

情報通信関係の フォーラム活動に関する調査報告書

(第 23 版)

2017 年 1 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リグループ

技術調査アドバイザーグループ構成員

[リーダー]	斉 藤 壮一郎	沖電気工業株式会社
[サブリーダー]	神 保 光 子	日本電気株式会社
[メンバ]	岩 田 秀 行	日本電信電話株式会社
	山 根 一 雄	富士通株式会社
	平 岡 精一	三菱電機株式会社
	森 部 英 隆	株式会社東芝
[事務局]	松 尾 一 紀	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. 2016 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	- 10 -
2.4. 活動目的による分類	- 11 -
2.5. 参加メンバ数による分類	- 12 -
2.6. 会費による分類	- 18 -
2.7. トピックス毎の分類	- 22 -
3. フォーラムの傾向分析	- 23 -
3.1. 技術マップ	- 23 -
3.2. 参加メンバ数推移	- 37 -
4. 注目すべきフォーラム	- 43 -
4.1. BigData/ IoT/M2M 関連	- 43 -
4.2. 5G 関連	- 47 -
4.3. SDN/ NFV 関連	- 48 -
4.4. ITS/コネクテッド・カー関連	- 51 -
4.5. e-Health 関連	- 53 -
4.6. Smart Grid 関連	- 55 -
5. まとめ	- 60 -

【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、本年で第23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、5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、58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やフィンテック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の特集している。今回は、BigData/IoT/M2M、5G、SDN/NFV、ITS/コネクテッド・カー、e-Health、スマートグリッドをとりあげた。

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. 2016 年度調査対象フォーラム

昨年度発行した第 22 版で対象とした 50 フォーラムの見直しを行い、5 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、58 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	AOM	Alliance for Open Media
2	AllSeen	AllSeen Alliance
3	BBF	Broadband Forum
4	OCC	Open Cloud Connect
5	Continua Health Alliance	Continua Health Alliance
6	DLNA	Digital Living Network Alliance
7	DMTF	Distributed Management Task Force
8	ECHONET	ECHONET Consortium エコーネットコンソーシアム
9	Ethernet Alliance	Ethernet Alliance
10	FCIA	Fibre Channel Industry Association
11	FIDO	Fast Identity Online alliance
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 Alliance
18	Hyperledger	Hyperledger Project
19	IIC(ITS)	Internet ITS Consortium インターネットITS協議会
20	IIC	Industrial Internet Consortium
21	IMTC	International Multimedia Telecommunications Consortium
22	IPTVFJ	IPTV Forum Japan IPTVフォーラム
23	ITS America	The Intelligent Transportation Society of America
24	ITS Forum	ITS Info-communications Forum ITS情報通信システム推進会議
25	JSCA	Japan Smart Community Alliance スマートコミュニティ・アライアンス
26	JSSEC	Japan Samrtphone Security Association 日本スマートフォンセキュリティ協会
27	Kantara	Kantara Initiative
28	LONMARK	LonMark International
29	LoRa	LoRa Alliance
30	MEF	Metro Ethernet Forum
31	MoCA	Multimedia over Coax Alliance
32	MulteFire	MulteFire Alliance
33	NGMN	NGMN Alliance
34	OASIS	Organization for the Advancement of Structured Information Standards
35	OCF	Open Connectivity Foundation
36	OCP	Open Compute Project
37	OGF	Open Grid Forum
38	OIF	Optical Internetworking Forum

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	OMA	Open Mobile Alliance
40	OMG	Object Management Group
41	ONF	Open Networking Foundation
42	OpenADR	OpenADR Alliance
43	OPEN Alliance SIG	OPEN Alliance special Interest Group
44	OpenFog	Open Fog Consortium
45	OpenDaylight	OpenDaylight Project
46	OPNFV	Open Platform for NFV
47	OSGi	OSGi Alliance
48	SGIP	Smart Grid Interoperability Panel
49	SIP Forum	SIP Forum
50	TIP	Telecom Infra Project
51	TMForum	TMForum
52	TOG	The Open Group
53	THREAD	THREAD GROUP
54	UHD	UHD Alliance
55	W3C	World Wide Web Consortium
56	Wi-SUN	WiSUN Alliance
57	WiOTF	Wireless IoT Forum
58	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

項番	略称	フォーラム名
1	AOM	Alliance for Open Media
2	FIDO	Fast Identity Online Alliance
3	GCF	Global Certification Forum
4	Hadoop	Apache Hadoop Project
5	Hyperledger	Hyperledger Project
6	LoRa	LoRa Alliance
7	MulteFire	MulteFire Alliance
8	NGMN	NGMN Alliance
9	OCF	Open Connectivity Foundation
10	OCP	Open Compute Project
11	OpenFog	Open Fog Consortium
12	TIP	Telecom Infra Project
13	WiLoTF	Wireless IoT Forum

表 2.1.3 調査対象外としたフォーラム

項番	略称	フォーラム名
1	Green Touch	GreenTouch Consortium 目的を達成し活動終了したとみられるため
2	HGI	Home Gateway Initiative 目的を達成し活動終了したため
3	OGC	Open Government Consortium オープンガバメント・コンソーシアム 標準化活動を行っていないため
4	OIC	Open Interconnect Consortium 2016年2月にOCFへ名称変更したためOCFとして 調査対象とする
5	UPnP	UPnP Forum 2015年11月にOICに合流したため

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。

- ・ Alliance for Open Media (AOM)

インターネット上で様々な機器に対して動画、音声、画像、ストリーミングを実現するための、オープン（で著作権使用料無料）な次世代動画フォーマット、コーデックの開発を目的として 2015 年 9 月に設立された。

Amazon、ARM、Cisco、Google、Intel、Microsoft、Mozilla、Netflix、NVIDIA が創設メンバであり、2016 年 5 月現在の会員数は 16 社である。

- ・ Fast Identity Online Alliance (FIDO)

パスワードレスによるオープンでかつスケーラブル、相互運用可能なオンライン認証の技術仕様の策定を目的としている。また、策定した技術仕様の普及活動、策定した技術仕様の主要標準化団体への提案などを行っている。クレジットカード会社、サービスプロバイダ、端末メーカー、ソフトウェアベンダなどが主な構成員であり、2016 年 6 月現在 262 社のメンバを擁する。2012 年 7 月に結成。

- ・ Global Certification Forum (GCF)

端末メーカーが製造する携帯端末が、3GPP/3GPP2 標準仕様のネットワークに準拠していることを認証する団体である。認証する技術としては LTE(3GPP)、3G UMTS(3GPP)、GSM(3GPP)、CDMA2000(3GPP2)がある。GCF は携帯端末同士の相互接続を確保するための認証プロセス、認証環境を提供しており、通信事業者と端末メーカー等世界で 284 社が会員となっている。

- ・ Apache Hadoop Project (Hadoop)

Apache Hadoop Project は Apache Software Foundation が主宰するプロジェクトのひとつである。Apache Hadoop とは大規模データの並列分散処理を実現するオープンソフトウェアのフレームワークである。大量データを効率的に格納し、そのデータを高スループットに並列分散処理できることから、ビッグデータ活用の基盤としても活用が進められており、必要な周辺ソフトウェアの開発も行っている。

- ・ Hyperledger Project (Hyperledger)

Hyperledger Project は、ブロックチェーン技術の共同開発プロジェクトであり、Linux Foundation が中になって 2016 年 2 月に設立された。2016 年 9 月現在 70 社余りが参加している。ブロックチェーンとはビットコイン等の仮想通貨を介した取引の取引台帳を保護するための暗号化技術であり、特定の管理者やサーバを持たず、ネットワークに繋がれた個人のパソコン等が共同で分散して運営/管理することを特徴としているフィンテック向け技術である。本プロジェクトではこのブロックチェーン技術を金融に限らず、次世代の IT インフラとして様々な分野で活用することを目標としている。

- ・ LoRa Alliance (LoRa)

IoT を実現する LPWA 通信規格のひとつである LoRa プロトコルを普及させるための、オープンな標準化団体である。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する。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。設立は 2015 年 2 月で、2016 年 7 月現在 246 社のメンバが加入している。

- ・ MulteFire Alliance (MulteFire)

免許の要らない無線周波数帯域(アンライセンスバンド)を使って LTE と同様のサービスを実現するための技術を開発することを目的としている。WiFi の手軽さと LTE の性能をあわせ持つ技術として米 Qualcomm 社が中心となって開発している。2015 年 12 月に設立、2016 年 7 月現在 17 社がメンバに加入している。

- ・ NGMN Alliance (NGMN)

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 年であり、当時 Super3G, LTE をターゲットとして活動を始めたが、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。

- Open Connectivity Foundation (OCF)

IoT の標準化団体としてインテル系の OIC(Open Interconnect Consortium)と Qualcomm、Microsoft 陣営の AllSeen Alliance がそれぞれ独自に活動を進めてきたが、2016 年 2 月に OIC は OCF と名を改め、Qualcomm と Microsoft も OCF に参加して協力することとなった。AllSeen の方の活動は継続されるが、相互に接続できるようにするという。また OCF は 2016 年 1 月 1 日に UPnP Forum の全ての活動を合併吸収している。(*1

- Open Compute Project (OCP)

Facebook 社が自社のデータセンタを公開し、自社で採用しているエネルギー利用効率の高いサーバとデータセンタの仕様やベストプラクティスを業界全体で共有するための取組みを行っている。スケーラブルなコンピューティングにとって、最も効率の良いサーバ/ストレージ/データセンタなどのハードウェアを設計し、また提供していくためのエンジニアのコミュニティでもある。アイデアやスペック等の知的財産を共有するための Open Compute Project Foundation を設立している。HP、Dell、AMD など現在 97 社が参加している。

- Open Fog Consortium (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、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。2016 年 7 月現在 32 社が参加している。

- Telecom Infra Project (TIP)

Open Compute Project (OCP)と同様に Facebook 社が主導で進めている。OCP で開発したハードウェアをキャリアの通信インフラとして活用することで、コストの削減や最新技術の迅速な導入を目指している。すなわち、通信インフラのオープンソース化の推進と、オープンなコンポーネントによるネットワークインフラの再構築である。2016 年 2 月に設立され、SK テレコムやドイツテレコム等が主要メンバとなっている。

- Wireless IoT Forum (WIoTF)

WIoTF は、ライセンスド、アンライセンスド両方の低電力広域無線 IoT 技術に関して、エンドユーザ、オペレータ、ベンダーの包括的なエコシステム構築のコーディネーションを行う。また、さまざまな規格について相互運用性やスケーラビリティに関する意見調整・整合を行い、標準規格の開発と展開を促進することを目的としている。創設メンバは Accenture、Arkessa、BT、Cisco、Telensa、WSN であり、2015 年 7 月に設立された。

*1:本稿執筆中の 2016 年 10 月 10 日、AllSeen Alliance と OCF が合併すると、それぞれの web サイトより発表があった。

<https://allseenalliance.org/allseen-alliance-merges-open-connectivity-foundation-accelerate-internet-things>

<https://openconnectivity.org/press-releases/allseen-alliance-merges-open-connectivity-foundation-accelerate-internet-things>

2.3. 対象分野による分類

調査対象フォーラムは、今年度 13 フォーラムを追加、5 フォーラムを削除し、昨年に比べフォーラム数を 8 増とした。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。追加フォーラムの概要については、前章で述べたとおりである。削除フォーラムに関しては、GreenTouch と HGI が目標を達成し、活動を停止したことから削除した。また、OGC については現在標準化活動を行っていないことから、OIC および UPnP については OCF として再組織、合併されたことから削除した。

対象分野による分類結果を下表に示す。昨年度に比べフォーラム数が増加した分野は、情報通信分野のインフラ関連（ネットワーク）、情報技術分野のソフトウェア関連及び LAN 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		
			2014	2015	2016
情報通信	インフラ関連（ネットワーク）	GCF, MEF, NGMN, OCC, OIF, ONF, OpenDaylight, OPNFV, SGIP, SIP Forum, TIP, WIoTf, Wi-SUN	9	10	13
	加入者系関連	BBF, FSAN, JSSEC, MoCA	5	5	4
	小計		14	15	17
情報技術	ソフトウェア関連	AOM, AllSeen, DMTF, FIDO, Hadoop, Hyperledger, OCF, OGF, OMG, OpenFog, OSGi, THREAD, TM Forum, TOG,	9	10	14
	LAN 関連	Ethernet Alliance, FCIA, HomeGrid Forum, HPA, LONMARK, LoRa, MulteFire, OCP, Open Alliance SIG, ZigBee	8	8	10
	小計		17	18	24
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	4	5	5
	EC 関連	OASIS	1	1	1
	ITS 関連	IIC(ITS), ITS America, ITS Forum	3	3	3
	宅内情報家電関連	Continua Health Alliance, DLNA, ECHONET	3	3	3
	スマートグリッド関連	JSCA , OpenADR	2	2	2
	小計		16	17	17
合計			47	50	58

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 58 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	2014	2015	2016
フォーラム標準化	AOM,AllSeen, DMTF, ECHONET, FIDO,HPA, IIC(ITS), LoRa , MulteFire ,OASIS ,OCF,OCF, OIF, ONF, OpenADR, OPEN Alliance SIG, OpenFog ,OPNFV, OSGi, SGIP, TIP,THREAD Group	15	16	22
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, OCC (旧 CEF) , Continua Health Alliance, DLNA,Ethernet Alliance, FCIA,GCF, Hadoop,HbbTV, HomeGrid Forum,Hyperledger, IIC, IMTC, IPTVFJ, Kantara, LONMARK, MEF, MoCA, NGMN,OGF, OMA, OpenDaylight, SIP Forum, TOG, UHD, W3C , Wi-SUN, WIoTf	24	26	28
合計		47	50	58

今年度から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い。多くが最近 2 年くらいの間に発足したものである。

全体としては、2014 年度、2015 年度と同様、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い。

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、2014 年度から 2016 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 参加メンバー数による分類

参加メンバー数	対象フォーラム			フォーラム数		
	海外	日本国内	不明	2014	2015	2016
501 以上	TM Forum[850], TOG[521]			2 (4.3)	2 (4.0)	2 (3.4)
401～500	ZigBee[408]			2 (4.3)	2 (4.0)	1 (1.7)
301～400	W3C[398], ITS America[370], OPEN Alliance SIG[311]			3 (6.4)	3 (6.0)	3 (5.7)
201～300	GCF[284], OASIS[279], OMG[264], FIDO[242], IIC[238], THREAD[216], MEF[206]	JSCA[272], ECHONET[266]	LoRa[246]	5 (10.6)	6 (12.0)	10 (17.2)
101～200	OCF[179], DLNA[175], Allseen[169], DMTF[162], BBF[153], OSGi[144], SGIP[144], ONF[141], LONMARK[118], OpenADR[127]	JSSEC[145], IPTVFJ[109]		11 (23.4)	14 (28.0)	12 (20.7)
51～100	OIF[99], NGMN[96], Ethernet Alliance[87], HbbTV[82], Hyperledger[81], OMA[70], HomeGrid Forum[58], OPNFV[58], Hadoop[57]	ITS Forum[94], Wi-SUN[91], IIC(ITS)[86]	OCP[97], FSAN[73]	13 (27.7)	10 (20.0)	14 (24.1)
50 以下	OpenDaylight[50], Kantara[45], MoCA[45], UHD[42], HPA[39], OpenFog[32], IMTC[30], SIP Forum[29], FCIA[24], OGF[19], OCC[18], MulteFire[17], AOM[14], WIoTf[6]		TIP[40]	11 (23.4)	13 (26.0)	15 (25.9)
不明	Continua Health Alliance			0	0	1 (1.7)
合計	47 (81.0)	7 (12.1)	4 (6.9)	47	50	58

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

昨年度から、参加メンバー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。

- ・メンバー増大により、ランク移動したフォーラム

TOG：401～500（446）→501 以上（521）

OPEN Alliance SIG : 201～300 (227) →301～400 (311)

IIC : 101～200 (200) →201～300 (238)

THREAD : 101～200 (178) →201～300 (216)

- ・メンバ減少により、ランク移動したフォーラム

OASIS : 301～400 (309) →201～300 (279)

DLNA : 201～300 (208) →101～200 (175)

OMA : 101～200 (101) →51～100 (70)

HPA : 51～100 (60) →50 以下 (42)

表 2.5.2 はメンバ数を前年度比増減比率で整理したものである。

表 2.5.2 参加メンバ数変化による分類(前年比)

参加メンバ数	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			TM Forum(0.0)	TOG(16.8)	
401 ～500			ZigBee (0.0)		
301 ～400			W3C(0.0), ITS America(-4.9)		OPEN Alliance SIG(37.0)
201 ～300			ECHONET(4.7), JSCA(-3.9), MEF(-4.2), OMG(-6.7) OASIS(-9.7)	IIC(19.0)	
101 ～200		DLNA(-15.9), OSGi(-14.8), DMTF(-11.5),	AllSeen(9.0), IPTVFJ(5.8), BBF(4.1), ONF(0.0), SGIP(-4.0) JSSEC(-7.1), LONMARK(-7.8)	OpenADR(18.7)	THREAD(21.3)
51 ～100	OMA(-30.7)	HomeGrid Forum(-12.1)	HbbTV(2.5), Ethernet Alliance(2.4), OIF(2.1), OPNFV(1.8), IIC(ITS)(1.2), ITS Forum(-1.1), FSAN(-3.9)	Wi-SUN(15.2)	
50 以下	OCC(-35.7), IMTC(-26.8)	SIP Forum(-12.1)	Kantara(9.8), FCIA(0.0), OpenDaylight(0.0), MoCA(-4.3), OGF(-5.0), HPA(-7.1)		UHD(133.3)

注 1：個人会員メンバは含まず、企業・団体メンバのみを対象とした。

注 2：新規調査追加フォーラム（AOM、FIDO、GCF、Hadoop、Hyperledger、LoRa、MulteFire、NGMN、OCF、OCP、OpenFog、TIP、WIoTf）とメンバ数不明（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：（ ）内は 2016 年度／2015 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：

OPEN Alliance SIG	情報技術 (LAN 関連)
THREAD	情報技術 (ソフトウェア関連)
UHD	サービス (マルチメディア関連)

・前年度比 10%以上 20%未満メンバ数増フォーラムの対象分野別分類：

TOG	情報技術 (ソフトウェア関連)
Wi-SUN	情報通信 (無線通信)
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)

<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：

OCC	情報通信 (インフラ関連)
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：

HomeGrid Forum	情報技術 (LAN 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)
OSGi	情報技術 (ソフトウェア関連)
DLNA	サービス (宅内情報家電関連)

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 12 あり、前回調査 (第 22 版) の 11 より 1 増えた。単調増加しているフォーラムには AllSeen、BBF、Ethernet Alliance、IIC、ZigBee の 5 団体が新たに加わり、IMTC、OSGi、UPnP (調査対象外)、W3C 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 14 あり、前回調査 (第 22 版) の 13 より 1 増えた。単調減少しているフォーラムには FSAN、HPA、JSSEC、MEF、MoCA、SIGP が新たに加わり、Continua Health Alliance (メンバ数不明)、Green Touch、HGI、Kantara、OIF が抜けた。

・2014 年度から 2016 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)
ZigBee	情報技術 (LAN 関連)
Wi-SUN	情報通信 (インフラ関連)
AllSeen	情報技術 (ソフトウェア関連)
TOG	情報技術 (ソフトウェア関連)
BBF	情報通信 (加入者系関連)
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)
HbbTV	サービス (マルチメディア関連)
IPTVFJ	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)

・2014 年から 2016 年の間に参加メンバ数が単調減少しているフォーラム：

HPA	情報技術（LAN 関連）
LONMARK	情報技術（LAN 関連）
MEF	情報通信（インフラ関連）
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）
FSAN	情報通信（加入者系関連）
MOCA	情報通信（加入者系関連）
ITS America	サービス（ITS 関連）
JSCA	サービス（スマートグリッド関連）
OMA	サービス（マルチメディア関連）
DLNA	サービス（宅内情報家電関連）

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。フォーラム標準化を活動目的とするフォーラムは、101～200 のメンバ数で活動しているフォーラムが多い。また、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、100 以下のメンバ数で活動しているフォーラムが多いことが特徴的である。

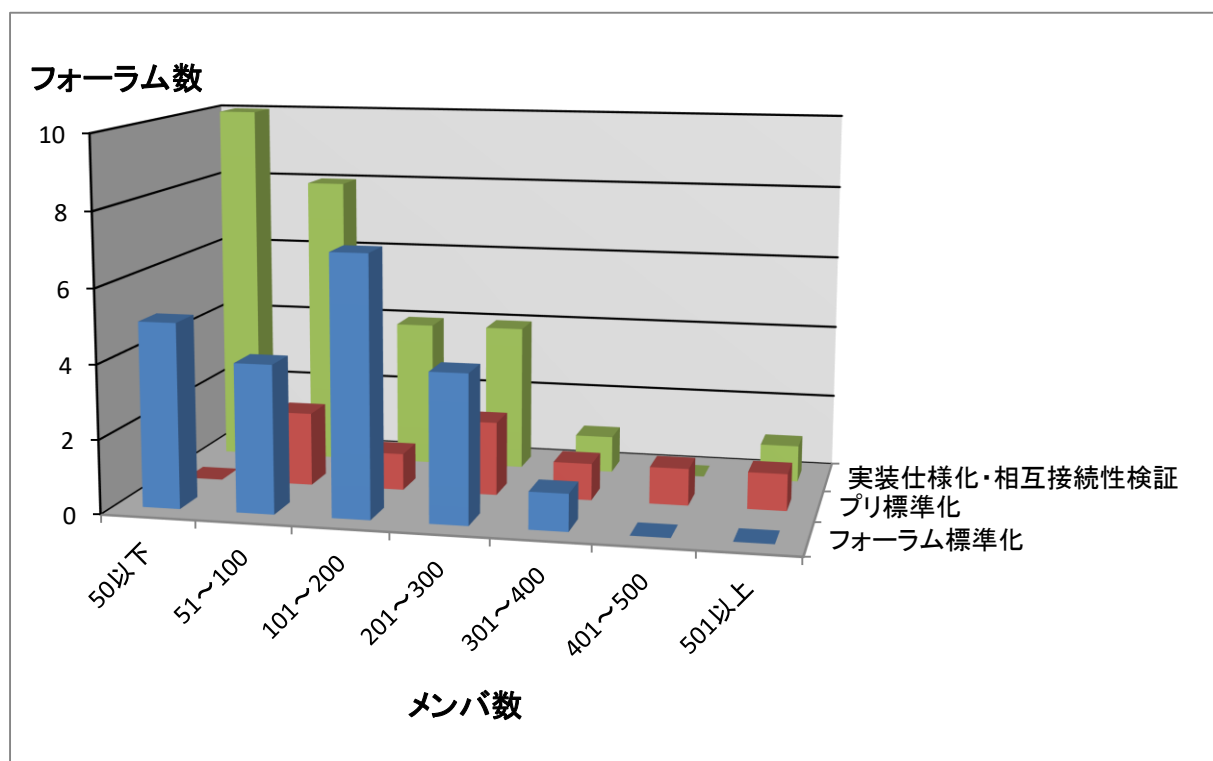


図 2.5.1 活動目的とメンバ数分類

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、£ 75k) 以上
- ②年会費 (500 万円、\$50k、€40k、£ 37.5k) 以上 (1000 万円、\$100k、€80k、£ 75k) 未満
- ③年会費 (200 万円、\$20k、€16k、£ 15k) 以上 (500 万円、\$50k、€40k、£ 37.5k) 未満
- ④年会費 (100 万円、\$10k、€8k、£ 7.5k) 以上 (200 万円、\$20k、€16k、£ 15k) 未満
- ⑤年会費 (1 円、\$1、€1、£ 1) 以上、(100 万円、\$10k、€8k、£ 7.5k) 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、設立メンバーやボードメンバー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 (5.2)
②	OMG[\$75k], W3C[740 万円], AllSeen[\$50k], Hyperledger[\$50k], IIC[\$50k], OCF[\$50k], TOG[\$50k]			7 (12.1)
③	Hadoop[\$40k], NGMN[€30k], HomeGrid Forum[\$30k], ONF[\$30k], FIDO[\$25k], MoCA[\$25k], OGF[\$25k], OMA[\$25k], OpenFog[\$25k], UHD[\$25k], Kantara[\$22k], OSGi[\$20k], SGIP[\$20k]	ECHONET[300 万円]	LoRa[\$20k]	15 (25.9)
④	ITS America[\$18.75k], OASIS[\$17.65k], MEF[\$17.25k], IMTC[\$15.5k], HPA[\$15k], OCC[\$15k], THREAD[\$15k], GCF[€11k], BBF[\$13.5k], FCIA[\$12k], SIP Forum[\$12k], WiOTF[£ 7.8], DLNA[\$10k], HbbTV[€8k]	IIC(ITS)[100 万円], Wi-SUN[\$10k]		16 (27.6)
⑤	Ethernet Alliance[\$9.995k], ZigBee[\$9.9k], OIF[\$9.5k], OpenADR[\$7.5k], Continua Health Alliance[\$6.5k], DMTF[\$6k], LONMARK[\$5k]	IPTVFJ[48 万円], JSCA[3 万円], JSSEC[6 万円], ITS Forum[10 万円]		11 (19.0)
⑥	OPEN Alliance SIG			1 (1.7)
⑦	AOM, MulteFire, OpenDaylight		FSAN, TIP	5 (8.6)
合計	47 (81.0)	7 (12.1)	4 (6.9)	58

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 は参加メンバー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、設立メンバーやボードメンバー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。ZigBee、W3C、OASIS 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。これらは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(最高クラス)

年会費	50 以下	51～100	101～200	201～301	301～400	401～500	501 以上
①	OpenFog[32]	OCF[97], Hyperledger [79], OPNFV[58]	OCF[179], AllSeen[16 9]	IIC[238]			TM Forum[85 0]
②	Kantara[45], OGF[19]	OMA[70]		OMG[264], LoRa[246], FIDO[242]	W3C [398],		
③	MoCA[45], UHD[42]	NGMN[96],	OSGi[144], SGIP[144], ONF[141]	ECHONET[266]			TOG[521]
④	HPA[39], IMTC[30], SIP Forum[29], FCIA[24], OCC[18], WiOTF[6]	Wi-SUN[91], IIC(ITS)[86] HbbTV[82]	DLNA[175] BBF[153]	GCF[284], OASIS[279], THREAD[21 6], MEF[206]	ITS America[370]		
⑤		OIF[99], ITS Forum[94], Ethernet Alliance[87], HomeGrid Forum[58]	DMTF[162 ,JSSEC[14 5], OpenADR[127], LONMAR K[118], IPTVFJ[10 9]	JSCA[272]		ZigBee[408 ,]	
⑥					OPEN Alliance SIG[311]		
⑦	OpenDaylig ht[50], TIP[40], AOM[14], MulteFire[1 7]	FSAN[73], Hadoop[57]					

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。IIC と TOG は年会費が 500 万円を超えるが参加メンバー数は 10%以上増加している。一方、DMTF 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(1.8), TM Forum(0.0)		
②			AllSeen(9.0), OMG(-6.7) W3C(0.0)	IIC(19.0), TOG(16.8)	
③	OMA(-30.7)	HomeGrid Forum(-12.1), OSGi(-14.8)	Kantara(9.8), ECHONET(4.7), ONF(0.0), MoCA(-4.3), OGF(-5.0)	OpenADR(18.7)	UHD(133.3)
④	IMTC(-26.8), OCC(-35.7)	SIP Forum(- 12.1), DLNA(-15.9)	BBF(4.1), HbbTV(2.5), IIC(ITS)(1.2), FCIA(0.0), SGIP(-4.0), MEF(-4.2), ITS America(-4.9), HPA(-7.1), OASIS(-9.7),	Wi-SUN(15.2)	THREAD(21.3)
⑤		DMTF(-11.5)	IPTVFJ(5.8), Ethernet Alliance(2.4), OIF(2.1) , ZigBee(0.2), ITS Forum(-1.1), JSCA(-3.9), JSSEC(-7.1), LONMARK(-7.8)		
⑥					OPEN Alliance SIG(37.0)
⑦			OpenDaylight(0.0), FSAN(-3.9)		

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またがって検討しているものもある。ここ数年は IoT 関連のフォーラムが数多く設立されており、増える傾向にある。

トピックス	関連するフォーラム	フォーラム数
スマートグリッド	JSCA、OASIS、SGIP、ECHONET、TMForum、OpenADR、Wi-SUN	8
ITS/コネクテッド・カー	ITS Forum、IIC(ITS)、ITS America、OPEN Alliance SIG	4
e-Health	Continua、OMG、TMForum	3
SDN/NFV	OMG、ONF、OIF、OPNFV、BBF、MEF、OpenDaylight、TMForum	8
IoT/M2M/Bigdata	TMForum、OMG、OASIS、IIC、AllSeen、 Hadoop 、 OCF 、 OpenFog 、 WIoTf 、THREAD	10
クラウドコンピューティング	OCC、DMTF、 OCP 、OGF、 TIP 、TOG	6
認証	Kantara、 GCF 、 FIDO	3
5G	NGMN	1
映像	AOM 、HbbTV、IMTC、IPTVFJ、UHD	5
LPWA	LoRa 、 WIoTf 、ZigBee	3
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 58 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を技術的なカバー領域や TTC の専門委員会との関連性でバブルチャートとしてプロットし、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「アドバイザリグループ」の対応を付記したものが「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で表すが、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を 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 との関連性を技術マップ上のバブルの大きさで表すため、専門委員会活動との関連を 2 つのレベル（大、小）に区分した。

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

● 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。

昨年度までは専門委員会とアドバイザリグループで分けた記載を行っていたが、今年度はアドバイザリグループが再編され専門委員会に組み込まれたため、専門委員会のみでの記載となっている。

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	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) *1 電子情報健康管理 SWG(e-health-SWG) *2	マルチメディア
	アクセシビリティ専門委員会 *2	アクセシビリティ
	コネクテッド・カー専門委員会 *2	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
	メディア符号化専門委員会	メディア符号
	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 *1	信号制御
	番号計画専門委員会 *2	番号計画
	網管理専門委員会	網管理
アーキテクチャ	NGN&FN(Future Networks)専門委員会 *3	NGN&FN
	3GPP 専門委員会	3GPP
	移動通信網マネジメント専門委員会	移動通信網マネ
	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	情報転送専門委員会	情報転送
	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 *2	光ファイバ
	次世代ホームネットワークシステム専門委員会	次世代ホーム

専門委員会に組み込まれたアドバイザリグループは以下のとおり。

*1 インターオペラビリティ AG → マルチメディア(IPTV-SWG)、信号制御

*2 スマートコミュニケーション AG → マルチメディア(電子情報健康管理 SWG)、アクセシビリティ、コネクテッド・カー、番号計画、光ファイバ

*3 クラウドコンピューティング AG → NGN&FN

(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 (プレリ リース による 推測を 含む)	メンバ数		TTCとの 関連性	IoT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			トランスポート・アクセ ス・ホーム				
					数	円サイズ		B S G	マル チ メ デ ィ ア	ア ク セ ン シ ビ リ ティ	コ ネ ク テ ド ・ カ ー	セ キ ユ リ ティ	メ デ ィ ア 符 号	企 業 ネ ッ ト	信 号 制 御	番 号 計 画	網 管 理	N G N & F N	3 G P P	移 動 通 信 網 マ ネ	I C T と 気 候	情 報 転 送	ア ク セ ス 網	光 フ ァ イ バ	次 世 代 ホ ー ム	
						小→大																				円サイズ
						1,3,5																				0,1
AOM	フォーラム標準化	-2	X	2015	14	1	1		●					●												
AllSeen	フォーラム標準化	-1	-1	2013	155→169	3	1						●												●	
BBF	実装仕様化・相互接続性検証	-2	-1	1994	147→153	3	1								●		●	●			●	●		●		
OCC	実装仕様化・相互接続性検証	-1	-1	2013	28→18	1	1											●				●				
Continua Health Alliance	実装仕様化・相互接続性検証	0	3	2006	131→不明	5	1		●															●		
DLNA	実装仕様化・相互接続性検証	-1	0	2003	208→175	3	1																	●		
DMTF	フォーラム標準化	-2	0	1992	183→162	3	1											●								
ECHONET	フォーラム標準化	-1	0	1997	254→266	3	1																	●		
Ethernet Alliance	実装仕様化・相互接続性検証	-2	-2	2006	85→87	1	0																			
FCIA	実装仕様化・相互接続性検証	-2	-2	1999	24	1	0																			
FIDO	実装仕様化・相互接続性検証	0	-1	2012	242	3	0																			
FSAN	プリ標準化	-2	-2	1995	76→73	1	1																●			
GCF	実装仕様化・相互接続性検証	2	-1	1999	284	3	1																			
Hadoop	実装仕様化・相互接続性検証	0	1	2008	57	1	0																			
HbbTV	実装仕様化・相互接続性検証	-1	0	2009	80→82	1	1		●																	
HomeGrid Forum	実装仕様化・相互接続性検証	-2	-2	2008	66→58	1	1															●		●		
HPA	フォーラム標準化	-2	-2	2000	42→39	1	1																	●		
Hyperledger	実装仕様化・相互接続性検証	0	3	2016	81	1	0																			
IIC(ITS)	フォーラム標準化	0	3	2002	85→86	1	1		×		●															
IIC	実装仕様化・相互接続性検証	0	2	2014	200→238	3	1		●			●														
IMTC	実装仕様化・相互接続性検証	-1	-2	1994	41→30	1	1		●				●						●							
IPTVFJ	実装仕様化・相互接続性検証	-2	2	2008	103→109	3	1		●																	
ITS America	プリ標準化	0	3	1991	389→370	5	1		×		●															
ITS Forum	プリ標準化	1	X	1999	95→94	1	1		×		●															
JSCA	プリ標準化	0	3	2010	283→272	3	1																	●		
JSSEC	プリ標準化	2	3	2011	156→145	3	1							●												
Kantara	実装仕様化・相互接続性検証	0	0	2009	41→45	1	1							●												
LONMARK	実装仕様化・相互接続性検証	-1	-1	1994	128→118	3	1								●											
LoRa	フォーラム標準化	0	-2	2015	246	3	1		●			●														
MEF	実装仕様化・相互接続性検証	-1	-2	2001	215→206	3	1															●				
MoCA	実装仕様化・相互接続性検証	-2	-2	2004	47→45	1	1		●															×		
MulteFire	フォーラム標準化	2	-2	2015	17	1	1																			
NGMN	実装仕様化・相互接続性検証	1	1	2006	96	1	1																			
OASIS	フォーラム標準化	0	0	1998	309→279	3	1			●		●														
OCF	フォーラム標準化	1	-1	2016	179	3	1					●												●		
OCP	フォーラム標準化	-2	X	2011	97	1	0																			
OGF	実装仕様化・相互接続性検証	-2	0	2006	20→19	1	1																			
OIF	フォーラム標準化	-2	-2	1998	97→99	1	1																●			
OMA	実装仕様化・相互接続性検証	2	1	2002	101→70	1	1					●										●	●			
OMG	プリ標準化	0	1	1989	283→264	3	1																			
ONF	フォーラム標準化	-2	-1	2011	141	3	1															●		●		
OpenADR	フォーラム標準化	-2	-1	2010	107→127	3	1																	●		
OPEN Alliance SIG	フォーラム標準化	-2	0	2011	227→311	5	1		×		●															
OpenFog	フォーラム標準化	0	1	2015	32	1	1		●			●														
OpenDaylight	実装仕様化・相互接続性検証	-2	-1	2013	50	1	1					●							●	●			●			
OPNFV	フォーラム標準化	-2	-1	2014	57→58	1	1													●						
OSGi	フォーラム標準化	0	1	1999	169→144	3	1					●												●		
SGIP	フォーラム標準化	-1	-1	2009	150→144	3	1		●															●		
SIP Forum	実装仕様化・相互接続性検証	0	0	2000	33→29	1	1								●											
TIP	フォーラム標準化	0	-2	2016	40	1	1																●	●		
TMForum	プリ標準化	0	X	1988	850	5	1													●						
TOG	実装仕様化・相互接続性検証	-1	0	1996	446→521	5	0																			
THREAD	フォーラム標準化	-1	-1	2014	178→216	3	1																	●		
UHD	実装仕様化・相互接続性検証	0	3	2015	18→42	1	1		●					●												
W3C	実装仕様化・相互接続性検証	0	1	1994	398	5	1		●						●									●		
Wi-SUN	実装仕様化・相互接続性検証	2	-1	2012	79→91	1	1																	●		
WiOTF	実装仕様化・相互接続性検証	1	1	2015	6	1	1																	●		
ZigBee	プリ標準化	2	-2	2002	407→408	5	1																	●		
専門委員会別の関連数								0	12	0	4	7	4	3	1	3	0	3	9	6	2	0	8	2	17	

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①～⑪のようにまとめた。

① 関係数 17

- ・ 次世代ホームネットワーク専門委員会

昨年度 19 から 17 に減少しているが依然関係するフォーラムが多い。今年度対象から外したフォーラムの減少がある一方、新規調査フォーラム OFC, WIoTf が加わった。

② 関係数 12

- ・ マルチメディア応用専門委員会

スマートカーWP がコネクテッド・カー専門委員会として独立したため ITS 関係 3 フォーラムが減少しているが新規調査フォーラムである AOM, LoRa, OpenFog が加わり関係数は昨年から 1 減となった。

③ 関係数 9

- ・ NGN&FN 専門委員会

クラウドコンピューティングアドバイザリグループがこの専門委員会に取り込まれたことによる 4 フォーラム (OCC, DMTF, OGF, OMG)、及び新規フォーラムとして TIP が加わったことで昨年度の関係数 5 から今年度 9 に増加した (削除フォーラム OGC により 1 減)。

④ 関係数 8

- ・ 情報転送専門委員会

昨年度 7 から新規フォーラム TIP が加わった。

⑤ 関係数 7

- ・ oneM2M 専門委員会

昨年度関係していたのは OIC と UPnP の 2 フォーラムだったが今年度はこれらが OCF に統合された。他に新規フォーラムとして LoRa, OpenFog, また関係性見直しとして IoT が関係する Allseen, IIC, OMA, OSGi を追加し、2 フォーラム減 7 フォーラム増で関係数 7 となった。

⑥ 関係数 6

- ・ 3GPP 専門委員会

昨年度 2 に対して、モバイル通信に関わる GCF, Multifire, NGMN, WIoTf の 4 新規フォーラムが増加した。

⑦ 関係数 4

- ・ コネクテッド・カー専門委員会

マルチメディア応用専門委員会からスマートカーに関わる 4 フォーラム IIC(ITS)、ITS Forum, ITS America, Open Alliance SIG が移動した。

- ・ セキュリティ専門委員会

昨年度 4 から増減なし。

⑧ 関係数 3

- ・ 網管理専門委員会

昨年度 3 から増減なし。

- ・ メディア符号化専門委員会
昨年度 2 から新規フォーラムの AOM が加わった。
- ・ 信号制御専門委員会
昨年度から増減はあるが関係数は 3 のままである。

⑨ 関係数 2

- ・ 移動通信網マネジメント専門委員会
昨年度 1 から新規フォーラムの NGMN が加わった。
- ・ 光ファイバ専門委員会
昨年度 0 であったが、新規フォーラムの TIP と関係性見直しによる ONF が加わった。
- ・ アクセス網専門委員会
昨年度 2 から増減無し。

⑩ 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。

⑪ 関係数 0

- ・ 番号計画専門委員会（前回から変わらず）
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。
- ・ ICT と気候変動専門委員会
昨年度までの GreenTouch が今年度調査対象外となり、関係性のあるフォーラムが無くなった。

次世代ホームネットワークシステム専門委員会とマルチメディア応用専門委員会に関係するフォーラムが多いのは昨年度と同様であるが、アドバイザリグループ再編などの影響で NGN&FN 専門委員会、oneM2M 専門委員会、3GPP 専門委員会、情報転送専門委員会に関係するフォーラムが関係数、増加数とも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、次の 3 種類のマップを作成した。

- ① 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
- ② 設立時期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
- ③ 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「TTC との関連性」で表したマップ

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。

① 技術マップその１（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。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。

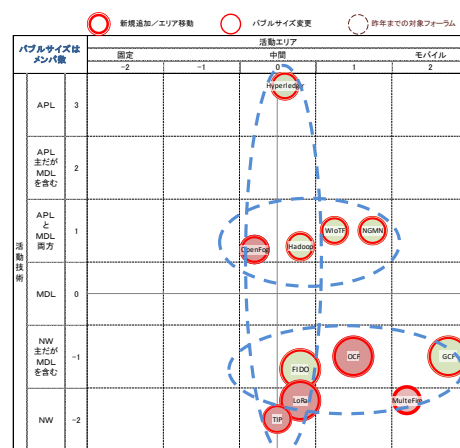
この技術マップから読み取れる事項は次のとおりである。

・ 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。

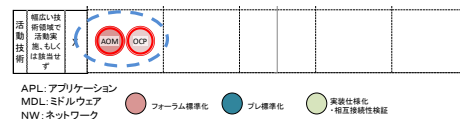
・ 新規に追加されたフォーラム：（右図参照）

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”寄りになっているフォーラムが多い。活動技術が１の“APL と MDL の両方”の領域に OpenFog, Hadoop, WIoT, NGNM の 4 フォーラム、活動技術が－２～－１の“NW”から“NW 主だが MDL を含む”領域に Lora, TIP, FIDO, OCF, Multifire, GCF の 6 フォーラムが加わった。活動エリアの観点では０の“中間”の領域に新規フォーラム数が多くその中で活動技術３の“APL”の領域に Hyperledger が加わった。また活動エリア－２の“固定”で活動技術の X の“特定の活動領域に分類できず”に AOM と OCP が加わったのも特徴的である。



・ 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”で活動技術が 0～3 の“MDL”～“APL”の領域には比較的メンバ数の多い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が多くマップ上の全領域に分散している一方、「フォーラム標準化」に関するフォーラムは活動技術－２～０の“NW”から“MDL”に集まっている傾向が見られる。「プレ標準化」に関するフォーラムはその数自体が少ないが活動エリア“中間”に集まる傾向がある。

・ 活動エリアによる傾向：

多くが活動エリア－２～０の“固定”から“中間”の領域を占めており、TTC が情報通信系・有線系を中心に検討している点を考慮すると妥当である。これらの領域では、物理層・ネットワーク層で各々キーとなる技術を得意とする一部メンバが規格化や実装仕様化を牽引していると想定され、このためメンバ数の少ないフォーラムが多数あると考えられる。一方前記したようにモバイル寄りのフォーラムが増えてきており、情報通信・有線にはとどまらないフォーラムへに対するアプローチがより一層必要になってきていると考えられる。



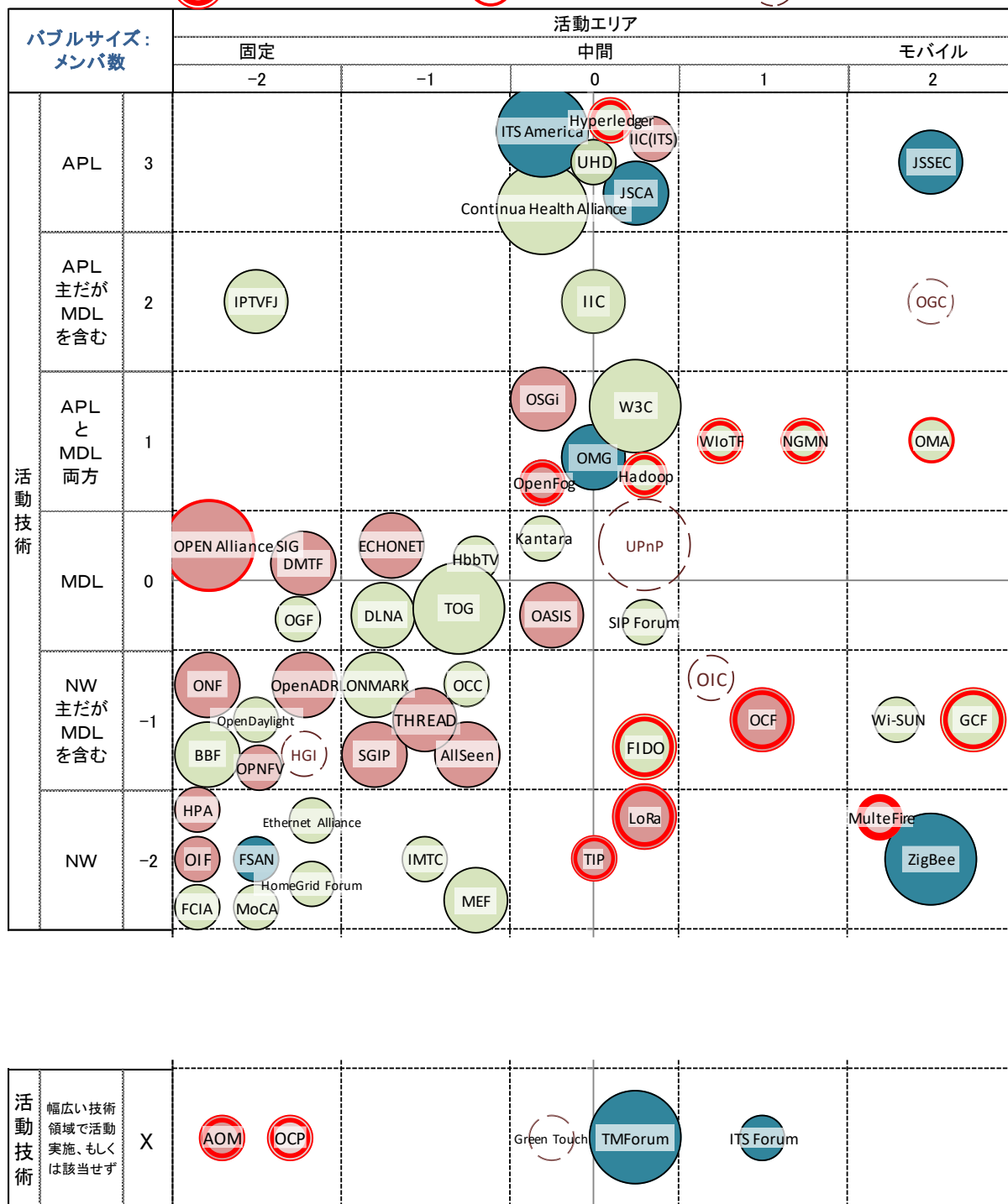
新規追加／エリア移動



バブルサイズ変更



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 (メンバー数・活動目的版)

② 技術マップその2（メンバ数・設立時期版）

最近のフォーラム設立傾向を見るために図 3.1.2「技術マップ（メンバ数・設立時期版）」では図 3.1.1 をベースに、バブルの色を“活動目的”から“設立時期”に変更しマップに展開した。1980 年代～2015 年度以降までを 6 つにグルーピングして表現している。

技術マップから読み取れる傾向は以下のとおりである。

- ・ 全体傾向：

調査対象には新しいフォーラムが追加されていくことから 2010 年以降設立のフォーラムの数が多くなってきた。一方で 1990 年代設立のフォーラムも多く、重要な技術分野の検討が行われているフォーラムは 20 年以上の継続性があることをうかがわせる。

- ・ 1980 年代設立フォーラムの傾向：

設立が 1980 年代の 2 フォーラムはメンバ数減少の傾向はあるものの変わらない規模で活動が継続している。いずれも活動技術は異なるが、どちらかといえば”固定”から”中間”領域で活動している。

- ・ 1990 年代設立フォーラムの傾向：

活動技術 0～3 の“MDL”から”APL”、活動エリアー 2～0 の“固定”～”中間”の活動領域を持つ大規模なフォーラムは 1990 年代に多く設立されている。

- ・ 2000 年～2004 年設立フォーラムの傾向：

活動エリアがー 2～1 の“NW”系に寄った技術領域に関するフォーラムの設立が目立つ。次世代ネットワーク、ホームネットワーク、IPTV、スマートグリッド等の新サービスが影響していると思われる。

- ・ 2005 年～2009 年設立フォーラムの傾向：

活動エリアがー 2～0 の“固定”から”中間”の領域で活動技術はー 2 から 3 までの広い領域でこの年代の設立フォーラムが増えている。次世代ネットワーク、ホームネットワーク、IPTV、スマートグリッド等の技術活動が領域を広げながら加速していることが伺える。

- ・ 2010 年～2014 年設立フォーラムの傾向：

活動技術がー 1～0 の“MDL を含む NW”から”MDL”の領域、及び 2～3 の“MDL を含む APL”から”APL”の領域が多い。

- ・ 2015 年以降設立フォーラムの傾向：

これまで空白に近かった活動エリア 0～2 の“中間”から“モバイル”寄りかつ活動技術ー 2～0 の“NW”から“MDL”の領域のフォーラムが増えた。もう一箇所活動エリアー 2 の“固定”寄りで活動技術 X の領域のフォーラムが増えた。モバイル系技術の進化が寄与していると思われる。

設立年代別の整理は毎年傾向が極端に変わるわけではないが、1990 年代から継続的に活動が続いている大規模フォーラムの活動の方向性や、新規に設立されるフォーラムがどの領域をカバーしていくのか等を今後も注視していく。



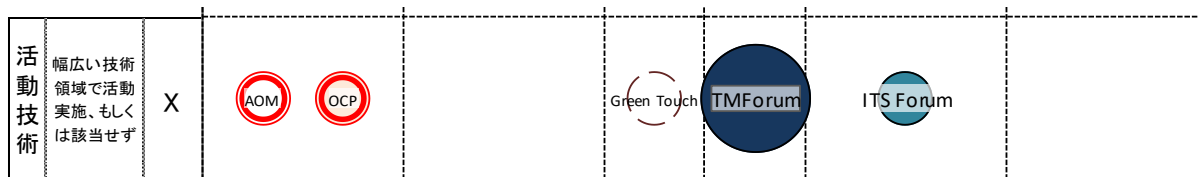
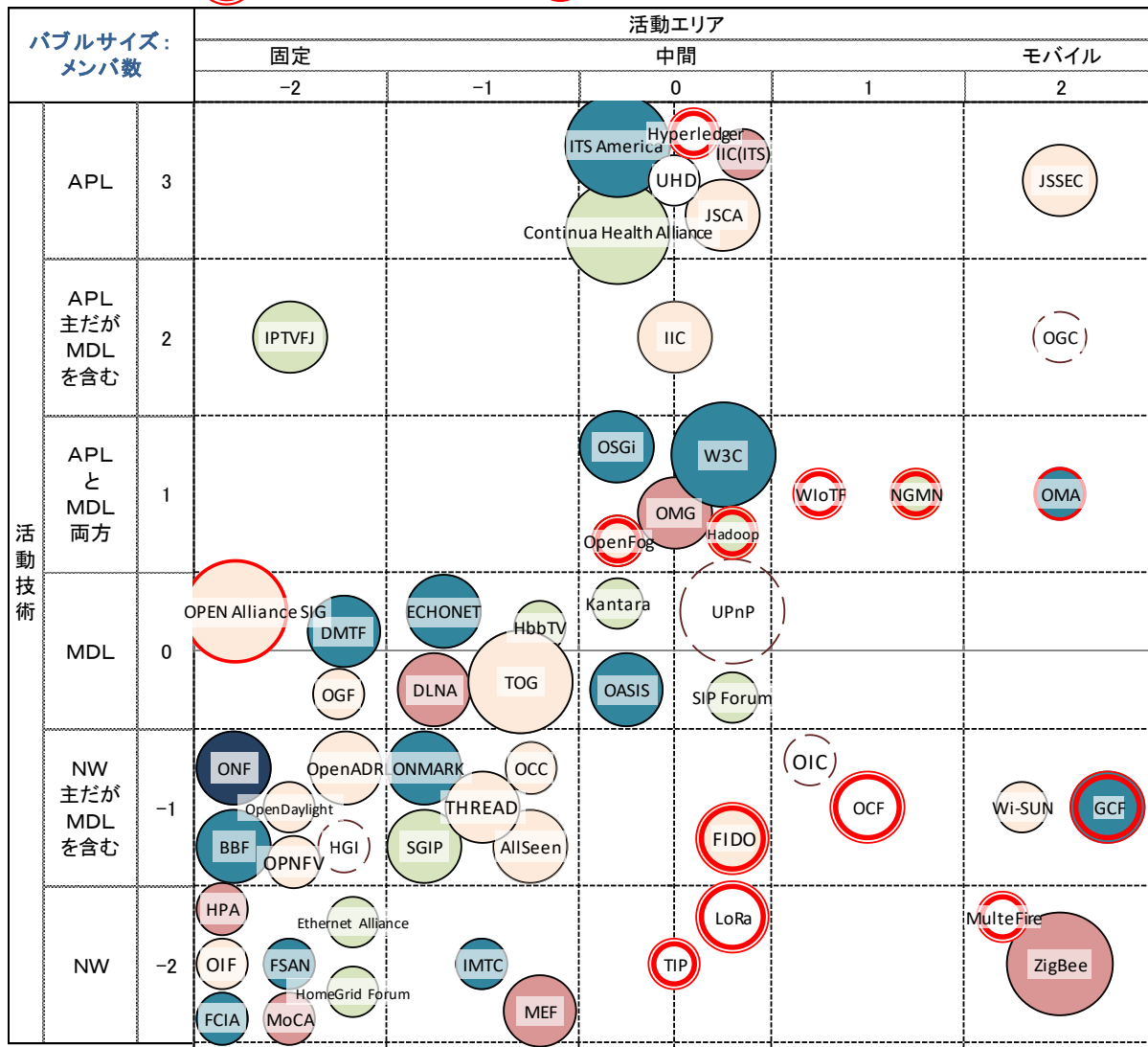
新規追加／エリア移動



バブルサイズ変更



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



図 3.1.2 技術マップ（メンバ数・設立時期版）

③ 技術マップその3（TTC との関連性・活動目的版）

図 3.1.3 技術マップ（関連性・活動目的版）は、バブルの大きさは“TTC との関連性”を、円の色は“活動目的”としマップに展開し、調査対象フォーラムが TTC として妥当なものかを検証する。

昨年度までは専門委員会が関係するフォーラムとアドバイザリグループのみが関係するフォーラムでバブルの大きさを変えていたが、今年度はアドバイザリグループの活動の多くが専門委員会に組み込まれたため、TTC 専門委員会との関連「有」「無」の 2 種類のサイズ区分のみで各フォーラムがマッピングされている。

- ・ 全体的な傾向

全体的にほぼ大バブルで占められており、TTC 専門委員会と関係するフォーラムが調査対象に選定されていることが裏付けられる。

- ・ 関係性が低いフォーラム

専門委員会との関係性が低いフォーラムとして挙げられるのは、FCIA, Ethernet Alliance, TOG の 3 フォーラムと、今年度追加した OCP, Hadoop, Hyperledger, FIDO の 4 フォーラムである。特に今年度追加したフォーラムは「データセンタ」「Big Data 処理」「Fintech」「オンライン認証」等、今後の重要になると予想される通信関連技術であり、現在では関連性が低くても今後継続してウォッチしていく必要があると考えられる。



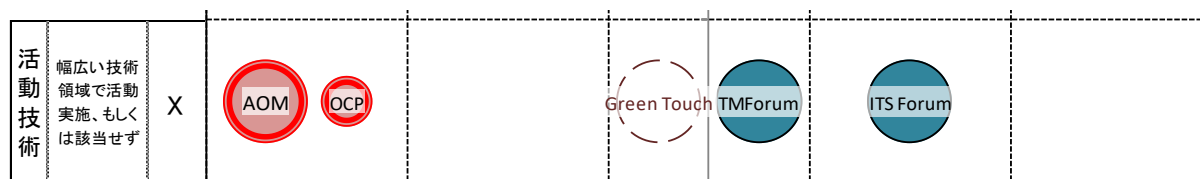
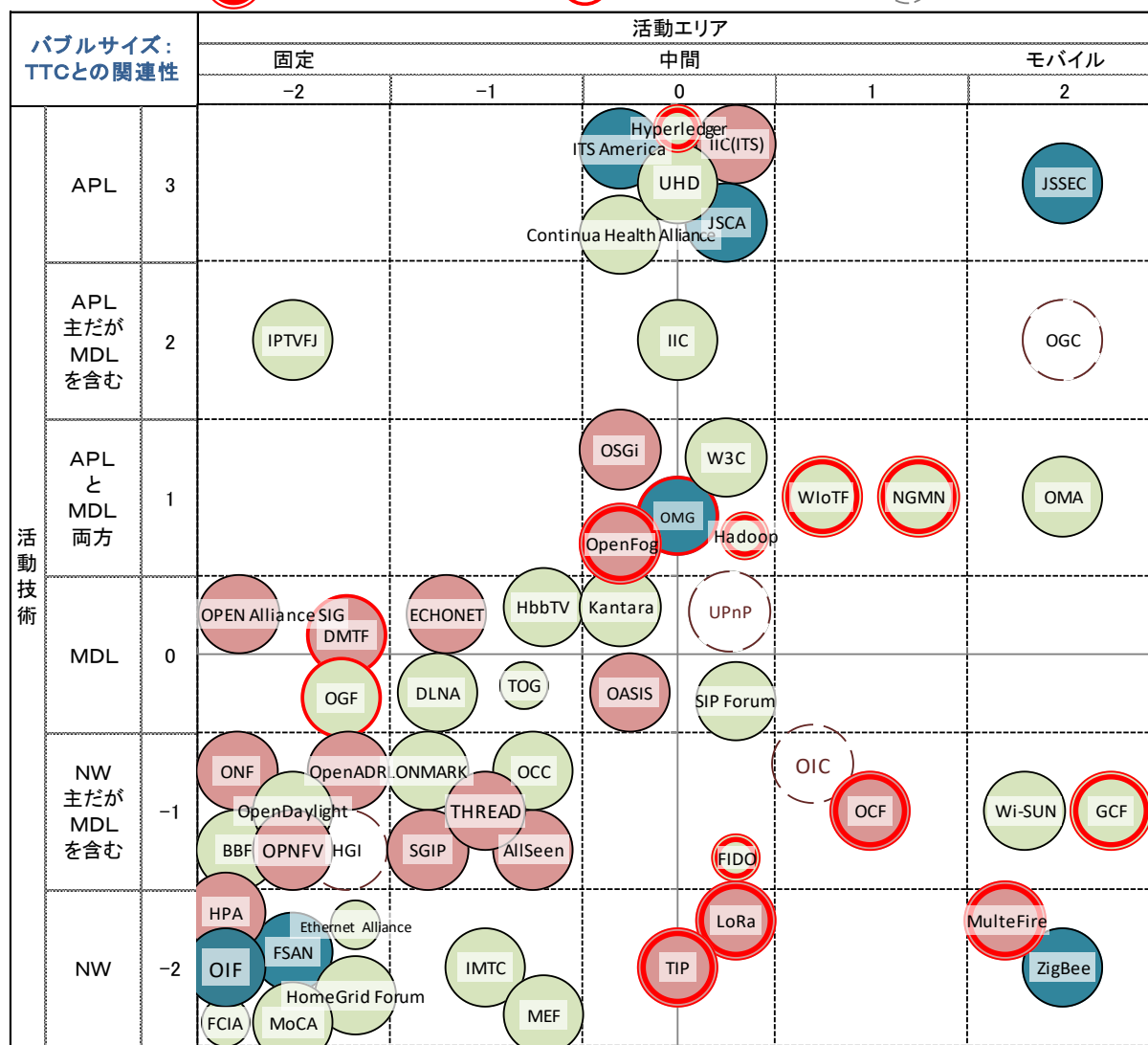
新規追加／エリア移動



バブルサイズ変更



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 3.1.3 技術マップ (TTC との関連性／活動目的版)

(4) まとめ

以上の表やマップについてまとめる。

58 の調査対象フォーラムと TTC 専門委員会との関係を表 3.1.2 にまとめたが、次のような特徴が見られる。

- ・ 次世代ホーム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多く、ここ数年変わらない傾向である。最近では IoT なども含めホームやコミュニティで有効活用する通信のインタフェースやアプリの標準化が多く行われていることがうかがえる。
- ・ 情報転送専門委員会に関連するフォーラムは 2013 年度 5 フォーラムだったものが毎年 1 つずつのペースで増加して今年度 8 フォーラムとなっている。基幹通信インフラに近いところの標準化の動きが依然活発である。
- ・ クラウド関係がアドバイザーグループから統合化された影響もあるが、NGN&FN 専門委員会関連フォーラム数は昨年度 5 に対して今年度 9 と増加しており、クラウド化がいつそう進み、このために必要な通信網標準化の要求が高まっている事をうかがわせる。
- ・ ここ数年来 IoT, M2M に関する要求が高まっており、その関係で oneM2M の関連フォーラムの数が昨年度 2 から今年度 7 と急激に増加している。この中には新規フォーラムの他にも専門委員会との関係性を見直した既存調査フォーラムも含まれている。
- ・ IoT の信号伝送メディアとしては、様々なモノの間に通信回線を形成する必要があることから LPWA などの無線媒体を用いることが多くなり、無線関連の 3GPP 専門委員会と関係するフォーラムも昨年度 2 から今年度 6 と増加している。
- ・ マルチメディア応用専門委員会はコネクテッド・カー専門委員会が独立して関連するフォーラム 4 つが減ったが、昨年度と変わらず関連するフォーラム数が 12 と多い。IPTV 等のマルチメディア情報の IP 化伝送の標準化が進められていることがうかがえる。

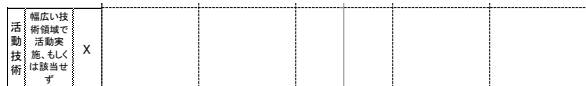
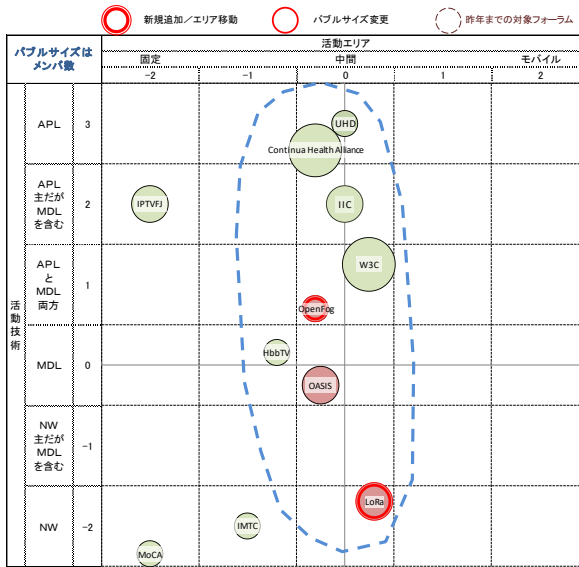
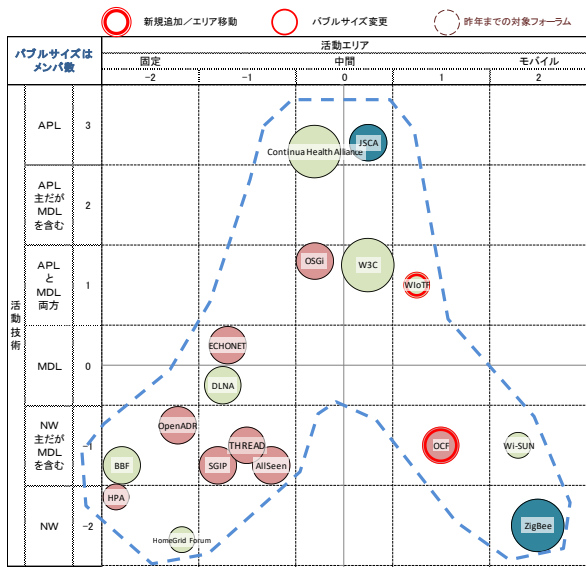
調査対象フォーラムを図 3.1.1～図 3.1.3 の技術マップで図示したが、これらからは次のような特徴がうかがえる。

- ・ 既存調査フォーラムに関する全体的な傾向としては昨年度からの差は見られないが、新規追加フォーラムについてはいくつか特徴的な点が見られる。
- ・ “モバイル” 寄りで“ミドルを含むネットワーク”の領域に多数のフォーラムが追加されたが、IoT に関連するフォーラムが多い。これらの多くはフォーラム標準化を行っており、LTE ナローバンドの有効利用やアンライセンストバンドの有効利用などが検討されている。
- ・ “モバイル” 寄りで、“ミドルとアプリの両方”の領域のフォーラムが追加されたが、これらの中には自身でフォーラム標準を作り上げるのではなく、既に検討されているいろいろな標準をうまく整理して再構築し、他のフォーラムに提案して標準化活動をプッシュするようなコーディネイターの役割を行うフォーラムが含まれる。
- ・ 技術領域「X」のフォーラムが 2 つ増えた。特定の技術領域に区分することが難しい活動を行っているフォーラムが増えている。
- ・ フォーラムの設立年代やメンバ数の規模の観点では、設立が最近のフォーラムではメンバ数が少なく、メンバ数が多いフォーラムは設立時期も 2000 年以前である場合が多い。一方で Open Alliance SIG, TOG など設立年代が 2010 年以降でもメンバ数の多いフォーラムもあり、留意しておく必要がある。
- ・ NGMN はフォーラム設立が 10 年前で当時調査対象外だったが、5G の対応で IoT との関わりが生じ改めて調査対象とした。時とともに活動内容が変化するフォーラムもある。
- ・ TTC 専門委員会との関連性では、調査対象フォーラムのほとんどが関連性ありだが、一方で現状では特定の専門委員会とは関わっていないフォーラムもいくつか調査対象に加えている。現段階では関連性が

低くても今後の展開により **TTC** の専門委員会の活動に関わってくる可能性を考慮したものであり、継続的にウォッチしていく。

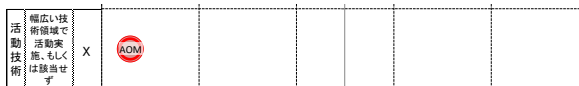
【参考図】

(3) 項で示した「①技術マップその1」について、「関連する各専門員会」について切り出したマップ図3.1.4 (1)～(6)を示す。全部の専門委員会についてマップを示すとマップ数が多くなり、また特徴がわかりにくいものもあるので、関連数6までの専門委員会について、おおよその分布傾向を青点線枠で示す。個々の説明は特に行わないが、専門委員会毎の調査領域の妥当性や今後の調査対象フォーラムの増減の検討などに用いることができればと考えている。



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



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 実装仕標準化・相互接続性検証

図 3.1.4 (1) 技術マップ 関連専門委員会別

図 3.1.4 (2) 技術マップ 関連専門委員会別

・関係数 17：次世代ホームネットワークシステム専門委員会

・関係数 12：マルチメディア専門委員会

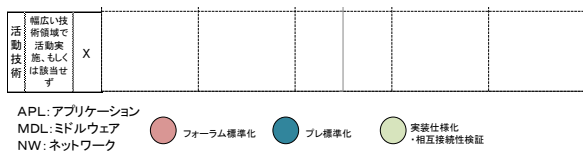
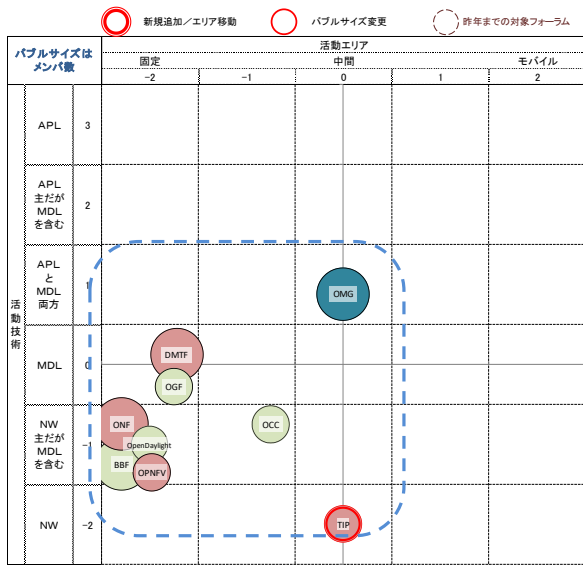


図 3.1.4 (3) 技術マップ 関連専門委員会別
・ 関係数 9 : NGN/FN 専門委員会

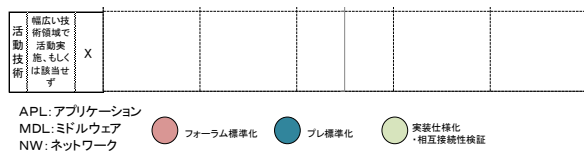
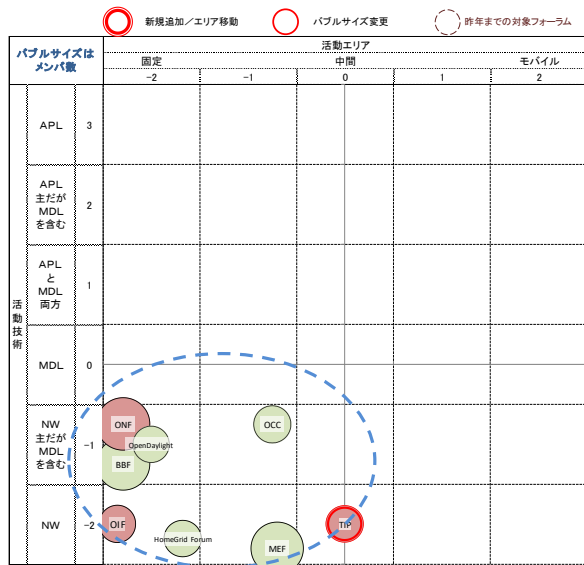


図 3.1.4 (4) 技術マップ 関連専門委員会別
・関係数 8：情報転送専門委員会

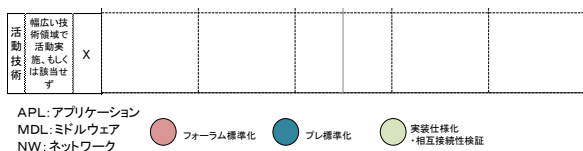
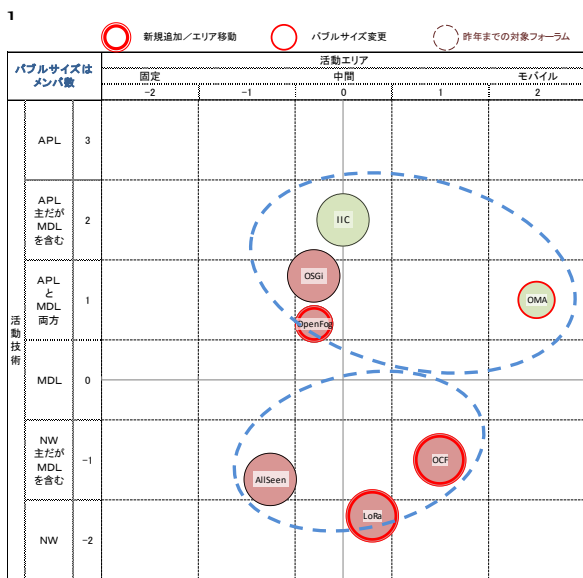


図 3.1.4 (5) 技術マップ 関連専門委員会別
・ 関係数 7 : oneM2M 専門委員会

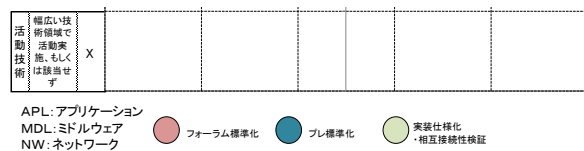
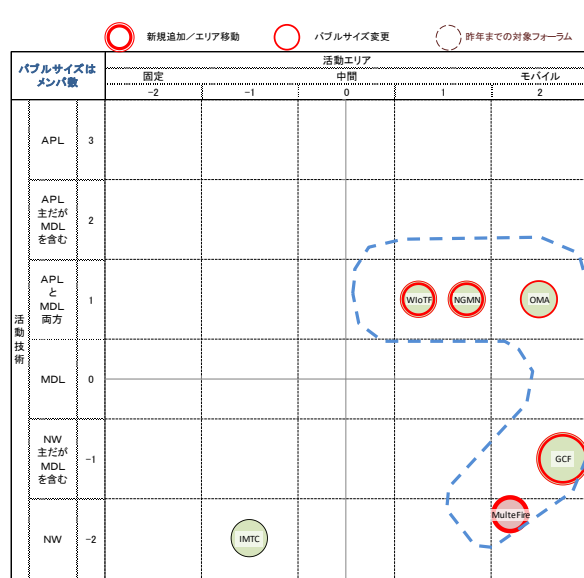


図 3.1.4 (6) 技術マップ 関連専門委員会別
・関係数 6 : 3GPP 専門委員会

3.2. 参加メンバー数推移

3.2.1. 新規加入・脱退に関する分析

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。

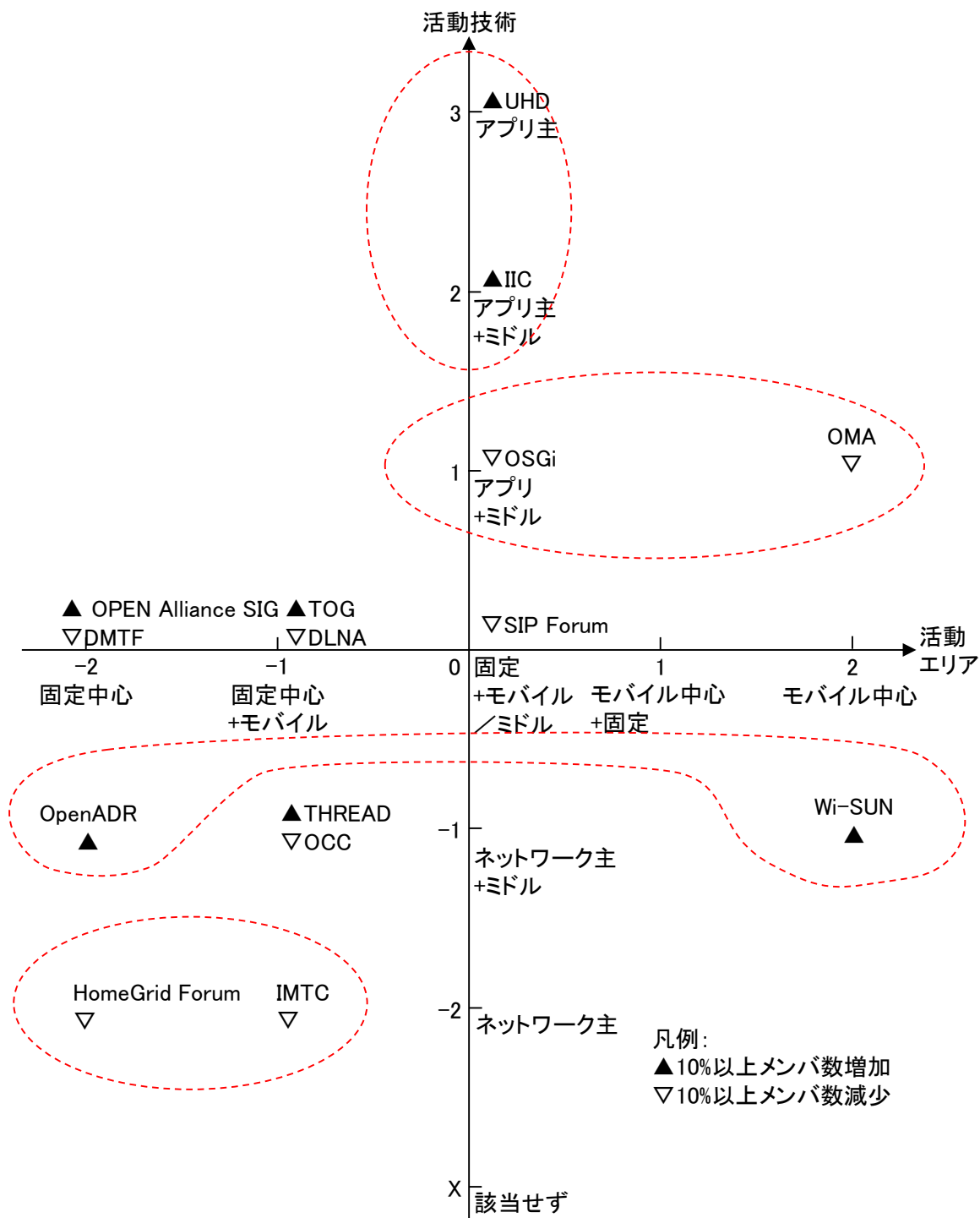


図 3.2.1 前年度比メンバー数増減が10%以上のフォーラムの活動エリア・活動技術分布

活動技術によってメンバー数増減に傾向が見られる。

アプリケーション領域の活動を実施しているフォーラム(UHD)、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)は10%以上増加している。

アプリケーションとミドルウェアの両領域の活動を実施しているフォーラム(OMA、OSGi)は10%以上減

少している。

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（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10%以上増加している。

ネットワーク領域の活動を実施しているフォーラム（HomeGrid Forum、IMTC）は10%以上減少している。

図 3.2.2 は 2014 年度から 2016 年度の間に参加メンバ数が単調増加・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。

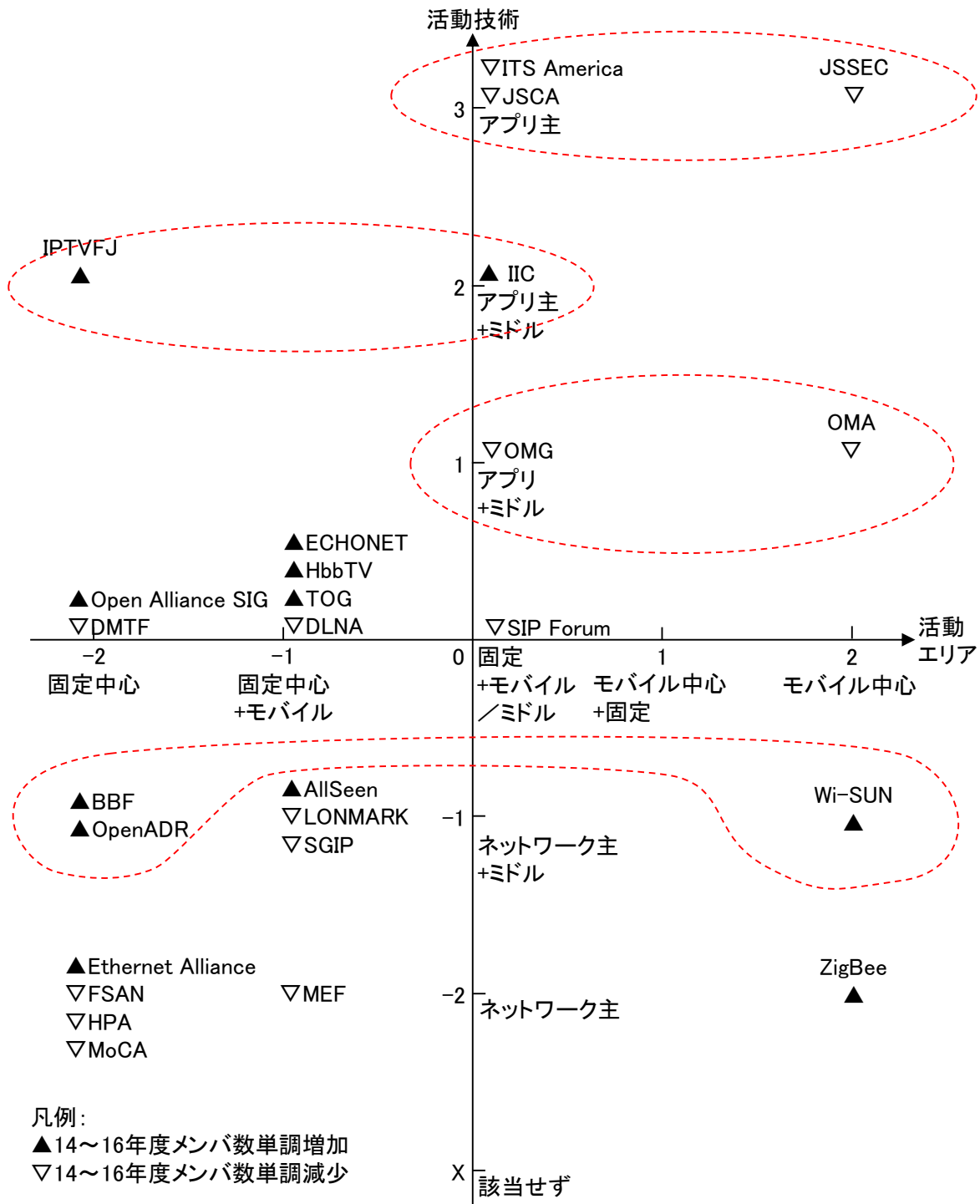


図 3.2.2 メンバ数の単調増加・単調減少しているフォーラムの活動エリア・活動技術分布

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実施しているフォーラム（ITS America、JSCS、JSSEC）は 2 年連続でメンバ数が減少している。

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。

アプリケーションとミドルウェアの両領域の活動を実施しているフォーラム（OMA、OMG）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(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(BBF、OpenADR)は2年連続でメンバ数が増加している。

3.2.3 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数について分析した。メンバ数が不明の **Continua Health Alliance** は分析対象から外した。

活動目的別の 2015 年と 2016 年の参加メンバ数合計を表 3.2.4 に示す。2016 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数の総計が 2866、プリ標準化が 2476、実装仕様・相互接続性検証が 3374 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、フォーラム標準化 136、プリ標準化 310、実装仕様・相互接続性検証 120 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、フォーラム標準化を目的としたフォーラムの 1 フォーラムあたりのメンバ数は 4.2%減少 (142→136) している。その他の活動目的については、プリ標準化が 2.2%減少 (317→310)、実装仕様・相互接続性検証が 21.1%減少 (147→116) である。フォーラム標準化では 2015 年度から継続して調査している 14 フォーラムはメンバ計が 2241、平均が 160 であるが、新規調査対象の 7 フォーラムはメンバ計が 625、平均が 89 である。メンバ数は増加の傾向にあるものの、AOM や MulteFire、OpenFog 等の設立直後のフォーラムが含まれるため、平均メンバ数が減少して見えている。プリ標準化では、TMForum と ZigBee のメンバ数に変化が無いがその他はメンバ数を減少させている。実装仕様・相互接続性検証では、UHD が 133%増、IIC が 19%増、Wi-SUN が 15%増、Kantara が 10%増と大幅にメンバ数を増加させているが、OCC が 36%減、IMTC が 27%減、DLNA が 16%減、HomeGrid Forum が 12%減、SIP Forum が 12%減とメンバ数を減少させている。活動目的からの傾向という観点では、実装仕様・相互接続性検証は概ねメンバ数が減少しているが、フォーラム標準化とプリ標準化については顕著な傾向が見られない。

表 3.2.4 活動目的別、参加メンバ計と 1 フォーラムあたりの平均メンバ数

活動目的	2015			2016		
	フォーラム数	メンバ計	平均	フォーラム数	メンバ計	平均
フォーラム標準化	16	2264	142	21	2866	136
プリ標準化	8	2539	317	8	2476	310
実装仕様・ 相互接続性検証	26	3820	147	28	3374	120

3.2.4 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 Continua Health Alliance は分析対象から外した。

対象分野別の 2015 年と 2016 年の参加メンバ数合計を表 3.2.5 に示す。2016 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 1678、情報技術が 4355、サービスが 2683 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 99、情報技術 181、サービス 168 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 10.0%増加(90→99)、情報技術は 26.4%減少(246→181)、サービスは 0.6%増加(167→168)である。情報通信はメンバ数が増加し、情報技術は大幅にメンバ数が減少している。サービスは前年同様の規模で標準化活動が行われていると判断する。

表 3.2.5 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		2015			2016		
		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	10	894	89	13	1262	97
	加入者系関連	5	460	92	4	416	104
	小計	15	1354	90	17	1678	99
情報技術	ソフトウェア関連	10	2394	239	14	2950	211
	LAN 関連	8	2032	254	10	1405	141
	小計	18	4426	246	24	4355	181
サービス	インターネット関連	3	639	213	3	681	227
	マルチメディア関連	5	343	69	5	333	67
	EC 関連	1	309	309	1	279	279
	ITS 関連	3	569	190	3	550	183
	宅内情報家電関連	3	593	198	2	441	205
	スマートグリッド関連	2	390	195	2	399	200
	小計	17	2843	167	16	2683	168

注：メンバ数不明の Continua Health Alliance を対象外としたため、サービス（宅内情報家電関連）とサービス（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

2010 年頃より、マシン間通信 (Machine-to-Machine: M2M) に関するサービスが注目されており、家庭やビル全体の電力の使用効率向上や再生可能エネルギーの利用促進のため、ICT を利用して電力網の制御を動的に行うスマートグリッドや、交通システムにおけるエネルギーの効率利用、生活の利便性向上、安全性の向上を目的とした ITS(Intelligent Transport System)、さらには ICT を用いた遠隔医療や健康管理を目的とした e-Health などの標準化検討が進んできた。

一方、2011 年 3 月の東日本大震災で津波により壊滅的な被害を受けた地域の復興を目指し、電力の効率的確保のためのスマートグリッドや効率的な生活インフラとして ITS などを活用する街全体のスマート化を考慮した「スマートシティ」の構築が検討されている。また近年では、家庭電化製品がネットワークに接続し、様々な情報流通や家庭内におけるエネルギーの効率利用ができる「スマート家電」、電気自動車やプラグインハイブリッドカーなどに代表される「スマートカー」、そして約 5 年前から爆発的に増加している「スマートフォン」などが開発され、ICT 技術の活用を意味する「スマート」がキーワードになっていると考えられる。

そして、これらの「スマート」なコミュニケーションを支える基盤技術として M2M や IoT に関する技術が開発されている。特に移動通信分野では 2020 年の実現を目指す 5G が検討されており、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 の実現に寄与することが期待されている。またこれらにより収集・蓄積された膨大な情報は Big Data と呼ばれ、その解析により新たな価値創造が可能となっており、さらに最近ではこれに人口知能(AI)を活用する動きが加わり、産業構造を大きく変える可能性があることから、第 4 次産業革命の到来としてとらえられている。

また近年、ITU-T を始めとしていくつかの標準化団体で通信ネットワークの高度化に関する検討についても活発化しており、ソフトウェアで自由に通信ネットワークの形態を変えることができる Software Defined Networking (SDN) や、通信ネットワークの機能自体をソフトウェアで実現する Network Functions Virtualization (NFV) が様々な団体で検討されている。これらの技術により、「スマート」な各種サービスを需要に応じてタイムリかつ安価に提供できる環境が構築できると期待されている。

以下、本章では上記の各分野に関連するフォーラムについて、最新動向も含め、活動進捗状況を報告する。

4.1. 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 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ン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。

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、2016 年 8 月には 16.0.1 版にアップデートされている。（ユースケース数は 35 から 69 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 Open Digital Project の中で検討がなされている。Digital Health, Smart Grid, Smart City 等の産業分野に関し、Vertical と Horizontal(Cross Industry)の両面での開発が必要と認識されている。検討結果はホワイトペーパー等の資料として HP にアップされている（関連 URL: <https://www.tmforum.org/vertical-markets-connected-ecosystems/iot/>）。

(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 に着目し、標準化に向けた活動に取り組んでいる。例えば以下に示すようなテーマである。なお、Industrial Internet Consortium (IIC)の運営は OMG が行っている。

- 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™)

2016 年 3 月には、Cloud Customer Architecture for IoT と題した Webinar を開催するとともにホワイトペーパーを発行している。

(3) 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。OASIS は 1993 年に設立して以来、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。

OASIS ではクラウドコンピューティングの検討組織のうち、Advanced Message Queuing Protocol (AMQP)、OASIS Key-Value Database Application Interface (KVDB)、Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)、XML Interchange Language for System Dynamics (XMLE)の各 Technical Committee で、Big Data が検討されている。また IoT/M2M は、Advanced Message Queuing Protocol (AMQP)、Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)、OASIS 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 は'ISO/IEC 20922'として ISO/IEC JTC1 により国際標準化が認められている。

(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体や組織、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、設立メンバーを含む 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)。

2016 年 8 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 18 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) AllSeen Alliance (略称 AllSeen)

AllSeen は Linux Foundation が 2013 年 12 月に設立したもので、様々なプロダクトのインターネット接続 (IoT) を幅広いプラットフォームと OS で提供するオープンソースを策定することを目的としている。具体的には、Qualcomm の AllJoyn をベースに近傍 Peer to Peer 通信を簡易に実現する。(AllJoyn のリリースは version16.04a(2016 年 8 月現在)を数える。)

組織としては、Board、Certification Committee、Marketing Committee、Technical Steering Committee と Working Group から構成されている。Working Group については、現在以下の 6 個が設置されている。

- ・ Compliance and Certification Working Group (C&C WG)
- ・ Common Frameworks Working Group
- ・ Core Working Group
- ・ Developer Support Working Group
- ・ Gateway Working Group
- ・ Smart Spaces Working Group

またイベントとしては、1 周年を記念して AllSeen Alliance Summit を 2014 年 11 月に開催した。2015 年は AllSeen Alliance Summit を 10 月に開催したほか、他のイベントにも数多く参画している。なお、会員数の増加が顕著で、2014 年 7 月の 56 から 2015 年 6 月時点で 155 と大幅に増加し、2016 年 5 月には 169 に達している。

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) 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/センサーが、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 設立時に見直しがなされ、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、2016 年 3 月にシリコンバレーでメンバ会議を開催したほか、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。

(7) 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。

(8) 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 2 名、理事長 1 名、理事 9 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 2016 年 5 月現在で 246 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。

(9) 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。2016 年 10 月現在 47 社が参加している。本年 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していくことを発表している。

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。標準化の動きも始まっており、具体的な目標性能としては、超高速・大容量化(100Mb/s→10Gb/s)、超低遅延化(10 ミリ秒→1 ミリ秒)、多種・多数接続(1 万/k m²→100 万/k m²)などが議論されている。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。

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）

（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 が開かれるた。

4.3. 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、ベライゾン、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、Yahoo などのインターネット企業、NEC、富士通などの通信機器メーカーがリードしている。

標準化検討組織としては、初期の WG 体制が見直され、4 つの Area に分類される Technical Community が設置されており（以下に示す）、引続き OpenFlow スイッチやコントローラ、SDN アーキテクチャ等の標準化文書作成や普及活動を強力に推進している。

- Operator: Carrier Grade SDN, Data Center, Enterprise, Migration
- Services: Architecture, Cross Stratum Orchestration, Information Modeling, L4-7 Services, Northbound Interfaces, Security
- Specification: Open Datapath, OF-Config, Open Transport, Protocol Independent Forwarding, Testing & Interop, Mobile Networks
- Market: Liaisons, Proofs of Concept, Publications, SDN Solutions Showcase, Skills Certification, Workshops

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://opensourcesdn.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。

またイベント活動も引続き盛んで、Open Networking Summit (March, 2016/Santa Clara, Calif.)や Layer123 SDN & OpenFlow World Congress (Oct, 2016/The Hague, Netherlands)など SDN 関連の国際イベントに積極的に参画している。

(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。また同年 9 月には ECOC において、“Gearing up for Transport SDN Deployment – a starter kit for early adopters”と

題したプレゼンを行っている。しかしながら、その後は SDN に関しては特段の活動は見受けられない。

(3) Broadband Forum (略称 BBF)

BBF は、通信サービスプロバイダやベンダーに対して、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。

2016 年 9 月時点では、Technical Committee の SDN&NFV Work Area の中で、以下に示すような検討課題に取り組んでいる。

[Cloud CO]

- Virtual Business Gateway
- Cloud Central Office Reference Architectural Framework

[FANS (Fixed Access Network Sharing)]

- FANS Overall Architecture and Requirements
- FANS Access Network Sharing Interfaces

[SDN for MSBN (Multi-Service Broadband Network)]

- Support for SDN in Access Network Nodes
- YANG Models for ANs in SDN

(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、半導体ベンダー、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、2016 年 7 月に ‘Carrier Ethernet and NFV’ を発刊している。

(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ー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それらの

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。

(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。

(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 がユーザー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 Brahmaputra という 2 番目のオープンソース・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ほか、同年 6 月に OPNFV Summit を開催している。

4.4. 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。

2015 年の活動状況としては、6 月に総会を開催した他、詳細は明らかではないが、安全運転支援や情報提供に向け 79GHz 帯高分解能レーダー、700MHz 帯路車間通信システム、DSRC を推進していると見られる。2016 年 7 月には第 32 回企画部会が開催され、これらをテーマとした委員会や WG の報告がなされた(下記にアジェンダを示す)。

①技術企画委員会

7 月 7 日に開催した第 6 回技術企画委員会の概要報告

②高度化専門委員会

自工会の依頼に基づく自動運転向け通信方式の検討状況

LTE V2X/5G の ITS への適用可能性検討を目途に開始した勉強会について

③700MHz 帯 ITS 実用化専門委員会

700MHz 帯高度道路交通システムの高度化に向けた今後の対応

④5GHz 帯路車間通信検討 WG

5.8GHz 帯における DSRC と無線 LAN の周波数共用に関する検討状況

⑤DSRC プラットフォーム WG

DSRC プラットフォーム拡張に向けたプロトコル仕様・ガイドラインの検討状況

⑥ミリ波 WG

ITU-R WP5C で審議された 79GHz 帯レーダーと FWS の干渉レポートの共有

⑦広報 WG

ITS 世界会議メルボルンへの出展準備状況、推進会議ホームページの改定案

(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。2016 年も 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。その他に、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。その項目を以下に示す。

- ・ Technology Scan Reports : Computer vision、Active Sensing Technology、Fourth Generation (4G) Wireless、Vehicles and Nomadic Wireless、The internet-of- Things(IOT)、Big Data and Adaptive services、Speech Recognition and the vehicle Cockpit、Data Science

- ・ Technology Assessments : Vehicle Electrification and the Smart Grid、Cyber-Security and Dependable Transportation、Driver Assistance and Autonomous Vehicles

- ・ Transportation Market Research : State DOT ITS Trends、ITS Market Assessment、Traffic Data Services、Smart Parking、Insurance and ITS、Regional/National Smartphone Apps

2016 年 6 月 12~16 日には ITS America 2016 San Jose を開催し、“Integrated Mobility. Transportation Redefined.” をテーマとして多くのプレゼンや議論が行われた (プレゼン資料は <https://itsamerica2016.org/sanjose-highlights/>にて公開されている。ITS Japan の HP には参加報告が掲載されている(http://www.its-jp.org/news_info/26062/))。

4.5. e-Health 関連

遠隔健康診断や健康増進に関する e-Health に関して、体重計、血圧計、歩数計などの家庭内のヘルスケア関連機器からの情報をネットワーク経由で通信することが考えられている。一方、遠隔での医者による医療行為を行う遠隔医療(Telemedicine)は、医療行為を行わない e-Health とは実運用時には法規制の影響により明確に区別されている。遠隔医療は数年前から検討されているが、人命に関わる事項であるため新たな法制度の整備など様々な問題があり、具体的な検討が進みにくい状況である。

個人の身長、体重、血圧、血糖値、既往症などの健康情報は、個人のプライベートな情報であるため、健康情報の通信時にはセキュリティの確保が必須となる。ヘルスケア関連機器に通信機能を付加する場合、ホームネットワークとの通信のための近傍通信機能、統一的にデータを扱うためのデータフォーマットなどの標準化が必須

である。

一方、2011年3月に起こった東日本大震災では、長期の避難所生活による健康阻害を解消するために e-Health が特に注目された。

スマートシティの中で明確に e-Health を位置づけて検討している団体は少ないが、今後日本が直面する高齢化社会に向け、スマートシティに e-Health を含めてソリューションを展開する企業・団体が増加するものと予測される。

(1) Continua Health Alliance

Continua は、2006年に設立された団体であり、テクノロジー、医療機器、ヘルスケア産業のリーダから構成される。個人のテレヘルス (Telehealth) 実現に向け、相互運用可能な製品やサービスの設計ガイドライン、相互接続性の認証プログラムの開発などを目的としている。

Continua では、ヘルスケア関連機器の相互接続性を検討しており、2009年には設計ガイドラインを発表し、対応する機器が順次発売されている。2012年6月頃からスマートフォンと連携する Continua 対応サービスが各社から出され始めた。2013年6月には、開発者用ツール (Open Health Tool) を Web サイト上で公開した。2013年9月には、mHealth による糖尿病の自己管理を紹介する自転車ツアー (欧州で2か月間開催) において、ウェアラブルセンサと自転車搭載のコンピュータ、Web サイトの間のデータ転送のため、相互接続ガイドラインを適用したと発表されている。

2014年3月には、Continua 2014 Design Guideline が ITU-T によって承認(H.810として勧告化)された、グローバル相互接続可能な最初の標準となったこと、同年4月には、mHealth Summit および HIMSS(Healthcare Information and Management Systems Society)とともに、様々なヘルスケア機器から得られる情報を接続する技術により健康増進を目指す新団体 Personal Connected Health Alliance を設立したことが発表されている。

2015年は6月に Continua Summer Summit を開催し、講演やパネルディスカッションが行われたほか、9月には“Fundamentals of Data Exchange”というホワイトペーパーを刊行している。一方、設計ガイドラインの改版や機器認証の増加も見られる。Personal Connected Health Alliance は、Continua、mHealth Summit、HIMSS 間の連携に基づき、個人に接続されるヘルスケア機器に関連した普及推進活動を行っている。

2016年も6月に Continua Summer Summit を開催したほか、8月には設計ガイドラインを改版、機器認証を開始しており、IoTを進捗させている。また12月には、HIMSS Connected Health Conference の中で Continua Winter Summit を開催予定であり、引続き活動は活発である。

(2) Object Management Group (略称 OMG)

OMG の概要は前述の通り。OMG の Healthcare DTF (Domain Task Force) で、ヘルスケア関連機器の相互接続技術やインタフェースを検討している。現在、Healthcare Services Specification Program (HSSP) で、HL7 と協調して相互接続のための要求条件をまとめている。

イベントとしては2013年4月には、OMG の技術会議の場で Health Community Summit がベルリンで開催され、オーストラリア、米国、英国の医療機関における e-Health のケーススタディが報告された。2014年5月には、Summit on Model Based Systems Engineering in Healthcare がボストンで開催され、ヘルスケア関連のソリューションにおける課題と解決方法が議論された。引続き2015年3月には、第2回目の Model Based Systems Engineering in Healthcare: The Modernization, Integration and Innovation Summit がレストンで開催され、特に現在のヘルスケア環境におけるインテグレーションの欠如を解決すべく、議論された。

2016 年も Healthcare Services Specification Program (HSSP)は継続中で、数ヶ月毎に会議を開催し、ビジネス動向を見つつ、仕様検討・作成に取り組んでいる。

(3) TM Forum

TM Forum の概要は前述の通り。TM Forum では当初 Digital Services Initiative に、Digital Community という グループがあり、eHealth、mHealth、e-HR(electronic health record)に関する検討を行っている。2013 年には TM ワールド (TM Forum が主催する年 2 回の大規模なイベント) において、Digital Health Value Chain に関する Catalyst プロジェクトが報告された。また、eHealth に関する Technical Report や Digital Health に関するビジネスプロセスのフレームワークが発行されている。

2014 年 6 月には、TM Forum Live! 2014 において自宅介護者のサービス向上に関する Catalyst プロジェクトが大学、通信サービス、ソフトウェア、ヘルスケアの各プロバイダの協力により催された。また 2014 年 9 月には eHealth Toolkit が公開されている。2015 年 6 月にも TM Forum Live!2015 がニースにて開催され、独居老人のヘルスケアやヘルスケア提供者向けシステムのユースケースが展示されたほか、Digital Health は Open Digital Program の一部として検討が継続されており、11 月にはダラスにて TM Forum Catalyst InFocus が開催され、Smart X & Internet of Everything の中で Smart Health として議論が行われている。

2016 年は、3 月に Digital Leadership Summit: Smart Health がマレーシアにて開催され、Telemedicine の可能性も含め e-Health の現状と今後について議論がなされている。

4.6.Smart Grid 関連

2014 年度までの調査報告でも取り上げ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考えられており、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大きな概念になりつつある。スマートグリッドでは、各家庭の電力使用量というプライベートな情報を扱い、その消費電力量に基づいて電力料金を課金することを目的としているため、高セキュリティかつ高品質な通信網の利用が必須である。

スマートグリッドの標準化は、電力制御関連、スマートメータ (検針機能)、ホーム電力管理、電気自動車との連携等のように検討分野が多岐に渡っており、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。

2016 年のスマートコミュニティサミットでは、日本国内において、電力の小売り全面自由化の動き等、電力システム改革が進んでいくことを踏まえ、今後さらに導入が進むことが見込まれる再生可能エネルギーをどう取り扱うべきか、デマンドレスポンスのような新たな需給調整手段をどう取り込むかといった今後の課題や、分散電源の普及に伴う電力供給のあり方等について議論がなされている。

(2) OASIS

OASIS の概要は前述の通り。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 : 2016 年 9 月に第 1 回 会合が開催された。この TC は 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する。

(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っている。これを 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る。以下に現在検討中の PAP を示す。

PAP-17 – Facility SG Information Standard

PAP-20 – Green Button Energy Services Provider Interface

PAP-21 – Weather Information

PAP-22 – Electric Vehicle (EV) Fueling Sub Metering Requirements

PAP-23 – Testing Profile for IEC 61850, Communication Networks and Systems in Substations

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の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 も発刊されている。(なお、SGIP 関連の標準については、以下の URL に纏められているので、参照されたい。

<http://www.sqip.org/catalog-of-standards/>)

(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。2016 年は 1 月に ECHONET Lite 普及促進シンポジウムを開催したほか、2 月には第 4 回フォーラム、5 月には第 5 回フォーラムを開催、プラグフェストも 2016 年度は 3 回を計画するなど、活発に活動している。

一方、機器認証数に関しては、2016 年 9 月現在で ECHONET Lite 規格が 352、AIF(旧 SMA 含む)仕様が 65、ECHONET 規格が 19 となっている。

(5) TM Forum

TM Forum の概要は前述の通り。Smart Grid に関しては、当初は 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。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 年は、引き続き Open Digital Project の傘下に Smart Energy が設置されているが、特段の活動は見られないようである。

(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。

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、2016 年 9 月現在では 112 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。

4.7. その他

第 4 章冒頭ではさまざまな分野における ICT の活用は「スマート」がキーワードとなっていることを述べたが、最近では「X (分野名)」と「Technology (技術)」を掛け合わせた言葉として「X-Tech」も誕生している。例えば金融分野の Finance と Technology から FinTech (フィンテック) が生まれている。以下に関連するフォーラムの動向を示す。

(1) Hyperledger Project (略称 Hyperledger)

Hyperledger Project は、ブロックチェーン技術の共同開発プロジェクトであり、Linux Foundation が中心になって 2016 年 2 月に設立された。9 月現在 70 社余りが参加している。ブロックチェーンとはビットコイン等の仮想通貨を介した取引の取引台帳を保護するための暗号化技術であり、特定の管理者やサーバを持たず、ネットワークに繋がれた個人のパソコン等が共同で分散して運営/管理することを特徴としているフィンテック向け技術である。本プロジェクトではこのブロックチェーン技術を金融に限らず、次世代の IT インフラとして様々な分野で活用することを目標としている。

5. まとめ

調査対象フォーラムについては毎年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。本年度はIoT関連からはHadoop、OCF、OpenFog、WIoTの4フォーラムを調査対象に加えた。IoT関係のフォーラムは依然として増加傾向にあり、またフォーラム同士の合従連衡も起きている。

また本年度はクラウド関連からOCPとTIPを調査対象とした。これらはFacebookが自社開発したサーバの仕様を公開して共通仕様とすることで、サーバの運用コストの削減を目的として設立されたフォーラムである。サーバ運用コストの抑制はOTTに限らず、サービス事業者の共通の課題であることから、急速にメンバを増やしており、今後とも注視する必要がある。

さらに本年はフィンテックの中核技術であるブロックチェーンの活用を検討するHyperledger Projectを調査対象に加えた。ブロックチェーンは改ざん不可能な台帳（取引記録）を作成できることから金融に限らず、シェアリングエコノミー、電子契約書、流通、セキュリティなどさまざまな分野での活用が期待できるため、今後の動向を注視する必要があると考える。

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数の増減状況をまとめている。これによって世の中の関心がどこにあるか、ある程度傾向を見ることができる。2014年から2年連続してメンバ数が増加しているフォーラムは11ある。その中でも特に10%以上の大幅な伸びを継続しているフォーラムは、IIC、Wi-SUN、OPEN Alliance SIGである。またECHONET、AllSeenも継続してメンバ数を増やしており、IoT/M2M関連の関心の高さがうかがえる。比較的新しいフォーラムの中ではTHREADが前年比27%増と大幅な伸びを示し、UHDは前年比2.3倍のメンバ数の伸びを示した。また本年度は2.7章に近年注目されているトピックス毎に関連するフォーラムの対応表を作成した。それによるとIoT/M2M/BigDataを扱うフォーラムが増えてきていることが伺える。新規に設立されたフォーラムに加え、古くからある伝統的なフォーラムもIoTの分野に「参入」している。このようなフォーラムの乱立は複数の異なる標準を生み、ユーザの混乱を招く恐れがあるため、最近ではこれらのフォーラムが互いに連携し合い、時に吸収/合併を行うケースが見られる。

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OCP、Hadoop、Hyperledger、FIDOの4フォーラムはTTCとの関係性は低い、「データセンタ」「BigData」「ブロックチェーン」「オンライン認証」等、今後重要視されるべき技術であり、今後はウォッチしていく必要があると考えられる。メンバ数の増減とフォーラムの技術領域、活動目的との関係性を分析すると、ミドルウェア領域のフォーラムはメンバ数が増加する傾向にあるのに対し、アプリケーション領域では減少傾向にあることが分かった。また、活動目的別でみると、フォーラム標準化を目的とするフォーラムはメンバ数が増加しているのに対し、プリ標準化、実装仕様・相互接続性検証を目的とするフォーラムは減少傾向にある。分野別では、情報通信分野のメンバ数の減少が著しく、サービスや情報処理分野ではそれほどの減少は見られなかった。

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。本年度は、IoT/M2M/BigData、5G、SDN/NFV、ITS/コネクテッド・カー、e-Health、スマートグリッド関連の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。特に最近IoTやM2Mの標準化に関するフォーラムが多く設立されて活動が活発化している。

近年は「第4次産業革命」、「デジタルトランスフォーメーション」といった言葉で表現されるように、あらゆる業界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来ている。ICT技術標準化の流れもさまざまな業界へと波及していくとみられることから、今回はフィンテック関連のフォーラムを取り上げた。今後とも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	AOM	Alliance for Open Media	http://aomedia.org/	情報技術(ソフトウェア関連)
2	AllSeen	AllSeen Alliance	https://allseenalliance.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	OCC	Open Cloud Connect (旧 Cloud Ethernet Forum)	http://www.opencloudconnect.org/	情報通信(インフラ関連)
5	Continua Health Alliance	Continua Health Alliance	http://www.continuaalliance.org/	サービス(宅内情報家電関連)
6	DLNA	Digital Living Network Alliance	http://www.dlna.org/	サービス(宅内情報家電関連)
7	DMTF	Distributed Management Task Force	http://www.dmtf.org/	情報技術(ソフトウェア関連)
8	ECHONET	ECHONET Consortium エコー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)
9	Ethernet Alliance	Ethernet Alliance	http://www.ethernetalliance.org/	情報技術(LAN 関連)
10	FCIA	Fibre Channel Industry Association	http://www.fibrechannel.org/	情報技術(LAN 関連)
11	FIDO	Fast Identity Online alliance	https://fidoalliance.org	情報技術(ソフトウェア関連)
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	Hyperledger	Hyperledger Project	https://www.hyperledger.org/	情報技術(ソフトウェア関連)
19	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)
20	IIC	Industrial Internet Consortium	http://www.iiconsortium.org/index.htm	サービス(インターネット関連)
21	IMTC	International Multimedia Telecommunications Consortium	http://www.imtc.org/	サービス(マルチメディア関連)
22	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)
23	ITS America	The Intelligent Transportation Society of America	http://www.itsa.org/	サービス(ITS 関連)
24	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)
25	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)

26	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)
27	Kantara	Kantara Initiative	http://kantarainitiative.org/	サービス(インターネット関連)
28	LONMARK	LonMark International	http://www.lonmark.org/	情報技術(LAN 関連)
29	LoRa	LoRa Alliance	https://www.lora-alliance.org/	情報技術(LAN 関連)
30	MEF	Metro Ethernet Forum	http://www.metroethernetforum.org/	情報通信(インフラ関連)
31	MoCA	Multimedia over Coax Alliance	http://www.mocalliance.org/	情報通信(加入者系関連)
32	MulteFire	MulteFire Alliance	http://www.multefire.org/	情報技術(LAN 関連)
33	NGMN	NGMN Alliance	http://www.ngmn.org/de/home.html	インフラ関連(ネットワーク)
34	OASIS	Organization for the Advancement of Structured Information Standards		サービス(EC 関連)
35	OCF	Open Connectivity Foundation	http://openconnectivity.org/	情報技術(ソフトウェア関連)
36	OCP	Open Compute Project	http://www.opencompute.org/	情報技術(LAN 関連)
37	OGF	Open Grid Forum	http://www.ogf.org/	情報技術(ソフトウェア関連)
38	OIF	Optical Internetworking Forum	http://www.oiforum.com/	情報通信(インフラ関連)
39	OMA	Open Mobile Alliance	http://www.openmobilealliance.org/	サービス(マルチメディア関連)
40	OMG	Object Management Group	http://www.omg.org/	情報技術(ソフトウェア関連)
41	ONF	Open Networking Foundation	https://www.opennetworking.org/	情報通信(インフラ関連)
42	OpenADR	OpenADR Alliance	https://openadr.memberclicks.net/	サービス(スマートグリッド関連)
43	OPEN Alliance SIG	OPEN Alliance special Interest Group	http://opensig.org/	情報技術(LAN 関連)
44	OpenFog	Open Fog Consortium	http://www.openfogconsortium.org	情報技術(ソフトウェア関連)
45	OpenDaylight	OpenDaylight Project	http://www.opendaylight.org/	情報通信(インフラ関連)
46	OPNFV	Open Platform for NFV	https://www.opnfv.org/	情報通信(インフラ関連)
47	OSGi	OSGi Alliance	http://www.osgi.org/Main/HomePage	情報技術(ソフトウェア関連)
48	SGIP	Smart Grid Interoperability Panel	http://www.sqip.org/ http://collaborate.nist.gov/twiki-sggrid/bin/view/SmartGrid/WebHome	情報通信(インフラ関連)
49	SIP Forum	SIP Forum	http://www.sipforum.org/	情報通信(インフラ関連)
50	TIP	Telecom Infra Project	https://telecominfraproject.com/	情報通信(インフラ関連)
51	TMForum	TMForum	http://www.tmforum.org/	情報技術(ソフトウェア関連)
52	TOG	The Open Group	http://www.opengroup.org/	情報技術(ソフトウェア関連)
53	THREAD	THREAD GROUP	http://www.threadgroup.org/	情報技術(ソフトウェア関連)
54	UHD	UHD Alliance	http://www.uhdalliance.org/	サービス(マルチメディア関連)

55	W3C	World Wide Web Consortium	http://www.w3.org/	サービス(インターネット関連)
56	Wi-SUN	Wi-SUN Alliance	http://www.wi-sun.org/	情報通信(インフラ関連)
57	WoTF	Wireless IoT Forum	http://www.wireless-iot.org/	情報通信(インフラ関連)
58	ZigBee	ZigBee Alliance	http://www.zigbee.org	情報技術(LAN 関連)