

メタバース等の利活用に係る海外動向等

(諸外国・国際機関・標準化団体の動向)

MRI 三菱総合研究所

2023年1月27日

デジタル・イノベーション本部

ICT・メディア戦略グループ

目次

I. 全体動向	2
1. メタバースに関する諸外国・地域の主な動向	3
2. メタバースに関する国際機関等の主な動向	4
3. メタバースに関する主な標準化動向	5
II. 個別動向	6
1. 米国	7
2. EU	14
3. 中国	21
4. メタバース・スタンダード・フォーラム	35

I. 全体動向

- 1. メタバースに関する諸外国・地域の主な動向
- 2. メタバースに関する国際機関等の主な動向
- 3. メタバースに関する主な標準化動向

I. 全体動向

1. メタバースに関する諸外国・地域の主な動向

	機関等	レポート・政策ペーパー等	具体的なプロジェクト・予算・投資等
米国	連邦議会 調査局	<ul style="list-style-type: none"> レポート「The Metaverse: Concepts and Issues for Congress」(メタバース関連技術・コンセプト・関連企業を整理し、議会で検討すべき政策課題を検討)を公表(2022年8月) 	
EU	欧州委員会	<ul style="list-style-type: none"> 政策文書において、2023年に取り組むべき優先事項の1つとして「メタバースなどの仮想世界に関するイニシアチブ」の策定・発表を挙げた(2022年9月) 	
	EU理事会	<ul style="list-style-type: none"> 政策ペーパー「メタバースー仮想の世界、現実の課題」(メタバースの概観と、潜在的な課題・機会の整理)を公表(2022年3月) 	
	欧州議会	<ul style="list-style-type: none"> 政策ペーパー「メタバース:機会、リスク、政策的意義」にて、背景(技術、利活用、経済)と主要政策課題を整理(2022年6月) 	
仏国	研究者 グループ	<ul style="list-style-type: none"> 政府の委託により研究者グループが、フランスのメタバースに関する課題・戦略に関する政策提言を公表し、フランス独自の戦略の重要性を主張(公的機関の関与・規制の重要性、相互運用性の確保、フランス文化・産業の強み活用、等)(2022年7月) 	
中国	上海市	<ul style="list-style-type: none"> 「メタバース新分野育成のための行動計画(2022~25年)」を公布し、基本原則・目的、主要任務、主要事業(人材育成・産業振興・規制等)、支援措置を提示(2022年7月) 	<ul style="list-style-type: none"> 専門家諮問委員会設置等の連携強化、各種補助金による投資ファンド機能の提供、企業の上場支援、大学におけるメタバース関連学科の創設・増強、メタバースにおける上海の認知度向上、研究開発機関の誘致
	北京市	<ul style="list-style-type: none"> 2022年から2024年にかけての「メタバースの革新的発展のための行動計画」を発表(2022年8月) 	<ul style="list-style-type: none"> 文化・観光コンテンツを中心とした実証、100社以上の関連企業育成を目指し、財政支援の他、産学官の「メタ・ユニバース産業アライアンス」の結成により、投資誘致と産業振興サービスのプラットフォーム構築を構想
韓国	科学技術 情報通信部	<ul style="list-style-type: none"> 国家戦略「メタバース新産業先導戦略」(4大推進戦略・24の詳細課題)を発表(2022年1月) ガイドライン「メタバース倫理原則」を公表し、3大志向価値(「完全な自我」「安全な経験」「持続可能な繁栄」)、8大実践原則(真正性、自律性、互惠性、プライバシー尊重、公平性、個人情報保護、包括性、未来への責任)を提示((2022年11月) 	<ul style="list-style-type: none"> 戦略実現のため、メタバースのエコシステム構築に2,237億ウォン(約214.5億円)を投資する(対象は研究開発、プラットフォーム実証、海外進出支援、専門人材育成など)他、総額で5,560億ウォン(約525.7億円)を支出する計画(※ファンド立ち上げ予算(下記)は含んでいない) 2022年中にメタバース中小企業の合従連衡を誘導するため、政府出資の100億円規模のメタバース企業M&Aファンドも立ち上げる
	ソウル市	<ul style="list-style-type: none"> メタバース空間を運営する上での「メタバース倫理指針」(アバター間の接触不可・暴言フィルタリング・不健全行為の届出機能などの安全対策)を規定(2023年1月) 	<ul style="list-style-type: none"> 仮想空間上で行政サービスなどを提供するメタバース・プラットフォーム「メタバース・ソウル(Metaverse Seoul)」プロジェクトを開始(2023年1月)、第1フェーズの支出は約20億ウォン(約2億600万円)

I. 全体動向

2. メタバースに関する国際機関等の主な動向

調査対象	主な動向
国連開発計画 (UNDP)	<ul style="list-style-type: none"> ● メタバースへの支持を表明(特に開発初期段階においてSDGsを促進させる可能性があるとして、さまざまな応用分野(例: 教育の変革と強化、生活と所得創出の改善、公共および民間サービスへのアクセス、グローバルな協力とコミュニティ構築の強化、市民エンゲージメントの向上、新しい協力とコラボレーションモデルの実現、等)を挙げた) ● 他方で、潜在的な懸念(例: プライバシーの侵害、人権の濫用、不平等の悪化、社会的偏見の永続化、エネルギー使用に関する環境問題、等)も指摘 ● 当面の活動の焦点としては、デジタルデバイド解消のための努力の倍加、南半球の視点を取り入れること、権利に基づくシステムの構築、の3つを提案 ● メタバースはすべての人のための平準化されたプラットフォームを提供し、弱者やリスクを抱えた人々の参加を確保するとして、人々が自由に開発に参加し、包摂的で持続可能な未来への道筋を描くことを可能にする、包摂的なデジタル公共インフラの開発を支援すると述べている
経済協力開発機構(OECD)	<ul style="list-style-type: none"> ● OECDとしての公式の見解や提言等は公表していない ● 他方、専門家の意見(OECDの意見ではない)としてメタバースによる各分野への影響に関する問題提起を行っている(「メタバースにおける仮想財産の創出手段としてのブロックチェーン技術・NFT」「メタバースにおける経済活動の国際租税への影響」「暗号化資産への課税」「リアルな教室とメタバースのハイブリッド教育の影響」など)
世界経済フォーラム (WEF)	<ul style="list-style-type: none"> ● 2022年5月のダボス会議で、メタバースに関する官民の国際連携枠組み(公平で相互運用可能で安全なメタバースを構築するための新しいイニシアチブ)を立ち上げたと発表 ● メタバースのガバナンス、経済的および社会的価値創造の2つの主要分野に焦点を当て、規制の枠組み、技術の選択、経済的機会にわたるテーマを探求する予定 ● 米メタ(旧フェイスブック)など60以上の企業や機関が参加し、民間企業のほか国連やシンガポール政府も加わっている ● 基本的には様々な情報交換・情報発信や、関係者の意見交換などが主な活動となっている

3. メタバースに関する主な標準化動向

- メタバースに関する標準化の対象は多岐にわたり、個々の標準化機関等で個別に取組みが行われていたが、そうした標準化活動の相互調整や協力を促進するために、2022年6月にメタバース・スタンダード・フォーラム(MSF)が米国で設置された。
- MSFの創設メンバーは関連標準化団体と企業(プラットフォーム、ハードウェア、ツール、エンジン、ユーザ)及び業界団体の計37組織で、その後2022年7月時点で650組織以上と大幅に増加している。日本からもVRMやメタバース・ジャパンなどの団体の他、主要企業が参加している。
- 具体的な標準化活動は、MSFに参加する各標準化機関にて進められている。
- 他方、ITU-Tにおいても、メタバースに関するFG(フォーカス・グループ)の設置が2022年12月のTSAG(Telecommunication Standardization Advisory Group:電気通信標準化諮問会議)会合*1において合意された。
- 具体的には、TSAG傘下にFG on Metaverseを設置する形となり、今後、メタバースの標準化に関する具体的な議論等が進められる。

*1 日本からは、総務省国際戦略局通信規格課及び国内各社・団体(NEC、NICT、NTT、NTTドコモ、OKI、日立、TTCから13名)の現地参加と、総務省、KDDI、NICT、日立、富士通、日本ITU協会の8名のリモート参加があった

Ⅱ. 個別動向

- 1. 米国(連邦議会調査局)
- 2. EU(欧州委員会、EU理事会、欧州議会)
- 3. 中国(全体像、上海市、メタバース産業委員会)
- 4. メタバース・スタンダード・フォーラム(全体像、個別SDO)

1. 米国(連邦議会調査局) ①サマリー(1/3)

● レポート「The Metaverse: Concepts and Issues for Congress」*1を公表し、メタバース関連技術・コンセプト・関連企業の整理、議会で検討すべき政策課題の検討を行った(2022年8月)

- 連邦議会は、ユーザがコンピュータによってシミュレートされた環境にアクセスし、インターネット上の仮想的活動に参加するための技術について、注意を払い続けてきた。
- それらの技術は、AR、MR、VRを含み、エンターテインメント、ヘルスケア、エンジニアリング、不動産、小売、軍事、教育、共同作業などのさまざまなアプリケーションでイノベーションの可能性を示している。

【メタバースへの期待】

- AR、MR、VRは、メタバースと呼ばれる没入型の仮想世界において、ユーザーの交流、仕事、社交、取引、サービスへのアクセスなどの新しい方法をサポートする可能性があるとして主張する者もいる。
- メタバースが実現すれば、インターネットのアーキテクチャ(通信・ネットワークインフラ、ハードウェア・ソフトウェア、ヒューマンコンピュータインターフェースなど)や運用(コンテンツの生産・消費、プラットフォームやサービスとのユーザーインタラクションなど)を最終的に変革する可能性のある変化を表しているといわれる。COVID-19の大流行やオンラインゲームの拡大により、仮想環境への移行が進んでいることから、メタバースは必然であると主張する支持者もいる。

【メタバースへの批判】

- 一方、「メタバースは過剰に宣伝され、その期待や意義が誇張されている」、「一部の企業が以前からある人間とコンピュータの相互作用の技術やその応用に、このラベルを付けているに過ぎない」、という批判がある。
- また、メタバースサービスは、ユーザの興味を持続させることができない、持続可能なビジネスモデルがない、不適切で違法なコンテンツが蔓延している、などの懸念も指摘されている。

*1 <https://sgp.fas.org/crs/misc/R47224.pdf>

1. 米国(連邦議会調査局) ①サマリー(2/3)

【メタバースの特徴】

- メタバースは、2次元のオンライン・アプリケーションとは異なる3つの主要な特徴を備えていると考えられる:

(1)没入感のある3次元のユーザー体験

(2)リアルタイムの持続的なネットワーク・アクセス

(3)ネットワーク・プラットフォーム間の相互運用性

- ✓ **没入感**とは、仮想の3次元世界において、臨場感や没入感を高めることである。
- ✓ **持続性**を実現するには、常時接続された仮想空間をホストできるコンピューティングとデータアーキテクチャ、およびユーザーのデバイスとアクセスをサポートする広帯域で低レイテンシーのワイヤレスネットワークが必要である。
- ✓ メタバースの**相互運用性**により、ユーザーは没入感のある持続的な仮想体験を得ることができ、複数のネットワーク化された仮想空間をシームレスに移動し、異なるプラットフォームやサービスにアクセスし、同じヒューマンコンピューターインターフェース機器やデジタル資産(デジタルID、通貨、オブジェクトなど)を使用して他のユーザーやオブジェクトとやり取りすることが可能になる。しかし、メタバースサービスとその利用者が生成する膨大なデータとその伝送速度をサポートするデータインフラはまだ存在しないという批判がある。

【メタバースを実現する技術】

- メタバースサービスを実現しうる主な技術として、拡張現実(XR)、高度無線通信、ブロックチェーンなどがある。
- ✓ **XR**は、物理的なオブジェクトの上にデジタルオーバーレイを投影するARデバイス、現実世界の環境に表示された仮想オブジェクトと対話できるMRデバイス、コンピュータで生成された仮想環境内で動作するVRデバイスなど、さまざまな技術を表す包括的な用語である。
- ✓ **ブレイン・コンピューター・インターフェース技術**は、ユーザーがメタバースと対話するための新たな方法を提供する可能性がある。
- ✓ **第5世代(5G)および次世代(6Gなど)の無線技術**は、メタバースに必要な高帯域幅および低遅延のインターネット・インフラを提供する可能性がある。
- ✓ **ブロックチェーンおよびブロックチェーン対応デジタル資産**(例えば、非代替性トークン(NFT))は、メタバースにおける商取引およびトランザクションを可能にし得る。

Ⅱ. 個別動向

1. 米国(連邦議会調査局) ①サマリー(3/3)

【専門家の懸念と議会の関心】

- 一部の専門家は、メタバースの没入型、持続型、リアルタイムな環境と大規模な仮想プラットフォームが、コンテンツの適正化、プライバシー、競争、デジタルデバイドなど、オンラインプラットフォーム、サービス、アプリケーションをすでに取り巻く問題を再現し拡大させる可能性があると懸念を表明している。
- 議会のメンバーは、現在のオンライン・プラットフォームの文脈でこれらの問題のそれぞれに関心を示しており、メタバースという特定の文脈でそれらに取り組むことを検討する可能性がある。

【レポートの目的】

- 本レポートでは、潜在的なメタバースサービスに関連する概念と主要な実現技術を紹介し、メタバース開発に携わる企業を厳選して紹介し、最後に議会で検討されるべき政策課題を考察している。

【目次】

イントロダクション

メタバースのキー・コンセプト

没入的なユーザ体験

永続的なネットワーク・アクセス

相互運用性

メタバースを支える技術

XR

拡張現実感(AR)

複合現実感(MR)

仮想現実感(VR)

ブレイン・コンピュータ・インタフェース(BCI)

メタバースを支える技術(つづき)

第5世代及び次世代無線ネットワーク

5G

6G

ブロックチェーン

非代替性トークン(NFTs)

メタバースの技術・サービスを開発する企業

議会が検討すべき政策課題

コンテンツ・モデレーション

データ・プライバシー

マーケットパワーと競争

デジタルデバイド

機会と課題

II. 個別動向

1. 米国(連邦議会調査局) ②メタバースを支える技術

XR	
AR	<p>コンテンツを物理世界のオブジェクトにリアルタイムに重ね合わせることで、ユーザーの物理的現実の近くを強化するもの</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ スマホやタブレット、ARメガネ、HUDの使用
MR	<p>物理環境にデジタル様相を投影できることに加えて、デジタル要素と物理要素の両方を操作可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ デジタル要素と物理要素の共存とリアルタイムの操作→新しいハイブリッド
VR	<p>没入感のある3D環境を作り出し、物理世界もしくは想像上の世界を再現する技術</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ARやMRとは異なり、ユーザーの物理的な環境を取り込まない*1
BCI	<p>埋め込み型センサー又は非侵襲的なウェアラブルデバイスで脳波活動をとらえることで、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 脳内の電気信号を拾って中継 ・ コンピュータやモバイル機器の画面や入力装置をユーザーの脳への直接接続に置き換える
無線ネットワーク	
5G	<p>一部専門家が、5Gネットワークにより、XRアプリケーションが可能になると主張</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ エッジコンピューティング技術による、グラフィカルレンダリング機能のモバイル端末からサーバーへの移動の実現
6G	<p>5Gデータネットワークに続く次世代の無線通信技術</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ アメリカ、中国、インド、日本、韓国、EU諸国が研究開発に着手 ・ 通信容量、低レイテンシ、信頼性のさらなる向上を目指す
ブロックチェーン	
非代替性トークン(NFTs)	<p>ブロックチェーンに記録された一意のデジタル識別子</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ デジタルアートや録音物における、所有権の証明、使用・複製・表示する権利の証明に利用可能 ・ オンライン取引可能

*1 テレグジスタンスなど、実世界とのインタラクションを行うものもVRに含めることも多いが、このレポートではこのように規定・分類している

II. 個別動向

1. 米国(連邦議会調査局) ③主要企業

Second Life	2003年にリリースされた、大規模な3D仮想空間の商業化の最初の例
Meta	アプリだけでなく、AR/VR関連のHW、SW、コンテンツに注力 <ul style="list-style-type: none"> • Oculus VR社の買収 • Horizon Worldsの開発
Microsoft	Mesh <ul style="list-style-type: none"> • MRゴーグルを用いて仮想会議に参加可能
Alphabet Inc.	ambient computing <ul style="list-style-type: none"> • コンピュータにアクセスではなくコンピュータの中にあること • 常にオンラインの世界にアクセスするではなく、常にオンラインであること
Apple Inc.	ARアプリのHWとSWの開発
Roblox Corporation	仮想アイテムを独自の仮想通貨で売る店が設置可能なプラットフォーム ビジネスやゲームにおける活用
Epic games, Inc.	ソニーからメタバース関連のサービスやアプリケーションのための投資を受ける

II. 個別動向

1. 米国(連邦議会調査局) ④政策課題

コンテンツ・モデレーション	<p>既存のソーシャルメディアよりもはるかに複雑かもしれないとの懸念がある</p> <ul style="list-style-type: none"> VRの没入感によって、いじめやハラスメントが悪化する可能性があると分析する者もいる 膨大なユーザの間で、あらゆる種類のコミュニケーション及びインタラクション(チャット、音声、ジェスチャー、ユーザ生成コンテンツ等)をリアルタイムで適正化する必要がある→不可能な場合もある
データ・プライバシー	<p>議員の多くが懸念する事項</p> <p>個人情報とはデジタル経済における「根本的な資産(seminal asset)」と指摘する者もいる</p> <ul style="list-style-type: none"> メタバースのユーザから取得した個人情報を収集し、収益化する機会は計り知れない 体の動き、顔の表情、生体データ等、より拡大されたデータセットが追跡・マイニングされることも懸念される VRデバイスは、ユーザの感情や能力、欲求を明らかにするデータを生成することが可能
マーケットパワーと競争	<p>大手ハイテク企業に適用される反トラスト基準を設ける法案を検討中</p> <p>大企業がネットワーク効果を利用し、主要なメタバースプラットフォームに対する支配を固めようとしている</p> <ul style="list-style-type: none"> ネットワーク効果とは、製品、サービス、またはプラットフォームの価値が、それを活用する買い手、売り手、またはユーザの数に依存する状況
デジタルデバイド	<p>高速インターネットにアクセスできる人とできない人との格差</p> <ul style="list-style-type: none"> FCCのブロードバンド基準である25/3Mbpsに対して、2019年末時点で、アメリカ人口の4.4%が基準を満たしていない <p>メタバースのためには1Gbps必要と考えられる</p> <ul style="list-style-type: none"> 2025年になっても、アメリカ人口の32%は、5Gにアクセスできない可能性がある

【参考】 XRデバイスにより取得されるユーザデータの例

- 政策課題のうち、データ・プライバシーの項で、メタバースにおいてXRデバイスによる取得される個人データ(≒メタバースで取得される特徴的なデータ)として以下が挙げられている。

動作・物理的アクション	<ul style="list-style-type: none"> ・ 頭/体/手足の動きの光学・慣性追跡 ・ 筋電神経運動入力(触覚手袋など) ・ 顔の表情のセンシング ・ 音声・非音声活動の聴覚センシング など
神経活動	<ul style="list-style-type: none"> ・ ブレイン・コンピュータ・インターフェイスのための脳波
コンテキスト	<ul style="list-style-type: none"> ・ 位置追跡 ・ SLAM(Simultaneous Localization and Mapping:自己位置推定と環境地図作成) ・ 機械学習による光学データ解析 など
生理データ	<ul style="list-style-type: none"> ・ アイトラッキング ・ 心拍変動センシング ・ その他のバイオメトリクス

2. EU (1) 欧州委員会

- 欧州委員会が2023年に取り組むべき優先事項を記載した政策文書(“STATE OF THE UNION 2022, LETTER OF INTENT”)*1において、「メタバースなどの仮想世界に関するイニシアチブ(Initiative on virtual worlds, such as metaverse)」の策定・発表を挙げている。(※現時点ではこれ以上の具体的な文書等は公表されていない。)
- また、域内市場を担当するティエリー・ブルトン(Thierry Breton)委員は自己のブログ*2でより具体的な見解を表明している。
 - メタバースにおける法規制は、デジタル市場法(DMA)及びデジタルサービス法(DSA)がベースになるだろうことを示唆している。
 - 標準化に関しては「メタバースは相互運用が可能な標準に基づいて開発されるべき」「単一のプレーヤーが公共空間の『鍵』を独占したり、その条件を設定したりしてはならない」としている。
 - またインフラ構築コストが上昇していることに関連して、「欧州では、デジタル・トランスフォーメーションの恩恵を受けるすべての市場参加者が、欧州人全員の利益のために、公共財、サービス、インフラに対して公平かつ比例した貢献を行うべきである」とも述べている。

*1 https://state-of-the-union.ec.europa.eu/system/files/2022-09/SOTEU_2022_Letter_of_Intent_EN_0.pdf

*2 <https://www.linkedin.com/pulse/people-technologies-infrastructure-europes-plan-thrive-thierry-breton/>

II. 個別動向

2. EU (2)EU理事会 ①イントロダクション

- 政策ペーパー「メタバース－仮想の世界、現実の課題」*1を公表(2022年3月)
- メタバースについての概観(定義、メタバースに至る経緯、今後の応用分野、発展のタイムスパン、要素/関連技術、主要な役割を果たすと考えられる国・企業)を整理した上で、EUにおける潜在的な課題・機会(EUがメタバースと関わるべき理由と、あるべき関わり方)を整理したもの

メタバースの主な特徴

- **永続的、没入的、大規模**:無期限に継続し、世界/宇宙のスケールを感じ、持っている
- **同時的**:リアルタイムで誰もが楽しめる体験
- **デジタル&リアル**:デジタルとリアルの両世界にまたがる体験
- **経済**:個人や企業が、他者によって認識される価値を創造、所有、投資、販売、生産し、資源の配分とマネタイズの方法を変化させる

メタバースでの活動

- 仕事
- 遊び・プレイ
- 交際
- 価値の生産
- 創造

実現のための重要な4要素

技術

- コンピューティング能力
- AR/VRハードウェア/ソフトウェア
- 広帯域・永続的・リアルタイム接続
- ブロックチェーン

分散型経済

- P2Pコンテンツ・サービス・資産
- NFT
- 暗号通貨

デジタル社会生活

- メタバースの受容性
- 進化するユーザ行動
- 消費者の習慣

投資

- 大規模な買収:ゲーム会社、バーチャル・プラットフォーム
- 新技術への記録的な投資

課題

- 個人データ及びプライバシーの保護
- 安全性/セキュリティ及び司法権/領土権
- 民主主義及び価値
- 社会モデル、仕事、健康
- 消費者保護、知的財産、訴訟、課税
- 気候・環境
- 標準化の競争

メタバースの最も良い説明:

✓「アバターを通じて対話し、エンターテインメントを楽しんだり、暗号資産を購入したり、取引を行ったり、席に座ったまま仕事をしたりできる没入型の常時仮想3D世界」

メタバースの普及見通し:

- ✓ 2026年までに人口の25%が、仕事、ショッピング、教育、社会交流、娯楽のために最低1時間/日以上を過ごすようになると予測されている
- ✓ 消費者への影響は大きい

*1 <https://www.consilium.europa.eu/media/54987/metaverse-paper-9-march-2022.pdf>

2. EU (2)EU理事会 ②メタバースの概観

メタバースへの期待

- 決済、消費財、娯楽、仕事等ほぼ全ての分野で革命を起こすと期待されている

技術の急速な発展

- AR/VR
- HMD
- ブロックチェーン
- 広帯域ネットワーク(5G/6G、Internet of Senses)
- クラウド
- AI
- IoT
- コンピューティング能力の継続的な向上

デジタル消費の発展

- ゲーム、アバター、スポーツ観戦/コンサート鑑賞、エクササイズ、金融
- 生活・仕事におけるデジタル活動の統合の進展
- パンデミックの影響
- ゲームは新しいデジタル・パラダイムとなりうる

多額の投資による技術開発促進

- 大規模な投資がメタバースの技術開発を促進している(他方、直接的な効果は無限ではない)
- Metaは2021年にメタバースに100億ドルを投資
- しかし、メタバースの成功は、技術的な投資・開発だけでなく、消費者の需要にもよる
- メタバースは文化的な製品(例:コンサート、映画、アミューズメントパーク、博物館・美術館、オンデマンドTV、など)の将来にも影響を与える

普及時期

- メタバースは今後10年から15年の間に実現する可能性があり、徐々に進行していこう
- ただし、まだコンポーネントの統合や大幅なスケールアップが必要(フル・テレプレゼンスはまだ実現せず、XRツールは普及途上、レイテンシはインターネットにおける重要な課題として残る)

主要プレイヤー

- 世界の主要国は、メタバースを次のインターネット上の戦場と見ている
- 特に米国と中国の企業はメタバースの最先端を走っており、先行者利益を狙っている
- 中国はメタバースの産業団体(注:メタバース産業委員会)を設置した
- メタバースは、世界のハイテク企業の新たなマクロ目標となっている

メタバースの最前線に立つ米・中・英企業:EUはどこだ?

米国企業	中国企業	その他の企業
最前線:Meta (Facebook)	最前線:Tencent	
その他: • Epic Games • Roblox Corporation • Nikeland • Nvidia • Microsoft (異様に静か: Google, Amazon)	その他: • ByteDance • NetEase • Bilibili (技術企業がメタバース産業委員会を結成)	Dyson(UK) Aldin(Ireland) Sensorium (Russia)

2. EU (2)EU理事会 ③メタバースへの関与

モデルの共有の必要性

- 各主体の役割が変わるため、3つのアプローチの闘争がある：
 - ・ 国家による規制アプローチ
 - ・ 技術活動家による、自由で分散化されオープンなウェブを求めるアプローチ
 - ・ 技術セクタによる、ビジネス志向の純粹な利益追求モデル(メタバースの所有権を求める)
- 超大国間の市場影響力争奪戦の可能性
 - ・ 欧米型と中国型の派遣争いの可能性
 - ・ 欧州の成長は緩やかと予測される
- 新たな機会及び、デジタル分野の既存の課題の拡大
 - ・ ヘルスケア、教育、職業訓練、企業等で新しいチャンスを生み出す
 - ・ 個人情報とプライバシーの保護を確保するための新たな手法の必要性(特に著作権の侵害／政治的な不安定化は民主主義への悪影響へとつながる)

- 新たな機会及び、デジタル分野の既存の課題の拡大(つづき)
 - ・ 仕事への影響(心理的影響の増大／競争の激化、場所の重要性の低下)
 - ・ 新たな社会不平等性の発生(知識／コスト)
 - ・ 心理的な悪影響(複数のペルソナやアバターの利用による現実世界との断絶(一方で障がい者の身体回復(あたかも障がい者ではないかのような?)の機会の創出、死の概念の覆し))
 - ・ 気候変動への悪影響(膨大なエネルギー消費)
 - ・ 新しい市場を構築し規制する競争(消費者保護、知的財産権、訴訟、税制度の分野で新たな課題の発生する予想／安全やセキュリティに対するリスクの増加の可能性(刑法や民法の新たな犯罪への対応)／新しい政策や政治的思考の必要性(特に仮想空間における管轄権の概念を明確にすること)

- 新たな機会及び、デジタル分野の既存の課題の拡大(つづき)
 - ・ 標準化の重要性(AI、データ保護、サイバーセキュリティ分野では影響力を維持することが難しいが、欧州の産業界が主導するコンソーシアムが無駄なく迅速に標準化を実施)

EUのツールボックスで対応できるか

- 現在のEUのツールボックス(※法律制度等)で対応できるかは不明
 - ・ DMA(デジタル市場法)とDSA(デジタルサービス法)にメタバースに関する規定を追加することは望まれていない
 - ・ 現在の法律や将来の法律がメタバースに対応できるか評価することは有益である
 - ・ 米国などではeコマースやプライバシーに関する法律についてメタバースに関連する規制がすでに精査されている

2. EU (3) 欧州議会 ① 背景

- 政策ペーパー「メタバース:機会、リスク、政策的意義」*1を公表(2022年6月)
- 背景(技術、利活用、経済)、主要政策課題(競争、データ保護、違法有害情報への責務、金融取引、サイバーセキュリティ、健康、アクセシビリティ・包摂性)、結論で構成されており、主要な政策課題についての課題認識と考えられる政策的対応を整理したもの

背景

技術

専門家が主張する、メタバースに求められる技術の特徴

- リアリズム
- ユビキタス
- 相互運用性
- 拡張性

メタバースで人々は仮想商品を売買することが予想されるため暗号通貨技術に依存する

- ブロックチェーン
- NFT

利活用

営利目的

- ファッション
- 旅行
- 銀行

その他

- ヘルスケア
- 教育
- 軍事訓練
- 公的な宣伝

経済

市場規模

- 2030年までに全世界のメタバース市場は5973億ユーロ

ビッグテック企業等の取組み

- Meta:年88億ユーロの投資
- MS:616億ユーロの企業買収
- Qualcomm:88百万ユーロのメタバースファンド
- 中国企業の活発な活動(商標申請、事業投資)
- その他(ユーザによるメタバース内の土地購入、等)

*1 [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI\(2022\)733557](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2022)733557)

2. EU (3) 欧州議会 ②主要政策課題(1/2)

主要政策課題

	課題	考えられる政策対応
競争	<ul style="list-style-type: none"> 標準化と相互運用性(大企業が自社製品に有利な標準化を進めることで消費者の選択肢を狭め、対抗馬の出現を制限してしまう) キラーM&A(大企業が将来の競合企業を買収し独占に拍車をかける) 反競争法(一部の企業がデジタル市場を独占する懸念) 	<ul style="list-style-type: none"> M&A規制 反競争法ツール(PFによる自社優遇・他社排除には既存競争法・DMAにて対処済み、消費者の自立促進を提案) 標準化及び相互運用性の規制
データ保護	<ul style="list-style-type: none"> 役割分担の曖昧さ(個人情報保護の責任の所在) データの共有・ポータビリティ(メタバースにおけるデータ取扱いの規制及び管轄:とくに分散的メタバース) ダイレクトマーケティング(ユーザの行動・反応履歴の第三者提供についての、GDPRを遵守した同意取得方法) 侵襲的プロファイリング(センシティブ情報によるユーザの監視) メタバースにおける職場(従業員の監視、評価の公平性) 	<ul style="list-style-type: none"> データ保護の枠組みの改定(GDPR改正を含む) データ仲介者(ユーザとデータ収集者のリンク:特にAIによるデータエージェントに注意が必要(⇔AI[規則案)、欧州データスペースの枠組みに即したデータ共有・同意管理) オープンで分散化されたメタバース(普遍的な運用と相互運用性:ブロックチェーンやオープン標準における分散メタバースモデル、行動規範や認証メカニズム)
違法有害情報への責務	<ul style="list-style-type: none"> オンライン上の違法・有害コンテンツ(嫌がらせ、ヘイトスピーチ、誹謗中傷コンテンツ) 広告(消費者操作が懸念されるが、メタバースでの広告が消費者に与える影響は不明) 知的財産権保護(分散型ネットワークにおいて侵害コンテンツを取り締まるプロバイダーの特定が困難、商標の無断使用のリスク増大) 	<ul style="list-style-type: none"> コンテンツモデレーション(DSA、AI規則案の適用、これらを含む関連法規制がメタバースでの問題に確実に対応・適用可能にするような法改正を含む取組みの必要性、メタバースでの行為責任主体(アバターに法人格付与、アバターとその運用者を区別する基準の特定、等) 広告及び知的財産権保護に関する法改正(商標権、感情反応型広告、プロダクトプレイスメント、等)

2. EU (3) 欧州議会 ②主要政策課題(2/2)

主要政策課題

	課題	考えられる政策対応
金融取引	<ul style="list-style-type: none"> メタバースにおけるデジタル資産の所有権(NFTによる所有権の取り扱いが議論の余地あり) NFTの誤用(NFTに関する明確な規制がないため、所有者の認識や許可なしにNFTを作成し販売できる) 相互運用性・ポータビリティ(プラットフォームをまたいだNFTやアセットの相互運用性・ポータビリティはない) 	<ul style="list-style-type: none"> フィンテック規制(現状ではNFTに対する明確な規定なし: フィンテック規制、消費者規制に関するEU法改正の可能性、暗号資産市場に関する規制草案)
サイバーセキュリティ	<ul style="list-style-type: none"> メタバース対応デバイスのセキュリティ(音声操作や顔の動きなどの機密データの情報漏えい) プロトコルの安全性(プラットフォーム間で有害なコードが転送されるリスクを軽減するプロトコル作成に課題) アバターの完全性(ID盗難、アバターの複製及び悪用により相互運用性の問題が生じる) 	<ul style="list-style-type: none"> ブロックチェーンとスマートコントラクトの法的枠組み(スマートコントラクトにおける法的確実性の強化) EUのサイバーレジリエンスの法的強化 ユーザ教育
健康	<ul style="list-style-type: none"> 精神的・身体的健康への影響(孤独感の発生、身体活動の低下、現実世界からの逃避願望) 子どもへの影響(現実体験を完全に代替することはできないという問題、虐待・ハラスメント・いじめ・人種差別・ポルノなどの問題) 	<ul style="list-style-type: none"> 未成年者に対するコンテンツのモデレーション プロバイダに対する児童虐待コンテンツ・素材の検知、報告、ブロック、削除の義務付けの実施
アクセシビリティ・包摂性	<ul style="list-style-type: none"> 接続性の低い(ブロードバンドネットワークが普及していない)地域に住む人、高額な機器を購入できない人、障害者がメタバースにアクセスすることが難しい 	<ul style="list-style-type: none"> W3C・WAIは、メタバース関連技術に対する障害者のニーズと要件を整理して発表 障害者のアクセシビリティの確保が自発的取組みに任されており義務化されていないことが障害者団体などから批判されている

II. 個別動向

3. 中国 (1)全体像(中央政府・地方政府・業界団体)

- 中央政府、地方政府(上海市、北京市等)でそれぞれ動きがみられる
- 中央政府レベルでは、全般的な政策課題や戦略を包括的・明示的にまとめたものはない模様で、個別的な課題への対応方針等に留まっている状態(ただし産業界は「メタバース産業委員会を設置」)
- 地方政府では、上海市がもっとも進んでいるとみられ、地域のDX推進の主要な要素の一つとしてメタバースを位置づけ、具体的な行動計画も策定している

【中央政府・業界団体等の主な動向】

文化観光部	メタバース関連問題の管理を強化するための提案【2021年11月】 メタバースの統治・監督のための協力メカニズムの構築
中国銀行保険監督管理委員会	メタバース名義の不正資金調達防止に関する注意喚起【2022年2月】 メタバース投資プロジェクト等の名義で不正な資金調達等の犯罪行為の取り締まり
中国人民銀行	フィンテック開発計画(2022-2025)【2022年1月】 5Gの広帯域・低遅延を利用してARやMR等の映像技術を銀行業務に活用する
中国移动通信联合会(CMCA) ※業界団体	メタバース産業委員会の設置【2021年11月】 メタバース産業の研究、メタバース概念の普及、業界内の協力推進のため設置 「メタバース産業宣言」を公表

【地方政府の主な動向】

上海市 (経済情報化委員会)	上海デジタル経済発展「第14次5カ年計画」【2021年12月】
	メタバース新分野育成のための行動計画【2022年7月】
	メタバース仮想現実インタラクション共同研究院【2022年8月】 「VRインタラクション、バーチャルリアリティの強化」を目指す研究開発機関を設置
北京市 (経済情報技術局)	メタバースの革新的発展のための行動計画【2022年8月】 財政支援、産学官の「メタ・ユニバース産業アライアンス」の結成、通州張家湾メタバース・イノベーション・センターを中核とする産業拠点の形成、等

II. 個別動向

3. 中国 (2)上海市 ①全体像

- 上海市が、中央政府、地方政府を通じて最も包括的かつ具体的な動きを行っていると思われる
- 上海市のメタバースに関する戦略・政策は2段構えになっている

2021年 12月24日公布 (12月24日発表)	上海市デジタル経済発展 「第14次5か年計画」*1	<ul style="list-style-type: none"> ● 上海市のデジタル産業関連企業に対して、デジタル産業を強化し国際的な競争力・影響力を強化する方針・計画を示す ● メタバースについては、重点分野の中の最先端技術分野の1項目として言及されている
2022年 7月8日公布 (6月24日発表)	上海市のメタバース新分野 育成のための行動計画 (2022-2025)*2	<ul style="list-style-type: none"> ● 上海市のメタバース産業関連企業に対して、メタバース発展による市場への効果や、政府の市場介入方針を示す ● デジタル経済・グリーン低炭素・スマート端末(スマートフォン・タブレット等)と合わせて、4つの新分野計画として発表された

*1 <https://www.shanghai.gov.cn/gwk/search/content/99677f56ada245ac834e12bb3dd214a9>

*2 <https://www.shanghai.gov.cn/202214zcid/20220720/a6a89e36eee64974a9c64998e13bdaae.html>

II. 個別動向

3. 中国 (2)上海市 ②デジタル経済発展「第14次5か年計画」

- デジタル産業を上海市における重要な基盤産業と定め、業界による自主的なイノベーションや、国際的な競争力・影響力強化のための支援方針を示している。
- メタバースは、6Gや量子技術等と同様に、研究開発力強化と産業応用法の検討を行うべき先端技術分野として取り上げられている。(メタバース自体に関する記述は少ない。)

【目次】

序論
第1章 背景
1. 開発の振り返り
2. 状況評価
第2章 開発思想
1. 基本方針
2. 開発目標
第3章 重点分野
1. 製造
2. ソフトウェア及び情報サービス
3. 最先端技術分野
第4章 重点任務
1. 産業界における相乗作用の推進
2. ハイエンド産業の高度化の推進
3. 産業界におけるDXの加速化
4. 特色ある産業地域の形成
第5章 保障措置
1. 産業界への支援強化
2. 制度設計の最適化
3. 政府のサポートの強化
4. サービスの最適化

【関連部分の仮訳】

【序論】

デジタル産業は、質の高い経済・社会の発展とデジタル変革のための重要な基盤産業であり、上海市が建設を目指す6つのハイエンド産業地域の一つでもある。

上海のデジタル産業のレベルをさらに高め、業界の自主的な革新、中核的な競争力、国際的な影響力を強化し、上海のデジタル化と「5大センター」の建設をさらに支援するために、本計画は「上海市国家経済社会発展第14次5か年計画及び2035年の長期目標概要」及び「上海の先進製造業の発展に関する第14次5か年計画」に基づき作成されたものである。

【メタバースに関する記述(3章3節「最先端技術分野」)】

メタバースにおける基盤的コア技術の研究開発力を強化し、感覚的なインタラクションのレベルを上げ、体系的なバーチャルコンテンツ構築のために新しい端末の開発を推進し、産業応用法を模索する。

II. 個別動向

3. 中国 (2)上海市 ③メタバース新分野育成のための行動計画

- 上海市におけるデジタル社会資本の強化を見据えて、メタバースの新規開発を促進する。
 - ・ 1章:計画の目標値として、メタバース市場規模(2025年に3500億元(約6.9兆円))、企業数(10社以上の革新的リーディングカンパニー、100社以上の専門的ベンチャー企業)、関連製品数(50以上の革新的デモアプリ、100以上のベンチマーク製品・サービス)等を定量的に設定している。
 - ・ 2章:技術面ではソフトウェア及び材料系含めたハードウェアの両面に注力するとしている。また、メタバースの多様なサービスへの応用を検討しており、「データ」にいかに関与し管理するかに主眼を置いている。
 - ・ 3章:人材育成や企業誘致によるメタバース産業を振興する。一方で市場・経済を管理及び規制することなどリスクマネジメントについても言及されている。
 - ・ 4章:企業を主体として、企業間・企業と政府・企業と大学、及び国際連携の活性化を支援する。

【目次】

序論	第2章 主要任務	第3章 主要事業
第1章 一般要件	2. デジタル産業のアップグレード	1. 「メタバース」主要技術ブレークスルー事業
1. 基本原則	5. 仮想現実による新たなビジネス	2. デジタルIP市場育成事業
2. 主要目的	6. 仮想現実による新たな教育	3. 工業メタバースベンチマーク実証事業
第2章 主要任務	7. 仮想現実による新たな旅行	4. デジタル人材の多領域活用事業
1. 産業地域の形成活動	8. 仮想現実による新たなエンターテインメント	5. デジタルツイン構築事業
1. 主要技術	3. 融合強化	6. 業界をリードする企業の誘致事業
2. インフラストラクチャ	9. 仮想現実とハイインテリジェントな製造の融合	7. 産業革新のためのキャリア育成事業
3. 端末	10. 仮想現実とヘルスケアの融合	8. デジタル空間におけるリスクマネジメント事業
4. デジタルツール	11. 仮想現実とオフィスの融合	第4章 保障措置
	12. 仮想空間とデジタルツインの融合	1. リーダーシップをとる組織の強化
	4. 革新的な生態育成活動	2. 資金確保の強化
	13. クリエイター経済	3. 人材育成の加速
	14. データ流通	4. ブランド強化
	15. 標準化	5. 開放的な協力関係の推進

【参考】上海市「メタバース行動計画」(仮訳)(1/8)

序論

新分野(メタバース)を強化し、新規開発の機運を醸成し、成長させ、上海の国際的なデジタル社会資本の建設をよりよく支援するために、この行動計画を策定する。

1章 一般要件

1節 基本原則

法律を尊重し、一歩ずつ進める。「メタバース」における仮想空間の投影、仮想空間との相互作用、仮想空間との統合における進化法則を把握し、先端技術のブレークスルーを強化し、将来を見据えた分野の配置に注力し、業界全体の健全で秩序ある発展を促進する。

融合によるイノベーションと共同開発。集团的知能と国境を越えた融合という「メタバース」の基本特性を把握し、「メタバース」の重ね合わせ、乗算、増幅効果を発揮させ、デジタル技術とデジタル産業を牽引し、飛躍的な発展を実現する。

価値のリーダーシップ、効果指向。「メタバース」は、実体経済の生産性を高め、人々のより良い生活ニーズを満たし、質の高い経済発展を促進する。

市場主導、政府主導。「メタバース」の需要牽引と市場主導の開発ロジックを把握し、多様な市場主体の想像力と創造性をフルに刺激し、良い開発生態を創出する。

包容力と慎重さ、リスク回避。開発における規制や、「メタバース」開発の管理要件を把握し、包括的でオープンな環境を構築し、関連する規制体系を確立し、セキュリティリスクや業界の混乱を防ぐことができる。

2節 主要目的

産業にとっての総合的なメリットの大幅強化。2025年までに、(上海市の)都市全体のソフトウェア・情報サービス産業規模は1兆5000億元を、製造(ハードウェア)の規模は5500億元をそれぞれ突破し、そのうち「メタバース」関連産業の規模が3500億元(約6.9兆円、2025年の上海市GDPは約109兆円になる予測から対GDP比は約6%)に達することが目標。

革新的な企業の躍動。国際競争力を持つ10社以上の革新的なリーディングカンパニーを育成し、コア技術、高エネルギー、高い成長力を保有する100社以上の専門的なベンチャー企業を構築する。

デモンストレーションの効果の発現。都市デジタルトランスフォーメーションを中心に、50以上の革新的なデモンストレーションアプリケーションを作成し、業界をリードする100以上のベンチマーク製品とサービスを導入する。

産業開発の生態の継続的改善。「メタバース」工業地域の建設を促進し、革新的なサービスプラットフォームを構築し、「メタバース」産業人材の育成を加速し、生態を最適化する。

【参考】上海市「メタバース行動計画」(仮訳)(2/8)

2章 主要任務

1節 産業地域の形成活動

1項 主要技術

主要な最先端技術のブレークスルー。空間コンピューティング、ホログラフィー、五感拡張、ブレインコンピュータインターフェースなどの方向性に焦点を当て、人間とコンピュータの相互作用のボトルネックを打破する。マイクロ有機発光ディスプレイ(Micro-OLED)やマイクロ発光ディスプレイ(Micro-LED)などの新しいディスプレイ技術の開発・応用を加速する。光導波路や光ファイバー走査などの接眼型ディスプレイ技術や、フレキシブル素材やスキンライク素材などの新素材に注目し、没入型インタラクション体験を強化する。コンピューティング・プラットフォームの性能を高め、グラフィック・プロセッシング・ユニット(GPU)、特定用途向け集積回路(ASIC)、プログラマブル・ロジック・アレー(FPGA)、RISC-Vチップなどのコンピューティング・チップの研究開発を推進する。大容量画像圧縮、リアルタイムグラフィックレンダリング、リソースの動的スケジューリングなどのコンピューティング技術の研究開発を強化する。アルゴリズムの革新と応用を強化し、グラフィックエンジン、ダイナミックモデリング、デジタルツインなどの分野で、敵対的生成ネットワークや超大規模な事前学習モデルなどの技術の統合を加速させる。

2項 インフラストラクチャ

将来のネットワークを先取りし、「ダブルギガビット」ネットワークの構築を加速する。5G+、6G、衛星間通信、Wi-Fi 7、IPv6など、将来のネットワーク生態を育成する。コンピューティング能力のサポートを強化し、クラウドとエッジを統合した新しいクラウドエッジコンピューティングのプラットフォームの開発を促進し、コンピューティングパワーとリアルタイムレンダリングをクラウド上で自由に展開し、コンテナ化、開発・運用・保守の統合などの技術をベースにしたクラウドネイティブアプリケーションを育成する。サービスとしての人工知能の開発を加速し、大規模なパブリックコンピューティングパワーのクラスタの構築し、人工知能の産業化と大規模な応用を包括的に促進する。ブロックチェーンアプリケーションの開発、Web 3.0技術の研究開発と生態系の発展を模索し、分散ストレージ、信頼できる認証技術、プライバシーコンピューティング、スマートコントラクトなどの融合を推進する。

3項 端末

バーチャルリアリティ端末の開発を加速し、バーチャルリアリティオールインワン機やPC用バーチャルリアリティ機器の技術向上を支援し、エンターテインメントやソーシャルネットワーク、没入型オーディオ・ビデオ、教育・トレーニング向けの差別化された端末製品を育成する。拡張現実端末の改良を繰り返し、低消費電力、小型、大視野角、可変被写界深度の方向性で拡張現実・複合現実端末の開発を促進し、サプライチェーン全体を強化し、拡張現実・複合現実のコンシューマ製品と産業用ソリューションを育成する。また、ホログラフ、裸眼3D、空間映像などのホログラフィックディスプレイ技術の開発・産業化を支援し、デバイスの低コスト化・高性能化を促進させる。

【参考】上海市「メタバース行動計画」(仮訳)(3/8)

2章 主要任務

1節 産業地域の形成活動

4項 デジタルツール

主要な基本ソフトウェアを開発し、スマート端末やクラウド側連携デバイスのためのリアルタイムクラウドレンダリング、分散メモリコンピューティング、コンテナ管理などの機能を持つインテリジェントOSやミドルウェアの開発を支援する。3Dグラフィックスエンジン、デジタルモデリング、デジタルデザイン、デジタルツイン生成などの「メタバース」ツールなどに焦点を当てたデジタルツールのブレークスルー、および中核的なソフトウェアと産業用プラットフォームの供給能力強化。統合されたソリューションを育成し、業界の主要なアプリケーションニーズに焦点を当て、都市モデリング、建築モデリング、デジタルツイン、シミュレーションなどの業界最高水準のソリューションの開発に注力する。

2節 デジタル産業のアップグレード

5項 仮想現実による新たなビジネス

デジタル展示会を推進し、クラウド上の展示館やデジタル展示館の創設を奨励し、ボーダーレスで没入感のある展示サービスを提供し、同一スクリーン上での多人数での交流、オンラインコミュニティ、音声や動作のリアルタイムでの交流を促進し、展示の参加感や体験感を高める。パノラマガイドサービスの開発、会場でのバーチャルパノラマガイドアプリケーションの作成を奨励し、屋内ナビゲーション、商業ショッピングガイド、駐車場探し等の体験を向上する。オンラインショッピング体験を革新し、没入型、デジタルツインなどの技術を統合し、ライブバンディングとバーチャルショッピング体験を強化し、オフラインビジネスモデルを拡大する。

6項 仮想現実による新たな教育

仮想空間における教室を構築し、教育実習、デジタル教室、オンライン授業、質の高い教育などの教育・学習シナリオを中心に、多地点共同授業、遠隔インタラクティブ授業、授業後の評価などの統合を模索する。新しい教育製品の研究開発、教育用デジタルプラットフォームをベースにした各種デジタルツインキャンパス、バーチャルリアリティ教室、デジタルティーチャーの開発を支援する。医療、生産、セキュリティ、運用・保守、建設などの分野で、職業訓練、職業技能訓練、拡張現実感技術によるシミュレーション練習を強化する。

7項 仮想現実による新たな観光

上海の歴史的・文化的地区、博物館、美術館、遊園地などのランドマーク的な建物や観光スポットを中心に、オンライン通訳や拡張現実ツアーなどの技術を活用した新しい観光を展開する。バーチャルな舞台芸術イベントの開発を促進し、ホログラフィックプロジェクション、現実空間へのインタラクションなどの技術をイベント、コンサート、演奏会と組み合わせて、没入感のある「仮想空間」を作り、従来の舞台芸術イベント体験をアップグレードするよう指導する。

【参考】上海市「メタバース行動計画」(仮訳)(4/8)

2章 主要任務

2節 デジタル産業のアップグレード

8項 仮想現実による新たなエンターテインメント

メタバースのゲームを開発し、クラウドレンダリング、人工知能、ブロックチェーンなどの技術を支援し、強いブランド訴求力と国際競争力を持つオリジナルメタバースゲームを数多く育成することに注力する。メタバースのソーシャルネットワーキングを育成し、リアルタイムインタラクション、マルチプレイヤー参加、没入型体験を備えた新しいソーシャルプラットフォームの開発を奨励し、バーチャル空間における容姿、バーチャル空間、デジタル創作物などのソーシャルツールの研究開発と産業化をサポートする。映画、テレビ、アニメーション、音楽産業における制作効率を高めるために、バーチャルリアリティ構築、特殊効果のリアルタイムレンダリング、空間音響シミュレーションなどの技術の使用を奨励し、オーディオビジュアル制作を強化する。

3節 融合強化

9項 仮想現実とハイインテリジェントな製造の融合

デジタルツインファクトリーの構築、高精度でインタラクティブな仮想空間の構築支援、サプライチェーン全体のモデリングとシミュレーションにより、あらゆる側面でのコラボレーションと生産プロセスのリエンジニアリングを実現することが可能である。生産コラボレーションツールを推進し、拡張現実や多次元シミュレーションなどの技術を統合した仮想生産コラボレーションプラットフォームの製造分野への適用を支援し、製品のシミュレーションや設計、試験・検証や最適化、運転・保守点検、遠隔保守や資産管理などを実現する。

10項 仮想現実とヘルスケアの融合

メタバース医療を促進し、術前計画や術中ナビゲーションなどを最適化する医療用3D診断・治療プラットフォームの構築する。精神疾患に対する拡張現実ベースの「デジタル治療」と没入型遠隔リハビリテーションアプリケーションを促進する。視覚の診断・治療や近視の予防・治療など、拡張現実やバーチャルリアリティなどの技術を用いた臨床研究の支援、顕微鏡を用いた3Dイメージングや分子シミュレーションなどの技術を組み合わせた新薬開発や病理学研究のブレークスルーを促すなど、医学研究の発展に寄与する。

11項 仮想現実とオフィスの融合

ボーダーレスなオフィスプラットフォームを育成し、身体のバーチャル化、空間切り替え、空間レンダリングなどの技術を活用し、ドキュメント、デザイン、データのリアルタイム共有を可能にするバーチャルオフィスプラットフォームの開発を促進する。メタバースミーティングルームの開発により、よりリアルな体験と便利なインタラクションを備えた新しいデジタルオフィス空間を実現し、さまざまなシナリオのミックスオフィスニーズに対応する。オンライン会議の多次元化、シナリオ化、スケールアップ化することを促す。

【参考】上海市「メタバース行動計画」(仮訳)(5/8)

2章 主要任務

3節 融合強化

12項 仮想現実とデジタルツインの融合

都市のデジタルツインの構築を促進し、仮想空間と現実世界の包括的な接続と高度なコラボレーションを加速し、都市ガバナンスにおける科学力を強化する。リスクと緊急事態の管理を強化し、「メタバース」技術を利用して都市リスクの高精度ダイナミックシミュレーションとリアルタイム連続監視を実施し、都市の緊急事態対応能力を強化する。インテリジェントな行政サービスを提供し、バーチャルな統合オフィスを構築し、シナリオに基づいたナビゲーションサービスを開発する。窓口を作り、24時間オンコールサービスを実現することで、オフィスの充実を図る。

4節 革新的な生態の育成活動

13項 クリエーター経済

知的財産の育成と保護を強化し、アニメ・漫画、映画・ビデオ、オンライン文学、流行の周辺機器、ゲーム・eスポーツなどのオリジナルブランドをより良く、より強くし、デジタル製品およびデジタル創作の知的財産権の保護を強化する。クリエイター集団の育成、クリエイティブな主体の集積を促進し、プロフェッショナルユーザー生成コンテンツ(PUGC)、プロによる制作コンテンツ(OGC)、マルチチャンネルネットワーク(MCN)などの新しい制作モデルの開発を支援する。

14項 データ流通

データ商品やデータサービスを育成し、コア技術を持つ多くの「データビジネス」リーディングカンパニーを強化し、市場に影響力を持つ多くのデータ取引主体やプラットフォームを育成し、公共データの開放し、データ産業を向上させる。また、データの市場を改善し、上海データ取引所の建設を進め、データの価値基準と発見メカニズムを確立し、データの価格設定、流通、監督に関する市場運営ルールを構築し、秩序あるデータ流通を促進する。

15項 標準化

標準化を加速し、国内外の企業や研究機関の標準化活動への参加を支援し、データ、インターフェース、プラットフォーム、暗号化を重視し、関連標準と接続プロトコルを改善し、標準の汎用性と一貫性を実現する。業界ルールの改善、接眼ディスプレイや製品の健康への影響に関する研究の強化、検査・試験基準の改善、仮想空間におけるアイデンティティや価値観、デジタル資産の国境を越えた流通を研究する。

【参考】上海市「メタバース行動計画」(仮訳)(6/8)

3章 主要事業

1節 「メタバース」主要技術ブレイクスルー事業

将来のネットワーク、インテリジェントハードウェア、端末システムレベルのチップ、コンポーネント、コアソフトウェアなどに焦点を当て、共同研究等を公開することを組織する。上海の国立研究所や研究機関が投資を増やし、多くの先導的な基礎理論成果を形成するよう努力することを奨励する。先進企業における3Dモデリング、コンピュータ支援設計、グラフィックスや画像エンジンなどのフレームワークツールの開発を支援し、オープンソース等のオープン性を指針として開発者コミュニティを徐々に拡大する。「東のデータ、西のコンピューティング」ハブノードの建設を推進し、多くの国家グリーンデータセンタークラスターを構築する。

2節 デジタルIP市場育成事業

上海データ取引所にデジタル資産取引部門を試験的に開設し、健全なデジタル資産要素市場を育成し、デジタルクリエイティブ産業の標準的な発展を促進する。デジタル資産、デジタル芸術作品、デジタル映画・テレビ著作権のコンプライアンス取引メカニズムを徐々に改善し、リスク管理を強化し、デジタル人民元の適用を模索する。複数当事者の参加と相互接続によるデジタル・クリエイティブ・アライアンス・チェーンシステムの構築を模索する。コンテンツプラットフォーム、取引プラットフォーム、アーティストが、グローバルなデジタルアート作品の制作・取引や国際基準の策定に参加することを支援する。

3節 工業メタバースベンチマーク実証事業

航空、自動車、原子力、生物医学などの分野に焦点を当て、多くの自治体の「メタバース+産業インターネット」パイロット実証シナリオを育成する。知覚制御、インバースモデリングなどの技術に基づく、デジタルツインプラットフォームの構築を支援する。大学・研究機関・企業が共同で産学・研究・応用の共同イノベーションプラットフォームを構築することを推進する。産業界の「メタバース」の標準ルールを研究し、データ、プロトコル、運用ルールの統一を進め、相互接続と相互運用性を実現する。

4節 デジタル人材の多領域活用事業

高速ダイナミックモデリング、人間中心主義的フレームワーク、高精度デジタルシーン作成などのキーテクノロジーのブレイクスルーに投資し、デジタル人材の獲得と生産プロセスの段階的な簡素化、統合、自動化を推進する。コンピュータビジョンや自然言語処理などの人工知能技術の利用をサポートし、ヒューマンコンピュータインタラクション体験を向上させる。需要と供給のマッチングを強化し、デジタルマーケティング、オンライントレーニング、ライブeコマース、オーディオビジュアルエンターテインメント、サービスコンサルティングなど、複数の場面でデジタル人材の活用を推進する。

【参考】上海市「メタバース行動計画」(仮訳)(7/8)

3章 主要事業

5節 デジタルツイン構築事業

デジタルツイン事業者を育成し、公共地理空間データの収集・運用・管理を統合し、都市インフラのデジタルツインプロジェクトを徐々に完成させる。シーンレベルおよびコンポーネントレベルの都市デジタルツインオペレーションを実施することを奨励する。都市観光、医療連携、教育共有、交通などの分野に焦点を当て、長江デルタの地域協力を推進し、異空間・没入型のアプリケーションを開発する。統一されたオープンなデータインターフェース、基盤となるプラットフォーム、接続性の標準の形成を模索し、あらゆる種類のIoTセンシングデータへのリアルタイムアクセスを促進する。

6節 業界をリードする企業の誘致(及び育成)事業

キーテクノロジー、インフラ、スマート端末、デジタルツール、統合アプリケーションに焦点を当て、独立した知的財産権を持つ多くの「中核的な」技術企業を育成する。多くの新しい業界トップ企業や産業界のリーダーを上海に誘致し、発展させる予定である。都市におけるデジタル変革のシナリオモデルを作成し、産業チェーンの上流と下流における総合力や発言力を持つ「リーディングカンパニー」を多数集結させる。メタバースに関連する企業に対する、革新的な投資誘致を実施する。

7節 産業革新のための人材育成事業

有力なキーテクノロジー、豊富な産業応用、有力企業の集中する地域では、市の「メタバース」産業革新パークを多数建設し、市の特殊産業地域を多数整備し、地域周辺の交通施設、人材アパート、生活サービス施設の建設を加速させる予定である。企業と科学研究機関が共同で「メタバース」産業組織、公共サービスプラットフォーム、人材育成拠点を設立することを支援する。学問の融合と科学研究の主導的役割を生かし、「メタバース」技術の研究センターを建設するよう、市内の大学に奨励する。

8節 デジタル空間におけるリスクマネジメント事業

将来のネットワークやクラウドエッジコンピューティング、インテリジェントな通信端末、デジタルインフラにおけるセキュリティを強化し、大量のデータの保存、送信、利用を保証する。「メタバース」における法の支配を強化し、デジタル中毒、コンテンツセキュリティ、個人のプライバシーなどの分野における関連法規の検討を促進する。「メタバース」デジタル空間プラットフォームに対する市場監督を強化する。違法・不正行為を取り締まり、金融分野における過剰な投機や悪質な投機を防止する。

【参考】上海市「メタバース行動計画」(仮訳)(8/8)

4章 保障措置

1節 リーダーシップをとる組織の強化

上海市DXに関するリーディンググループを中心に、「メタバース」産業の発展の中で遭遇するであろう問題やボトルネックに焦点を当て、全体推進力と総合調整力を強化し、地域横断、部門横断等による相乗効果を実現する。また、「メタバース」産業発展のための専門家諮問委員会を設置する。(企業が政府に対してメタバース産業に取り組むにあたって生じる課題等の)業務連絡体制を確立し、「メタバース」産業の監視と統計分析を強化する。

2節 資金確保の強化

政府は各種特別基金の役割を果たし、「メタバース」のキーテクノロジー、キープロジェクト、産業発展の保護を強化し、法に基づき投資補助金、利子補助金などの手段を総合的に提供し、技術研究開発と科学研究成果の転換を支援する。政府は、「メタバース」産業の発展を支え、社会資本を誘導する投資ファンドの役割を果たす。「メタバース」のための新分野産業ファンドを設立する。適格な「メタバース」革新的企業の中国国内および国外での上場を法律に基づいて支援する。

3節 人材育成の加速

重点産業における人材に関する規定に基づき、人材優遇措置を実施し、「メタバース」に関連するハイレベルな技術・創造的人材が上海で起業し、雇用されることを奨励する。新卒者定住促進政策や外国人永住化政策を有効に活用し、有力・若手人材の紹介を強化する。大学がより多くの「メタバース」関連学科を設立することを支援し、産学・研究・応用機関によるスキルトレーニングの共同開発を推進する。

4節 ブランド強化

革新的な企業、製品、サービス、プラットフォーム、ベンチマークアプリケーションをまとめ、宣伝するを強化し、上海の「メタバース」ブランドの認知度を向上させる。中国国際輸入博覧会、国内人工知能会議、中国国際工業博覧会、ショッピングフェスティバルなどのプラットフォームを有効に活用し、「メタバース」製品・サービスのグローバルなプロモーションを強化する。地元企業や業界団体に、国内外の「メタバース」フォーラムや会議を積極的に企画し、参加するよう奨励する。

5節 開放的な協力関係の推進

ソフトウェア、人工知能などの「メタバース」関連分野に注力し、独立したオープンソースコミュニティやオープンソース製品を多数構築する。国際交流を強化し、「メタバース」に関連する国際機関や産業アライアンスの上海への進出を奨励する。国際的な研究開発資源を活用し、市内の国際的なイノベーション資源が集中している地域に、「メタバース」のリーディングカンパニーが研究開発施設を設置するよう誘導する。

II. 個別動向

3. 中国 (3)CMCA「メタバース産業委員会」

- 中国移動通信聯合会(CMCA:China Mobile Communications Association)は通信キャリアを中心とした業界団体
- 2021年11月11日に、メタバース産業の研究、メタバース概念の普及、業界内の協力推進を目的として「メタバース産業委員会」を設置

主要メンバー	<ul style="list-style-type: none"> ● CMCAの主要役員等(個人) ● 大学・研究機関の研究者(ブロックチェーン、スーパーコンピューティング、制御工学、データ分析、経済等の研究者) ● オンラインゲーム、半導体、スマホアプリ系企業、イベント制作や家具・インテリア系企業(上場企業29社を含む180社が参画)
注力分野	8分野: 工業/観光/ビジネス/科学および教育/金融/ヘルスケア/都市(スマートシティ)/政治
主な活動実績	<p>「メタバース産業宣言」【2021年11月11日】 「メタバース産業の方向性と目標を設定し、発展を促進し、国家戦略に貢献する」という委員会の“哲学”を示すもので、6つの宣言(※次ページ参照)を記載している</p> <p>「デジタルコレクションの開発奨励と第三次自主規制に関する通知」【2022年11月4日】 メタバース産業委員会、中国通信工業協会、ブロックチェーン専門委員会の3協会が、仮想デジタル資産、芸術作品、知的財産権、ゲームなどの分野における健全で秩序ある産業発展を促すことを目的として、ブロックチェーン・オープンソース・プラットフォームなどのビジネスモデルの開発に取り組む企業に対して範を示す趣旨で出した文書(具体的には、違法な仮想通貨・データ取引所の設立禁止、実名認証による取引記録、企業間の責任分界点の明確化の必要性などを示している)</p>

【参考】 CMCA「メタバース産業宣言」(抄訳(仮訳))

「イノベーションのチャンスを掴み、科学技術の頂点に登り、発展問題を突破し、メタバースの健全で急速な発展を導き、メタバース産業の戦略性、系統性、相乗性を全面的に高め、産業メタバース、商業メタバース、金融メタバース、教育メタバース、文化メタバース、大型健康メタバースなどの応用を加速し、メタバース共栄圏を構築します。中国移动通信联合会メタバース産業委員会の設立は、方向性と目標を掲げ、国家戦略的任務を遂行します。この宣言は私たちの哲学です。」

メタバースをインターネットの第3世代と位置づけ、グローバルなイノベーション競争の新たな高みとします。最先端のデジタル技術の統合体として、メタバースは社会全体のあらゆる運用シーンに適用され、デジタル経済の高品質な発展を実現し、人類のデジタルワールドに全く新しい空間を切り開くことは間違いありません。

6つの方向性:

1. 人間本位を貫き、メタバースにおけるデジタルライフの美しい絵を描く、
2. 統合と収束を堅持し、新しいインフラにおけるデジタル経済の最適化と高度化を促進する、
3. ものづくりの精神を貫き、メタバースの新たな章とともに、実体に力を与える。、
4. 知識と実践の統一(知行合一)を堅持し、メタバースの誠実さと革新の発展の道を共同で構築する、
5. 業界の自己規律を遵守し、メタバースのデータ価値の未来生態系を共に創造する、
6. 開放性と協力を堅持し、メタバースのグローバルなイノベーションと開発コミュニティを共同で構築する。

II. 個別動向

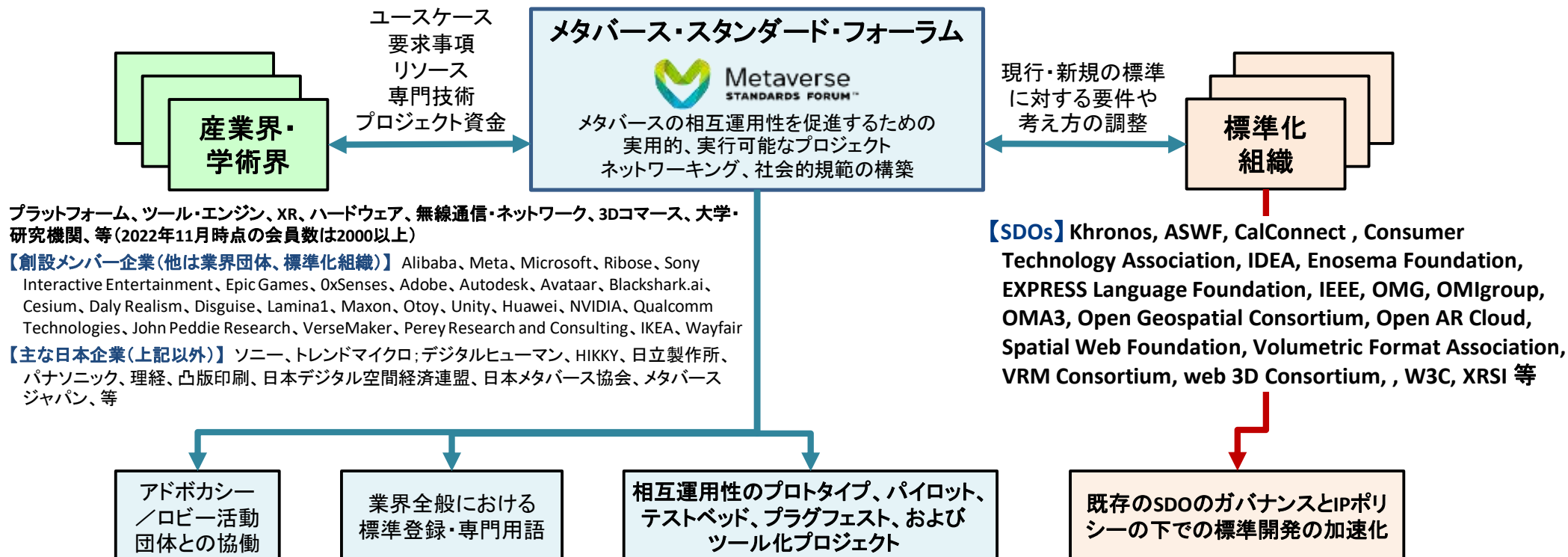
4. メタバース・スタンダード・フォーラム (1)全体像

- メタバース・スタンダード・フォーラムは、メタバースの相互運用性に関する標準作成を支援するためにさまざまな標準化機関の調整等を行う目的で、2022年6月に米国で設立された。

メタバース・スタンダード・フォーラムの目的・特徴

メタバースに関するよりよい標準を早く！

- 標準化組織(SDO)と、より広範な産業間の調整・協力
- 参加制限なし、参加費なし、NDAなし、知財フレームワークなし
- SDOではない:標準化の「重要な仕事」は既存のSDOが引き続き実施
- メンバーSDOと支援団体の使命を促進するためのフォーラム



出典: The Metaverse Standards Forum資料を和訳・一部統合 (<https://metaverse-standards.org/>)

4. メタバース・スタンダード・フォーラム (2)ドメイングループ

- 標準化組織・産業間での調整・協力に基づいてプロジェクトを推進し成果物を作成するために、フォーラムのメンバーは「ドメイングループ」を作って様々な調査や検討を行っている。
- ドメイングループは全メンバーが提案でき、以下のプロセスに従って承認・作成・活動が行われる。

1

- オープンなメタバースにとって最大の障害となる相互運用性、あるいはビジネスチャンスを築くための標準化の最も重要な機会を提供する「トピック」について、フォーラムのメンバーから意見を収集する。
- 第一次選考では、標準化されたAPIやフォーマットの技術的な相互運用性から、メタバースの倫理、プライバシー、教育までを網羅する200以上の幅広いトピックが提案された。

2

- 関連するトピックを「ドメイン」に分類し、フォーラム会員が投票して優先順位をつけた「ドメインリスト」を作成する。
- 現在、20以上のドメインがあり、「プライバシー／安全」「3D資産の相互運用性」「現実／仮想世界の統合」が上位3位に選ばれている。

3

- フォーラム会員は誰でも、会員の関心が最も高いドメインの相互運用性トピックに取り組むための「探索グループ(Exploratory Group)」を提案することができる。
- 承認された場合、各探索グループは、特定のドメインで相互運用性を最も促進できる実用的なプロジェクトや活動について合意を形成し、それらの洞察をワーキンググループ憲章の草案に反映させる。
- フォーラムでは、明確に定義された相互運用性の利点をもたらす短期的な成果物を伴う実用的なプロジェクトを特定する憲章を推奨している。

4

- 承認されたワーキンググループは、その憲章にあるプロジェクトと活動を実行し、すべての成果物を一般に公開する。
- ワーキンググループは、ガイドラインや勧告、オープンソースツール、相互運用性テスト結果、ユースケース/要求文書などの具体的なアウトプットを生み出すプロジェクトを優先し、広く採用されるメタバース関連の標準を作成し進化させるというミッションにおいて関連SDO(※標準化機関)を支援し育成する。

II. 個別動向

4. メタバース・スタンダード・フォーラム (3) 活動中のグループ

- フォーラムで承認され活動中の「ワーキンググループ」及び「探索グループ」は次のとおり。
- 各グループは、定期的な会合を開き、憲章について合意を形成し、定義したプロジェクトを実行する。

グループ	活動内容等
メタバース・スタンダード・レジスター 【Metaverse Standards Register】	<p>メタバース関連の標準化活動とオープン標準をマッピングする、パブリックデータベースまたはレジスタを構築する。また、メタバースコミュニティが、レジスタに登録されたコンポーネントやコンセプトについて明確、簡潔、かつ一貫性をもってコミュニケーションできるよう、メタバース標準用語集を作成する。</p> <p>登録簿は、SDO がその活動をアップロードおよびアップデートするためのパブリックなウェブベースのインターフェースを提供し、あらゆるユーザーがそのコンテンツを検索、フィルタリング、ソートすることで、メタバース標準化の取り組みやそれらの間の接続やギャップを簡単に特定できるようにする。</p>
USDとglTFを使用した3Dアセット相互運用性 【3D Asset Interoperability using USD and glTF】	<p>USDとglTFのファイルフォーマット間の整合と協力を図り、相乗効果を高め、努力の重複、ギャップ、断片化、業界の混乱を軽減する。</p> <p>まず、エンドユーザが作成した3Dコンテンツ、個々のアセット、アセットのシーンコンテナを含むオーサリング、配信、ハイブリッド／統合エクスペリエンスなど、リアルタイム3Dアセット相互運用のためのメタバースユースケースを収集している。</p> <p>また、3Dアセットの定義範囲をジオメトリやマテリアルから、ビヘイビア、サウンド、物理、合成などに拡張するための要件も検討している。今後、これらのユースケースに対応するUSDとglTFの現在の能力を検証し、協力のための提言を行う予定。また、この作業を分析・演習するための相互運用性テストも計画している。</p>
アバター用デジタルファッション衣服 【Digital Fashion Wearables for Avatars】	<p>衣類(レイヤリングシステムを含む)、靴、帽子、アクセサリを含むデジタルファッションに関する洞察と相互運用性を達成する。</p> <p>アバターと関連アセットを保存するための既存のファイル形式の現状を調査し、アバターのカスタマイズのためのユースケースと要件を生成し、ドレスアップ、ドレスダウン、交換オプションなどのウェアラブルシステムのロジックを定義している。</p> <p>また、Blenderなどの一般的なオーサリングツールから信頼性の高いインポートとエクスポートを行うための、オープンソースのアバター検証ツールの開発も検討している。</p>

出典：<https://metaverse-standards.org/domain-groups/>

(次ページへ続く)

II. 個別動向

4. メタバース・スタンダード・フォーラム (3) 活動中のグループ

● (つづき)

グループ	活動内容等
デジタルアセットマネジメント 【Digital Asset Management】	デジタル権利の保護、ポータビリティ、アクセス、可用性、およびデジタル仮想資産の管理に影響を与えるその他の分野に関連する標準の状況を調査している。 メタバーススタック全体の3Dデジタル資産に関連する移転、交換、収益化、アクセスに対処するための指針を確立することを目的としている。
相互運用可能なキャラクター/アバター 【Interoperable Characters/Avatars】	映画、ゲーム、ファッション、ソーシャルなど複数の業界と、Web、モバイル、コンソール、XRなどのプラットフォームにおけるキャラクター/アバターの相互運用性に関するユースケースを特定し、優先順位付けを行う。 外観、動作、アニメーションの一貫性を保ちつつ、複数のランタイムで動的にロードできる標準化されたキャラクター/アバターファイルフォーマットの推奨事項を作成する。
ネットワーク要件及び能力 【Network Requirements and Capabilities】	メタバースアプリケーションをサポートするネットワーク機能に関するユースケースと関連要件を収集する。 適用可能なQoE指標の文書化、衛星からバックボーン、アクセスネットワークまでの原子時計同期など、ネットワーク間インタフェースの要件定義も含む。
プライバシー、サイバーセキュリティ及びアイデンティティ 【Privacy, Cybersecurity & Identity】	フォーラムメンバーの非常に強い関心によって承認されたこのグループの緊急の優先事項は、グローバルレベルでのプライバシー、サイバーセキュリティ、およびIDリスク管理を含む、客観的および主観的プライバシーリスクによる人間および社会的損害を軽減する、責任あるイノベーションのための勧告を提供することである。 グループは、様々なメタバース関連のユースケースと様々な司法権にまたがる標準、ガイドライン、ポリシー、および技術的フレームワークをキュレーションする。
実世界と仮想世界の統合 【Real/Virtual World Integration】	物理世界と、作成された(デジタル)表現を記述し統合するための構造を定義する。 このグループは、セマンティック表現、Unique Real-world Identifiers、OGC GeoPose 1.0、デジタルツイン、IoT、WoT(Web of Things)、センサーオントロジーに関する現在の技術や標準を調査し、作成したコンテンツを現実と統合する技術手法を理解・推奨している。

出典：<https://metaverse-standards.org/domain-groups/>

II. 個別動向

4. メタバース・スタンダード・フォーラム (4)個別SDOの動向

標準化機関(SDO)	主な標準化対象・内容
ASWF	・ 映画・メディア産業におけるオープンソースソフトウェア開発を推進
CalConnect	・ カレンダーとスケジューリングの相互運用性
Immersive Digital Experiences Alliance (IDEA)	・ 没入型立体メディア等のE2E伝送における相互運用可能なインタフェース、交換フォーマットの標準化
Enosema Foundation	・ メタバースにおけるセマンティック・コア語彙の相互運用性、共有概念、概念管理の標準化
Express Language Foundation	・ データ交換のための情報モデルの定義・普及・促進
IEEE	・ VRに関する標準化(触覚、嗅覚等の刺激提示)
Khronos	・ 3D技術の標準化
OMIgroup	・ メタバースにおける相互運用可能な各種技術をオープンソースで開発するコミュニティ
OMA3	・ メタバースにおけるデジタル資産、土地、アイデア、サービスについて、プラットフォームに依存しない高い相互運用性を実現することを目指す
Open Geospatial Consortium	・ 地理空間のコンテンツ、サービス、データ処理・共有に関する標準規格の開発・実装
Open AR Cloud	・ 相互運用可能なARクラウドのテクノロジー、データ、標準の開発推進
Spatial Web Foundation	・ 空間Webのためのオープンスタンダードとプロトコルの開発
Volumetric Format Association	・ ポリニューメトリック映像(360度あらゆる角度から見られる映像)の標準化
VRM Consortium	・ 3Dアバター規格「VRM」(プラットフォーム非依存の3Dアバターファイルフォーマット)の標準化
Web3D Consortium	・ X3D (eXtensible 3D)標準・ツールの開発
W3C	・ Metaverse Interoperability Community Groupにて、ウェブで使用される関連技術の標準化を推進。
XR Safety Initiative (XRSI)	・ 没入型環境におけるプライバシー、安全、セキュリティ、倫理を促進するための標準やフレームワーク作成等を行っている

出典：各団体ウェブサイト及び<https://www.imagazine.co.jp/metaverse-standard-forum/>の記載に基づき作成

未来を問い続け、変革を先駆ける

MRI 三菱総合研究所