

メタバースに関する
海外動向調査
レポート

2024/2/15

www.pwc.com/jp

目次

1. 本レポートについて
 - 1-1. 本レポートについて
2. メタバースに関する海外市場動向
 - 2-1. グローバル市場概観
 - 2-2. 諸外国の主要プレイヤーおよび提供サービス
3. メタバースに関する諸外国・機関の取組状況
 - 3-1. 諸外国の政府関連機関における取組状況
 - 3-2. 安心・安全なメタバースの実現に向けた標準化動向

1

本レポートについて

1-1. 本レポートについて

本レポートについて

調査目的

- 本レポートは、PwCがメタバース市場の海外動向について、安心・安全にかかわる観点を中心に情報収集を行った結果について報告することを目的としたものである
- 2023年を通じて、以前と比較してどのように市場の変化があったか、もしくはなかったか等についての考察の一助となるよう情報の整理を行っている

調査手法

- 調査手法として、デスクトップサーチを中心とした文献調査に加え、国内外の弁護士、政府機関、事業者等への文書もしくはオンラインミーティング形式でのヒアリングを実施した

その他留意事項

- 本レポートにおいて記載している事業者やサービス等については代表的なものに限定されており、必ずしも網羅的に記載されていない可能性がある

※原文が日本語ではない資料を参照している箇所については、PwCによる翻訳の上記載。

2

メタバースに関する
海外市場動向

2-1. グローバル市場概観

グローバル市場概観

- 2022年のメタバース市場は521億米ドルに達し、2030年には1兆206億米ドルに拡大する見込みで、2023-2030年のCAGRは45.5%と予測※されている。
- メタバース市場は商業、教育、社会化の分野での機会を提供している。ゲーム産業の成長がメタバース市場をけん引するとともに、教育分野ではバーチャルリアリティ(VR)を活用した没入型学習が進展している。
- 一方、ユーザーのプライバシー保護の課題やセキュリティに関する問題が存在し、これらに対処することがメタバースの成功に不可欠である。ユーザー情報やコミュニケーション、バーチャルグッズ等、多様な方向性でのセキュリティ対策が求められている。プライバシーとセキュリティの問題に対処することで、信頼性が向上し、メタバースが安全に進化する可能性が高まると想定される。

2-2. 諸外国の主要プレイヤーおよび提供サービス

諸外国の主要プレイヤーおよび提供サービス – サマリ

2023年の1年間において、市場にどのような変化が現れたか。

| 観点 | 概要 |
|-------------|---|
| プラットフォーム事業者 | 際立った新興勢力が出現している状況ではなく、欧米においてはVR Chat、韓国のZEPETO等、従来の勢力図から大きな変化は起きていない状況である |
| サービス提供者 | <p>■ ゲームエンジン Unityが料金体系の変更リリース以降の騒動を経て、開発者コミュニティからの信頼を失う結果となった。これを受け、Unreal Engineに人気が集まると同時に、いくつかの小規模なゲームエンジンも規模を拡大する可能性がある</p> <p>■ ハードウェア ヘッドマウントディスプレイの開発が活発化している。LG等も参入を表明し、より競争が活発化していると思込まれる。小型軽量に特化させたものと、Apple Vision Proのようにハイエンドなもので極端な二分化が進んでいくと予想。 ハイエンドなものでは、メタバースを意識しているものよりApple Vision Proのように日常での利用を意識したデバイスが出現している傾向。Meta Quest 3もビデオパススルーを活かした日常でのユースケースが開発されており、今後は日常とバーチャルの境界をなくしていく方向に進化していく可能性がある</p> |
| コンテンツ提供者 | <p>際立った新たなコンテンツが出現している状況ではなく、バーチャルオフィスやイベントによるコンテンツや製品のプロモーション利用、自治体による市役所機能としての利用など、既知のコンテンツ提供者から大きな変化は起きていない状況である</p> <p>大きな傾向としては、RobloxのようなUGCを軸としたプラットフォームは急速な成長を続けており、今後のコンテンツ提供としてはUGCをどのように取り扱うかが一つの鍵となる可能性がある</p> |

諸外国の主要プレイヤーおよび提供サービス - 米国

2024年現在においても、プラットフォームについては新興勢力が出現し大きく市場が変化している状況ではない。一方、ゲームエンジンについては均衡が崩れつつある

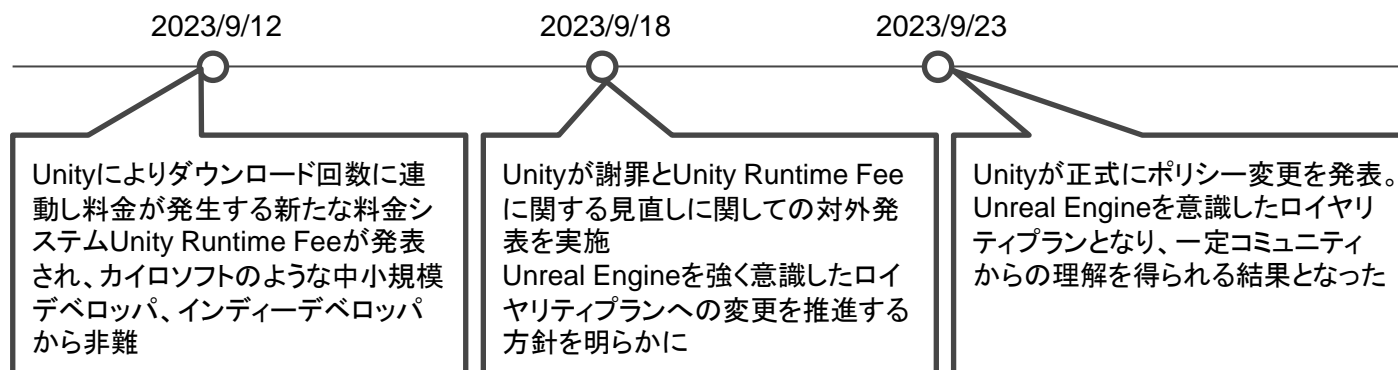
| 企業名 | 諸外国・地域 | メタバース事業者としての取組項目 | | | | | | | その他、特記事項 | 関連URL | |
|---|--------|------------------|--------------|---------|---------|-------------------|-------------------------------------|-------|----------|--|--|
| | | メタバースのサービス提供者 | | | | メタバースのプラットフォーム事業者 | メタバース内でコンテンツを提供する法人・個人 | | | | |
| | | 提供エンジン名 | IDP(認証方式) | 決済サービス例 | ハードウェア名 | プラットフォーム名 | プロダクション | ワールド名 | | | |
| Mozilla Corporation, Mozilla Foundation | 米国 | | Firefoxアカウント | | | | Mozilla Hubs | | | | https://hubs.mozilla.com/ |
| Spatial Systems, Inc. | 米国 | | 独自アカウント | | | | Spatial | | | Ready Player Meとアバター連携 ログインはGoogle、Metamask、Apple、Microsoftの各種アカウントにも対応 | https://www.spatial.io/ |
| VRChat Inc. | 米国 | | 独自アカウント | | | | VRChat | | | | https://hello.vrchat.com/ |
| Linden Research, Inc. | 米国 | | 独自アカウント | | | | Second Life | | | | https://secondlife.com/?lang=ja |
| Meta Platforms, Inc. | 米国 | | Metaアカウント | | | Questシリーズ | Horizon Workrooms Horizon Worlds | | | | https://forwork.meta.com/jp/horizon-workrooms/ https://forwork.meta.com/jp/quest/business-subscription |
| Unity Software Inc. | 米国 | Unity | | | | | | | | | https://unity.com/ja |
| Epic Games, Inc. | 米国 | Unreal Engine | | | | | Fortnite | | | | https://www.epicgames.com/site/ja/home |
| Microsoft Corporation | 米国 | | MSアカウント | | | HoloLensシリーズ | Microsoft Mesh | | | Teamsの機能としてMeshの提供を開始 | https://www.microsoft.com/ja-jp/ |

note

- 産業・業務用途としての側面が強くメタバースの文脈からは離れる可能性があることからApple Vision Pro擁するApple、MagicLeap擁するMagicLeap等については省略しているが、米国以外にもSonyやLG等もXRデバイス分野に力を入れており、競争が活発化していく可能性がある。これらの企業が打ち出している「空間コンピューティング」「空間コンテンツ」といったキーワードについてもメタバースに近い分野として注視していく必要があると考えられる

参考 - ゲームエンジンに関する動向

2大勢力であるUnityとUnreal Engineのうち、Unityはデベロッパとの事前調整を経ない料金改定により開発者からの信頼を失う形となった。これを受けて、Unreal Engineに勢力が傾く可能性がある



この間、小規模ながら強い発信力・求心力を持つ様々なデベロッパにより世界的な炎上状態となる

「Terraria」開発元のRe-Logic社は批判とともにオープンソースエンジンのGODOT、FNAIにそれぞれ10万ドル寄付を表明。一時はオフィス閉鎖にすら追い込まれるなど大きな反発を受ける結果となった

対してEpic Gamesは「Unreal EngineはUnityと違い良心的なロイヤリティプラン」であることをアピール

- この後も2023/10/9にUnityのCEOリッチティエロ氏が即時退任、2024/1/9には全従業員の25%にあたる1,800人をレイオフする発表があるなど、総じて不安定な状況にある
- コミュニティからの一定の支持はありつつも、これらの運営体制の不安定性等の面からUnreal Engineに勢力が傾いていく可能性がある目される

諸外国の主要プレイヤーおよび提供サービス - 米国

教育用途、アパレルブランド等のプロモーション用途など、利用方法も大きく変化が起きている状況ではなく、メタバースの利用としてこういった用途が効果を発揮するかの理解が一定定着したと想定される

| 企業名 | 諸外国・地域 | メタバース事業者としての取組項目 | | | | | | | その他、特記事項 | 関連URL |
|--------------------------|--------|------------------|--|---------------------------------|-------------|--------------------|---|-------|--|--|
| | | メタバースのサービス提供者 | | | | メタバースのプラットフォーム事業者 | メタバース内でコンテンツを提供する法人・個人 | | | |
| | | 提供エンジン名 | IDP(認証方式) | 決済サービス例 | ハードウェア名 | プラットフォーム名 | プロダクション | ワールド名 | | |
| Decentraland Foundation | 米国 | | | 専用仮想通貨「MANA」を用いた決済サービスを自PF内にて提供 | | Decentraland | Decentraland・メタバースファッションウィーク開催 アディダスやドルチェ&ガッバーナ等が参加 ワールド・アバター制作等担当を想定 | | 独自IDPを持たず、Metamask、Fortmatic、WalletConnect、Coinbase Wallet等のWalletにより代替 | https://decentraland.org/ https://crypto-times.jp/news-dcl-adidas/ |
| eXp World Holdings, Inc. | 米国 | | Virbela: Virbelaアカウント FrameVR: FrameVRアカウント | | | Virbela FrameVR | 企業・学校向けのVirbelaのワールド | | FrameVR: ログインはGoogle、Microsoft、Facebook、Immersの各種アカウントにも対応 | https://www.virbela.com/ https://learn.framevr.io/ |
| Valve Corporation | 米国 | | Steamアカウント | | Valve Index | | | | メタバースとしてではないが、メタバースとも関連の深い最大級のユーザー数を有するゲーム配信プラットフォーム兼ゲームランチャーである「Steam」を提供 | https://www.valvesoftware.com/ja/index/headset |

note

- メタバースプラットフォームとして範疇に含むべきであるか議論を要することから上記リストにRobloxに代表されるUGCプラットフォームとしての側面が中心であるものは省略しているが、Robloxのデイリーアクティブユーザーは7,000万人を超え、非常に巨大なプラットフォームと化している上、現在も急速に成長中である。メタバース市場の観点からも影響が大きい領域であると見込まれ、UGCに関連する動向については引き続き注視が必要である

諸外国の主要プレイヤーおよび提供サービス – 韓国 / 中国 / 他

ZEPETO等の有カプラットフォームを有する一方、メタバース・ソウル等の行政による生活密着型のユースケースが活発である。中国においてはドメスティックなプラットフォームが多い傾向

| 企業名 | 諸外国・地域 | メタバース事業者としての取組項目 | | | | | | | その他、特記事項 | 関連URL |
|---------------------------|--------|------------------|-----------|---------|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|--|--|--|
| | | メタバースのサービス提供者 | | | | メタバースのプラットフォーム事業者 | メタバース内でコンテンツを提供する法人・個人 | | | |
| | | 提供エンジン名 | IDP(認証方式) | 決済サービス例 | ハードウェア名 | プラットフォーム名 | プロダクション | ワールド名 | | |
| NAVER Z Corporation | 韓国 | | 独自アカウント | | | ZEPETO ZTX(いわゆるWeb3版ZEPETO) | 企業向けZEPETOのワールド | | ZEPETO: ログインはLINE、Facebook、Apple、Kakao Talkの各種アカウントにも対応 ZTX: ※独自IDPを持たず、Metamaskにより代替 | https://www.naverz-corp.com/ja/ https://web.zepeto.me/ja https://ztx.io/ |
| Lenovo Corporation | 中国 | | | | Lenovo Explorer Lenovo Mirage Solo | | | 「Lenovo メタバース パリ店」を「バーチャルマーケット 2022 Winter」へ出店 | | https://www.lenovo.com/jp/ja/arvr/ https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000220.000034617.html |
| 大朋VR | 中国 | | | | DPVR-4D | Polygon World | | | | https://www.dpvr.com/en/ |
| Pico Technology Co., Ltd. | 中国 | | | | Picoシリーズ | | | | B向け・教育用途等で実績多数 | https://www.picoxr.com/jp |
| HUAWEI | 中国 | | | | Huawei VR | | | | | https://consumer.huawei.com/cn/wearables/vr-glass-6dof-gaming-kit/ |
| HTC Corporation | 台湾 | | HTCアカウント | | HTC VIVEシリーズ | VIVERSE | 企業向けバーチャルイベント、メタバースワールド | | VIVERSE: ログインはMetamask、WalletConnect、Google、Steamの各種アカウントにも対応 | https://www.htc.com/jp/ https://www.viverse.com/ja-JP |

note

- 中国国内向けには「百度」「SOUL」等、多数のプラットフォームが存在するが、利用に中国所在が必須であるものが多くグローバルに大規模化しているとはいえない。一方、メタバース事業拡大に対する姿勢は「メタバース産業三か年計画」を公表する等前向きであるといえる
- 2024年に入り、LG社がXRデバイスの発売を明言するなどデバイス関連への取組も中国や韓国においては活発である

諸外国の主要プレイヤーおよび提供サービス – 欧州 / 他

欧州では主にクリエイターに人気の高いNEOS VRが有名であるが、その他にも複数のプラットフォーム群が存在している環境となっている。NFT等、Web3.0の概念とつながりが深いものが散見される

| 企業名 | 諸外国・地域 | メタバース事業者としての取組項目 | | | | | | | その他、特記事項 | 参照URL |
|-----------------------|--------|------------------|-----------------------|---------|----------------------|-------------------|------------------------|--------------------|--|---|
| | | メタバースのサービス提供者 | | | | メタバースのプラットフォーム事業者 | メタバース内でコンテンツを提供する法人・個人 | | | |
| | | 開発エンジン名 | IDP(認証方式) | 決済サービス例 | ハードウェア名 | プラットフォーム名 | プロダクション | ワールド名 | | |
| Ready Player Me, Inc. | エストニア | | Ready Player Me アカウント | | | | | | Ready Player Meで作成したアバターは様々なメタバースプラットフォームで利用可能 | https://readyplayer.me/ |
| SOLIRAX LTD | チェコ | | Neos Account | | | | NEOS VR | | NFT FestaやNeos Festa等、クリエイターによる活動が活発 | https://store.steampowered.com/app/740250/Neos_VR/?l=japanese https://festa.neos.com/toip https://nftfesta.com/en |
| Somnium Space LTD | チェコ | | 独自アカウント | | Somnium VR1 | Somnium Space | | | | https://somniaespace.com/ |
| Improbable Worlds Ltd | 英国 | SpacialOS | | | | | | | | https://www.improbable.io/ |
| LandVault | 英国 | | | | | | | 企業向けメタバースイベント・ワールド | | https://landvault.io/ |
| Decent Architecture | 英国 | | | | | | | コンテンツ(建築物) | | https://www.decent-architecture.com/ |
| SineWaveEntertainment | 英国 | | 独自アカウント | | | | Sinespace | | | https://sinewaveentertainment.com/ https://sine.space/ |
| Varjo Technologies Oy | フィンランド | | | | Varjo XR-3、VR-3、Aero | | | | | https://varjo.jp/ |
| Connec2 B.V. | オランダ | | 独自アカウント | | | Connec2 | | 企業向けConnect2のワールド | Connec2 3D Editor(3Dオブジェクト制作のコラボレーションアプリ)も開発 | https://connec2.nl/en/about-us/ |
| MeetinVR | オランダ | | 独自アカウント | | | MeetinVR | | | VR Owlと提携したワールド制作 | https://www.meetinvr.com/ |
| VR Owl | オランダ | | | | | | | 企業向けメタバースイベント・ワールド | | https://www.vrowl.io/ |
| Game-Ace | ウクライナ | | | | | | | メタバースゲーム、コンテンツ | | https://game-ace.com/ |
| ALPHANOVA | ウクライナ | | | | | | | メタバースゲーム、コンテンツ | | https://alphanovastudio.com/en/ |

3

メタバースに関する諸外国・
機関の取組状況

3-1. 諸外国の政府関連機関における取組状況

諸外国の政府関連機関における取組状況 – サマリ

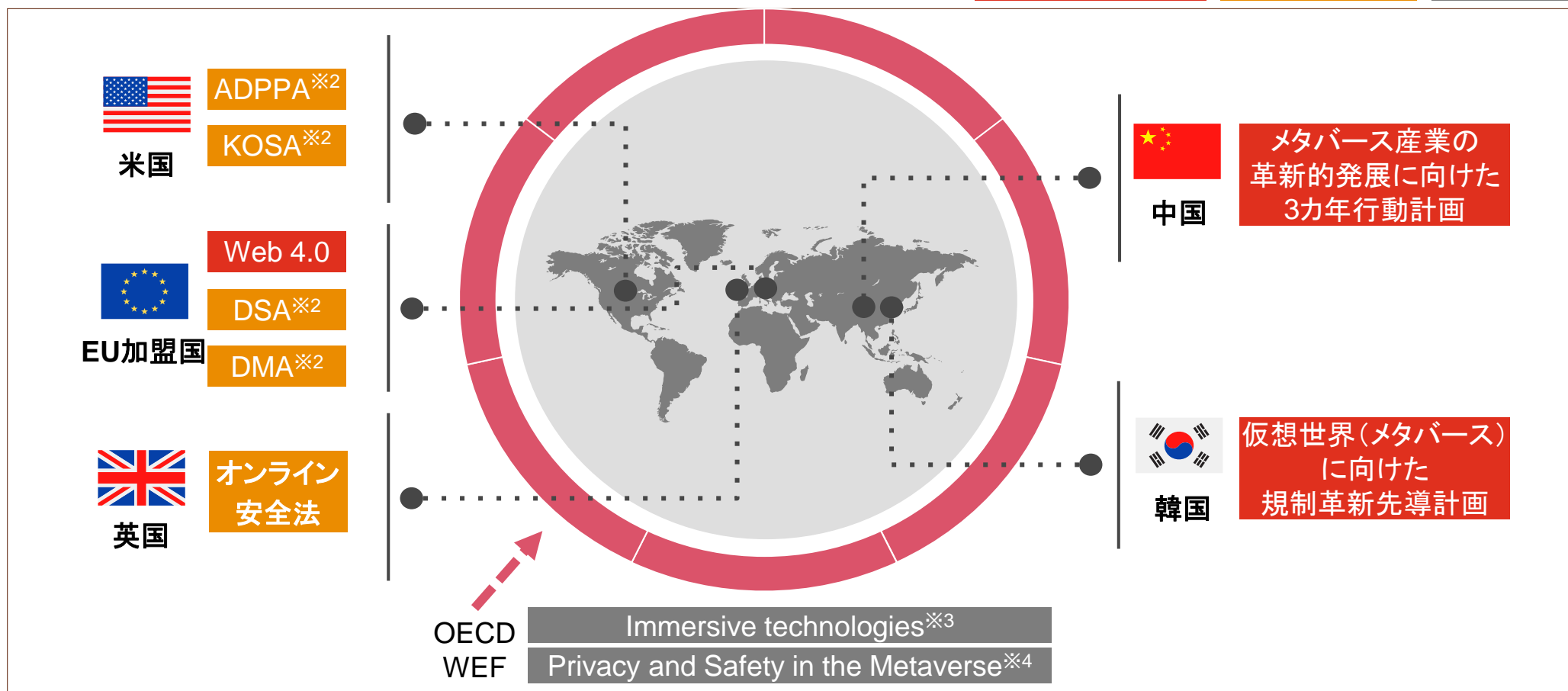
各国でメタバースに対する政府主導の取り組みが進められている。戦略に関わる取り組みは、EU加盟国、中国、韓国が公開、法規制は、ソーシャルネットワーク等を対象とした個人情報、プライバシー、子どもの安全等の法令・規制の策定が米国、EU加盟国、英国で進められており、これらの観点はOECDやWEFにおいても言及されている

諸外国の政府関連機関における取組状況※1

メタバース戦略等

法令・規制

調査資料



諸外国の政府関連機関における取組状況 – 米国

米国ではプライバシーや子供の安全に関する法案が策定中であり、メタバースへも適用される可能性がある

| 取り組み名 ・法令名 | 主な機関 | 公開日 | 説明 | 関連リンク等 |
|---|------|-----------|---|---|
| ADPPA (American Data Privacy and Protection Act) | 連邦政府 | 法案 策定中 | <p>連邦レベルでのプライバシー法の策定が進められている(州レベルでのプライバシー法は存在)。2022年は成立に至らなかったが、2023年3月から議論が再始動している。個人情報を取得する事業者が対象であり、メタバースに関しても適用される可能性がある。</p> <p>対応例) *変更の可能性あり</p> <ul style="list-style-type: none"> 対象事業者は対象データの利用を最小限にしなければならない ワンクリックで全てのターゲティング広告を拒否 17歳未満に対するターゲティング広告の禁止 消費者の機密データを第三者に提供する前に明示的な合意 | <p>ADPPAの草案 https://docs.house.gov/meetings/IF/IF00/20220720/115041/BILLS-117-8152-P000034-Amdt-1.pdf</p> <p>ADPPA関連資料 https://www.jetro.go.jp/vi/ew_interface.php?blockId=35808199</p> |
| KOSA (Kids Online Safety Act) | 連邦政府 | 法案 策定中 | <p>キッズ オンライン安全法は、ソーシャルメディアネットワーク、ビデオゲームサイト等のオンラインサービスには、そのプラットフォームを利用する未成年者に対するオンラインいじめ、嫌がらせ、性的搾取等の危害を防ぐための「合理的な措置」を講じることが義務付けられる。</p> <p>2022年2月においては成立に至らなかったが、2023年5月に再提出されている。メタバースに関しても適用される可能性がある。</p> <p>対応例) ※変更の可能性あり</p> <ul style="list-style-type: none"> 子供に対してデフォルトで最高のプライバシーと安全性を設定 子供への危害に関する問題を報告する窓口を設置 リスクとその対策に関する報告書を年1回以上の頻度で報告 <p>既存の子供のプライバシー保護法では、COPPA等があり米国のメタバースのガイドラインに記載がある例も存在。</p> | <p>Kids Online Safety Act の草案 https://www.congress.gov/bill/118th-congress/senate-bill/1409/text</p> <p>Kids Online Safety Act の関連資料 https://www.nytimes.com/2024/01/31/technology/congress-social-media-safety.html</p> |

諸外国の政府関連機関における取組状況 – EU加盟国

EU加盟国ではWeb4.0に関するロードマップが示されるとともに、DSAやDMA等による法規制に関しても策定が進められている状況である

| 取組み名・法令名 | 主な機関 | 公開日 | 説明 | 関連リンク等 |
|--|----------------|---|--|--|
| Web4.0 | 欧州委員会 | 2023年7月 | EUの国民が安全かつ自信を持って仮想世界を利用できること、EUの企業が世界をリードするアプリケーションを開発できるようにすることを目的とする戦略が公開された。国民とスキル、産業エコシステム、社会進歩の促進等をキーワードに 10のアクションを計画 | Web4.0に関する戦略公開 https://ec.europa.eu/commission/press-corner/detail/en/ip_23_3718 仮想世界に関するEU加盟国の取り組み https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/eu-initiative-virtual-worlds-head-start-next-technological-transition |
| DSA (Digital Services Act) / DMA (Digital Markets Act) | 欧州理事会 欧州委員会 | DSA 2022年10月 ※成立日 DMA 2022年7月 ※成立日 | DSA DSAはソーシャルメディア等、EUでオンラインサービスを提供する全事業者が規制対象となる。 事業者の説明責任を強化し、利用者の基本的権利を保護することを目的 としている。利用者保護に関する義務、利用規約に関する義務、オンライン広告に関する義務等がある。 DSAに基づいたAmazon, LinkedIn, TikTok等により透明性レポートの公開(コンテンツモデレーション内容、違法コンテンツの通知件数等)が実施されている。 DMA DMAは欧州委員が指定するゲートキーパーと呼ばれる大規模なプラットフォーム・サービスの提供事業者に対する義務と禁止事項を明確にし、 EU市場でのIT大手による支配的な地位の乱用を防止し、EUの中小企業がIT大手と公平に競争できる環境を確保することを目的 としている。 メタバースへの適用 欧州委員会の委員がブログにて、 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)がベースになると表明している。 | DSAの採択 https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/10/04/dsa-council-gives-final-approval-to-the-protection-of-users-rights-online/ 透明性レポートの公開 https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/very-large-online-platforms-and-search-engines-publish-first-transparency-reports-under-dsa DMAの採択 https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/07/18/dma-council-gives-final-approval-to-new-rules-for-fair-competition-online/ Thierry Breton委員の見解 People, technologies & infrastructure – Europe's plan to thrive in the metaverse |
| メタバースとAIの競争に関する情報提供要請 | 欧州委員会 | 2024年1月 | 仮想空間と生成AIに関する意見を募集(期限: 2024年3月)。 投稿された意見を踏まえたワークショップを2024年Q2に開催予定。 仮想空間に関する質問項目) <ul style="list-style-type: none"> 仮想空間市場の参入障壁、主要プレイヤー 今後5~10年の仮想空間市場の発展に最も関連性があると思うデータ収益化モデル 仮想空間のプラットフォームや技術、サービスへの標準化団体や業界団体、企業グループによって作成されたオープンな標準規格/プロトコルの組み込み | メタバースとAIの競争に関する情報提供要請 https://ec.europa.eu/commission/press-corner/detail/en/ip_24_85 |

諸外国の政府関連機関における取組状況 – EU加盟国

欧州委員会がWeb4.0を提唱。国民、スキル、産業エコシステム、社会進歩の促進等をキーワードに10のアクションを計画および推進している

2023

07

Q3

2024

NOW

Web4.0公開

Web4.0とは

高度な人工知能とアンビエント知能、モノのインターネット、信頼できるブロックチェーンテクノロジ、仮想世界とXR機能を使用することで、デジタルと現実のオブジェクトと環境が完全に統合・相互に通信し、真に直観的で没入型の体験が可能な物理的なものとデジタルなものがシームレスに融合させた世界

取り組み目的

- EUの国民が安全かつ自信を持って仮想世界を利用できる
- EUの企業が世界をリードするアプリケーションを開発できるようにする

関連する規制

- DSA (Digital Services Act)
- DMA (Digital Markets Act)
- GDPR (General Data Protection Regulation) 等

Web4.0に対して欧州委員会が10のアクションを推進

| 類別 | No | 10のアクション ※1 |
|------------------|----|--|
| 国民とスキル | 1 | 女性を含むデジタルコンテンツやオーディオビジュアルコンテンツのスキル開発を支援(2024年)し、EU加盟国がEU加盟国以外の地域のプロフェッショナルにとって魅力的な場所になるようにする(2023年Q3) ⇒デジタルスキル開発に対する募集を2023年11月に開始(4,200万ユーロの投資)※2 |
| | 2 | 子どもの健康と福祉への影響に関する研究を含めHorizon Europeを通じて、人々の健康と幸福に対する仮想世界の影響に関する研究を支援する(2023年Q4) |
| | 3 | 子供向けインターネットの改善戦略に基づき、一般向けの仮想世界ツールボックス開発と同様に、青少年向けにもリソースを投入する(2024年Q1) |
| Web4.0産業エコシステム支援 | 4 | EU加盟国と協議し、産業と技術のロードマップを策定するための新たなEUパートナーシップの立ち上げを検討する(2024年Q1) |
| | 5 | 仮想世界における新しいビジネスモデルをテストすることを支援する(2024年Q1)。仮想世界の開発者と産業ユーザ間のマッチングを促進する(2024年Q1)。新しい仮想世界ソリューションの導入を促進(2023年Q4) |
| | 6 | オープンで相互運用可能な仮想世界のための標準開発を支援する(2023年Q4) |
| 社会進歩の促進、公共サービス改善 | 7 | Horizon EuropeおよびDigital Europeプログラムの下で、スマートで持続可能な都市とコミュニティのためのCitiVerse、ヨーロッパ・バーチャル・ヒューマン・ツインの開発を支援する(2023年Q4) ⇒CitiVerseの取り組みを2024年1月に公開。データ、AI等を使用し、ヨーロッパ全土のデジタルツイン(リアルタイムシミュレーション含む)を実現する。これはEDICというEUの複数の国を跨いだプロジェクトを支援するコンソーシアムに沿って実施される※3 |
| ガバナンス | 8 | EU加盟国を集め、専門家グループを通じて、仮想世界の開発とWeb4.0へのより広範な技術的移行に関する共通のアプローチとベストプラクティスを共有する(2023年Q4) |
| | 9 | 既存のインターネットガバナンスの権限を超えて、バーチャルワールドとWeb4.0に取り組むために、技術的なマルチステークホルダーフォーラムの創設を支援する(2024年Q1) |
| | 10 | EU加盟国および利害関係者とともに、すべての産業エコシステムにおける仮想世界の発展をモニターするための構造化されたアプローチを開始する(2024年Q1) |

PwC
 ※1 <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/eu-initiative-virtual-worlds-head-start-next-technological-transition>
 ※2 <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/commission-opens-calls-invest-eu42-million-digital-skills>
 ※3 <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/edic>

諸外国の政府関連機関における取組状況 – 英国

英国ではオンライン安全法が公開され、Ofcomにより、順次検討が進められている状況

| 取り組み名 ・法令名 | 主な機関 | 公開日 | 説明 | 関連リンク等 |
|----------------------------------|-------|------------------|---|--|
| オンライン安全法 (Online Safety Act) | Ofcom | 2023年10月 ※成立日 | <p>2023年10月にオンライン安全法が成立。オンライン安全法はメタバースに対しても適用される予定で検討が進められている。違法コンテンツに対するリスク管理の義務等を提供者に課し、ユーザーに安全なオンラインサービスを提供することを目的としている。 Ofcomにより、具体的な順守すべき義務事項に関わるガイダンスの策定が進められている。</p> <p>適用対象</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ユーザー間のコミュニケーション、ユーザー生成コンテンツを許可するサービス ・検索サービス ・ポルノプロバイダー <p>規制対象となるコンテンツの例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・児童の性的虐待、過激な性的暴力 ・自殺の助長 ・テロリズム、違法薬物や武器の販売 等 | <p>オンライン安全法の公開 https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2023/50/enacted?view=interweave</p> <p>オンライン安全法に対するアプローチ https://www.ofcom.org.uk/online-safety/information-for-industry/roadmap-to-regulation</p> <p>メタバースへの適用に関する記載 https://hansard.parliament.uk/Lords/2023-07-12/debates/166C8F0B-D314-4AF6-A7FB-341766931E1F/OnlineSafetyBill</p> |
| 「メタバースに関するメディアリテラシーについて」のペーパーを公表 | Ofcom | 2023年6月 | <p>英国の子供と大人のオンラインスキル、知識、理解を向上させることを目的としたMaking Sense of Media プログラムのディスカッションペーパーとして、「メタバースに関するメディアリテラシーについて」を公表。メタバースに関わる考慮事項等について記載されている。</p> <p>考慮事項(抜粋)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安心してメタバースを利用するためのユーザーの身元確認 ・不適切な行為(ハラスメント、虐待等)を報告する際に重要となるインタラクションの記録の保持 ・ユーザーが作成したコンテンツの所有権 ・個人データ、プライバシー、データ保護するためのGDPRに準拠した対応やオプトアウト等 | <p>Making Sense of Mediaプログラム https://www.ofcom.org.uk/research-and-data/media-literacy-research</p> <p>メタバースに関するメディアリテラシーのペーパー https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0024/263427/Future-technology-and-media-literacy.pdf</p> |
| 没入型技術への見解 | Ofcom | 2023年6月 | <p>仮想世界で相互に対話する方法は、従来のソーシャルメディアプラットフォームを介したコミュニケーションの方法とは大きく異なり、仮想世界でのインタラクションは現実により近いものとなると考えられることから、没入型技術がコミュニケーションの方法に与える影響を考慮する重要性を唱えている。 没入型技術はオンライン安全法に関連する可能性があり、Digital Regulation Co-operation Forumと協力して検討を進める予定としている。</p> | <p>How we're responding to renewed interest in immersive technologies https://www.ofcom.org.uk/news-centre/2023/how-were-responding-to-renewed-interest-in-immersive-technologies</p> |
| 「インダストリアル・メタバース」構想 | UKAEA | 2023年6月 | <p>核融合発電所のプロトタイプエンジニアリングデザインは、「インダストリアル・メタバース」という、没入型で接続された仮想環境で開発される。UKAEAはDell Technologies、Intel、ケンブリッジ大学と協力し、毎秒最大100京の計算が可能なスーパーコンピューターと高度な予測機能を備えたAIテクノロジーによる「デジタル・ツイン」を実現する方法を探るとしている。</p> | <p>Industrial Metaverse essential for UK fusion energy development https://www.gov.uk/government/news/industrial-metaverse-essential-for-uk-fusion-energy-development</p> |

諸外国の政府関連機関における取組状況 – 英国

メタバースも対象となるオンライン安全法の検討が進められている状況であり、順次、義務が施行される予定。対象となる事業者はリスク評価、利用規約での開示等の義務が発生する



オンライン安全法の概要

違法コンテンツのリスク管理する義務を適用対象の提供者に課し、ユーザーに安全なオンラインサービスを提供することが目的

適用対象

域内の他、域外においても英国のユーザーが多数存在する場合等、適用対象となる

- ユーザー間のコミュニケーション、ユーザー生成コンテンツを許可するサービス
- 検索サービス
- ポルノプロバイダー

類別

1 違法行為に関する義務

2 子供の安全に関する義務

3 分類されたサービスに関する義務
*対象となるサービスは今後検討

対応事項の例（内容は随時検討）

- 違法行為に対するリスク評価および対策
 - 違法コンテンツを速やかに除去するためのシステム、プロセス導入
 - 利用規約等で違法コンテンツからの保護に関する処置を記載
 - 違法コンテンツを報告できる仕組みの実装 等
-
- 子どもに対するリスク評価および対策
 - 年齢認証システム、プロセス導入
 - 利用規約等で違法コンテンツからの子供の保護に関する処置を記載 等
-
- 成人ユーザーがコンテンツをコントロールできる仕組みの実装。また、その制御機能および使用方法を利用規約に記載
 - 詐欺広告等を除去するためのシステムあるいは、プロセスの導入 等

諸外国の政府関連機関における取組状況 – 中国

中国ではメタバース産業の革新的発展に向けた3カ年行動計画(2023-2025年)が公開。メタバース技術の促進、アプリケーション、市場環境の支援、ガバナンス等の施策が挙げられている

| 取組み名 ・法令名 | 主な機関 | 公開日 | 説明 | 関連リンク等 |
|--------------------------|--|-------------|---|---|
| メタバース産業の革新的発展に向けた3カ年行動計画 | MIIT (Ministry of Industry and Information Technology) | 2023年 9月 | <p>メタバース産業の革新的発展に向けた3カ年行動計画(2023-2025年)を公開。 5つの優先課題について14の行動指針をかかげている。現状では法規制に関する言及は見られない</p> <p>(1) 高度なメタバース技術と産業システムの構築</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. キーテクノロジーの統合と革新を強化する 2. メタバース製品の供給を充実させる 3. 産業エコシステムの相乗的な発展を構築する <p>(2) 3次元でインタラクティブな産業メタバースの育成</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. 主要産業プロセスのメタバース化の促進を模索する 5. 主要産業における産業メタバースの普及を加速する 6. 産業メタバースの革新的なアプリケーションモデルを模索する <p>(3) 没入的でインタラクティブなデジタルライフアプリケーションの創出</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. 没入的でインタラクティブな消費生活シナリオを普及させる 8. 虚実融合の公共サービスシナリオを創出する 9. スマートで安全な災害救助シナリオを支援する <p>(4) 体系的で完全な産業支援の構築</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. 産業標準規格の体系を改善する 11. イノベーション支援能力を強化する 12. 一流のインフラを構築する <p>(5) 安全で信頼できる産業統治システムの構築</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. メタバースの協調的な統治システムを整備する 14. 安全保障能力の構築を強化する | <p>メタバース産業の革新的発展に向けた3カ年行動計画の公開 https://www.miit.gov.cn/zwgk/zcwj/wjfb/tz/art/2023/art_e715a9d4611742d5a5f7a4f36ea74974.html</p> |

諸外国の政府関連機関における取組状況 – 韓国

韓国では、仮想世界(メタバース)にむけた規制革新先導計画に基づき、各機関が活動を開始しており、メタバースの実践倫理やユーザ保護の観点での活動が見られる

| 取り組み名・法令名 | 主な機関 | 公開日 | 説明 | 関連リンク等 |
|-------------------------|---------------------------------------|----------|--|--|
| 仮想世界(メタバース)にむけた規制革新先導計画 | MSIT (Ministry of Science and ICT) | 2023年3月 | <ul style="list-style-type: none"> 仮想融合世界に適した新たな産業規律体系の構築を推進するため、30の課題を定義 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 個人の映像情報の安全な活用基準の策定(2023年以降) ➢ メタバースの個人情報保護原則および処理基準の策定(2025年以降) ➢ メタバース倫理原則の周知(2023年以降) ➢ メタバースユーザー保護の基本原則(2023年以降) ➢ メタバースの情報セキュリティの整備と周知(2023年) | 仮想世界(メタバース)にむけた規制革新先導計画の公開 https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=user&mId=113&mPid=238&pageIndex=&bbsSeqNo=94&nttSeqNo=3182794&searchOpt=ALL&searchTxt= |
| メタバース実践倫理 | MSIT (Ministry of Science and ICT) | 2023年12月 | <ul style="list-style-type: none"> メタバースの倫理原則(2022年11月公開)に沿って具体的な行動規則を制定 メタバースに関わる基本原則およびサプライヤー、クリエイター、ユーザーに対しての倫理原則を発表。基本原則含め、上記、ステークホルダーそれぞれに対して、8つの観点(真正性、自律性、互惠性、プライバシーの尊重、公平性、個人情報保護、包括性、責任)で、実践倫理が定義されている 基本原則40条例と各ステークホルダーに対して合計120条例を定義 | メタバース実践倫理の公開 https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=user&mId=113&mPid=238&bbsSeqNo=94&nttSeqNo=3183892 |
| メタバースユーザー保護の基本原則 | KCC (Korea Communications Commission) | 2023年11月 | <ul style="list-style-type: none"> アバターの匿名性から様々な問題が発生することがあり、ユーザー保護に関する原則の必要性が提起されていた 22年からメタバース生態系ユーザー保護政策推進団の議論を経て、基本原則を設けた 事業者に求められる(努力義務)ユーザー保護の基本原則6つを制定 | メタバースユーザー保護の基本原則の公開 https://www.kcc.go.kr/user.do?sessionId=E4RFIt4bMwEHAg02_jcjoeuTNzzRrvK6VcFtc28.servlet-aihgcldhome20?mode=view&page=A05030000&dc=K05030000&boardId=1113&cp=4&boardSeq=58472 |

諸外国の政府関連機関における取組状況 – 韓国

韓国では、仮想世界(メタバース)にむけた規制革新先導計画に基づき、各機関が活動を開始しており、メタバースの実践倫理やユーザ保護の観点での活動が見られる



メタバース新産業をリードする戦略

仮想世界(メタバース)にむけた規制革新先導計画

メタバースユーザー保護の基本原則の発表

メタバース実践倫理の発表

発展するメタバース産業に対し、戦略に従って主要なタスク/議題を策定するためのプロモーション戦略

- 仮想融合世界に適した新たな産業規律体系の構築を推進
- 推進にあたり30の課題を定義

| 安全・安心に関わる課題 |
|-----------------------------------|
| 個人の映像情報の安全な活用基準の策定(2023年以降) |
| メタバースの個人情報保護原則および処理基準の策定(2025年以降) |
| メタバース倫理原則の周知(2023年以降) |
| メタバースにおけるユーザー保護の基本原則(2023年以降) |
| メタバースの情報セキュリティの整備と周知(2023年) |

メタバース実践倫理の発表 (Ministry of Science and ICT) ※1

- メタバースの倫理原則(2022年11月公開)に沿って具体的な行動規則を制定
- メタバースに関わる**基本原則**および、**サプライヤー、クリエイター、ユーザー**に対しての倫理原則を発表。基本原則含め、上記ステークスホルダーに対して、**8つの観点(真正性、自律性、互恵性、プライバシーの尊重、公平性、個人情報保護、包括性、責任)**で、実践倫理を定義
- **基本原則40条例とステークスホルダーに対して120条例を定義**

メタバースにおけるユーザー保護の基本原則の発表(Korea Communications Commissions) ※2

- **アバターの匿名性から様々な問題が発生することがあり、ユーザー保護に関する原則の必要性が提起されていた**
- 22年からメタバース生態系ユーザー保護政策推進団の議論を経て、基本原則を設けた
- **事業者に求められる(努力義務)ユーザー保護の基本原則は6つ**
 - ①アバター等を通じた**コミュニケーションと交流により自己実現と表現の自由を保障**し、相互尊重と配慮に基づいて普遍的なコミュニティを形成し保護する
 - ②利用者が製品・サービスの運用原理を理解できるようにし、**ユーザーの権益に関して意見を提示できる適正な手続きを設ける**
 - ③利用者間で発生する紛争を合理的に調停し、ユーザーに**コミュニケーションと交流に関する方法の選択肢を提供するように努める**
 - ④メタバース内で配布されるデジタル商品およびサービスの取引が公正、合理的かつ非差別的な条件で行われることを保証し、**知的財産権の侵害を防止する必要がある**
 - ⑤**ユーザーデータを簡単かつ効果的に管理、制御、利用できる権利を保証する必要がある**
 - ⑥製品やサービスの**持続可能な開発目標を達成するための取り組みを公開**し、ユーザーの健康、社会、文化、環境、経済に対するメタバースの長期的な影響の研究に努める

PwC
 ※1 <https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=user&mId=113&mPid=238&bbsSeqNo=94&nttSeqNo=3183892>

※2 https://www.kcc.go.kr/user.do;jsessionid=E4RFIt4bMwEHA02_jcjoeuTNzzRvcK6VcFtc28.servlet-aihgcldhome20?mode=view&page=A05030000&dc=K05030000&boardId=1113&cp=4&boardSeq=58472

3-2.安心・安全なメタバースの実現に向けた標準化動向

本資料におけるPCI(プライバシー・サイバーセキュリティ・アイデンティティ)の定義

本資料においては、安心・安全に関わる分野として主にプライバシー・サイバーセキュリティ・アイデンティティについての標準化動向を中心に扱う

※プライバシー、アイデンティティ、サイバーセキュリティは相互に重なる部分が存在

| | |
|------------|---|
| プライバシー | プライバシー(他人の干渉を許さない、各個人の私生活上の自由)の保護、およびそれに関わる情報の保護を指す |
| アイデンティティ | 個人情報(氏名、性別、生年月日、住所等の個人を特定できる情報)の保護や、個人のプライバシー情報(電話番号、メールアドレス、職業、家族構成)の保護も含む |
| サイバーセキュリティ | 情報の機密性、完全性、可用性を確保すること。ハッキング、マルウェア、フィッシング攻撃などのさまざまな脅威からの保護。サイバー攻撃の対象となるのは、プライバシーやアイデンティティに関わる情報も含まれる |

以下、「プライバシー・サイバーセキュリティ・アイデンティティ」の略称として「PCI」を使用

安心・安全なメタバースに関する標準化動向

デジュールの観点では、米国、韓国、英国がITU-T FG-MVに参加し標準化活動を行っている状況である。
また、フォーラム活動においては米国のMSFの存在感が強い

安心・安全なメタバースに関する主な標準化活動※

| | デジュール | フォーラム | デファクト |
|-------|--|--|----------------------------|
| 国際 | <ul style="list-style-type: none"> ITU-T FG-MV WG6 Security, Data & PII ProtectionにおいてTR、TSを策定中 ISO、IECはITU-Tと協調しながらPCIIに関わる検討を実施中 | — | PCI領域においてデファクトとなる企業は現れていない |
| 米国 | <ul style="list-style-type: none"> NIST(米国立標準技術研究所)がイマーシブテクノロジー(仮想現実、拡張現実)の現状調査を実施。次のステップとして推奨事項を発行予定 ITU-T FG-MV WG6 Security, Data & PII Protectionの副議長国 | <ul style="list-style-type: none"> 米国企業が主導するMSFにおいて、プライバシー、サイバーセキュリティ、アイデンティティ、に関するWGにおいてユースケース検討を計画 XRSIがプライバシーと安全性に関わるフレームワークを策定中。GDPR等の要件を含んでいる | |
| EU加盟国 | <ul style="list-style-type: none"> 政府主導でWeb4.0を推進、法規制としてGDPR、DMA、DSAを策定 | — | |
| 韓国 | <ul style="list-style-type: none"> 政府主導でメタバース倫理原則、仮想融合世界(メタバース)に向けた先制的規制を策定 ITU-T FG-MVの議長国 | — | |
| 英国 | <ul style="list-style-type: none"> 政府主導でデータ安全法を策定 ITU-T FG-MV WG6 Security, Data & PII Protectionの議長国 | — | |

PwC
※ 一部法規制等の動きとも重複。各国のメタバースのPCIIに関する取り組みは上記以外にも多く存在するが、標準化につながる活動を抽出

安心・安全なメタバースに関する標準化活動（ITU-T FG-MV）

TR（技術レポート）が制定されている状況であり、勧告につながるTS（技術仕様書）については策定中。
2024年10月のWTSA以降に議論が活性化予定



| 文書種別 | 安全・安心にかかわる成果物* | 承認状況 |
|------|--|------|
| TR | Guidelines for consideration of ethical issues in standards that build confidence and security in the metaverse | 済 |
| TR | Cyber risks, threats, and harms in the metaverse | 済 |
| TR | Embedding safety standards and the user control of Personally Identifiable Information (PII) in the development of the metaverse | 済 |
| TR | Children's age verification in the metaverse | 済 |
| TR | Responsible Use of AI for Child Protection in the metaverse | 済 |
| TS | Data management and security for things across metaverses | — |
| TS | Security framework for the metaverse architecture | — |
| TS | Identity management security guidelines in the metaverse | — |
| TS | Guidelines for security management of using metaverse applications | — |
| TS | Asset management Security guidelines for owners within the metaverse | — |

未承認

ITU-T FG-MV 活動状況のヒアリング内容

- 2024年10月のWTSAでFGの構成等の議論後、メタバースの検討が活性化すると考えられる
- FG-MVのセキュリティに関連するWG6に対して、日本の参加は認識されておらず、日本のプレゼンスはない
- 勧告につながるTSについては、現状承認されていない状況である
- 現状、マネタイズを見越した活動は見られていない印象である
- セキュリティの標準化はセキュリティ攻撃への懸念があり、仕様を明確に定められない。要求条件や概要アーキテクチャの策定で終わっていることが多く、マネタイズは難しい領域である
- ITU-TとISO/IECのそれぞれからリエゾンという形で情報共有を検討している状況

安心・安全なメタバースに関する標準化活動（MSF）

PCIのユースケース検討等のため準備が進められ、適宜SDOとのスピークセッションを実施している状況である。2024~2025年にPCIに関わるユースケース等の検討を実施することが予定されている

2022年 6月
MSF設立

2023年 8月
PCIの憲章の最終承認

2024年～

PCIに対するユースケース策定等のアクションを実施予定

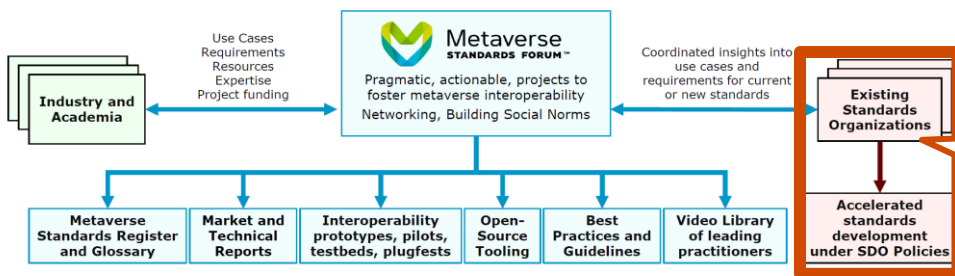
設立目的

MSFはSDOによる標準化支援、様々な標準化機関の調整することを目的としている

2024年以降のPCIに関わるアクション例

- プライバシーの歴史的な観点を含めた分析
- サイバーセキュリティの実装とユースケースの策定
- アイデンティティシステムの実装とユースケースの策定

Latest Metaverse Standards Forum Overview ※1



SDO関連の実施事項の例

- PCIWGは隔週でミーティングを実施。関係者を招き、下記のようなスピークセッションが行われている
 - ✓ 個人情報保護(GDPR準拠)
 - ✓ Web4.0のポリシー、規制 等
- NIST(米国立標準技術研究所)による現状調査の周知等を実施※2

安心・安全なメタバースに関する標準化動向 – サマリ

各国ともにデジュールの活動が活発であり、政府関連機関が安心・安全に関する領域における関わる検討を推進している状況である

| | 調査結果 | 示唆 |
|-------|--|---|
| デジュール | <ul style="list-style-type: none">• 米国のNISTがイマーシブテクノロジー（仮想現実、拡張現実）の現状調査を実施。次のステップで推奨事項の報告予定• EU加盟国と英国は個人情報、プライバシー、子どもの安全等の法令・規制を策定しており、メタバースにおいても対応が必要となる可能性が高い• 韓国は政府主導でメタバースの倫理や、セキュリティに関わるフレームワークを検討• ITU-TIにおいて米国、英国、韓国が議長、副議長国として参加し推進。2024年後半から活動が活発化する予定 | <ul style="list-style-type: none">• 各国でメタバースへも波及する法規制が検討されており、事業者が海外展開する際には、多くの法規制対応が必要となってくる• 各国がITU-T FG-MVに参画しながら検討を進めており、一定の成果物が出ている状況。日本のプレゼンスはないが、活動が活発化する2024年後半に向けて日本のPCIIに関わる提案を整理するのも一案として考えられる• MSFは標準を作成する組織ではないものの、多くの企業が参画している現状があることから、PCIIに関わる日本の提案をしていくことも一案として考えられる |
| フォーラム | <ul style="list-style-type: none">• 米国のMSFに多くの企業が参画している状況。MSFの目的は標準を作成するのではなく、あくまで標準の作成支援を推進することであるが、多くの議論がされているWGも存在 | |
| デファクト | <ul style="list-style-type: none">• 現状、メタバースにおける安心・安全に関して、デファクトとなるような製品・サービス展開はない | |

Thank you

www.pwc.com/jp

© 2024 PwC Consulting LLC. All rights reserved.

PwC refers to the PwC network member firms and/or their specified subsidiaries in Japan, and may sometimes refer to the PwC network. Each of such firms and subsidiaries is a separate legal entity. Please see www.pwc.com/structure for further details.

This content is for general information purposes only, and should not be used as a substitute for consultation with professional advisors.