



子供の科学



nikko am

デジタル世界の可能性にせまる!

メタバースが つくる未来



もうすぐ
創刊100周年!

ノーベル賞受賞者も
子供のころに
読んでいた科学する
心を育む雑誌



子供の科学 特別編集

「メタバース」ってな

メタバースは インターネット上の仮想空間

「メタバース」—— 今やメディアでこの言葉を見聞きしない日はありません。2021年の秋以降、急速に話題になり、注目を集めるようになったメタバースとは、いったい何なのでしょう？

メタバースは「メタ（超）」と「ユニバース（宇宙、世界）」を合わせた言葉で、コンピューターで人工的に作り出したバーチャル（仮想）空間のこと。実際に存在する場所ではなく、映像の世界です。自分の分身となるキャラクター（アバター）をそこに登場させて動かすことで、その世界を自由に楽しむことができます。

SF映画『マトリックス』（1999年）やアニメ映画『サマーウォーズ』（2009年）では、人々がコンピューター内のバーチャル空間で生活したり、バーチャル空間でのトラブルに現実世界の人間が巻き込まれたりする未来社会の姿が描かれています。SFやアニメで想像されていた未来が、まさに現実化しつつあるのです。

メタバースを先導した ゲーム業界

メタバースの概念に近いものは、じつは昔から考えられてきました。アメリカのリンデン・ラボ社が開発・運営し、2000年代後半に一世を風靡したバーチャル空間『Second Life』は、多くの人が体験した

メタバースの先駆けのひとつです。

ゲーム業界も以前から、バーチャル世界を舞台としたオンラインゲームを制作してきました。近年は単にゲームを楽しむだけでなく、バーチャル空間に多くのユーザーが集まって交流したり、音楽ライブなどのバーチャルイベントが開催されたりするなど、新しい形でのコミュニケーションが実現され、人気を博しています。最近では、『あつまれ どうぶつの森』（任天堂）が大ブームとなり、話題を呼びました。

世界から注目を集める 2大コンテンツ

特に世界中で人気を集めているのが、バトルゲーム『Fortnite（フォートナイト）』（Epic Games）です。バトルゲーム以外にも、障害物競走やボートレース、映画などを楽しむコンテンツが数多く展開されています。

2020年8月には、人気音楽アーティスト米津玄師氏がFortnite上でバーチャルイベントを開催。ユーザーは自分の分身を動かしてゲーム空間内の会場までたどり着き、他のユーザーたちと一緒に音楽に合わせて分身を踊らせたりすることができます。実際のイベントに参加したような雰囲気味わえる点がメタバースの大きな特徴です。

また、英語圏の子供たちに大人気の『Roblox（ロブックス）』は、ユーザーが3DCGの映像空間内でゲームを楽しむだけでなく、自分でオリジナル



『サマーウォーズ』（2009年）©2009 SW F.P.

『マトリックス』（1999年公開）
©Ronald Siemoneit/Sygma/Sygma via Getty Images

んだ？」



「Fortnite」 (©2022, Epic Games, Inc.)



「Roblox」 (©Roblox Corporation)

ゲームを開発・公開できるしくみになっています。それゆえ「ゲーム版 YouTube」という異名も。ゲームタイトル数はなんと2700万以上あり、ユーザー参加型だからこそ可能な数です。

メタバースが社会現象へ

一方、2020年からのコロナ禍により、現実世界では、実際に対面して行うコミュニケーションやイベントの開催が難しい状況に直面しました。そうした中、テレワークやウェブ会議、オンラインによる交流が活用され、オンラインゲームになじみのなかった人々もこれらを体験してその効用を感じたことが大きな追い風となりました。

さらに2021年10月、SNSの巨人「フェイスブック (Facebook)」社が社名を「メタ (Meta)」に変更することを発表しました。そして同年12月期にメタバース事業に約100億ドルを投じ、さらに増やしていく考えも示したのです。このニュースによって「メタバース」という言葉が広く知られ、まさに社会現象となりました。



バーチャル渋谷

クラスター社や、KDDI、渋谷未来デザイン・渋谷区観光協会を中心とする参画企業からなる「渋谷5Gエンターテインメントプロジェクト」によってスタートした「バーチャル渋谷」。渋谷の風景が再現され、さまざまな催しが行われている。コロナ禍の2021年秋には、ハロウィンイベントも。
(©KDDI・au 5G / 渋谷5Gエンターテインメントプロジェクト)

メタバースの世界を覗いてみよう!

日本のメタバース業界を牽引する企業のひとつが、クラスター社です。そのメタバースプラットフォーム「cluster」では、日々さまざまなイベントが開催。渋谷区公認の「バーチャル渋谷」や、「ポケットモンスター」やディズニーのバーチャルテーマパークなど、大型企画が続々行われています。また、人気テレビ番組『M-1グランプリ』（朝日放送テレビ）の放送をメタバース内の会場で見たり、バーチャルスタジアムでプロ野球観戦をするなど、日常体験をアップデートするような企画も。

クラスター社の加藤直人 CEO は「自分が存在できる世界を、自分の好きなように自由に作れることがメタバースの究極の夢だ」と語ります。実際に「cluster」のユーザーは、イベントに参加するだけでなく、「ワールド」と呼ばれるバーチャル世界を自分で設計して、そこで交流したりイベントを開催したりしています。「自分が好きな世界を自分で作り、暮らす」という夢を実現できるのがメタバースなのです。



メタバース例 1



メタバース例 2

「cluster」のユーザーが「ワールド」に集まり、バーチャル空間での時間を楽しむ。日常生活で、カフェやイベントを楽しむのと感覚的に近いものがある。
(©クラスター社)

「アバター」が持つ

アバターとは何か

メタバースはバーチャル空間に自分の「分身」、すなわち生身の体の代わりになるものが入り込んでさまざまな体験ができる点が特徴的です。自分の分身となるキャラクターを「アバター」（分身・化身の意味）といいます。アバターは3Dまたは2DのCGで描かれることが一般的です。

CG技術の発達により、アバターを極めてリアルに描き、生身の人間の姿と区別がつかないようにすることも可能になっています。ですが、アバターは必ずしも本人の容姿に似せなくても構いません。現実世界でも髪型を整えたりメイクをしたりするように、自分の好きな姿、他人に見せたい姿のアバターにしてよいのです。むしろ本人と違う容姿になれる点にも、アバターの重要な役割があると考えられています。

アバター＝「もうひとりの自分」 として社会を生きる

東京大学大学院情報理工学系研究科の鳴海拓志准教授は、自分の体の動きがアバターの動きにそのまま反映される状態で、被験者にダンベルを持ってもらうという実験を行いました。すると、筋肉質のア



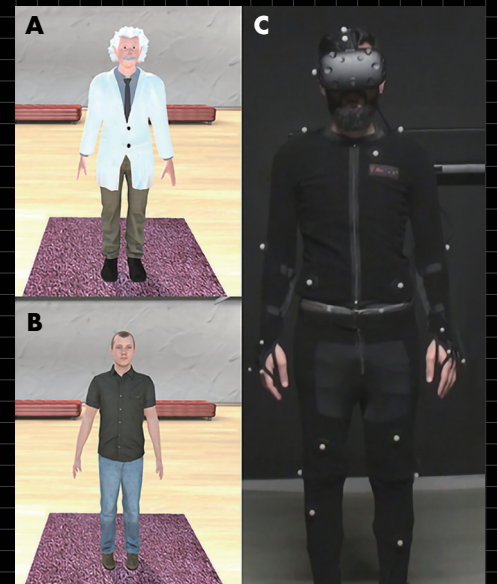
実際にメタバースで使われているアバターたち。アバターは自分がなりたい姿を思うがままに選べる。性別や年齢はもちろん、モチーフも人間に限られない。
(左/© 熊谷ノフ (ワールド制作者: Atto_ あっと)、中央/© 熊谷ノフ (ワールド制作者: Fins)、右/© マンドレイク中嶋)

バターでダンベルを持つと軽く感じ、細身のアバターの場合はとても重く感じるという結果が出ました。これは体の見た目が筋肉の使い方にも影響していることを示しており、フィジカルトレーニングにうまく活用できる可能性があります。

また、海外の研究では、アインシュタイン博士のアバターを使うと認知テストの成績が上がるという結果も出ています。体が変わることで心の動き方も



左が細身、右が、筋肉質のアバター。
(© 鳴海拓志)



上がアインシュタインを模したアバター。
(©2018 Banakou, Kishore and Slater)

可能性

変わったり、能力に変化が生じたりするのです。

相手のアバターの姿も自分の思考や行動に影響を与えます。会社の上司と部下がアバターを使って会議をする際に、上司が可愛い容姿のアバターを使うと部下は意見や本音を言いやすくなるという実験結果があります。

自分の容姿に自信がない人や自己肯定感が低い人、対人関係が苦手な人などを含め、あらゆる人が、アバターを通じた活動や交流によって、秘められた能力を引き出すことができると期待できます。身体的・精神的な障害を抱える人の社会参加を拡充する上でも、大きな役割を果たせるでしょう。

VRとアバターの身体トレーニング

VR（バーチャル・リアリティ、仮想現実・人工現実感）技術は、アバターの活用研究を蓄積してきた分野です。メタバースにとってVR技術やVRゴーグルは必須のものではありませんが、バーチャル世界への没入感を高めるための重要なデバイスのひとつです。

アバターとして体を動かすことができるVR空間はトレーニングと相性がよく、すでに多くの活用事例があります。スポーツのトレーニングでは、アメ



宇宙環境をシミュレーションしたVRでトレーニングする宇宙飛行士。
(©NASA)

リカンフットボールのフォーメーション練習などに使われています。VRシミュレーターを使えば、実際の練習場にチームメイトを集めなくても、一人ですぐの判断や動きの練習をすることができるのです。また、消防士や鉄道会社の運転手、宇宙飛行士などが、危険な状況にどう対応するかなどをVRシミュレーターで訓練するといった事例があります。

今後、VR技術とメタバースが結びつくことで、メタバース内でのコーチングが可能になると考えられています。たとえば、動きやスキルを教える側と学ぶ側の動きが半分ずつ合わさって、1つのアバターの動作に反映される状態を作ります。そして二人に同じ動きをくり返し行わせると、学ぶ側は次第にアバターの動きが自分の動きのように感じられ、教える側の動きを予測したり運動意図を理解したりできるようになるという研究成果があります。メタバース内で「スキルの流通」が実現できれば、大きな産業革命になるでしょう。

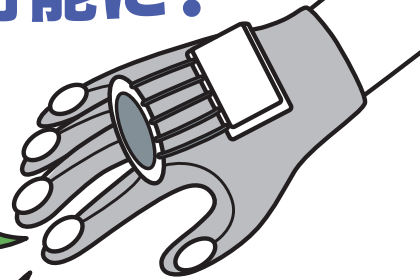
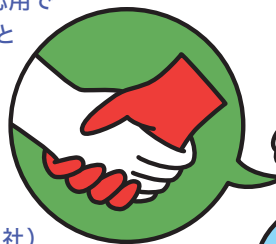
触覚もインターネットで伝達可能に？

VR技術として「触覚」の再現も注目されています。デバイスに触った人間の皮膚に刺激を与えて、触覚のフィードバックを得られるようにする技術を「ハプティクス」といいます。iPhoneでは、センサーが指の圧力を感知すると磁石とコイルによって振動が生じ、「カチッ」とボタンを押しているような感覚が生じます。これはハプティクスの例です。身近なところでは、任天堂Switchのコントローラーなどにも使われています。

ハプティクス技術も、メタバース普及の鍵を握ると考えられています。たとえばメタバース内のアパレルショップで衣服を買う際に、その質感を確かめた上で

購入できます。医療分野への応用では、医師が患者の脈を取ることも可能だと考えられています。メタバース内の猫カフェなどで猫を撫でて触り心地を楽しみ、癒やしを得ることもできるでしょう。

メタ社（旧フェイスブック社）は2021年11月、メタバースで触れたり持ったりしたものの感触や重さを再現できる「触覚グローブ」の試作モデルを公開しました。実際の製品が誕生するにはもう少し時間がかかると予想されていますが、インターネットで触覚情報を伝える時代もやがてやってくるでしょう。



メタバース市場へ参

メタバースの魅力や将来性に注目し、世界中のさまざまな企業がビジネス展開を目指しています。メタバース市場への参入を指向する業界の代表例としては、「ゲーム」「SNS」「xR」「クリプト」などが挙げられます。

ゲーム

ゲーム業界

ゲーム業界は、メタバース市場との親和性もともと高い業界のひとつです。

全世界のゲーム人口は2020年時点で30億人を超えているとされ、現代社会にゲーム文化はすっかり定着しています。また近年、多人数参加型のオンラインゲームの人気が高まり、さらに参加者同士のコミュニケーションツールとしてゲームが注目されています。メタバースはその延長線上に自然と位置

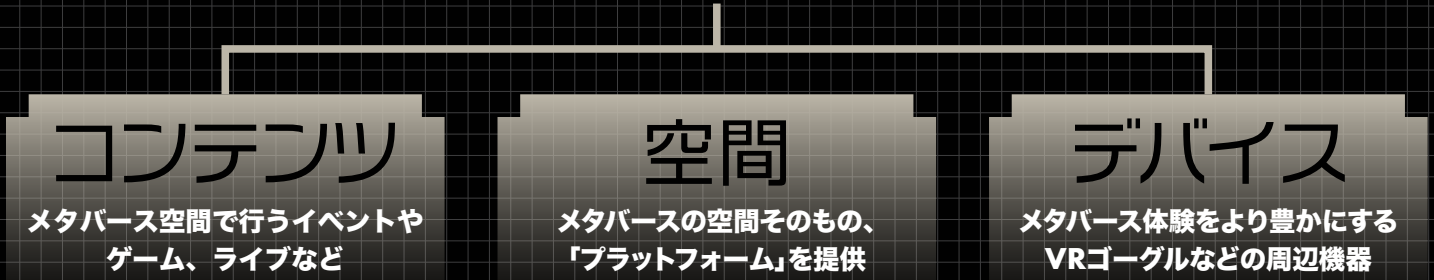
しているといえます。

さらにゲーム業界には、ゲームを「子供の遊び」から「生活の一部」に昇華させたいという思惑があります。そこで、これまで培ってきた技術力を活かし、ゲーム内のバーチャル空間に「生活空間」を積極的に構築し、メタバースの実現を目指しているのです。

すでに紹介したように、ゲーム世界の中でバーチャルイベントやコンサートが実施されるなど、実際に盛り上がりを見せています。

メタバース市場の構成要素

メタバース



SNS

ソーシャル・ネットワーキング・サービス業界

SNSのビジネスモデルは広告収入であるため、ユーザーの利用時間をより長くすることが求められます。ゲームがコミュニケーションツールとして、ある種「SNS化」を推し進めているのを背景に、ユーザーの利用時間の流出をどう抑えるのかはSNSの最重要課題といえるでしょう。例えば、「Facebook」

は若年層ユーザーの取り込みにかかなり苦戦しており、メタ社を筆頭に、SNS業界がメタバース事業を目指すのは当然の帰結といえます。

従来のSNSは、たとえば「インスタ映え」する写真をアップして他人に見てもらおうように、「情報」のみをやりとりしてしていました。それに対して今後のSNSで重視されるのは「身体性」であり、自分の体(分身)がメタバースに入り込んで交流が行われるようになっていくと考えられます。

入する業界

VR

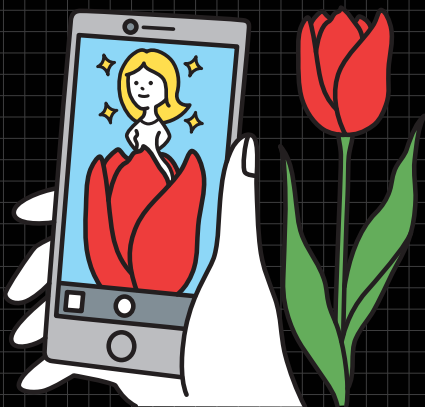
エクステンデッド・リアリティ業界

xRとは、VR・AR・MRなど現実世界と仮想世界を融合して新たな体験をつくり出す技術の総称のことです。メタバースはxRの普及をさらに加速させる「キラ体験」になると考えられています。

AR

オーグメンテッド・リアリティ、拡張現実

スマートフォンやARグラスなどを使い、現実世界にナビゲーションや動画などのデジタルコンテンツを出現させ、情報を付加する技術。



MR

ミックスド・リアリティ、複合現実

専用デバイスを用いて仮想世界と現実世界を複合し、より複雑な作業を自在に行うことを可能にする技術。



仮想通貨

クリプト業界

「クリプト」とは、広義には電子マネーやポイントなども含みますが、インターネット上の暗号通貨（クリプトカレンシー）を主に指す言葉です。クリプト業界は、2010年代から「ビットコイン」などで盛り上がりを見せてきました。

メタバースとの関連で、「NFT」（Non-Fungible Token、非代替性トークン）が脚光を浴びています。NFTについては、詳しくは次の章（8～9ページ）で解説します。



「Oculus Quest2」
©Barker/Future Publishing via Getty Images

VRデバイスの広まり

メタバース世界への没入感を高めるには、VR技術は非常に効果的です。VRデバイスの普及は、メタバースの強力な後押しとなるでしょう。ここでは、VRゴーグルの機能や製品について紹介します。

人間がものを見るとき、左右の目には微妙に異なる映像が映し出されています。その微妙なずれによって、私たちは物体の大きさや距離などを認識します。VRゴーグルもこのメカニズムを利用し、左右の目に少し異なる映像を映すことで立体的な空間を再現しています。360°空間を演出する機能としては、ユーザーの頭の動きを感知し、それに合わせて映し出す映像を変える「ヘッドトラッキング機能」や、ユーザーの眼球の動きを検知して自動的に焦点を合わせる「アイトラッキング機能」などがあります。

メタ社（旧フェイスブック社）は2014年に、VRハード&ソフトメーカー「Oculus（オキュラス）」を買収しました。VRゴーグル「Oculus Quest 2（オキュラス クエスト2）」は2021年の出荷台数が800万台を、累計出荷台数は1000万台を超えているとされ、VRゴーグル製品の代名詞となっています。出荷台数からも、VRデバイスの一般層への浸透が見てとれます。他メーカーではLenovo（レノボ）やHTCなどが知られており、今後参入する企業も増えていく見込みです。

VRゴーグルの欠点としては、「大きい」「重い」「着脱しにくい」ことがあります。重量は500～600g程度のもので多く、長時間の使用は首や肩に負担がかかり、疲労感も大きくなります。まずは軽量化がさらなる普及のカギとなるでしょう。

メタバースとNFT

デジタルデータを「資産」にするNFT

専門家によっては、メタバース発展の鍵を握るのは「NFT」と考えており、この技術が大きな注目を集めています。NFTとは「Non-Fungible Token (非代替性トークン)」の略で、所有権 (所有履歴) を記録できるデジタルデータのことです。

従来、デジタルの世界では複製・偽造が容易であったために、デジタルデータに経済的価値を与えることが困難でした。それを克服できると考えられているのがNFTです。

データが識別可能になる

NFTは暗号通貨 (仮想通貨) と同じく、「ブロックチェーン」という基盤技術を利用しています。ブロックチェーンはネットワーク上にある端末同士を直接接続して、暗号技術を用いて取引記録を分散的に処理・記録するデータベースの一種です。システ

ムダウンが起こらない、取引記録を消去できない、取引履歴の改ざんが極めて困難といった特長から、暗号通貨など高い信用度を求められる取引に欠かせないものとなっています。

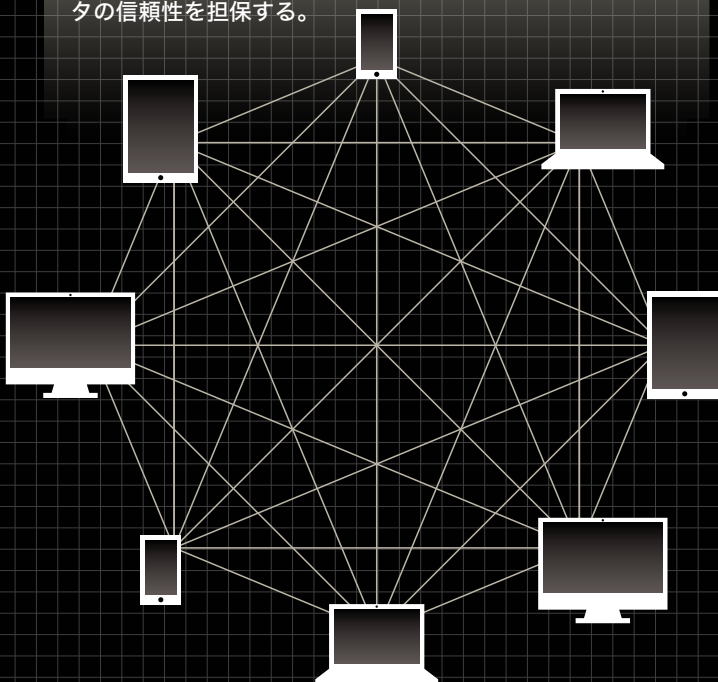
暗号通貨はFT (代替性トークン) であり、A氏が所有する1ビットコインをB氏が所有する1ビットコインと交換しても、価値は変わりません。これに対してNFTは、A氏所有のNFTとB氏所有のNFTを区別できるようになっています (識別可能なコードが付与され、各NFTを固有のものとして判別できます)。

NFTはDRM (デジタル著作権管理) ではないので、複製は可能です。しかしブロックチェーンによって所有履歴が記録されることで、そのNFTがオリジナルかどうか判別できるという「代替不可性」を持ちます。それゆえ、所有者は自分が持つNFTを売買するなどの「取引」が可能です。

さらに、そのNFTが転売された場合やさまざまな場所で使用された場合に、NFTの制作者が著作権の

ブロックチェーンのしくみ

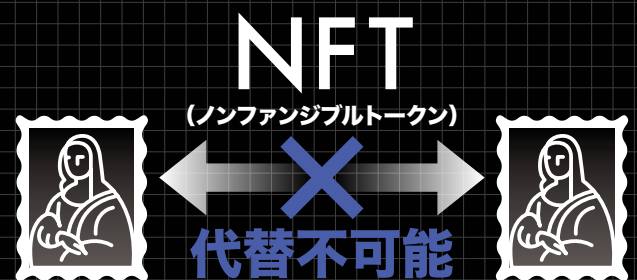
ブロックチェーンはサーバーなどでデータを一括管理するのではなく、関係者ですべての取引記録を共有することで、データの信頼性を担保する。



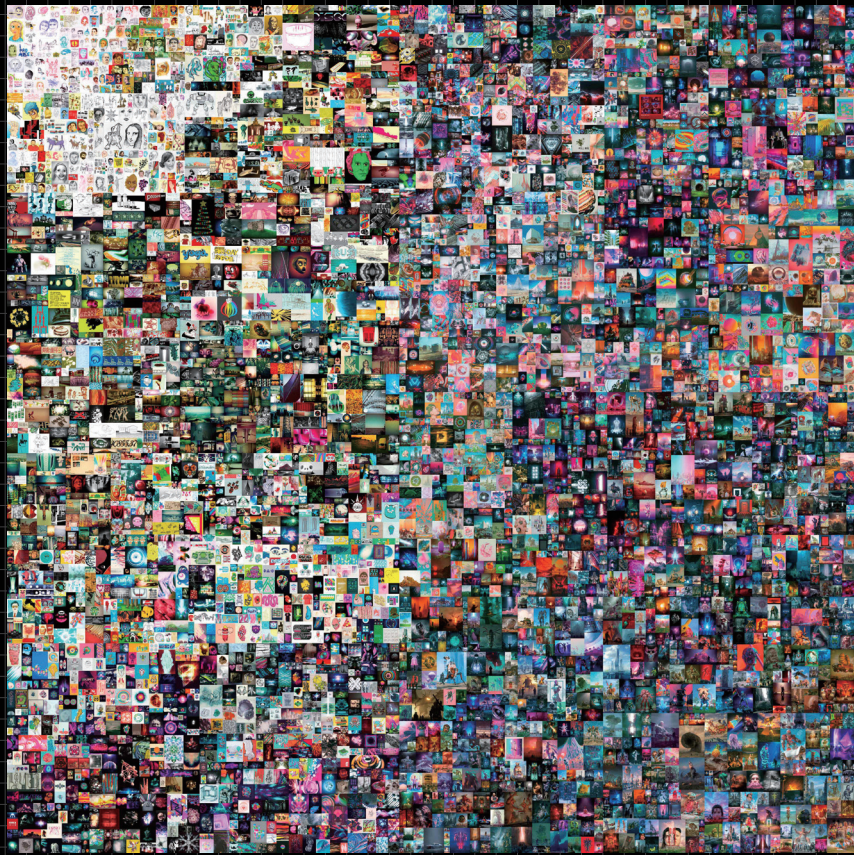
FTとNFTの違い



それぞれが同一で (同じトークンが存在する)、分割したり、集計したりできるデータ。



それぞれがユニークで (同じトークンが存在しない)、分割できないデータ。



『Everydays-The First 5000 Days』

クリスティーズ・オークションに出品され、「NFTアート」の存在を世界に知らしめた作品。
(©CHRISTIE'S AUCTION HOUSE/AFP/アフロ)



『CryptoPunks』

名門サザビーズのオークション会場に飾られているのは、「CryptoPunks」シリーズの1点（「CryptoPunks」は24×24のドットから構成されるデジタルキャラクター画像で、1万点のみ存在する）。同シリーズはNFTアートの中でも特に人気が高く、Visa社など世界的企業の購入もあり、ますます高騰している。
(©AFP/アフロ)

75億円のアートも！ NFT市場の事例

現在、急拡大しているNFT市場のひとつは「NFTアート」です。2021年3月、ほぼ無名のアーティストであるビープル（Beeple）のデジタルアート作品『Everydays-The First 5000 Days』が6900万ドル（約75億円）で落札されて話題を呼びました。世界的アスリートや著名人の間でNFTアートを所有することがステータスになっていることや、先行者利益を求め人たちの投資熱の高まりが落札価格につながったと考えられています。

2020年には事実上ゼロだったNFTアートは、2021年には117億ドル規模の産業に成長しました。日本でも、有名芸能人が描いたNFTアートを手に入るチャリティイベントなどが実施されています。

またNBA（アメリカプロバスケットボールリーグ）はNFTトレーディングカードを販売し、発売後1年で7億8000万ドル以上の売上高を記録しました。オンラインカードゲームで利用できるだけでなく、当該選手の試合でのハイライトが記録されていて動画

ように一定の収益を得られるといった機能をプログラムすることもできます（「プログラマビリティ」）。

メタバース×NFTでできること

デジタルデータに「代替不可性」「取引可能性」「プログラマビリティ」を与えるNFTは、私たちがメタバース上でできることを拡張する、相性のよい技術だと考えられています。たとえば、アバターが着用できるNFTのアイテムを売買したり、NFTの所有者だけがアクセスできるメタバース内のエリアを作ったり、メタバース上で実世界の商品を売買するショップを運営したりすることができます。メタバース上の土地をNFT化して取引するということさえ、すでに行われているのです。

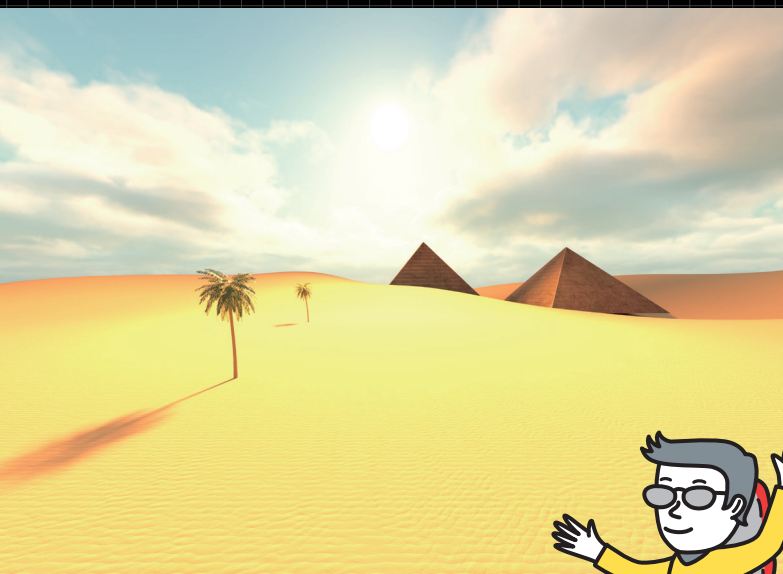
を楽しむこともできます。

ファッション業界もNFT市場に続々と参入しています。グッチ、ルイ・ヴィトン、バーバリーなど世界的ファッションブランドは、アバター用の服の販売を相次いで開始しました。

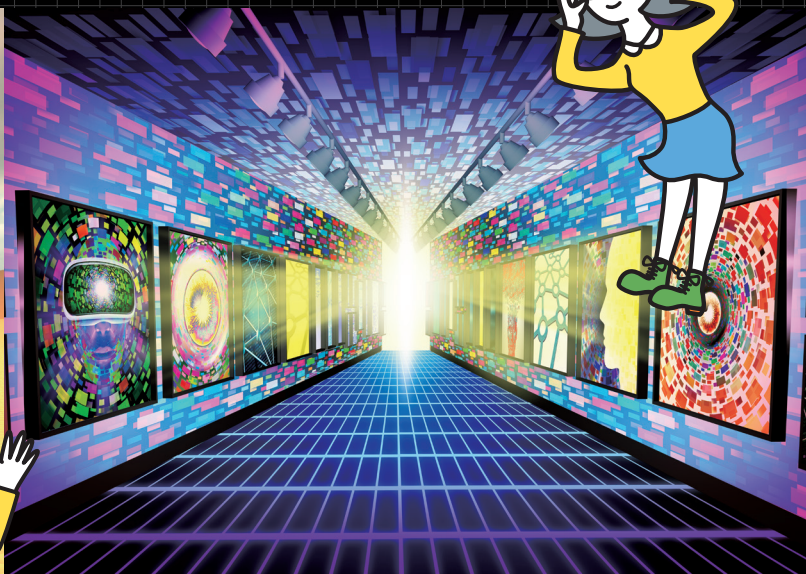
またドルチェ&ガッバーナは、NFTスーツやドレス、ジュエリーなどのNFTコレクションを発表。これらはデジタルデータであって実際に着ることはできませんが、落札者はオーダーメイドの服やコレクションのイベントへの招待などリアル世界での特典も受けることができます。

このようにNFTが活用されることで、メタバースをトリガーにした巨大経済圏が創出されることが予想されているのです。

メタバースで暮らす



観光などの非日常体験を家にいながら味わえる。
(画像 ©tsuneomp/shutterstock.com)



自分の思うがままに作品を作り、それを世界中の人に見てもらったり買ってもらったりできる。
(画像 ©Lightspring/shutterstock.com)

メタバースはどんな未来をつくるのか？

そう遠くない将来、多くの人々が現実世界とメタバースの両方で暮らす、あるいは現実世界とメタバースが融合した世界で暮らすようになるかもしれません。それはどんな未来か、想像してみましょう。

メタバースを訪れる際に、大きなVRゴーグルを装着する必要はなくなっているでしょう。現在開発中の、サングラスのような網膜投影型VRデバイス（網膜に映像が直接投影されるのでデバイスが小型化できる）や、スマートコンタクトレンズ（コンタクトレンズにディスプレイを内蔵）などが実用化されているからです。

メタバースで生産性向上

仕事の大半はメタバース内で行われます。ミーティングやカンファレンスには各自がアバターで参加。取引先はもちろん、職場の上司や同僚同士さえ、互いの素顔や本名を知りませんが、特に支障はありません。

製造業の仕事も様変わりしているかもしれません。メタバース内の工場でアバターが作業すると、

それが現実世界の最新鋭工場のロボットにつながっていて製品が作られるのです。1つのアバターを複数のロボットにつなげれば、生産性は劇的に向上するでしょう。

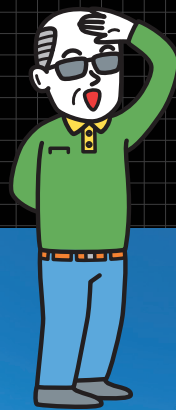
さらにメタバース上での動きはすべて記録できるので、スキルがデジタル化され、アバターを通してスキルの習得や流通が可能になるでしょう。

「メタバース経済圏」の誕生

商品の販売もメタバース内のショップで行われ、店員もアバターです。現実世界の商品とメタバース内で使うNFT商品の両方が販売されています。人々がメタバース内で過ごす時間が増えるにつれて「メタバース経済圏」は巨大になり、現実世界の経済圏をしのぐかもしれません。

多くの娯楽イベントも、メタバースで行われるでしょう。音楽コンサート、スポーツ観戦、テーマパーク、さらには観光など、いずれもVR技術がさらに進み、臨場感溢れるリアルな体験が可能となります。テーマパークを現実世界で作るには多額の資金が必要ですし、建設段階で大量のCO₂を排出するので、メタバース内で建設するほうが合理的でエネルギーコストも低いのです。

未来の生活



リアルで使うものの買い物も、触り心地を確認した上で世界中のものから選んで買える。
(画像 ©Zastolskiy Victor/shutterstock.com)



リアルでは行くことがむずかしい場所にも、遠くにいる誰かと一緒に行くことができる。
(画像 ©tsuneomp/shutterstock.com)

もちろん、現実世界で行われるイベントに参加したり、実際に旅行に行ったりもするでしょう。それらは一種の「贅沢品」、つまり特別な体験であり、日常的にはメタバース内で娯楽を楽しむという使い分けになるのかもしれませんが。

自分を活かせる場所が増える

学校もメタバースでのオンライン授業が一般的になり、不登校という概念はなくなるかもしれません。医療もメタバースでのオンライン診療が普及し、遠隔でも幅広い病気の診察ができるようになり、地域格差の是正につながる可能性もあります。

メタバース内には「バーチャル渋谷」のような実際の場所と連動した都市もあれば、完全に架空の都市もあります。世界中の人が現実の距離の壁を超えて、どの都市も自由に訪れることができます。病院や自宅で寝たきりの人も、世界中のあらゆることをリアルに体験し、世界中の人と交流することができます。

さらに、誰もが自分の好きな町、好きな空間を思い思いに作り、複数のアバターを使い分けながら暮らすことができます。

多様性と自由が実現する未来

このように、メタバースは現実世界の縛りから人間を解放し、各人が自分や世界を拡張して自由自在に生きられる場所になりえるのです。さらには自分の多様性を認識することで、世界中の人々とも多様性をより尊重し合う形で交流できることでしょう。

新たな経済圏としても大きな成長の可能性を持つメタバース。今はまだ想像もつかない新たなしくみや革新的なサービスなどもメタバースを通じて創造されていくかもしれません。メタバースの実現と今後の進展に期待が高まります。

社会制度とメタバース

ここまでで紹介したような世界が実現されるためには、メタバースを支える技術面での進歩も必要ですが、同時に法律面や制度面の課題を解決していく必要があります。

たとえば、メタバースの土地に関する売買がすでに行われていますが、その所有権や税制について現実世界の制度を類推適用するのは限界があります。したがって、メタバースでの所有権や著作権の保護や、経

済活動に関する税制などについて、問題点を洗い出した上で早急に議論を詰めていかなければなりません。

またメタバースに多くの人が集まれば、各種のトラブルや犯罪が起こることは間違いなく（すでに発生しています）、それにどう対処するのか、メタバースにおける倫理やプライバシーの問題をどう考えていくのかなども重要な課題です。



子供の科学とは？

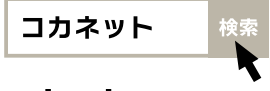
1924年創刊の小中学生向け科学雑誌『子供の科学』。97年間、子供たちに最先端の科学をたのしく、わかりやすく伝え続けてきました。読者として、歴代のノーベル賞受賞者、小柴昌俊さん（2002年・物理学賞）、益川敏英さん（2008年・物理学賞）、吉野彰さん（2019年・化学賞）などがおられます。宇宙、生き物、ロボット、環境、コンピューターなど、子供たちが興味をもつことなら、なんでも取り上げ、毎号、工夫をこらした実験や工作、プログラミングの記事が充実。体験を通して「科学する心」を育む雑誌です。ぜひ一度、手に取ってみてください。

出版社 誠文堂新光社
発行間隔 月刊
発売日 毎月10日
サイズ B5
定価 770円(税込)

全国の書店、
インターネット書店で
ご購入いただけます。

KoKaNet 子供の科学のWebサイト

子供の科学の公式サイトでは、最新の科学ニュースや研究者のインタビュー、理科や工作、実験、自由研究のお役立ち情報など、科学のおもしろい話が満載です。
<https://www.kodomonokagaku.com/>



デジタル世界の可能性にせまる！メタバースがつくる未来

発行日 2022年2月10日
監修 なるみたくじ 鳴海拓志（東京大学大学院情報理工学系研究科 准教授、4～5ページ、10ページ1～2節）
かとうなおと 加藤直人（クラスター株式会社 CEO、2～3ページ、6～9ページ、10ページ3節～11ページ）
発行者 日興アセットマネジメント株式会社

デザイン 永井秀之
イラスト 浜島かのう
編集 中村俊宏
特別編集 子供の科学（誠文堂新光社）

表紙画像提供 クラスター株式会社
東京大学バーチャルリアリティ教育研究センター 雨宮智浩（左上）
裏表紙画像 ©non c/shutterstock.com

■当資料は、日興アセットマネジメントが情報提供を目的として作成したものであり、特定ファンドの勧誘資料ではありません。また弊社ファンドの運用に何等影響を与えるものではありません。なお、掲載されている見解および図表等は当資料作成時点のものであり、将来の市場環境の変動等を保証するものではありません。
■投資信託は、値動きのある資産（外貨建資産には為替変動リスクもあります）を投資対象としているため、基準価額は変動します。したがって、元金を割り込むことがあります。投資信託の申込み・保有・換金時には、費用をご負担いただく場合があります。詳しくは、投資信託説明書（交付目論見書）をご覧ください。
■当資料掲載の銘柄について、売買を推奨するものでも、将来の価格の上昇または下落を示唆するものでもありません。また、当社ファンドにおける保有・非保有および将来の銘柄の組入れまたは売却を示唆・保証するものでもありません。

お取引に関するご留意事項

◆手数料等について

■国内株式

- 国内株式の売買には、約定代金に対して最大以下の委託手数料が必要となります。

対 の お 客 様	取 引 様	約定代金の1.265%(税込) ※委託手数料が2,750円に満たない場合は2,750円(税込)
コ ー ル の お 客 様	取 引 様	約定代金の0.6204%(税込) ※委託手数料が2,750円に満たない場合は2,750円(税込)
ネ ッ ト の お 客 様	取 引 様	アクティブコース(1日定額制) 約定代金124百万円超の場合 110,000円(税込)
		スタンダードコース(1約定ごとの手数料) 現物取引は約定代金240百万円超の場合 27,500円(税込) 信用取引は約定代金500万円超の場合 1,650円(税込)
	の お 客 様	マンスリーコース(1ヶ月定額制) 現物取引は100回コース 22,000円(税込) 信用取引は信用限定1,000回コース 55,000円(税込)

■外国株式

- 国内店頭取引：購入対価のみのお支払い、または売却対価のみのお受取りとなりますので、別途の手数料は必要ありません。なお、当社が提示する取引価格は、原則、現地金融商品市場における取引価格等を参照して、合理的かつ適正な方法で算出した基準価格をもとに2.5%相当額を加減した価格としています。
- 海外委託取引：「国内取次手数料」と「現地手数料」の両方がかかります。手数料以外に、各取引所との決済関係などに伴う「現地諸費用」もかかります。

- ・ 国内取次手数料(ベトナム株以外)

約定代金が7.5万円以下の場合	約定代金の11.0%(税込)
約定代金が7.5万円超50万円以下の場合	8,250円(税込)
約定代金が50万円超の場合	最大で(約定代金の1.00%+2,500円)×1.1(税込)

- ・ 国内取次手数料(ベトナム株)：約定代金×2.2%(税込)、最低手数料5,500円(税込)。ただし、売却時に約定代金が5,500円に満たない場合は、約定代金に0.55を乗じた金額(税込)とします。
- ・ 現地手数料および現地諸費用：外国取引にかかる現地諸費用の額は、その時々市場状況、現地情勢等に応じて決定されますので、本書面上その金額等をあらかじめ記載することはできません。

- 「外国証券取引口座」を開設されていない場合は、口座開設が必要となります。

■投資信託

- ・ 申込時に直接ご負担いただく費用

申 込 手 数 料	申込口数、代金または金額に応じ、基準価額に対して商品ごとに定める料率を乗じて得た金額
-----------------------	--

- ・ 換金時に直接ご負担いただく費用

信 託 財 産 留 保 額	基準価額に対して商品ごとに定める料率を乗じて得た金額
解 約 手 数 料	申込口数、代金または金額に応じ、基準価額に対して商品ごとに定める料率を乗じて得た金額

- ・ 投資信託の保有期間中に間接的にご負担いただく費用

信 託 報 酬	信託財産の純資産総額に対して、商品ごとに定める料率を乗じて得た金額
そ の 他 費 用	監査報酬等

各ファンドの費用の詳細につきましては、投資信託説明書(交付目論見書)をご覧ください。

■債券

- ・ 債券を募集・売上等、または当社との相対取引により購入される場合は、購入対価(経過利子含む)のみをお支払いいただけます。
- ・ 外貨建て債券の売買、償還等にあたり、円貨と外貨を交換する際には、外国為替市場の動向をふまえて当社が決定した為替レートによるものとします。
- ・ 外国債券の保管：「外国証券取引口座」を開設されていない場合は、口座開設が必要となります。

◆主なリスクについて

株 価 変 動 リ ス ク	政治・経済、社会情勢等の変化により、株式相場等が変動し損失を被るおそれがあります。
金 利 変 動 リ ス ク (債 券 価 格 変 動 リ ス ク)	債券の価格は、政治・経済、社会情勢等の変化に伴う金利変動や、債務不履行等発行団体の信用・財政状況の変化およびそれらに関する外部評価の変化などにより上下しますので、満期日(償還日)より前に売却される場合は、損失を被るおそれがあります。
信 用 リ ス ク	有価証券等の発行者の信用・財務状況などの変化等により、価格等が下落したり、投資元本を回収できなくなったりすることで、損失を被るおそれがあります。
流 動 性 リ ス ク	流動性の悪化または流通市場の混乱により、損失を被るおそれがあります。
為 替 変 動 リ ス ク	外国為替相場の変動等により、受取金額が増減し損失を被るおそれがあります。

※ 信用取引を行う場合は、委託保証金を担保として差し入れていただきます。委託保証金は、売買代金の30%以上で、かつ50万円以上(ネット取引は、売買代金の30%以上で、かつ30万円以上)が必要です。また、信用取引を行う場合は、対象となる株式等または指標等の価格変動により損失の額がお客様の差入れた委託保証金の額を上回るおそれ(元本超過損リスク)があります。

当社が取扱う商品等は、上記リスク等により損失が生じるおそれがあります。商品ごとに手数料等およびリスクは異なりますので、当該商品の契約締結前交付書面、目論見書、お客様向け資料等をお読みください。

商号等：岩井コスモ証券株式会社 金融商品取引業者 近畿財務局長(金商)第15号

加入協会：日本証券業協会 一般社団法人金融先物取引業協会