



情報通信関係の フォーラム活動に関する調査報告書

(第32版)

2026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ーグループ

技術調査アドバイザリーグループ構成員

[リーダ]	斎藤 壮一郎	沖コンサルティングソリューション株式会社
[サプリーダ]	神保 光子	日本電気株式会社
[メンバ]	小川 健一 三宅 康友 高山 和久 鹿嶋 正幸 平 克 井上 朋子	株式会社日立製作所 KDDI 株式会社 富士通株式会社 沖電気工業株式会社 三菱電機株式会社 NTT 株式会社
[事務局]	新村 茂樹	情報通信技術委員会 (TTC)

目 次

1.	まえがき	5
2.	フォーラム活動の分類・整理	6
2.1.	2025年度調査対象フォーラム	6
2.2.	新規フォーラム	11
2.3.	対象技術分野による分類	13
2.4.	サービスによる分類	15
2.5.	活動目的による分類	16
2.6.	参加メンバ数による分類	17
2.7.	会費による分類	23
2.8.	トピックス毎の分類	26
3.	フォーラムの傾向分析	28
3.1.	技術マップ	28
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.	IoT・スマートシティ関連	43
4.2.	5G／5G-Advanced／6G 関連	53
4.3.	コネクテッド・カー関連	62
4.4.	SDN／NFV 関連	67
4.5.	デジタルツイン／メタバース関連	71
5.	まとめ	79

【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32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(<https://www.ttc.or.jp/activities/tag>)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6フォーラムを調査対象に追加するとともに、6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、71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、AIやメタバース、NTNなど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数による分類を行なった。フォーラムがサービスを扱っている場合は、サービスによる分類を追加した。関連トピックスによる分類についても、最近の技術動向を考慮した分類項目とし、フォーラムを整理した。

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、IoT・スマートシティ、5G/5G-Advanced/6G、コネクテッド・カー、SDN/NFV、デジタルツイン/メタバースをとりあげた。

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. 2025 年度調査対象フォーラム

昨年度発行した第 31 版で対象とした 71 フォーラムの見直しを行い、6 フォーラムを調査対象外とともに新たに注目すべき 6 フォーラムを加え、71 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 の業務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 活動目的が仕様策定、実装・検証、接続試験・認証、普及・啓発などとし、情報交換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。

表 2.1.1 調査対象フォーラム（1）

（フォーラム名は 2025 年 7 月時点のもの）

項目番号	略称	フォーラム名
1	5GAA	5G Automotive Association
2	6G-IA	6G Smart Networks and Services Industry Association
3	AECC	Automotive Edge Computing Consortium
4	AIA	AI Alliance
5	AIRA	AI-RAN Alliance
6	AOM	Alliance for Open Media
7	Autoware	Autoware Foundation
8	AVCC	Autonomous Vehicle Computing Consortium
9	BBF	Broadband Forum
10	Bluetooth SIG	Bluetooth Special Interest Group
11	C2PA	Coalition for Content Provenance and Authenticity
12	Catena-X	Catena-X Automotive Network
13	CCC	Confidential Computing Consortium
14	CSA	Connectivity Standards Alliance
15	DIF	Decentralized Identity Foundation
16	DTC	Digital Twin Consortium

表 2.1.1 調査対象フォーラム（2）

項目番号	略称	フォーラム名
17	ECHONET	一般社団法人エコーネットコンソーシアム ECHONET Consortium
18	Edgecross	一般社団法人 Edgecross コンソーシアム Edgecross Consortium
19	EnOcean	EnOcean Alliance
20	Ethernet Alliance	Ethernet Alliance
21	FCIA	Fibre Channel Industry Association
22	FIDO	Fast Identity Online alliance
23	FIWARE	FIWARE Foundation
24	FMF	Frontier Model Forum
25	Gaia-X	Gaia-X
26	GSF	Green Software Foundation
27	GxDC	Green x Digital Consortium
28	Hadoop	Apache Hadoop Project
29	HAPS	HAPS Alliance
30	HbbTV	HbbTV Association
31	HomeGrid Forum	HomeGrid Forum
32	IoTSF	IoT Security Foundation
33	IOWN-GF	IOWN Global Forum
34	IPTVFJ	IPTV Forum Japan IPTV フォーラム
35	ITS Forum	ITS Info-communications Forum
36	JCBI	一般社団法人ジャパン・コンテンツ・ブロックチェーン・イニシアティブ Japan Contents Blockchain Initiative
37	LFDT	Linux Foundation Decentralized Trust
38	LoRa	LoRa Alliance
39	MOBI	Mobility Open Blockchain Initiative
40	Mplify	Mplify Alliance

表 2.1.1 調査対象フォーラム（3）

項目番号	略称	フォーラム名
41	MSF	Metaverse Standards Forum
42	MVJ	Metaverse Japan
43	Next G	Next G Alliance
44	NGMN	NGMN Alliance (Next Generation Mobile Networks Alliance)
45	NTNF	NTN Forum
46	OAI	Open API Initiative
47	OASIS	OASIS Open
48	OCP	Open Compute Project
49	OGC	Open Geospatial Consortium
50	OIF	Optical Internetworking Forum
51	OMA3	Open Metaverse Alliance for Web3
52	OMG	Object Management Group
53	OpenID	OpenID Foundation
54	OpenXR	OpenXR
55	OpenZR+MSA	OpenZR+ Multi-Source Agreement (MSA) Group
56	O-RAN	O-RAN Alliance
57	QED-C	The Quantum Economic Development Consortium
58	TCG	Trusted Computing Group
59	THREAD	THREAD GROUP
60	TIP	Telecom Infra Project

表 2.1.1 調査対象フォーラム（4）

項目番号	略称	フォーラム名
61	TMForum	TMForum
62	TOG	The Open Group
63	UEC	Ultra Ethernet Consortium
64	VRARA	VR/AR Association
65	VRMC	VRM Consortium
66	W3C	World Wide Web Consortium
67	WEV	Wireless EV Alliance EV ワイヤレス給電協議会
68	Wi-Fi	Wi-Fi Alliance
69	Wi-SUN	Wi-SUN Alliance
70	ZETA	ZETA Alliance
71	Z-Wave	Z-Wave 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
AIA	AI Alliance
C2PA	Coalition for Content Provenance and Authenticity (C2PA)
FMF	Frontier Model Forum
NTN	NTN Forum
OMA3	Open Metaverse Alliance for Web3
WEV	EV ワイヤレス給電協議会 (WEV)

表 2.1.3 調査対象外としたフォーラム

略称	フォーラム名と理由
Anuket	Anuket (旧 Open Platform for NFV) Linux Foundation 傘下のプロジェクトとなった 活動情報の更新が少ないため
ioXt	the ioXt Alliance 活動情報の更新が少ないため
MoCA	Multimedia over Coax Alliance 活動情報の更新が少ないため
ONAP	Open Network Automation Platform Linux Foundation 傘下のプロジェクトとなった 活動情報の更新が少ないため
OpenQKD	OpenQKD 活動情報の更新が少ないため
Sovrin	Sovrin Foundation 最近の活動情報が得られなくなったため

表 2.1.4 名称変更したフォーラム

項目番号	略称 名称	旧略称 旧名称
37	LFDT Linux Foundation Decentralized Trust	Hyperledger Hyperledger Foundation
40	Mplify Mplify Alliance	MEF Metro Ethernet Forum

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 6 フォーラムについて簡単に紹介する。

- Coalition for Content Provenance and Authenticity (C2PA)

ワシントンに本拠を置く非営利団体である。情報共有のデジタル変革に伴い、メディアやコンテンツの出所を追跡する能力が重要になっていることから、パブリッシャー、クリエイター、消費者にとって重要なこの問題に対処するために、コンテンツの出所と信頼性を確立するための技術仕様を開発することを目的としている。コンテンツ作成者や編集者は Asset に対して行った操作を Manifest に記録し、Provenance (来歴) を確立する。Manifest には、誰が、いつ、どのようにコンテンツを編集したかの情報が含まれ、改ざんを検知できる。消費者はこの情報に基づき Claim (主張) の正当性を検証し、コンテンツの信頼性を判断できる。2021 年に設立されたこの団体は、2025 年 6 月現在、IT 企業、出版社、放送局、コンテンツプロバイダ等 269 社が加入している。

- NTN Forum (NTNF)

非地上系ネットワーク(NTN: Non-Terrestrial Network) の開発と実装に向けた活動を促進し、協力的な取り組みを通じて、イノベーションを推進して業界標準を形成し、NTN ソリューションが幅広く採用されることを目指している。欧州宇宙機関(ESA)の主導で 2024 年 7 月に設立された。5G/6G 地上ネットワークと統合された NTN の地上・宇宙資産を用いた共同実験・実証を推進し、エンドツーエンドの統合ネットワーク・サービスパイロットに努めている。また、3GPP、ETSI、GSMA、GSOA、SAA などの団体と協力関係を築いている。会費は無料であり、2025 年 9 月現在の参加社数は 190 社である。

- Open Metaverse Alliance for Web3 (OMA3)

各メタバースプロジェクトのプラットフォーム間で仮想の土地やデジタルアセット、サービスなどの相互運用を可能にするオープンなインフラ構築を目指している。シームレスな相互運用性を可能にする共通規格に準拠し、Web3 技術を活用してユーザがデジタル資産を所有し、複数のプラットフォームで使用できるための技術標準を作成してインフラを運営していくとしている。初期メンバには The Sandbox、Decentraland、Upland、Animoca Brands、Dapper Labs など Web3 メタバースや NFT 分野で有力な企業が多く参加しており、会員数は 2025 年 9 月現在 85 社である。

- AI Alliance (AIA)

AI 技術分野全体におけるオープンイノベーションの加速と普及を目指し、AI の基盤能力、安全性、セキュリティ、信頼性を向上させるとともに、あらゆる地域の人々と社会への利益を責任を持って最大化することを目的として 2023 年 12 月に設立された。IBM と Meta が立上げ、米国の非営利法人によって運営されている。会員数は 2025 年 9 月現在 126 社である。日本にも 2025 年 6 月に「AI Alliance Japan」が設立され、新たなプログラミング言語「Dana」と AI エージェント開発用フレームワーク「OpenDXA」を発表した。

- Frontier Model Forum (FMF)

フロンティア AI の安全性とセキュリティの推進に専念する、業界が支援する米国の非営利団体である。「フロンティア AI」とは、最先端技術を構成する汎用 AI モデルを広く指しており、主に化学的、生物学的、放射線学的、核(CBRN)、高度なサイバー脅威など、公共の安全とセキュリティに対する重大なリスクの管理に焦点を当てている。2025 年 9 月現在のメン

バは、Amazon、Anthropic、Google、Meta、Microsoft、OpenAI の 6 社のみとなっている。

- EV ワイヤレス給電協議会 (WEV)

EV ワイヤレス給電の導入促進と産業発展を実現するため、電力、機械、自動車、道路、運輸等の様々な分野の産学官が連携し、EV ワイヤレス給電の普及促進や制度化、標準化、事業化に資する各種検討、対外活動等に取り組むために 2024 年 6 月に設立された。日本国内の団体であり、幹事会社は関西電力、ダイヘン、シナネン、三菱総合研究所、WiTricity Japan の 5 社で、2025 年 9 月現在 85 社が会員となっているほか、経産省、国交省、環境省の関係部署や業界団体、大学などがオブザーバ参加している。

2.3. 対象技術分野による分類

対象技術分野を通信技術と情報技術、共通領域としての情報・通信技術に分け、調査対象フォーラムを分類した。分類結果を下表に示す。全体は前年同様の 71 フォーラム。通信技術は増減なしの 28 フォーラム、情報技術は 3 増の 33 フォーラム、情報・通信技術は 4 減の 8 フォーラム、該当なしは 1 増の 2 フォーラムとした。

表 2.3.1 対象技術分野による分類

対象技術分野		対象フォーラム	フォーラム数	
			2025	2024
通信 技術	コア、インフラ関連	AIRA, Ethernet Alliance, FCIA, IOWN-GF, Mplify, NGMN, OIF, OpenZR+MSA, TIP, UEC	10	10
	加入者系、宅内系関連	BBF, ECHONET, HomeGrid Forum, O-RAN, THREAD	5	6
	近距離無線：WBAN、WPAN、WLAN 関連	Bluetooth SIG, En Ocean, ITS Forum, Wi-Fi, Wi-SUN, Z-Wave	6	6
	省電力広域無線：LPWA	CSA, LoRa, ZETA	3	3
	中広域無線：セルラー系 MAN、WAN	5GAA, 6G-IA, HAPS, NTN Forum	4	3
	小計		28	28
情報 技術	サービス・アプリケーション関連	AIA, AOM, C2PA, DTC, GSF, GxDC, HbbTV, IPTVFJ, LFDT, MOBI, MVJ, OMA3, TMForum, TOG, VRARA, VRMC	16	13
	クラウド・プラットフォーム関連	AECC, AVCC, Catena-X, Edgecross, FIWARE, FMF, Gaia-X, Hadoop, Next G, OAI, OASIS, OCP, OGC, OMG, OpenXR, QED-C, W3C	17	17
	小計		33	30
情報・ 通信 技術	セキュリティ関連	CCC, DIF, FIDO, IoTSF, JCBI, OpenID, TCG	7	10
	オペレーション関連	Autoware	1	2
	小計		8	12
該当なし	MSF, WEV		2	1
合計			71	71

オープンソースに関連するフォーラムを表 2.3.2 に示す。全 71 フォーラム中 23 フォーラムがオープンソース関連である (32%)。オープンソースの割合は、通信技術が 7.1% (2/28 フォーラム) と少なく、情報技術が 48.5% (16/33 フォーラム)、情報・通信技術が 62.5% (5/8 フォーラム) となった。

表 2.3.2 オープンソース関連のフォーラム

対象技術分野		対象フォーラム	フォーラム数	
			2025	2024
通信 技術	コア、インフラ技術	TIP	1	2
	加入者系、宅内系関連	O-RAN	1	1
	近距離無線：WBAN、 WPAN、WLAN 関連		0	0
	省電力広域無線： LPWA		0	0
	中広域無線：セルラー 系 MAN、WAN		0	0
	小計		2	2
情報 技術	サービス・アプリケー ション関連	AIA, AOM, DTC, GSF, LFDT, OMA3, TOG, VRMC	8	6
	クラウド・プラットフ ォーム関連	FIWARE, Gaia-X, Hadoop, OAI, OASIS, OCP, OMG, OpenXR	8	9
	小計		16	15
情報・ 通信 技術	セキュリティ関連	CCC, DIF, JCBI, OpenID	4	5
	オペレーション関連	Autoware	1	2
	小計		5	7
該当なし			0	0
合計			23	24

2.4. サービスによる分類

本節ではフォーラムのサービスによる分類結果を示す。調査対象フォーラムが関連する標準化技術を主にどのようなサービス分野に適用することを目的としているかにより、以下の 10 項目に分類した。なお 25 年度より「複数に該当」に関しては、具体的なサービスを複数指定することとして削除し、「AI 関連」を追加した。

表 2.4.1 活動目的の定義

サービス分野	定義
スマートシティ関連	都市インフラ、ホームネットワーク等に関連する
IoT エリア通信関連	IoT 通信に関連する
メタバース関連	メタバース、仮想現実に関連する
コネックテッドカー関連	車載システム、交通インフラに関連する
映像・マルチメディア関連	映像配信、音声配信などに関連する
トラスト関連	信頼性に関連する
セキュリティ関連	安全性に関連する
マネジメント関連	管理に関連する
AI 関連	AI（人工知能）に該当する
該当無し	特定のサービスが想定されていない

上記の基準に従い、調査対象フォーラム 71 フォーラムを 10 のサービス分野に分類したものと以下の表 2.4.2 サービスによる分類に示す。該当分野が複数存在するものについては代表的な分野で分類した。

表 2.4.2 サービスによる分類

サービス分野	該当フォーラム	件数 (2025)	件数 (2024)
スマートシティ関連	ECHONET, Edgecross, FIWARE, GxDC, Gaia-X, HomeGrid Forum, Z-Wave	7	9
IoT エリア通信関連	BBF, Bluetooth SIG, Catena-X, CSA(ZigBee), EnOcean, LoRa, OMG, O-RAN, THREAD, Wi-SUN, ZETA	11	9
メタバース関連	DTC, MSF, MVJ, OMA3, OpenXR, VRARA	6	5
コネックテッドカー関連	5GAA, AECC, Autoware, AVCC, ITS Forum, OGC	6	6
映像・マルチメディア関連	AOM, C2PA, HbbTV, IPTVFJ, VRMC, W3C	6	6
トラスト関連	FIDO, JCBI, LFDT, MOBI, OpenID, TOG	6	8
セキュリティ関連	CCC, DIF, IoTSF, Mplify, QED-C, TCG	6	7
マネジメント関連	TMForum	1	3
AI 関連	AIA, AIRA, FMF	3	-

該当無し	6G-IA, Ethernet Alliance, FCIA, GSF, Hadoop, HAPS, IOWN-GF, Next G, NGMN, NTNFS, OAI, OASIS, OCP, OIF, OpenZR+MSA, TIP, UEC, WEV, Wi-Fi	19	15
合計		71	71

今年度より新に設けた「AI 関連」には 3 フォーラムが分類された (AIA, AIRA, FMF)。このうち AIA と FMF は調査対象として新規に加えたもの。「マネジメント関連」は、調査対象外となつたフォーラム (ONAP, Anuket) が含まれていたため減数している。サービスの観点では分類できない「該当無し」に分類されるものが増える傾向が見られる。

2.5. 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 2.5.1 の定義に従った。

表 2.5.1 活動目的の定義

活動目的	定義
仕様策定	デジュール標準またはフォーラム標準の策定を目的とすること
実装・検証 (POC 等)	実装仕様の策定及び検証を目的とすること
接続試験・認証	相互接続性の確保や認証を目的とすること
普及・啓発	技術や仕様の普及と啓発を目的とすること

上記の基準に従い、調査対象フォーラム 71 フォーラムを 4 つの活動目的に分類したものを以下の表 2.5.2 活動目的による分類に示す。

表 2.5.2 活動目的による分類

活動目的	該当フォーラム	件数 (2025)	件数 (2024)
仕様策定	AIRA, BBF, C2PA, Catena-X, CCC, DIF, DTC, ECHONET, EnOcean, FIDO, GxDC, GSF, IPTVFJ, MOBI, NTNFS, OAI, OASIS, OCP, OGC, OMG, OpenID, OpenXR, OpenZR+MSA, O-RAN, TCG, UEC, WEV, W3C,	28	30
実装・検証 (POC 等)	5GAA, Autoware, AVCC, Hadoop, NGMN, OMA3, TOG	7	11
接続試験・認証	Bluetooth SIG, CSA, HbbTV, HomeGrid Forum, ITS Forum, LoRa, Mplify, OIF, THREAD, TIP, Wi-Fi, Wi-SUN, Z-Wave	13	11
普及・啓発	6G-IA, AIA, AECC, AOM, Edgecross,	23	19

	Ethernet Alliance, FCIA, FIWARE, FMF, Gaia-X, HAPS, IoTTSF, IOWN-GF, JCBI, LFDT, MSF, MVJ, Next G, QED-C, TMForum, VRARA, VRMC, ZETA		
合計		71	71

新規に調査対象としたフォーラムのうち、AI 関連のフォーラムは普及・啓発が活動の中心になっている (AIA, FMF)。また活動状況がみえにくくなつた等の理由で調査対象外としたフォーラムには実装・検証 (POC 等) を目的としたものが多かつた (Anuket, ONAP, OpenQKD)。仕様策定から別の目的にシフトしたフォーラムもある (CSA, VRMC)。

2.6. 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、WEB 公開情報で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 2.6.1 には上記の分類結果を示すとともに、2023 年度から 2025 年度までの 3 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。

表 2.6.1 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	2025	2024	2023
501 以上	Bluetooth SIG[多数] CSA[532] MSF [2488] TMForum[794] TOG[923] Wi-Fi[705]			6(8.5)	6(8.5)	6(8.5)
401～500			OCP[411]	1(1.4)	1(1.4)	1(1.4)

301～400	6G-IA [360] EnOcean[375] FIDO[314] LoRa[338] OGC[362] W3C[356]	Edgecross[359]		7(9.9)	8(11.3)	8(11.3)
201～300	C2PA[269] Gaia-X[263] OMG[232] O-RAN[263] QED-C[267] THREAD[224]	ECHONET[245] Wi-SUN[230]		8(11.3)	5(7.0)	5(7.0)
101～200	5GAA[114] BBF[194] Catena-X[192] DTC[184] FIWARE[166] IOWN-GF[170] LFDT[128] Mplify[188] MOBI[136] NTNF[190] OIF[160] OpenID[137] OpenXR[136] TIP[130] Z-Wave[165]	Autoware[106] GxDC[122] ITS Forum[104] MVJ [137]	AIA[126]	20(28.2)	19(26.8)	19(26.8)
51～100	CCC[58] DIF[89] Ethernet Alliance[51] GSF[69] HAPS[99] HbbTV[61] HomeGrid Forum[61] IoTSF[91] NGMN[66] OASIS[91] OMA3[85] TCG[78] UEC[93] VRARA [54]	IPTVEJ[88] JCBI [55] WEV[85] ZETA[70]	AIRA[91] DIF[89] Next G[76]	20(28.2)	19(26.8)	20(27.3)
50 以下	AECC[19] AOM[36] AVCC[13] FCIA[9] FMF[6] Hadoop[42] OAI[39]	VRMC [10]	OpenZR+MS A[15]	9(12.7)	13(18.3)	14(19.2)

合計	54(76.0)	12(17.0)	5(7.0)	71	71	73
----	----------	----------	--------	----	----	----

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。

- ・メンバ增加により、ランク移動したフォーラム

OCP	301～400[340]	→	401～500 [411]
THREAD	101～200[193]	→	201～300[224]
Autoware	51～100[67]	→	101～200[106]
AIRA	50 以下[26]	→	51～100[91]
CCC	50 以下[44]	→	51～100[58]

- ・メンバ減少により、ランク移動したフォーラム

OGC	401～500[411]	→	301～400[362]
Gaia-X	301～400 [330]	→	201～300[263]

表 2.6.2 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 2.6.2 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			CSA[+2.7] MSF [-0.6] TMForum[+1.7] TOG[+2.8] Wi-Fi[-2.5]		
401 ～500					OCP[+20.9]
301 ～400	OGC[-23.5]	LoRa[-13.6]	6G-IA [0.0] EnOcean[-2.1] FIDO[+0.6] W3C[-3.4] Edgecross[-8.9]		
201 ～300	Gaia-X[-20.3]	Wi-SUN[-16.7]	ECHONET[-7.2] OMG[-1.7] O-RAN[-7.7]	QED-C[+18.1] THREAD[+16.1]	
101 ～200	TIP[-23.5]	OpenXR[-12.8] GxDC[-19.2] MVJ [-16.5]	5GAA[-1.7] Catena-X[+3.2] DTC[+1.7] FIWARE[+1.2] IOWN-GF[+9.0] LFDT[-5.9] Mplify[-1.6]	BBF[+10.9]	Autoware[+58.2]

			MOBI[-0.7] OIF[+5.3] OpenID[+3.0] Z-Wave[+3.8] ITS Forum[+2.0]		
51 ～100	Ethernet Alliance [-21.5] JCBI [-21.4]	HbbTV[-12.9] NGMN[-18.5] Next G[-14.6]	DIF[-1.1] HomeGrid Forum[-6.2] IoTSF[+2.2] TCG[+5.4] VRARA [0.0] IPTVFJ[-8.3] ZETA[0.0] DIF[-1.1]	GSF[+11.3] OASIS[+13.8] UEC[+17.7]	CCC[+31.8] HAPS[+22.2] AIRA[+250.0]
50 以下	VRMC [-23.1]		AOM[-7.7] Hadoop[0.0] OAI[+8.3] OpenZR+MSA[0.0]	AECC[+11.8]	AVCC[+30.0]

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は省いている。

注3：0内は2025年度／2024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：

AIRA[+250.0]	①通信技術（コア、インフラ関連）
Autoware[+58.2]	⑨情報・通信技術（オペレーション関連）
CCC[+31.8]	⑧情報・通信技術（セキュリティ関連）
AVCC[+30.0]	⑦情報技術（クラウド・プラットフォーム関連）
HAPS[+22.2]	⑤通信技術（中広域無線：セルラー系MAN、WAN）
OCP[+20.9]	⑦情報技術（クラウド・プラットフォーム関連）

・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：

QED-C[+18.1]	⑦情報技術（クラウド・プラットフォーム関連）
UEC[+17.7]	①通信技術（コア、インフラ関連）
THREAD[+16.1]	②通信技術（加入者系、宅内系関連）
OASIS[+13.8]	⑦情報技術（クラウド・プラットフォーム関連）
GSF[+11.3]	⑥情報技術（サービス・アプリケーション関連）
BBF[+10.9]	②通信技術（加入者系、宅内系関連）
AECC[+11.8]	⑦情報技術（クラウド・プラットフォーム関連）

＜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：

OGC[-23.5]	⑦情報技術（クラウド・プラットフォーム関連）
TIP[-23.5]	①通信技術（コア、インフラ関連）
VRMC [-23.1]	⑥情報技術（サービス・アプリケーション関連）
Ethernet Alliance[-21.5]	①通信技術（コア、インフラ関連）
JCBI [-21.4]	⑧情報・通信技術（セキュリティ関連）
Gaia-X[-20.3]	⑦情報技術（クラウド・プラットフォーム関連）

・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：

GxDC[-19.2]	⑥情報技術（サービス・アプリケーション関連）
NGMN[-18.5]	①通信技術（コア、インフラ関連）
Wi-SUN[-16.7]	③通信技術（近距離無線：WBAN、WPAN、WLAN 関連）
MVJ [-16.5]	⑥情報技術（サービス・アプリケーション関連）
Next G[-14.6]	⑦情報技術（クラウド・プラットフォーム関連）
LoRa[-13.6]	④通信技術（省電力広域無線：LPWA）
HbbTV[-12.9]	⑥情報技術（サービス・アプリケーション関連）
OpenXR[-12.8]	⑦情報技術（クラウド・プラットフォーム関連）

過去 2 年連続で参加メンバ数が増加しているフォーラムは前回調査（第 31 版）の 15 から 1 減少し 14 となった。

・2023 年度から 2025 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：

Autoware	⑨情報・通信技術（オペレーション関連）
BBF	②通信技術（加入者系、室内系関連）
Catena-X	⑦情報技術（クラウド・プラットフォーム関連）
DTC	⑥情報技術（サービス・アプリケーション関連）
FIDO	⑧情報・通信技術（セキュリティ関連）
FIWARE	⑦情報技術（クラウド・プラットフォーム関連）
GSF	⑥情報技術（サービス・アプリケーション関連）
HAPS	⑤通信技術（中広域無線：セルラー系 MAN、WAN）
IoTSF	⑧情報・通信技術（セキュリティ関連）
IOWN-GF	①通信技術（コア、インフラ関連）
OCP	⑦情報技術（クラウド・プラットフォーム関連）
OIF	①通信技術（コア、インフラ関連）
OpenID	⑧情報・通信技術（セキュリティ関連）
THREAD	②通信技術（加入者系、室内系関連）

過去 2 年連続して参加メンバ数が減少しているフォーラムは前回調査（第 31 版）の 15 より

3 増加して 18 となった。

- ・2023 年から 2025 年の間に参加メンバ数が単調減少しているフォーラム：

5GAA	⑤通信技術（中広域無線：セルラー系 MAN、WAN）
AOM	⑥情報技術（サービス・アプリケーション関連）
DIF	⑧情報・通信技術（セキュリティ関連）
EnOcean	③通信技術（近距離無線：WBAN、WPAN、WLAN 関連）
Gaia-X	⑦情報技術（クラウド・プラットフォーム関連）
HbbTV	⑥情報技術（サービス・アプリケーション関連）
IPTVFJ	⑥情報技術（サービス・アプリケーション関連）
LFDT	⑥情報技術（サービス・アプリケーション関連）
Mplify	①通信技術（コア、インフラ関連）
Next G	⑦情報技術（クラウド・プラットフォーム関連）
NGMN	①通信技術（コア、インフラ関連）
OGC	⑦情報技術（クラウド・プラットフォーム関連）
OpenXR	⑦情報技術（クラウド・プラットフォーム関連）
O-RAN	②通信技術（加入者系、宅内系関連）
TIP	①通信技術（コア、インフラ関連）
VRMC	⑥情報技術（サービス・アプリケーション関連）
W3C	⑦情報技術（クラウド・プラットフォーム関連）
Wi-SUN	③通信技術（近距離無線：WBAN、WPAN、WLAN 関連）

図 2.6.1 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。突出して多いのは仕様策定を活動目的とする 101~200 のメンバ数で活動しているフォーラムであることがわかる（24 フォーラム）。

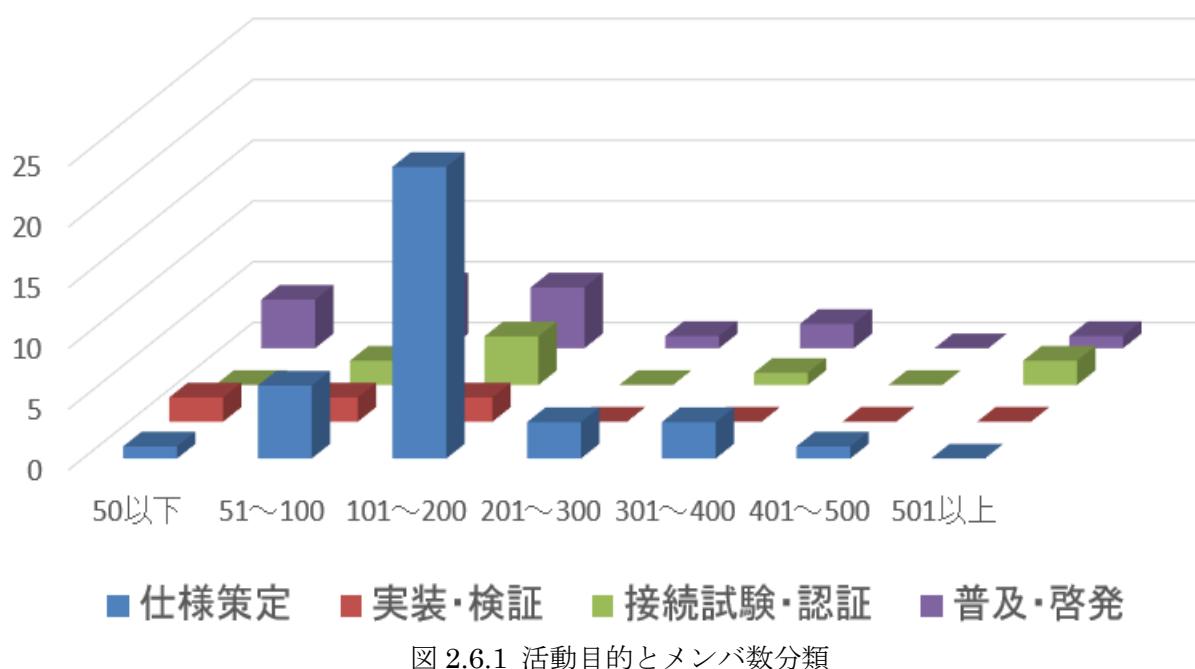


図 2.6.1 活動目的とメンバ数分類

2.7. 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、\$80k、€80k、£70k、60万元) 以上
- ②年会費 (500万円、\$40k、€40k、£35k、30万元) 以上
(1000万円、\$80k、€80k、£70k、60万元) 未満
- ③年会費 (200万円、\$16k、€16k、£14k、12万元) 以上
(500万円、\$40k、€40k、£35k、30万元) 未満
- ④年会費 (100万円、\$8k、€8k、£7k、6万元) 以上
(200万円、\$16k、€16k、£14k、12万元) 未満
- ⑤年会費 (1円、\$1、€1、£1、1元) 以上、
(100万円、\$8k、€8k、£7k、6万元) 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 2.7.1 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	CSA[\$105k] THREAD[\$85k] TMForum[\$190.8k] Z-Wave[\$85k]			4(5.6)
②	Bluetooth SIG[\$48.3k] Catena-X[€60k] DIF[\$50k] FIWARE[€50k] Hadoop[\$50k] LFDT [\$50k] OMG[\$75k] TIP[\$50k] TOG[\$55k] UEC[\$50k] W3C[740 万円]	Wi-SUN[\$60k]	OCP[\$50k]	13(18.3)
③	6G-IA[€20k] AVCC[\$37.5k] BBF[\$20.0k] CCC[\$30k] DTC[\$37.5k] FIDO[\$16.5k] Ethernet Alliance[\$20k] HomeGrid Forum[\$30k] IOWN-GF[\$20k] LoRa[\$20k] Mplify[\$22.5k] NGMN[€30k] OAI[\$25k] OASIS[\$31.5k] OpenID[\$20k] OpenXR[\$22k] O-RAN[\$25k] TCG[\$30k] Wi-Fi[\$25k]		AIRA[\$35k] Next G[\$25k]	21(29.6)
④	FCIA[\$13.5k] GSF[\$15k] HAPS[\$12.5k] MSF[\$10k] OGC[\$12k] OIF[\$9.5k]	Autoware[\$10k]		7(10.0)
⑤	C2PA[\$5k] EnOcean[\$6k] HbbTV[€8k] IoTSF [£8k] OMA3[\$5k] ZETA[50 万円]	ECHONET[35 万円] Edgecross [20 万円] GxDC[18 万円] IPTVFJ[60 万円] ITS Forum[10 万円] JCBI[48 万円] MVJ[90 万円] WEV[20 万円]		14(19.7)

⑥	AIA NTNF			2(2.8)
⑦	5GAA AECC AOM FMF Gaia-X MOBI QED-C VRARA	VRMC	OpenZR+MSA	10(14.0)
合計	56(78.9)	11(15.5)	4(5.6)	71

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

表 2.7.2 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。年会費と参加メンバ数には、特徴ある傾向はみられない。年会費が1000万円以上では、Z-Wave、THREAD、TM Forum、CSA の4フォーラムであり、そのうち3フォーラムが参加メンバ500超である。

表 2.7.2 年会費による分類(一般会員の最高ランク)と参加メンバ数

年会費	50 以下	51～100	101～200	201～300	301～400	401～500	501 以上
①			Z-Wave[\$85k]				THREAD [\$85k] TMForum [\$190.8k] CSA [\$105k]
②	Hadoop[\$50k]	DIF[\$50k] UEC[\$50k]	Catena-X [€60k] FIWARE [€50k] LFDT [\$50k] TIP[\$50k]	OMG [\$75k] TOG[\$55k] Wi-SUN [\$60k]	W3C [740 万円]	OCP[\$50k]	Bluetooth SIG[\$48.3k]
③	AVCC[\$37.5k] OAI[\$25k]	CCC[\$30k] Ethernet Alliance[\$20k] HomeGrid Forum[\$30k] NGMN[€30k] OASIS [\$31.5k] TCG[\$30k] AIRA[\$35k] Next G[\$25k]	BBF[\$20.0k] DTC[\$37.5k] IOWN- GF[\$20k] Mplify[\$22.5k] OpenID[\$20k] OpenXR[\$22k]	O-RAN [\$25k]	6G-IA[€20k] LoRa[\$20k] FIDO [\$16.5k]		Wi-Fi[\$25k]
④	FCIA[\$13.5k]	GSF[\$15k] HAPS[\$12.5k] OIF[\$9.5k]	Autoware [\$10k]		OGC[\$12k]		MSF[\$10k]

⑤		HbbTV[€8k] OMA3[\$5k] ZETA[50 万円] IPTVFJ [60 万円] JCBI[48 万円]	GxDC[18 万円] ITS Forum [10 万円] MVJ[90 万円] WEV[20 万円]	C2PA[\$5k] IoTSF [£8k] ECHONE T[35 万円]	EnOcean [\$6k] Edgecross [20 万円]		
⑥			AIA NTNF				
⑦	AECC AOM FMF OpenZR+MSA	VRARA	5GAA MOBI	Gaia-X QED-C VRMC			

2.8. 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。

トピックス	関連するフォーラム	フォーラム数
IoT・スマートシティ	OASIS, ECHONET, TMForum, Wi-SUN, FIWARE, Z-Wave, OMG, THREAD, IoT Security, LoRa, EnOcean, Bluetooth SIG, ZETA	13
5G/5G-Advanced/6G	NGMN, 5GAA, 6G-IA, O-RAN, Next G, HAPS, AIRA, NTN Forum	8
コネクテッド・カー	ITS Forum, 5GAA, Autoware, MOBI, AVCC, Catena-X	6
SDN/NFV	OIF, BBF, MEF, TMForum	4
AI/BigData	TMForum, OMG, OASIS, AIRA, AIA, FMF	6
e-Health	OMG, TMForum	2
クラウドコンピューティング	OCP, OGF, TIP, TOG, OAI, CCC	6
オープンプラットフォーム	Edgecross, OGC, GAIA-X, GSF	4
認証	FIDO, OpenID, DIF, C2PA	4
映像	AOM, HbbTV, IPTVFJ	3
近距離無線	CSA, EnOcean, Z-Wave, Bluetooth SIG, Wi-Fi Alliance	5
LPWA	LoRa, ZETA	2
ブロックチェーン/NFT/Web3	Hyperledger, DIF, TIA, MOBI, JCBI, OMA3	6
フォトニックネットワーク	FCIA, OIF, IOWN-GF, OpenZR+MSA	4
メタバース	OpenXR, DTC, MSF, MVJ, VRMC, VRARA,	7

	OMA3	
量子暗号通信	QED-C	1

3. フォーラムの傾向分析

3.1. 技術マップ

調査対象とした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、活動エリアと活動領域を 2 軸としたマップ上にこれら調査対象フォーラムをバブルチャートでプロットし、活動目的をバブルの色で、参加メンバ数をバブルの大きさで表し、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」「活動領域」「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り以下の 4 つに分類された活動目的を表に示した。

- ①：仕様策定
- ②：実装・検証（POC など）
- ③：接続試験・認証
- ④：普及・啓発

- 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以下 6 つに区分して表した。

- ①：固定系領域を中心に活動を実施
- ②：固定系領域の活動を主にモバイル領域の活動も実施
- ③：モバイル系、固定系の両方の領域を対象に活動実施
- ④：モバイル系領域の活動を主に固定領域の活動も実施
- ⑤：モバイル系領域を中心に活動を実施
- ×：該当なし

- 活動領域

フォーラムの活動領域をマップ上の縦軸に展開するために以下の 8 つに区分して表した。

- ①：物理領域の活動を実施
- ②：NW（ネットワーク）領域の活動を実施
- ③：NW 領域の活動を主に、MDL（ミドルウェア）領域の活動も実施
- ④：MDL 領域の活動を実施
- ⑤：APL（アプリケーション）と MDL の両領域の活動を実施
- ⑥：APL 領域の活動を主に、MDL 領域の活動も実施
- ⑦：APL 領域の活動を実施
- ×：該当なし（幅広い技術領域で活動実施、もしくは該当せず。）

- 設立時期

フォーラムの設立時期を記載した。

- メンバ数

フォーラムの参加メンバ数の規模をマップ上に以下の3種類のバブルの大きさで表した。

- ・「大」：参加メンバ数 301 以上
- ・「中」：参加メンバ数 101 ~ 300
- ・「小」：参加メンバ数 不明、もしくは 100 以下

- TTC との関連性

TTC 専門委員会との関連性がないフォーラムは、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	マルチメディア応用専門委員会	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
	BSG（標準化格差是正）専門	BSG
	IoT・スマートシティ専門委員会	IoT スマート
プラットフォーム	AI 活用専門委員会	AI 活用
	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	Network Vision
	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
	IOWN GF 専門委員会	IOWNGF
トランスポート・ アクセス・ エリア NW	伝送網・電磁環境専門委員会	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
	IoT エリアネットワーク専門委員会	IoT エリアネット

(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次ページの表 3.1.2 にまとめた。

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「×」を重ね書きした。また昨年度から追加・変更があったものについては赤色で記載している。

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 (機械) →	設立 時期 (ブリ リース する 推測を 含む)	メンバ数		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			トランスポート、 伝送網・電磁環境		
				数	円 サ イ ズ	M ル チ メ ディ ア	C オ ネ ク テ レ ビ シ ス ト ド ・ カ ー	B S G	I O T ス マ ー ト	A I 活 用	セ キ ュ リ テ ィ	企 業 ネ ット	信 号 制 御	網 管 理	番 号 計 画	i n se t wo r k V	3 G P P	移 動 通 信 網 マ ネ	I W O N G F		
						赤 字 : 円サ イ ズ 変更 大字 : 円サ イ ズ 拡大															
5GAA	②実装・検証(POCなど)	④	⑤	2016	116→114	中	●									●					
6G-IA	④普及・啓発	④	②	2021	314→360	大	●									●	●	●	●		
AIA	④普及・啓発	③	⑦	2023	126	中				●											
AECC	④普及・啓発	③	⑤	2017	22→19	小	●														
AIRAI	①仕様策定	⑤	②	2024	26→91	小	●			●							●				
AOM	④普及・啓発	②	X	2015	43→36	小	●														
Autoware	②実装・検証(POCなど)	X	④	2018	87→108	中	●														
AVCC	②実装・検証(POCなど)	X	⑤	2019	14→13	小	●														
BBF	①仕様策定	②	②	1994	175→194	中				●						●	●	●	●		
Bluetooth SIG	③接続試験・認証	⑤	③	1998	38000→多数	大	⊗												●		
C2PA	①仕様策定	X	⑥	2021	269	中	●			●	●										
Catena-X	①仕様策定	③	⑤	2021	160→192	中	●	●		●											
CCC	①仕様策定	③	④	2019	51→58	小						●									
CSA	③接続試験・認証	X	X	2002	518→532	大													●		
DIF	①仕様策定	X	④	2018	90→89	小				●											
DTC	①仕様策定	③	⑦	2020	181→184	中	●			●											
ECHONET	①仕様策定	②	④	1997	261→245	中															
Edgecross	④普及・啓発	③	⑤	2017	387→359	大				●	●										
EnOcean	①仕様策定	⑤	②	2008	390→375	大				●									●		
Ethernet Alliance	④普及・啓発	①	①	2006	65→51	小															
FCIA	④普及・啓発	①	②	1999	8→9	小															
FIDO	①仕様策定	⑤	⑤	2012	312→314	大					●										
FIWARE	④普及・啓発	②	⑥	2011	164→166	中				●											
FMF	④普及・啓発	X	⑦	2023	6	小			●												
Gaia-X	④普及・啓発	③	⑥	2021	377→263	中	●	●													
GSF	①仕様策定	X	⑦	2021	48→69	小															
GxDC	①仕様策定	③	⑦	2021	151→122	中				●											
Hadoop	②実装・検証(POCなど)	X	④	2008	42	小															
HAPS	④普及・啓発	⑤	①	2022	58→99	小											●				
HbbTV	③接続試験・認証	②	④	2009	73→61	小	●														
HomeGrid Forum	③接続試験・認証	②	②	2008	65→61	小												●			
IoTSF	④普及・啓発	③	X	2015	84→91	小				●	●										
IOWN-GF	④普及・啓発	③	③	2019	156→170	中										●	●	●			
IPVFJ	①仕様策定	①	⑦	2008	99→88	小	●														
ITS Forum	③接続試験・認証	④	⑦	1999	103→104	中		●													
JCBI	④普及・啓発	X	⑦	2020	65→55	小															
LFDT	④普及・啓発	③	⑦	2024	128	中				●											
LoRa	③接続試験・認証	③	②	2015	391→338	大				●											
Mplify	③接続試験・認証	②	②	2001	205→188	中			●	●	●										
MOBI	①仕様策定	X	⑦	2018	137→136	中	●					●									
MSF	④普及・啓発	X	X	2022	2274→2488	大	●														
MVJ	④普及・啓発	③	⑦	2022	164→137	中	●														
Next G	④普及・啓発	③	⑦	2020	89→76	小										●	●	●			
NGMN	②実装・検証(POCなど)	④	⑤	2006	81→66	小															
NTNF	①仕様策定	⑤	②	2024	190	中										●	●	●			
OAI	①仕様策定	③	④	2015	40→39	小															
OASIS	①仕様策定	X	⑦	1998	80→91	小					●										
OCP	①仕様策定	①	①	2011	340→411	大															
OGC	①仕様策定	③	X	1994	530→362	大	●	●													
OIF	③接続試験・認証	①	①	1998	142→160	中															
OMA3	②実装・検証(POCなど)	③	⑦	2022	85	小	●														
OMG	①仕様策定	③	⑤	1989	236→232	中				●											
OpenID	①仕様策定	③	⑤	2007	130→137	中					●										
OpenXR	①仕様策定	X	⑦	2000	156→136	中	●														
OpenZER+MSA	①仕様策定	①	②	2020	16→15	小															
O-RAN	①仕様策定	⑤	②	2018	318→263	中				●											
QED-C	④普及・啓発	X	①	2018	226→267	中				●											
TCG	①仕様策定	③	④	2003	84→78	小	●	●													
THREAD	③接続試験・認証	④	④	2014	193→224	中															
TIP	③接続試験・認証	③	②	2016	170→130	中															
TMForum	④普及・啓発	③	⑥	1988	781→794	大				●	●										
TOG	②実装・検証(POCなど)	③	⑤	1996	898→923	大				●	●										
UEC	①仕様策定	①	③	2023	79→93	小															
VRARA	④普及・啓発	③	⑦	2015	54	小	●														
VRMC	④普及・啓発	②	⑦	2019	13→10	小	●														
WEV	①仕様策定	X	X	2025	85	小											●				
W3C	①仕様策定	③	⑤	1994	408→345	大	●					●									
Wi-Fi	③接続試験・認証	⑤	②	2000	723→705	大						●									
Wi-SUN	③接続試験・認証	⑤	③	2012	300→230	中						●									
ZETA	④普及・啓発	⑤	②	2018	86	小						●									
Z-Wave	③接続試験・認証	⑤	②	2005	159→165	中						●									

専門委員会別に関係数を整理し、以下の①～⑬のようまとめた。

(→)：関係数変化なし、(↑数字)：関係数増、(↓数字)：関係数減

① 関係数 19

- IoT・スマートシティ専門委員会 (→)
昨年度から変化なし

② 関係数 16

- IoT エリアネットワーク専門委員会 (→)
昨年度から変化なし

③ 関係数 13

- セキュリティ専門委員会 (↓2)
今年度調査対象に加えた Coalition for Content Provenance and Authenticity (C2PA) が増え、The ioXt Alliance (ioXt)、Open QKD、Sovrin Foundation を調査対象から外したため、昨年度から 2 減となった。

④ 関係数 12

- マルチメディア専門委員会 (↑2)
今年度調査対象に加えた Coalition for Content Provenance and Authenticity (C2PA)、Open Metaverse Alliance for Web3 (OMA3) が増え、昨年度から 2 増となった。

⑤ 関係数 11

- コネクテッド・カー専門委員会 (↓1)
今年度から Bluetooth Special Interest Group (Bluetooth SIG) の関係が減り、昨年度から 1 減となった。

⑥ 関係数 8

- 3GPP 専門委員会 (↑1)
今年度調査対象とした NTN Forum (NTN) の関係性が増え、昨年度から 1 増となった。

⑦ 関係数 6

- AI 活用専門委員会 (↑4)
今年度調査対象とした AI Alliance (AIA)、Coalition for Content Provenance and Authenticity (C2PA)、Frontier Model Forum (FMF)、Mplify Alliance (Mplify) が増え、昨年度から 4 増となった。
- Network Vision 専門委員会 (↓2)
今年度から Anuket (旧 Open Platform for NFV)、Open Network Automation Platform (ONAP) を調査対象から外したため、昨年度から 2 減となった。

⑧ 関係数 5

- 伝送網・電磁環境専門委員会 (↑1)
今年度調査対象とした Wireless EV Alliance (WEV) が増え、昨年度から 1 増となった。

⑨ 関係数 4

- 移動通信網マネジメント専門委員会 (↑1)
今年度調査対象とした NTN Forum (NTNF) が増え、昨年度から 1 増となった。

- ・ 光ファイバ専門委員会（↓1）

今年度から Multimedia over Coax Alliance (MoCA) を調査対象から外したため、昨年度から 1 減となった。

⑩ 関係数 2

- ・ 企業ネット専門委員会（↑1）

今年度から Mobility Open Blockchain Initiative (MOBI) との関係性が増え、昨年度から 1 増となった

- ・ 網管理専門委員会（↓2）

今年度から Anuket (旧 Open Platform for NFV)、Open Network Automation Platform (ONAP) を調査対象から外したため、昨年度から 2 減となった。

- ・ IOWN GF 専門委員会（→）

昨年度から変化なし

- ・ アクセス網専門委員会（↓1）

今年度から Multimedia over Coax Alliance (MoCA) を調査対象から外したため、昨年度から 1 減となった。

⑪ 関係数 0

- ・ BSG 専門委員会（→）

昨年度から変わらず関係数は 0 である。

- ・ 信号制御専門委員会（→）

昨年度から変わらず関係数は 0 である。

- ・ 番号計画専門委員会（→）

昨年度から変わらず関係数は 0 である。

IoT・スマートシティ専門委員会は変わらず関係性の数は 1 番である。IoT エリアネットワークシステム専門委員会も変わらず関係性の数は 2 番である。セキュリティ専門委員会、マルチメディア専門委員会、コネクテッド・カー専門委員会と続く。AI 活用専門委員会は、4 フォーラム増え 7 番となった。後は、調査対象から外したフォーラム、調査対象を追加したフォーラムの影響で若干前後した専門委員会もあるが、大きく順番は変わっていない。

(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。バブルの色と大きさを図示すると次のようになる。

- 活動目的とバブル色の対応

- ① 仕様策定 : 赤系色（色濃度 3）
- ② 実装・検証 : 薄緑色（色濃度 2）
- ③ 接続試験・認証 : 薄橙色（色濃度 1）
- ④ 普及・啓発 : 青緑色（色濃度 4）



- メンバ数とバブルサイズの関係

参加メンバ数区分 301 以上 : 101～300 : 100 以下 :

- 新規追加フォーラム :

- 参加メンバ数区分 拡大 : 縮小 :

- 昨年度までの調査対象フォーラム :

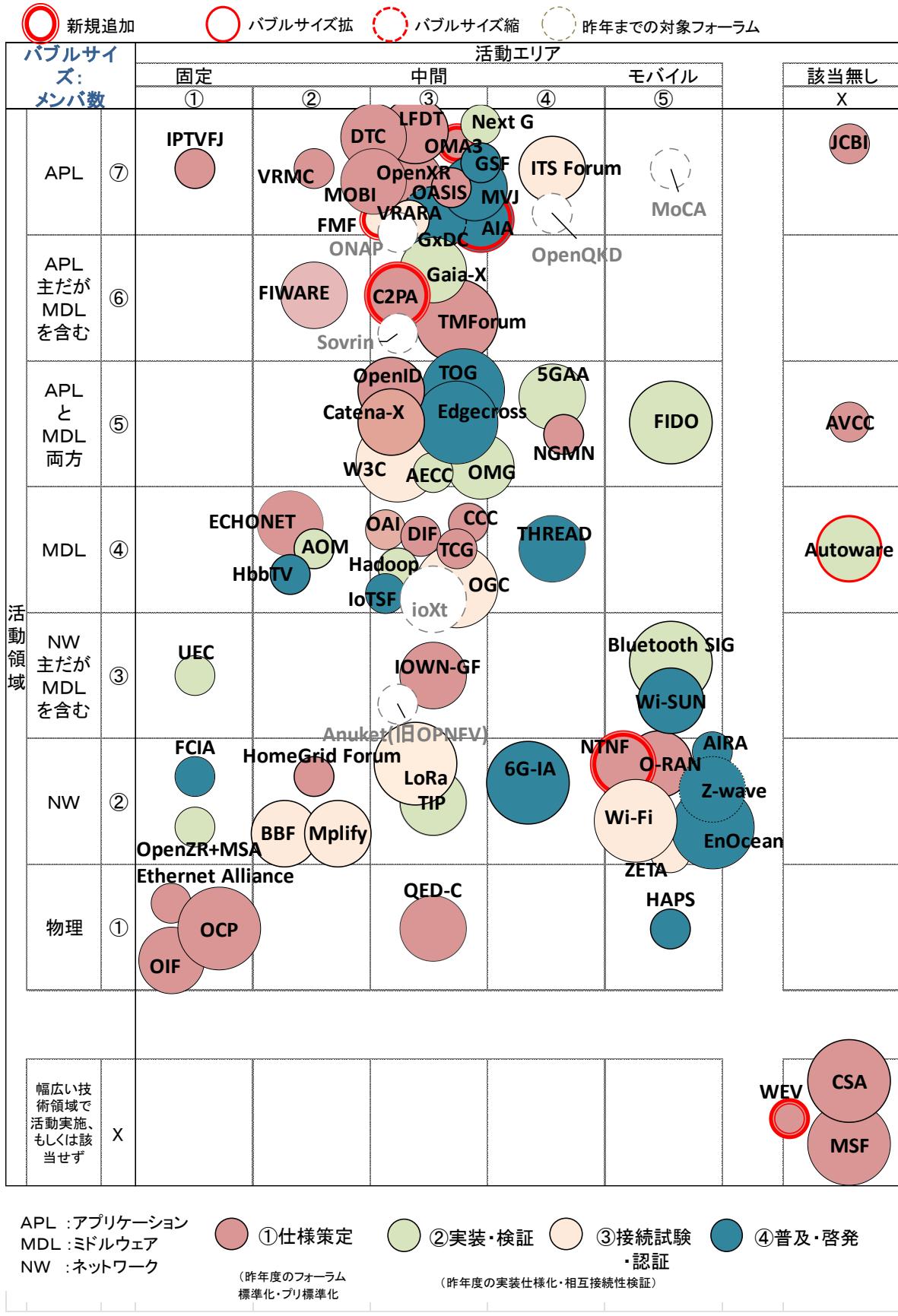


図 3.1.1 技術マップ（メンバ数・活動目的版）

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：

活動領域の「APL」と「NW」で活動エリアの傾向が異なる。「APL」の場合は、「固定系」と「モバイル」に分けて検討する必要がないため、どちらにも対応する「中間」に集中している。

「NW」の場合は、「固定」と「モバイル」と分けて活動するので、「固定」、「中間」、「モバイル」と一様に広がっており、固定／モバイルを網羅している。

特に「モバイル」に活動が集中している。また、「モバイル」の各フォーラムはメンバが多い傾向なので、活動は活発と考えられる。

また、活動エリア「該当なし」のフォーラムは新規に1団体を追加したため、6フォーラムと増えた。

- ・新規に追加されたフォーラム：

追加6フォーラムの傾向を見ると、活動エリア「中間」に4フォーラム

(AIA、C2PA、FMF、OMA3)、「モバイル」に1フォーラム(NTNF)、「該当なし」に1フォーラム(WEV)と、今年度はAPLに関して重点的に追加されている。

- ・メンバ数による傾向：

メンバ数が多いフォーラムは71フォーラム中42フォーラムであり、メンバ数101～300が28フォーラム、メンバ数301以上が14フォーラムである。活動領域でみると、どの領域にも多いフォーラムを網羅している。また、活動エリアで見ても満遍なく網羅している。さらに、バブルサイズ(大：300以上、中：100～300、小：100以下)が縮小となったフォーラムなく、Autowareは拡大(小→中)となっている。

- ・活動目的による傾向：

活動目的「仕様策定」は28フォーラムと調査対象フォーラムの約半数を占め、領域も全体に散らばり特段に目立つ傾向は見られない。「実装・検証」も目立つ傾向は特に見られなく全体にちらばっている。「接続試験・認証」については活動領域の軸では「NW」に集中する傾向である。「普及・啓発」については、活動エリア「モバイル」に集まっている傾向である。

(4) まとめ

調査対象 71 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

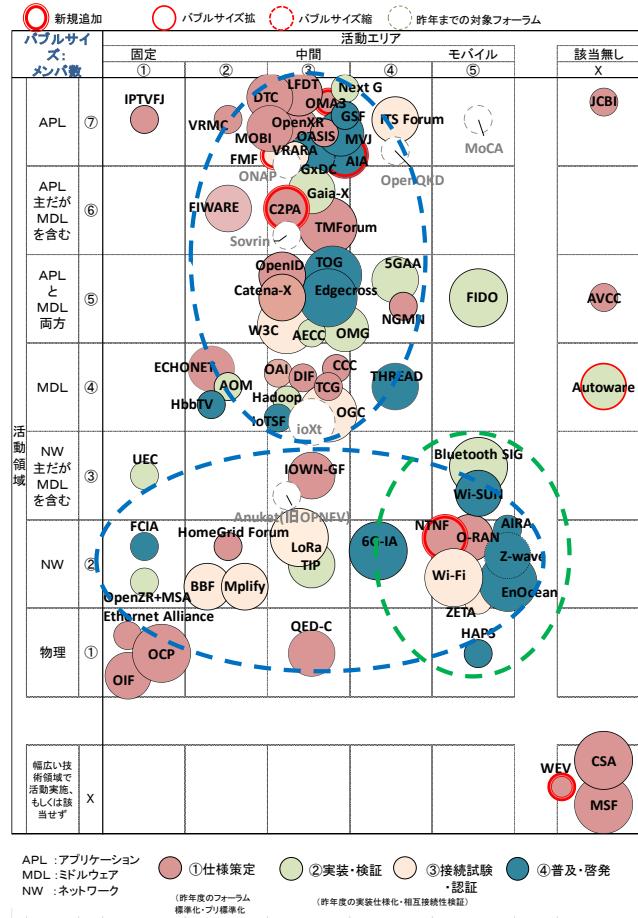


図 3.1.2 全体傾向表示

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・スマートシティ専門委員会は 19 と最も多く、また、IoT エリアネットワーク専門委員会も 16 と 2 番目に多く、調査フォーラムの 1/3 近くが関わる。IoT の応用に関する標準化が盛んにおこなわれている。
- ・ セキュリティ専門委員会は調査対象から外した関係 (ioXt、OpenQKD、Sovrin) で関係数は減ったものの、3 番目に多く、標準化活動としては注目されている。
- ・ マルチメディア専門委員会は調査対象を追加した関係 (C2PA、OMA3) で 4 番目に多くなった。
- ・ 調査対象を追加したフォーラムは、AI 活用専門委員会に関係が多く、AIA、C2PA、FMF、Mplify の 4 フォーラムとの関係が増えた。

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。

- ・ マップの活動エリア「中間」に調査対象フォーラムがかなり集まっている点が大きな特徴で、モバイルから固定の幅広いエリアで活用される情報通信の標準化活動を行うフォーラムが主流になっていることがうかがえる。
- ・ また、「APL」、「MDL」の活動エリアは「中間」に集中しているため、モバイル、固定の両方に関連して議論されている傾向である。「NW」／「物理」は、「固定」、「中間」、「モバイル」と一様に分布しているが、特に「モバイル」に集中していることからモバイルの需要が増えインフラ構築（第 6 世代、衛星通信など）が盛んであることがうかがえる。
- ・ 活動領域の軸では「APL」の領域、「MDL」の領域、「APL と MDL 両方」の領域にあるフォーラムが多くなっている傾向である。これはインフラが充実されてきており、ミドルウェアやアプリケーションに係る各種標準化団体が活発に行われ、新たなサービスが今後展開されていくことがうかがえる。

3.2. 参加メンバ数推移

3.2.1. 活動エリア・活動領域に関する分析

各フォーラムのメンバ数推移を活動エリアと活動領域の視点から整理した。図 3.2.1 は前年度比メンバ数が 10%以上増減したフォーラムの活動エリア（横軸）・活動領域（縦軸）の分布である。

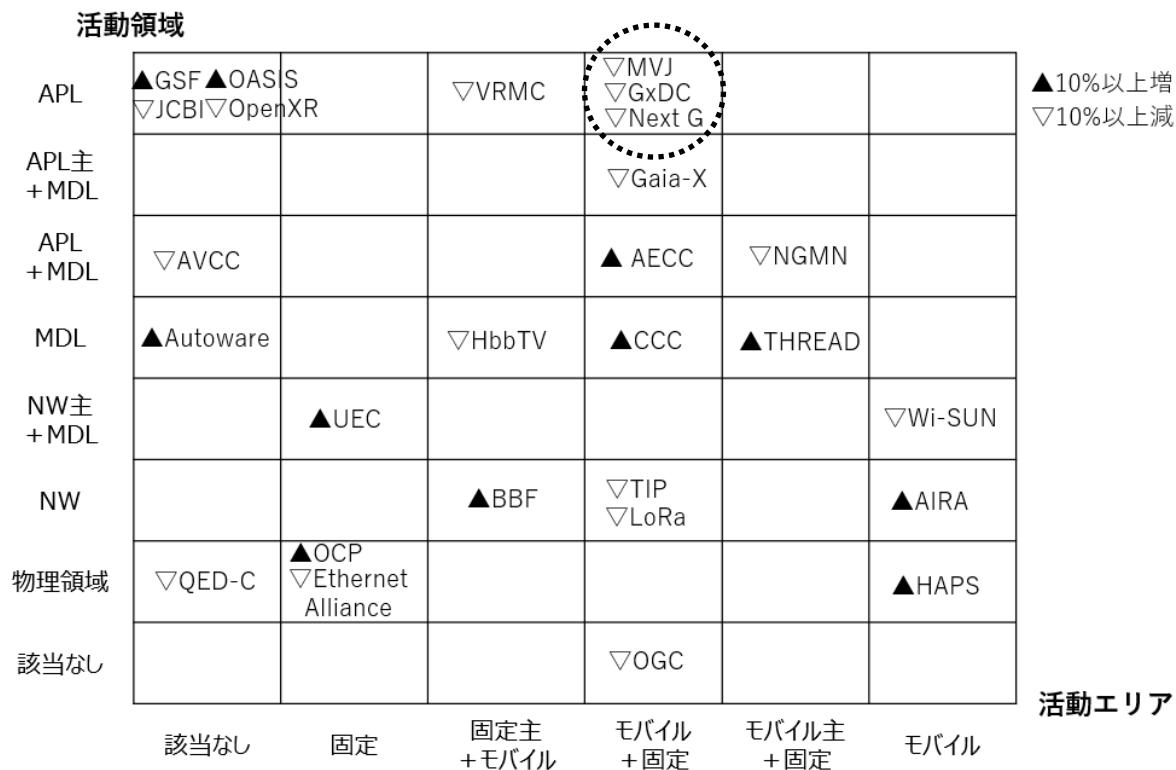


図 3.2.1 前年度比メンバ数増減が 10%以上のフォーラムの活動エリア・活動領域分布

図 3.2.2 は 2023 年度から 2025 年度の 2 年連続で参加メンバ数が増加・減少しているフォーラムの活動エリア・活動領域の分布を示したものである。

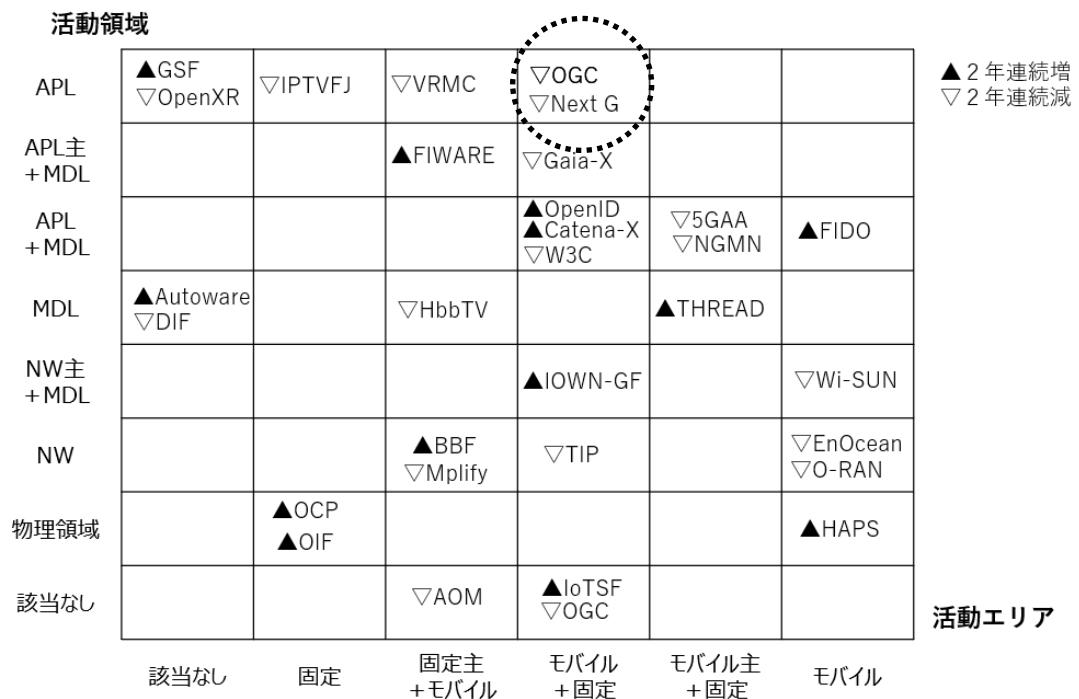


図 3.2.2 メンバ数が単調増加・単調減少しているフォーラムの活動エリア・活動領域分布

メンバ数が 10%以上の増減（図 3.2.1）、2 年連の続増減少（図 3.2.2）を見ると、活動エリア『モバイル系、固定系の両方の領域を対象に活動実施』、活動領域『APL(アプリケーション)領域の活動を実施』におけるフォーラムの減少が際立っていることがわかる。

3.2.2. サービスに関する分析

各フォーラムのメンバ数推移をサービスの視点から整理した(サービス分野は最大 3 つまで選択可)。表 3.2.1 は各サービス分野における前年度比メンバ数が 10%以上増減したフォーラムである。表からスマートシティ関連、メタバース関連のフォーラムが減少していることが分かる。

表 3.2.1 前年度比 10%以上増減したフォーラム (サービス)

サービス分野	前年度比 10%以上減少	前年度比 10%以上増加	
スマートシティ関連	Gaia-X GxDC LoRa OGC	4	0
IoT エリア通信関連	LoRa Wi-SUN GxDC	3	BBF THREAD 2
メタバース関連	MVJ OpenXR VRMC JCBI OGC	5	0
コネクテッドカー関連	AVCC OGC	2	AECC Autoware 2
映像・マルチメディア関連	HbbTV VRMC	2	0
トラスト関連	JCBI Gaia-X	2	0
セキュリティ関連	QED-C JCBI	2	CCC 1
マネジメント関連	—	0	— 0
該当無し	Ethernet Alliance Next G NGMN TIP	4	GSF HAPS OASIS OCP UEC 5

表 3.2.2 は各サービス分野におけるメンバ数が 2 年連続で増加・減少したフォーラムである。表からメタバース関連、映像・マルチメディア関連が減少傾向にあることが分かる。

表 3.2.2 2 年連続で増加・減少したフォーラム（サービス）

サービス分野	2 年連続減少	2 年連続増加	
スマートシティ関連	Gaia-X EnOcean OGC	3	FIWARE 1
IoT エリア通信関連	EnOcean O-RAN Wi-SUN	3	BBF Catena-X THREAD IoTSF 4
メタバース関連	OpenXR VRMC OGC W3C	4	0
コネックテッドカー関連	5GAA OGC	2	Autoware Catena-X 2
映像・マルチメディア関連	AOM HbbTV IPTVFJ VRMC W3C	5	0
トラスト関連	LFDT DIF Gaia-X O-RAN	4	FIDO OpenID 2
セキュリティ関連	DIF Mplify	2	IoTSF 1
マネジメント関連	W3C O-RAN	2	0
該当無し	Next G NGMN TIP	3	GSF HAPS IOWN-GF OCP OIF 5

3.2.3. 対象技術分野に関する分析

各フォーラムのメンバ数推移を対象技術分野の視点から整理した。表 3.2.3 は各対象技術分

野における前年度比メンバ数が10%以上増減したフォーラムである。通信技術は10%以上減少が5 フォーラム、10%以上増加が5 フォーラム。情報技術は10%以上減少が10 フォーラム、10%以上増加が4 フォーラム。情報・通信技術は10%以上減少が1 フォーラム、10%以上増加が2 フォーラム。情報技術分野で減少しているフォーラムが多い。

表 3.2.3 前年度比 10%以上増減したフォーラム（対象技術分野）

対象技術分野		前年度比 10%以上減少		前年度比 10%以上増加	
通信 技術	コア、インフラ関連	Ethernet Alliance NGMN TIP	3	AIRA UEC	2
	加入者系、宅内系関連		0	BBF THREAD	2
	近距離無線：WBAN、WPAN、WLAN 関連	Wi-SUN	1		0
	省電力広域無線：LPWA		0		0
	中広域無線：セルラー系 MAN、WAN	LoRa	1	HAPS	1
	小計		5		5
情報 技術	サービス・アプリケーション関連	GxDC HbbTV MVJ VRMC	4	AECC GSF	2
	クラウド・プラットフォーム関連	AVCC Gaia-X Next G OGC OpenXR QED-C	6	OASIS OCP	2
	小計		10		4
情報・ 通信 技術	セキュリティ関連	JCBI	1	CCC	1
	オペレーション関連		0	Autoware	1
	小計		1		2

表 3.2.4 は各対象技術分野におけるメンバ数が 2 年連続で増加・減少したフォーラムである。通信技術の 2 年連続減少が 6 フォーラム、2 年連続増加が 5 フォーラム。情報技術の 2 年連続減少が 11 フォーラム、2 年連続増加が 4 フォーラム。情報・通信技術の 2 年連続減少が 1 フォーラム、2 年連続増加が 4 フォーラムとなっている。情報技術分野、特にサービス・アプリケーション関連で減少したフォーラムが多い。

表 3.2.4 2 年連続で増加・減少したフォーラム（対象技術分野）

対象技術分野		2 年連続減少		2 年連続増加	
通信 技術	コア、インフラ関連	NGMN TIP	2	IOWN-GF OIF	2
	加入者系、宅内系関連	O-RAN	1	BBF THREAD	2
	近距離無線：WBAN、WPAN、WLAN 関連	EnOcean Wi-SUN	2		0
	省電力広域無線：LPWA		0		0
	中広域無線：セルラー系 MAN、WAN	5GAA	1	HAPS	1
	小計		6		5
情報 技術	サービス・アプリケーション関連	AOM HbbTV IPTVFJ LFDT Mplify VRMC	6	GSF	1
	クラウド・プラットフォーム関連	Gaia-X Next G OGC OpenXR W3C	5	Catena-X FIWARE OCP	3
	小計		11		4
情報・ 通信 技術	セキュリティ関連	DIF	1	FIDO IoTSF OpenID	3
	オペレーション関連		0	Autoware	1
	小計		1		4

4. 注目すべきフォーラム

4.1. IoT・スマートシティ関連

スマートシティは、都市において「スマートコミュニケーション」を実現するソリューション一般を示す広範な概念である。標準化の領域は電力関連管理、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わたっており、ISO、IEC、ITU、ETSI、IEEE 等の標準化団体だけでなく、さまざま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。またスマートシティを支える技術として IoT が重要であると考え、IoT・スマートシティ関連で一つの分類とする。

今回調査したフォーラムでの活動状況を以下に示す。

(1) OASIS

OASIS は、非営利標準化団体で、プロジェクト（オープンソースを含む）に国際政策や国際調達に参照される標準化とデジュール承認に通じるパスを提供している。OASIS のミッションは、国際的な連携とコミュニティの力を通じた、公平で透明性の高いオープンソースソフトウェアと標準の開発である。

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、Smart Grid と Sustainability の 2 つの領域で以下の技術委員会を設置。

- 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。

- 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。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気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。oBIX Version 2.0 を検討中であったが、2019 年 7 月時点では会議や仕様の更新は実施されておらず既存仕様に対する問い合わせ対応を実施。2021 年 4 月に担当 TC 活動を終了し、v2.0 はリリースされなかった。

- 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。

2022 年 7 月に OSLC Architecture Management Version 3.0 を発行。

2023年7月にOSLC Tracked Resource Set Version 3.0, OSLC Configuration Management Version 1.0等を発行。

2023年9月にElectronic Court Filing Version 5.01、Electronic Court Filing Web Services Service Interaction Profile Version 5.01、2023年11月にCACAO Security Playbooks v2.0を発行。

2024年2月にDocBook Schema v.5.2を発行している。

2025年9月時点では、以下3つのプログラムが提供されている。

- ・Technical Committees
- ・Open Projects
- ・Technical Advisory Groups to ISO

ProjectsとCommitteesは以下21のTechnology Areaに分類される。

- ・Artificial Intelligence
- ・Blockchain
- ・Cloud
- ・Content Technologies
- ・Cyber Security
- ・e-Commerce
- ・eGov/Legal
- ・Emergency Management
- ・Energy
- ・Information Modeling
- ・IoT
- ・Localization
- ・Messaging
- ・Open Source
- ・Privacy/Identity
- ・Security
- ・Software development
- ・Supply Chain・Virtualization
- ・Web Services

(2) ECHONET Consortium(略称 ECHONET)

ECHONETコンソーシアムは、ECHONET Liteの標準化を進めると共に、ECHONET Lite規格に対応した機器の製品化支援や関連業界との協力により、スマートホームの普及を促進するとともに、機器の振る舞いを規定するECHONET Lite AIF仕様の策定と、新しい付加価値創出による豊かで持続可能な社会SDGsの実現に貢献するためのECHONET 2.0も推進することを目的としている。1997年に設立された日本の団体であり、2014年4月3日より一般社団法人化した。理事会の下に以下の委員会・WGを組織している。

- ECHONET2.0実現に向けた課題検討WG

- 企画運営委員会
- 技術委員会
- 普及委員会

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の標準インター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おり、2025年9月現在には参加メンバ数が245に達している。イベントは、シンポジウム、プラグフェスト、フォーラム等を実施している。

シンポジウムは2013年から2016年まで「ECHONET Lite 普及促進シンポジウム」、2018年にホームアプライアンス・オープンイノベーションシンポジウム、2021年から2025年まで毎年エコーネット・シンポジウムを実施している。

プラグフェストは2012年3月の「2012年度第1回 ECHONET プラグフェスト」以降継続的に開催しており、2018年度以降毎年約2回、2025年7月に第33回プラグフェストを開催している。

フォーラムは2014年7月の第1回フォーラム以降定期的に開催しており、2019年度以降毎年約2回、2025年7月に第23回エコーネットフォーラムを開催している。

また、広報や普及活動にも力を入れており、2019年9月のベルリンでのIFA2019/IFANEXTへの出展、千葉でのCEATEC JAPAN 2019への出展、バンコクでのSmart City Solution Week 2019への出展、2020年9月のIFA2020、2020年10月のCEATEC、2020年12月のENEX2021、2021年1月のEnlit Europe、CESデジタルプラットフォーム、2021年9月のEnlit Asia、2021年10月のCEATEC2021、2022年1月のCES2022、ENET2022、10月のCEATEC2022、2023年2月のENEX2023、2023年10月のCEATEC 2023、2024年1月のENEX2024、2024年10月のCEATEC2024等に出展している。

（3） TM Forum

TM Forumは、コネクティビティ・エコシステム全体にわたる800以上の組織によるグローバルなアライアンスである。会員には、世界トップ10の通信サービスプロバイダ、トップ3のハイパースケーラー、主要なネットワーク機器プロバイダ、そして多様なベンダー、コンサルティング会社、システムインテグレーターが含まれている。本フォーラムは会員が協力し合い、業界に持続的な変革と新たな価値・目的をもたらす場を提供し、接続分野を超えて業界の持続可能な未来を共に築いている。2021年は、Digital Leadership SummitやAccelerate活動等を行っている。

2022年は6月に2022 Annual Meeting of Membersを実施している。

2023年は、Digital Transformation WorldやAccelerate活動等を行うとともに、6月に2023 Annual Meeting of Membersを実施している。

2024年は、Virtual Digital Leadership SummitやCollaboration Eventsを行うとともに、7月に2024 Annual meeting of membersを実施している。

2025年は、Accelerate、TM Forum Summit、Digital Transformation World等を実施している。

2025年7月時点では合計21の以下member projects活動を実施している。

- 1) AI Native Blueprint
- 2) AI and Data Governance

- 3) AI closed loop automation
- 4) AI operations
- 5) Autonomous networks
- 6) Business architecture
- 7) Business assurance
- 8) Components and canvas
- 9) Digital Twin for Decision Intelligence
- 10) Digital ecosystem management
- 11) Digital maturity model
- 12) End to end ODA
- 13) Information systems architecture
- 14) Master ODA
- 15) Measuring and Managing Autonomy
- 16) Modern Data Architecture
- 17) Open API Apache 2.0
- 18) Open APIs
- 19) Open Digital Experience
- 20) Standardizing Wholesale Broadband - Fibre Access (BFA)
- 21) TechCo Organizational Design

(4) 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の組織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、2025 年 9 月現在のメンバは 230 組織で、そのうち海外メンバが約 8 割の 193 組織。

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、ECONET 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。

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拡がっている。

2018 年 3 月には Certification Program for Home Area Network Systems を公開した。

2024 年 5 月には Bureau of Indian Standards の Wi-SUN Alliance 無線通信仕様採用が公表されている。2025 年 9 月時点では、281 件の認証製品が Web で公表されている。

(5) 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 組織であったが、Atos は 2025 年、Engineering は 2024 年、Orange は 2019 年にプラチナメンバでなくなり、その後 NEC が 2017 年、AI Madinah Region Development Authority が 2023 年、MEDITECH が 2024 年にプラチナメンバとなつたことで NEC、AI Madinah Region Development Authority、MEDITECH、Telefonica の 4 組織がプラチナメンバとして活動をけん引している。2025 年 7 月現在の会員数はプラチナメンバ 4 組織、ゴールドメンバ 74 組織、アソシエイトメンバ 59 組織の計 137 組織と組織に属さない個人会員 500 名以上となり、会員数は拡大した。このほか、特別会員資格としてユーザ組織向けに STRATEGIC END USER MEMBER (SEU)があり、ゴールド SEU として 29 組織が加盟している。

経営機関の Board of Directors (BoD)と執行機関 Board of Officers (BoO)の配下に、技術検討委員会(Technical Steering Committee)と分科会(Mission Support Committees)をもち、意思決定機関として総会(General Assembly)と、BoD への技術的助言を行う(Scientific Advisory Board)を構成している。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、FIWARE 主催の普及イベントを多数開催しているほか、Impact Stories として 2020 年に 22 事例、2021 年に 10 事例、2022 年に 4 事例、2023 年に 9 事例、2024 年に 1 事例、2025 年に 3 事例を紹介している。また、Showcase として、Powered by FIWARE 110 件、FIWARE-Ready 85 件、Cities4Cities 1 件、Support Services 29 件の Solution が掲載されている。

2025 年は 5 月に FIWARE Global Summit を実施している。

また、専門家認定システムとして、FIWARE Experts Certification Program を持ち、日本人 3 名を含む Evangelists 登録プログラムによる普及を図っている。

(6) 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 1 名、理事 11 名、事務局 1 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、技術委員会がある。メンバ数は 2025 年 6 月現在で 338 となっており、昨年からやや減少している。認証済み製品数は 421 種類となっ

ている。イベントは、数ヶ月毎に世界各国での Industry イベントや Webinar を実施している。

2020 年に、LoRaWAN Specification、LoRaWAN Backend Interfaces、LoRaWAN Regional Parameters を改訂している。

2021 年には、LoRaWAN が ITU-T 国際標準 ITU-T Y.4480 “Low power protocol for wide area wireless networks”として正式に認定されているほか、LoRaWAN NetID を改定している。

2022 年には、LoRaWAN link-layer standard へのリレー標準を追加、TS013-1.0 を追加し API を拡張、認証プログラムの政敵コンテキストヘッダー(SCHC)への適用拡大を行っている。

2023 年には、CEN が LPWAN、特に M-Bus over LoRaWAN 用の M-Bus 適応層を EN13757-8 シリーズで標準化、IEC が IEC 62056-8-12 で LPWAN の DLMS プロファイルを標準化している。

2025 年には、欧州郵政電気通信主管庁会議 (CEPT) の電子通信委員会 (ECC) で欧州における 862～870MHz 周波数帯域で衛星と通信する低消費電力デバイス (LPD-S) 間の通信に関する規制の枠組みが確立。これにより LoRaWAN をサポートする衛星サービスの展開が期待される。

(7) Z-Wave

Z-Wave Alliance は、2005 年に設立されたホームオートメーション向けの無線通信プロトコル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。

ミッションとして以下を掲げ、メンバ間の交流や相互運用性を確保するプログラムを提供している。

- ・ ワイヤレス制御の信頼できる標準として Z-Wave 技術に対する消費者の認識を促進する。
- ・ すべてのメンバのシステムとデバイス間の相互運用性を確保する。
- ・ 将来の製品とサービスに関するコラボレーションの機会とプロセスを提供する。
- ・ Z-Wave 制御製品の採用を加速する
- ・ 開発者、エンジニア、インテグレータを対象としたトレーニングを提供し、知識ベースを拡大して Z-Wave の世界的な普及を促進する。

2025 年 9 月現在、Founding Members 5 組織、Principal Members 4 組織、Manufacturer Members 89 組織、Brander Members 27 組織、ロゴなどの使用制限のある Affiliate 会員 15 組織の合計 165 組織が参加しており、このほか仕様書へのアクセスが制限されている Installer/Reseller 会員を 25 組織登録している。

2025 年は 2021-2024 年に引き続き年数件の展示会への出展を行っている。

(8) Object Management Group (略称 OMG)

OMG は、1989 年に設立されたオープンな非営利技術標準コンソーシアムで、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 標準は、ベンダエンドユーザ、学術機関や政府機関で活用されており、幅広い技術と幅広い業界向けのエンタープライズ統合標準を開発している。OMG は標準化活動の他に、Consortium for Information & Software Quality (CISQ)、DDS Foundation、BPM + Health などの組織をホストし、Digital Twin Consortium を運営している。OMG 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、以下に示すような体制で活動している。

Architecture Board

- Certification Subcommittee
- Foundations Special Interest Group
- Liaison Subcommittee
- Process Subcommittee
- Specification Management Subcommittee

Platform Technology Committee

- Agent Platform Special Interest Group
- AI Platform Task Force
- Analysis and Design Platform Task Force
- Architecture-Driven Modernization Platform Task Force
- Cloud
- Data Distribution Services Platform Special Interest Group
- Enterprise Knowledge Graph
- Methods and Tools Platform Special Interest Group
- Middleware and Related Services Platform Task Force
- Ontology Platform Special Interest Group
- System Assurance Platform Task Force

Domain Technology Committee

- Business Modeling and Integration Domain Task Force
- Consultation, Command, Control, Communications & Intelligence (C4I) Domain Task Force

Force

- Finance Sector Domain Task Force
- Government Domain Task Force
- Healthcare Domain Task Force
- Manufacturing Technology and Industrial Systems Domain Task Force
- Mathematical Formalism Domain Special Interest Group
- Retail Domain Task Force
- Robotics Domain Task Force
- Space Domain Task Force
- Systems Engineering Domain Special Interest Group
- Open Civic Standards Domain Special Interest Group

多数の標準を発行しており、2024年12月から2025年5月までの間に以下の標準を発行している。

- Alert Management Service ALMAS 1.4 beta Mar. 2025
- Business Architecture Core Metamodel BACM 1.1 beta Mar. 2025
- IDL4 to CPP Language Mapping IDL4-CPP 1.0 Mar. 2025
- Robotic Service Ontology ROSO 1.0 beta 2 Mar. 2025
- System Package Data Exchange SPDX 3.0 Mar. 2025

- Unified Architecture Framework UAF 1.3 beta Mar. 2025
- UML Testing Profile 2 UTP2 2.3 beta Mar. 2025
- Financial Instrument Global Identifier® FIGI® 1.1 May 2025
- System Profile for Effective Cyber Threat-based Risk Assessments SPECTRA
1.0 beta May 2025
- Data Products Ontology DPRD 1.0 beta Jan. 2025
- Standard Business Report Model SBRM 1.0 beta Jan. 2025
- Commons Ontology Library Commons 1.2 beta Dec. 2024
- Financial Instrument Global Identifier® FIGI® 1.2 beta Dec. 2024
- Open Architecture Radar Interface Standard OARIS™ 3.0 beta 2 Dec. 2024
- Pedigree and Provenance Model and Notation PPMN 1.0 beta 2 Dec. 2024

(9) 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。

Thread 仕様は、IEEE802.15.4 や 6LowPAN など各団体で策定したプロトコルをベースとしている。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。2021 年 7 月には、1.2 版がリリースされメンバ向けに公開されていた。2024 年 11 月での 1.3 版入手には Request Form の記載が必要であったが、2025 年 9 月時点では 1.4 版が公開され、入手可能となっている。

2017 年は、All Members Meeting を 3 回（2 月、6 月、11 月）、Technology Workshop を 2 回（3 月、9 月）開催。また、CES2017 で 17 組織がシームレス接続を展示し、1.1 版の製品を初めて認証。12 月に Thread の IP ネットワーク上で Zigbee Alliance 開発の Dotdot 仕様を利用できるようになったと発表した。

2018 年は Members Meeting を 2 回（6 月、10 月）、Webinar を 2 回（6 月、10 月）開催。

2019 年は Members Meeting を 2 回（4 月、11 月）、Webinar を 2 回（1 月、5 月）開催。

2020 年は Members Meeting を 1 回（11 月）、Webinar を 2 回（4 月、9 月）開催。

2021 年は Member meeting を 2 回（4 月、10 月）開催。

2022 年は Member meeting を 2 回（4 月、10 月）開催。

2023 年は Member meeting を 2 回（4 月、10 月）開催し、CES2023 に参加。

2024 年は Member meeting を 2 回（4 月、10 月）開催し、CES2024 に参加。

2025 年は Member meeting を 2 回（4 月、10 月）開催し、CES2025 に参加。

(10) Bluetooth Special Interest Group (略称 Bluetooth SIG)

Bluetooth 無線技術推進の中心となっている業界団体であり 1998 年に設立された。つながり = 接続を通じて、より良い世界の実現を目指す、世界最高峰の頭脳と組織からなるコミュニティ。通信接続の世界標準である Bluetooth® 技術の進化、保護、普及に取り組む非営利の会員組織で、国際標準化団体、製品認証機関、パテントプールおよび商標ライセンス管理機関、業界団体を統合した組織である。

技術規格の開発に参加出来るアソシエイトメンバおよびプロモータメンバ及び、Bluetooth 技

術を使用する製品を製造することが出来るアダプタメンバに多数の企業が参画している。

Bluetooth の中心となる規格である Core Specification は 1999 年 7 月に初版が公開され、2024 年 8 月に公開された 6.0 版が最新版となっている他、200 を超える仕様書を策定している。

また、相互運用可能試作品テストイベントである UnPlugFest は COVID-19 の影響で一時期休止されていたが 2022 年 9 月より再開されており、世界各地で年数回開催されている。

IoT 分野では、コネクティッドデバイス、自動車、スマートビルディング、スマートインダストリー、スマートシティ、スマートホーム、スマート医療を市場と捉え、無線通信の可能性を押し拡げている。

(1 1) IoT Security Foundation (略称 IoT Security)

IoT の安全性確保をミッションとして 2015 年に設立された。

安全な IoT 製品およびサービスを作成するための推奨手順の包括的なコンプライアンスフレームワークを作成・維持、関係者へのコンプライアンスフレームワークの採用促進、セキュリティのベストプラクティスガイドの作成・推進、コンプライアンスフレームワークの要件を満たしていることを実証するための保証プロセスの手配を支援することにより、

- ・安全な IoT ソリューションの導入を支援し、それらのテクノロジの利点を有効にする
- ・将来必要な規制の方向性と範囲に影響を与える
- ・政府によるものも含めて、IoT の調達要件に影響を与える
- ・IoT 部門全体でセキュリティの専門知識のレベルを上げる
- ・著名で多様で国際的な IoT セキュリティネットワークを構築することにより、メンバにビジネス上の価値を提供の実現を目的とする。

IoT Security Foundation を議長とする 10 メンバによる Executive Steering Board、7 つの Working Group (Regulatory Watch、IoT Security Assurance Framework(SAF)、IoT Security Best Practices、Supply Chain Integrity、Device Identities、Smart Built Environment、Router Security and ManySecured) により活動しており、91 メンバが参加している。

IoTSF Plenary を毎年開催、IoTSF 内部イベントを年に数回開催する他、IoT に関連する外部イベントに協賛している。また、各種 White Paper 等を発行している他、2021 年 11 月には IoT Security Assurance Framework 3.0 をリリースしている。

(1 2) EnOcean Alliance (略称 EnOcean)

本アライアンスは、ワイヤレス EnOcean 無線規格 (ISO/IEC 14543-3-10/11) に基づいて、相互運用可能でメンテナンス不要の実証済みエコシステムを実現・推進する。スマートビルディング、スマートホーム、スマートスペース、持続可能性の分野に独自のソリューションを提供しており、2008 年に設立された。

組織は Officer 4 名および Board 6 名からなり、会員資格は Promoter, Participant, Associate の 3 種となっている。2025 年 6 月現在、全メンバ数は 375 メンバ。

EnOcean Alliance ではさまざまな最終製品の相互運用性を確保するために、通信プロファイル (EnOcean Equipment Profiles-EEP (EnOcean 装置プロファイル-EEP)) の標準化を進めしており、あるメーカーのセンサが別のメーカーの受信機ゲートウェイと通信できるようにしている。また、本規格は、セルフパワーの無線デバイスに最適化されており、エネルギーハーベスティング

グ技術を利用した、例えば運動、光または温度差などの環境のエネルギーを取り出すセンサネットワークも含まれる。これにより、外部の電源供給を必要とせず動作する電子制御システムを使用することが可能になる。

主な活動は、技術仕様作成、プロファイル作成、Solution White Paper 発行、各種外部イベントへの参画などである。

(13) ZETA Alliance (略称 ZETA)

IoT に適した LPWA 通信規格である ZETA の活用促進と普及促進のために、IT アクセス、QTnet、テクサー、凸版印刷の 4 社が開発元の中国 ZiFiSense 社と合意して、本アライアンスを 2018 年 6 月に設立した。ZETA は IoT に適した LPWAN 通信規格で、超狭帯域による多チャンネル通信、マルチホップ・メッシュネットワークによる分散アクセス、双方向での低消費電力通信などの特長がある。

参加メンバは日本と中国の企業のみであり、2025 年 11 月現在、日本 54 社、中国 66 組織が参加している。

2025 年 4 月に ZETA 機器が安定した品質で提供できるようになったことを理由に日本での ZETA 機器認証制度を終了した。

4.2. 5G／5G-Advanced／6G 関連

移動体通信ネットワークは、1980 年代の自動車電話／ショルダーフォンの第一世代に始まり、およそ 10 年毎に世代交代の進化を遂げている。スマートフォンの普及世代となった 4G (LTE-Advanced) から、現在は 2020 年に商用サービスが始まった 5G が日本・海外で広く利用されている。

現在、5G は更なる進化を遂げる「5G-Advanced」の段階に入っており、これは来るべき 6G への過渡期と位置付けられている。3GPP では Release 18 以降が 5G-Advanced に該当し、サービス体験の向上やネットワークの効率化、新たなユースケースの創出に向けた技術開発が進められている。具体的な技術としては、AI/ML (人工知能/機械学習) を活用したネットワークの最適化、XR (eXtended Reality) のような高臨場感サービスを支える機能の強化、さらには通信とセンシングを融合した ISAC (Integrated Sensing and Communication) や、非地上系ネットワーク (NTN) の機能拡張などが検討されている。これらの技術は、5G の性能を限界まで引き上げると同時に、6G で実現される未来のサービスを形作る基盤となる。

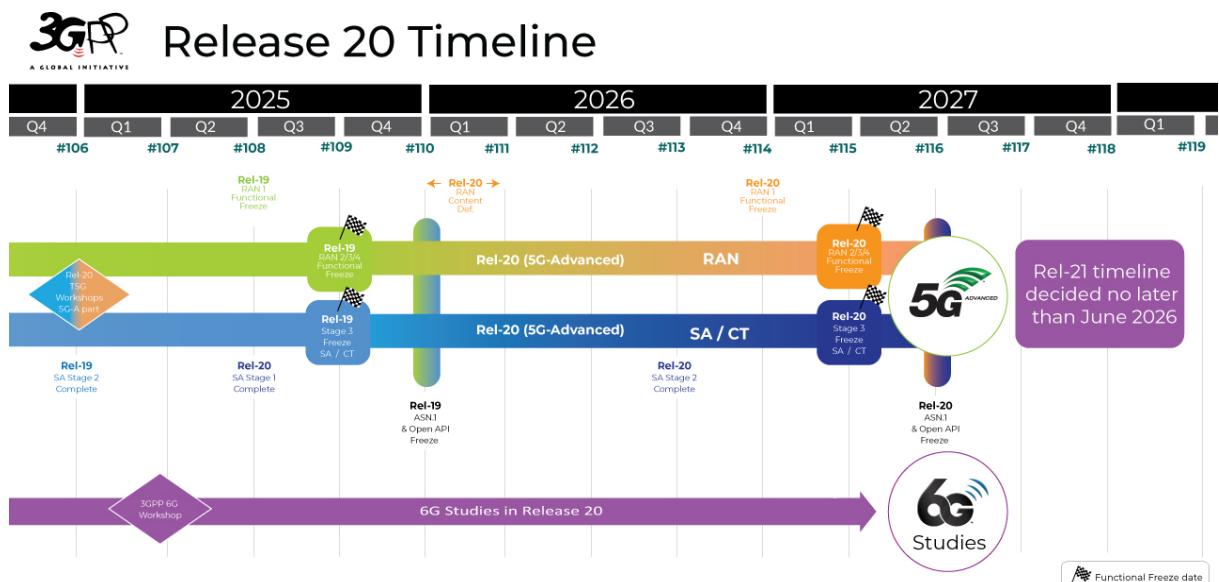


図 4.2.1. 5G Advanced、6G Study タイムライン

(出典 [Rel-20 timeline](#))

一方、6G の標準化に向けた国際的な動きも本格化している。ITU (国際電気通信連合) は、6G を「IMT-2030」として定義し、その技術要件や評価方法に関する議論を主導している。3GPP も ITU の動きに連携し、2024 年以降、6G のユースケースやサービス要件の検討を開始した。6G は、単なる高速・大容量化に留まらず、AI ネイティブなシステム、超低消費電力、デジタルツインやホログラフィック通信などの新しいサービスコンセプトの実現を目指している。また、これまでのモバイル通信がカバーしきれなかった海洋や空域を含む、地球全体をシームレスに接続するネットワークの構築も視野に入っている。6G の最初の商用化は 2030 年頃と見込まれており、現在は国際的な協調のもと、研究開発と標準化の準備が着実に進められている。

Usage scenarios

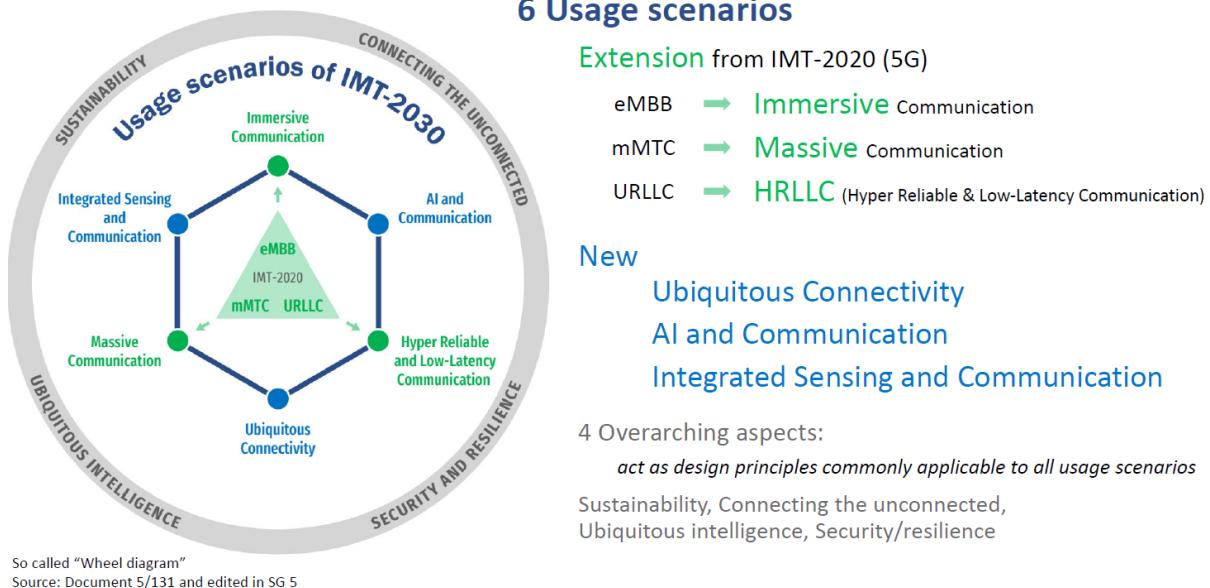


図 4.2.2. IMT-2030 の利用シナリオ
(出典 [IMT towards 2030 and beyond](#))

Capabilities of IMT-2030

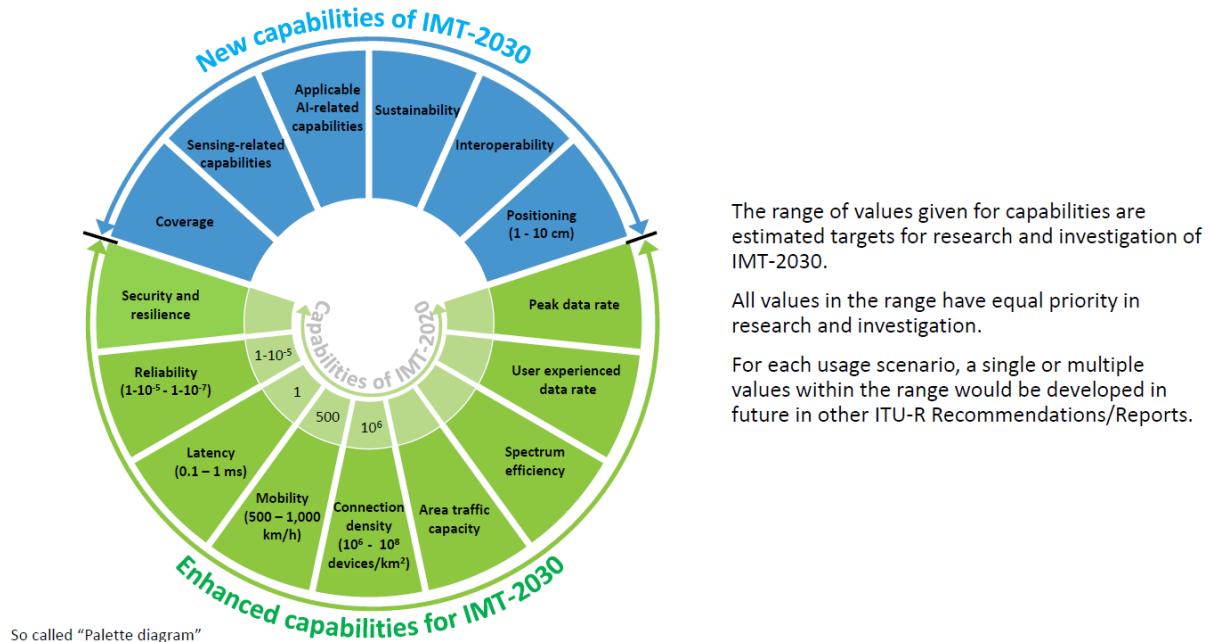


図 4.2.3. IMT-2030 の機能
(出典 [IMT towards 2030 and beyond](#))

ITU 以外のフォーラム組織でも、5G 技術の応用や 5G-Advanced／6G の実現技術に関する標準化活動は進められており、6G-IA、NGMN、5GAA、O-RAN、NEXT G、AI-RAN、NTN フォ

ーラムについて、最近の活動状況を含めて下記にまとめる。

(1) 6G-IA

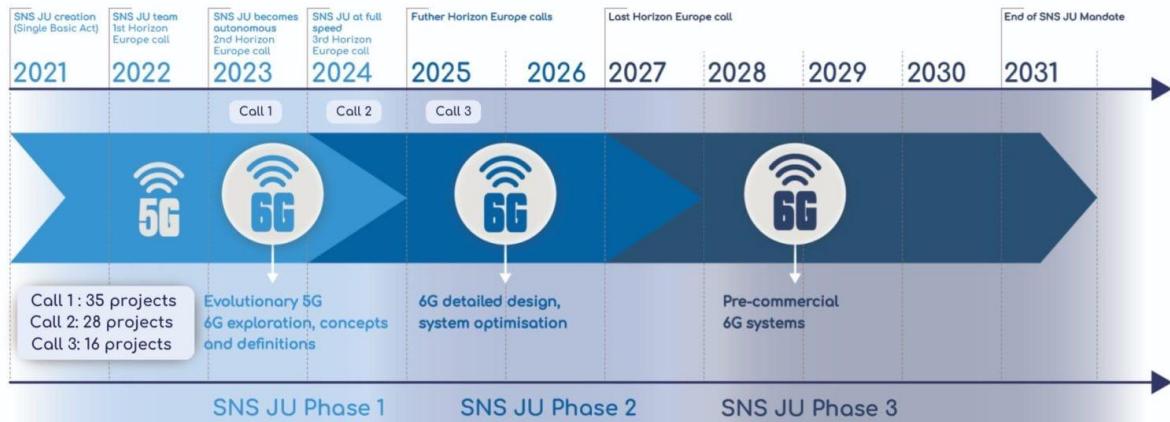
6G-IA (6G Smart Networks and Services Industry Association) は、6G の開発と普及を促進するために設立された次世代ネットワークとサービスに関する欧州の研究機関である。その主な目的は、5G の進化と 6G 研究における欧州のリーダーシップに貢献することである。標準化、周波数スペクトル、R&D プロジェクト、技術スキル、主要な垂直産業セクターとの協力、特に試験の開発、国際協力など、戦略的分野で幅広い活動を行っている。5G・6G において欧州の産業リーダーシップ確保を目指す SNS JU (Smart Networks and Services Joint Undertaking) は官・民で構成されており、6G-IA は民間側を代表している組織である（官側は欧州委員会が代表）。

6G-IA は、通信事業者・製造業者・研究機関・大学・垂直産業・中小企業・ICT 団体など、通信とデジタルの世界的な業界コミュニティをまとめた。2025 年 9 月現在、269 のフルメンバと 82 のオブザーバメンバが参加している。

6G-IA は戦略的分野において幅広い活動を行っており、標準化・周波数スペクトル・研究開発プロジェクト・技術スキル・主要な垂直産業セクターとの協力（特に試験の開発）・国際協力などが含まれる。6G-IA ワーキンググループは次のとおりである。

- Vision WG
- Open Smart Networks and Services WG
- Trials WG
- Pre-Standardization WG
- 5G/6G for Connected and Automated Mobility WG
- Spectrum WG
- Security WG
- WiTar (Women in Telecommunications and Research) WG
- 6G Architecture WG
- Reliable Software Network WG
- Test, Measurement and KPIs Validation WG
- Hardware Technologies WG

6G-IA が貢献を行っている SNS JU は 2 つの目標（6G における欧州の技術力構築、欧州における 5G 導入促進）を掲げ、3 つのフェーズに分かれ、4 つの技術トピック(Stream A～D)とサポート活動(CSAs)にグループ化されてプロジェクトが進められている。



SNS JU プロジェクトポートフォリオ

(出典 <https://smart-networks.europa.eu/>)

現在フェーズ 2 が進行しており、これまで SNS JU の計 3 回の CFP に対して、それぞれ [35 件](#)、[27 件](#)、[16 件](#)のプロジェクトが採択され、累計 5 億ユーロ以上の投入資金のもと進行中となっている。2025 年にはさらに [4 回目](#)・[5 回目](#)の CFP 募集が行われ、それぞれ 1.04 億ユーロ・0.24 億ユーロの資金が投入されて、下記 3 つの Stream(B~D)として進められる。

Stream B: 6G の破壊的技術トピックを含む、革命的・進化的技術進歩のための先進研究

Stream C: 6G 通信事業者クラウドとサービスプラットフォーム実験インフラの開発

Stream D: 垂直分野におけるトライアルとパイロット

また、SNS JU に関する団体として、ETSI, GSMA などの Partners 組織に加えて次のような組織と国際的に連携している。

日本 : XGMF (<https://xgmp.jp/>)

韓国 : 6G Forum (<https://www.6g-forum.com/>)

中国 : IMT-2030 (6G) Promotion Group

台湾 : TAICS (<https://www.taics.org.tw/>)

欧州 : Wireless World Research Forum (<http://www.wwrf.ch/>)

北米 : Next G Alliance (<https://www.nextgalliance.org/>)

(2) NGMN (NGMN Alliance)

NGMN のビジョンは、エンドユーザにとって革新的で安価なモバイル通信サービスを実現するために、インパクトのあるガイダンスを提供することであり、特に 5G の完全実装、分散化、持続可能性、グリーンネットワークへのルートの習得、6G のサポートに重点を置いている。

NGMN の使命は次の通りである。

- 5G の完全な実装と 3 つの主要な優先事項に向けて、テクノロジの進化を評価し、推進する
- 次世代のモバイルネットワークの明確な機能要件と非機能要件を確立する
- 費用効果の高いネットワーク進化の実装につながる機器開発者、標準化団体、協力パートナーにガイダンスを提供する
- 重要かつ差し迫った懸念について業界に情報交換フォーラムを提供し、テクノロジの課題に対処するために学んだ経験と教訓を共有する

- ・ 魅力的なモバイルサービスの実装を成功させるための障壁を特定して取り除く

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、2014 年頃から 5G 関連の検討に焦点を移し、さらに 2021 年には 6G を見据えた White Paper を発行し、直近では 6G にも焦点をシフトしている。

また、最近では、下記の技術文書などが発刊されている。

- ・ 2025/07/24: Energy Management and Flexibility in Mobile Networks
- ・ 2025/07/09: Recommendations for Base Station Antennas
- ・ 2025/06/04: NGMN 6G Key Messages – An Operator View
- ・ 2025/05/21: Environmental sustainability and reporting
- ・ 2025/02/25: MLOps for Highly Autonomous Networks
- ・ 2025/02/18: Network Architecture Evolution towards 6G

(3) 5GAA (5G Automotive Association)

5GAA は自動車、技術、電気通信（ICT）等の企業によるグローバルでクロスインダストリーな組織であり、自動車技術と ICT 技術の融合により将来のモビリティと交通サービスのためのエンドツーエンドソリューションを開発している。

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 AG、BMW Group 等の自動車会社のほかに、Ericsson, Huawei や Nokia などの通信機器メーカー、Verizon や Vodafone 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上記に加え、自動車部品、電子部品など含む 114 組織で構成され、そのうち、日本からの参加は 14 組織である。

最近発行したホワイトペーパーとしては次のものがあげられる。

- ・ 2025/09/08: A Framework for Dynamic Trustworthiness Assessment in Cooperative and Automated Vehicles
- ・ 2025/05/16: Driving Forward: 5GAA 2024 Annual Report Showcases Momentum in C-V2X Deployment
- ・ 2025/02/03: White Paper: Safety Treatment in V2X Applications, Phase 2
- ・ 2024/11/25: A visionary roadmap for advanced driving use cases, connectivity, and technologies

また、最近では次のようなニュースリリースを発表している。

- ・ 2025/09/12: 5GAA and SIAC to present the Conference “C-V2X Chinese Solutions and International Cooperation 2025”
- ・ 2025/09/10: C-V2X Technology Reaches U.S. Milestone with the First “Day One Deployment District” at the ITS World Congress 2025
- ・ 2025/08/12: 5GAA Members at ITS World Congress Atlanta: Advancing C-V2X for Safer, Smarter, and Greener Mobility
- ・ 2025/05/16: Driving Forward: 5GAA 2024 Annual Report Showcases Momentum in C-V2X

Deployment

- 2025/05/15: Driving the Future: 5GAA Brings First-Ever Satellite and 5G-V2X Direct Vehicle Connectivity to Life in Paris

(4) O-RAN (O-RAN ALLIANCE)

O-RAN は、2018 年 2 月に AT&T、China Mobile、Deutsche Telekom、NTT DOCOMO、Orange によって立ちあがり、2018 年 8 月にドイツ法人として設立された。

O-RAN の使命は、インテリジェントでオープン、仮想化され、完全に相互運用可能なモバイルネットワークに向けて Radio Access Network (RAN) 業界を再構築することである。O-RAN 仕様によって、より競争的で活気のある RAN サプライヤエコシステムが実現し、イノベーションが加速してユーザエクスペリエンスが向上する。

O-RAN の活動は、O-RAN テクニカルワークグループと、O-RAN フォーカスグループ・リサーチグループで行われている。

O-RAN テクニカルワークグループ

O-RAN の仕様策定作業は技術的な作業グループに分けられ、そのすべてが技術運営委員会の監督下にある。各テクニカルワークグループは、O-RAN アーキテクチャの一部をカバーしている。テクニカルワークグループは現在 11 あり、すべてのメンバと共同作業者に公開されている。

- WG1: Use Cases and Overall Architecture Workgroup
- WG2: The Non-real-time RAN Intelligent Controller and A1 Interface Workgroup
- WG3: The Near-real-time RIC and E2 Interface Workgroup
- WG4: The Open Fronthaul Interfaces Workgroup
- WG5: The Open F1/W1/E1/X2/Xn Interface Workgroup
- WG6: The Cloudification and Orchestration Workgroup
- WG7: The White-box Hardware Workgroup
- WG8: Stack Reference Design Workgroup
- WG9: Open X-haul Transport Workgroup
- WG10: OAM Work Group
- WG11: Security Work Group

O-RAN フォーカスグループ・リサーチグループ

フォーカスグループは、テクニカルワークグループを包括するトピックや、組織全体に関連するトピックを扱う。現在計 6 つのフォーカスグループとリサーチグループがある。

- SDFG: Standard Development Focus Group
- IEFG: Industry Engagement Focus Group
- OSFG: Open Source Focus Group
- TIFG: Testing and Integration Focus Group
- SuFG: Sustainability Focus Group
- nGRG: next Generation Research Group

O-RAN の直近の活動状況は、[2025 年 7 月 24 日の活動状況案内](#)によると、2025 年 3 月以降 60 件の技術文書を公開している。また O-RAN の全期間の活動としては、現在のバージョンでは 134 タイトル、全体で 830 件の文書を公開している。

(5) NEXT G (NEXT G Alliance)

NEXT G は米通信標準化団体 ATIS により 2020 年 10 月に設立された。設立後 10 年における 6G 以降の北米の無線技術のリーダーシップを推進する民間主導の取組みである。

- ・ 6G の導入と商業化のための市場を活発化させる Next G 開発ロードマップの作成。
- ・ 政府の応用研究費に影響を与え、インセンティブのある政府の行動を促進する一連の国家的優先事項を開発する。
- ・ 商業化の成果に合わせ、研究から実現までの全ライフサイクルにわたる開発を促進する北米モデルを進展させる。

メンバは 76 組織で、うち日系は 4 組織。ATIS メンバ／非 ATIS メンバのいずれも参加可能であるが、米国商務省の Entity List に掲載されている組織のうち、輸出・再輸出・譲渡のライセンス要件に該当する組織は参加できない。

ワーキンググループは下記 4 つで構成されている。

- ・ Market & Applications
- ・ Sustainable Development
- ・ Spectrum
- ・ Technology

最近の出版文書は以下のとおりで、下記の他、プレスリリース等も発信している。

- ・ 2025/09: Integrated Sensing and Communications Readiness Report, Phase I
- ・ 2025/08: Channel Measurements and Modeling for Joint/Integrated Communication and Sensing, as well as 7-24 GHz Communication Channels, Phase I
- ・ 2025/06: Next G Alliance Overview
- ・ 2025/03: Antenna, Packaging, and Testing
- ・ 2025/03: Circuits and Subsystems
- ・ 2025/03: Semiconductor Technology
- ・ 2025/03: Next G Displays
- ・ 2025/03: Societal and Economic Impacts of LPWA and Short-Range Massive Sensors
- ・ 2025/03: Fixed Wireless Access
- ・ 2025/03: 6G Digital Twins Use Cases and Requirements
- ・ 2025/02: Sustainable AI in Telecom: Promises and Challenges in 6G

(6) AI-RAN (AI-RAN Alliance)

AI-RAN は、AI を活用した新たな通信プラットフォーム創出を目指して 2024 年 2 月に始動した。AI-RAN の使命は、ネットワーク、ビジネスを変革すること。AI の力を活用して、RAN が

ビジネスにもたらす変革に取り組む。

AI-RAN のメンバは 102 組織で、下記 5 つのワーキングと委員会から構成される。

- ・ **AI-for-RAN Working Group**
AI 活用により、既存の RAN の周波数利用効率及び機能を向上させる。既存の標準における AI/ML の取り組みを活用および推進しながら、AI-nativeRAN の作成に重点を置く。
- ・ **AI-on-RAN Working Group**
RAN を通じて、ネットワークエッジ側に AI を展開する。5G でのこれらのアプリケーションのパフォーマンスをベンチマークし、将来の 6G システムの新たな要件を特定する。
- ・ **AI-and-RAN Working Group**
AI と RAN の処理を統合し、インフラの利用効率を上げることで、AI を活用した新たな収益機会を創出する。
- ・ **Technical Steering Committee**
作業成果物について議論・管理するためのフォーラム。全体の技術ロードマップを所有し、技術ワークストリームを監督する。
- ・ **Marketing Steering Committee**
組織のマーケティング活動に戦略的な方向性と監督を提供するための委員会。マーケティング戦略、キャンペーン、活動の指導と評価を通じて AI-RAN の目標との整合性を確保する。

下記の出版文書を公開しており、当団体の概要紹介のほか、Open RAN（オープン無線アクセスネットワーク）への AI 適用における課題・メリット・戦略的実装の必要性などを強調している。

- ・ 12/2024: AI-RAN Alliance Vision and Mission White Paper
- ・ 08/2024: Integrating AI/ML in Open-RAN: Overcoming Challenges and Seizing Opportunities

(7) NTN フォーラム

NTN (Non-Terrestrial Networks／非地上系ネットワーク) フォーラムは 2024 年 7 月に設立され、European Space Agency (ESA) がフランスのパリに本部を置いている。

NTN フォーラムの目的は、宇宙企業、電気通信事業者、技術開発者、その他の関連業界関係者を含む多様なステークホルダーの専門知識とリソースを活用することであり、5G および 6G ネットワークにおける NTN の統合を促進し、新たな可能性を開くとともに、すべての参加者に具体的な産業機会を創出する。

この NTN とは、衛星や HAPS (高高度プラットフォーム) を利用することで、従来の地上系通信網だけではカバーできない地域へも通信サービスを拡大できる技術である。

NTN フォーラムのメンバは 190 組織で、総会・運営委員会・4 つのワーキンググループで構成される。総会は年 1 回開催され、運営委員会はフォーラムの活動を管理・総会の準備・ワーキンググループの設置・NTN フォーラムの機能と目的の追求に必要な決定を行う。ワーキンググループは下記 4 つで構成され、参加者は、NTN フォーラムの目的達成に関連する特定の問題・トピック・産業について議論する。

- WG 1: Standardisation Interest Group (SI)
- WG 2: Consolidation of Vertical Needs
- WG 3: Experimentation
- WG 4: Devices

NTN フォーラムへの参加は無料で、ESA 加盟国・準加盟国・協力国・非加盟国の産業界からの参加者を対象としている。参加にかかる費用は自己負担である。

最近の活動状況として、以下のニュースリリースを発信している。

- 2025/06/03: ESA, Telesat and RAL Space successfully demonstrate Q-Band satellite link over low Earth orbit
- 2025/05/12: How ESA is enabling AI adoption in telecommunications
- 2025/05/05: ESA drives European and Japanese Partnerships for 5G/6G technological collaboration
- 2025/03/07: ESA and GSMA to support three 5G/6G-NTN innovation challenges for global seamless connectivity
- 2025/02/28: ESA white paper to optimise performance and operations for 6G Non-Terrestrial Networks
- 2025/02/27: ESA and Seamless Air Alliance drive 5G Non-Terrestrial Network connectivity for aviation
- 2025/02/19: ESA's 5G/6G Hub introduces new 5G millimetre-wave capabilities
- 2024/12/23: ESA, Telesat and Amarisoft achieve world-first 5G 3GPP Non-Terrestrial Network link over LEO

4.3. 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。また、近年注目を集めているオンラインの配車サービスやカーシェアリングから社会システムとしてのIoTやクラウド技術を活用したすべての交通手段を統合したサービスの概念であるMaaS(Mobility as a Service)として注目されている。

(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。

2019年6月、8月には「セルラー通信技術を用いたITS・自動運転の高度化に向けた課題調査報告書」の日本語、英語翻訳版をそれぞれ公開し、10月に「セルラー通信技術を用いたITS・自動運転の高度化に向けた課題調査報告書(概要版)」およびR-014「ITSアプリケーションサブレイヤ仕様ガイドライン2.0版」の日本語、英語翻訳版を公開している。また、3月にRC-015「自動運転(自専道)通信活用ユース向け通信システムの実験用ガイドライン1.0版」の英語翻訳版を発行している。

2020年12月に「ITSアプリケーションサブレイヤ仕様ガイドライン3.0版」の日本語、英語翻訳版をそれぞれ公開した。1月には「セルラー通信技術を用いたITS・自動運転の高度化に向けた課題調査報告書」改定版を公開し、2022年5月にその補足資料として「SIP協調型自動運転ユースケースに対する課題調査報告書」を公開している。また、2021年度の活動としては、「ITSアプリケーションサブレイヤ仕様ガイドライン3.1版」の日本語、英語翻訳版、「自転車・歩行者事故防止支援システム向け実験用通信メッセージガイドライン1.0版」の日本語版をそれぞれ発行している。2022年度には、「自転車・歩行者事故防止支援システム向け実験用通信メッセージガイドライン1.0版」の英語翻訳版、「セルラー通信技術を用いたITS・自動運転の高度化に向けた課題調査報告書 補足資料(SIP協調型自動運転ユースケースに対する課題調査報告)」の英語翻訳版、「SIP協調型自動運転ユースケースに関する通信シナリオ／通信要件の検討資料1.0版」(簡易)の英語翻訳版、「自動運転通信活用ユースケース向け700MHz帯高度道路交通システム実験用ガイドライン～SIPユースケース対応～1.1版」の日本語及び英語翻訳版をそれぞれ発行している。

2023年1月に「自動運転通信活用ユースケース向け 700MHz 帯高度道路交通システム実験用ガイドライン～SIP ユースケース対応～1.1版」の英語翻訳版、「自動運転通信活用ユースケース向け 700MHz 帯高度道路交通システムの実験用ガイドライン～SIP ユースケース対応～1.1版」を発行している。

2025年5月に「自転車・歩行者事故防止支援システム向け実験用通信メッセージガイドライン2.0版」、「自動運転通信活用ユースケース向け 700MHz 帯高度道路交通システムの実験用ガイドライン～SIP ユースケース対応～2.0版」、「一般道向け安全運転支援・自動運転支援システム実験用通信メッセージガイドライン1.0版」、「5.9GHz 帯 V2X 通信システムの実験用ガイドライン1.0版」を発行している。

(2) 5G Automotive Association (略称 5GAA)

5GAAは2016年9月に設立され、自動車製造 (Audi, BMW, Ford, Jaguar, Land Rover, Mercedes-Benz, VOLVO 等)、自動車部品 (DENSO, BOSCH 等)、通信機器 (Ericsson, Huawei, Nokia, Samsung 等)、電子部品 (intel, Qualcomm 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

2020年はWhite Paper on C-V2X use case（サービスレベル要求とその事例）およびWhite Paper on Making 5G Proactive and Predictive for the Automotive Industry（QoS予測システムの開発）、Vulnerable Road User Protection（脆弱な道路利用者保護）、A Visionary Roadmap for Advanced Driving Use Cases, Connectivity Technologies, and Radio Spectrum Needs（高度な運転のユースケース、接続技術、および無線ニーズに関するビジョナリーロードマップ）、C-V2X Use Cases Volume II: Examples and Service Level Requirements（C-V2X ユースケースII：事例とサービスレベル要件）等の各種ホワイトペーパーを継続して発行した。

2021年にはCooperation Models enabling deployment and use of 5G infrastructures for CAM in Europe（ヨーロッパにおけるCAMのための5Gインフラの展開と利用を可能にする協力モデル）とSafety Treatment in V2X Applications（V2Xアプリケーションの安全性）を発行している。

2022年にはMisbehavior Detection（不正行為検出）、Tele-operated Driving Use Cases, System Architecture and Business Considerations（遠隔操作運転のユースケース、システムアーキテクチャ、ビジネス上の考慮事項）、New 5GAA White Paper on Vehicular Distributed Antenna System（車載分散アンテナシステム）、Roadmap for Advanced Driving Use Cases, Connectivity Technologies, and Radio Spectrum Needs（高度な運転のユースケース、接続技

術、および無線ニーズに関するロードマップ)、5GAA Position on the Secure Space-Based Connectivity Programme and Focus on the European Communication Satellite Constellation (安全な宇宙空間接続プログラムおよび欧州の通信衛星コンステレーションに関する 5GAA の立場)に関するホワイトペーパーを発行している。

2023 年には、Accelerating 5G Adoption for Connected and Autonomous Mobility Services (自律コネクテッド移動サービスのための 5G 導入の加速)、Revolutionizing the Future of Mobility: 5GAA Unveils Annual Report (5GAA Annual Report 2022) (5GAA 年間レポート: モビリティの未来の変革)に関するホワイトペーパーを発行している。

2024 年には Misbehavior Detection for V2X: Operational Aspects (V2X の不正行為検出: 運用面)、5GAA Annual Report Charts Global Path for C-V2X Deployment (5GAA 年次報告書で C-V2X 展開のグローバルな道筋)、Creating Trust in Connected and Automated Vehicles (ネクテッドカーと自動運転車への信頼の構築)、Road Traffic Operation in a Digital Age: A Holistic Cross-Stakeholder Approach (デジタル時代の道路交通運用: ステークホルダー間の総合的なアプローチ)といったホワイトペーパーを発行している。

2025 年には、V2N2X security, privacy, and data quality (V2N2X のセキュリティ、プライバシー、およびデータ品質)、C-V2X Use Cases and Service Level Requirements (Vols. I, II and III) (C-V2X ユースケースとサービスレベル要件 (第 I 卷、第 II 卷、第 III 卷))、Automated Valet Parking Technology Assessment and Use Case Implementation Description (自動バレーパーキング技術の評価とユースケース実装の説明)、Technical Report: Safety Treatment in Connected and Automated Driving Functions, Phase 2 (テクニカルレポート: コネクテッドおよび自動運転機能における安全性の取り扱い、フェーズ 2)、White Paper: Safety Treatment in V2X Applications, Phase 2 (ホワイトペーパー: V2X アプリケーションにおける安全性の取り扱い、フェーズ 2)、V2X State of Play in China II (中国における V2X の現状 II)、Study on integrated sensing and communication (ISAC) for C-V2X application (C-V2X アプリケーション向け統合センシングおよび通信 (ISAC) に関する調査)といったドキュメントを発行している。

(3) Autoware Foundation (略称 Autoware)

株式会社ティアフォーが米 Apex.AI および英 Linaro と共同で設立した自動運転 OS の業界標準を目指す世界初の国際業界団。誰でも無償で使える自動運転 OS として国際的に導入が広がる国産の「Autoware (オートウェア)」を世界で普及させ、国や企業を問わず自動運転の早期実現が促されるよう実用化に取り組んでいる。Autoware.AI は 100 社以上の企業で使用されており、20 カ国以上の国々で 30 以上の車種で走行している。

- ・オートウェアを使用したコースは 5 カ国で提供されている。
- ・自動車メーカー各社は、Autoware for Mobility as a Service (MaaS) 開発を使用している。
- ・オートウェアは、2017 年以降、日本の公道で無人運転をする資格がある。

2019 年は国内外でのショーケース、イベントへの出展、規格書の更新等の活動を行っている
2020 年は、Autoware IO プロジェクトの最初のリファレンス設計による AutoCore's Perception Computing Unit (PCU) (知覚演算ユニット) の開発に着手した。また、Autonomous Valet Parking (AVP) のデモを実施した。

2021年3月にはAutonomous Valet Parking (AVP)のOperational Design Domain (ODD)のサポートを実証するため、Autoware.Auto V1.0をリリースした。

2021年10月にはクラウドネイティブの自律型開発を加速させるquick-starter kitをリリースした。

2022年にはAutonomous Vehicle Computing Consortium (AVCC)との戦略的提携を発表している。また、産学連携により自動運転技術を発展させる目的でAutoware Center of Excellenceを設立した。

2024年にはUXL Foundationとのオープンソース自動運転スタックのソフトウェア移植性の実現に協力関係を築くことを発表している。

2025年には加盟企業・団体が100社を突破。ミッション、ビジョン、コアバリューを見直し、Autoware Foundation 2.0として発表している。

(4) Mobility Open Blockchain Initiative (略称 MOBI)

ブロックチェーンを活用して自動車を中心としたモビリティの課題解決に取り組む業界団体であり、より効率的で、入手しやすく、環境にやさしく、安全で、渋滞のないモビリティサービスを提供するために、標準化の推進とblockchain、分散台帳や関連技術の適用を促進する。MOBIは2018年5月に自動車メーカーと自動車部品メーカーが中心となって立ち上げた。ブロックチェーンや分散台帳技術によってモビリティサービスをより効率的で安価にし、環境に優しく、かつ安全にすることを目標に掲げる。

メンバは製品やサービスを消費者に直接提供するモビリティプロバイダ。OEM、Tier 1、公共交通機関（鉄道・バス・タクシー）、有料道路会社、カーシェア等のサービスプロバイダ、他スポンサーとして、MOBI partnersにblockchainや分散型台帳などの技術を提供するHyperledgerや既存企業、コンサルティング会社もメンバであり、AFFILIATESとして学術機関、政府機関、NGO等も参加している。

2019年6月に”the First Vehicle Identity (VID) Standard on Blockchain in Collaboration with Groupe Renault, Ford, and BMW Among Others”を発表した。

2020年10月には、Electric Vehicle Grid Integration (EVGI)においてMOBIのメンバ主導のもとブロックチェーン技術を分散型の車両充電システムに組み込んだ標準仕様を作成した。

2021年にはTrusted Trip Credential Businessに関する要件および技術仕様を、2022年にはBattery SOH businessに関するホワイトペーパーを発行している。

2023年にはNADA（全米自動車ディーラー協会）がメンバに加入した。

2024年にはVID I Technical Specificationsの第2版、VID II Reference Implementation Architectureの第2版、MOBI Battery Birth Certificate (BBC) Technical Specificationsの0.9版をリリースしている。

2025年には、グローバル・バッテリー・パスポート・システム(GBPS)構築に向けてWeb3デジタル製品パスポートとデータスペースの相互運用性の実現に向けた取組実施した。

(5) Autonomous Vehicle Computing Consortium (略称 AVCC)

AVCCは、自動車およびテクノロジ業界のリーダー、OEM、自動車業界のサプライヤー、プレイヤーが集まり、自動運転および支援運転ソリューションを備えた安全で手頃な価格の車両の量

産を加速するグループである。すべての自動車およびテクノロジ企業の AVCC への参加を奨励している。主な目的は以下に示す 3 つとなる。

- 1) 概念的なコンピューティングプラットフォームアーキテクチャ、ハードウェア要件、およびソフトウェア API の開発。ポータビリティ、相互運用性、スケーラビリティ、およびパフォーマンスとコストのバランスを目的とした、CPU、アクセラレータ、およびその他のアプリケーション固有のエンジンを使用する自律車両エコシステムの構築。
- 2) アーキテクチャ、ハードウェア、またはソフトウェア API の取り組みにおける関連要件の特定。これらの要件は、システムに存在するものであり、コンポーネントレベルには存在しないものと想定される。
- 3) コンソーシアムによってサポートされた概念に従った業界標準の特定と関連標準化団体との協力・連携。

2019 年 10 月の発足時点では、自律システムの性能要件を、サイズ、温度範囲、消費電力、および安全性の観点から車両固有の要件および制限と調和させるシステムアーキテクチャおよびコンピューティングプラットフォームの一連の推奨事項を開発することを最初のステップとしている。

2021 年 4 月には、Systems Architecture Technical Reference Document と Image Signal Processing Technical Reference Document を発行し、12 月には自動運転プラットフォームのパーツのベンチマークに関する技術文書を発行した。

2022 年には Autoware Foundation(自動運転に関する OSS を持つ)と戦略提携している。

2023 年には MLCommons と共同で、業界初の機械学習のための自動運転ベンチマークを発表した。

2024 年は 2 つのテクニカルレポート、TR-006 Baseline Cybersecurity for Automated Driving & Assisted Driving Systems (自動運転・支援運転システム向けベースラインサイバーセキュリティ)、TR-007 Compute Scenarios for Benchmarking Machine Learning for Automated and Assisted Driving Systems (自動運転・支援運転システム向け機械学習のベンチマークのための計算シナリオ)をリリースしている。

2025 年は、Industry Guidelines for Pre-Silicon Benchmarking に関するテクニカルレポートをリリースしている。

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、近年通信トラヒ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) 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。

2019 年 5 月に Specifications for CFP2-DCO and HB-CDM が制定された。2019 年 9 月に “White paper” Introducing IC - TROSA(集積型コヒーレント送受信光サブアセンブリ) を発行。

2020 年 4 月に 400ZR コヒーレント光インターフェースの実装合意を発行し、2021 年 2 月に Maturity of Transport SDN APIs in 2020 Multi-Vendor Interoperability Demonstration の検証結果をホワイトペーパーにて公開した。

2022 年 2 月に次世代データレートシステムに向けた「CEI-224G フレームワークプロジェクト」ホワイトペーパーの提供を開始した。

2023 年 4 月に業界初となるコパッケージの標準 3.2T Co-Packaged Module Implementation Agreement を発行した。

2024 年 10 月に拡張性、相互運用性、大容量ソリューションに対する市場の需要に応えるため、800ZR Coherent Interface Implementation Agreement (IA) と Key 400ZR IA Updates を発行した。

2025 年 4 月に相互運用性、低消費電力、大容量の 10km 光ソリューションを実現する 800LR Coherent Implementation Agreement を発行した。

SDN に関しては 2021 年以降、具体的なドキュメントは発行されていない。

(2) 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ADSL (Asymmetric Digital-Subscriber Line) Forum等を母体として設立された。近年は光アクセス網までスコープを拡張している。

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。

2023年以降に制定された仮想化関連のTechnical Reportは以下のとおり

<2023年>

TR-486: Interfaces for AIM SDN and NFV (2023/12)

TR-459 Issue 2 Multi-Service Disaggregated BNG with CUPS. Reference Architecture, Deployment Models, interface, and Protocol Specifications (2023/04)

TR-457 FMIF Functional Requirements (2023/04)

TR-476 G.hn Access Performance Test Plan (2023/03)

TR-383 Amendment 6 Common YANG Modules for Access Networks (2023/03)

TR-285 Issue 2 Amendment 1 Broadband Copper Cable Models (2023/02)

TR-143 Amendment 1 Corrigendum 2 Enabling Network Throughput Performance Tests and Statistical Monitoring (2023/02)

<2024年>

TR-383 Amendment 8: Common YANG Modules for Access Networks (2024/11)

TR-167 Issue 4: GPON-fed TR-101 Ethernet Access Node (2024/11)

TR-331 Issue 2: Architecture and Technical Requirements for PON based Mobile Backhaul Networks (2024/11)

TR-499: Broadband Service Metrics (2024/10)

TR-285 Issue 2 Corrigendum 1: Broadband Copper Cable Models (2024/10)

TR-301 Issue 2 Amendment 3: Architecture and Requirements for Fiber to the Distribution Point (2024/09)

TR-471 Issue 4: Maximum IP-Layer Capacity Metric, Related Metrics, and Measurements (2024/09)

TR-181 Issue 2 Amendment 18 Corrigendum 1: Device Data Model for CWMP Endpoints and USP Agents (2024/09)

TR-124 Issue 9: Functional Requirements for Broadband Residential Gateway Devices (2024/07)

TR-181 Issue 2 Amendment 18: Device Data Model for CWMP Endpoints and USP Agents (2024/07)

TR-106 Issue 1 Amendment 14: Data Model Template for CWMP Endpoints and USP Agents (2024/07)

TR-369 Amendment 4: User Services Platform (USP) (2024/07)
TR-497: Public Wi-Fi user authentication and data local forwarding technical requirements (2024/06)
TR-386 Issue 2: Fixed Access Network Sharing – Access Network Sharing Interfaces (2024/06)
TR-309 Issue 3: PON TC Layer Interoperability Test Plan (2024/06)
TR-385 Issue 3: YANG Modules for PON Management (2024/04)

TR-477: Cloud CO Enhancement - Access Node Functional DisaggregationSDN and NFV (2024/01)

<2025 年>

TR-398 Issue 3 Corrigendum 1: Wi-Fi Residential & SOHO Performance Testing (2025/05)

TR-181 Issue 2 Amendment 19 Corrigendum 1: Device Data Model for CWMP Endpoints and USP Agents (2025/04)

TR-181 Issue 2 Amendment 19: Device Data Model for CWMP Endpoints and USP Agents (2025/04)

TR-106 Issue 1 Amendment 15: Data Model Template for CWMP Endpoints and USP Agents (2025/04)

TR-369 Amendment 3 Corrigendum 2: The User Services Platform (2025/03)

TR-451 Amendment 1: vOMCI Specification (2025/02)

TR-459 Issue 3: Multi-Service Disaggregated BNG with CUPS. Reference Architecture, Deployment Models, Interface, and Protocol Specification (2025/01)

TR-459.2 Issue 2: Multi-Service Disaggregated BNG with CUPS: Integrated Carrier Grade NAT function. Reference Architecture, Deployment Models, Interface, and Protocol Specifications (2025/01)

(3) Mplify Alliance (略称 Mplify、旧 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、キャリアイーサネット普及の促進を目的に 2001 年に設立された。

2019 年 2 月に Addressing the SDN/NFV Skills Gap for Network & Service Transformation を開催し、9 月に NFV & Carrier SDN Americas、10 月に SDN NFV World Congress 等のイベントへの出展を行った。2020 年度は 10 月にサービスオートメーションの Open API に関して TM Forum との合同イベント等を開催した。2021 年度は新 API、High-Performance, Secure SD-WAN Services のための新仕様等をリリース。2022 年 2 月に LSO(Lifecycle Service Orchestration)マーケットプレイスの立ち上げを行っている。2023 年には業界初の Secure Access

Service Edge (SASE) の標準を発行した。2023 年 10 月には SD-WAN サービス属性およびサービス フレームワーク標準 : MEF 70.2 SD-WAN Service Attributes and Service Framework をリリースした。2024 年 10 月には自動化エコシステム全体のイノベーションを加速させる 2025 NaaS Industry Blueprint をリリース。2025 年 6 月には Metro Ethernet Forum から Mplify Alliance へ組織名称を変更した。

(4) TM Forum

TM Forum の概要は前述の通り。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。2018 年 5 月の Digital Transformation World では、各社・業界での導入事例などの Best Practice や TMF のアーキテクチャ (Closed Loop) や API 等を活用した PoC の展示が盛んに行われている。また、2 月、9 月に開催された TMF Action Week では、既存装置との混在 (ハイブリッド管理) の課題の議論及び、仮想化のネットワーク制御部分のオープンソースとしての Open Network Automation Platform (ONAP) との連携議論が活発に行われている。ONAP ではいくつかの API で TMF Open API が利用可能である。Open API Project として、B2B2X プラットフォームでサービス事業者に提供する NW オペレーション機能を REST ベースの TM Forum Open API として規定する。エンドツーエンドの NFV 管理 API などがこの活動に含まれる。2020 年度はイベントのオンライン化に伴い短時間のイベント (Digital Transformation イベント等) を複数回実施した。2022 年 2 月にデンマークにおいて Digital Transformation World (DTW)を開催した。2023 年の DTW は 9 月に開催。2024 年、2025 年の DTW は共に 6 月にコペンハーゲンで開催された。主なテーマは、コンポーザブル IT&エコシステム、自律型ネットワーク運用、データ&AI イノベーションであった。2022 年以降は SDN に関する取り組みは行っていない。

4.5. デジタルツイン／メタバース関連

メタバースは、インターネット上の仮想空間であり、利用者はアバターを操作して他者と交流するほか、仮想空間上での商品購入なども可能である。活用の領域は、メディアやエンターテイメントだけではなく、教育、小売りなど様々な領域での活用が期待されている。

一方、デジタルツインは仮想空間と現実空間との連動が前提となっているため、現実空間からかけ離れた空間とはならない。メタバースはあくまでも仮想空間であり、必ずしも現実空間と連動したデジタル空間である必要はないことが、デジタルツインとの違いである。

メタバースやデジタルツインを支える技術として、AI(人工知能)技術、3D環境を構築する技術、AR(拡張現実)/VR(仮想現実)の技術、ブロックチェーン技術、IoT技術などが挙げられている。

(1) Metaverse Standards Forum (略称：MSF)

MSFは、2022年に、オープンで包括的なメタバースのための相互運用性標準の開発を促進するための標準化団体と企業の協力の場、というビジョンを掲げ、

- ・メタバースの相互運用性を調整し、促進するための業界全体のフォーラム
- ・誰でも参加可能で無料、NDA（秘密保持契約）なし、IP（知的財産）のフレームワークなし
- ・業界と標準化団体（SDOs）の協調・協力の場

として米国で設立された。

組織構成としては、Board（理事会）、COPP（Collaborative Organization with Public Products）Advisory Panel、Domain Groups からなり、Domain Groups の傘下には複数の Working Group や Exploratory Group が存在する。

メンバは、Principal Member と Participant Member に分かれ、Principal Member はメンバ企業の規模により会費が異なっている（\$9,999～\$999）。また、Participant Member の会費は無料である。メンバ数は約 2,500、日本企業は 15 超、また、多くの他団体との関係を持っている。

活動状況として、プレスリリースと Events は以下の通り。

■ プレスリリース

- ・2024/4 Metaverse Standards Forum 2024 Annual Report
- ・2023/4/18 Metaverse Standards Forum Incorporates

■ Blog Post

- ・2025/4 Linked Spatial Experiences: The Web of Worlds
- ・2024/6/10 Metaverse Standards Forum Launches Volumetric Media Interoperability Domain Working Group

■ Events

- ・2025/6/27 Expanding OGC GeoPose Support for Visual Positioning
- ・2025/6/26 XR Access 2025
- ・2025/6/24 12th FOKUS Media Web Symposium
- ・2025/6/17 Conceptual Approaches to VR Integration and Terminology in Higher Education
- ・2025/6/12 OMA3 MSF Connect: Vibe Coding Metaverse Infrastructure
- ・2025/6/10 AWE 2025

- 2025/6/4 Gaussian Splats Town Hall Part 3: Research Insights and Interoperability
- 2025/5/28 Special SDO Session – Audio for the Metaverse
- 2025/5/8 XR Expo 2025
- 2025/5/7 RP1's 3D Browser
- 2025/4/30 Special SDO Session – Towards Interoperable Anchoring for XR
- 2025/4/7 Character/Avatar Description in the Reality Modeling Language
- 2025/4/4 AI, Digital Twin e nuovi device trasformano le esperienze immersive
- 2025/4/2 Bringing Neural Texture Compression to glTF
- 2025/3/26 OMA3 MSF Connect: Shaping the Open Metaverse Together
- 2025/3/5 Gaussian Splats Town Hall – Part 2
- 2025/2/26 Special SDO Session – Avatar Standards: Communication
- 2025/2/20 Revolutionizing Education and Training with Virtual Worlds and AI
- 2025/1/22 Gaussian Splats: Ready for Standardization?
- 2025/1/7-10 CES 2025
- 2024/12/12 Education in the Metaverse
- 2024/12/11 Unlocking the Future: How the Metaverse and XR Will drive the evolution of Broadband Networks
- 2024/11/27 Introduction to OMA3's Inter World Portaling System Specification
- 2024/11/26 Volumetric Media Interoperability Town Hall
- 2024/11/7 XR Accessibility Standards: The Missing Link
- 2024/11/6-9 Infinity Festival Hollywood
- 2024/10/29-30 AWE EU 2024
- 2024/10/17-18 GOSIM CHINA 2024
- 2024/09/25-27 Web3D 2025
- 2024/09/7 Digital Fashion Week NYC
- 2024/08/5 USPTO – Public Roundtable on AI Protections for Use of an Individual's Name, Image, and Likeness

(2) Metaverse Japan (略称 : MVJ)

MVJ は、2022 年に国内で設立され、業界や企業の垣根を越えて最先端の情報や世界観を広く共有するハブとなることで、メタバースという新しい概念を議論していく礎となること、また、日本が持つ IP やアーティストのクリエイティビティや、新しい起業家の持つ力をメタバース時代に解き放つ様々な活動を行うことで、日本の力がグローバルのマーケットやユーザコミュニティで輝ける事を目指す。

事業方針は、以下の 5 つとなっている。

- 産業基盤強化
- 社会実装支援
- 産官学民の事業共創
- MVJ 会員同志のシナジー創出
- 人材育成支援

組織構成としては、ワーキンググループとして、メタバースライフ、Web3 メタバース、実空間メタバース、自治体のグループがあり、議論を進めている。

参加資格／会費は、正会員ゴールド(大企業向け)／90 万円/一口、正会員シルバー(中小企業向け)／10 万円/一口、賛助会員 /無料である。正会員ゴールドと正会員シルバーでは会費は異なるが、会員特典は同じである。メンバ数は 140 程度。

活動状況は、以下のプレスリリースの通り。

■ プレスリリース

- ・2025.03.28 EXPO2025 大阪・関西万博にて多様性を解き放つ、クリエイター達のライブパフォーマンス&セッション「Metaverse Japan Summit @2025EXPO」開催
- ・2025.03.03 一般社団法人 Metaverse Japan 第 4 期目スタートのお知らせ
- ・2024.10.02 「Next メタバース」はどうなる？多彩な観点からメタバースの今後を議論した「Metaverse Japan Summit 2024」が閉幕
- ・2024.09.26 「Japan Metaverse Awards 2024」メタバースの社会実装をより加速させる革新的な 11 のプロジェクトを表彰
- ・2024.09.19 新メタバース宣言「Metaverse Japan Summit 2024」いよいよ開幕
- ・2024.09.18 「Japan Metaverse Awards 2024」142 件の革新的プロジェクトがエントリー
- ・2024.09.11 Metaverse Japan Summit 2024 プログラム発表第 3 弾！Next メタバースが生み出す教育・都市空間・新経済圏について議論
- ・2024.09.03 「Metaverse Japan Summit 2024」に（株）STYLY が出展
- ・2024.08.27 Metaverse Japan Summit 2024 プログラム発表第 2 弹！キーノートセッションは金出 武雄氏、宮田 裕章氏による「AI がもたらすメタバースの未来」
- ・2024.08.14 「Japan Metaverse Awards 2024」のパートナーに大日本印刷株式会社が決定！
- ・2024.07.31 Metaverse Japan Summit 2024 プログラム発表第 1 弹「AppleVisionPro が拓く、空間コンピューティングの未来」

(3) 一般社団法人 VRM コンソーシアム（略称：VRMC）

VRMC は、2019 年に国内で設立され、VRM を策定することで、3D アバターモデルにおける規格の標準化を目指し、それらが普及し、健全に活用される市場を構築することをもって、ヴァーチャルリアリティなどに関する創作活動の発展を目的としている。

事業内容は主に、

- 3D アバターモデルの統一規格「VRM」の策定
- 「VRM」に関連する情報の収集及び提供
- 「VRM」の普及及び広告宣伝
- 「VRM」により創作される 3D モデルの法的保護に関する提言及び整備
- 「VRM」に関する内外関係機関との交流及び協力

などとされている。

組織構成としては、技術コミッティー、知財・著作権コミッティー、VRM 標準化推進コミッティーとなっている。

メンバとなるには理事会の承認が必要で、会費は非公開となっている。メンバ数は正会員 10

(うち日系企業 7 社)、賛助会員 8 社となっている。

活動状況は、以下の通り。

- ・2025 年 9 月 2 日: 第 6 回アバターアワード募集開始
- ・2024 年 12 月 12 日: 第 5 回アバターアワード結果
- ・2024 年 2 月 21 日: VRM 用アニメーションファイル形式「VRMA」が正式リリース
- ・2022 年 9 月 「VRM」バージョン 1.0 正式リリース

(4) VR/AR Association (略称: VRARA)

VRARA は、2015 年に米国で設立され、空間コンピューティング・ソリューション・プロバイダとエンドユーザのコラボレーションを促進し、成長を加速させ、研究と教育を促進し、業界のベストプラクティスの開発を支援し、会員組織を結びつけ、会員企業のサービスを促進することを目的とした国際組織である。

VRARA は、Immerse Growth Network の子会社であり、ビジネス、セールス、マーケティングの実行トレーニングプログラムを提供することで、1 億人以上の人々が仕事や私生活において想像以上の成功を収めることを支援することを使命としている。

組織構成としては、Global Board of Advisor (理事会)、20 を超える委員会がある。また、世界各地に 50 を超える支部がある。

メンバは、メンバ企業の規模により、Gold Company、Silver Company、Bronze Company、Start-up、University/Non Profit に分かれる。会費は年会費または月会費となっており、年会費には会員更新割引がある。なお、会費は公開されていない。メンバ数は 50 強(うち日系企業 1 社)。

活動状況としては、以下の通りニュースリリースを頻繁に更新し、イベントを数多く開催している。

■ ニュースリリース

- ・JUL 8, 2025: Virtualware VIROO 3.0 is now available
- ・JUL 3, 2025: New Book There Is No Box Challenges Educators and Leaders to Rethink Learning in the Digital Age
- ・JUN 26, 2025: Leadership Update: Emma Valdes Named DC Chapter President
- ・JUN 26, 2025: VR/AR Association Launches Denver Chapter, Appoints FS Studio CEO Tim Martin as Chapter President
- ・JUN 24, 2025: T-Pain in 4D, Noe Live on Soapbox
- ・JUN 19, 2025: Virtualware and Hololight announce strategic partnership to integrate VIROO into Hololight Hub at AWE USA 025
- ・JUN 19, 2025: XPANCEO Partners with the University of Dubai to Propel Deep Tech Innovation
- ・JUN 19, 2025: Virtualware will uplist on Euronext Growth Paris on June 19, following market approval
- ・JUN 17, 2025: Sony Electronics' Spatial Reality Display Now Supports Unreal Engine – Based Application Twinmotion
- ・JUN 17, 2025: How Fontys University uses VR for Clinical Skills

- JUN 17, 2025: Our team is pleased to announce the launch of two exciting new clinical trials in women's health at the University of Miami Miller School of Medicine's Holistic Families Lab
- JUN 9, 2025: Healium Awarded Sole Source Contract Status with US Military for Mental Health Solutions. Groundbreaking Technology Personifies Bio-Data into Immersive, Reactive Media
- JUN 9, 2025: Sony Electronics Expands LED Display Family with Launch of Crystal LED CAPRI
- JUN 5, 2025: VR/AR Association Launches Salt Lake City Chapter, Appoints EducationXR CEO Cory Heizenrader as Chapter President
- JUN 3, 2025: Call for Participation – Best in XR Education (VRARA Edu Summit 2025)
- MAY 29, 2025: R-CON: Digital Twins 2025 is coming to Orlando!
- MAY 29, 2025: Walk the future of Downtown!
- MAY 29, 2025: Unlocking the Future of Healthcare with VR and AR: CitrusBits joins VRARA as a member
- MAY 22, 2025: Mass Virtual Expands U.S. Army Aerial Intelligence Training with XR Classroom at Fort Bliss
- MAY 22, 2025: Magnetic 3D Partners with Rutgers RWJ School of Medicine

■ イベント

- Weekly Online Sessions
WED, JAN 10, 2024, 4:00PM – WED, DEC 31, 2025, 5:00PM
- How universities and colleges are fostering innovation-driven regional economic development initiatives with XR technology
WEDNESDAY, JULY 9, 2025 1:00PM - 6:00PM
- VRARA Virtual Summits
TUE, SEP 30, 2025, 2:00PM - THU, DEC 18, 2025, 2:00PM
- Best in XR Education (VRARA Edu Summit 2025)
WED, OCT 1, 2025, 8:30AM - FRI, OCT 31, 2025, 9:30AM
- STACKxDays in San Diego
TUE, OCT 28, 2025, 11:00PM - THU, OCT 30, 2025, 5:00PM

(5) Digital Twin Consortium (略称 : DTC)

DTC は、2020 年に米国で設立され、デジタルツイン技術の認識、採用、相互運用性、開発を推進し、産業界、学界、政府の専門知識との共同パートナーシップを通じてデジタルツインの全般的な開発を行い、イノベーションを推進し、エンドユーザの成果を導くことで市場を加速することを目的としている。具体的には、以下を行う。

- 広範な多面的なエコシステムを構築
- 技術開発のギャップを特定して埋める
- フレームワークとオープンソースコードを通じて相互運用性を推進

- ・一貫したベストプラクティスの方法論を開発し、提唱
- ・ポリシーと標準の要件に影響を与えるための作業を実施
- ・アーキテクチャ、ステートメント、およびビューポイントを公開して拡散
- ・市場を拡大するための科学的および技術的研究を推進

また、2024年1月、Industry IoT Consortium(IIC)との統合が発表された。

OMG (Object Management Group)の配下で運営されており、組織構成としては、Steering Committee と 14 の WG がある。

会員種別は、メンバ企業の売上で 4 種類 (US\$37,500～US\$5,500) に分かれており、会員種別により役員になれる権利、委員会への参加や投票権の違いがある。メンバ数は 180 強 (内日本企業の参加数は 4)。

活動状況としては、各種文書を発行するとともに、GitHub にオープンソースのリポジトリが公開されている。

■ ここ 1 年間で発刊された文書

- ・Aerospace & Defense Digital Twin Research and Technology Gap Analysis 2025-04-15
- ・Spatially Intelligent Digital Twin Capabilities and Characteristics 2025-03-10
- ・The Business Maturity Model Is Key to Digital Twin Adoption 2024-11-20
- ・Digital Twin Value for Airport Operations 2024-10-24

■ 会合開催予定

- ・June 9, 2025 - Q2 2025 Digital Twin Interactive Training Workshops - Denver, CO USA
- ・June 10-12, 2025 - DTC Q2 2025 Member Meeting - Denver, CO USA
- ・June 12, 2025 - Digital Transformation: Engineering the Future Today - Denver, CO USA
- ・September 16-18, 2025 - DTC Q3 2025 Member Meeting - Leeds, UK
- ・December 9-11, 2025 - DTC Q4 2025 Member Meeting - San Francisco, CA USA

(6) OpenXR (略称：なし)

OpenXR は、Khronos Group コンソーシアム（設立：2000 年）における Working Group のひとつとして 2017 年に米国で設立され、拡張現実 (AR) や仮想現実 (VR) (総称 : XR) のソフトウェア開発を簡素化し、より多くのハードウェアプラットフォームに対応させることと、OpenXR をサポートするプラットフォームベンダが高性能なクロスプラットフォームを利用してより多くのアプリケーションにアクセスできるようにするための API 仕様の策定を目的としている。

Khronos Group コンソーシアムは、20 名の Directors & Officers と 21 の Working Group (OpenXR はこの 1 つである) から構成されている。

Khronos Group コンソーシアムの会員種別は、その権利により 6 種に分かれ、会費も異なっている (\$90,000～\$1,000 per year)。Khronos Group コンソーシアムのメンバ数は 130 強であるが、この内で OpenXR に参加するメンバは 60 強 (内日系企業 2 社) となっている。

活動状況として、2019 年 7 月に OpenXR 1.0 をリリースし、SDK やコンフォーマンステストスイーツなども含めて GitHub のリポジトリにソースを公開している。2024 年 4 月に OpenXR 1.1 をリリースした。

(7) Open Metaverse Alliance for Web3 (略称 : OMA3)

OMA3 は、2022 年にスイスで設立され、メタバースや Web3 のエコシステムにおいて、オープンな標準や相互運用性を推進し、開発者や企業が協力して持続可能なメタバースの構築を促進することを目的としている。

参加メンバは 85 社 (うち、日本メンバは 5 社) 、ボードメンバは 5 社で、Working Groups 2 つから構成されている。

会員種別は、従業員数により 5 種に分かれ、会費も異なっている (\$100～\$5000)。

活動状況として、以下の通りニュースリリースを頻繁に更新している。

■ ニュースリリース

- ・ Apr 4, 2025: OMA3 EXPANDS EFFORT TO MAKE STANDARDS FOR THE OPEN SPATIAL INTERNET
- ・ Mar 18, 2024: AFRICARARE JOINS ELITE RANKS OF OMA3 METAVERSE ALLIANCE BOARD, PIONEERING AFRICA' S WEB3 AND AI METAVERSE LANDSCAPE
- ・ Mar 6, 2024: OMA3 IS A SUPPORTING PARTNER TO THE FINANCIAL TIMES CRYPTO AND DIGITAL ASSETS SUMMIT IN LONDON ON MAY 8-9 2024
- ・ Mar 5, 2024: JOIN OMA3' S HAPPY HOUR AT NFT.NYC ON APRIL 3, 2024
- ・ Oct 17, 2023: NFT CREATOR RPYALTIES ARE BROKEN - YUGA LABS AND MAGIC EDEN JOIN GROUP TRYING TO FIX THEM

5. まとめ

本報告書は毎年 1 回改版し、2025 年度で 32 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、最近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調査対象フォーラムを選定している。本年度は、認証関連で Coalition for Content Provenance and Authenticity(C2PA)、5G, 5G-Advanced/6G 関連で NTN Forum (NTNF)、メタバース関連で Open Metaverse Alliance for Web3 (OMA3)、AI 関連で AI Alliance (AIA) および Frontier Model Forum (FMF)、グリーン関連で EV ワイヤレス給電協議会 (WEV)を新たに調査対象に加えた。

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数とその増減状況をまとめている。昨年より 10%以上メンバ数を増やしたフォーラムは 13 あるが、これをサービス分類別でみると、IoT・スマートシティ関連が 2 フォーラム (THREAD、BBF)、コネクテッド・カー関連が 3 フォーラム(Autoware、AECC、AVCC)、セキュリティ関連が 2 フォーラム(QED-C、CCC)、AI 関連が 1 フォーラム(AIRA)などであった。特定のサービスには該当しないフォーラムでは 5 フォーラム(OCP、OASIS、HAPS、GSF、UEC)で、次世代ネットワーク関連が多い。これに対して、前年よりメンバ数が 20%以上に減少したフォーラムは、OGC、Gaia-X、TIP、Ethernet Alliance、JCBI、VRMC であった。過去 2 年連続して参加メンバ数が減少しているフォーラムは TIP、W3C、LFDT(旧 Hyperledger)など 18 あり、前回調査の 15 より 3 増加した。このうち LFDT は 5 年連続の減少となった。

フォーラムの数でみると、IoT・スマートシティ、コネクテッド・カー関連のフォーラムは増えでおらず、AI、グリーン関連のフォーラムが新設される傾向にある。

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 との関連性、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。OAI、Hadoop、OCP、GSF などのオープン API 系のフォーラムは、現状では TTC との関連性は低いと思われるため、今後とも調査を継続するか判断する必要がある。

活動領域別でみるとアプリケーション領域のフォーラムは固定とモバイルの区別はなく、ネットワーク領域のフォーラムは固定系ともモバイル系にはっきりと分かれて活動している。また、「モバイル」の各フォーラムはメンバが多い傾向なので、モバイル系の方が活動は活発と考えられる。

コネクテッド・カー関連はモビリティのプラットフォーマーとしての地位を確立するため、過去に多くのフォーラムが設立され、一時期会員が減少することもあったが、現在は自動運転などに検討の軸足を移した影響か、再び会員数が増加する傾向にある。

ブロックチェーンを基本とした Web3 関連のサービスが一時注目を集めたが、会員数が大幅に減少するか(LFDT：旧 Hyperledger)、活動が停滞しているフォーラムもある。その一方でメタバースへの応用などで新規にフォーラムを設立する動きもある(OMA3)。スマートシティ関連の FIWARE は昨年までは会員が増加していたが、本年は頭打ちとなっている。映像関連のフォーラムは会員数は減少傾向である。

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。本年度は、IoT・スマートシティ、5G/5G-Advanced/6G、コネクテッド・カー、SDN/NFV、デジタルツイン・メタバースに関連する活動を行ってい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。

IoT・スマートシティ関連は、新たな仕様の策定よりも、既に作成した仕様の改版・維持管理、認証、普及促進などの活動が中心になっている。

5G/5G-Advanced/6Gは6G-IA、O-RANを中心として活発に活動している。AI-RANの出現により、AIと連携した新たな通信ネットワークのプラットフォームが誕生するのか注目される。

コネクテッド・カー関連は、自動運転やV2Xなどのテーマが活動の中心となっている。

SDN/NFV関連は活動が低調であり、一部活動を終了したものもある。

ネットワーク系ではIOWN-GF、HAPS、BBFなどが会員数を増加させている。

本年度はAI、メタバース、5G/6G、グリーンネットワーク等のテーマを中心に、最近設立されたフォーラムを新たに取り入れた。既存フォーラムの動きにも注視しつつ、今後ともTTC技術調査アドバイザリー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、分析手法や分類方法については本年度の反省も踏まえて、最新の技術動向を見ながら検討を進めることとする。注目を集めているテーマについては、テーマの見直しも含めて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、いつそう内容の充実を図っていきたいと考える。

(コメント送付先 E-mail : inquiry@lt.ttc.or.jp)

【資料】

調査対象フォーラム一覧

項目番号	略称	フォーラム名
1	5GAA	5G Automotive Association
2	6G-IA	6G Smart Networks and Services Industry Association
3	AECC	Automotive Edge Computing Consortium
4	AIA	AI Alliance
5	AIRA	AI-RAN Alliance
6	AOM	Alliance for Open Media
7	Autoware	Autoware Foundation
8	AVCC	Autonomous Vehicle Computing Consortium
9	BBF	Broadband Forum
10	Bluetooth SIG	Bluetooth Special Interest Group
11	C2PA	Coalition for Content Provenance and Authenticity
12	Catena-X	Catena-X Automotive Network
13	CCC	Confidential Computing Consortium
14	CSA	Connectivity Standards Alliance
15	DIF	Decentralized Identity Foundation
16	DTC	Digital Twin Consortium
17	ECHONET	一般社団法人エコネットコンソーシアム ECHONET Consortium
18	Edgecross	一般社団法人 Edgecross コンソーシアム Edgecross Consortium
19	EnOcean	EnOcean Alliance
20	Ethernet Alliance	Ethernet Alliance
21	FCIA	Fibre Channel Industry Association
22	FIDO	Fast Identity Online alliance
23	FIWARE	FIWARE Foundation
24	FMF	Frontier Model Forum

25	Gaia-X	Gaia-X
26	GSF	Green Software Foundation
27	GxDC	Green x Digital Consortium
28	Hadoop	Apache Hadoop Project
29	HAPS	HAPS Alliance
30	HbbTV	HbbTV Association
31	HomeGrid Forum	HomeGrid Forum
32	IoTSF	IoT Security Foundation
33	IOWN-GF	IOWN Global Forum
34	IPTVFJ	IPTV Forum Japan IPTV フォーラム
35	ITS Forum	ITS Info-communications Forum
36	JCBI	一般社団法人ジャパン・コンテンツ・ブロックチェーン・イニシアティブ Japan Contents Blockchain Initiative
37	LFDT	Linux Foundation Decentralized Trust
38	LoRa	LoRa Alliance
39	MOBI	Mobility Open Blockchain Initiative
40	Mplify	Mplify Alliance
41	MSF	Metaverse Standards Forum
42	MVJ	Metaverse Japan
43	Next G	Next G Alliance
44	NGMN	NGMN Alliance (Next Generation Mobile Networks Alliance)
45	NTNF	NTN Forum
46	OAI	Open API Initiative
47	OASIS	OASIS Open
48	OCP	Open Compute Project
49	OGC	Open Geospatial Consortium
50	OIF	Optical Internetworking Forum

51	OMA3	Open Metaverse Alliance for Web3
52	OMG	Object Management Group
53	OpenID	OpenID Foundation
54	OpenXR	OpenXR
55	OpenZR+MSA	OpenZR+ Multi-Source Agreement (MSA) Group
56	O-RAN	O-RAN Alliance
57	QED-C	The Quantum Economic Development Consortium
58	TCG	Trusted Computing Group
59	THREAD	THREAD GROUP
60	TIP	Telecom Infra Project
61	TMForum	TMForum
62	TOG	The Open Group
63	UEC	Ultra Eternet Consortium
64	VRARA	VR/AR Association
65	VRMC	VRM Consortium
66	W3C	World Wide Web Consortium
67	WEV	Wireless EV Alliance EV ワイヤレス給電協議会
68	Wi-Fi	Wi-Fi Alliance
69	Wi-SUN	Wi-SUN Alliance
70	ZETA	ZETA Alliance
71	Z-Wave	Z-Wave Alliance