ITU-T FGメタバース 第5回、第6回、第7回会合報告

国立研究開発法人情報通信研究機構　今中（いまなか）　秀郎（ひでお）

1. 概要

国際電気通信連合（ITU）の電気通信標準化部門（ITU-T）で、メタバースの安定的に安全な利用を目的として、通信関連の国際標準化項目の明確化のための時限検討組織としてFocus Group on metaverse（FG-MV）が2022年12月に設立された。2023年3月の第1回会合の後、9つの作業グループ（Working Group：WG）のほぼすべてがオンラインで議論され、2023年12月の第4回会合に引き続き、第5回会合がケレタロ（メキシコ）で2024年3月に、第6回会合がオンラインで4月に、第7回会合（最終会合）がジュネーブ（スイス）で6月に開催された。本稿では、第5回、第6回、第7回のFG-MV会合での議論内容と承認された成果文書について概説する。

2. FG-MVの各WGでの検討状況

2023年7月の第2回FG-MV会合で、9つのWGの設置を合意した。各WG及びWG配下で特定のテーマを議論するTask Group（TG）は、オンラインでの寄書議論により、成果文書案を作成・更新している。筆者が議長を務めるWG5（相互接続）では、毎月1回のペースで2日間の電子会議を実施し、3件の成果文書案を作成した。表1にFG-MVのWG構成と議長、副議長を示す。日本からは筆者がWG5の議長、OKIの山本氏がWG3の議長をそれぞれ務めている。

3. 第5回FG-MV会議

第5回FG-MV会議は、2024年3月5日から8日の4日間にわたりケレタロ市（メキシコ）で開催された。本会合の参加者は、リモート参加を合わせて237名の参加登録があり、現地では約70名が参加した。提出された寄書数はリエゾン文書を合わせ197件で、これらの議論の結果、13件の成果文書案を承認した。また、5件のリエゾン文書の送付を合意した。

本会合に併催で第4回ITUフォーラムが3月4日に開催された。今回のテーマは、Shaping the CitiVerse：People centred cities & virtual worldsとなっており、都市メタバースの活用についてラテンアメリカの取組みを中心に講演があった。

■表1. FG-MVのWG構成（敬称略）

WG	タイトル	ToR	WG議長・副議長
WG1	General	・ビジネスエコシステム、全体コンセプトなど ・用語定義（TG）、人への影響（TG）、CitiVerseの事前標準（TG）	Leonidas Anthopoulos（ギリシャ）、Radia FUNNA（米国） 副：Younghwan CHOI（韓国）
WG2	Application & Services	・産業界のユースケース収集 ・ハイレベル要求条件（サービスとアプリ） ・生成AI（TG）、旅行（TG）、医療（TG）、電力（TG）、メディア符号化（TG）、身体AI（TG）、産業（TG）	Yuntao WANG（中国） 副：Ismael ARRIBAS（スペイン）、James Kunle OLORUNDARE（ナイジェリア）
WG3	Architecture & Infrastructure	・メタバースプラットフォームのNWインフラ、クラウド・エッジ、ブロックチェーン ・アーキテクチャ、インタフェース、API、QoS等	山本秀樹（OKI） 副：Yuan Zhang（中国）、Wilmer Azurza Neyra（ペルー）
WG4	Virtual/Real Integration	・仮想世界と現実世界のマッピングと同期 ・仮想世界と現実世界の融合	Shane HE（フィンランド）
WG5	Interoperability	・メタバース間相互接続の機能アーキテクチャ ・プラットフォームとデバイス間のインタフェース	今中秀郎（NICT） 副：Wook HYUN（韓国）
WG6	Security, Data & PII Protection	・サイバーセキュリティ（TG）、個人情報保護（TG）、COP（TG）、信用性（TG）	Vincent AFFLECK（英国）、Kavya PEARLMAN（米国） 副：Naying HU（中国）、Radia FUNNA（米国）、Hlekiwe KACHALI（UNICEF）
WG7	Economic, regulatory & competition aspect	・経済的事項と競争 ・メタバースバリューチェーン ・通信業界へのインパクト ・メタバースの潜在市場と規制	Andrey NUNES（ブラジル）、Okan GERAY（UAE） 副：Ahmed SAID（エジプト）
WG8	Sustainability, Accessibility & Inclusion	・持続可能性・循環経済・環境（TG） ・アクセシビリティ（TG） ・社会安全（TG）	Nevine TEWFIK（エジプト）、Pilar ORERO（スペイン） 副：Manuel BARREIRO（メキシコ）、Christina Yan ZHANG（中国）、Khaled KOUBAA（チュニジア）
WG9	Collaboration	・他SDOとの協調と連携、ギャップ分析（TG）	Stella Kipsaita（ケニア）、Ziqin SANG（中国）

4. 第6回FG-MV会議

第6回のFG-MV会議は、2024年4月30日にオンラインで開催された。本会合には130名が参加した。提出された寄書数はリエゾン文書を合わせ91件で、これらの議論の結果、2件の成果文書案を承認した。

5. 第7回FG-MV会議

FG-MVの最終会議となる第7回FG-MV会議は、2024年6月12日と13日にジュネーブ（スイス）で開催された。本会合の参加者は、リモート参加を合わせて231名の参加登録があり、現地では約100名が参加した。提出された寄書数はリエゾン文書を合わせ182件で、これらの議論の結果、21件の成果文書案を承認した。また、7件のリエゾン文書の送付を合意した。このうち、電気通信標準化諮問会議（TSAG）へのリエゾン文書では、7月のTSAG会合に向けFG-MVの最終活動報告（全7回の会合報告と52件の成果文書を含む）の送付を合意した。

本会合に併催して、第5回のITUフォーラムが6月13日午後に開催され、“Integrating virtual and physical worlds in the metaverse with digital twin”をテーマとして主にFG-MVの成果文書について概説があった。このフォーラムに筆者がデジタルツインを含めたメタバースプラットフォーム間相互接続に関連する成果文書について概要を紹介した。

また6月14日には、ITUを含む国連傘下の17組織が共催する第1回の国連仮想世界の日（UN Virtual World Day）が開催され、国連組織による持続的開発目標（SDGs）の達成に向けた仮想世界の活用について講演があった。

6. 承認された成果文書

FG-MVでは計52件の成果文書が承認されている。表2にこれまでFG-MVで承認された成果文書の一覧を示す。ここでは主要な成果文書について概要を簡単に示す。

■表2. 第4回FG-MVまでに承認された成果文書

文書番号	S/R	文書名（括弧内は和訳）	WG	承認時期
FGMV-01	TR	Exploring the metaverse: opportunities and challenges（メタバースの探索：期待と挑戦）	WG1	第2回会合
FGMV-02	TR	Metaverse: an analysis of definitions（メタバースの定義の分析）	WG1	第3回会合
FGMV-03	TR	Guidelines to assess inclusion and accessibility in metaverse standard development（メタバース標準における包摂とアクセシビリティのガイドライン）	WG8	第3回会合
FGMV-04	TS	Requirements of accessible products and services in the metaverse: Part I – System design perspective（メタバースのアクセシブルな製品とサービスの要求条件：Part1システム設計視点）	WG8	第3回会合
FGMV-05	TS	Requirements of accessible products and services in the metaverse: Part II – User perspective（メタバースのアクセシブルな製品とサービスの要求条件：Part2ユーザ視点）	WG8	第3回会合
FGMV-06	TR	Guidelines for consideration of ethical issues in standards that build confidence and security in the metaverse（メタバースにおける守秘とセキュリティの倫理的課題の検討のガイドライン）	WG6	第3回会合
FGMV-07	TR	Policy and regulation opportunities and challenges in the metaverse（メタバースにおける政策と規制の機会と挑戦）	WG7	第3回会合
FGMV-08	TS	Design criteria and technical requirements for sustainable metaverse ecosystems（持続可能なメタバースエコシステムの設計指針と技術要件）	WG7	第3回会合
FGMV-09	TR	Power metaverse: Use cases relevant to grid side and user side（電力メタバース：グリッド側とユーザ側に関するユースケース）	WG2	第3回会合
FGMV-10	TR	Cyber risks, threats, and harms in the metaverse（メタバースのサイバーリスク、脅威、危害）	WG6	第4回会合
FGMV-11	TR	Embedding safety standards and the user control of Personally Identifiable Information (PII) in the development of the metaverse（メタバース展開における個人情報の安全標準とユーザ制御の埋め込み）	WG6	第4回会合
FGMV-12	TR	Children's age verification in the metaverse（メタバースの児童年齢検証）	WG6	第4回会合
FGMV-13	TR	Responsible Use of AI for Child Protection in the metaverse（メタバースにおける児童保護のためのAIの責任ある利用）	WG6	第4回会合
FGMV-14	TR	Regulatory and economic aspects in the metaverse: Data protection-related（メタバースにおける規制と経済面：データ保護関連）	WG7	第4回会合
FGMV-15	TS	Accessibility requirements for metaverse services supporting IoT（IoTをサポートするメタバースのアクセシビリティ要求条件）	WG8	第4回会合
FGMV-16	TR	Accessibility in a sustainable metaverse（持続可能なメタバースにおけるアクセシビリティ）	WG8	第4回会合
FGMV-17	TR	Guidelines and requirements on interpreting in the metaverse（メタバースにおける通訳のガイドラインと要件）	WG8	第4回会合
FGMV-18	TR	Guidance on how to build a metaverse for all – Part I: Legal Framework（メタバース構築ガイドライン：Part1法整備）	WG8	第4回会合
FGMV-19	TS	Service scenarios and high-level requirements for metaverse cross-platform interoperability（メタバースプラットフォーム間の相互接続のためのサービスシナリオとハイレベル要求条件）	WG5	第4回会合
FGMV-20	TS	Definition of metaverse（メタバースの定義）	WG1	第4回会合
FGMV-21	TR	Principles for building concepts and definitions related to metaverse（メタバース関連の概念と定義作成の原則）	WG1	第4回会合
FGMV-22	TS	Capabilities and requirements of generative artificial intelligence in metaverse applications and services（メタバースのアプリとサービスにおける生成AIの能力と要件）	WG2	第4回会合

(1) FGMV-34：都市メタバース（CitiVerse）の定義（第7回会合で承認）

メタバースの定義（FGMV-20）に引き続きWG1（一般）の成果文書として、CitiVerseの定義が議論された。当初の案では、CitiVerseはメタバースのアプリケーションで、かつ、都心部（Urban）で利用されるというものであったが、CitiVerseはメタバースの1つの形態であること、CityはUrban以外も含むことなどの意見が出され、定義案がまとまらず、2つの案を併記する形で技術レポート（Technical Report：TR）として承認した。今後移行先のSGで更に検討される予定である。

(2) FGMV-29：デジタルツインを基にしたメタバースにおける仮想と物理世界の統合のための参照モデル（第5回会合で承認）

WG4（現実世界と仮想世界の統合）で検討されたFGMV-28（デジタルツインを基にしたメタバースにおける仮想と物理世界の統合の要求条件：技術仕様（Technical Specification：TS）として承認）と共に、第5回会合でFGMV-29もTSとして承認された。これはFGMV-28で特定されたデ

■表3. 第5回から第7回までのFG-MVで承認された成果文書

文書番号	S/R	文書名(括弧内は和訳)	WG	承認時期
FGMV-23	TR	Considering online and offline implications in efforts to build confidence and security in the metaverse（メタバースにおける秘匿とセキュリティの構築のオンライン・オフライン関係の考慮）	WG6	第5回会合
FGMV-24	TR	A framework for confidence in the metaverse（メタバースにおける秘匿のフレームワーク）	WG6	第5回会合
FGMV-25	TR	Near-term and long-term implications for people in the metaverse（メタバースにおける人の短期、長期関係）	WG1	第5回会合
FGMV-26	TS	Requirements for communication between human-avatar languages in the metaverse（メタバースにおける人とアバターの会話の要求条件）	WG8	第5回会合
FGMV-27	TS	Guidelines for metaverse application in power system（電力システムのメタバースアプリケーションのガイドライン）	WG2	第5回会合
FGMV-28	TS	Requirements for the metaverse based on digital twins enabling integration of virtual and physical worlds（デジタルツインを基にしたメタバースにおける仮想と物理世界の統合の要求条件）	WG4	第5回会合
FGMV-29	TR	Reference model for the metaverse based on a digital twin enabling integration of virtual and physical worlds（デジタルツインを基にしたメタバースにおける仮想と物理世界の統合のための参照モデル）	WG4	第5回会合
FGMV-30	TR	Overview of the application requirements of metaverse on emergency management in chemical industrial parks（化学工場の危機管理におけるメタバースのAP要件の概要）	WG2	第6回会合
FGMV-31	TS	Requirements, functional framework and capability of IoT for metaverse（メタバースのためのIoTの要求条件、機能フレームワーク、性能）	WG3	第6回会合
FGMV-32	TR	Overview of metaverse（メタバースの概要）	WG1	第7回会合
FGMV-33	TS	Glossary for metaverse（メタバースの用語）	WG1	第7回会合
FGMV-34	TR	Definitions of CitiVerse（都市メタバースCitiVerseの定義案）	WG1	第7回会合
FGMV-35	TR	Building a People-centred CitiVerse（人が中心の都市メタバースの構築）	WG1	第7回会合
FGMV-36	TR	The future of travel in the metaverse: landscape and use cases（メタバースにおける将来旅行産業：外観とユースケース）	WG2	第7回会合
FGMV-37	TR	Landscape and Use cases for the Industrial metaverse（産業メタバースの概観とユースケース）	WG2	第7回会合
FGMV-38	TS	Framework and requirements for the construction of human-driven 3D digital human application system for metaverse（メタバースのための人が操作する3Dデジタルヒューマン構築のフレームワークと要求条件）	WG2	第7回会合
FGMV-39	TS	Use case and requirements for virtual and real fusion coding in metaverse application（メタバースにおける仮想・現実融合符号化のユースケースと要求条件）	WG2	第7回会合
FGMV-40	TS	Multimedia aspect of metaverse architecture（メタバースアーキテクチャのマルチメディア側面）	WG3	第7回会合
FGMV-41	TS	The reference framework of industrial metaverse（産業メタバースの参照フレームワーク）	WG3	第7回会合
FGMV-42	TR	Interoperability of identity of things across metaverse platforms（メタバースプラットフォーム間のモノのIDの相互接続）	WG5	第7回会合
FGMV-43	TS	High-level interoperability architecture for cross-platform metaverse（メタバースプラットフォーム間のハイレベルな相互接続アーキテクチャ）	WG5	第7回会合
FGMV-44	TR	Security for things across metaverses in aspects of data processing and management（メタバース間のモノのセキュリティのデータ処理と管理面）	WG6	第7回会合
FGMV-45	TR	Challenges to achieving trustworthy metaverse（高信頼メタバース達成への挑戦）	WG6	第7回会合
FGMV-46	TR	The essential components of trusted data use in building a trustworthy metaverse（高信頼メタバースの信用データ利用の本質的要素）	WG6	第7回会合
FGMV-47	TR	Economic Value Creation and Competition in metaverse（メタバースにおける経済価値創造と競争環境）	WG7	第7回会合
FGMV-48	TR	Guidance on how to build a metaverse for all: Part II – Survey（メタバースの構築ガイドライン：Part2 調査結果）	WG8	第7回会合
FGMV-49	TR	Metaverse Sustainability: Driving energy efficiency and GHG emissions reduction（メタバースの持続性：エネルギー効率化と温室効果ガス排出削減）	WG8	第7回会合
FGMV-50	TS	Methodology on assessment of GHG emissions of metaverse（メタバースの温室効果ガス排出評価法）	WG8	第7回会合
FGMV-51	TR	Standardization roadmap for metaverse（メタバース標準化ロードマップ）	WG9	第7回会合
FGMV-52	TR	Metaverse standardization landscape for gap analyses（ギャップ分析のためのメタバース標準化概観）	WG9	第7回会合

ジタルツインによる仮想と現実世界を統合するメタバースの要求条件に基づき、参照モデルを規定した文書である。議論では、情報フローなど詳細な情報が曖昧であり完成度を向上させる必要があるとの意見が出されたが、抽象度を上げて参照モデルを記載することで承認された。

この文書は、デジタルツイン自体及びメタバース自体を対象にしているのではなく、メタバースとデジタルツイン間の統合イネーブラーの役割を記載している。

(3) FGMV-40：メタバースアーキテクチャのマルチメディア側面（第7回会合で承認）

WG3（アーキテクチャ）の成果文書として、FGMV-40はメタバースを実現する機能をマルチメディアサービスの側面から整理したTSである。この文書には、メタバースを提供するためのプレイヤの明確化から始まり、コンテンツの配信やアバター制御などの機能配備について記載している。基本的な構成要素は、ユーザ端末装置、センサ等の物理デバイス、コンテンツ配信機能、サービス制御機能、ネットワーク機能、メタバースを含むアプリケーション機能、管理機能、コンテンツプロバイダ機能から成る。

(4) FGMV-43：メタバースプラットフォーム間のハイレベルな相互接続アーキテクチャ（第7回会合で承認）

筆者が議長を務めるWG5（相互接続）から、2件の文書が承認された。そのうち、FGMV-43はメタバースプラットフォームをまたがる場合の相互接続を実現するためのハイレベルなアーキテクチャをまとめたTSである。現在のメタバースは、単一のメタバースプラットフォーム上で複数のメタバースが生成され活用されている。そのため、同一のプラットフォーム上の仮想空間の間であればアバターの移動やデジタル資産の移送などが提供される場合があるが、異なるプラットフォーム間ではこれらの移動は難しい。将来的に複数のプラットフォームをまたがるプラットフォーム間の相互接続により、ユーザの利便性が向上すると考えられる。この相互接続の実現に必要な機能について、ドメイン、ステークホルダ、直接接続（相互接続用の機能を有しているプラットフォーム同士を接続する場合）と間接接続（相互接続用機能が無いプラットフォームをメタバースブリッジ機能により接続する場合）の機能要素、デジタルツインを活用するメタバース間の接続を考慮した機能概要と信号シーケンス例をまとめている。さらに、FGMV-19（ハイレベル要求条件）で規定した要求条件と機能の対応について整理し、デジタルツインを活用するメタバース相互接続により実現可能なユースケース例（排出ガスが最小となるナビゲーションなど）を記載している。

(5) FGMV-52：ギャップ分析のためのメタバース標準化概観（第7回会合で承認）

WG9（組織間協調）の成果文書として、将来のギャップ分析のためにITU-T内外の団体で検討しているメタバースに関連しそうな標準文書をまとめたFGMV-52がTRとして承認された。

議論では、元の文書名がギャップ分析となっていたが、標準化ギャップが十分に記載されていないこと、レポートに含まれている調査結果は非常に有用で、将来各SGでメタバースの標準化を推進する場合の関連検討の有無を調べるための基本材料となり得るとの意見があり、文書タイトルを変更して合意した。

7. 会合での出力文書

上記の成果文書案以外に各会合でリエゾン文書送付を合意している。特に第7回会合では、FG-MVの活動終了と今後はITU-Tの関連するSGで標準化検討が実施されることを、完成した52件の成果文書と共に、TSAGだけでなく関連するITU内外の関連組織にリエゾン文書を送付している。

8. WG5（相互接続）での検討状況

第5回会合では、9つのWGの会議が並行して開催された。WG5では2セッションが開催され、2つの成果文書案（FGMV-D5.2：メタバース間のIDの相互接続性、FGMV-D5.3：相互接続アーキテクチャ）が更新され、WG5の成果文書案として合意された。その後、2024年3月から5月にかけてWG5の電子会議を数回実施し、日本（NICTやOKI）の提案を含む多数の寄書が議論され、第7回会合の前にWG5で合意した成果文書案をプレナリに送付している。

なお、第6回、第7回会合ではプレナリのみ開催され、すべてのWGの会議が開催されていない。

9. FG-MV活動終了後のメタバース標準化予定

FG-MVの親グループであるTSAGが7月に開催され、FG-MVのすべての成果文書が適切なSGに割り振られる予定である。割り振られたSGでは必要に応じ成果文書を基に勧告等の作成が検討される予定である。

10. おわりに

メタバースにより、時間と場所を超越した仮想空間上で新たな商取引の形態が生成され、市場が数倍にも増大する可能性がある。また、メタバースの仮想空間上では、全く新たなビジネス創出の可能性もある。日本として、このビジネスチャンスを創出するために、メタバースの性能を一定以上に保つよう国際標準を設定することは必須であり、技術だけにとどまらず、アニメ的なアバターの作成など日本の優位な分野についても、ITU-Tの各SGでの積極的な標準化推進が必要である。

【参考1】2024年3月の第4回ITUフォーラム

都市のメタバース（CitiVerse）を主要テーマとしたワークショップが第5回FG-MVと併催（3月、ケレタロ市）で開催された。ケレタロ市は世界遺産を有し、観光資源保護や市民サービス向上のために都市のメタバース化に積極的に取り組んでおり、市長が基調講演だけでなくパネルセッションでも登壇した。このメタバースを制作しているのが第5回FG-MVのホストとなったASTONグループである。本フォーラムでは、ラテンアメリカでのCitiVerseに向けた技術的、倫理的、規制面の課題が議論された。

【参考2】2024年6月の第5回ITUフォーラム

第7回FG-MVに併催して第5回ITUフォーラムが開催された。今回のテーマはメタバースにおけるデジタルツインの活用であるが、関連するFG-MVの成果文書の概要紹介という意味合いが強かった。日本からは筆者が登壇し、メタバースの相互接続における標準化の考え方やWG5の成果文書3件の概要を紹介した。他の登壇者は、FG-MV議長、WG4副議長、WG8議長であり、各WGの成果文書の概要について講演があった。

【参考3】2024年6月の第1回国連仮想世界の日

日本（総務省）からFG-MVに提示した寄書が契機の1つとなり、ITU-Tの呼びかけにより国連傘下の17組織が共催する形で第1回の国連仮想世界の日（UN Virtual Worlds Day）が第7回FG-MVと同じ会場で6月14日に開催された。この中で国際原子力機関（IAEA）からGlobal Initiative on Metaverse（GI-MV）の設置が示された。明確な目的、活動計画、組織などは不明であるが、FG-MVで構築した関連国連組織とのメタバースの標準化に関連する分野での協調は継続できる見込みである。