

あるべき社会像	社会課題	解決の方向性	解決策（仮説）
物理とバーチャルの価値が接続された社会	【物理とメタの乖離】 <ul style="list-style-type: none"> メタバースにおける価値が物理世界の価値と乖離している 【サービスの偏り】 <ul style="list-style-type: none"> 物理サービスは立地に大きく依存する 情報プラットフォームはGAFAM等の既存メガプレーヤーの影響力が非常に強い ハプティクスの価値が認識されておらず、マーケットが存在しない 	視聴覚を補う「ハプティクス（触力覚）」情報の活用 <ul style="list-style-type: none"> GAFAMが握る視覚・聴覚以外のデータ取得と活用 ハプティクス情報の価値を高めるユーザーデータの収集と活用 ハプティクス情報のマーケティングへの活用 ハプティクス情報を活用した訓練、教育、学びの促進 	【技術・検証】 <ul style="list-style-type: none"> 触覚センシング／フィードバック技術 運動センシング／フィードバック技術 材料や表面加工をカバーしたデジタルハプティクスデザイン支援ツール ハプティクス情報に関するユーザーデータを活用した製品や体験のパーソナライズサービス開発 ハプティクス情報の提供による金銭的価値を算出する経済学的検証
サステナブル社会の実現を後押しするメタバース環境	【従来型のプロダクト開発プロセスによるロス】 <ul style="list-style-type: none"> 上流の企画・設計工程と下流の開発テスト工程のフローの分断 DX化がすすまず、物理試作を繰り返すものづくり現場 	メタ世界で生成されたデータをもとに物理プロダクトをつくりあげる開発スキームと基準づくり <ul style="list-style-type: none"> メタバースで気に入った製品を物理世界でも手に入れる仕組み 低コストなパーソナライズサービス 物理世界の心身の健康をメタバースで支援 	【人材・標準】 <ul style="list-style-type: none"> メタオブジェクトから物理プロダクトを一気通貫して製作できるデジタル人材育成 物理世界の理解を促進するデジタルハプティクスコンテンツ製作人材 デジタルハプティクスの概念を理解し起業できる人材育成
個人の違いを理解、尊重、活用できる社会	【視聴覚への過度の依存】 <ul style="list-style-type: none"> 視覚・聴覚情報を過度に重視し、それ以外の感性・嗜好が軽視されたプロモーション 視聴覚に頼った遠隔コミュニケーションによる意思疎通の限界 【ユーザーデータの非活用】 <ul style="list-style-type: none"> ユーザーデータの主な使われ方は広告であり、よりよいプロダクト開発への活用が不十分 		

図表 III-8. 本技術に関する全体像

① 研究開発目標

「ハプティクス技術の開発」「ハプティクス技術を活用したサービス開発」「物理とサイバー空間の感性をつなぐ人材育成」の3つの観点で研究開発目標を設定する。これらの、技術開発、規格化、商用化といったエコシステム構築により、サイバー空間での満足度や生産性を向上させることを目指す。

[研究開発目標]

1.ハプティクス技術の開発

1-1: 触覚センシング／フィードバック技術

物理サンプルの滑り、振動、圧力分布情報等を計測できるデバイス開発(TRL5→7)であったり、デジタルオブジェクトデータからの触覚・振動予測(TRL3→7)、所望の触覚情報をもつオブジェクトデータの生成(TRL3→6)を行う。また、デジタルオブジェクトデータの触覚をフィードバックできるデバイス(TRL3→7)や、触覚を物理世界で製作するスキーム構築(TRL3→6)の開発を目指す。

1-2: 運動センシング／フィードバック技術

人に負担をかけることなく運動をセンシングできる技術(TRL4→6)や、人の身体的・心的負荷の計測ならびに評価、予測技術(TRL4→6)、ウェアラブル力覚フィードバック技術(TRL4→6)の開発を目指す。

1-3: ユーザーデータを活用した製品のパーソナライズ技術

ユーザーデータと触覚データの紐づけがされた拡張ハプティクスデータベースの作成(TRL2→5)、ユーザーデータに基づくフィードバック情報のパーソナライズ(TRL2→5)、ユーザの身体能力に応じたパーソナライズドコーチング(TRL4→7)を実施する。

2.ハプティクス技術を活用したサービス開発

ハプティクス情報を用いたデジタルエクスペリエンス技術(TRL4→7)を開発したうえで、デジタルエクスペリエンス技術が活用されたサイバー空間ショールーム(TRL2→6)を構築する。また、力感・負担感の予測に基づくデジタルオブジェクトデザイン支援(TRL3→5)やハプティクス情報の提供による金銭的価値を算出する経済学的検証(TRL3→5)も併せて実施する。

3.デジタルハプティクスコンソーシアムの設立

デジタルハプティクスツールのユーザ候補となる個人、企業、団体から構成されるコンソーシアムの構築と

実績づくりを行う。(GRL1→5)

4. デジタルサーフェスハードウェア事業モデルの検討

スタートアップ企業等が POC としての触覚デバイスを開発することと事業化の支援を行う。(BRL2→6)

5. 物理(フィジカル)とサイバー空間の感性をつなぐ人材育成

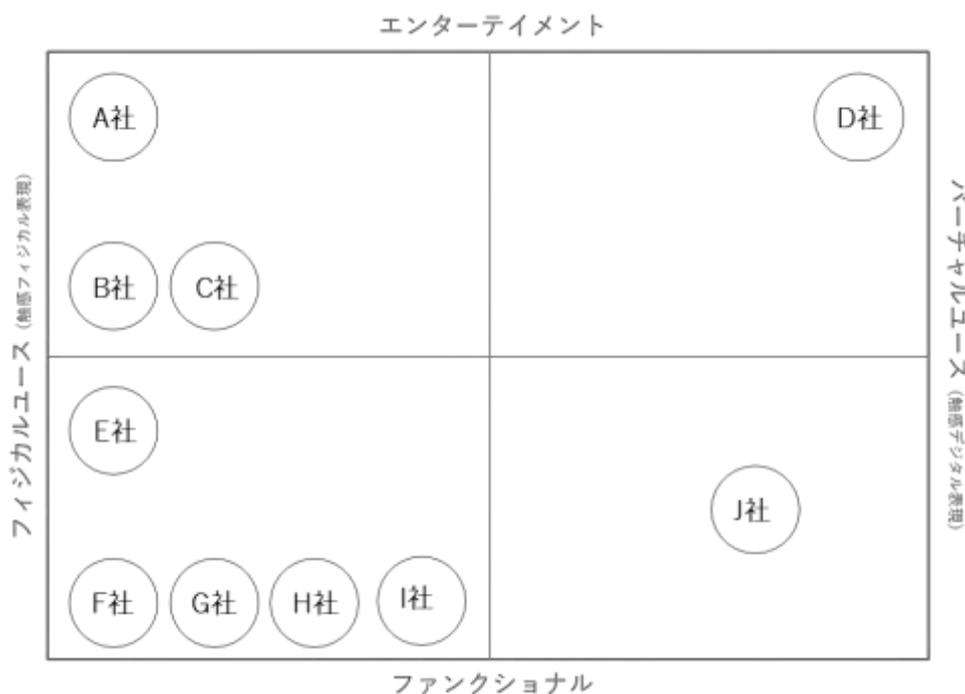
サイバー空間とフィジカル空間をつなぐコンテンツデザインができる人材育成と標準づくり(HRL1→5)、ハプティクス概念を理解し起業できる人材育成(HRL1→5)を目指す。

② 実施内容

ハプティクス伝達に関する従来の技術は、主に①エンターテインメント/ファンクショナル、②バーチャルユース/フィジカルユースの軸に分けて考えることができる。

図表Ⅲ-9中のD社によるサイバー空間からの触覚フィードバック技術は、サイバー空間における体験向上のためのデバイスといえる。一方、F社等は自動車や情報機器の操作性を高める機器としての触覚フィードバック技術を、A社等はアミューズメント施設での体験を高めるための触覚フィードバック技術を開発している。

しかし、これらはいずれも各象限に限られた狭い範囲への活用を狙ったものであり、サイバー空間の内部で価値が完結している。サイバー空間とサイバー空間を繋ぐ役目を担うプラットフォームを軸に、サイバー空間ハプティクス技術を開発することが、リアルの価値とバーチャルの価値をつなげる役目をはたす上で重要である。さらに、ハプティクス分野は技術ならびに市場が成長途中であり、ハプティクスの技術・知識を持つ人材育成のみならず技術を活用した事業化・起業を積極的に推し進め、様々なステイクホルダーを巻き込んだ取り組みが必要である。



図表 Ⅲ-9. ハプティクス関連技術の動向

上記を踏まえ、本研究では、ハプティクスに関連する機能や価値を設計できるデジタルプラットフォームとして、基礎的技術である①デジタルサーフェス、開発品の設計を支援する②デジタルプロダクト、体験的価値の向上を目指す③デジタルエクスペリエンスの3レイヤーの開発体制を念頭に置いて、検討を進める。

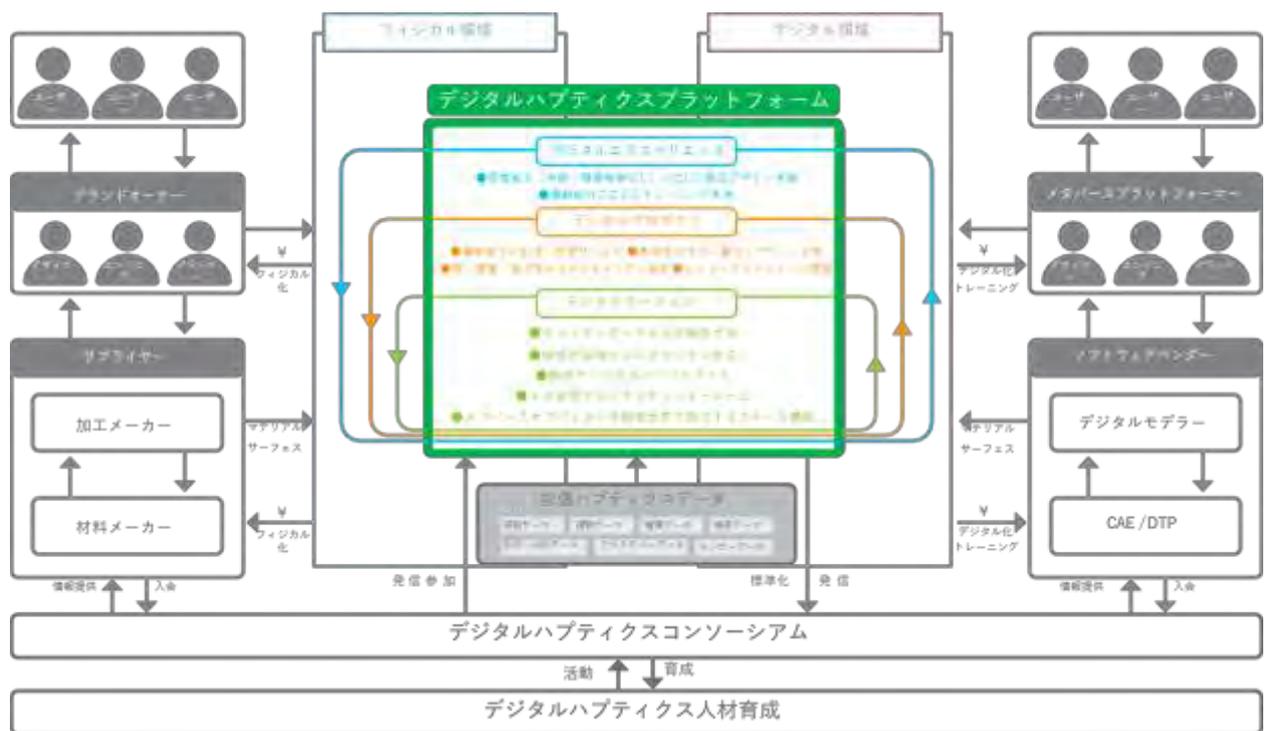
①デジタルサーフェスプラットフォームは、触感や質感を産み出すテクスチャをデジタル空間で設計するため

の支援プラットフォームであり、従来 CAD など専門的なソフトウェア上でしかできなかったデジタルオブジェクト設計を、より手軽に体験できるようにすることを目指す。

②デジタルプロダクトプラットフォームは、デジタルサーフェスプラットフォームで生成したオブジェクトを具体的・実用的なシチュエーションで利用できるようにするものである。利用者、環境、状況などに応じてカスタマイズされたプロダクトを、まずはサイバー空間で手軽に体験し、必要に応じてリアルでも同じものを手に入れる体験を作り出すことを目指す。

③デジタルエクスペリエンスプラットフォームは、ハプティクス体験的価値を前面に押し出したサービスを提供するための支援ツールであり、オブジェクト単品でなくその複合環境をサイバー空間で体験したり、個人の感覚・運動能力にパーソナライズされた製品やエンターテインメントを選んだりできる場を提供することを目指す。

「ハプティクス技術」の社会実装後の運用フェーズのイメージを以下に示す。

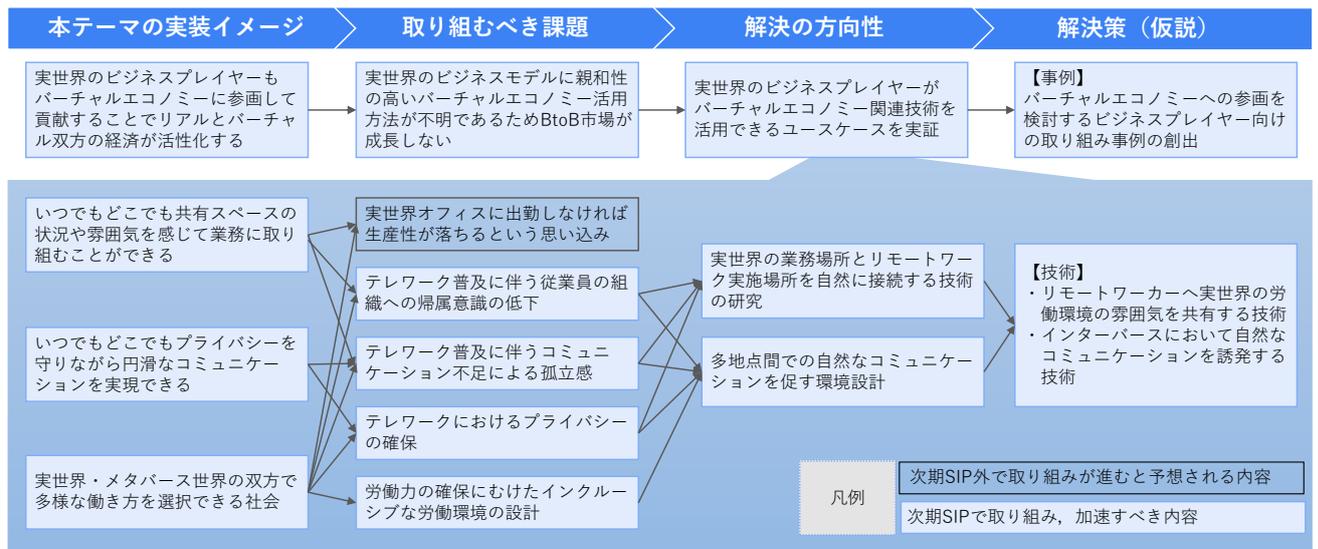


図表 III-10. 「ハプティクス技術」の社会実装イメージ

(3) (研究開発名:a-3 インターバースを活用したコミュニケーション技術)

バーチャルエコノミー拡大のためには、現在の多くのサイバー空間ビジネスが対象としている BtoC サービスだけではなく、BtoB サービス分野へ応用を広げるためのユースケース開発も重要である。その1つである、雰囲気伝達技術などに代表されるコミュニケーション関連の技術は、インターバース技術のコアとなるフィジカル空間・サイバー空間の融合技術であると同時に、リモートコミュニケーションにおける孤立感などの問題解決を支援する要素技術でもある。よって、インターバースを活用したコミュニケーション技術を研究開発テーマとし、特にリモートコミュニケーションのユースケースとなりうる雰囲気伝達技術の開発に取り組む。

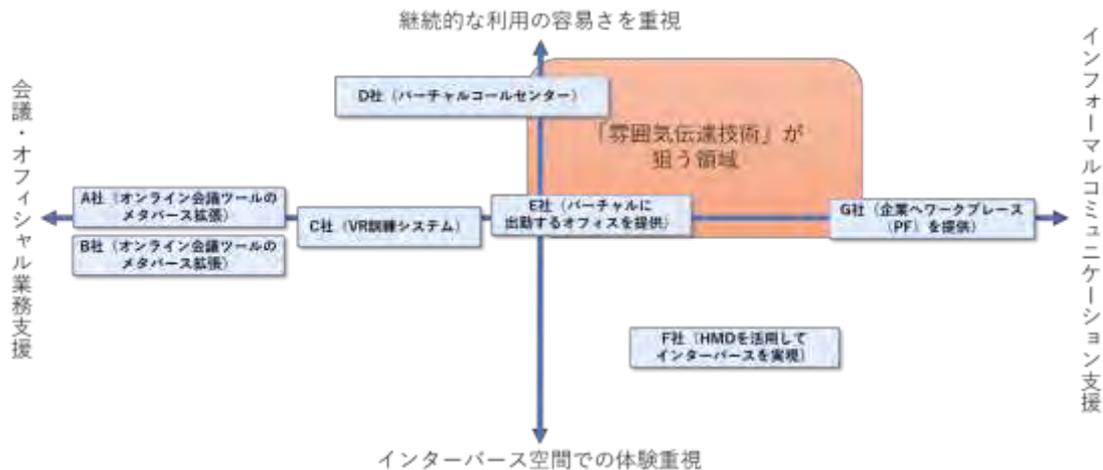
本研究開発テーマは、未来の働き方や社会参画の検討といった、SIP の他領域との連携も想定される。



図表 III-11. 本研究開発テーマの概要

具体的にはオフィスの雰囲気情報(音・動き・非言語情報等)を計測してサイバー空間に再現するとともに、サイバー空間での人の活動をフィジカル空間のオフィスに反映することで、相互の状況を把握・共有しつつ双方向のコミュニケーションを可能にするプラットフォームの PoC を構築することを想定している。また、事業化に向けてワークエンゲージメント、組織の一体感・帰属意識、生産性等への効果を検証する。また他の産業応用も併せて検討する。

なお、現状でもテレワークのシステムなどが実装されているが、インフォーマルコミュニケーションに関しては、これからの発展が見込める領域であり、特に SIP として注力していくことを想定している。



図表 III-12. インターパス関連コミュニケーションサービスのポジショニングマップ

① 研究開発目標

本研究開発テーマについては、以下を目標として想定している。これらを達成することにより、企業等における新時代のコミュニケーションを実装し、各企業から新サービスやイノベーションが起こる環境が整うことを目指す。加えて、我が国を起点として、新たなコミュニケーションサービスが企業等から創出されていくことも狙う。

[研究開発目標]

1. オフィスでのサービス導入に向けた実証

オフィスを事例とした PoC を構築しプロジェクトメンバーで検証することで 2024 年度までに TRL4 に到達。常時運用の開始、ローンチパートナーへの試験的導入により 2025 年度までに TRL5 に到達。2027 年までにローンチパートナーの現場における常時運用の実証を実施することで TRL6 に到達することを目指す。

2. オフィス DX サービスの事例創出

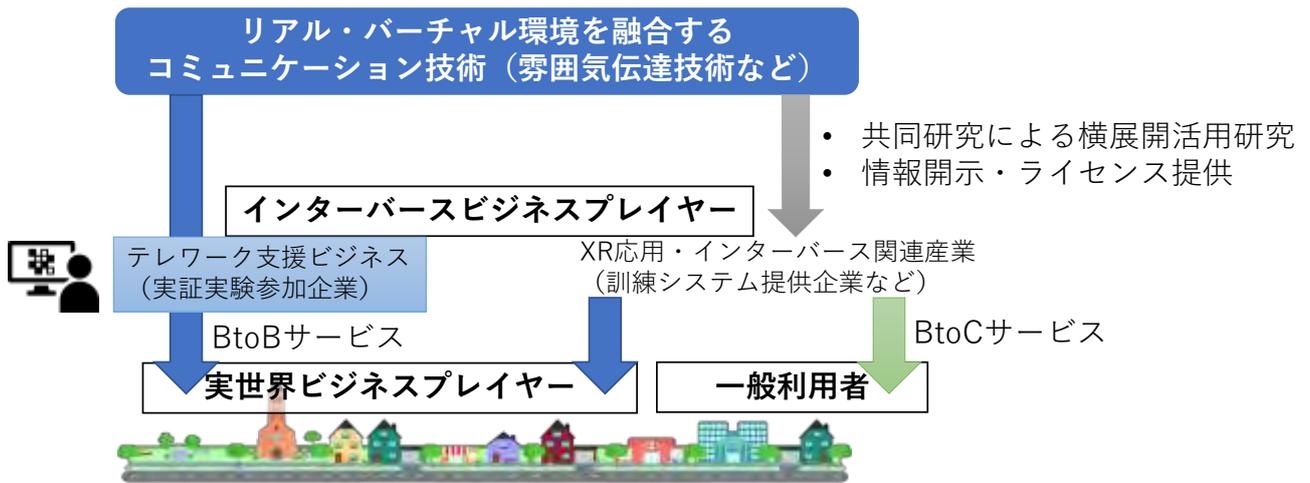
霧囲気伝達技術を用いてテレワークを支援するオフィス DX サービスの事例創出を目指す。前述 TRL 検証時に BRL に関する評価を進めることで、2024 年度のプロジェクトメンバー検証により BRL4 に到達。2025 年度におけるメンバーによる常時運用とローンチパートナーへの試験的導入段階で BRL5 に到達。2027 年までのローンチパートナーとの実証で導入・運用コストや顧客満足度の調査を通して BRL6 から BRL7 にまで到達することを目指す。

② 実施内容

本研究開発テーマの実施内容は、霧囲気伝達技術の PoC 構築などを想定している。特に応用事例としてニーズの高いオフィス業務のテレワーク支援を設定し、テレワークにおけるコミュニケーション不足を解消する基盤として霧囲気伝達技術の研究開発を実施する。

この基盤技術を用いてフィジカル空間のオフィスとバーチャルオフィスを融合するインターパスオフィスの PoC を構築するとともに、構築した PoC 環境を用いて実験室レベル、社内実証レベル、ローンチパートナーレベルと段階的に実証を進めていく。技術的な検証指標として主観評価及びインターパスで得られたデータによるコミュニケーション増加量を設定して評価を勧めるとともに、ビジネス化の課題についても PoC 実証で明らかにし、対応策について検討する。

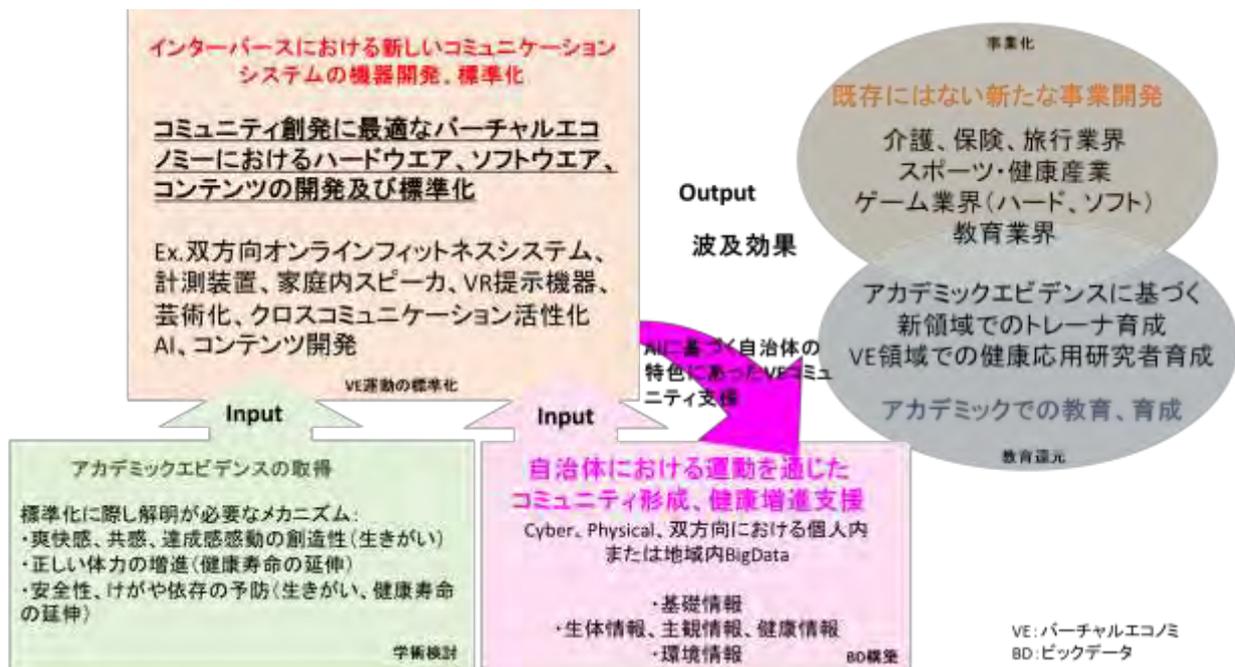
本研究開発テーマの成果である、コミュニケーション技術(霧囲気伝達技術など)の社会実装時の運用フェーズのイメージを以下に示す。



図表 III-13. インターバスを活用したコミュニケーション技術の社会実装イメージ

(4) (研究開発名:a-4 インターバースを活用したヘルスケア(運動・休養・栄養)の研究と実装)

深刻な少子高齢化社会に直面する日本社会では、団塊ジュニア世代が高齢化することによって生じる 2040 年問題が迫っており、「現役世代の急減」、「社会保障給付費の増加」、「医療・介護のニーズが増える一方で医師・介護士の不足」が危惧されている。第 6 期科学技術基本計画においては、「一人ひとりの多様な幸せ (well-being) が実現できる社会」、「人生 100 年時代に生涯にわたり生き生きと社会参加し続けられる環境の実現」、「人々が夢を持ち続け、コミュニティにおける自らの存在を常に肯定し活躍できる社会の実現」を目指しており、それらを実現するための技術開発・仕組みづくりが求められている。



図表 III-14. 本研究開発テーマの概要イメージ

① 研究開発目標

バーチャルエコノミー拡大に必要な「インターバースを活用したヘルスケア(運動・休養・栄養)の研究と実装」の研究開発として、以下を目標として想定

[研究開発目標]

- ハードウェア、ソフトウェア、コンテンツの開発・標準化及び事業開発
コミュニティ創発に最適なバーチャルエコノミーにおけるハードウェア、ソフトウェア、コンテンツの開発及び標準化を行う。2024 年度までに TRL3 に到達、模擬的な運用環境下での実証を通じて 2026 年度までに TRL6、BRL6 に到達、既存にはない新たな事業開発(介護、保険、旅行業界、スポーツ・健康産業等)を行い 2027 年度までに BRL7 まで到達することを目指す。

② 実施内容

本研究開発テーマでは、以下を主な実施内容とする。運動・食事等の取組以外にも、精神面(こころ)の評価、マルチメディアコミュニケーション技術の開発を通じて、インターバースにおける新しいコミュニケーションを可能とするシステム統合機器の開発等を実施する。また、これらはアカデミックエビデンスの習得、並びに前述の技術開発のみならず、社会実装に向けて、自治体での実証及び事業化の検討、関連する人材の育成に

についても検討を行う。

- A) 運動・休養・栄養の変革による創発型コミュニティの実現
- B) マルチモーダル技術の活用
- C) 運動中・休養中のセンシングや履歴から効果的にパフォーマンスを向上させる介入方法

また上記に加え、特にリスク軽減のために下記も研究開発テーマの実施内容として考えている。

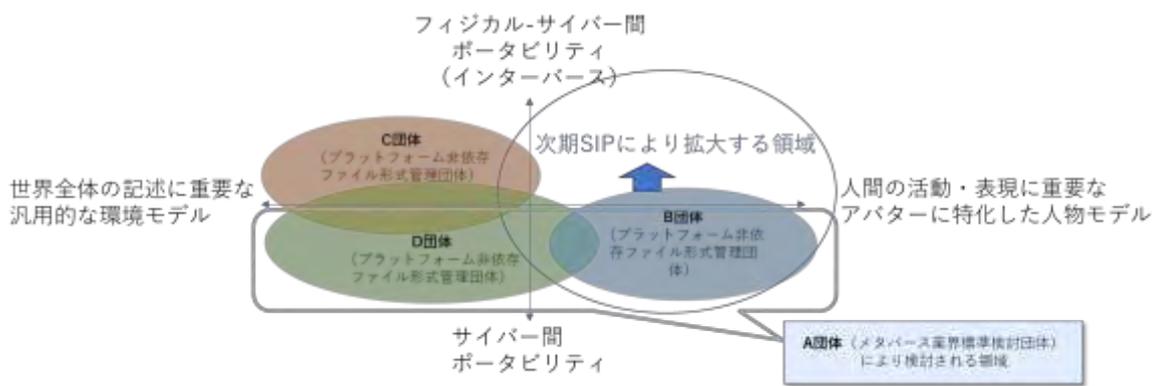
- D) 中毒性や怪我リスクの評価や介入方法

(5) (研究開発名:a-5 バーチャルエコノミー拡大に向けたルール・標準化等の検討)

バーチャルエコノミー拡大のためには、「Ⅲ章 1.研究開発に係る全体構成」で述べたように、ガバナンスに関するルール・標準化等の検討が必要不可欠である。ルール・標準化等の検討を進めるためにはコンテンツ・サービス提供者の拡大、及び利用者拡大が必要になる。

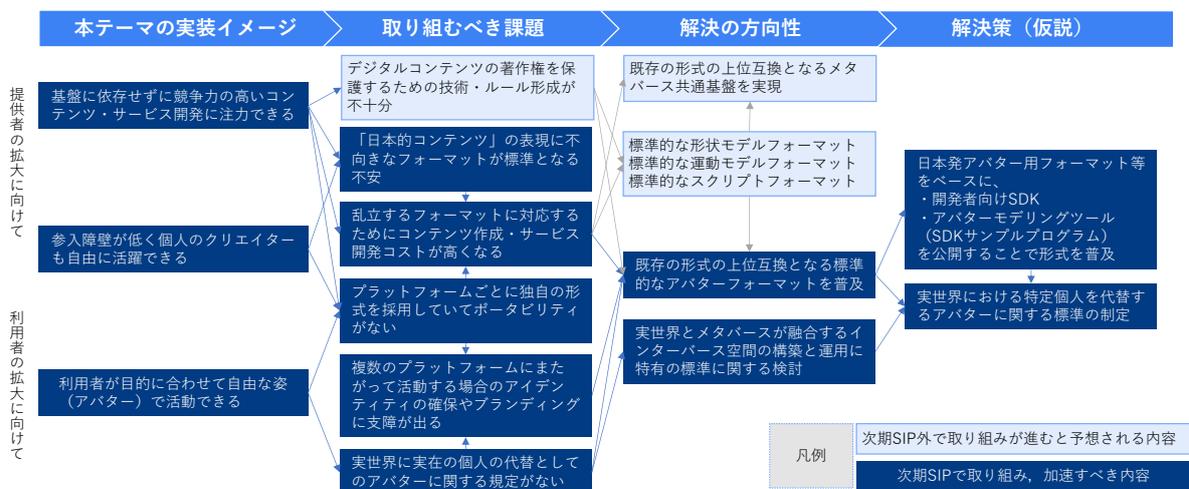
コンテンツ・サービス提供者の拡大に向けては、標準フォーマットの活用によるコンテンツ作成コストの低減や、ポータビリティの確保による「プラットフォームによる囲い込み」の不安解消など、参入障壁となるコストの低減が必要である。また利用者拡大に向けては、利便性の向上・体験価値の拡大を実現する標準アバター形式が必要であり、そのためのポータビリティの確保による選択肢の拡大やアバター利用に対する合意形成などを検討していく必要がある。

現在は下図に示すように、世界全体の記述に重要な環境モデルにおける国際標準化活動などが活発化している。一方、日本はアバターデータ形式の国際標準化活動などが先行しており、この既存の取組と連携して標準化やルール形成を進めることは重要である。特に SIP 領域のインターバースにおいては、人間の活動・表現に重要なアバターに特化した人物モデルの部分は未検討であるため、研究開発テーマの主たる領域として設定した。



図表 III-15. バーチャルエコノミーの標準化に関するポジショニングマップ

そして、その具体的な研究開発では、まずフィジカル空間における特定個人を代替するアバターという日本の強みが活かせる可能性が高い国際標準規格の制定に取り組む。加えて、日本発アバター用フォーマットと国際主要プラットフォームの互換性確保のための SDK 開発にも取り組むことを想定している。課題から解決策（仮説）までのロジックについて整理したものを下記に示す。



図表 III-16. 本研究開発テーマの概要

① 研究開発目標

本研究開発テーマの目標を、「日本の強み(日本発アバター記述形式・コンテンツ・インターバースなど)を活かす国際標準規格の制定」と、「日本発のフォーマットと国際主要プラットフォームの互換性確保のための SDK の開発」の 2 つに定める。

まず、「日本の強み(日本発アバター記述形式・コンテンツ・インターバースなど)を活かす国際標準規格の制定」に関する具体的な取組として、アバター記述形式の制作実績に基づいて日本が規格作成を提案し、各国と協調した国際標準化や、日本のコンテンツ産業が参入しやすいように IP 保護が可能な規格について検討する。また、フィジカル空間とサイバー空間を融合するインターバースの構築・運用時に特有の課題について整理し、環境及びアバターを記述するデータ形式の標準に反映することを目指す。

また「日本発のフォーマットと国際主要プラットフォームの互換性確保のための SDK の開発」に関しては、SDK 普及促進のためのサンプルアプリとしてのオーサリングツールの開発などを中心に考えている。その後、採用プラットフォーム数やアバター利用者数における市場占有率をあげていくことを目指す。

これらを実装することにより、日本産業が強みを活かすことのできるバーチャルエコノミー市場形成の一端となることを考えている。

具体的な指標としては、下記を想定。

[研究開発目標]

- 1.日本の強み(日本発アバター記述形式・コンテンツ・インターバースなど)を活かす国際標準規格の制定
2027 年度までに国内委員会及び国際 WG での議論を進め IS の FDIS 採択を目指す。
- 2.日本発のフォーマットと国際主要プラットフォームの互換性確保のための SDK 開発
SDK により開発効率が向上することを模擬的運用環境下において実証する TRL5 到達を目指す。また、ユーザーや関係者へのアンケート等により SDK の活用度を確認し SRL5 到達を目指す。

② 実施内容

「日本の強み(日本発アバター記述形式・コンテンツ・インターバースなど)を活かす国際標準規格の制定」に関しては、一般公開仕様書(PAS)の発行に向けた活動と、アバター形式の品質評価に関する国際標準策定に向けた活動を推進していく。アバターを記述するフォーマットについて、各種サイバー空間プラットフォーム間の相互運用性や、記述可能な表現力を客観的に評価するための評価指標値を設計することで、競合となるアバター形式との比較、改良を可能にする。また評価方法も国際標準として承認を得ることを目指す。また、環境やアバターを記述するフォーマットの IP を保護する仕組みの導入についても検討を行う。さらに実環境と融合するインターバース構築・運用に特有の課題を整理した後、環境やアバターを記述するフォーマットに必要な要素を設計する。

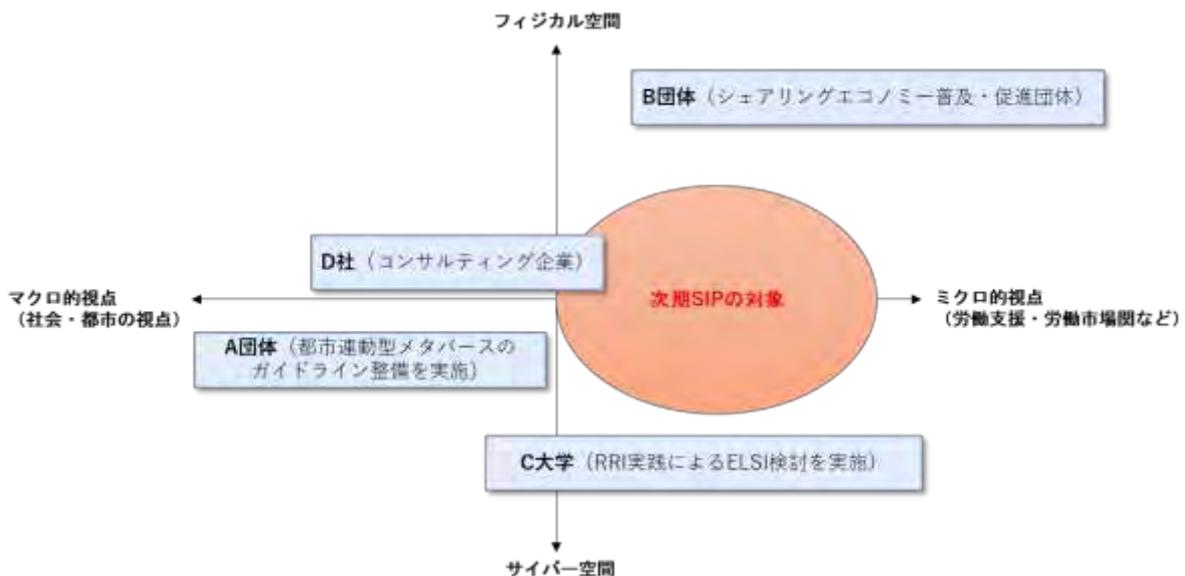
「日本発のフォーマットと国際主要プラットフォームの互換性確保のための SDK 開発」に関しては、まず VRM を利用するプラットフォームの拡大に向け、オープンソースで利用可能な SDK を開発する。さらに VRM を利用するユーザーの獲得に向け、無料公開されるオーサリングツールを作成して公開することまで実施する予定である。また、世界に先駆けていくためには、フォーマット等の国際的認知度・国際普及が肝になるため、普及を促進するための国際普及活動も実施していく予定である。

(6) (研究開発名 : a-6 ELSI に関する課題の抽出と対策)

新しい市場を生み出すインターバース技術への一般ユーザーの社会的受容性を高めるためには、科学的手法に基づいて ELSI を抽出し、安心安全に利用するためのルールや法制度整備を検討することが重要になってくる。

インターバースの ELSI を考える際は、現在のサイバー空間で検討されている ELSI が起点になる。サイバー空間における知的財産や所有、新たなハラスメントに関する議論は既に行われているが、それらの課題はそのままインターバースにも継承されると考えられる。これらの課題に加え、インターバース特有の新たな課題も存在する。例えばアバターを用いた働き方など、労働に関する領域はバーチャルエコノミーが発展するに伴い、新たな課題とされる可能性が高い。

上記を踏まえ、既存の関連取組を下記にマッピングする。サイバー空間における既存の ELSI 検討としては、「人が身体、脳、空間、時間の制約から解放された社会における ELSI」、「都市運動型メタバース運用時における ELSI」など、社会や都市といったマクロな視点での検討は行われている一方、バーチャルエコノミー内における新たな労働などミクロな ELSI の領域についてはあまり検討されていない。よって、本研究テーマでは、インターバース技術によっておこる新たな ELSI に関する課題、中でも新たな労働などのミクロな領域について検討していく。



図表 III-17. ELSI 検討に関するポジショニングマップ

① 研究開発目標

ELSI の検討及び RRI 実践手法として、以下を目標として設定する。これらの目標に取り組むことで、安心安全にバーチャルエコノミーを利用するためのルールや法制度整備を実現し、最終的にはバーチャルエコノミーに参画するステイクホルダーの増加を図る。

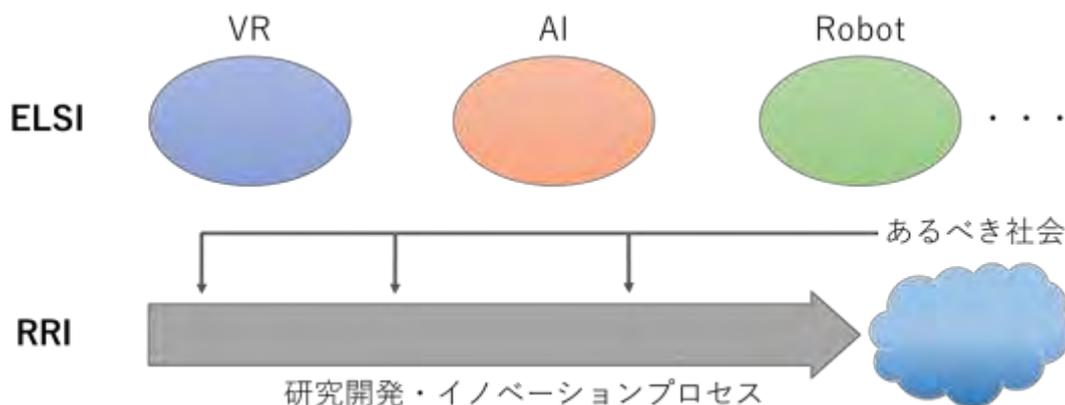
[研究開発目標]

1. ELSI 検討に基づく社会的受容性・環境整備

ELSI 検討を行い、加えて対策を提案し実践する。これらを通して、2027 年度までに TRL5 到達を目指す。また、バーチャルエコノミーの拡大で生じる ELSI に関する調査の年次公開・アンケート調査により GRL5、SRL5 到達を目指す。

② 実施内容

本課題候補では、バーチャルエコノミーの拡大に伴う参入プレイヤーの急増、既存領域との多様な連携により、新たな ELSI 課題が生じることが想定される。よって、技術と社会状況の急激な変化へ対応するため、目指すべき社会像や価値(観)から逆算して、科学技術開発・イノベーションを効果的に推進するために倫理的・法的・社会的側面に関わる検討や実践を要請、研究開発の変革、転換しつつ発展させていくという RRI (Responsible Research and Innovation) 活動と ELSI の検討を並行して行っていく。



CRDS：ELSI から RRI への展開から考える科学技術・イノベーションの変革 -政策・ファンディング・研究開発の横断的取り組みの強化に向けて- (2022)

図表 III-18. RRI を活用した ELSI 検討イメージ

なお想定される成果として、下記の3点が挙げられる。

- ・RRI 活動の実践を通じた望ましいプラットフォームのあり方についてのガイドライン策定
- ・継続的な技術・社会動向調査結果の提示
- ・標準化・ルール形成に向けた各種案の作成

「RRI 活動の実践を通じた望ましいプラットフォームのあり方についてのガイドライン策定」に関しては、検討に資するユースケースを他のテーマから選定し、事業者にとっての利益だけでなく社会全体の最適化に資する視点を考慮し、抽出された ELSI の整理及び対応策の整理(技術要件化等)を行う。

また、「継続的な技術・社会動向調査結果の提示」に関しては、倫理面についての検討項目、法整備についての検討項目を列挙することも想定している。

本研究開発テーマの社会実装時には、業界団体等が ELSI を応用したガイドライン・ルールの検討や Web サイトなどでの公開・運用を継続して行っていくことを想定している。また本業界団体等は、インターバース関連企業に対する定期的な調査により得られた知見の社会実装の進捗をモニタリングして新たに顕在化するインターバース特有の課題を解決し、より安全・快適なインターバース空間提供の制度設計を行うというサイクルを回し続けていくことも期待される。



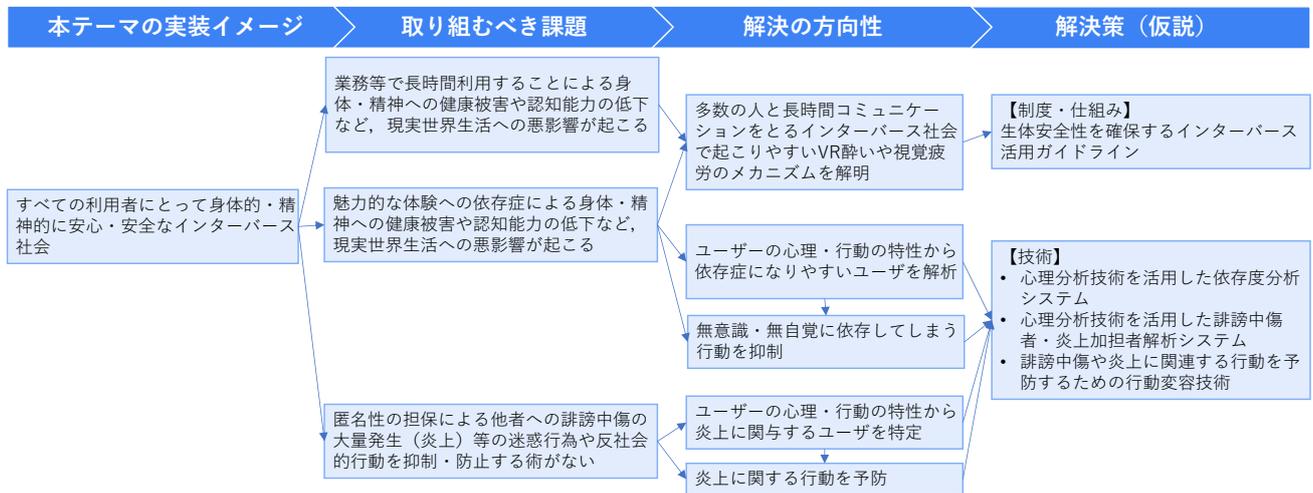
図表 III-19. ELSI に関する研究の社会実装イメージ

(7) (研究開発名:a-7 インターバースのリスク低減)

バーチャルエコノミー拡大のためには、新しい市場となるインターバース技術への一般ユーザーの社会的受容性を高めることが重要である。インターバース技術は、XR 技術利用、SNS 利用の両方の側面を持っている。そこで ELSI の検討を行う研究開発テーマ a-6 に加え、XR 技術の生体安全性、SNS 利用に関する心理的・社会的安全性といったインターバース実装時の安全性についても検討し、インターバースを安心・安全に利用するためのルールの検討、技術の開発が重要となる。よって、インターバースのリスク低減を研究開発テーマとして実施する。

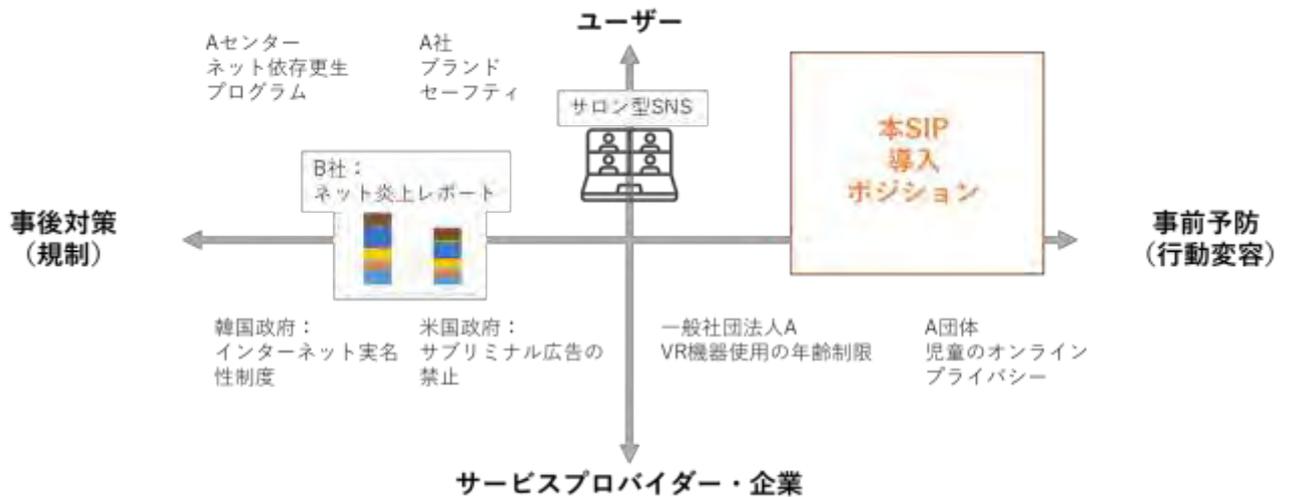
インターバースのリスク低減に取り組むにあたり、コンテンツ・サービス提供者に関しては人間工学的知見に基づくインターバース環境での労働災害リスクの低減などが具体的なテーマとなる。

また、利用者に関して安全性の向上・体験価値の拡大がテーマとして考えられるが、具体的には、①人間工学的知見に基づく安心・安全なコンテンツ・サービス利用環境整備、②認知・社会心理学的知見に基づく安心・安全なコンテンツ・サービス利用環境整備、③人間工学的知見に基づく安心・安全なインターバース労働環境整備が挙げられる。特に②においては、「炎上」などのトラブルを予測して防止する介入技術や、仮想空間への依存を予測する技術が必要である。



図表 III-20. 本研究開発テーマの概要

本研究テーマに関する既存取組を以下に示す。現在 SNS やオンラインゲームで取られている安全対策は、事件・事故が起きた「後」に規制やルールによって対応するという方法である。よって、SIP としては、インターバースで生じる問題・課題を「事前」に予防することを主要な領域として取り組む必要があると考えている。その際、プロバイダとユーザの両方に適用できるように技術開発を行うことが必要である。



図表 III-21. インターバースのリスク低減検討に関するポジショニングマップ

① 研究開発目標

本研究開発テーマに関する定量的・定性的な目標として、以下の4点を想定する。これらを実現することで、最終的には、安心・安全なバーチャルエコノミー圏を実現し、バーチャルエコノミーへの参画者の増加を図る。

[研究開発目標]

1. インターバース関連事業者向け安全性ガイドラインの策定
バーチャルエコノミーの拡大で生じる各種の安全性に関する調査報告書の年次公開・アンケート調査によりTRL5 到達を目指す。
2. 心理特性を活用した誹謗中傷者・炎上加担者解析システム
誹謗中傷や炎上に関与するユーザの心理的特性を推定するモデルの研究開発で 2025 年度までに TRL3 に到達し、現行の SNS で使用可能なプロトタイプを作成により 2026 年度までに TRL4 に到達。2027 年までにはサイバー空間で検証し TRL5 到達を目指す。
3. 誹謗中傷や炎上に関連する行動を予防するための行動変容技術
介入手法の研究開発を通して 2025 年度までに TRL4 に到達。2027 年までにはサイバー空間で検証し TRL5 到達を目指す。
4. 心理分析技術を活用したサイバー空間依存分析システム
ネット依存者(行動嗜癖)の心理的特性を推定するモデルを開発し 2025 年度までに TRL3 に到達。現行の SNS やオンラインゲームで使用可能なプロトタイプを作成により 2026 年度までに TRL4 に到達。2027 年までには別プロジェクト等で開発されるサイバー空間で検証し TRL5 到達を目指す。

② 実施内容

本研究開発テーマでは、下記の3つを実施する。

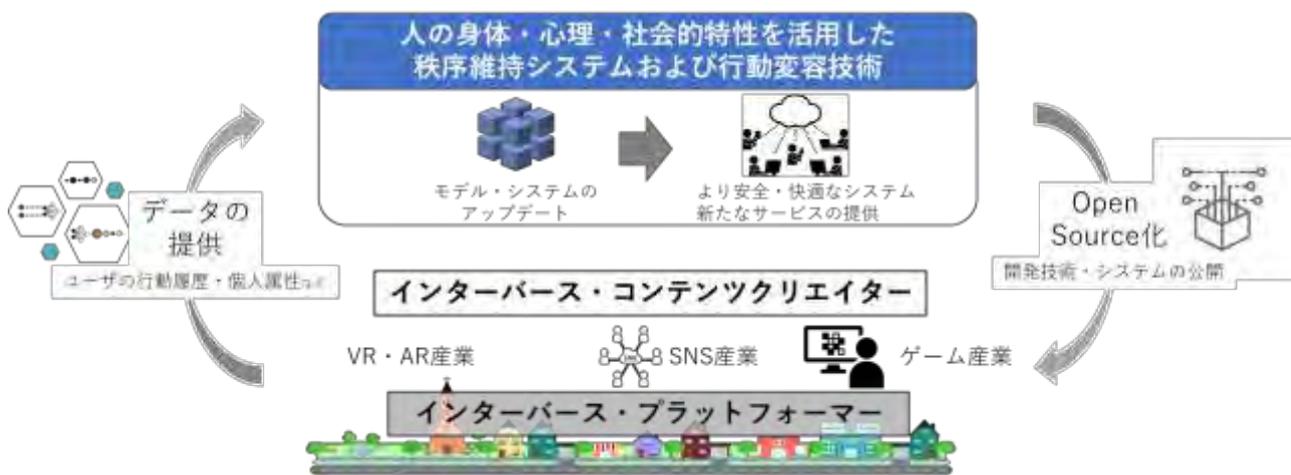
- A) 生体安全性に関する研究
- B) 心理的安全性に関する研究
- C) ガイドライン策定

A は、バーチャルエコノミーにおける生体影響軽減手法の研究開発であり、具体的には、a)利用形態調査、b)予備計測・評価方法の確立、c)生体影響の大規模計測、d)生体影響の要因分析、e)要因改善手法の設計と評価が挙げられる。

B は、a)心理特性を活用した誹謗中傷者・炎上加担者解析システムの開発、b)誹謗中傷や炎上に関連する行動を予防するための行動変容技術の開発、c)心理分析技術を活用したサイバー空間依存分析システムの開発、d)体験後のフィジカル空間の身体認知やアイデンティティに及ぼす影響を考慮したリアリティレベルの設計手法の開発である。

C は、生体安全性と心理的安全性に関する研究の成果に基づいた標準化・ルール形成に向けた各種原案の作成を行う。

本研究開発テーマの成果は、人の身体・心理・社会的特性を活用した秩序維持システム及び行動変容技術である。開発技術はオープンソース化を行うことを想定しており、本システム・技術を利用する企業からユーザの行動履歴データを取得し、本システム・技術をアップデートしていく。また、新たに顕在化するインターバース特有の課題を解決し、より安全・快適なインターバース空間を構築していく循環を回していくことを目指す。

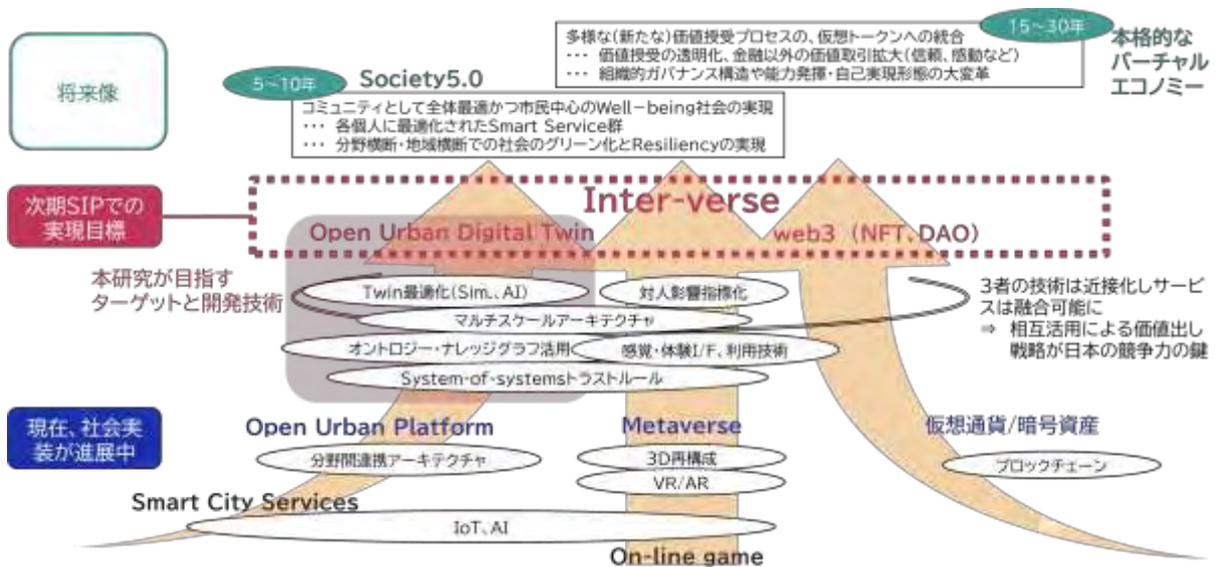


図表 III-22. インターバースのリスク低減の社会実装イメージ

(8) (研究開発名:b-1 デジタルツインなどバーチャルエコノミーの先駆実装エコシステムの設計と実装(スマートシティ))

現在社会実装が進展しつつある「スマートシティ」「サイバー空間」「仮想通貨/暗号資産」は、従来はそれぞれが別個のイノベーションとして社会的価値の創造に貢献してきたが、近年ではこれらの技術は近接化し、サービスは融合可能になっている。したがって、これらのサービスの相互活用による価値創出に向けた戦略が日本の競争力の鍵となるため、フィジカル空間とサイバー空間にまたがるサービス創造を目指す領域「インターバース」に、オープンアーバンデジタルツインの検討が必要となる。

スマートシティ分野に関しては、これまで第2期SIPにおいて分野や地域を超えたデータ利活用を可能とするスマートシティレファレンスアーキテクチャが整備されてきたが、SIPでは第2期SIP成果を継承したオープンなアーキテクチャ上で、都市におけるデジタル変革のステージをさらに一段高めた仮想空間上で都市計画最適化や意思決定を行う都市型デジタルツインの実現を目指す。さらに、都市型デジタルツインが最適化指針を与えることと併行して、インターバースサービスが個々の市民の感性や人格的側面に直接働きかけることで、より人間中心型のグリーン変革とコミュニティレジリエンス促進を実現することができる。



図表 III-23. 本研究開発テーマの位置づけ

① 研究開発目標

現在世界的に都市型デジタルツインの実証と実装が急ピッチで進行している。この環境下で我が国が国際標準化やルールメイキングでのプレゼンスを維持し発揮するために、データインフラ整備や社会的合意形成・法制度改革や人材拡充がこれから本格化しつつある実際の地域コミュニティではなく、まずは大学経営・大学キャンパスを都市型デジタルツイン技術のユースケース実証の場として価値検証・産学連携サービス創成・人材育成等を行う先駆実装エコシステム形成のアプローチを採り、SIP 実施期間の後半から実際の地域に対する成果展開を強化することで国際競争力確保とスムーズな社会実装を両立させる。

「デジタルツインなどバーチャルエコノミーの先駆実装エコシステムの設計と実装(スマートシティ)」における研究開発として、①デジタルツイン版のスマートシティ向けエンタープライズアーキテクチャの開発と重要仕様の標準化、②前述の①に依拠したEBPMを適用し、(大学の)重要経営課題の解決ユースケース創出、③データ利活用・変革アーキテクト・新規起業を実地ベースで行なう大学院コースの設置という3つを目標として設定する。

具体的な指標としては、下記を想定。

[研究開発目標]