-11.0)	ITS Forum(5.3), IIC(ITS)(3.5), HomeGrid Forum(-3.4), NGMN(-4.2), HbbTV(-7.3), Ethernet Alliance(-8.0)		OpenFog(78.1), Hadoop(22.8)
50以下	IMTC(- 20.0), OpenDaylight(-30.0)	HPA(-10.3), SIP Forum(-10.3), MoCA(-13.3), Kantara(-15.6),	UHD(9.5), OGF(0.0), FCIA(-8.3)		MulteFire(76.5), AOM(64.3)

注 1：個人会員メンバーは含まず、企業・団体メンバーのみを対象とした。

注 2：新規調査追加フォーラム（Wi-Fi、EnOcean、Z-Wave、Openstack、TCG、Hypercat、5GAA、OpenID、OAI、FIWARE、Zero Outage、DSC）、メンバー数不明（Spring Framework）、昨年度メンバー数不明（PCHA（旧 Continua Health Alliance））は除き、増加欄の掲載は増加率の多い順に、減少欄の掲載は減少率の多い順に記載した。

注 3：0内は 2017 年度 / 2016 年度の増減率を百分率で表示した。

前年度比 10%以上メンバ数増減したフォーラムを対象分野別に整理すると、以下のようになる。

<増加>

- ・前年度比 20%以上メンバ数増フォーラムの対象分野別分類：

LoRa	情報技術 (LAN 関連)
MulteFire	情報技術 (LAN 関連)
OCP	情報技術 (LAN 関連)
AOM	情報技術 (ソフトウェア関連)
Hadoop	情報技術 (ソフトウェア関連)
Hyperledger	情報技術 (ソフトウェア関連)
OpenFog	情報技術 (ソフトウェア関連)
TIP	情報通信 (インフラ関連)
Wi-SUN	情報通信 (インフラ関連)
- ・前年度比 10%以上 20%未満メンバ数増フォーラムの対象分野別分類：

ONF	情報通信 (インフラ関連)
W3C	サービス (インターネット関連)
OpenADR	サービス (スマートグリッド関連)

<減少>

- ・前年度比 20%以上メンバ数減フォーラムの対象分野別分類：

SGIP	情報通信 (インフラ関連)
OpenDaylight	情報通信 (インフラ関連)
JSSEC	情報通信 (加入者系関連)
ITS America	サービス (ITS 関連)
IMTC	サービス (マルチメディア関連)
OMA	サービス (マルチメディア関連)
- ・前年度比 10%以上 20%未満メンバ数減フォーラムの対象分野別分類：

HPA	情報技術 (LAN 関連)
LONMARK	情報技術 (LAN 関連)
ZigBee	情報技術 (LAN 関連)
OPNFV	情報通信 (インフラ関連)
SIP Forum	情報通信 (インフラ関連)
THREAD	情報技術 (ソフトウェア関連)
BBF	情報通信 (加入者系関連)
FSAN	情報通信 (加入者系関連)
MoCA	情報通信 (加入者系関連)
Kantara	サービス (インターネット関連)

過去 2 年の間に参加メンバ数が単調増加しているフォーラムは 10 あり、前回調査（第 23 版）の 12 より 2 減った。単調増加しているフォーラムには IIC(ITS)、OIF、UHD の 3 団体が新たに加わり、AllSeen（調査対象外）、BBF、HbbTV、IPTVFJ、ZigBee が抜けた。過去 2 年の間に参加メンバ数が単調減少しているフォーラムは 15 あり、前回調査（第 23 版）の 14 より 1 増えた。単調減少しているフォーラムには HomeGrid Forum、IMTC、JSECC、OSGi、が新たに加わり、MEF、JSCA、DLNA（調査対象外）が抜けた。

・ 2015 年度から 2017 年度の間に参加メンバ数が単調増加しているフォーラム：

OPEN Alliance SIG	情報技術（LAN 関連）
OIF	情報通信（インフラ関連）
Wi-SUN	情報通信（インフラ関連）
TOG	情報技術（ソフトウェア関連）
IIC(ITS)	サービス（ITS 関連）
IIC	サービス（インターネット関連）
OpenADR	サービス（スマートグリッド関連）
UHD	サービス（マルチメディア関連）
ECHONET	サービス（宅内情報家電関連）

・ 2015 年から 2017 年の間に参加メンバ数が単調減少しているフォーラム：

HomeGrid Forum	情報技術（LAN 関連）
HPA	情報技術（LAN 関連）
LONMARK	情報技術（LAN 関連）
SGIP	情報通信（インフラ関連）
SIP Forum	情報通信（インフラ関連）
DMTF	情報技術（ソフトウェア関連）
OMG	情報技術（ソフトウェア関連）
OSGi	情報技術（ソフトウェア関連）
FSAN	情報通信（加入者系関連）
JSECC	情報通信（加入者系関連）
MoCA	情報通信（加入者系関連）
OASIS	サービス（EC 関連）
ITS America	サービス（ITS 関連）
IMTC	サービス（マルチメディア関連）
OMA	サービス（マルチメディア関連）

図 2.5.1 は活動目的と参加メンバ数の分類を表したグラフである。前回調査（第 23 版）に比べ、一般的にメンバ数が多いフォーラムが多くなっている。フォーラム標準化と実装仕様化・相互接続性検証を活動目的とするフォーラムは、301 以上のメンバ数で活動しているフォーラムが多い。また、プリ標準化を活動目的とするフォーラムは、201～500 のメンバ数で活動しているフォーラムが多い。

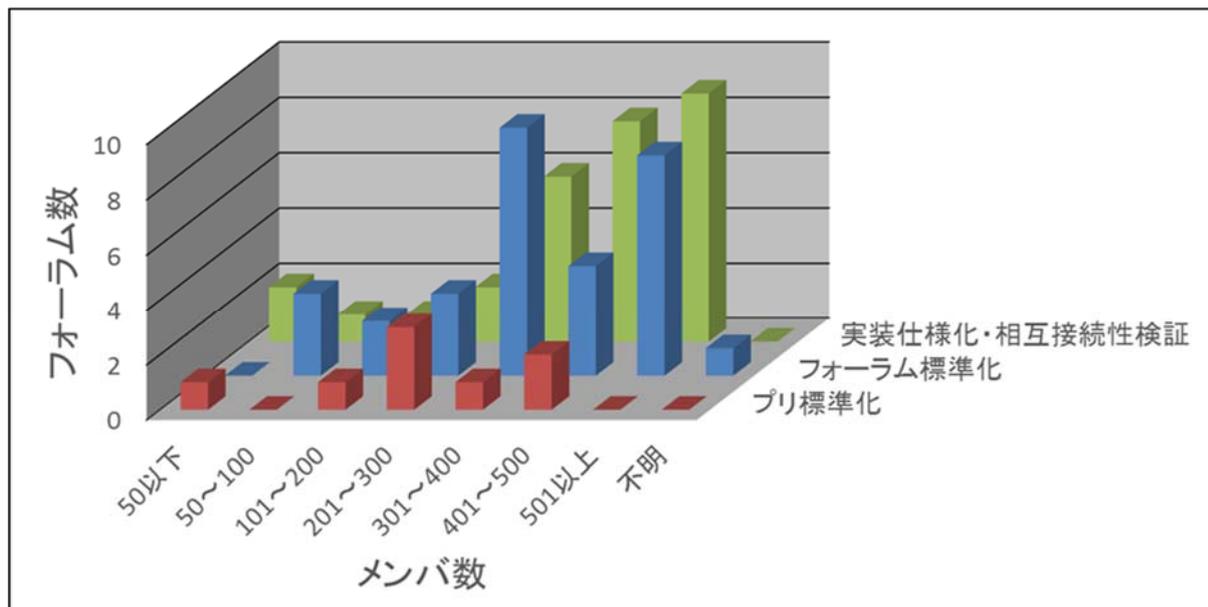


図 2.5.1 活動目的とメンバ数分類

2.6. 会費による分類

情報通信関係の調査対象フォーラムを以下の会費で分類し、整理した。

- ①年会費 (1000万円、\$100k、€80k) 以上
- ②年会費 (500万円、\$50k、€40k) 以上 (1000万円、\$100k、€80k) 未満
- ③年会費 (200万円、\$20k、€16k) 以上 (500万円、\$50k、€40k) 未満
- ④年会費 (100万円、\$10k、€8k) 以上 (200万円、\$20k、€16k) 未満
- ⑤年会費 (1円、\$1、€1) 以上、(100万円、\$10k、€8k) 未満
- ⑥年会費 無料
- ⑦年会費 不明

各種資料等によって年会費が特定できないフォーラムについては、不明として分類した。

メンバシップのカテゴリ（例：正会員、準会員、賛助会員等）や事業規模等によって会費が異なるフォーラムについては、設立メンバやボードメンバ等の特別カテゴリを除く一般会員の最高ランクの会費とした。

表 2.6.1 年会費（一般会員の最高ランク）による分類

年会費	対象フォーラム			フォーラム数
	海外	日本国内	不明	
①	TM Forum[\$145k], OPNFV[\$100k]		OCP[\$100k]	3 (4.5)
②	OMG[\$75k], W3C[740 万円], FIWARE[€50k], Hyperledger[\$50k], IIC[\$50k], OCF[\$50k], ONF[\$50k], TOG[\$50k]			8 (11.9)
③	Hadoop[\$40k], NGMN[€30k], HomeGrid Forum[\$30k], FIDO[\$25k], MoCA[\$25k], OGF[\$25k], OMA[\$25k], OpenFog[\$25k], Openstack[\$25k], PCHA[\$25k], UHD[\$25k], Zero Outage[\$25k], Kantara[\$22k], OSGi[\$20k], SGIP[\$20k]	ECHONET[300 万円]	LoRa[\$20k]	17 (25.4)
④	ITS America[\$18.75k], OASIS[\$17.65k], MEF[\$17.25k], IMTC[\$15.5k], HPA[\$15k], OpenID[\$15k], TCG[\$15k], THREAD[\$15k], SIP Forum[\$12k]	IIC(ITS)[100 万円], Wi-SUN[\$10k]	Wi-Fi[\$15k]	16 (23.9)
⑤	Ethernet Alliance[\$9.995k], ZigBee[\$9.9k], OIF[\$9.5k], OpenADR[\$7.5k], DMTF[\$6k], EnOcean[\$6k], LONMARK[\$5k], Z-Wave[\$4k], DSC[\$3k]	IPTVFJ[48 万円], JSCA[3 万円], JSSEC[6 万円], ITS Forum[10 万円]		13 (19.4)
⑥	OAI, OPEN Alliance SIG			2 (3.0)
⑦	AOM, MulteFire, OpenDaylight, Spring Framework		FSAN, TIP	8 (11.9)
合計	55 (82.1)	7 (10.4)	5 (7.5)	67

注：並びはメンバ数順である。[]内は年会費、()内は合計に対する百分率を示す。

表 2.6.2 は参加メンバ数と年会費の分類を表している。年会費が、会員クラスや会社規模により異なる場合は、設立メンバやボードメンバ等の特別カテゴリを除く一般会員の最高ランクの年会費により分類を行った。最高ランクの年会費が高いフォーラムが多く参加企業を集めている傾向がある。最高ランク年会費が 1000 万円相当以上の TM Forum は 500 超の会員数で活動している。TOG、W3C は最高ランク年会費が 500 万円相当以上で、300 超の会員数で活動している。これらの年会費は企業の規模による差が大きく、小規模企業でも比較的活動しやすい環境が構築されている。

表 2.6.2 年会費による分類（一般会員の最高ランク）

年会費	50 以下、不明	51～100	101～200	201～301	301～400	401～500	501 以上
①		OPNFV[52]	OCP[195]				TM Forum[822]
②	FIWARE[19]		OCF[177], ONF[168], Hyperledger [140]	IIC[251], OMG[251]		W3C[472]	TOG[532]
③	UHD[46], MoCA[39], Kantara[38], OGF[19], Zero Outage[12]	NGMN[92], PCHA[84], Hadoop[70], OpenFog[57], Homegrid Forum[56], OMA[55]	Openstack[1 45], OSGi[142], SGIP[112]	ECHONET[277], FIDO[248]		LoRa[429]	
④	OpenID[40], HPA[35], IMTC[24], SIP Forum[26], FCIA[22]	IIC(ITS)[89], TCG[86], HbbTV[76]	THREAD[1 80], BBF[134], Wi- SUN[133]	OASIS[275] , ITS America[23 9], MEF[220]	GCF[306]		Wi-Fi[790]
⑤	DSC[7]	ITS Forum[99], Ethernet Alliance[80]	DMTF[156], OpenADR[1 43], JSSEC[107] LONMARK[104], OIF[102]	JSCA[276]	ZigBee[366] , Z- Wave[365]	EnOcean[4 30]	
⑥	OAI[28]				OPEN Alliance SIG[322]		
⑦	5GAA[48], OpenDaylight[35], MultaFire[30], AOM[23], MultaFire[17], Spring Framework[不 明]	Hypercat[70], FSAN[65]				TIP[458]	

表 2.6.3 は年会費と参加メンバー数の増減の関係を表している。年会費によって参加メンバー数の増減に傾向は見られない。Hyperledger と OCP は年会費が 500 万円を超えるが参加メンバー数は 20%以上増加している。一方、JSSEC、LONMARK、ZigBee は年会費が 100 万円未満であるが、参加メンバー数は 10%以上減少している。

表 2.6.3 年会費（最高クラス）と参加メンバーの増減

年会費	20%以上減少	20%減少～ 10%減少	10%減少～ 10%増加	10%増加～ 20%増加	20%以上増加
①		OPNFV(-10.3)	TM Forum(-3.3)		OCP(101.0)
②			IIC(5.5), TOG(2.1), OCF(-1.1), OMG(-4.9)	ONF(19.1), W3C(18.6)	Hyperledger(72.8)
③	OMA(-21.4), SGIP(-22.2)	MoCA(-13.3), Kantara(-15.6)	UHD(9.5), ECHONET(4.1), FIDO(2.5), OGF(0.0), OSGi(-1.4), HomeGrid Forum(-3.4), NGMN(-4.2)		OpenFog(78.1), LoRa(74.4), Hadoop(22.8)
④	IMTC(-20.0), ITS America(-35.4)	HPA(-10.3), SIP Forum(-10.3), BBF(-12.4), THREAD(-16.7)	GCF(7.7), MEF(6.8), IIC(ITS)(3.5), OASIS(-1.4), HbbTV(-7.3), FCIA(-8.3)		Wi-SUN(46.2)
⑤	JSSEC(-26.2)	ZigBee(-10.3), LONMARK(-11.9)	ITS Forum(5.3), OIF(3.0), IPTVFJ(2.8), JSCA(1.5), DMTF(-3.7), Ethernet Alliance(-8.0)	OpenADR(12.6)	
⑥			OPEN Alliance SIG(3.5)		
⑦	OpenDaylight(-30.0)	FSAN(-11.0)			TIP(1045.0), MulteFire(76.5), AOM(63.4)

2.7. トピックス毎の分類

ここでは最近注目されているトピックスをいくつか挙げ、調査対象フォーラムの中から関連するフォーラムを抽出して分類した（赤字は本年度新規追加フォーラム）。フォーラムによっては複数のトピックスに関連しているものもある。

トピックス	関連するフォーラム	フォーラム数
スマートシティ	JSCA, OASIS, SGIP, ECHONET, TM Forum, OpenADR, Wi-SUN, FIWARE	8
5G	NGMN, 5GAA	2
コネクテッド・カー	ITS Forum, IIC(ITS), ITS America, OPEN Alliance SIG, 5GAA	5
SDN/NFV	OMG, ONF, OIF, OPNFV, BBF, MEF, OpenDaylight, TM Forum	8
BigData/IoT/M2M	TM Forum, OMG, OASIS, IIC, Hadoop, OCF, OpenFog, THREAD, Hypercat	9
e-Health	PCHA, OMG, TM Forum	3
クラウドコンピューティング	DMTF, OCP, OGF, TIP, TOG, OAI, OpenStack, Spring Framework	8
認証	Kantara, GCF, FIDO, OpenID	4
映像	AOM, HbbTV, IMTC, IPTVFJ, UHD	5
小電力無線	LoRa, ZigBee, EnOcean, Z-Wave	4
ブロックチェーン	Hyperledger	1

3. フォーラムの傾向分析

3.1. 技術マップ

調査した 67 フォーラムについて、TTC の各専門委員会との関係性を一覧表（表 3.1.2 フォーラムの技術活動分類/TTC 活動）にまとめた。これをもとに、活動エリアと活動技術を 2 軸としたマップ上に調査対象フォーラムバブルチャートをプロットし、その際に活動目的を色で、参加メンバ数を大きさを表すバブルとし、全体傾向を視覚的に確認できるようにした。

(1) 技術分類の説明

調査フォーラムを「活動目的」「活動エリア」「活動技術」「メンバ数」「TTC との関連性」に分類し、さらに TTC「専門委員会」との関連性を付記したものが「表 3.1.2 フォーラムの技術活動分類/TTC 活動」である。表 3.1.2 における分類基準は次の通りである。

● 活動目的

2 章 表 2.4.1 活動目的の定義による活動目的を表に示した。

- ・ フォーラム標準化
- ・ プリ標準化
- ・ 実装仕様化・相互接続性検証

● 活動エリア

フォーラムの活動領域をマップ上の横軸に展開するために次の 5 つに区分して数値で表した。

- ・ モバイル系領域を中心に活動を実施 : 2
- ・ モバイル系領域活動が主に固定系領域活動も実施 : 1
- ・ モバイル系、固定系の両方の領域にまだがって活動実施 : 0
- ・ 固定系領域活動が主にモバイル領域活動も実施 : -1
- ・ 固定系領域を中心に活動を実施 : -2

● 活動技術

フォーラムが活動対象としている技術をマップ上の縦軸に展開するために次の 5 つの数値と記号 X で区分して表した。

- ・ APL（アプリケーション）領域活動実施 : 3
- ・ APL 領域活動を主に MDL（ミドルウェア）領域も実施 : 2
- ・ APL 領域と MDL 領域両方の活動を実施 : 1
- ・ MDL 領域活動実施 : 0
- ・ NW（ネットワーク）領域活動を主に MDL（ミドルウェア）領域も実施 : -1
- ・ NW 領域活動を実施 : -2
- ・ 幅広い技術領域で活動実施、もしくは該当せず等 : X

● 設立時期

フォーラムの設立時期を記載した。ただし調査の結果時期が明確化できないフォーラムはプレリリースによる推測時期を記載している。

● メンバ数

フォーラムの参加メンバ数をマップ上のバブルの大きさを表すが、識別しやすくするために 2.5 章で 8 レベルに分類した区分 3 レベル（大、中、小）に区分しなおした。

- ・ 参加メンバ数 301 以上 : 5（大）

- ・参加メンバ数 101 ～ 300 : 3 (中)
- ・参加メンバ数 不明、もしくは 100 以下 : 1 (小)

● TTC との関連性

TTC の専門委員会との関連性があるものと関係性が低いものを 1, 0 で表した。

- ・TTC の専門委員会活動と関係する : 1
- ・TTC の専門委員会活動との関係性が低い : 0

※区分「0」のフォーラムは、表 3.1.2 のマトリクスにドットハッチングをかけている。

● 専門委員会

専門委員会の名称は、必要に応じ下の表 3.1.1 内に示すように略称化している。

表 3.1.1 専門委員会名と略称の関係

技術領域	専門委員会・SWG 等名称	略称
ICT 活用 アプリケーション ョン	BSG (標準化格差是正) 専門委員会	BSG
	マルチメディア応用専門委員会 IPTV-SWG (旧 IPTV 専門委員会) 電子情報健康管理 SWG (e-health-SWG) アクセシビリティ SWG *1	マルチメディア
	コネクテッド・カー専門委員会	コネクテッド・カー
プラットフォーム	oneM2M 専門委員会	oneM2M
	セキュリティ専門委員会	セキュリティ
	企業ネットワーク専門委員会	企業ネット
プロトコル・ NW 運営管理	信号制御専門委員会	信号制御
	網管理専門委員会	網管理
	番号計画専門委員会	番号計画
アーキテクチャ	Network Vision 専門委員会 *2	Network Vision
	移動通信網マネジメント専門委員会	移動通信網マネ
	3GPP 専門委員会	3GPP
	ICT と気候変動専門委員会	ICT と気候
トランスポート・ アクセス・ホ ーム	IoT エリアネットワーク専門委員会 *2	IoT エリア
	伝送網・電磁環境専門委員会 *2	伝送網・電磁環境
	アクセス網専門委員会	アクセス網
	光ファイバ伝送専門委員会	光ファイバ

昨年度から変更になった専門委員会は次のとおりである。

- *1 アクセシビリティ専門委員会はマルチメディア応用専門委員会の SWG に編入された。
- *2 次世代ホームネットワークシステム専門委員会は IoT エリアネットワーク専門委員会へ、情報転送専門委員会は伝送網・電磁環境専門委員会へ、NGN&FN(Future Network)専門委員会は Network Vision 専門委員会へ、各々名称が変更になった。
- * メディア符号化専門委員会はマルチメディア応用専門委員会に編入された。
- * IoT/SC&C アドホックは、マルチメディア応用専門委員会、コネクテッド・カー専門委員会、oneM2M 専門委員会、セキュリティ専門委員会、信号制御専門委員会、Network Vision 専門委員会、

ICT と気候変動専門委員会、IoT エリアネットワーク専門委員会に関わる。

(2) フォーラムの技術活動分類／TTC 専門委員会活動の関係一覧表

以上の分類と略称を用いて調査対象フォーラムと TTC 専門委員会の関係を表にまとめた。

表 3.1.2 フォーラムの技術活動分類/TTC 活動

フォーラム名	活動目的	活動エリア(候補)	活動技術(候補)	設立時期(リリースによる推測を含む)	メンバー数		TTCとの関連性	ICT活用アプリケーション			プラットフォーム			プロトコル・NW運営管理			アーキテクチャー			トランスポート・アクセス・エリア/NW				
					数	円サイズ		B	S	G	マルチメディア	コネクテッド・カー	one M2M	セキュリティ	企業ネット	信号制御	網管理	番号計画	is i o n	移動通信網マネ	3 G P P	I O T と 気 候	I o T エ リ ア	電 磁 環 境 ・
							あり:1 なし:0																	
5GAA	フォーラム標準化	1	1	2016	48	1	1																	
AOM	フォーラム標準化	-2	X	2015	14→23	1	1																	
BBF	実装仕様化・相互接続性検証	-2	-1	1994	153→134	3	1																	
DMTF	フォーラム標準化	-2	0	1992	162→156	3	1																	
DSC	フォーラム標準化	0	0	2016	7	1	0																	
ECHONET	フォーラム標準化	-1	0	1997	266→265	3	1																	
EnOcean	フォーラム標準化	2	2	2008	430	5	1																	
Ethernet Alliance	実装仕様化・相互接続性検証	-2	-2	2006	87→80	1	0																	
FCIA	実装仕様化・相互接続性検証	-2	-2	1999	24→22	1	0																	
FIDO	フォーラム標準化	-2	X	2012	242→248	3	1																	
FIWARE	実装仕様化・相互接続性検証	0	1	2017	19	1	1																	
FSAN	プリ標準化	-2	-2	1995	73→65	1	1																	
GCF	実装仕様化・相互接続性検証	2	-1	1999	284→295	3	1																	
Hadoop	実装仕様化・相互接続性検証	0	1	2008	57→70	1	0																	
HbbTV	実装仕様化・相互接続性検証	-1	0	2009	82→76	1	1																	
HomeGrid Forum	実装仕様化・相互接続性検証	-2	-2	2008	58→56	1	1																	
HPA	フォーラム標準化	-2	-2	2000	39→35	1	1																	
Hypercat	実装仕様化・相互接続性検証	0	0	2014	70	1	1																	
Hyperledger	実装仕様化・相互接続性検証	0	3	2016	81→140	3	1																	
IIC(ITS)	フォーラム標準化	0	3	2002	86→89	1	1																	
IIC	実装仕様化・相互接続性検証	0	2	2014	238→251	3	1																	
IMTC	実装仕様化・相互接続性検証	-1	-2	1994	30→24	1	1																	
IPTVFJ	実装仕様化・相互接続性検証	-2	2	2008	109→112	3	1																	
ITS America	プリ標準化	0	3	1991	370→239	3	1																	
ITS Forum	プリ標準化	1	X	1999	94→100	1	1																	
JSCA	プリ標準化	0	3	2010	272→276	3	1																	
JSSEG	プリ標準化	2	3	2011	145→107	3	1																	
Kantara	実装仕様化・相互接続性検証	0	0	2009	45→38	1	1																	
LONMARK	実装仕様化・相互接続性検証	-1	-1	1994	118→104	3	1																	
LoRa	フォーラム標準化	0	-2	2015	246→429	5	1																	
MEF	実装仕様化・相互接続性検証	-1	-2	2001	206→220	3	1																	
MoCA	実装仕様化・相互接続性検証	-2	-2	2004	45→39	1	1																	
MulteFire	フォーラム標準化	2	-2	2015	17→30	1	1																	
NGMN	実装仕様化・相互接続性検証	1	1	2006	96→92	1	1																	
OASIS	フォーラム標準化	0	0	1998	279→275	3	1																	
OAI	フォーラム標準化	0	X	2015	28	1	0																	
OCF	フォーラム標準化	1	-1	2016	179→177	3	1																	
OGP	フォーラム標準化	-2	X	2011	97→195	3	0																	
OGF	実装仕様化・相互接続性検証	-2	0	2006	19	1	1																	
OIF	フォーラム標準化	-2	-2	1998	99→102	3	1																	
OMA	実装仕様化・相互接続性検証	2	1	2002	70→55	1	1																	
OMG	プリ標準化	0	1	1989	264→251	3	1																	
ONF	フォーラム標準化	-2	-1	2011	141→96	1	1																	
OpenADR	フォーラム標準化	-2	-1	2010	127→143	3	1																	
OPEN Alliance SIG	フォーラム標準化	-2	0	2011	311→322	5	1																	
OpenFog	フォーラム標準化	0	1	2015	32→57	1	1																	
OpenDaylight	実装仕様化・相互接続性検証	-2	-1	2013	50→35	1	1																	
OpenID	フォーラム標準化	0	1	2007	40	1	1																	
Openstack	実装仕様化・相互接続性検証	0	0	2010	145	3	0																	
OPNFV	フォーラム標準化	-2	-1	2014	58→52	1	1																	
OSGi	フォーラム標準化	0	1	1999	144→142	3	1																	
PCHA	実装仕様化・相互接続性検証	0	3	2014	不明→80	1	1																	
SGIP	フォーラム標準化	-1	-1	2009	144→112	3	1																	
SIP Forum	実装仕様化・相互接続性検証	0	0	2000	29→26	1	1																	
Spring Framework	フォーラム標準化	0	3	2004	不明	1	0																	
TIP	フォーラム標準化	0	-2	2016	40→458	5	1																	
TMForum	プリ標準化	0	X	1988	850→822	5	1																	
TOG	実装仕様化・相互接続性検証	-1	0	1996	521→532	5	0																	
THREAD	フォーラム標準化	-1	-1	2014	216→180	3	1																	
TCG	フォーラム標準化	0	0	2003	86	1	0																	
UHD	実装仕様化・相互接続性検証	0	3	2015	42→46	1	1																	
W3C	実装仕様化・相互接続性検証	0	1	1994	398→472	5	1																	
Wi-Fi	実装仕様化・相互接続性検証	1	-2	0	471	5	1																	
Wi-SUN	実装仕様化・相互接続性検証	2	-1	2012	91→133	3	1																	
Z-Wave	フォーラム標準化	2	-2	2005	365	5	1																	
Zero Outage	フォーラム標準化	0	X	2016	12	1	0																	
ZigBee	プリ標準化	2	-2	2002	408→366	5	1																	
専門委員会別の関連数								0	14	8	9	10	1	5	3	0	11	2	6	3	22	5	3	3

赤字:追加変更事項
:関係削除
:関係追加

表 3.1.2 において、調査対象フォーラムと TTC の専門委員会との関連を、各専門委員会の欄に記載したマーク「●」で示した。

今年度調査で関連性を削除した場合は「○」の上に「×」を上書きした。また昨年度から追加・変更があったものについては赤文字で記載している。

また現状でどの専門委員会とも関係性が低いフォーラムの関係性表示欄には網かけを行った。

専門委員会別に関係数を整理し、以下の①～⑩のようにまとめた。

① 関係数 22

- ・ IoT エリアネットワーク専門委員会

昨年度 17 から 22 に増加している。今年度調査対象に追加したフォーラムのうち EnOcean、FIWARE、Hypercat、Wi-Fi、Z-Wave が加わり、一方で今年度調査対象から外した 2 フォーラムと OCF と合併した AllSeen の 1 フォーラム分が削減された。また他の専門委員会との関係性が変わった LONMARK、LoRa、OASIS が加わり、あわせて 8 増 3 減となった。

② 関係数 14

- ・ マルチメディア応用専門委員会

IoT/SC&C アドホックと関係する FIWARE、Hypercat、LoRa が加わった。

③ 関係数 11

- ・ Network Vision 専門委員会

IoT/SC&C アドホックと関係する FIWARE、Hypercat、LoRa が加わった一方、今年度調査対象から外した 1 フォーラム分が削減された。

④ 関係数 10

- ・ セキュリティ専門委員会

昨年度 4 から FIWARE、Hypercat、LoRa、OpenID が加わり、昨年度は関係数に入っていない FIDO、Hyperledger を加え、5 フォーラムが増加した。

⑤ 関係数 9

- ・ oneM2M 専門委員会

昨年度 7 から FIWARE、Hypercat、BBF が加わった一方、AllSeen が OCF と合併したため関係数が 1 つ減り、結果 2 フォーラムが増加した。

⑥ 関係数 8

- ・ コネクテッド・カー専門委員会

昨年度 4 フォーラムから新規調査対象フォーラム 5GAA、IoT/SC&C アドホックと関係する FIWARE、Hypercat、LoRa の 4 フォーラムが加わった。

⑦ 関係数 7

- ・ 3GPP 専門委員会

新規調査対象フォーラムの 5GAA が加わった一方調査対象から外れたフォーラムが 1 つあり、関係数は変らない。

⑧ 関係数 5

- ・ 伝送網・電磁環境専門委員会

本専門委員会は昨年度までは情報転送委員会であり、昨年度の関係数は 8 である。そこから関係専門委員会が変わったフォーラムが 2 つ（BBF：光ファイバ専門委員会へ、ONF：アク

セス網専門委員会へ)、及び調査対象外となったフォーラム1つのあわせて3フォーラム分が減となった。

- ・ 信号制御専門委員会

昨年度関係数3であり、IoT/SC&Cアドホックと関係するFIWARE、Hypercat、LoRaが加わった一方、LONMARKとの関連性が見直されて、合わせて関係数は2増加した。

⑨ 関係数3

- ・ 網管理専門委員会

昨年度3から増減なし。

- ・ アクセス網専門委員会

昨年度2から関係専門委員会が(昨年度)情報転送専門委員会から変わったONFが加わった。

- ・ 光ファイバ専門委員会

昨年度2に対し関係専門委員会が変わったBBFが加わり関係数が3になった。

- ・ ICTと気候専門委員会

昨年度0からIoT/SC&Cアドホックと関係するFIWARE、Hypercat、LoRaが加わった。

⑩ 関係数2

- ・ 移動通信網マネジメント専門委員会

昨年度2から増減無し。

⑪ 関係数1

- ・ 企業ネットワーク専門委員会

昨年度から増減なし。

⑫ 関係数0

- ・ 番号計画専門委員会

昨年度から変わらず。NGN時代のアドレッシングを扱う活動は、行政や国内外の標準機関で直接扱われる関係上、調査対象フォーラムに上らないと考えている。

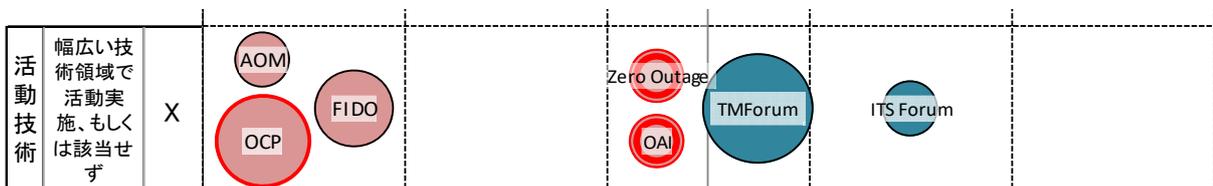
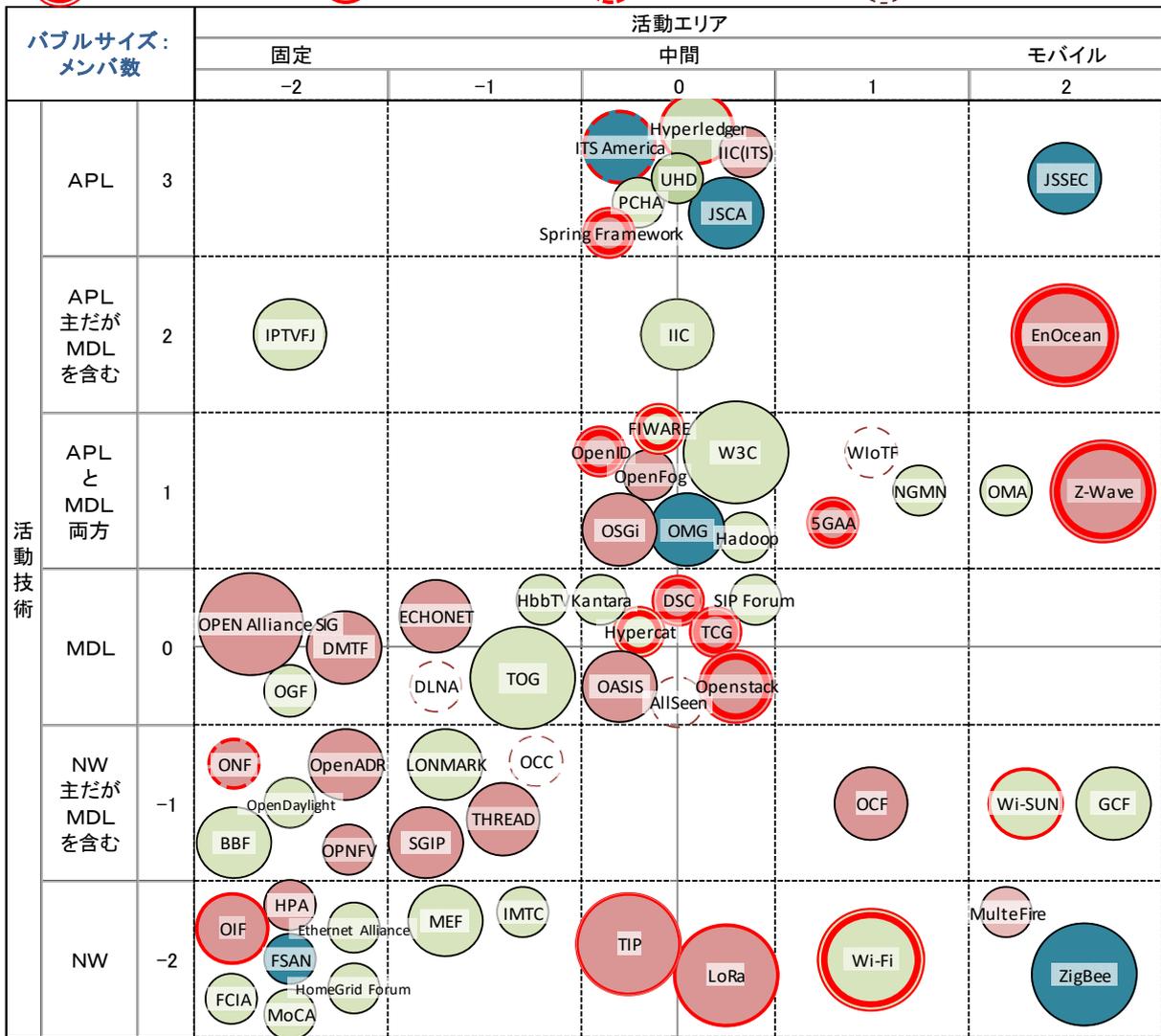
IoT エリアネットワークシステム専門委員会と関係性があるフォーラムが非常に多く、マルチメディア応用専門委員会、Network Vision 専門委員会、セキュリティ専門委員会、oneM2M 専門委員会に関するフォーラムが多い状況となっている。

(3) 技術マップの説明

TTC 専門委員会の活動内容・方向性とフォーラム活動の関連性を視覚的に把握するために表 3.1.2 を基に、活動目的をベースにマップ上の円の大きさをフォーラムの「メンバ数」で表したマップを作成した。

技術マップの横軸と縦軸とバブルの大きさについては(1)項で示したとおりである。フォーラムを示すバブルの位置は、どの区画にあるかに意味があり、各々の区画内における位置関係は特に意味は無くバブル同士が重なりにくくなるように配置されている。バブルの色は各マップの凡例に示すとおりである。

● 新規追加/エリア移動
 ○ バブルサイズ拡大
 ○ (虚線) バブルサイズ縮小
 ○ (虚線) 昨年までの対象フォーラム



APL: アプリケーション
 MDL: ミドルウェア
 NW: ネットワーク

● フォーラム標準化
 ● プレ標準化
 ● 実装仕様化・相互接続性検証

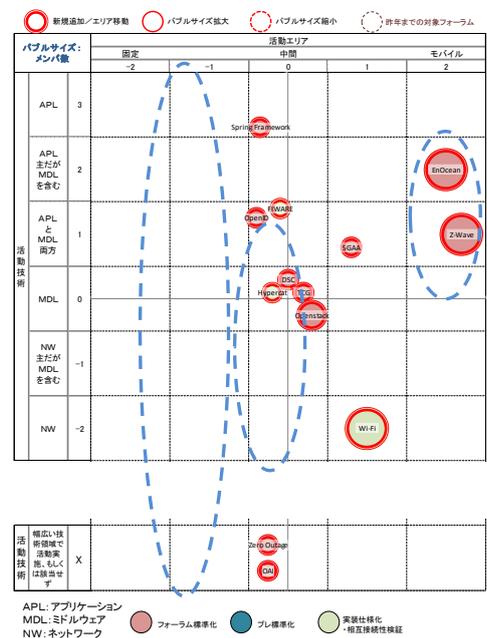
図 3.1.1 技術マップ (メンバ数・活動目的版)

図 3.1.1 技術マップ（メンバ数・活動目的版）は、バブルの大きさを“参加メンバ数”、円の色で“活動目的”を区分して各フォーラムをマップに展開したものである。マップ上の赤色◎は新規に追加されたフォーラムもしくはマップ上のエリアの移動のあったフォーラムを示している。また、単に赤色○になっているのは、バブルサイズが変更になったフォーラムである。このうち点線の赤色○になっているのはメンバ数が減少してバブルサイズが小さくなったものを示している。塗りつぶし色無しで点線の○は昨年度まで調査対象としていたフォーラムを参考のために示している。

この技術マップから読み取れる事項は次のとおりである。

- 全体傾向：
 - 活動エリアが「-2」から「-1」の“固定”寄り、活動技術が「-2」から「0」の“NW”～“MDL”の領域に調査対象フォーラムが多い。また活動エリア「0」の“固定とモバイルの両側にまたがる領域”で活動技術が「0」から「3」の“MDL”から“APL”に調査対象フォーラムが多い。これらは昨年度までと同様である。
- 新規に追加されたフォーラム：（右図参照）

追加 13 フォーラムの傾向を見ると、活動エリアがモバイルと固定の“中間”の「0」になっているフォーラムが 9 と多い。これらのうち活動技術が「0」の“MDL”に 4 フォーラム（DSC、Hypercat、Openstack、TCG）、活動技術「1」の“APLとMDLの両方”の領域に 2 フォーラム（FIWARE、OpenID）、4 フォーラム、活動技術「3」の“APL”に 1 フォーラム（Spring Framework）、活動技術「X」に 2 フォーラム（OAI、Zero Outage）となっている。他には活動エリア「2」の“モバイル”にメンバ数が多いフォーラムが 2 つ（EnOcean、Z-Wave）、活動エリア「1」の“中間”から“モバイル”寄りに 2 フォーラム（5GAA、Wi-Fi）が追加されており、活動エリア「-1」「-2」の“固定”側のフォーラム追加は無い。



- メンバ数による傾向：
 - 活動エリア「-2」の“固定”で特に活動技術が「-2」～「-1」の“NW”に近い領域にはメンバ数が 100 以下の小規模フォーラムが集中しており、活動エリア 0 の“中間”に追加されたフォーラムはほとんどがメンバ数 100 以下の小規模フォーラムである。一方、活動技術「-2」の“NW”かつ活動エリア「0」～「2」の領域にはメンバ数 300 以上の大規模フォーラムが集まっている。
- 活動目的による傾向：
 - 「実装仕様化・相互接続認証」に関するフォーラムと「フォーラム標準化」に関するフォーラムが各々分散しており一定の傾向は見られない。「プレ標準化」に関するフォーラムはその数自体が少なく、やはり特定のエリアに集まるような傾向は見られない。
- 活動エリアによる傾向：
 - 全体的な傾向としては活動エリア「0」の“中間”、「1」「2」の“モバイル”寄りが増えている。一方で「-1」「-2」の“固定”寄りほとんど増えていない。
- 活動技術による傾向：

活動技術「-2」の“NW”の領域及び「X」の領域でフォーラムが増えており、またこれらにはメンバ数が多い傾向がある。

(4) まとめ

調査対象 67 フォーラムを「表 3.1.2 フォーラムの技術活動分類/TTC 活動」及び「図 3.1.1 技術マップ」にまとめた結果を以下に総括する。

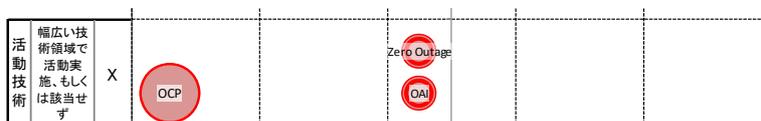
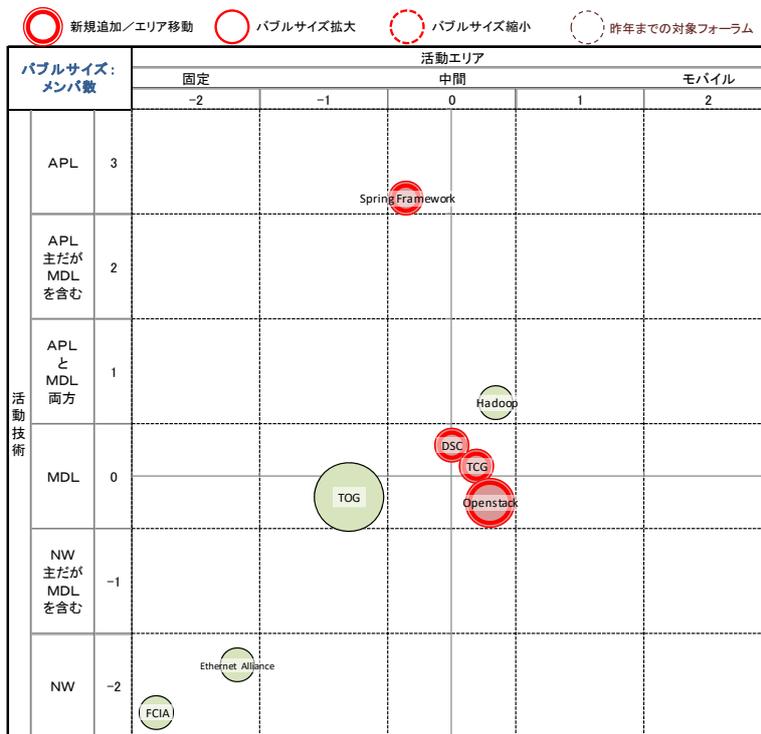
a) 表 3.1.2 からは次の特徴があげられる。

- ・ IoT エリアネットワークシステム専門委員会との関連性を示すフォーラムが特に多く、ここ数年増加を続けている。調査対象に IoT 関連のフォーラムを多く追加したという要因もあるが、現在最も注力されている標準化の分野であるといえる。
- ・ 昨年度クラウド関係を取り込んだ Network Vision 専門委員会に関連するフォーラム数は今年度 11 と多く、クラウド、SDN/NFV、ネットワークのソフトウェア化、オープンソースに関する検討の要求が高まっている事をうかがわせる。
- ・ oneM2M の関連フォーラム数は昨年度 7、今年度 9 と多くなっており、IoT、M2M に関する標準化の要求も昨年度に引き続き多い。
- ・ 今年度はセキュリティ専門委員会に関するフォーラムが 10 と昨年度の 4 から大幅に増えている。通信ネットワークの各種標準化が進む一方で、IoT ネットワークへのハッキングなど従来無かったようなセキュリティ上のトラブルも増えており、ネットワークの標準化とともにセキュリティに関する標準化の要求が急激に高まっていることがうかがえる。
- ・ マルチメディア応用専門委員会は昨年度コネクテッド・カーが専門委員会に独立したがそれでも関連するフォーラム数は今年度も 14 と多い。一方のコネクテッド・カー専門委員会の関連フォーラム数も昨年度 4 から 8 へと増えており、ICT アプリケーションに関わる標準化が多く進められていることがうかがえる。

b) 図 3.1.1 の技術マップからは次のような特徴があげられる。

- ・ “モバイル”寄りにメンバ数が比較的多いフォーラム（EnOcean, Z-Wave, Wi-Fi）が増えている。またこの領域は調査対象フォーラムがここ数年増え続けている。IoT に無線が用いられることが多いため、IoT 関連フォーラムが増えていることに同期していると考えられる。既存調査対象フォーラムの LoRa や Wi-SUN などの無線を扱うフォーラムも昨年度からメンバ数が大幅に増加している。
- ・ 新規追加フォーラムは活動エリア“中間”が多く、ここ数年この領域のフォーラムが増え続けている。この領域は FMC（Fixed Mobile Convergence）を表す領域であるが、無線技術の標準化が進み、通信路の有線/無線の混在・融合が進んだため、“固定”寄り“モバイル”寄りの区別がつきにくくなっていることがうかがえる。
- ・ この活動エリア“中間”では、活動技術“MDL”から“APL と MDL の両方”の領域にフォーラムが集中している傾向がある。API 連携や相互運用性を高めるミドルウェア領域での標準化が進んでいることがうかがえる。
- ・ 活動目的で見ると、今年度追加したフォーラムはフォーラム標準化が 9 と実装仕様化・相互接続検証の 4 に対して多いが、マップ上の配置においては特段の傾向は見られない。
- ・ TTC の専門委員会との関係が現段階では低いフォーラムについて、マップ上の配置を以下の図に示す。

活動エリア“中間”、活動技術“X：幅広い技術領域もしくは該当せず”のフォーラムが多い。今後関わってくる可能性も考慮してウォッチしていく必要があると考えられる。



APL: アプリケーション
 MDL: ミドルウェア
 NW: ネットワーク

○ フォーラム標準化
 ○ プレ標準化
 ○ 実装仕様化・相互接続性検証

3.2. 参加メンバー数推移

3.2.1. 活動エリア・活動技術に関する分析

各フォーラムのメンバー数推移を活動エリアと活動技術の視点から整理した。図 3.2.1 は前年度比メンバー数が 10%以上増減したフォーラムの活動エリア・活動技術の分布である。

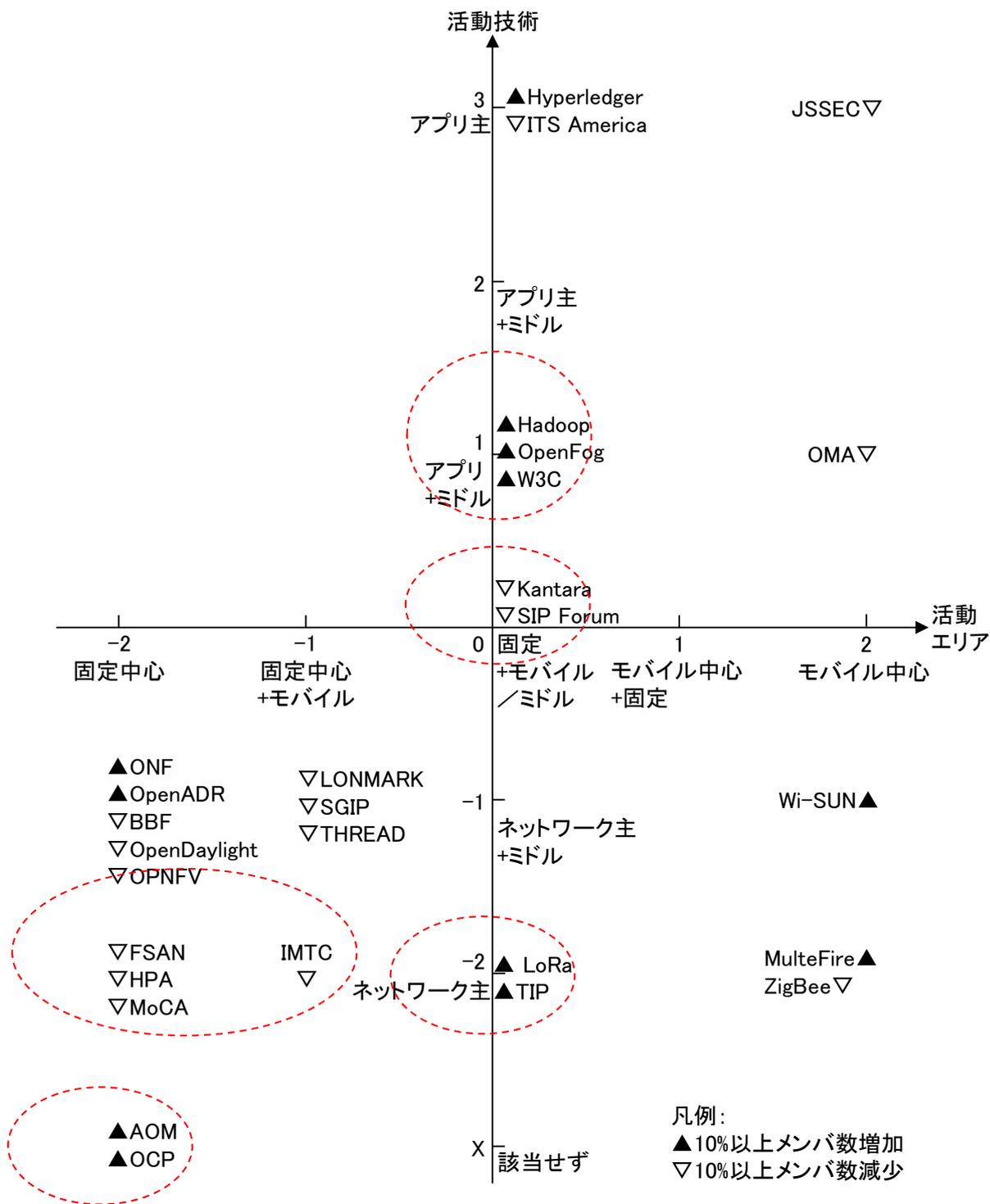


図 3.2.1 前年度比メンバー数増減が 10%以上のフォーラムの活動エリア・活動技術分布

活動技術と活動エリアの組み合わせによってメンバ数増減に傾向が見られる。

活動技術がアプリケーション領域の活動を主にミドルウェア領域を活動技術にしているフォーラムのうち、モバイル系と固定系の隔てなく活動エリアとしているフォーラム (Hadoop、OpenFog、W3C) は 10%以上増加している。一方同じ活動技術でモバイル系領域を中心に活動を実施しているフォーラム (OMA) は 10%以上減少している。

ミドルウェア領域の活動を実施しているフォーラム (Kantara、SIP Forum) は 10%以上減少している。

活動技術がネットワーク領域の活動のフォーラムのうち、モバイル系と固定系の隔てなく活動エリアとしているフォーラム (LoRa、TIP) は 10%以上増加している。一方、同じ活動技術でも活動エリアが固定系領域の活動を主に、モバイル領域の活動も実施しているフォーラム (IMTC) と固定系を主に活動しているフォーラム (FSAN、HPA、MoCA) は 10%以上減少している。

活動領域がアプリケーション領域、ミドルウェア領域、ネットワーク領域のいずれにも該当しないフォーラム (AOM、OCP) は 10%以上増加している。

図 3.2.2 は 2015 年度から 2017 年度の間に参加メンバー数が単調増加・単調減少しているフォーラムの活動エリア・活動技術の分布を示したものである。

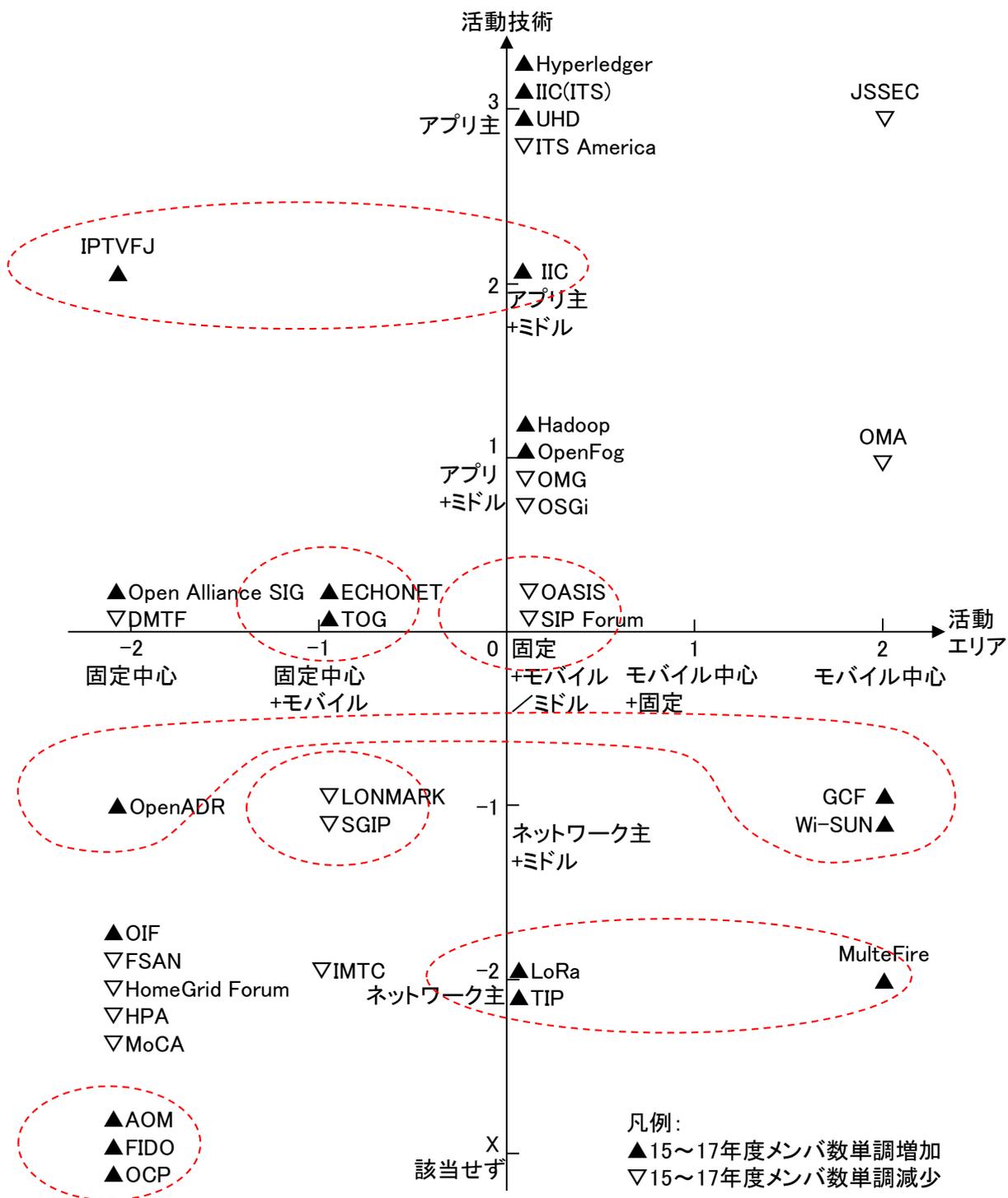


図 3.2.2 メンバー数の単調増加・単調減少しているフォーラムの活動エリア・活動技術分布

活動技術と活動エリアの組み合わせによってメンバ数の単調増加・単調減少に傾向が見られる。

アプリケーション領域の活動を主にミドルウェアの活動も実施しているフォーラム (IIC、IPTVFJ) は2年連続でメンバ数が増加している。

ミドルウェア領域の活動をしているフォーラムのうち、モバイル系と固定系の隔てなく活動エリアとしているフォーラム (OASIS、SIPForum) は2年連続でメンバ数が減少している。一方、固定系領域を中心にモバイル系の活動も実施しているフォーラム (ECHONET、TOG) は2年連続でメンバ数が増加している。

ネットワーク領域の活動を主にミドルウェアの領域も実施しているフォーラムのうちモバイル系領域を中心に活動を実施しているフォーラム (GCF、Wi-SUN) と固定系領域を中心に活動を実施しているフォーラム (OpenADR) は2年連続でメンバ数が増加している。一方、固定系領域を中心にモバイル系の活動も実施しているフォーラム (LONMARK、SGIP) は2年連続でメンバ数が減少している。

ネットワーク領域の活動を実施しているフォーラムのうちモバイル系領域を中心に活動を実施しているフォーラム (MulleFire) とモバイル系、固定系の隔てなく活動を実施しているフォーラム (LoRa、TIP) は2年連続でメンバ数が増加している。

活動領域がアプリケーション領域、ミドルウェア領域、ネットワーク領域のいずれにも該当しないフォーラム (AOM、FIDO、OCP) は2年連続でメンバ数が増加している。

3.2.2. 活動目的に関する分析

フォーラムの活動目的と参加メンバー数との関連性という視点から整理した。第 2.4 章で調査対象のフォーラムをその活動目的別に「フォーラム標準化」、「プリ標準化」、「実装仕様・相互接続性検証」の 3 つに分類し、実装仕様・相互接続性検証を目的に活動しているフォーラムが最も多いことが分かった。ここでは、活動目的別の延べ参加メンバー数について分析した。メンバー数が不明の Spring Framework を分析対象から外した。

活動目的別の 2016 年と 2017 年の参加メンバー数合計を表 3.2.1 に示す。2017 年はフォーラム標準化を活動目的としているフォーラムのメンバー数の総計が 4686、プリ標準化が 2225、実装仕様・相互接続性検証が 4190 であった。1 つのフォーラムあたりの規模感を比較するために、1 フォーラムあたりの平均メンバー数を算出した。その結果、フォーラム標準化 162、プリ標準化 278、実装仕様・相互接続性検証 144 となり、プリ標準化を目的として標準化活動しているフォーラムは、参加メンバー数という切り口ではフォーラムの規模が大きい傾向があると言える。

1 フォーラムあたりのメンバー数平均で昨年度と比較すると、フォーラム標準化を目的としたフォーラムは 18.8%増加（136→162）している。プリ標準化を目的としたフォーラムは 10.3%減少（310→278）している。実装仕様・相互接続性検証は 20.4%増加（120→144）している。フォーラム標準化では TIP のメンバー数が 2016 年の 40 から 2017 年は 458、LoRa のメンバー数が 2016 年の 246 から 2017 年の 429 と大幅に増加している。また新規に調査対象となった EnOcean はメンバー数が 430、Z-Wave はメンバー数が 365 と大型のフォーラムである。プリ標準化では、JSCA と ITS Forum のメンバー数が微増であるがその他はメンバー数を減少させている。特に ITS America は 2016 年の 370 から 2017 年の 239 と大幅に減少している。実装仕様・相互接続性検証では、新規にメンバー数が多い Wi-Fi（メンバー数=790）を調査対象に加えたこと、メンバー数の少ないフォーラム（OCC：メンバー数=18、WiLoTF：メンバー数=6）を今回調査対象から外したことが影響している。活動目的からの傾向という観点では、プリ標準化が減少傾向にあるものの、フォーラム標準化と実装仕様・相互接続性検証は一部のフォーラムの大幅変化に起因しており、活動目的全体の傾向はみられなかった。

表 3.2.1 活動目的別、参加メンバー計と 1 フォーラムあたりの平均メンバー数

活動目的	2016			2017		
	フォーラム数	メンバー計	平均	フォーラム数	メンバー計	平均
フォーラム標準化	21	2866	136	29	4686	162
プリ標準化	8	2476	310	8	2225	278
実装仕様・ 相互接続性検証	28	3374	120	29	4190	144

3.2.3. 対象分野に関する分析

フォーラムの分野と参加メンバ数との関連性という視点から整理した。第 2.4 章で調査対象のフォーラムをその対象分野別に「情報通信」、「情報技術」、「サービス」の 3 つに分類し、サービスを目的に活動しているフォーラムが最も多いことが分かった。ここでは、対象分野別の延べ参加メンバ数について分析した。メンバ数が不明の Spring Framework を分析対象から外した。

対象分野別の 2016 年と 2017 年の参加メンバ数合計を表 3.2.2 に示す。2017 年は情報通信を対象分野としているフォーラムのメンバ数の総計が 2061、情報技術が 6347、サービスが 2693 であった。1 つのフォーラムあたりの規模感を比較するために、1 フォーラムあたりの平均メンバ数を算出した。その結果、情報通信 129、情報技術 205、サービス 142 となり、情報技術を対象として標準化活動しているフォーラムは、参加メンバ数という切り口ではフォーラムの規模が大きい傾向があると言える。

1 フォーラムあたりのメンバ数平均で昨年度と比較すると、情報通信は 30.1%増加（99→129）、情報技術は 13.1%増加（181→205）、サービスは 15.6%減少（168→142）である。情報通信と情報技術は大幅にメンバ数が増加し、サービスは大幅にメンバ数が減少している。情報通信は TIP のメンバ数が 2016 年の 40 から 2017 年の 458 と大幅増である。情報技術は LoRa のメンバ数が 2016 年の 246 から 2017 年の 429 と大幅増、新規調査対象の Wi-Fi がメンバ数 790、Z-Wave がメンバ数 365 と大型フォーラムである。

表 3.2.2 対象分野別、参加メンバ計と 1 フォーラムあたりの平均メンバ数

対象分野		2016			2017		
		フォーラム数	メンバ計	平均	フォーラム数	メンバ計	平均
情報通信	インフラ関連	13	1262	97	12	1716	143
	加入者系関連	4	416	104	4	345	86
	小計	17	1678	99	16	2061	129
情報技術	ソフトウェア関連	14	2950	211	18	3123	174
	LAN 関連	10	1405	141	13	3224	248
	小計	24	4355	181	31	6347	205
サービス	インターネット関連	3	681	227	3	761	254
	マルチメディア関連	5	333	67	5	313	63
	EC 関連	1	279	279	1	275	275
	ITS 関連	3	550	183	4	475	119
	宅内情報家電関連	2	441	205	2	361	181
	スマートグリッド関連	2	399	200	4	508	127
	小計	16	2683	168	19	2693	142

注：メンバ数不明の Spring Framework を対象外としたため、情報技術（ソフトウェア関連）と情報技術（小計）のフォーラム数は表 2.3.1 と異なる。

4. 注目すべきフォーラム

4.1. スマートシティ関連

2016年度までの調査報告では「スマートグリッド」として取り上げていたが、本年度の調査報告では「スマートシティ」としてカテゴリ名を変更した。「スマートグリッド」は「スマートコミュニケーション」を実現するエネルギー関連のソリューションとして、ピーク電力の分散や停電対策にとどまらず、電気自動車の給電スタンドのようなインフラ整備や、センサを活用した家庭内での電力の効率化などを含んだ概念であった。スマートシティは、スマートグリッドを包含したさらに広範な概念となっており、標準化の領域は、電力関連（電力制御、スマートメータ、ホーム電力管理、電気自動車との連携）のほか、農業食料管理、健康管理(eHealth)、環境対策、社会教育等の都市計画にかかわる活動を含む多岐に渡っており、IEC、ITU、ETSI、IEEE等の標準化団体だけでなく、様々なフォーラムで標準化や機器認証の検討や実施が行われている。今回調査したフォーラムでの活動状況を以下に示す。

(1) Japan Smart Community Alliance (略称 JSCA)

JSCAは、2010年に日本で設立された団体である。JSCAは、再生可能エネルギーの大量導入や需要制御の観点で次世代のエネルギーインフラとして関心が高まっているスマートグリッド及びサービスまでを含めた社会システム(スマートコミュニティ)の国際展開、国内普及に貢献するため、業界の垣根を越えて経済界全体としての活動を企画・推進するとともに、国際展開に当たっての行政ニーズの集約、障害や問題の克服、公的資金の活用に係る情報の共有などを通じて、官民一体となってスマートコミュニティを推進することを目的としている。このため、国際戦略WG、国際標準化WG、ロードマップWG、スマートハウス・ビルWGを設置し、活動している。また、海外連携としてはGSGF(Global Smart Grid Federation)への加盟のほか、米、英、韓等の関連団体とMOUやLOIを締結している。イベントとしては、2012年より毎年5~6月に開催のスマートコミュニティサミットや展示会への出展、講演会・見学会の開催等を行い、JSCA活動をはじめ、我が国の企業活動やスマートコミュニティ技術の普及推進を図るための宣伝・広報活動を行っている。

2017年6月に開催されたスマートコミュニティサミットでは、国際的なエネルギーシステムの変革についての議論を中心に、再生可能エネルギーの活用を考慮したPV普及への対応、分散リソースアグリゲーションに代表される新ビジネスの在り方、新興市場エネルギー市場への参入への課題と対応についての議論がなされていた。

(2) OASIS

OASISは、1993年に設立された団体であり、グローバルな情報社会のオープン標準の開発、統合および採用を推進する非営利国際コンソーシアムである。本コンソーシアムは、セキュリティ標準やeビジネス標準だけでなく、公共部門や特定アプリケーション市場における数多くのWebサービス標準を作っている。設立以来、世界100カ国以上の600以上の団体や個人会員を含む5,000人以上がOASISに参加している。

2011年にETSIとOASISが戦略的パートナーシップを締結し、スマートグリッドのためのエネルギー市場情報、危機管理、およびその他の地域での標準化での協力を進めている。現在、OASISではSmart Grid(Sustainability)関連で以下の技術委員会が活動している。

- ① OASIS Energy Interoperation TC : エネルギー利用の協調と取引を検討
2013年12月にエネルギーの供給、交換、配給 (distribution)、利用を調整する情報と伝達 (information and communication model) モデルとしての” Energy Interoperation Version 1.0” を発表。その後、2014年6月に改版されている。
- ② OASIS Energy Market Information Exchange (eMIX) TC : エネルギー市場の価格情報の交換とプロダクト定義を検討。2012年1月に Energy Market Information Exchange (EMIX) Version 1.0 を発行
- ③ OASIS Open Building Information Exchange (oBIX) TC : 企業アプリケーションと連携したビル内の機械的および電氣的制御システムを検討
2013年7月に oBIX Version 1.1 Committee Specification Draft 01 / Public Review Draft 01 を含む4件のドラフトを公開。
2014年1月に oBIX Version 1.1、Encodings for oBIX: Common Encodings v1.0 を含む5件の規格を公開。現在 oBIX Version 2.0 を検討中
- ④ OASIS Web Services Calendar (WS-Calendar) TC : 業界横断的な標準化協調
2014年10月に WS-Calendar Platform Independent Model (PIM) Version 1.0 を公開。
2015年8月に WS-Calendar Platform Independent Model (PIM) Version 1.0 Committee Specification 02 を発行。2016年6月に WS-Calendar Minimal PIM-Conformant Schema Version 1.0 および Schedule Signals and Streams Version 1.0 を公開。
- ⑤ OASIS OCPP Electric Vehicle Charging Equipment Data Exchange TC: Open Charge Point Protocol (OCPP)をベースとして電気自動車の充電装置のデータ交換に関する標準化を検討していたが、2016年12月に活動を終了した。

(3) Smart Grid Interoperability Panel (略称 SGIP)

SGIP は、スマートグリッドの標準開発の調整において NIST を支援する団体として 2009 年に設立され、官民の協力により必須通信プロトコルやその他の共通規格の要求仕様の定義と規格開発の調整を行い、PAP(Priority Action Plan)と称して、スマートグリッドに関する、無線通信、通信モデル、メータ仕様などを検討していた。

2013年4月には、NIST との間で Cooperative Agreement を締結し、スマートグリッドの相互接続性、安全性にかかる技術的なソリューションを加速させることがアナウンスされている。また、2013年11月には、スマートグリッド環境でのワイヤレスコミュニケーションの利用ためのガイドライン作成に 2009年8月以来取り組んできた、“the Priority Action Plan 02 (PAP-02)” の成果として “Version 2 of NISTIR 7761: Guidelines for Assessing Wireless Standards for Smart Grid Applications” を発表している。またこの他に NISTIR として、NISTIR 7628: Guideline for Smart Grid Cyber Security、NISTIR 7862: Guideline for the implementation of Coexistence for Broadband Power Line Communication Standards が発表されており 2014年6月に改版されている。更に 2015年10月には NISTIR 7943 - Guideline for the Implementation of Coexistence for Low Frequency Narrowband Power Line Communication Standards in the Smart Grid も発刊された。

2017年4月に The Smart Electric Power Alliance (SEPA) への吸収合併手続きの完了が発表され、SEPA の一部門として一部の活動を継続している。

(4) ECHONET Consortium (略称 ECHONET)

ECHONET コンソーシアムは、省エネルギーやヘルスケアの高度化等のために活用できるホームネットワークの技術開発と標準的な通信仕様の開発を行い、これを公開していくことを目的として、1997年に設立された日本の団体である。2011年12月に、経済産業省が主管するJSCA (Japan Smart Communication Alliance) から、ECHONET Lite 規格が HEMS の標準インタフェースに推奨された。また相互接続検証や規格適合認証にも注力しているため、毎年参加メンバー数が増加し、2016年には266に達している。イベントとしては、2013年6月に「ECHONET Lite 普及促進シンポジウム」、11月に「第2回 ECHONET プラグフェスト」を開催している。2014年4月3日より一般社団法人化し、5月には2014年度第1回プラグフェストを開催している。2015年度も7月にプラグフェストを開催した。

2017年度活動では、2017年6月28日 第7回フォーラムを開催し、講演や各委員会、各WGの活動報告が行われたほか、2017年7月11日～12日 会員企業各社が機器を持ち寄って相互接続を確認し実装情報を共有できる場として第1回プラグフェストを開催し、2018年2月に第2回プラグフェストを予定している。

一方、機器認証数に関しては、2016年9月現在で ECHONET Lite 規格が322、AIF(旧 SMA 含む)仕様が132、ECHONET 規格が19となっている。

(5) TM Forum

TM Forum は、1988年に設立されたネットワーク運用に関する団体である。TM Forum では、オンライン情報、コミュニケーション及びエンターテイメントサービスを管理してビジネス化するために、ビジネスプロセス、運用、システムを変革していくことにフォーカスしている。TM Forum は、戦略的リーダーシップ、ビジネスガイダンス、ベストプラクティス、実用的な標準（コスト削減、タイムトゥマーケットの短縮、サービス品質の向上に役立つ）を提供する。

Smart City に関しては、当初は Smart Grid の活動として Smart Grid Community を Digital Services Initiative の中に設置し、2011年には、Convergence of IT systems used for Telecom, Energy and Utilities Industries という白書を作成している。

Smart Grid 関連の活動として2012年には、Smart Grid: Commonalities, convergence and building new competencies という報告書を作成している。イベントとしては、2013年5月には TM Forum Management World Nice 2013 で、WORKSHOP: Assessing the requirements for Smart Grid service provision and data management を、同年10月には TM Forum Digital Disruption 2013 で CATALYST: Smart grid – empowering the digital customer を開催している。2014年には、Open Digital Program の傘下に Smart Energy Community を設置し、Smart Grid - Empowering the Digital Customers や Connecting Smart Energy to the Digital World 等の CATALYST を通じて Smart Grid の普及に向けて検討を継続しているほか、Best Practice としての TR239 Applied Framework for Smart Energy-Mapping Utilities against Framework R14.5.1 を発行している。また2014 Conference/Catalyst においては、Internet of Things をテーマとするセッションで Smart Energy – Managing The Digital Handshake と題して議論がなされている。2015年も引き続き6月に Smart Energy: Connecting the Smart City Home to the Grid と題した

Catalyst を開催している。さらに 11 月には Driving innovation across digital ecosystems と題した、より広い観点からの Catalyst InFocus を予定し、メンバの参加を呼びかけている。

2016 年 1 月に、Smart City Forum を内部組織として設立し、Smart City の活動を本格化し、City Platform Manifesto を発表するとともに、以下の 3 つの目標を Challenge として掲げて活動を推進している。

- ・ Challenge #1: Business Model Innovation and City Ecosystem Management Modelling
- ・ Challenge #2: Federation of Data or Services between City Platforms
- ・ Challenge #3: Impact of Artificial Intelligence and Machine Learning Capabilities

2017 年は、以下の 3 プロジェクトが活動している。

- ・ Connected Citizens Catalyst: 新しいサービス提供プラットフォームの構築をめざす。
 - ・ Smart City Service Optimization: Smart City のエコシステムの構築のための人的資源の有効活用を検討する
 - ・ Smart City on the Edge: 都市運用の円滑化のための Smart City Data Hubs の構築をめざす。
- また、2016 年より継続して Smart City 関連イベントを開催している。

(6) OpenADR Alliance

OpenADR Alliance は、スマートグリッドの標準規格である OpenADR2.0 の策定と製品認証や規格の普及促進を行う団体として、米国カリフォルニア州の大手電力会社を中心に 2010 年に設立された。

電力逼迫に備えた節電要請を、現状の大口需要家（契約電力 500 キロワット以上）だけでなく一般家庭を含む中小の需要家へと拡大するために、電力事業者と需要家の間で迅速かつ効率的に連携する自動需要応答（Automated Demand Response～ADR～）技術が注目されており、需要者の利便性と電力供給の安定性を同時に達成することを目的としている。本アライアンスの設立時のメンバ構成は米国が中心であったが、現在では広く世界から参加があり、2013 年 12 月には Siemens がスポンサーメンバになったことがアナウンスされている。

OpenADR Alliance では、2012 年に基本的な仕様を定めた OpenADR 2.0 Profile A を公表し、2013 年 7 月にはさらに多くの仕様を追加した同 Profile B を公表している。同 Profile B は 2014 年 2 月には IEC/PAS 62746-10-1 として承認されている。また同月、Wi-SUN と連携して energy efficient program offerings を加速させることとしている。

2016 年 2 月には OpenADR 2.0 Program Guide をリリースし、同時に本 Program Guide による機器認証も開始することで、機器間の interoperability の強化を図っている。同年 5 月には、ADR への理解をより深めるために “How it supports DER(Distributed Energy Resources) integration and can leverage the IoT” をテーマとした 2 日間の Workshop & Open House をフィラデルフィアで開催している。

2017 年は OpenADR の普及に特化して、USEF（Universal Smart Energy Framework）財団との 1 年間の協力により、OpenADR Program Guide にいくつかの新しい Demand Response（DR）プログラムテンプレートを作成する等の活動を行った。

一方、機器認証については、2014 年 5 月に 50 を超えたとのプレスリリースが出されており、2017 年 5 月現在では 120 の機器認証がなされている。

(7) Wi-SUN Alliance

Wi-SUN Alliance は、ECONET Lite 規格に対応した電力量計等と宅内エネルギー管理システムとの無線通信規格の策定、IEEE802.15.4g 規格をベースにした無線仕様の相互接続性試験の実施、普及促進を目的として 2012 年に設立された団体である。情報通信機構 (NICT)、富士電機、村田製作所、オムロンをはじめとする日本企業が中心となって設立し、標準化と普及促進に積極的に活動し、現在のメンバは 90 社を超えている。またそのうち海外メンバは 40 社以上に増加している。

Wi-SUN Alliance では、低消費電力で動作する無線通信規格 IEEE802.15.4g を使った次世代電力量計 (スマートメータ) による自動検針および管理のため、相互運用性検証を実施している。

2013 年には、東京電力がスマートメータと宅内のホームゲートウェイを接続する無線通信方式に Wi-SUN を採用することがアナウンスされている。

2014 年 1 月、グローバル認証プログラムを提供し、早速機器認証を開始している。2 月には、Echonet Lite Product も認証を受けた。また関係団体との連携活動も積極的であり、2014 年 2 月には OpenADR、3 月には Home Plug Alliance とのコラボを発表するとともに、7 月には一般財団法人テレコムエンジニアリングセンタ (TELEC) を正式のテストラボとして任命している。2016 年 9 月現在で、認証を受けた機器数は 100 台に上っている。

2015 年 1 月には ECHONET HAN Profile Specification 及び Technical Profile Specification for IEEE 802.15.4g Standard-Based Field Area Networks をリリースしており、スマートホーム、スマートシティ、あるいは IoT の実現に向け拍車をかけている。またその活動範囲は日本にとどまらず、2015 年の後半にはインドやヨーロッパ、ラテンアメリカ等世界中に広がっている。

(8) FIWARE Foundation (略称 FIWARE)

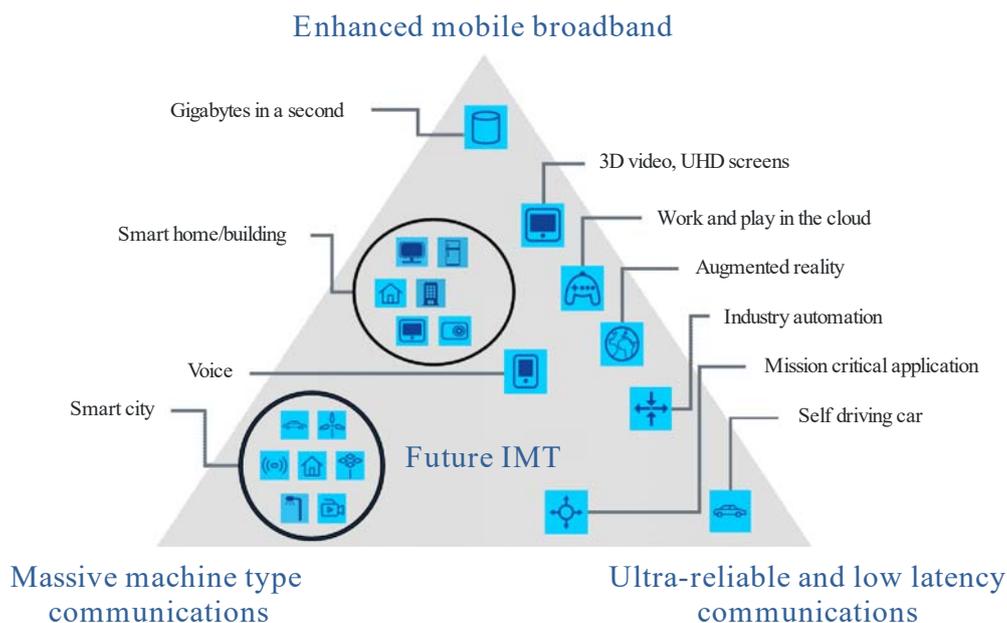
欧州 FP7 プロジェクトの一つである FI-PPP (The Future Internet Public-Private Partnership) で開発されたスマートアプリケーション基盤の FIWARE の普及を民間主導で推進するために 2011 年に設立されたドイツの非営利団体である、創設メンバは、Atos(仏)、Engineering(伊)、Orange(仏)、Telefonica(西)の 4 社で、その後加入した NEC を加えた 5 社がプラチナメンバとして活動をけん引している。2018 年 1 月現在の企業会員数はプラチナメンバ 5 社にゴールドメンバ 12 社とアソシエートメンバ 12 社を合わせた計 29 社、個人会員数は 90 名となっている。このほか、特別会員資格としてユーザ企業向けに STRATEGIC END USER MEMBER (SEU)があり、ゴールド SEU として 5 社が加盟している。

分科会レベルの活動状況は非公開のため不明だが、FIWARE は IoT 用ソフトウェア基盤で、OSS として実装および API が公開されている。このほか、使用分野ごとのセットも domain-specific enablers (DSEs)として公開されている。これらの公開物は前身である FI-PPP が開発した成果である。

年次総会のほか、普及イベント(FIWARE Roadshow や FIWARE Workshop)を年間数回開催しているほか、TM Forum 等との協力関係のもと、欧州を中心としたスマートシティや IoT 関連のカンファレンス等に展示やセッションに多く参加している。

4.2. 5G 関連

1980 年代の自動車電話／ショルダーフォンに始まり、およそ 10 年毎に世代交代の進化を遂げている移動通信ネットワークは、現在 4G、スマートフォンの時代を迎えているが、来る 2020 年には 5G により、あらゆるものが無線を介してインターネットにつながる IoT の実現が期待され、活発に研究開発が行われている。これに向けて、3GPP や ITU-R 等で、国際標準化の動きが進められており、ITU-R では、具体的な目標性能として、超高速・大容量化 100 倍 (100Mb/s→10Gb/s)、超低遅延化 10 分の 1 (10 ミリ秒→1 ミリ秒)、多種・多数接続 100 倍 (1 万/k m²→100 万/k m²) などの利用シナリオが議論されている。(下図参照)



M.2083-02

図 4.2.1. IMT-2020 とその後継システムの利用シナリオ

(出典 ITU-R 勧告 M.2083-0: “IMT Vision – Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond”)

また 5G の展開が特に期待される分野として、例えば総務省電波政策 2020 懇談会(*)では以下の 9 つの分野が挙げられている。

(*http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/denpa_2020/index.html)

1. スポーツ (フィットネス等)
2. エンターテインメント (ゲーム、観光等)
3. オフィス／ワークプレイス
4. 医療 (健康、介護)
5. スマートハウス／ライフ (日用品、通信等)
6. 小売り (金融、決済)
7. 農林水産業
8. スマートシティ／スマートエリア

9.交通（移動、物流等）

上記に示すように、5Gの実現技術に関する標準化活動は、3GPPやITUなどで進められているが、5Gに係るフォーラム組織として、今年度は、NGMNと5GAAを取り上げ、活動概要を下記にまとめる。

（1）NGMN Alliance（略称 NGMN）

NGMNは、次世代のモバイル通信について、機能・性能の目標検討から展開シナリオ、ネットワーク運用の基本要件設定、機器開発者や標準化団体へのガイダンス提供、帯域要求や知的財産権のサポートなどを行う。自身で標準化を行うのではなく、参加企業からの意見を吸い上げ、規格化への要求をまとめ、3GPPなどの標準規格への提案を行う。

フォーラムの設立は2006年で、当時Super3G、LTEをターゲットとして活動をはじめたが、現在はLTE-Advancedの開発促進を行いつつ2014年頃から5G関連の検討に焦点を絞った。2015年3月には5G White Paperを発刊したほか、2015年12月以降、下記の技術文書が発刊されている。

- ・ NGMN View of 5G as an End-to-End Ecosystem - Alignment of 3GPP SA and RAN
- ・ NGMN Requirement Metrics and Deployment Scenarios for 5G
- ・ Description of Network Slicing Concept
- ・ Further Elaboration on NGMN Requirement Metrics and Deployment Scenarios for 5G
- ・ Further Elaboration on NGMN Requirement Metrics and Deployment Scenarios for IMT-2020
- ・ Further Elaboration on NGMN KPIs and Requirements for 5G
- ・ 5G Security Recommendations Package #2 : Network Slicing
- ・ 5G Security Recommendations Package #1
- ・ Recommendations for NGMN KPIs and Requirements for 5G
- ・ NGMN Perspectives on Vertical Industries and Implications for 5G
- ・ 5G Prospects – Key Capabilities to Unlock Digital Opportunities

イベントとしては、2016年10月12～13日にNGMN Industry Conference 2016が開催され、NGMN設立10周年行事が行われた。またその前日にはV2Xに関するWorkshopが開かれた。

（2）5G Automotive Association（略称 5GAA）

5GAAは、次世代モバイル通信である、第5世代移動通信技術（5G）を利用した、特に自動車関連のコネクテッドサービスの開発で連携・協力する組織である。具体的には、5Gに関する通信関連ソリューションの開発や製品試験の促進などを共同で取り組むものである。また、関連技術の標準化活動をサポートし、その商用化や世界各地での普及促進も図っている。

本組織の設立は、2016年9月であり、組織構成としては、理事会会員会社として、Audi, BMW等の自動車会社のほかに、Ericsson, Huaweiなどの通信機器メーカー、NTTドコモやAT&Tなどのキャリアなどで構成される。また主要メンバとしては、理事会会員会社のほかに、自動車部品、電子部品などの49社で構成され、そのうち、日本企業は6社である。成果物としては、“The Case for Cellular V2X for Safety and Cooperative Driving”というホワイトペーパー(*)がリリースされている。

(* <http://5gaa.org/pdfs/5GAA-whitepaper-23-Nov-2016.pdf>)

4.3. ITS/コネクテッド・カー関連

ITS(Intelligent Transport System)は10年以上前から検討されている課題であり、高速道路のETC(Electric Toll Collection system)等が既に実用化している。現在は、携帯電話網の普及やカーナビゲーションシステムの普及により、自動車間の通信、自動車と道路情報システムとの通信を用いて渋滞や事故のない安全な交通の確保や、省エネや環境に配慮するための道路交通情報の提供をめざし、従来のITSの検討範囲を超えた課題を扱っている。特にIoTの進展に伴い、ICT端末としての機能を有する自動車を「コネクテッド・カー」と呼ぶようになった。また、スマートシティの検討の中では、ITSを「スマートモビリティ」や「スマート交通システム」と呼び、自動車だけでなく公共交通機関を含めた全体最適化を図ることが考えられている。2013年10月には東京でITS世界会議が開催され、衝突回避システムや自動運転システムなど日本の安全運転支援システムの実用化に関し、世界の注目を集めた。

(1) ITS 情報通信システム推進会議（略称 ITS Forum）

ITS 情報通信システム推進会議は、1999年に日本で設立された団体で、道路・交通・車両分野の情報化を果たすITSの実現に向け、情報通信分野における研究開発や標準化を推進することを目的に設立された。2003年頃からDSRC(Dedicated Short Range Communication)関連などの具体的なガイドラインの発行を開始しており、以下に近年発行されたガイドラインを紹介する。

2011年から2012年にかけては「運転支援通信システム」に関する運用管理ガイドラインとセキュリティガイドラインを発行し、2013年1月にはその英語版を発行している。また2012年6月に発行した「700MHz帯高度道路交通システム陸上移動局の相互接続性確認試験ガイドライン」の英語版を2013年2月に発行している。(後者のガイドラインは2016年に1.1版に更新されている。)

2013年11月には、「5.8GHz帯を用いた車車間通信システムの実用化ガイドライン2.0版」を発行している。また2013年12月には「運転支援通信システムに関するセキュリティガイドライン1.2版」を発行、2014年3月には同英語版を発行している。さらに「700MHz帯高度道路交通システム実験用路路間通信ガイドライン1.0版」「700MHz帯高度道路交通システム実験用車車間通信メッセージガイドライン1.0版」を2014年3月に発行、同年8月には双方の英語版を発行している。

2017年の活動状況としては、5月に「ITSアプリケーションサブレイヤ仕様ガイドライン1.0版」および9月に「ITSアプリケーションサブレイヤ仕様ガイドライン1.0版(英語版)」を発行、6月に「5.8GHz帯を用いた車車間通信システムの実用化ガイドライン3.0版」を発行、10月に「700MHz帯高度道路交通システム実験用路路間通信ガイドライン1.1版」「700MHz帯高度道路交通システム実験用車車間通信メッセージガイドライン1.1版」「700MHz帯高度道路交通システム陸上移動局の相互接続性確認試験ガイドライン1.2版」「700MHz帯高度道路交通システム拡張機能ガイドライン1.1版」を発行している。

(2) インターネット ITS 協議会（略称 IIC(ITS)）

インターネット ITS 協議会は、2002年に日本で設立された団体で、インターネット ITS の社会基盤としての展開シナリオ作成、インターネット ITS 技術の開発・実用化、新規事業のインキュベーションをめざして活動している。IIC(ITS)の活動詳細内容はホームページ上に明記されていないが、会員数の増減が少ないこと、2013年以降、毎年7月に年度総会と情報交換会が開催されていることか

ら、活動は継続していると考えられる。ホームページには IIC(ITS)の目指す世界として「データセン
トリック ITS」が標榜されており、2013年 ITS 世界会議東京の NEW CONCEPT である「すべての
データを流通させて新しい価値を創造すること」を目指している。2017年は2月に新年情報交換会と
7月に総会と情報交換会が開催されている。

(3) ITS America

ITS America は、アメリカ国内の地上交通を改善する ITS の技術開発と普及を目的に、1991年
に米国運輸省 (US DOT) の諮問委員会として発足した米国の団体である。現在、400以上の団体 (地
方自治体、自動車メーカ、研究機関等) がメンバとして参加している。2013年5月には、衝突回避シ
ステムを検討するため、5.9GHz 帯を利用した安定でセキュアな Connected Vehicle のプラットフォ
ームを FCC に申請した。その後この申請は受理され、US DOT の支援の下、ミシガン州にて 3000 台
の車を対象に衝突回避システムの pilot が稼働している。その他、Smart Parking やハイテク輸送機
器に関するシンポジウムの開催や、以下に示すような ITS 関連のレポートの作成などを実施している。

- New Market Data Study (January 14, 2013)
- New Report Finds Trends in Roadway Sensing Technologies: Examines Applications for Safety,
Traffic Management and Vehicle Crash Avoidance (August 20, 2013)
- New ITS America Report Examines Connectivity, Software Assurance, and Cybersecurity in
Intelligent Transportation (February 12, 2014)
- New Report Details How Technology Can Ease Traffic, Reduce Oil Consumption and Harmful
Greenhouse Gas Emissions (August 28, 2014)

2015年も引続き Board/Council/Forum/Task Force の体制でフォーラムとしての活動を継続している。
調査活動に関しては、US DOT の支援も得ながら、Knowledge Center 2.0 と題して、より広い視野で情
報収集を行っている。2016年4月に”The Adoption of Transit Communications Interface Profiles in
the Transit Industry”、10月に”The Impact of a Vehicle-to-Vehicle Communications Rulemaking
on Growth in the DSRC Automotive Aftermarket”の白書を発行した。

(4) 5G Automotive Association (略称 5GAA)

5GAA は 2016 年 9 月に設立され、自動車製造 (Audi, BMW, Daimler, Ford, Jaguar Land Rover 等)、
自動車部品 (DENSO, BOSCH 等)、通信機器 (Ericsson, Huawei, Nokia, Samsung, Panasonic 等)、電子
部品 (intel, Qualcomm, ROHM 等)、通信オペレータ (AT&T, China Mobile, KDDI, NTT
docomo, Softbank, DT, Vodafone 等) がメンバである。自動車、ICT 企業によるグローバルなクロスイ
ンダストリーな組織により、将来のモビリティと交通のための End to End ソリューションを開発するこ
とを目的としている。主な取り組みは、以下のとおり

- ・通信ソリューションの開発、テスト、および促進
- ・自律的運転、サービスへのユビキタスアクセス、スマートシティへの統合、インテリジェントな交通な
どの関連アプリケーションの商業的な利用可能性の確保
- ・レンタルカー、カーシェアリングなどの自動車およびインテリジェントモビリティアプリケーション
のユースケース、ビジネス、および市場参入モデルの定義と調和
- ・スペクトル割り当て要件を含む技術の選択とロードマップ進化戦略の構築
- ・“The Case for Cellular V2X for Safety and Cooperative Driving”の白書を発行した。

4.4. SDN/ NFV 関連

スマートフォンの急速な普及やブロードバンド回線の定額契約により、近年通信トラフィックが急速に増大している。また、通信網内に物理的なサーバだけでなく仮想サーバが多く使われ、動的にサーバ機能が追加・削除される環境になったことから、ネットワーク機器の設定変更作業が非常に煩雑になってきている。そこで、通信網の運用を簡略化するため、ネットワークの構成をソフトウェアで設定できるようにする Software Defined Networking (SDN) が急速に注目されるようになった。SDN により、ネットワーク構成の変更時に個々の通信機器の設定変更を行う必要はなく、管理用のソフトウェアで全ての機器の設定変更が可能となる。

また、汎用サーバの性能が向上し、ネットワーク機能をソフトウェアで実装可能になったことと、仮想化を行って実装した場合、必要に応じたリソースの増減が任意に行えるクラウドコンピューティングの利点を生かせることから、仮想化技術を使用してネットワーク機能を汎用サーバ上に実現する Network Functions Virtualization (NFV) が注目されるようになった。NFV の導入による CAPEX と OPEX の削減が大いに期待されているところである。

(1) Open Network Foundation (略称 ONF)

ONF は、新しいネットワーキング・アプローチ「Software-Defined Networking (SDN)」を推進することを目的に、2011 年に設立された団体である。ONF はドイツテレコム、トルコテレコム、テレフォニカ、AT&T、ベライゾン、COMCAST、チャイナユニコム、NTT コミュニケーションズなどの通信キャリアだけでなく、Google、などのインターネット企業、NEC などの通信機器メーカーがリードしている。

現在、3つの Platforms、12の Projects、2つの Brigade のコミュニティで活動している。

Platforms

ONOS: SDN Controller

CORD: Virtualized Datacenter

MININET: Instant Virtual Network

Projects

M-CORD: Solution for next-generation Mobile Networks

R-CORD: Solution for Residential Broadband Access

E-CORD: Solution for Enterprise Networks

ODTN: Solution for next-generation WANs

TRELLIS: Spine-Leaf switching fabric for Data Center Networking

VOLTHA: Solution for delivering Multi-vendor Residential Broadband

XOS: Controller for CORD

Delta: SDN security evaluation framework

Information Modeling: Industry-wide Open Information Models and open source tooling software

iSDX: Industrial-Scale Software-Defined IXP

Open Datapath: OpenFlow® protocol and associated datapath modeling technologies

Open Transport: Common configuration and control interfaces for transport networks in

SDN

Brigades

CORD Brigade

ONOS Brigade

さらに ONF はデファクトスタンダードを進める上で OSS がキーとなるとし、Open Source SDN (<http://opendaylight.org>)というコミュニティを 2015 年 2 月に立ち上げた。また、このコミュニティの推進・支援を図るため、Software Leadership Council を設置した。2015 年 6 月には Atrium という SDN software distribution がリリースされ、2016 年 2 月には Atrium の第 2 版がリリースされた。第 1 版の ONOS 版の改良とともに、OpenDaylight Platform への拡張がなされている。2017 年 10 月には ON.Lab(ONOS/CORD)と統合し、ユースケースの議論の場が追加された。

また、2017 年度の以下のイベント開催、協賛を行なっている。

SDN NFV World Congress: Oct 9-13, 2017

Broadband World Forum: Oct 24-26, 2017

Samsung Open Source Conference: Oct 25-26, 2017

Telecom Council Carrier Connections: Nov 1-2, 2017

CORD Build 2017: Nov 7-9, 2017

Next Gen Wireless Network Summit: Nov 28-29, 2017

(2) Optical Internetworking Forum (略称 OIF)

OIF は、オプティカル・ネットワーキング技術を使用して、データ交換とルーティングのための相互運用可能な製品とサービスを開発し展開することを促進し、地域・国際の標準化機関に対して必要な情報をインプットし、それら標準化機関の作成する標準を受け入れ、選択、補足して光インターネットワークの仕様を提供する団体で、1998 年に設立された。

SDN に関しては、2014 年には Carrier Working Group において、Requirements on Transport Networks in SDN Architectures が作成・公開されており、Networking & Operations Working Group では SDN for Transport Framework Document の作成を実施している。同年 4 月には、Transport SDN に関するワークショップを開催、6 月には Transport SDN の Demonstration Team を ONF と協力して立ち上げるなど、積極的に Transport SDN を推進している。

2015 年には、Networking & Operations Working Group と Carrier Working Group が協力し、Programmable Virtual Network Service Specification や APIs for Transport SDN の検討を行っている。同年 5 月には“Framework for Transport SDN: Components and APIs”と題したホワイトペーパーを発刊した。2016 年には SDN Transport API Interoperability Testing を実施している。

(3) Broadband Forum (略称 BBF)

BBF は、通信サービスプロバイダやベンダに対して、ブロードバンドネットワークの開発と導入を加速し、相互接続性確保を助成し、ユーザに対する最新の IP サービスを管理・提供するための仕様を作成する世界的な組織であり、1994 年に設立された。

SDN/NFV に関しては、2013 年には、Service Innovation & Market Requirements Working Group において、High level Requirements and Framework for SDN in Telecommunication Broadband

Networks の検討を実施しており、BBF として SDN 時代の検討項目の洗い出しを開始したほか、NFV の導入に関する多くの検討チームを立ち上げている。なお、NFV の標準化推進にあたっては、ETSI の NFV ISG と 2013 年以来、協力している。

2017 年 12 月時点では、以下の Technical Work (WT)で、仮想化関連の検討課題に取り組んでいる。

WT-358 : SDN アクセスノードのアーキテクチャ定義と要求条件

WT-383 : 共通 YANG モデル

WT-384 : Cloud CO のアーキテクチャ定義

WT-385 : (ITU-T) PON 向け YANG モデル

WT-386 : SDN アクセスノード向け YANG モデル

WT-402 : 時間制限の厳しいアプリケーション向け API 要求条件 (FASA 関連)

WT-403 : 時間制約の厳しいアプリケーション向け API 詳細仕様 (FASA 関連)

また、仮想化関連の TR は以下のとおり

TR-317: Network Enhanced residential Gateway

TR-328 : Virtual Business Gateway

TR-355 : YANG Modules for FTTdp Management

TR-359 : A Framework for Virtualization

(4) Metro Ethernet Forum (略称 MEF)

MEF (メトロイーサネットフォーラム) は、200 社以上のテレコミュニケーション・サービスプロバイダ、ケーブル MSO、ネットワーク機器/ソフトウェアメーカー、半導体ベンダ、試験組織などを含んだ、世界的な業界団体であり、2001 年に設立された。

MEF は、Carrier Ethernet & CE 2.0 というグループで SDN の検討を実施している。また、SDN を含む将来のネットワークサービスを議論する Global Ethernet Networking 2014 Event を 2014 年 11 月に開催した。なお、SDN/NFV を含む将来のネットワークを The Third Network と称して、既存ネットワークの API を使用した Lifecycle Service Orchestration の実現を目指している。2015 年 10 月には MEF と ETSI NFV ISG が協力して NFV For CE 2.0 Services Enabled By LSO の進捗を図っていることを公表したほか、2015 年 11 月の Global Ethernet Networking では 12 の Proof of Concept の展示デモを行う等、活発に活動している。ドキュメントとしては、2014 年 8 月に ‘Carrier Ethernet and SDN’ を、2017 年 7 月に ‘Carrier Ethernet and NFV’ を発刊している。2016,7 年度は、Open Daylight Summit, SDN & Openflow World Congress, China SDN/NFV Conference, NFV World Congress へのイベント出展を行なっている。

(5) OpenDaylight Project (略称 OpenDaylight)

OpenDaylight は、SDN/NFV を実現するソフトウェア (SDN コントローラなど) を開発し、オープンソース・ソフトウェアとしてユーザやベンダに提供することを目的に、Linux Foundation の下に 2013 年 3 月に設立されたプロジェクトである。それによって、ネットワークの大幅な機能性、柔軟性、適応性のレベルを向上させる。

なお、OpenDaylight は標準の開発は行わない。OpenDaylight は、ONF 等とコラボレーションしてこれらの標準を活用する。ONF の OpenFlow は SDN プロトコルで、その一例である。

OpenDaylight には 2014 年時点では 24 のプロジェクトがあり、すでに Hydrogen、Helium と称した OSS をリリースしている。2015 年 11 月時点では、40 のプロジェクトがあり、Lithium と称する OSS をリリースしており、機能やパフォーマンスの拡充を実現している。さらに 2016 年 9 月現在では Beryllium と称する OSS をリリースしており、72 のプロジェクトがある。また、2016 年 9 月に”Powered by OpenDaylight” Program for Ecosystem SDN Solutions”のプロジェクトを立ち上げた。

(6) TM Forum

TM Forum の概要は前述の通り。TM Forum には Zero-touch Orchestration, Operations and Management (ZOOM) というチームがあり、NFV 管理実装モデルの開発においてリードすべく活動している。そのため、ETSI の NFV ISG とは密接な関係にあり、2014 年 7 月には、ETSI の NFV ISG における NFV Management and Operations (MANO) architecture のアップデートに貢献している。2015 年 6 月には、TM Forum Live! の中で NFV/SDN 関連の議論やプロジェクトの紹介が活発に行われる一方、同年 11 月時点では NFV/SDN 関連の標準化も活発に行われており Best Practice や Technical Report のドキュメントが数多く発行されている。また 2016 年 3 月には Digital Leadership Summit: NFV が、5 月には SDN/NFV Live! が開催され、SDN/NFV 導入における課題（既存装置との混在等）が議論されている。2017 年 3 月に、Digital Leadership Summit: Operationalize and Grow Revenue with SDN/NFV を開催した。

(7) Open Platform for NFV (略称 OPNFV)

OPNFV は、ETSI と連携しつつ、NFV 機能を構築するために利用可能なオープンソース・プラットフォームの開発を目的として 2014 年 9 月に Linux Foundation により設立された。エンドユーザの参加によって、OPNFV がユーザニーズに合致することを確認するとともに、関連するオープンソース・コンポーネント間の一貫性、相互運用性、性能を確認することで NFV 関連のオープンソース・プロジェクトに寄与する。オープンスタンダード・ソフトウェアに基づいた NFV ソリューションのためのエコシステムを確立し、最適なオープンレファランス・プラットフォームとして、NFV の普及促進を図る。

OPNFV は、今後新しい NFV の製品とサービス導入を加速するためのオープンソース・プラットフォームとなる、キャリアグレードの集約された Arno という最初のソフトウェアを 2015 年 6 月にリリースしている。またイベントとしては、同年 11 月に OPNFV Summit を開催している。さらに 2016 年 3 月には Brahmputra、9 月には Colorado というオープンソース・プラットフォームとなるソフトウェアをリリースし、機能強化を実現した。2017 年度には、4 番目のオープンソース・ソフトウェアとなる Danube 1.0 がリリース、2017 年 6 月には OPNFV Summit 2017 が開催された。

4.5. BigData/ IoT/M2M 関連

M2M という言葉が使用され始めたのは、2000 年頃からで、一部の機械業界（エレベータや工作機械などのテレメータ）での適用に限られていて、一般には普及しなかった。それから時が経ち、2010 年代に入ると 3G や LTE などの無線通信技術の発展やスマートフォンなどのスマートデバイスやクラウドサービスが世の中に普及してきたことから、スマート家電、電力のスマートメータや自動車など、世の中の様々なモノがネットワークを介して繋がるようになり、M2M も含めた Internet of Things (IoT) の時代の到来が叫ばれるようになってきた。

一方、M2M/ IoT が普及すると、センサなどから膨大なデータが収集できるようになる。Big Data の活用とは、今まではデータが膨大すぎて処理や分析されていなかったが、これらの膨大なデータの処理や様々な情報との関連性の分析より、新たな価値のある情報を生み出すことである。Big Data は、その性格上、Cloud Computing と一緒に議論されることが多い。課題として、大量データの収集、保管、検索、分析の手法、別のデータとの関連性の分析、リアルタイムでの処理、セキュリティやプライバシーの確保、分析結果の可視化などが考えられている。

(1) TM Forum

TM Forum の概要は前述の通り。Big Data に関しては、活動当初は Big Data Analytics というプロジェクトを設立し、コアフレームワークの検討、ベストプラクティスを集めたガイドラインの作成を行い、2013 年 10 月に Big Data Analytics Solution Suite 1.0 としてリリースしている。本 Suite はガイドライン本体、ユースケース分冊、ビルディングブロック分冊と改版履歴表から構成されている。その後は改版がなされ、2017 年 8 月には 17.0 版にアップデートされている。(ユースケース数は 35 から 70 に増加している。) イベントとしては 2013 年 1 月にオランダのアムステルダムにおいて、TM Forum が主催する Big Data Analytics Summit が開催されて以降、毎年関連イベントが開催されている。2015 年にはプロジェクト名は Data Analytics Project と改称され、IoT や Virtualization 等の他の Project におけるデータ分析にも寄与している。

一方、M2M/IoT については Internet of Everything (IoE) program (旧 Open Digital Program) の中で検討がなされている。収益化、運営および信用の観点から、市場と顧客、ビジネス、技術の 3 分野を基軸としている。

(2) Object Management Group (略称 OMG)

OMG は、1989 年に設立されたオープンな非営利コンソーシアムで、multi-platform Model Driven Architecture (MDA) を中心として相互運用可能な企業コンピュータのインダストリスペックを作成、維持することを目的として活動している。OMG では、Big Data の検討のため、CCSC(Cloud Customer Standard Council)の中に Big Data Working Group (BD-WG) が設立された。今後拡大する Big Data がクラウド標準にあたるインパクトなどを検討する予定である。2013 年 3 月には米国で開催された Big Data in Cloud 会議をホストした。2014 年 7 月には Webinar を開催し、Deploying Big Data Analytics to the Cloud: Roadmap to Success と題したプレゼンを行っている。また 2015 年 7 月には、Customer Cloud Architecture for Big Data and Analytics と題したホワイトペーパーを発行している。その後は特に目立った活動は見られない。

一方、IoT/M2M 関連では早くから Industrial Internet of Things (IIoT) に着目し、標準化に向けた活動に取り組んでおり、以下に示すようなテーマを対象としている。

- Data Distribution Service (DDS)
- Dependability Assurance Framework for Safety-Sensitive Consumer Devices
- Threat Modeling
- Structured Assurance Case Metamodel
- Unified Component Model for Distributed, Real-Time and Embedded Systems
- Automated Source Code CWE-SANS Top 25-Based Security Measure
- Interaction Flow Modeling Language™ (IFML™)

IIoTに関するイベントや Webinar を数多く開催しており、2016 年後半以降では次のようなものが開催されている。

イベント

- Work in Energy イベントで IIoT 標準を発表 (2016 年 12 月)
- Manufacturing イベントで IoT およびモデルベースエンジニアリングを発表 (2017 年 6 月)
- Work in Oil and Gas イベントで IIoT 標準を発表 (2017 年 9 月)

Webinar

- Systems Engineering and the Internet of Things (2016 年 11 月)
- What is the Best Connectivity Solution for Your IIoT Systems? (2017 年 2 月)
- The Safe, Secure, and Reliable Industrial Internet: A Standards Story (2017 年 6 月)

(3) OASIS

OASIS の概要は前述の通り。

Big Data は、Advanced Message Queuing Protocol (AMQP)、Key-Value Database Application Interface (KVDB)、Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)、XML Interchange Language for System Dynamics (XMILE)の各 Technical Committee (TC)で検討されている。また、IoT/M2M は、Advanced Message Queuing Protocol (AMQP)、Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)、Open Building Information Exchange (oBIX) の各 TC で検討されている。

イベント関連では 2013 年 10 月には OASIS がホストして International Cloud Symposium をルクセンブルグで開催し、Big Data に関する議論がされている。また、2014 年 2 月にはジュネーブにて開催された ITU Workshop on the “Internet of Things - Trend and Challenges in Standardization”に代表が参加し IoT 関連のプレゼンを行っている。2014 年 11 月には Foundational IoT Messaging Protocol の MQTT 3.1.1 が International OASIS Standard となったことがプレスリリースされている。さらに、2016 年 7 月には MQTT 3.1.1 が ISO/IEC 20922 として ISO/IEC JTC1 に国際標準として承認されている。

(4) Industrial Internet Consortium (略称 IIC)

IIC は、産業インターネットシステムにおける相互運用性の為の標準仕様と共通アーキテクチャの確立を目的として、Intel、IBM、Cisco Systems、GE (General Electric)、AT&T の 5 社が設立メンバーとなり 2014 年 3 月に設立された。産業インターネットのグローバルな市場開発推進に関心を持つ官民のあらゆる事業者や組織、企業に広く参加を促している。産業としては、現在、エネルギー、医療、製造、行政、運輸の 5 分野を想定し、特に以下により、IoT 領域におけるイノベーションを推進するとしている。

- ・現実世界のアプリケーションに向けた既存のユースケースやテストベッド活用と新規創出

- ・ベストプラクティス、リファレンスアーキテクチャ、ケーススタディおよび標準化要求の提供
- ・インターネットや産業システムのグローバル標準開発プロセスへの影響
- ・現実世界のアイデアや実践、学習、知見を共有・交換するオープンフォーラムの開催
- ・セキュリティに対する新しい革新的なアプローチへの信頼性の構築

標準化は OCF、OASIS 等と連携しており、主な活動はエコシステムを実現する Testbed の実施による IoT の普及促進である。2016 年 3 月、ドイツの Plattform Industrie 4.0 と、また 10 月には日本の IoT 推進コンソーシアムと協力関係を合意したことは特筆すべきニュースである。

組織としては、設立メンバを含む 11 メンバで構成される Steering Committee とその下に 19 の Working Group/Team がある。後者は Business Strategy and Solution Lifecycle、Technology、Security、Testbeds、Marketing、Membership、Legal の 7 分野に分けられる。これらの組織体制は設立当初と比較し、若干数、増強されている。なお、IIC の事務局は OMG で、日本では日本 OMG が担当している。また、アメリカ政府が年間 100 万ドルをサイバーフィジカルシステムの研究開発に投資し、ヘルスケア、運輸、スマートシティの分野で民間企業とパートナーシップを組むことが、プレス発表で述べられている。四半期毎に会合を開催して進捗管理、活動方針を決定している（2016/3 レストン、2016/6 東京、2016/9 ハイデルベルグ等）。

2017 年 9 月現在、コンソーシアムとしての活動は非常に活発である。テストベッドは 25 個に増加しているほか（URL: <http://www.iiconsortium.org/test-beds.htm>）、イベント活動も盛んであり、ホワイトペーパー等、数多くのドキュメント作成が行われている。

（5）Open Connectivity Foundation（略称 OCF）

OCF は、UPnP (Universal Plug and Play) を併合した OIC (Open Interconnect Consortium) を母体とし、IoT ソリューションやデバイス間のシームレスな動作を実現するため、IoT 標準の統合に寄与することを目的として、2016 年 2 月に設立された。究極的には OCF の仕様、プロトコル、オープンソース・プロジェクトにより、広範囲の消費者、企業、多くの製造業者の埋め込みデバイス/センサが、確実かつシームレスに互いに協調して動作可能とすることを目指している。対象市場としては、Automotive、Consumer Electronics、Enterprise、Healthcare、Home Automation、Industrial、Wearables 等、多岐にわたる。2015 年 12 月に OIC は、デバイス間をシームレスに無線で接続する通信フレームワークを策定、OIC SPECIFICATION 1.0 としてまとめ、IoTivity というオープンソース (Apache2.0) を提供しており、OCF はこれらを継承している。なおこのオープンソース・プロジェクトは Linux Foundation との連携プロジェクトとなっている。

組織としては OCF 設立時に見直しが見られ、Samsung、Intel、Cisco、GE、Arris、CableLabs、Electrolux、Microsoft、Qualcomm、OCF の 10 社から成る Board と、以下の 8 個の Work Group が構成されている。

- ・ Certification Work Group
- ・ Marketing Communications Work Group
- ・ Membership Work Group
- ・ Open Source Work Group
- ・ Core Technology Work Group
- ・ Strategy Work Group
- ・ Security Work Group

・UPnP Work Group

イベントとしては、定期的にメンバ会議を開催するほか、IoTivity Developer Day や OCF セミナーを開催している。

なお、2016年10月10日、OCFとAllSeenはOCFの名の下に合体し、IoTivityとAlljoynは相互互換を図っていくことを発表している。

(6) THREAD GROUP (略称 THREAD)

本 Group は IoT の実現に寄与する家庭内機器の無線ネットワーク・プロトコル「THREAD」により、家庭内の製品を確実にかつ高信頼に接続する無線メッシュネットワークを提供することを目的として、2014年7月に設立された。主な機器としては、照明機器、警報機等が対象。組織としては、Nest Labs(Google系)、Qualcomm等からなる Board とその配下に Management Organization と3個の Working Group(Certification、Use Case、Ecosystem)がある。

関連する標準は、IEEE802.15.4 や 6LowPAN で、各団体が策定したプロトコルをベースとしている。イベントとしては、2016年3月と7月に All Members Meeting を開催したほか、2015年10月と2016年5月に Thread Group Open House を開催している。ドキュメントとしては、2015年7月に Thread Wireless Networking Protocol をリリースしており、同年11月から機器認証も開始している。NEWSLETTER によれば、2016年の夏にはそれらの改版(1.1版のリリース)がなされているとのことである。なお、2016年7月には OCF と connected home 関連での協力を合意した。2017年には、All Members Meeting を3回(2月、6月、11月)、Technology Workshop を2回(3月、9月)開催している。また、CES2017で17社がシームレス接続を展示、1.1版の製品を初めて認証した。

(7) LoRa Alliance (略称 LoRa)

LoRa は IoT、M2M、スマートシティ、産業アプリケーション等を世界に普及させていくために必要な低電力広域網(LPWANs)の標準化をミッションとして、2015年2月に設立された。LoRa プロトコルを普及させていくための知識と経験をアライアンスによって発展させ、相互接続と相互運用性を可能にするために活動をしている。また、LoRaWAN 規格の認証プログラムも運用している。組織としては、Board は議長1名、副議長3名、理事長1名、理事13名、会計1名から構成され、その下に、認証委員会、マーケティング委員会、戦略委員会、技術委員会がある。メンバ数は2017年4月現在で429に上っており、関心の高さが伺える。イベントとしては、数ヶ月毎に All Members Meeting や Open House を開催している。

(8) OpenFog Consortium (略称 OpenFog)

フォグコンピューティング実現のために、フォグコンピューティングのアーキテクチャフレームワークの開発、標準化策定の推進、イベントの開催と相互運用性の促進などを通じて普及促進を図っている。フォグコンピューティングとは IoT のネットワークにおいて、よりモノに近いエッジの部分でクラウドの機能を持たせ、広帯域化、低遅延化、高機能化を実現する考え方である。2015年11月に設立され、創設メンバは ARM、Cisco、Dell、Intel、Microsoft、プリンストン大学である。2017年8月現在、57社が参加している。2016年10月3日には日本の IoT 推進コンソーシアムと技術やテストベッドの開発及び標準化において連携、また、2017年9月25日には ETSI と MOU を締結して fog と edge アプリの開発について協調していくことを発表している。

(9) Hypercat Alliance (略称 Hypercat)

Hypercat Alliance は、IoT のための機械可読なオブジェクトと機能のカタログを生成し共有することで、IoT の高機能化と高速化を図ることを目的に、Innovate UK (英国ビジネス・イノベーション・技能省配下の組織) の IoT Demonstrator Phase I Clusters の資金を活用して Hypercat という団体を創立した際の 42 の会社/教育機関などが創立メンバとなって、2014 年 9 月に設立された。2017 年 9 月現在 70 メンバが参加している。

これまでに、スマートビルディング、スマートエネルギーなど 14 分野のユースケースを発表、英国規格: PAS 212: 2016 Automatic resource discovery for the Internet of Things. Specification をリリースしている。また、Hypercast 自身によるイベント開催や、TM Forum や British Standards Institution (英国規格協会) など他団体のイベントに参加している。

5. まとめ

本報告書は毎年1回改版し、本年2017年度で24版を数えるに至った。調査対象とするフォーラムは毎年4月頃、過去1年間に設立されたフォーラムや注目すべきと思われるフォーラムを中心に、近年の技術動向を踏まえつつ新たに追加すべきフォーラムを選定している。本年度、スマートシティ関連としてFIWARE、5G関連からは5GAA、IoT関連からはHypercatを調査対象に加えた。クラウドコンピューティング関連からはOAI、OpenStack、Spring Frameworkの3フォーラムを新たに調査対象とした。小電力無線通信に関連するフォーラムでは今までのLoRa、ZigBeeに加えて新たにEnOceanとZ-Waveを加えた。

本報告書の第2章では前年度から継続して調査しているフォーラムについて、ここ数年における参加メンバー数の増減状況をまとめている。昨年よりメンバー数を増やしたフォーラムは12あるが、その中でもLoRaは設立されて3年未満にも関わらず、メンバー数が既に400社を超え、前年比70%以上メンバーが増加、今後も増加する傾向にある。また、ブロックチェーン関連の標準化を推進するHyperledgerも前年比70%以上のメンバー増が見られた。中期的傾向を見ると、2015年から2年連続してメンバー数が増加しているフォーラムは10ある。その中でも3年以上継続してメンバーが増え続けているフォーラムは、OPEN Alliance SIG、Wi-SUN、TOG、IIC、OpenADR、ECHONETの6フォーラムであった。これを分野で見るとスマートシティ、IoT、クラウドコンピューティング、コネクテッド・カー等になり、注目されているさまが伺える。

2.7章に記載されているトピックス毎の関連フォーラムの対応表を見ると、今年度はクラウドコンピューティング関連のフォーラムが増加傾向にある。BigData/IoT/M2M関連はかつてフォーラム乱立傾向にあったが、AllSeen AllianceがOCFと合併したことをもってフォーラム数の増加に関しては収拾した感があると言えよう。

第3章では調査対象フォーラムの技術マップによる分析とTTCとの関係性、会員数の増減を軸にした技術分野毎の分析、会員数の増減の理由についての考察を行った。今年度追加したフォーラムの中ではOAI、OpenStack、Spring Framework、TCG、Zero Outageの5フォーラムは、現状ではTTCとの関連性は低いと思われる。しかしこれらは分散環境におけるクラウドコンピューティングのプラットフォームをオープンソースのAPIで標準化することを目的とするものが多く、BigDataの流通/利活用を促進する技術として注視すべきである。

3.1章の技術マップでは各フォーラムを技術領域でマッピングをしている。これを見ても最近設立されたフォーラムにはミドルウェア領域からアプリケーション領域を対象とするフォーラムが多いことが伺える。これらの領域における標準化とは、オープンソースの開発である場合が多く、今後の標準化のスタイルとして定着しつつあると言える。

第4章では個別のテーマに即して注目すべきフォーラムの動向を調査した。今年度は、スマートシティ、5G、コネクテッド・カー、SDN/NFV、BigData/IoT/M2Mに関連するフォーラムをピックアップし、それらに関する新たな課題や活動などの動向を調査した。

スマートシティ関連ではFIWARE Foundationが注目に値する。FIWAREはデータをコンテキスト

ブローカに入力して処理することで、あらゆるデータをコンテキスト化して共有可能とする技術であり、省庁連携や自治体等データ利活用の有望な技術であると考えられる。欧州では既に一般化普及しており米国も注目し始めていることから、注視すべきである。

近年は情報通信分野に限らず、あらゆる業種においてデジタル技術が破壊的な革新をもたらす時代が到来すると言われており、既にそうなりつつある。それに伴い、技術標準化の活動も単に情報通信業界のみならず。金融、土木建築、交通、エネルギーなど、さまざまな業種へと波及していくとみられることから、産業界全体を巻き込む戦略をたてつつ標準化活動を推進していくべきである。今後とも TTC 技術調査グループでは多方面に目を向けて調査を行っていくつもりである。また、分析手法については本年度を踏襲しつつ新たな手法も試みたいと考える。注目を集めているテーマについては引き続き経過を調査したい。

本調査報告書が今後、より TTC 会員にとって有益な情報を提供できるよう、また TTC 会員だけにとどまらず広く活用評価されるよう、皆様方の忌憚のないご意見をいただきながら、いっそう内容の充実を図っていきたい。

(コメント送付先 E-mail : info@ttc.or.jp)

【資料】

調査対象フォーラム一覧

	略称	フォーラム名	URL	分野
1	5GAA	5G Automotive Association	http://5gaa.org/	サービス(ITS 関連)
2	AOM	Alliance for Open Media	http://aomedia.org/	情報技術(ソフトウェア関連)
3	BBF	Broadband Forum	http://www.broadband-forum.org/	情報通信(加入者系関連)
4	DMTF	Distributed Management Task Force	http://www.dmtf.org/	情報技術(ソフトウェア関連)
5	DSC	Digital Stationary Consortium		情報技術(ソフトウェア関連)
6	EnOcean	EnOcean Alliance	https://www.enocean-alliance.org	情報技術(LAN 関連)
7	ECHONET	ECHONET Consortium エコネットコンソーシアム	http://www.echonet.gr.jp/	サービス(宅内情報家電関連)
8	Ethernet Alliance	Ethernet Alliance	http://www.ethernetalliance.org/	情報技術(LAN 関連)
9	FCIA	Fibre Channel Industry Association	http://www.fibrechannel.org/	情報技術(LAN 関連)
10	FIDO	Fast Identity Online alliance	https://fidoalliance.org	情報技術(ソフトウェア関連)
11	FIWARE	FIWARE Foundation	https://www.fiware.org/	サービス(スマートグリッド関連)
12	FSAN	Full Service Access Network	http://www.fsan.org/	情報通信(加入者系関連)
13	GCF	Global Certification Forum	http://www.globalcertificationforum.org/	インフラ関連(ネットワーク)
14	Hadoop	Apache Hadoop Project	http://hadoop.apache.org/	情報技術(ソフトウェア関連)
15	HbbTV	HbbTV Association (旧 Open IPTV Forum e.V)	https://www.hbbtv.org/	サービス(マルチメディア関連)
16	Home Grid Forum	HomeGrid Forum	http://www.homegridforum.org/	情報技術(LAN 関連)
17	HPA	HomePlug Alliance	http://www.homeplug.org/home	情報技術(LAN 関連)
18	Hypercat	Hypercat Alliance	http://www.hypercat.io/	サービス(スマートグリッド関連)
19	Hyperledger	Hyperledger Project	https://www.hyperledger.org/	情報技術(ソフトウェア関連)
20	IIC(ITS)	Internet ITS Consortium インターネット ITS 協議会	http://www.internetits.org/ja/top.html	サービス(ITS 関連)
21	IIC	Industrial Internet Consortium	http://www.iiconsortium.org/index.htm	サービス(インターネット関連)
22	IMTC	International Multimedia Telecommunications Consortium	http://www.imtc.org/	サービス(マルチメディア関連)
23	IPTVFJ	IPTV Forum Japan IPTV フォーラム	http://www.iptvforum.jp/#/top	サービス(マルチメディア関連)
24	ITS America	The Intelligent Transportation Society of America	http://www.itsa.org/	サービス(ITS 関連)

25	ITS Forum	ITS Info-communications Forum ITS 情報通信システム推進会議	http://www.itsforum.gr.jp/	サービス(ITS 関連)
26	JSCA	Japan Smart Community Alliance スマートコミュニティ・アライアンス	https://www.smart-japan.org/	サービス(スマートグリッド関連)
27	JSSEC	Japan Smartphone Security Association 日本スマートフォンセキュリティ協会	http://www.jssec.org/index.html	情報通信(加入者系関連)
28	Kantara	Kantara Initiative	http://kantarainitiative.org/	サービス(インターネット関連)
29	LONMARK	LonMark International	http://www.lonmark.org/	情報技術(LAN 関連)
30	LoRa	LoRa Alliance	https://www.lora-alliance.org/	情報技術(LAN 関連)
31	MEF	Metro Ethernet Forum	http://www.metroethernetforum.org/	情報通信(インフラ関連)
32	MoCA	Multimedia over Coax Alliance	http://www.mocalliance.org/	情報通信(加入者系関連)
33	MulteFire	MulteFire Alliance	http://www.multefire.org/	情報技術(LAN 関連)
34	NGMN	NGMN Alliance	http://www.ngmn.org/de/home.html	インフラ関連(ネットワーク)
35	OASIS	Organization for the Advancement of Structured Information Standards	http://www.oasis-open.org/home/	サービス(EC 関連)
36	OAI	Open API Initiative	https://www.openapis.org/	情報技術(ソフトウェア関連)
37	OCF	Open Connectivity Foundation	http://openconnectivity.org/	情報技術(ソフトウェア関連)
38	OCP	Open Compute Project	http://www.opencompute.org/	情報技術(LAN 関連)
39	OGF	Open Grid Forum	http://www.ogf.org/	情報技術(ソフトウェア関連)
40	OIF	Optical Internetworking Forum	http://www.oiforum.com/	情報通信(インフラ関連)
41	OMA	Open Mobile Alliance	http://www.openmobilealliance.org/	サービス(マルチメディア関連)
42	OMG	Object Management Group	http://www.omg.org/	情報技術(ソフトウェア関連)
43	ONF	Open Networking Foundation	https://www.opennetworking.org/	情報通信(インフラ関連)
44	OpenADR	OpenADR Alliance	https://openadr.memberclicks.net/	サービス(スマートグリッド関連)
45	OPEN Alliance SIG	OPEN Alliance special Interest Group	http://opensig.org/	情報技術(LAN 関連)
46	OpenFog	Open Fog Consortium	http://www.openfogconsortium.org	情報技術(ソフトウェア関連)
47	OpenDaylight	OpenDaylight Project	http://www.opendaylight.org/	情報通信(インフラ関連)
47	OpenID	OpenID Foundation	http://openid.net/foundation/	情報技術(ソフトウェア関連)
49	Openstack	OpenStack Foundation	https://www.openstack.org/foundation/	情報技術(ソフトウェア関連)
50	OPNFV	Open Platform for NFV	https://www.opnfv.org/	情報通信(インフラ関連)

51	OSGi	OSGi Alliance	http://www.osgi.org/Main/HomePage	情報技術(ソフトウェア関連)
52	PCHA	Personal Connected Health Alliance (旧 Continua Health Alliance)	http://www.pchalliance.org/	サービス(宅内情報家電関連)
53	SGIP	Smart Grid Interoperability Panel	http://www.sqip.org/ http://collaborate.nist.gov/twiki-ssgrid/bin/view/SmartGrid/WebHome	情報通信(インフラ関連)
54	SIP Forum	SIP Forum	http://www.sipforum.org/	情報通信(インフラ関連)
55	Spring Framework	Spring Framework	https://projects.spring.io/spring-framework/	情報技術(ソフトウェア関連)
56	TIP	Telecom Infra Project	https://telecominfraproject.com/	情報通信(インフラ関連)
57	TM Forum	TM Forum	http://www.tmforum.org/	情報技術(ソフトウェア関連)
58	TOG	The Open Group	http://www.opengroup.org/	情報技術(ソフトウェア関連)
59	THREAD	THREAD GROUP	http://www.threadgroup.org/	情報技術(ソフトウェア関連)
60	TCG	Trusted Computing Group	https://trustedcomputinggroup.org/	情報技術(ソフトウェア関連)
61	UHD	UHD Alliance	http://www.uhdalliance.org/	サービス(マルチメディア関連)
62	W3C	World Wide Web Consortium	http://www.w3.org/	サービス(インターネット関連)
63	Wi-Fi	Wi-Fi Alliance	https://www.wi-fi.org/ja	情報技術(LAN 関連)
64	Wi-SUN	Wi-SUN Alliance	http://www.wi-sun.org/	情報通信(インフラ関連)
65	Z-Wave	Z-Wave Alliance	http://z-wavealliance.org/	情報技術(LAN 関連)
66	Zero Outage	Zero Outage Industry Standard Association	https://www.zero-outage.com/	情報通信(インフラ関連)
67	ZigBee	ZigBee Alliance	http://www.zigbee.org	情報技術(LAN 関連)