

安心・安全なメタバースの実現に関する研究会（第11回）

議事録

1. 日時 令和7年2月17日(月) 14:00～16:07

2. 場所 オンライン

3. 出席者

(1) 構成員

小塚座長、柴藤座長代理、雨宮構成員、安藤構成員、石井構成員、大屋構成員、岡嶋構成員、木村構成員、塚田構成員、辻構成員、仲上構成員、増田構成員

(2) 総務省

玉田官房総括審議官、下仲官房審議官、安藤情報通信政策研究所長、山野情報流通行政局参事官、高本情報通信政策研究所調査研究部長 ほか

(3) オブザーバー

内閣府、金融庁、デジタル庁、経済産業省

4. 議事要旨

1 開会

2 議事

(1) ステークホルダーの把握、役割に関して

(株式会社三菱総合研究所御発表及び意見交換)

(2) メタバースの利用が人々の身体、感情・行動等に与える影響に関して

(株式会社BiPSEE御発表及び意見交換)

(3) その他

3 閉会

開会

【小塚座長】 定刻になりました。「安心・安全なメタバースの実現に関する研究会」第11回会合を開催いたします。

本日も皆様、お忙しい中、お集まりいただきましてありがとうございます。

毎回同じことをお願いいたしますが、御発言以外はカメラとマイクをオフにさせていただきましたら幸いです。

また、本日もこの会議は「公開」ということで既に傍聴の方が入っております。

それでは、事務局から配付資料の確認をしていただきます。よろしくお願いいたします。

【高本調査研究部長】 事務局でございます。配付資料の確認をいたします。

本日の資料は、発表資料として資料11-1と11-2の2点、それから参考資料1点、計3点の資料を配付しております。

何かございましたら事務局までお知らせください。

なお、参考資料でございますが、前回の第10回会合での議論を踏まえ、資料10-1の12ページから14ページの用語の再整理や、議論の方向性における更新箇所をオレンジ色の文字でお示ししております。

また、第10回会合後に今後議論のテーマ案について、構成員の皆様から書面で頂きましたコメントを、併せて掲載しておりますので御覧いただければと存じます。頂いた御意見を踏まえて次回以降の研究会運営を行ってまいります。

事務局からは以上でございます。

【小塚座長】 ありがとうございました。

本日は議事(1)、(2)と2件、御発表をお聞きします。内容的に違う御発表ということもありますので、それぞれ一旦区切って質疑、意見交換をするという進め方でまいりたいと思います。

議事(1)

ステークホルダーの把握、役割に関して
(株式会社三菱総合研究所御発表及び意見交換)

【小塚座長】 早速議事（１）ですが、資料は１１－１でして、御発表者は株式会社三菱総合研究所 モビリティ・通信事業本部 デジタルコンテンツ・データ戦略グループ 主席研究員の安江憲介様です。お話の内容は「メタバースにおけるステークホルダーの把握・整理」ということで、これはメタバースにおけるステークホルダーの把握や役割について本研究会にて議論をしていくに先立ちまして、整理していただいたということでお聞きしたいと思います。

それでは安江様、よろしくお願いいたします。

【安江氏】 三菱総合研究所、安江です。本日はよろしくお願いいたします。それでは私から「メタバースにおけるステークホルダーの把握・整理」ということで御説明させていただきます。

この発表の目的ですけれども、ステークホルダーの把握・整理をして、今後の本研究会の議論に資するように、ということで総務省より依頼をいただきましてまとめたものです。まず、メタバースをめぐる主要なステークホルダーについては、本研究会が昨年１０月に公表した「報告書２０２４」の中で５つに整理されています。他方で、前回第１０回会合にて、「VRメタバース」に加えて「AR・MRメタバース」も研究会の議論の対象とするということで少し対象が広がったことと、それとはまた別に、UGCの販売や、ユーザによるパフォーマンス提供、コミュニティの自主的な形成といった、メタバースの発展に伴い、ユーザが担う役割の拡大・多様化というのもどんどん進んできていると思いますので、その点を踏まえてメタバースのステークホルダーについて改めて把握・整理するというお題を頂きました。

具体的にはメタバースのステークホルダーについて、主に現状の市場構造、産業構造に着目した整理を行うことと、ユーザと他のステークホルダーの関係をステークホルダーマップという形で整理しています。参考１は、前研究会（「Web 3時代に向けたメタバース等の利活用に関する研究会」）の段階から出されているものですが、ユーザ、ワールド提供事業者、プラットフォーマーといったものが既に用語として整理されていて、今回はユーザの辺りを特に詳細化することを考えて作業を行いました。

また参考２は、先ほど言及したメタバースをめぐるステークホルダーということで、昨年１０月に公表された「報告書２０２４」の中でメタバース関連サービス提供者、ユーザ、以下５つのステークホルダーが整理されています。

早速、ステークホルダーの整理（案）（資料１１－１ P４）から御説明したいと思います。

す。こちらですけれども、主に現時点での市場構造や産業構造に着目して整理したものです。また、ステークホルダーをどういう観点で捉えるかということですが、ここではステークホルダーが提供する「機能」を整理した形で切り分けており、当然複数の機能を組み合わせて提供するプレーヤーもたくさんいらっしゃいますし、また、その組合せには多様なパターンがありますので機能という形で整理するのがまずよいのではないかということで、このようにしています。

全体の構造ですけれども、左側にありますように6つのレイヤをまず設定して、そのレイヤの中で具体的にどういった機能を、より具体的にいうと製品やサービス、取組といったものになると思いますけれども、そういったものを提供しているか、主体を整理しています。

まず、「基盤技術レイヤ」からですけれども、こちらはメタバースの機能やサービスを実現する上で重要な、あるいは不可欠な基盤技術部分のレイヤということで、具体的には例えば高速・広帯域通信網やB e y o n d 5 G、それからGPUのような高速処理技術だったり生成AIといったように、メタバースに密接に関わるものが挙げられると思うのです。また、この図には書いていないですが、メタバースに係る認知機構やヒューマンインターフェースの進化に関連して考えると、認知科学や脳科学、BMIを含むようなヒューマンインターフェース技術も当然含まれるだろうと考えます。

関連する事業者としては、B e y o n d 5 Gに関する通信技術、通信インフラのベンダー、あるいはN V I D I Aのようなチップベンダーであったり、生成AIの開発やメタバースの活用を行っている事業者といったものが挙げられるかと思えます。

その次が「ハードウェアレイヤ」で、これはユーザがメタバースを利用するハードウェア、つまりメタバースへのインプット、アウトプットを行う環境を実現する端末やデバイス、あるいはそれらに附属する付随ソフトウェア等を提供するというので、まず端末機器提供者、これはPCやスマートフォンやタブレットやゲーム機と、そういった端末を提供するプレーヤーが挙げられます。それからVR、AR、XRデバイス、HMDやスマートグラスやハプティックデバイス、あるいはメタバース用のロボットのようなものがあると思えますが、そういったものを提供しているプレーヤーというのがあるかと思えます。

また、例えばA p p l eやHTCやサムソン、ソニーのように、こういった端末とデバイスと両方提供しているプレーヤーもいます。

さらに、デバイスやハードウェアを提供するプレーヤーが、プラットフォームやワールドを提供している場合もあって、ハードウェアだけにとどまらない例も多く見られるところ

かと思えます。

その次が、「ネットワークレイヤ」で、電気通信事業者、通信キャリアやISPになりますが、ここも通信機能の提供がメタバースにおいて非常に重要だと思えますけれども、それだけではなくて、ここでもデバイスを提供したり、あるいはプラットフォームだったりワールド、あるいは、そのワールドの構築運用を受託するようなサービスといったような、いろいろな他の機能も提供している例も多く見られるかと思えます。

その上が「プラットフォームレイヤ」で、メタバースのプラットフォーム、別の言い方をすればメタバースを実現・構成する基盤や基本的機能、あるいは、それによるユーザ間のインタラクション、購入取引、共同活動等の機会を提供するところかと思えます。具体例を挙げるとすると、例えばRobloxやclusterやVRChat、STYLYやREALITY、そういったところもありますし、先ほど言ったようにApple、サムソン、HTC、ソニー、あるいはPICOといったデバイスを提供しているプレーヤーがプラットフォームを提供している場合もあるかと思えます。

また、プラットフォームを構成する基本的な機能として、ここでは8つの代表的・典型的なものを挙げています。もちろん、これらに限られるわけではないのですが、こういったものがあるよねというものを挙げている形になっています。具体的には、3D空間を生成制御するような「空間コンピューティング」や「法則・ルール」、それから「ユーザの管理・設定」を行う、あるいはユーザがいろいろなことを「カスタマイズするツール」、そういったものを提供している場合があります。それからメタバース内での「情報の流通や検索・広告」といった情報の流れに関する機能を提供する部分、メタバース内でのいろいろな取引に関わる「決済」、他のメタバースとの相互接続のための「API」、Web3やNFT等に関連して「非中央集権管理・制御」の機能と、こういったものがあるかと思えます。

その上が「空間レイヤ」です。これはメタバースの具体的な空間の構築、運用、提供に関わるいろいろなプレーヤーをまとめたものになりまして、これも、この中でさらに複数の機能を提供するプレーヤーも少なくないかと思えます。プラットフォームと空間レイヤの違いについては、先ほども少し示しましたがけれども、基本的にはプラットフォームとワールド提供者の違いにほぼ対応しているかと思えます。この空間レイヤの中ではワールドを提供している事業者と、ワールドに付随するいろいろな具体的なサービスを提供している人たちを集めてレイヤとしてまとめています。

順番に言いますと、まず「ワールド提供者」、これはメタバースのワールドを提供してい

る人たちで、ここも有名なDecentralandやFortnite、sandboxがありますし、あるいはオフィスや学校やファッション、そういったものに特化したワールドも提供している人たちがいると思います。

それから「ワールド内での特定の時間、空間、場の提供者」ということで、もって回った言い方ですけれども、これはメタバース上の特定の場であるとか、イベントや機会等を提供する者ということで、具体的に言うとイベントや展示会を催したり、ワールド内の特定の地域や土地、あるいは施設を模した空間、学校、オフィスといったものを提供したり、あるいはコミュニティやサークル、ルームといったものを主催して提供したり、ショッピングモール等もあると思いますが、そういったことを提供する人たちということで、ワールドとは別の立ち位置で提供している人たちと言えると思います。

それから、このワールドを実際につくったり、運営を受託したり、ワールドをどう活用していくかのコンサルテーションを提供している人たちがいること、さらに広告事業者ですね。ワールド内での広告に特化した広告事業者もありますし、既存の広告事業者がここでも展開しているものも多数見られるかと思います。

その上は、クリエイターやユーザの活動をサポートする者ということで、活動レイヤとも関わってきますが、メタバースでクリエイターだったり、あるいは一般のユーザが活動するときに便利な機能、不可欠な機能を提供している人たちで、例えばメタバース内での創作ツールを提供する、あるいはメタバース内で活動する人たちのプロダクション、創作したものを販売するストアやマーケットの運営、それからパフォーマーの方が配信する配信サービスなどの提供です。ワールド自体が配信サービスを持っている場合もありますが、ワールド内での配信サービスというのも別にあるかと思われます。それから個人間での送金や決済、例えば投げ銭のようなものをやる場合に、そういったものを切り出した機能として提供している場合、などがあるかと思います。

それからコンテンツやワールド付随品等の提供者、クリエイター、パフォーマーということで、コンテンツ内であるといいものや、必要なものを実際につくったり提供する人たち、特にワールド提供者等とは別のサードパーティーが提供している場合を特に念頭に置いて切り出しています。

具体的に提供されるものとしては、例えばワールド内でのコンテンツやアバター、キャラクター、それからペットのような自律的なエージェントだったり、名前、顔、衣装、メイク、ヘアスタイル、動き、表情、声、特定の能力、知識等、アバターやキャラクターの広い意味

でのアクセサリー。あとはワールド内ではいろいろな効果といたしますか、光が光るとか音がする、そういったものも売っているようです。それから建物や家具や装飾品、携行品、乗り物のようなオブジェクト、あとはギフトなど様々売られていますけれど、そういったものを提供する人たちとしています。

最後が「活動レイヤ」ということで、メタバースを利用してメタバースで活動するユーザを分類しています。まず、大きくくりとしてはビジネスユーザと個人ユーザがあり、ビジネスユーザはメタバース上でのサービスの提供だったりメタバース内での事業活動、あるいは業務でメタバースを活用するといった、そういった企業、あるいは行政機関、教育機関、その他の団体が組織として行う人たちが含まれます。他方で個人ユーザはメタバースを個人で使用するというので、基本的に消費者という形でメタバースを利用したり参加するということかと思えます。

さらに、個人ユーザとして主体的に活動している人たちについて、ここでは「クリエイター」と「パフォーマー」と「リーダー」と3つ切り出しています。クリエイターの場合はコンテンツやアバター、キャラクター、アクセサリー、オブジェクト、そういったものを創作する活動を行う個人ユーザ。パフォーマーは実演やパフォーマンスを行っている人たち。リーダーは各種の組織や団体、サークル、コミュニティを主催したり運営したり、そういった人たちを想定しています。いずれも趣味としてやるレベルから、プロと同等の活動をしている方もいるということで、こういうふうに特別に切り出しています。

今の整理に基づいて、ユーザとそれ以外のステークホルダーとの関係を整理したのがこのステークホルダーマップ（資料11-1 P5）です。ユーザ以外のステークホルダーをここ（ページ下側）に並べていて、上にユーザを並べています。このユーザ以外のステークホルダーの関係というのも当然あるのですが、煩雑になってしまうことと、まずはユーザとの関係を見たいということだと思えますので、今はユーザとそれ以外の関係を整理した形になっています。

順番に言いますと、端末機器の提供者やデバイスの提供者、こちらについては先ほど申し上げたとおり、端末やデバイスを提供する形になっています。省略していますが、ユーザがこれに対してお金を払うとか契約するわけでございます。先ほど申し上げたように、こういった人（端末機器提供者、デバイス提供者）たちがプラットフォームだったりワールド提供者だったりという場合もあることは念頭に置いていただければと思います。また、電気通信事業者についても通信サービスの提供と同時に、それ以外のサービス・機能も提供

している場合もあるということになります。

あとは、同じように先ほどのページで説明したようなものや機能を提供している人たちになります。ここで唯一、ステークホルダー間の関係ということであると、ユーザからの利用料金といったものも当然あると思いますけれども、広告事業者が広告主から集めた広告費を典型的にはプラットフォームやワールド提供者、それから特定の場の提供者に分配する形で、その財源の一つになっていることを書いています。

あとは、主体的な個人ユーザが他の個人ユーザやビジネスユーザに創作物やパフォーマンスを提供する、あるいは活動で貢献するときに何らかの仲介の場があることも多いのかなということで、クリエイターやユーザの活動のサポート者というところで、「仲介等」というものを書いていきます。

この仲介というのは、いろいろなレベルがあると考えていて、検索だったりマッチング、あるいはストアとかマーケットのように消費取引もあれば、何らかのサポートを行うもの、それから配信プラットフォームや個人間の送金、決済といった様々なレベルや形態があると思いますし、もちろん、こういったものを介さない相対取引もあると思いますけれども、こういったような場というのもユーザ間のインタラクションの中で一つの重要な要素であると考えて、ここで書いております。

あとは、ユーザ側から見ると利用状況データや利用者データが提供されています。利用契約やプライバシーポリシーで規定されているものも多いと思いますが、プラットフォームやワールド、それから特定の場、イベントといったものについてデータ提供されている場合が多くあります。それから端末機器、デバイスであったり、あるいは広告でも当然利用されていると思いますが、こういったところで特に禁止行為が行われていないかという確認や、ユーザ間トラブルがあったと申出があったときのその確認のためにデータを取っていることが多いようです。それ以上の行動履歴の活用はこれからというところが多いと思われることも含めて、実線と破線でこのデータの流れを書いております。

あとは特徴として最初にも言いましたが、ユーザ間の取引がユーザと事業者の取引と同じように、かなり活発に行われていることも特徴かなということで、こういった流れがあることを整理しております。

雑ぱくですけれども、説明は以上になります。

【小塚座長】 どうもありがとうございました。非常に多様なステークホルダーが出てくるところを丹念にまとめていただきまして、大変参考になります。ありがとうございました。

それでは、これにつきまして構成員の先生方から御意見、御発言等をお願いしたいと思います。どなたからでも結構です。挙手ボタンでお知らせいただけますでしょうか。

それでは、少しお考えになっているようですので、私から確認的に、お聞きしたい点があります。ここ（資料11-1 P4）の中で例えば「クリエイター」という言葉が2か所に出てきていて、個人のクリエイターは活動レイヤとしていただいている、他方で空間レイヤに薄い水色で書いてある、これは恐らくオフィシャルにバーチャルなものなどを提供するような、そういうクリエイターを想定しておられるのかと思うのですが、この辺りはだんだん混ざっていったりしないでしょうか。

【安江氏】 ありがとうございます。そうですね。こちらの（空間レイヤの）「クリエイター」は、おっしゃったように、業としてやっているということで、こちら（活動レイヤ）は個人活動から始まって、ただ、実態としては業とやっている人とほぼ同じということもあると思います。スタート地点として、こちら（空間レイヤ）はビジネスとして始めていて、実際例えばメタバース以外にもいろいろなコンテンツをつくっている人たちがメタバースコンテンツを作りましたみたいなどころから始まって、こっち（活動レイヤ）は好きだからとか、自分が欲しいからというところから始まっているのが典型だと思います。将来的には当然、同じになるということもあると思いますし、これは最初に述べたように現状の現時点での市場構造、産業構造的という切り口ですので、ここが将来、融合してくるのは当然あるかと思っています。

【小塚座長】 なるほど、ありがとうございます。そうですね、来歴というか、そういう人がどうやって出てくるかという観点で考えて、ネットの世界、あるいはスマホの世界で今、起こっているようなことを考えると、例えばアップルストアを開放するかどうかのような問題がありますよね。

そうすると、空間レイヤに附属しているクリエイターの世界があるというのは、空間レイヤの提供者が公式マーケットを持っているという世界で、それとつながっていない人たちにどういうことを認めるかというのは、差し当たりはそれぞれの空間内のルールとなりますかね。そこに、政策的な意図でさらにそれをどうするのか、といった話は、将来的にはあるのかもしれませんが、そのような理解でよろしいですか。

【安江氏】 そうですね。どこまで議論していくかというのはあると思いますが、おっしゃられたように、こちらの空間レイヤのクリエイターはそういう意味では業としてやっている人たちなので、いろいろなガバナンスが効きやすいことがあると思います。こちら（活

動レイヤのクリエイター)は、どうガバナンスしていくかというのも課題の一つとして考える必要が出てくるのかもしれないという気がしました。

【小塚座長】 ありがとうございます。

構成員の先生方、いかがでしょうか。

それでは増田先生、よろしくお願いします。

【増田構成員】 増田です。

ステークホルダーの整理案について質問をさせていただきます。ここでネットワークレイヤとして出てきているのは、通信ネットワークであるところのネットワークを意味していて、であるからこそ、電気通信事業者と書いていただいているのだと思います。しかし、情報空間そのものだけでも、インフラとしてのインターネット、またはそれに類するものを観念する上で、例えばデジタル取引を考えるときには、「ブロックチェーンその他の取引のためのネットワークレイヤ」も同時に考える必要があるのかなと思います。

これは空間レイヤとも違うし、プラットフォームレイヤともいささか異なり得るものなのかなと思っているのですが、この図の中でいうと「非中央集権管理・制御」という、プラットフォームレイヤの中にその点をお書きいただいている理解になりますでしょうか。

【安江氏】 この図の意図としてはそうです。ただ、おっしゃられたように、ブロックチェーンというものもいろいろな使い方があると思っています、現状ではプラットフォームがこういった機能をサポートしているところが多いのかなということでこういうふうにしていきますけれども、もっと大々的に使われるということを考えて場合には、ネットワークレイヤのところに通信事業者と並ぶ形で、そういったブロックチェーンのネットワークなりというものが出てくることも可能性としては考えられるかと思っています。現状での、という観点で一旦、こういうふうに整理している趣旨でございます。

【増田構成員】 例えば海外のサービス等にも目を向けた場合に、パブリックブロックチェーンをデジタル財の取引に利用した形でメタバースと組合せて提供しているサービス等も存在しています。その場合には、特定のプラットフォームが管理している「プラットフォームとしてのブロックチェーン」ではなく、パブリックブロックチェーンが利用されているわけです。この図ですと、プラットフォームレイヤの中で、ネットワークレイヤに染み出していかない形でブロックチェーンが表現されているわけですが、少しこれを下に伸ばして、ネットワークレイヤに突入しているような図にするだけで誤解が減るのかなと感じた次第です。

かえって図の意味が分かりにくくなるような面もあるのかもしれませんが、ブロックチェーンはあくまで非中央集権的に管理されるものなので、プラットフォーマーというくりの中にこうやって書かれていること自体に若干の違和感がございまして、コメントさせていただきます。

以上でございます。

【小塚座長】 安江さんから何かありますか。

【安江氏】 御指摘ありがとうございます。そこも踏まえて、必要であれば修正したいと思えます。

以上でございます。

【小塚座長】 それでは御検討ください。

仲上さんからお手が挙がっています。仲上さん、よろしくお願いします。

【仲上構成員】 お世話になります。日本スマートフォンセキュリティ協会、仲上です。私、途中から入ってしまいましたので前半の議論、聞き逃しているかもしれないのですが、ステークホルダーの整理につきまして、私自身もメタバース等で活動させていただく1ユーザーとして、非常に実体を伴った形で納得感のある整理になっているのかなと思った次第でございます。

特に個人ユーザーのところについて、クリエイターとパフォーマーと、あと、イベントを主催する主催者やオーガナイザーと呼ばれる人たちの解像度がここまで高くお示しいただいたものはなかなかないと思えますので、これはこういう軸で今後も整理していく上で非常に重要なカテゴリーになったのかなと思えます。

1点質問というか、御意見を伺いたいところですが、前に説明があったのかもしれないのですが、メタバースでの活動していく上でソーシャルネットワーク、特にXですとかフェイスブック、それからDiscordも含めて、ソーシャルネットワークのレイヤというものが入るとしたら、情報流通やプラットフォームレイヤの中に入る認識でよろしいでしょうか。その1点、質問させていただければと思います。

以上です。

【安江氏】 ありがとうございます。痛いところを突かれました。そうですね。このメタバースの中でのやり取りだけに閉じずに、そういったSNSを活用してということが多分普通だと思うのですが、そういう点でいうと、(プラットフォームレイヤの)「情報流通・検索・広告」というところだと思うのですが、そういった機能はメタバースプラ

ットフォームが直接用意しているのか、もしくは、そういった既存のSNS等を接続しやすくするという機能といたしますか、窓口をつくるかということはあると思います。

【仲上構成員】 ありがとうございます。そういう意味ではメタバースの裏側にいる実態が実在の人物だとすると、いろいろなメタバースに接続するためのハブになっているのがSNSサービスだったりするのかなというところもありますので、プラットフォームレイヤという整理でよいのかと思います。ありがとうございます。

【安江氏】 ありがとうございます。

【小塚座長】 ありがとうございます。なるほど、そういうことですね。私もよく理解できました、

栄藤先生、よろしくお祈いします。

【栄藤座長代理】 栄藤です。大変ありがとうございます。今回の整理、すごく参考になりました。

そこで私、最近つくづく思うのは、生成AIの時代になってくるとAIによるいろいろな違法コンテンツも出てきますけれども、逆にAIによる自動監視、ガードレールの機能がどんどん進化してくるのではないかなと思っています。先ほどの御説明では参加者による報告、それから記録だとかという話がありましたけれども、今後プライバシーの保護とか、それから不正対策という意味でモデレーションの機能がRobloxとか結構入っているように思います。そういった、監視というと語弊があるのですけれども、モニタリングしていくところがすごく強化されなければならないのではないかなと思って聞いてたのですが、今日のお話の中ではどこになるでしょうか。

そういったモデレーションの機能はプラットフォームマーが用意すべきなのか、空間レイヤで用意すべきなのか、多分どこもやらないといけないとは思いますが。

【安江氏】 そのこのところは「法則・ルール」の中でワールドなりメタバースで「やっていいこと」、「いけないこと」を決めると思うのですけれども、そこに関わってくるのかなと思っています。これをエンフォースする上で、モニタリングやモデレーションというのものもあるのかなと思いますが、問題がもっと大きくなれば機能として切り出すこともあるのかなという気もいたします。

【栄藤座長代理】 なるほど。私は電気通信事業者にいたことがありますので、どうしても「通信の秘密」に入り込んでいくのはタブーですよね。とはいえ、メタバースの世界でモデレーションの機能がないといけないかなと思っています、そういった議論は避けるべきで

はないと思って聞いております。これはコメントでございます。

以上です。

【小塚座長】 ありがとうございます。

そうですね、やや似たようなことを私も感じていましたのは、この研究会は「安心・安全なメタバースのため」に、ということで原則をつくったりしていますけれども、一つの大きな特徴は事業者の協力を求めるといいますか、事業者の責務ということを行っているということで、この辺が例えばヨーロッパで議論するとすぐに公的なルールをつくって、そうなることから原則ではなくて法律をと、だんだんそういう方向に議論が行くのですけれども、この研究会はそうではなくて事業者にしっかり責任を負っていただくことが出ていると思うのですよね。

逆に言うとステークホルダーの中のどこがそういう責任を負う主体なのかということが議論の焦点になってくるという気がしまして、栄藤先生の御発言はその辺りに関わってくるのではないかと今、感じた次第です。

先生方からぜひ御意見、御発言等を頂ければと思います。いかがでしょうか。

お考えいただいている間に今の話の続きのようなことを、また私からお聞きしたいと思います。ステークホルダーの中で、独自にルールを決めていく事業者、その中には我々から見ると安心・安全のためのガバナンスを効かせてほしい面もありますし、それ以外の目的でルールを決めるところもありますけれども、そういう事業者はこのレイヤ、あるいは機能の中のどの辺りが中心的になりそうだと、安江さんではお考えになっていらっしゃいますか。

【安江氏】 そうですね。プラットフォームだったり、ワールド提供者という人たちが実際、利用規約や禁止行為を定めて公表されているので、基本的にはそういった人たちがそこを担っていくのかなと。それが自然とといいますか、これまでもそうやられていますし、これからもそうなのかとは考えております。

【小塚座長】 ありがとうございます。

そうすると、提供されるサービスはあくまで機能的に分解しているのでこういう図になっていますが、空間レイヤの中でも左に書いていただいているワールド提供者と、真ん中にある、例えばイベントなどの提供者では、かなりその辺の立ち位置が違うという感じですかね。

【安江氏】 そうですね。イベント等、ショッピングモールやオフィスでこういうことはやらないでくださいねというのは個別には当然あると思いますけれども、基本的にはワー

ルドだったり、そのワールドの元となるプラットフォームの中で、こういうことは駄目ですよ、という大きなルールがあるのかなと考えています。もちろん、いろいろなパターンがあると思いますが。

【小塚座長】　　そうですね。

そうすると、今度はプラットフォームとこのワールドの関係というのがどうなってくるのでしょうか。プラットフォーム上にワールドが乗る以上は、もちろんプラットフォームの規約に反したワールドはつくれないわけですが、逆に規約に反しない限りではワールドの中で自由な世界をつくっていくとも言えるわけで、安心・安全に対する責任という面でいうとどちらに、あるいは両方なのかもしれませんが、期待するところが大きいのでしょうか。

【安江氏】　　そうですね。まず、プラットフォーマーとワールド提供者という切り口というのは前研究会の議論の中で、ワールドを複数提供している者はプラットフォーマーで、ワールド1個だけだったらワールド提供者だよというのが、まずスタートだったと思うのですが、そういう意味では、今のこの論点でいうと本質な差はないと思っています。

かつ、ユーザがプラットフォームを意識していない場合、つまりワールドしか見ていない場合もあると思うので、そこはいろいろな場合があると思います。ただ、最終的にワールド提供者はプラットフォームで決められたルールであろうと何だろうと、それをワールドの中で守ってもらうことについては少なくとも責任を負うのかなと思います。その責任の発生源はワールドなのか、プラットフォームなのかというのはケース・バイ・ケースとなるし、プラットフォーマーがこれからも力を持つのか、あるいは直接ユーザと関わるワールドのほうが競争力を持つのかというのは、これからのサービスの発展によって決まってくる部分もあるのかなと捉えております。

【小塚座長】　　なるほど、ありがとうございます。そうですね。当然今後の発展にも関わってくると思いますし、おっしゃるように前研究会のときには、そういうことでプラットフォームとワールドというのは、やや相対的に見ていたところもあるのだと思います。

ただ、こういう形で機能的に階層をつくと、ややアプリケーションに近いほうの階層と、やや基盤に近いほうの階層という分け方をさせていただいているので、そうするとどうなるのか。あるいは「安心」と「安全」が違うといえますか、原則でうたっていることの中にも、より技術的なことやアクセシビリティのような話もあれば、もう少し多様な意見が反映されるような社会、そういうようなことも言っていますが、その辺で変わってくるのかもしれ

ませんね。ありがとうございます。

木村先生からお手が挙がっています。木村先生、よろしく申し上げます。

【木村構成員】 私も途中から参加したので、すでに議論されていたかもしれませんが、このステークホルダーの整理の部分について、MRやARのユーザがきちんと含まれているのかどうか気になりました。ARのデバイス提供者という項目は一応あるのですが、空間としてリアルな世界も関わってくる場合、この枠組みの中でそれらがどのように網羅されているのかが少し気になりました。

【安江氏】 そうですね。ARの中でユーザが主体的に、という例がどのぐらいあるかにもよると思いますが、ある地域でARを使って何かやっているときにリーダーのような人たちはいるだろうと思いますし、その地域の中で何かパフォーマンスしましょうみたいなものもあると思うので、そういう意味ではARを排除するとか、VRメタバースに寄っているということではないと考えています。

【木村構成員】 ARの場合、責任の所在や「現場」といった話が出てくるのではないかと感じています。その点に関して、今回の空間レイヤには仮想空間だけでなく現実空間も含まれているのかどうか、そのあたりが気になりました。

【安江氏】 なるほど。そういう意味では、ワールドの中に、今おっしゃられたような現実の空間を監督している人とか、そういった人たちも入るかどうかということだと思うのですが、一応入ると思って考えてはおります。ただ、実際想起される例としてはVR的なものが多いのだと思うのですが、それが排除されないように、全体を考えて作ってみたものではありますというのがお答えになります。

【木村構成員】 ありがとうございます。

【小塚座長】 木村先生がおっしゃるように、確かにAR的なものを入れていきますと現実空間というのは、誰のものでもない、ということもあり得るので、いろいろなバリエーションがまた出てくるのだらうなという気がいたします。

そのほか、先生方からいかがでしょうか。

【塚田構成員】 塚田です。発言させていただきます。

【小塚座長】 はい、どうぞよろしく申し上げます。

【塚田構成員】 今の議論で補足になるかもしれないですけども、本研究会として、現実空間はそんなに対象になっていないのかもしれないですが、この空間レイヤのところで、現実由来のデータのモデリングというんですかね。今だったら航空機で3Dスキャンする、

車で3Dスキャンしてデジタルツインをつくる、さらにIoTのデータを交ぜ込んでデジタルツインとしてメタバースと現実空間をつなぐようなビジネスなり、活動が出てくると思うのですけれども、その辺りが若干抜けているのかなどこの図からは見えるので、空間レイヤの活動にそういった現実空間の情報をサーバー空間に取り込んでいくみたいなのところも、何かしら包括するほうがいいのではないかなど考えました。いかがでしょうか。

【安江氏】 ありがとうございます。そうですね。心の中では「ワールド構築・運用の受託」のところに入っていた部分があるのですが、「受託」と書いてしまっている点でそこは読み取りにくいかと思えますし、そこに含めるというよりは、おっしゃられたように現実空間とサイバー空間の接続という機能をもうちょっと分かるように目指したほうがいいのかなど、今思いました。そこも踏まえて考えたいと思います。

【塚田構成員】 ありがとうございます。

【小塚座長】 ありがとうございます。塚田先生がおっしゃるのは、つまり、ワールドを提供する側がこういう現実のデータを入れたいと思ったとき、そういうデータを持っていて、いろいろなところへ提供するような独立の事業者、ワールド提供者のための受託事業者のようなものがあって、それをたまたま、そのワールドでも使いますと。でも、その事業者データは全く別の完全にリアルな世界だけで利用するようなやり方にも提供しています、そういうことがあつたりすると、何かワールドのための受託事業者というよりは、独立の、例えば広告事業者と同じような位置づけに多分なっていくんですよね。そういう位置づけは、あり得るのかと感じました。

もう一つだけ、私が気になっていることをお聞きしたいのですけれども、その次のスライド（資料11-1 P5）で、実は仲介のようなところが非常に大きくなっていくかもしれない、と最後におっしゃったのが気になっています。具体的にどんな形でこの仲介の場というのが発展していくと見ておられますか。

【安江氏】 個人クリエイターが作ったものを売る場合に、ストア事業者が仕入れて売る場合もあるので、フリーマーケットのように「出したい人は出してください」というのはもうあって、かつ、すごくとがった趣味嗜好の人たちが「こういうものが欲しいよね」という思いがあり、それをつくる人がいて買う人がいるという場合には、そういうフリーマーケットのようなもののほうがある意味、向いている部分があると思うのです。

そういったフリーマーケットのようなものが今でもそこそこありますし、それがどんどん広がっていて、かつ、フリーマーケットのサイトに行ったりすると本当に細分化されてい

て、さらにいっぱいあるみたいになっているので、そこは個人ユーザの活動が広がるときにある程度、大きくなっていくのかなという気がするのと、そのときにちゃんと取引されるのか、搾取されないのか、だましが無いのか、のような話も出てくる。これも一種のプラットフォームになる部分があると思うので、そういう意味で「仲介等」と書いておこうかと思いましたが。当然、この後の議論でどう議論していただくかだと思うのですが、論点の一つとしてあるのではないかと思って書いた次第です。

【小塚座長】 ありがとうございます。非常に具体的なイメージを持って書いておられるということですね。私が思っていたのは、将来的にいうと、例えば書いていただいているような利用に関わるデータ（利用状況データ、利用者データ）を流通させる仲介の場や、さらにいうとリアルの世界でシェアリングエコノミーということがあるのだとすると、バーチャル空間の中にも何かシェアリング事業者のようなものが出てきたり、ということもあるかもしれません。ここが膨らんでいくとある種、不気味だなという気持ちなのですが、今のところは、あまり恐ろしいことは考えておられないということですね。

【安江氏】 そうですね。まず地に足のついたところを整理するだけでも結構精いっぱいでしたので、そういう形で書いています。

【小塚座長】 ありがとうございます。

増田先生、お手が挙がっていますね。増田先生、どうぞよろしくお願いします。

【増田構成員】 ありがとうございます。今のお話をお伺いして感じたことなのですが、プラットフォームという言葉を使うときに、それがどういう意味で書かれているのかは気をつけたほうがよいと思います。これはあくまで現時点の絵姿を描写したということなので、現時点におけるプラットフォームとしてどういう存在を観念しているのか明記していただいたほうが誤解がないのだろうと思います。

というのも、それこそ今のプラットフォームと全然違う形でメタバースのプラットフォームが観念されることは当然あり得るわけです。今と情報や価値の流れ方が全然変わってしまう可能性もあるので、この記述をしっかりとしておくだけで、だいぶ分かりやすくなるのかなと思いました。

【安江氏】 ありがとうございます。すみません。私が今、この質疑応答の中でプラットフォームと口走ってしまったのですが、基本的にはこの資料では本研究会で定義されている「プラットフォーム」ということで使っていて、今さっき「仲介等」のところでは「オンラインプラットフォーム」ということで口頭では言ってしまいましたが、資

料で書いているものとしては、そのような表現は使ってないということを徹底しているつもりです。この資料がもし独立した資料になる場合は、そういうふうに記載したいと思いません。

【小塚座長】 増田先生、御指摘ありがとうございました。

そのほか、いかがでしょうか。特にならなければ、最後に、当研究会に対する安江様からのメッセージと申しますか、ユーザの安心・安全ということに対して各ステークホルダーがどういう役割や責任を持っていくべきなのかという、我々にとって考えるべき課題のようなことをまとめていただけませんかでしょうか。

【安江氏】 そうですね。今日頂いた御指摘にもいろいろ含まれていたと思うのですが、このステークホルダーの整理は、変わり得る部分があって、しかし、どう変わるかというのは分からないと申しますか、ビジネスによってどんどん変わってくる部分があると思うのですが、変わっていったときにユーザの安心・安全として何が大事かについては、提供元だったり提供形態は変わるとしても、提供されるものというのはそれほど大きく変わらない部分があるでしょうし、ユーザが提供するものも変わらない部分があるとしたら、そこをちゃんと認識して、ステークホルダーの整理をアップデートした上で検討していくようなことが必要なのかなと思いました。

今回整理をしてみて、非常に複雑だなということを改めて思ったので、そういう意味では複雑な中で何が本質か、をどうしたらつかめるかということ、自分としても考えないといけないなと思った次第です。

以上です。

【小塚座長】 ありがとうございました。それは我々、この研究会の構成員に対する重い宿題かもしれませんけれども、どうもありがとうございます。

それでは、ここまでにさせていただきます。安江様、本当に我々の検討の手がかりになる充実した資料をお作りいただきましてありがとうございました。

【安江氏】 ありがとうございました。

議事（2）

メタバースの利用が人々の身体、感情・行動等に与える影響に関して
(株式会社BiPSEE御発表及び意見交換)

【小塚座長】 それでは、議事（２）に進みたいと思います。

議事（２）は、株式会社B i P S E E取締役COOの上木原広平様をお願いしております。メタバースの利用が人々の身体や感情・行動にどのような影響を与えるかということで、「ここに寄り添う、新しい医療のかたちを－VRとAIを活用した次世代の心のケア－」という御発表を御用意いただいております。資料11-2です。

上木原様、よろしく申し上げます。

【上木原氏】 B i P S E Eの上木原と申します。本日はどうぞよろしくお願いいたします。

「ここに寄り添う、新しい医療のかたちを－VRとAIを活用した次世代の心のケア－」ということで、弊社は主にVRやAI、メタバースも含む、新しいテクノロジーを用いてメンタルヘルスの領域で新しい治療方法や、新しいヘルスケアの形を提供することを目指して研究開発をしている会社でございます。

こちら、会社概要になっております。代表が松村という心療内科医でございます。リクルートから医者になった経歴の持ち主で、2017年に立ち上げた会社でございます。僕自身はコンサルティングのバックグラウンドでございまして、事業開発や資金調達のようなコーポレート業務を担当しております。

プロダクト開発はCPOの小松が担当しています。東大に所属をしているVRの研究者でウェブエンジニアでもあり、プロダクト開発にはこれらの背景が活かされています。

メンタルヘルスにおける課題は特にコロナ以降、注目が集まってきている領域です。そこに対してVRやAI、メタバースを用いて解決していきましょうということでソリューション開発をさせていただいております。

今日、テーマはメタバースというところなのですが、主にVRのところから入ってきた会社でもあるので最初、VR側のところを御説明して、その後、少しメタバースについても触れさせていただきます。

我々、VRの医療応用をしております。そもそもデジタル療法やデジタルヘルスが新しい分野で難しい部分もあると思いますので少し御説明をさせていただきます。

こちら（資料11-2 P4）がDigital Health、Digital Medicine、Digital Therapeuticsの3つの円がありますが、Digital Healthが非常に広い概念になっております。ICTを使ったあらゆる医療・健康支援として電子カルテなども含められます。

Digital Medicineは、医療により深く関わっており、センサーが組み込まれたデジタル薬やAIを使った疾患診断などを指します。

我々が今、目指しているものはDigital Therapeuticsと呼ばれており、主に疾患治療を目的とするものを指します。日本においてはVRを使った治療はまだ承認までは至っておりませんが、ニコチン依存症や高血圧向けにスマートフォンを用いた治療補助アプリが保険適用されて既に使われております。

ちょうど2月6日に厚労省で「プログラム医療機器」の領域における審査会があり、新たに2製品、アルコール依存症の方向けの減酒アプリと、海外のものでタブレットを使ったゲームのようなアプリでADHDを治療するプログラムの薬事承認がおりており、近いうちに保険適用されてくるのではないかと考えております。

特に、このADHD向けのもものはVRとも少し近く、我々も承認を目指していけたらと考えている次第でございます。

我々が何をしているのかというと、まず、VRを使った治療アプリの開発をさせていただいております。最初のターゲットは、うつ病を対象としております。これは松村が心療内科医で発達障害やうつ病を専門に見てきた人間でもあるのが一つと、もう一つは、従来の治療法だけだとなかなか治療が難しいことがよく言われている分野でございます。そこに対してVRの技術を使っていくことによって価値を出せると考えているためです。

では、従来はどういうふうな治療がなされているかというと、圧倒的に抗うつ薬が多いです。一部、抗うつ薬以外として認知行動療法という手法や、TMSという磁気を使ったものもあります。

課題として、抗うつ薬はなかなか効きにくいことが挙げられております。最初の抗うつ薬が奏功しない割合は67%。また、記載しておりませんがうつ病の再発率は60%、70%と言われております。

では、薬以外に代替できることはないかということで、有力なのが認知行動療法という、考え方をえたり、生活習慣をえっていくようなアプローチがありますが、なかなか使われないことが大きな課題となっております。

なぜ使えないのかというと、制度上使いにくいためです。保険算定のためには医師が30分以上時間を使う必要があり、また、患者側からはおよそ週に一度の通院が辛く、普及しづらい要因の一つとなっております。

我々は、認知行動療法のアプローチをデジタル化していくことによって、薬ではないけれ

ども新しい選択肢という形で、患者さんに届けることを考えています。コンセプトは、VRとAIを搭載した8週間のプログラムで、毎日患者さんに御自宅で5分程度、VRを見させていただきます。

また、VRの視聴後、スマホを用いて、振り返りをしたり、症状の記録をしていただきます。これらを組み合わせることで、直感的にスキルを会得できるVRの強みと、VRでの体験を自分事として日常に落とし込んでいくためにスマホを補足的に使うことでうつ病治療を補助するアプリとして開発しています。

VRについては動画がありますので、御覧いただければと思います。

(動画再生中)

【上木原氏】 まだ開発中の未承認機器のため、情報が全て出せず御容赦いただければと思いますけれども、今ご覧頂いた映像はアテンショントレーニングというもので、注意を集中させていくとか、注意を切り替えるようなことをトレーニングしていくもの。もう一つの映像は呼吸トレーニングとなっています。幾つかのコンテンツの一部です。

これらのプログラムにより、認知行動療法が抱える課題を解決できるようになると考えています。患者は在宅での認知行動療法へのアクセスが可能となり、医師の治療時間も実際に認知行動療法を実施することに比べて不要となります。

本プログラムについて、昨年50例程度の患者さんを対象としたランダム化比較試験を実施しました。まだ論文執筆中であるためデータの開示は控えさせていただきますが、この結果をもって、PMDAに治験に関する相談をさせていただいています。

我々のアプローチは非常に期待をいただいています。NEDOからはディープテック・スタートアップとして支援いただいております、PMDA/厚労省では医療機器承認における優先審査品目に、うつ病向けにVRを使ったものでは唯一という形で採択されています。

メタバースについても話をさせていただきます。今までお話していたVRは、患者さんが御自宅でお一人で実施するものでしたが、メタバースも医療応用ができると考えております。

「遠隔×同時接続で、リアリティを持った体験に価値」と書いております。主に今、引き合いがあるものとして疾患理解のためのコンテンツや集団的にケアしていくもの、その他カウンセリングのようなコンテンツなどがあります。

我々は高知大学に寄附講座を持たせていただいております、実はこの週末、高知大学と東京大学でメタバースに関するシンポジウムを開催しておりました。毎年実施させていた

だいておりますが、今年は各先生方が、がん患者さん向けに使っていくようなサポートなどに触れており、非常に興味深く拝聴しておりました。

これ（資料11-2 P10）はメタバースの疾患理解の部分の動画になります。メタバース空間でこのようなスライド等を出すことができたりもするので、遠く離れた方々でも説明を聞けたり、コミュニケーション、インタラクションをとることができます。

また、こちらは昨年、開発をさせていただいたものでございます。小児の発達障害の方々のためのメタバース療法のプラットフォーム開発をさせていただきました。例えばASD傾向を持たれているお子さんで、人とコミュニケーションを取るのがあまり得意ではない方がいらっしゃいます。自分の気持ちの表出や、他人との協調が非常に難しいと感じられる方々です。そういう方々がメタバース空間でコミュニケーションを取ることによって、心理的なハードルが下がり、我々が想像した以上に会話が生まれていました。こうした点で非常に価値提供ができるのではないかと考えております。

もう一つは、ピアサポートについてのコンテンツです。こちらはWebメタバース上にAIアバター等を置いてトレーニングをしていきたいと思いますというものです。

例えば、がんサバイバーという方々がいらっしゃいますけれども、なかなか研修を受ける機会がなく、メタバース空間でリアリティを持って、かつAIアバターののようなものを使っていくことによって人的コストを下げたり、機会を増やしたりすることができるのではないかと話をしております。

次に、普及に向けた課題についてお話します。今まで事例や、我々の取り組みを紹介しましたが、いろいろな課題があります。ここでは主に3つご紹介します。まず「承認」、特に医療に関しては、医療機器だったり、保険の中で使っていきたいということを考えていくと当然、治験をやってください、だったり、安全性がどうなのかみたいな話だったり、最近だとサイバーセキュリティの話とかも出てきたりしているわけです。

実は我々だけではなくて審査側もその答えを持っているわけでもないところもあるので、一緒になって作りながら考えていく領域でもあります。最近だとVRだけではなくデジタルを使った医療の全体的な課題でもあるのですが、治験のときには当然、比較試験をしなければならぬところがあるのですけれども、その際に比較対象をどうするのかというところはかなりホットなテーマになっております。

よく言われるのは、(比較対象として)「シャムコントロール」を置いてください、つまり「効果のないアプリ」を入れてください、という話をされます。お薬のプラセボの場合、カ

プセルの中に何も入れません、ということで成り立ちます。スマホや、VRの場合、VRで意味のないコンテンツをどう作るんだという話になり、難しい領域と考えております。

2つ目、「認知形成」と書いております。今これが一番大きな課題かなと見ておりますが、VRやメタバースをどうやって使うのか、というところが各ステークホルダーの方々がまだ理解し切れていないところが大きいと考えております。医療の中だとお医者さん、患者さん、看護師さん、あとはそこに販売していくようなMRさん、そういう方々含めて、「これはいいものだ」「使い方はこうすればよい」ということがまだまだ認知されていません。

実はこれは日本だけではなくて海外も含めて課題となっています。印象深かったのは、2年ほど前に、DTx、Digital Therapeuticsに関するカンファレンスがアジアで開かれるということで、シンガポールに行ってきたのですが、今の課題は何だという話が出たときに、ある方が「E d u c a t i o n、E d u c a t i o n、E d u c a t i o n」と答えていました。関係者の方々に対して、DTxの意義や負の側面、リスク、安全性も含めてちゃんと知らせていくことが重要ですよという話で、まだまだこの数年はそのフェーズにいるのだと考えております。

課題の3つ目として、「デバイス特性」と書いております。これはVRの話もそうですし、あとはメタバースもそうかなと考えておりますけれども、メタバースの課題に絞ると通信環境をどうしていくかが大事だと考えております。今も通信会社さんとも話をさせていただいていますが、どの程度、遅延が認められるのか、例えばWebexやZoomでも当然落ちることがありますが、医療では、何秒ぐらいの遅延が認められるのか、その場所に応じて変わっていくような通信環境をどうコントロールしていくのか、そういうところが考えていかなければならない課題の一つになっているのではないかと考えております。

そんなところで、いろいろな課題はありますよということですが、VRを使ったサービスではアメリカで先駆者も結構出てきていまして、例えばリハビリの領域だとXRHealth社というところが、2018年度にはFDA承認を取って医療機器として販売を開始されています。彼らはリハビリだけではなくてメンタルヘルスに近いような領域もされているところもあって、積極的に動いている会社の一つでございます。

あともう一つはAppliedVR社というところですか。ここは慢性とう痛、背中痛みとか、そういうところに対してなので、FDA承認を取っていて、既に販売されております。これ以外もお子さんの弱視だったり、そういうところでもFDA承認を取っているものが出てきており、VRを用いた医療用プロダクトについて一定の進捗が出ていると

いう認識をしております。

最後ですが、発展性、どういうところに使っていいのかという話でございます。主にVRに注力しているところはあるのですが、先ほどの動画で冒頭、出てきたとおり、注意機能に対してのアプローチが大きいのではないかとというのが1つ目です。もう一つが心身情報へのアクセスの実現です。

まず、注意機能のアプローチという話ではVRデバイスを使う場合において、非常に深い没入感を持つことができるということで、その中でいろいろな学習をしていくだったり、インタラクションができるのですが、この分野においては普通にテキストブックで何かを学習するだったり、普通の動画を見て学習するだったり、そういうものと比べて学習効果が非常に高いことはいろいろな論文でも出ております。人の注意を持っていくことが得意であると考えております。

そうすると体験を通して直感的な理解を促すとか、注意力・認知力の強化とか、対話スキルの習得ということで、我々はうつ病の領域で今開発をしておりますが、それ以外の領域、例えば分かりやすいところというところと認知症に近いところに対してもアプローチし得るのではないかと考えております。

もう一つがセンサーとしてのVRという話です。VRデバイスにいろいろなセンサーがついており、我々が今、見ているところではアイトラッキングや頭の動きなど、これまでなかなか取ってこられなかった情報、データが吸い上げることができるようになってきますので、それを使って、新しいビジネスや、新しい健康上の意義も生まれてくるのではないかと考えております。我々としても心身の状態のデータ化とか、デジタルバイオマーカーのような話など、新たなモダリティということで使っていいのかと考えながら、研究開発しているところでございます。

いろいろなところに使い得るのではないかとこの話の続きですが、「気分×治療」がファーストターゲットと書いております。気分のところはうつ病というように見ていただければと思います。身体性を伴うもの、神経発達・発達障害系を伴うもの、感情、認知に関するものなど、疾患的な、いろいろなところに使い得るのではないかとこの話があります。

また、治療のみではなく、ケアや、先ほどお話ししたセンサー機能を使っていくことで、チェック・フィードバックと書いていますけれども、診断の補助とか、そういうことまでできてるのではないかなと考えております。

ここ(資料11-2 P17)は実際に我々でやっているプロジェクトを幾つか並べてい

ますけれども、うつ病向けとか、がん患者さん向けとか、あとは発達障害の方向けのようところで幾つか書いております。青がVRで緑がメタバースということで、メタバースのところを使った切り口としても幾つか出てきているかなというところになります。

例えば、うつ病向けというような意味ではリワークというものを少し注目しているところございまして、休職した方々向けのところで、休職した方が復活してくる回復期のところで復職支援のようなプログラムに参加して復職されるようなことが結構あるのですけれども、そこも地方で人がなかなかいないです、みたいな話もあつたりしますので、そこをメタバース化していきましょと、そういう取組をさせていただいているところです。

こちらが最後のスライドとなってまいりますけれども、「センシング技術・AI技術の発展に伴ってマルチモーダルに患者をケアする未来」と書かせていただいております。横軸が、これはペイシェントジャーニーのようなもの、認知・発見から受診行動をとって診断されて治療して、その後、予後が出てくる、という一般的な話になりますけれども、それぞれ我々の持っているような技術だったりだとか、メタバースのようなことでいろいろなことができているのではないかということを書いております。

AIアバターが横断的に入ってくるというところで、これはVRであれ、メタバースであれ、昨今、生成AIの話があつたりもしますけれども、いろいろなところにどんどん、入り込んでいくことになってくると考えております。認知発見の部分では問診などについてAIで補助できるだろうと思われまして、診断、治療というところは当然入ってくるでしょうし、予後の部分だと我々でも一部、セルフケアやピアサポートのようなところではAIを使っております。

VRの部分は、どちらかといえば診断の補助や治療の補助、特に我々が今やっているのは治療補助ですが、より患者さんに対して使われてくるのかなと見ております。

最後、メタバースの部分ですね。これはどちらかというペイシェントジャーニーの前後の部分のほうが価値が高いのではないかなと見ております。疾患啓発的な話やサポート系の話、先ほどお話したリワークの支援など、いろいろなところで使われていくと見ております。

スライドの下にも少し書いてはありますが、今ご紹介した技術やサービス部分が、こういう技術で補われていくのではないかと考えております。VRだとセンシングの技術基盤という話で視線や瞳孔などがありますし、それだけでなくスマートフォン、スマートウォッチ、その他のIoTデバイスということでどんどん取れるデータが増えてきますので、それ

をデータ蓄積や統合基盤で吸い上げていって、それによってアプリケーションが上でぼこぼこ出てくるのかなと考えております。

駆け足になりましたが、我々の取り組みや、メタバースがどのように医療で使われているのかという話をさせていただきました。ありがとうございます。

【小塚座長】 どうもありがとうございました。非常にメタバースというか、VR技術というものの大きな可能性を感じさせてくれる、そういう事例をお聞きいたしました。どうもありがとうございました。

それでは、これにつきましても構成員の先生方からどうぞ、どなたからでも御質問、御発言等頂けましたらと思います。いかがでしょうか。

大屋先生、お願いします。

【大屋構成員】 大変興味深い御報告をいただきまして、ありがとうございました。非常に面白いし、可能性を感じさせる技術だと思ったのですが、1点お伺いしたいのは、事柄が人の精神に関わるわけですね。そうするとEUのAI Actで禁止AIの最初に出てくるのがサブプリミナルAIで、人の行動を変容させるところは禁止技術だとうたわれているわけですね。これとの関係をどういうふうに捉えておられるのか。

一つは、要するに害を与えるようなAIが禁止なので、我々のは害を与えるものでありませんという方向で捉えておられるのか、それとも、ただ認知行動療法というのはサブプリミナルではなくて患者さん自身が何やっているか、分かっているけど大丈夫なんだという話で進めておられるのか、その辺りのことについて伺えればなと思います。

【上木原氏】 ありがとうございます。AIをどう使っていくかについては我々も注意深く見ているところではありまして、治療の中でどこまで入れるかみたいな話は議論はなされております。

当局とも話をしているところもありますけれども、コアな部分はまだAIを入れてないようにはなっていて、AIを裏側で使っていたりするところもありますが、フロント側でAIが出てくる部分は、まだそこまで強くはやっていません。

これはなぜかという今、お話いただいたところもありますけれども、まだ結論が出ていないわけですね。これがどういうふうにして規制で見えていくのか、答えを誰も持っていません、みたいなところがあるので、この辺りは慎重に考えております。

生成AIは使っている部分もありますが、治療の枠以外の部分で使っているのが一つあるのと、治療の中で使おうとしているところでも患者さんに対しての臨床的なポイントだ

ったりだとか、あとは安全性のようなどころには関わらない部分で考えているというところで、リスクは最小限にしていこうとしております。

【大屋構成員】 ありがとうございます。

【小塚座長】 それでは次は、雨宮先生、お願いいたします。

【雨宮構成員】 東京大学の雨宮と申します。御発表どうもありがとうございました。非常にVR技術を使った、こういう治療にまで及ぶ応用というのは、技術が進む上で非常に重要なところかなと興味深く拝聴させていただきました。

このスライドの中で紹介していただいた米国の既にFDAの承認を受けているようなサービスの例ですと、特に米軍の戦地でのトラウマの治療ですとか、かなり長い歴史があるものから慢性とう痛のようなものも、医療的にもかなり使われてきたものをされてきて、それがやっと認可を受けるようになったとも考えられるのかなというところで、これから今回お話いただいたようなネットワークが関係するようなどころ、特にマルチユーザが関係するようなメタバースの話というのは、まだまだ始まったばかりなのではないかなというところが聞いていて非常に興味を持ちました。

お伺いしたい点が大きく分けて2点ほどございまして、1点目はスライドでいいますとASD向けのメタバースの集団療法、小児発達障害者のところなのですけれども、お話の中では物理空間とメタバース空間をうまく橋渡しするようなどころも心がけられているかなというところはあるかと思うのですけれども、逆にメタバース空間でできる情報表現、感情表現と、そこはある程度、自由に制限できるというか、自由に設計できるところがあるかと思しますので、ここで自分の気持ちをうまく表示させるようにできるときに、例えばエモートをどれぐらい用意しておけばよいのかですとか、逆に絞ったほうがよいのか。逆にそれを物理空間に持っていきこうとするときには、プラスに働くこともあれば、もしかしたらネガティブに働くこともあるかもしれないと思しますので、その辺りの現時点での御知見ですとか、実施されているところがあれば教えていただきたいのが1点目になります。

もう1点は、先ほど承認を受けるような際にネットワークのところだと、例えばユーザ側の通信環境ですとか安定性、これはかなりコミュニケーションに影響するのではないかというお話もありましたけど、とても重要なところかなと思います。それがユーザ側の準備で解決できるところもあれば、事業者側ではもうどうしようもできないところもあるかなと思うのですけれども、この辺り、どのように考えられているのか、どういう方針をお持ちなのかというのをお聞きしたいです。

これが特に研究する際も、COVID-19のタイミングですと、研究室に来てもらって安定した環境で実験できるのが難しい場合に、例えば装置を配って自宅でやってもらうようなことがあった際に、全体のデータを取る際の再現性の問題ですとか安定性の問題でかなり苦労した、それを例えば論文の査読者ですとついてくるわけですがけれども、COVID-19だから、しょうがないよね、みたいな形で言ってくれる方もいらしたと。ただ、これがこういう治療に使うような話、ヘルスケアを超えたところになってくるとかなり気になるところかなというところもありますし。

あと、デジタルバイオマーカーを今後使われるような話もあったかと思うのですが、今まだ、そんなにVRデバイスというのは発売されて買われて、そんなに長く使うユーザはいないと思うのですが、長く使ってくると機能が十分保障されていないものが出てきたりですとか、そういうところで、どこまでこういうセンサーを信頼してよいものかのような議論も恐らく出てくるのではないかなと思いますので、その辺り、ユーザ側に結構強いるところというのがあるかなと思いますので、その辺りをどのようにお考えなのかというところをお伺いできればと思います。

【上木原氏】 ありがとうございます。非常に重要な論点かと思えます。通信環境からお話しできればなと思いますけれども、まずメタバースの話とVRの話と切り分けると、VRだと恐らく個人でも大丈夫かなと思っていて、我々のコンテンツだと見るだけだとオフラインでも見られるみたいな形になっているので、そこでは通信は発生しない形です。ただ、データ通信はスマホとの連動で必要になってきますので、そのタイミングでサーバー側に送信することができればいいと考えているので、遅延については影響が出ないと考えております。

ただし、ユーザさんに御自宅のWi-Fiをつないでいただくのか、こちら側でWi-Fiデバイスを用意するのかなど、通信環境をどう用意するかという点は考えなければならぬポイントとなります。

メタバースについては当初は施設単位で制御していくのが良いと考えております。個人個人でばらばらに実施すると、変数が相当増えてしまうところがありますので、研究としてもそうですし、社会実装としてもそうですし、今のこのタイミングで出そうとすると難しいところも出てくると考えています。

一方で施設単位、各クリニックさん、あるいは自治体の施設などであればこちら側でWi-Fiを準備してあげることで対処できる部分も出てくると見えています。

ただし、場所によって、あるいは一つのクリニックでも遮蔽物の問題で通信環境が変わることもあるため、幾つかスペアを用意することで対処することもあります。

VRデバイスを長く使ったときにどうするがという点について、長期的にどれぐらい保障されているのかという点は証明されていないと思うのですが、我々のところでは当面はVRデバイスはレンタルを考えております。出荷台数、普及率のような話を考えると、例えば各家庭に1台というところまでは、もう少し時間がかかってくるという予測もありますので、普及するまでの間は我々がレンタルするようなことが必要と見えています。

ただし、そうするとご質問頂いたセンサーなどはある程度、こちら側でメンテナンスができたりするようになるため、少しリスクを低減できるとも考えております。

あと、1点目のメタバースでエモートを増やすか、減らすかみたいな話について、メタバースのいいところとして、目を合わせなくてもいいよね、みたいな話がありますが、一方で表情が読み取りづらい部分もあります。

例えば、カウンセリングでの活用の話をしたときには心理士さんなどのカウンセラーの方々が患者さん、あるいはクライアントさんの方の表情がなくて、なかなか読み取れないところは課題としては出てきています。

小児向けについてはまだ初期的な段階のため、エモートをどこまで増やすか、減らすか、という話については検証までは至っていないのが実情です。先生方からはエモートはあったほうが使い勝手がよいという話を伺っています。

【雨宮構成員】 どうもありがとうございます。質問の意図は今のとおりで、なかなかアバターの方にフェイストラッキングを反映しない限りは、というところはもちろんあると思うのですが、ゴールとして何かうまく表示を出してほしいようなところになると、表情を抽出するセンサーが必要になってくると。

逆に何かエモートでうまく使えるようになってくると、例えばチャットだとすごいいろいろな表現ができるけれども、日常会話でそれができなくなる。別にそれは、いい、悪いではなくて、そういうプロトコルを獲得する方法になる可能性もあるとは思っているので、もしそれが物理世界でどういうゴールを目指されているかというところで変わってくるかなと思うのですが、ぜひ今後、そういったデータを基に論文等で示していただけると我々としても助かるかなと思いますので、引き続きデータも期待しております。ありがとうございました。

【上木原氏】 ありがとうございます。その辺りもすごく重要なかなとも思います。

【小塚座長】 ありがとうございます。

それでは、お手が挙がった順番にお願いいたします。

まず、増田先生、お願いします。

【増田構成員】 ありがとうございます。こういうデバイス等を利用した遠隔治療を行う場合に、これまで医療行為というのは患者と医師や医院との間での閉じた環境でコントロールされていたので、患者の病気であるとか治療経過とか、そういったセンシティブな情報が基本的に医院の中で閉じていた一方で、このような試みの場合には、例えばプラットフォームを用意する業者ですとか、デバイスを用意する業者にそういった情報を扱い得ると理解しています。

そうすると、もう1点ですけれども、遠隔で提供するというので、場合によってはそういった情報が国境をまたいでしまうこともあり得ると思います。個人情報やプライバシーの観点から、これまでの医療行為にはなかった新しい問題がいろいろ生じる上に、関連するプレーヤーが多いので、この問題の重要性は結構大きいと感じています。

そういった論点について、これまでどういった御検討をされてきているか、あとは、できれば情報を抱えないほうがそういった問題を回避できるわけですけれども、そうした回避の工夫ですとか、お考えになったことを教えていただけますと幸いです。よろしくお願いたします。

【上木原氏】 ありがとうございます。恐らくこの話は我々が初めというよりは、オンライン診療の話が出てきた辺りからどんどん活発になってきているかなというところではあります。プログラム医療機器はQMSと呼ばれる仕組みの中で品質の確認が求められます。当初は一般的な医療機器の範囲プラス、ソフトウェアの部分が対象でしたが、最近サイバーセキュリティに関する項目が追加されており、その中で対処しましょうという方針は明確に出されているので、我々もそれに準拠することを考えています。

【増田構成員】 ありがとうございます。こういったサービスを提供するオンラインサービス提供事業者のほかに、デバイスメーカーとかいろいろな方が関係し得るかなと思うのですが、今おっしゃった対処というのは、そういったステークホルダー共通で持っていらっしゃる御認識ということでよいのでしょうか。これまでのオンライン診療と違って関係者が増えてしまうので、新しく検討、浸透を図っていかなければならない問題なのではないでしょうか。いずれでしょうか。

【上木原氏】 基本的に先ほどのQMSの話は、提供する事業者がその責任について負う

形にはなってきました。

【増田構成員】 すみません。「提供する事業者」というのは、どの範囲を指しておられますか。

【上木原氏】 今回の場合で言うと、例えばうつ病向けのプログラム医療機器についての製造販売を行う事業者ということになりますので、我々となります。もう一つはデバイスの話のところですけども、確かにここはもう少し議論はしないといけないところですし、デバイスをどういうふうに提供するかみたいな話なのですけども、例えばMeta Questにするのか、PICOにするのかみたいな話が出てくるわけですけども、この辺りについては、基本的には使い勝手よくするところで、あるスペック以上は使えるという話にしていくことを想定しています。

同様の方式で認証を取っているHoloeyesさんのようなところがあったりするんですけども、これは医療の手術のトレーニングのようなところで使われていたりするのですが、スペックを規定してやっていくということで、複数のデバイスを使い得るシチュエーションは出てくるかなというところになりますので、そのデータをどうするかというのはおっしゃるとおり、考えなければならぬところにはなりますけれども、規定上は我々でその辺りは見ていくところがなされているところがございます。

【増田構成員】 なるほど。今、規定上とおっしゃったのは、実際に直接サービスを提供することとなる事業者が、利用されるデバイス等の周辺の関係者の分も含めて検討すべき立場にあるので、そこに対処すべき事項が集中してくると、そういうことですかね。

【上木原氏】 そうですね、はい。データ、ソフトウェアに関する部分というところは我々で見なければならぬ、事業者が見なければならぬことになってくると理解をしております。

【増田構成員】 分かりました。ありがとうございます。

【小塚座長】 ありがとうございます。それは究極的に言うと、現在の医療の規制がその体制でよいのかという問いかけだったかもしれません。

お手がたくさん挙がっていますので順次お願いいたします。

木村先生、お願いします。

【木村構成員】 お話、ありがとうございます。とても興味深かったです。リアルだからこそ可能になることが、医療の分野でもしっかりと活用されていて、実践されているのは本当にすごいと思いました。

医療に関する審査の話、先ほどFDAの話も出ていましたが、そのあたりについて私はあまり詳しくないので、ぜひ伺いたいのですが。おそらく日本とアメリカでは、審査のプロセスが大きく異なるのではないかと思います。VRでは現実では起こりえないことも体験可能になりますよね。そういった体験を通じて治療が可能になる反面、リスクもあるのではないかと考えています。そういった点に関して、日本の厚労省ではどのように審査されているのでしょうか？

【上木原氏】 どこの審査が厚労省、どうなっているとおっしゃいましたか。すみません、そこだけ聞き取りづらくて。

【木村構成員】 たとえば、VR機器そのものの安全性については、ハードウェアを提供する企業の責任になると思うのですが、実際に利用者がどのようなアプリケーションをどのように体験するか、つまりソフトウェアの内容の部分については、別の形で審査されるのではないかと考えています。現実世界で起きる現象については、これまでは厚労省が審査対象としてきたと思うのですが、VRのように「現実では起こりえないこと」を再現する技術が出てくると、かなり複雑になりますよね。そのあたりでご苦労されているのではないかと感じたので、ぜひ伺いたいと思いました。

【上木原氏】 ありがとうございます。実施することは、他の医療機器とそれほど変わらないとは考えていまして、要は治験をやる意味というのが2つあります。それが、「そもそも有効なのか」という話の一つ。もう一つは「それは安全なのか」という話があります。なので、この2つを治験で見てくださいねということがありまして、安全であって、かつ有効ですよということ証明されれば、それは医療機器として承認し得るねということで議論いただける、審査いただけるかと理解しております。

かつ、その中にさっきのQMSという品質保障みたい話があったりもするのですけれども、そういうところでリスクマネジメントのような話は、リストが存在していて、VRだとどういうリスクがありますかということの一覧が書かれています。書かれているというよりは、それを作成するのが事業者側の責任なのですけれども、それを作って、そのリスクに対してどういうふうに対処しますかという話でリスクを低減する方法を書きます。

例えばVRだとVR寄りの話があったりだとかもありますけれども、それに対して全部バーって書いていきますよ、というところがあるのですけれども、なので、そこは結構業界には知見がたまっているところで、それに対してVR、おっしゃるとおり得意な部分、さっきのVR酔いとか結構得意な部分だったりするのですけど、あと、VRデバイスをかぶった

とき肌荒れが起きるのではないかという話とかも一応あったりするのですが、そういう話を細かく見ていきましょうというところが、考えないといけないところかなと思います。

1点挙げるとすると、プレゼンの中でもお話しした「シャム」です。有効性を判断する際に対象群に入れるべきコンテンツは何なのかという話がありますが、そもそも、特に精神疾患だと入れて大丈夫なのかという議論もあります。もう少しお話しすると、対象群にシャムVRを置かない場合、被験群はVRをかぶったから効果が出たのではないか、要はプラセボなのではないかみたいな話が出てきます。一方で、効果のないシャムを作ることも難しく、対照群にシャムを入れると今度はそのシャムは効いてしまうのではないか、という話があります。できる限り効かないようなシャムコンテンツをつくったとすると、今度は逆にノセボといって、悪影響を及ぼすのではないか、要は倫理的にアウトなのではないかみたいな話があって、そのせめぎ合いがものすごく難しくなっています。この辺も当局の方とも話すと、みんな答えを持っていませんというところできり上げていく必要があります。

【木村構成員】 なるほど、そういった取り組みを日頃からされているんですね。是非、このVRの分野をさらに発展させていただければと思います。

【上木原氏】 ありがとうございます。

【小塚座長】 それでは次、安藤さん、お願いいたします。

【安藤構成員】 NICTの安藤です。どうも興味深い話、ありがとうございました。

私から1件お聞きしたいのは、今後の発展性の表を入れていただいているのですけれども、今回特に今、取り上げられているのは、うつ病、特にこういう気分障害のようなところをどう改善していくのかというところだったと思うのですが、これ、下からいきますと2つ目のがんというのは、これは、がん治療そのものに対して効果があると思われているのか、がん患者のメンタルヘルス的なことを言われているのかという点です。

それから神経発達に関しては今日、ASDの話もしていただいたので、発達障害を含めたそういう方々への治療効果というのは多分、これから取り組まれていくのかなと思ったのですが、その上の感情、社交不安というのもそういう社会的に不安がある、例えば、ひきこもりの方のような方への治療というのを想定されているのかどうか。

最後の認知でエイジングと書かれているのは、これは認知症を想定されているのかどうか。この順番も何か意味があるのか。何か気分と感情って結構近いような感じもするのですが、身体というのはもうちょっと先かもしれないという気もするのですが、この順番に何か意味を持たされているのかどうかも含めて、何かコメントいただけるとありがた

いです。

以上です。

【上木原氏】 ありがとうございます。がんについては、おっしゃるとおり、がんの治療ではないです。ただ、がんにまつわって出てくる副作用や不安症状、何かそういうところが結構出てくる。要は、抑うつと少し近い部分があったりもするのですけれども、そういうところに対してVRを使えるのではないかという話をしております。

身体のような話でいうと、急性のとう痛と慢性のとう痛があります。急性のとう痛の話でいうと、ディストラクションというものがよく使われています。鎮痛剤、鎮静剤だと副作用が出るので飲みたくない、飲めないですという方々に対して、VRを使うことによって、その間の意識、注意をVRに持っていくことで痛みや不安を抑えましょうというようなものがあります。

慢性とう痛については、慢性的な痛みや慢性的な不安も含めてですが、VRを用いた認知行動療法的なアプローチが相性いいのではないかと見ているところでした。

あとは、社交不安とエイジングの話でしょうか。社交不安については社交不安障害の中でも、人前に立つと緊張してしまって、何もしゃべれなくなってしまうような方々がいらっしゃったりするのですけれども、そういう方々向けの研究のようなこともしております。これは、まず一つは社交不安になる方の目の動きが健常者と異なることが分かっているので、スキャンパスと呼ぶのですけれども、その目の動きを検知していきましょうという話と、もう一つは、目の動きを改善していくようなアプローチがあったりしますので、それをVRの中のコンテンツでやっていきましょうというお話をしているところでございます。

エイジングの話でいうとおっしゃるとおり、認知症に近いところですね。去年も自治体で、これも健常で高齢者の方々向けの検証のようなことをさせていただき、自治体のような施設であれば高齢者でも普通に使えるよねということが分かってきております。また、VRを通じて活性化する可能性も検証の中で見えておりましたので、こういうところが将来的に使っていただけるのではないかと考えております。

ただ、認知症の治療はなかなか難しい部分もあるかなというところで、治療ではない部分で書かせていただいております。

あと、最後に、これはもう少し我々も考えないといけないところかとは正直、思っているところではございまして、特にそこまで意味があるというよりは重要度だったり、実施している順番のような形で書かせていただいたところがあるので、整理整頓されているわけで

はないのが今のところかと思います。

【安藤構成員】 どうもありがとうございました。今後いろいろな分野に発展していくことを期待しております。どうもありがとうございました。

【小塚座長】 次に辻先生、お願いします。その後、岡嶋先生、石井先生とお手が挙がっていきまして、時間の関係でそこまでにさせていただきたいと思います。

では辻先生、お願いします。

【辻構成員】 非常に興味深いプレゼンテーションありがとうございました。

私からも1点お伺いします。ASDとか社交不安の治療の例が出ていましたけれども、例えばメタバース上、VR上ではうまく会話ができる、コミュニケーションができるようになったけれども、現実の対面場面ではうまくいかないこともあり得るかなと思うのですね。

その場合はやはり治療がうまくいってないという考え方になるかとも思うのですけれども、一方で、VR上であってうまくコミュニケーションが取れるようになれば、メタバースを通して社会参加も可能になっていくのだから、それはそれで成功だという考え方も成り立つかなと考えます。

私は、この分野に疎いものですからお聞きしたいのですが、そうすると治療の方向性としては、現実世界に適用させる方向と、現実世界でなくてもいいから社会参加を極力可能にしていくような方向性の2つが考えられることとなります。御社も含めて、この辺りの取組についてはどういう動向になっているのか、どういうふうにお考えになるのかというところを、少しお話を伺わせていただければと思います。よろしく願いいたします。

【上木原氏】 ありがとうございます。結論としては、両方あり得るかというところなのですけれども、傾いているほうでいうと、VRとかメタバースとか、それ一つで全てが解決するわけではないとは考えているんですね。

例えば今日御紹介したものでいうとリワークの話とかがあるのですけれども、復職支援の部分のところでは、最後はリアルが必要だと思っているんですね。だけど、最初でリアルで出て行けない方とか、その機会がない方という方々がすごくいっぱいいらっしゃるんで、そういう方々にまずメタバースのところでは慣れていくとか、そこで回復していただくことが重要になってくるのではないかと見ています。ばく露療法も、そういうところが出てくるかと思うのですけれども、最後はリアルに出ていくことが重要だろうなどは見ていたところでは。

ただ、おっしゃっていたとおりメタバースの中で適応していく方向はなくはないかなと

見ているところがあって、例えばちょっと前にあったプロジェクトであれば、ニューロダイバースについてのプロジェクトのような話をしています。要は発達傾向のある方々で現実世界では職場に行きやることが、いろいろな集中が途切れることがあったり、協調するのが難しいみたいなことで、なかなか集中できなかつたりするのですけれども、メタバース空間で全て職場環境を置き換えてしまえば、それが全部解決するのではないかという話があって。特殊な能力を持たれている方、秀でての方が働きやすい環境をつくれないうかみたいな話をしていたことがあります。そこはもう少し時間かかるだろうなどは見ているところですが、そういう世界観もつくっていいのではないかと考えています。

【辻構成員】 どうもありがとうございました。

【小塚座長】 それでは、岡嶋先生が手を下げてしまわれたので、先に石井先生、お願いします。

【石井構成員】 興味深い御報告をありがとうございました。中央大学の石井と申します。

増田先生から御質問があったこととの関係で確認させていただきたいことがあります。機微な個人情報を取り扱うサービスになってくるという理解でおりますが、特に社交不安やADHDなど、精神面に関わる疾患は取扱いに気を遣わなければいけないのではないかと考えています。プライバシーですとか、サイバーセキュリティの観点が重要になってくると思われると。

そういう中でステークホルダーがたくさんいるところで、データがどこでどのように集められて、どこに保存されているのかといったことも含めて、サービスを提供される事業者の側で把握しなければいけない建付けになっているのか。責任の所在をどう考える必要があるのか、お伺いさせていただきたいです。

【上木原氏】 ありがとうございます。その辺りも先ほどのQMSのところでも網羅していくことにはなってきます。例えばSBOMみたいな話もあつたりしていて、これは我々だけではない、IT系はもう全てそうなわけで、クラウドサービスを使うとか、ミドルウェアがこうだみたいな話がいろいろあるわけですが、その辺りのトラッキングのようなことは事業者がやっていかないといいないみたいなことがなされていることにはなっております。

どういうものを全部サードパーティー、使っているのかという話と、そのサードパーティーの最新版はどうなっているのかだったりとか、データの流れや、もちろんデータフローのような話も全部規定しなければならないだったりとか、そういうところは課されていると

ころであると認識しております。

【石井構成員】 ありがとうございます。生成AIのサービスで中国の話題になっているディープシークですが、個人情報保護委員会が情報提供しており、サービス提供している事業者が所在する国のサーバーに保存されることがプライバシーセキュリティ的には懸念材料になってくるところもありますし、韓国の個人情報保護委員会がディープシークのサービスを一時停止しているのですかね。そういうニュースも出たりしていますので、どこの国に保存されるかというところが心配な点かなと思いました。また御教示いただければと思います。ありがとうございます。

【小塚座長】 岡嶋先生、時間がありますのでどうぞ。

【岡嶋構成員】 発言の機会をありがとうございます。順番が決まったと思って手を下げたままになってしまったので、申し訳なかったです。岡嶋と申します。今日は貴重なお話をありがとうございました。私もASDのお話が伺いたいです。

僕は、自分の子供の1人がASDなので、すごく興味があります。うちの子は、まさにど真ん中の症例だと思うんですよ。ASDは診断基準がDSM-5になってしまったから、昔の広汎性発達障害をみんな引き継いでしまったと思うので、本当にいろいろな症例のごった煮になっていて、いろいろなお子さんがいらっしやると思います。だから個別事例を一般化するのとはとても危険だと思うのですが、その辺を差っ引いても多分、ど真ん中の事例がうちにいるんですね。

どんな感じか、先ほどからスライド等でお示しいただいているように、現実の世界での協調が困難です。もう少し言葉を足すならば、現実と協調したい気持ちはすごく持っているのだけれども、現実とのインターフェースが失調してしまっているのでもうまくやれない子たちが番多いと思うんです。相手の表情が読み取れないとか、自分の感情がうまく伝えられないとか。なので、明らかに怒っている人に対して笑っているなど勘違いして、寄って行って怒られたりすることがとても多い。

先ほどアバターの表情が読み取りづらいのだというお話もありましたけれども、トラッキングがついているような表情が分かるようなアバターですと、現実よりはずっと表情が読み取りやすいので、メタバースやVRの中だとうまく感情のやり取りができて、いいな、なんて言っているお子さんにも接したことがあるので、この分野はすごく期待しています。ぜひここを進展していただければなと思いました。

ただ、もしASDに使っていくのであれば、対象には必ず児童が入ってくると思います。

そこには心配もあります。もともと現実とのインタラクションがうまくいかない子たちだからファンタジーにすごくたん溺しがちだ、医療ガイドラインでも指摘されている事項です。自分の妄想が気持ちよくて現実よりそっちのほうが快適だから、そこに潜ってしまっただけでなかなか現実に戻ってこない、現実の世界に興味を持たないという、放っておいてもそんな子たちだと。

そこにメタバースやVRのような強度で仮想の世界を与えてしまって、そっちが気持ちよくなってしまって現実に戻ってこられなくなったら、どうするのだろうというのは心配するところです。僕のような大人のおタクだったら、そっちが気持ちよくなって帰ってこなくなっても、それで社会生活が破綻しても自己責任だろうと済むかもしれないですけど、児童相手にそれは言えません。例えば治療の結果、メタバースによりたん溺してしまった、そちらに適合してしまったこともあり得るかなと思います。

そこに制限をかけたほうがいいのか。かけるとしたらどんなガイドラインが考えられるのか。あるいは、こういう技術的なアプローチ、医療的なアプローチがあるので、そこは心配しなくていいのだという知見があれば、教えていただければと思いました。よろしく願いいたします。

【上木原氏】 ありがとうございます。ASDとは違うのですけれども、うつ病等でも同じような問題が出てきます。ディストラクションという現実逃避になってしまうということで、我々の工夫でいうと、まず時間をかなり抑えることがあったり、1日1回しかできないようにもうロックしてしまうであったり、そういうことによってVRに過度に依存しないようにみたいな話はしているところがありまして、同じようなことをASDのところでもやっていく必要があるのだろうというところがあるかと思います。

あとは、児童が対象となる場合、御自宅だけでつなげてやっていけるかというところは考えていかないといけないだろうなという、提供方法ですね。こういうところでも工夫するところが出てくるだろうなと見ていますけれども、いずれにせよ、ここもまだ、こうすべきだというゴールデンスタンダードは当然存在しているわけではなかったりしますので、どういうものをすればお子さんも含めて、いい方向に向かっていけるのかというところは、引き続き議論をさせていただきたいなとは思っているところでございます。ありがとうございます。

【岡嶋構成員】 ありがとうございます。認知行動療法等もすごくコストがかかったりして、なかなかアクセスできない人たちも多いでしょうから、この辺が注目されていくといい

なと思います。ぜひ頑張ってくださいと思います。ありがとうございました。

【上木原氏】 ありがとうございます。

【小塚座長】 ありがとうございました。まだまだ議論が尽きないところなのですが、ただ、今のVR依存のような話や、それから途中でVR酔いやデバイスが体に与える影響とおっしゃっていましたけれども、これは医療の話だけではなくてVR、メタバース一般に関わることでもあるので、非常に大事なことだと思います。もちろん医療に関しては厚労省が審査の中で検討されるのでしょうけれども、一般的なことでもあるので、総務省も含めて政府全体としていろいろ考えていかないといけないことかなと思いますので、非常に重要な点を最後に御指摘頂いたと思います。

上木原様、どうも大変興味深いお話をいただきましてありがとうございました。

議事（3）

その他

【小塚座長】 それでは今日の議事はこの辺りにさせていただきたいのですが、事務局から御案内がありますか。

【高本調査研究部長】 事務局でございます。本日はありがとうございました。

次回、第12回会合につきましては、別途御連絡いたします。よろしく願いいたします。

加えまして1点、総務省情報流通行政局参事官室からお知らせがございますので、参事官室より発言させていただきます。

【忍田参事官補佐】 総務省情報流通行政局参事官室の忍田でございます。

1点だけお知らせがございます。総務省では、国内におけるメタバースのさらなる利活用促進のために、来月3月18日にメタバースに関わる企業、団体の方々、研究者の方々が参加してユーザの安心・安全の確保に向けた取組や、メタバース導入成功の要点、導入効果等について御議論いただくシンポジウム、「安心・安全なメタバースの利活用促進を考える」をオンラインで開催する予定でございます。

本研究会からは一部のディスカッションのモデレーターとして小塚先生、栄藤先生に御登壇いただく予定でございます。また、当日の御議論の結果につきましては、メタバースの原則にも大きく関わってくるところかと思っておりますので、ステークホルダーの方々の御意見

というような形で、ぜひ今後の研究会の中でインプットをさせていただければと考えております。

詳細につきましては、チャット欄に事務局から貼り付けておりますホームページで報道発表を御覧いただけますと幸いです。

それと、先ほどチャット欄に仲上構成員からB i P S E E様への御質問をいただいておりますので、もしよろしければ後ほど御回答をいただければ幸いです。よろしくお願いいたします。

私からは以上でございます。

【小塚座長】 ありがとうございます。上木原さんにはお手間をおかけしますが、よろしくお願いいたします。

閉会

【小塚座長】 非常に興味深いお話をお聞きしていて、気がついたら7分過ぎてしまいました。大変失礼いたしました。

本日、これにて閉会とさせていただきたいと思います。皆様、御参加いただきましてどうもありがとうございました。

以上

○ 会議中のチャット及び後日の回答

(仲上構成員からのチャット)

【構成員】 仲上竜太 から 全員 へ: 午後 4:03

ご発表大変興味深く拝聴いたしました。認知行動療法がメタバースで行えるという点では、特に地方への遠隔での治療機会の提供というところは非常にメリットがある点かと思えます。

他の先生方もご指摘されておりますが、医療情報を取り扱うという点では、個人の要配慮個人情報にあたる情報になりますので、取り扱いについてはセキュリティ保護・プライバシー保護という点については、様々注意して取り扱っていただいていると思います。

SNS的な性質をもつメタバースプラットフォーム上で、症状や治療方針など機微な情報やり取り等を行う上でプライバシーの観点で工夫されていることなどがございましたら、お話しできる範囲でご教示いただけますと幸いです。(ルーム名やユーザ名の設定など)

すでにリファレンスされている件もお話しされておりましたが、厚生労働省から2024年5月に医療機関におけるサイバーセキュリティ対策チェックリストマニュアルが公表されておりますのでご参考いただけますと幸いです。

(株式会社BiPSEE上木原氏からの回答)

- ・ 認知行動療法について、現時点で開発しているのはメタバースではなくVRとなります
(認知行動療法をベースとした治療支援アプリ)
- ・ メタバースで認知行動療法を実施する場合は、集団認知行動療法的なアプローチを含む内容となると考えております。
- ・ データについてはID番号を用いるなど個人が特定されない形としております。
- ・ プログラム医療機器を目指す場合、QMS省令 (IS013485) と併せて、その他の準拠規格 (14971、62304、81001-5-1、62366・・・) に準拠することになります。セキュリティ保護についてはサイバーセキュリティの規格 (JIS T 81001-5-1) に適合することが要件となっております。プライバシー保護については、リスクマネジメントにおいて、設計およびその他の運用事項のアセスメントを行い、リスクの程度を確認しますが、その中に個人情報保護に関する項目も含めて対応することになります。

○ 会合後の追加コメント

(岡嶋構成員からの追加コメント)

個人的な意見ですが、ブロックチェーンとメタバースの親和性は必ずしも高くない (少なくともすべてのメタバースで使える／使われるわけではない) と思料します。もし今後、発表資料p.4の図が引用されるなどして、メタバースのプラットフォーム部分にブロックチェーンが含まれることが所与の条件のように解釈されるのは避けたいと考えます。

また、現実空間に仮想世界を投射する技術 (ここでは空間コンピューティングとしておきます) を議論に含めていくなれば、現実空間を共有している人たちが同じ世界を見ていないという状況をどう取り扱うかも検討すると良いと思います。たとえば、いまでも歩きスマホや大型ヘッドホンなど、「違う世界」を見ている歩行者はいますが、それがもっと

先鋭化するイメージです。同じ教室にいるようでいて、ある人は可視光の実映像を、ある人はサーマル画像を見ているような状況はすぐに出来ると考えます。