

C y b e r n e t i c A v a t a r

CA 経済白書 2025

サイバネティック・アバターが切り拓く

仮想と現実の融合社会

次世代情報社会イノベーション研究会 [編]



次世代情報社会イノベーション研究会
RISING
Research group on Information Society
Innovation for the Next Generation

はじめに

本白書は、コンピュータ技術によって生成される「サイバネティック・アバター（CA）」を取り巻く現状と今後の展望を総合的に整理し、特に経済・産業・社会の観点からエビデンスを集約することで、エビデンスベースの社会構築に貢献することを目的としている。CAは、人間の姿かたちや動きを仮想空間上で再現できる技術であり、仮想現実（VR）ゲームやメタバース空間、オンライン会議などの多様なシーンに導入されている。具体的には、人間に酷似したアバターからアニメ・ファンタジー要素を取り入れたアバターまで形態は幅広く、仮想世界での没入感を高め、コミュニケーションの質を向上させる機能を担っている。

近年、CAはオンライン教育やエンターテインメントだけでなく、遠隔医療サポートやカスタマーサポートなど、より実務的かつ高度な分野にも応用が広がりつつある。例えば大手通信事業者が、CAを通じて患者の表情や所作を把握しながら診療を行う遠隔医療システムの実証実験を進めており、医師が物理的に移動しなくても十分なコミュニケーションを確保できる可能性を示唆している。リモートワークの普及に伴い、仮想会議プラットフォームでヘッドマウントディスプレイ（HMD）とCAを組み合わせる事例も見られる。こうした技術革新は、観光・エンターテインメント業界におけるバーチャルツアーガイドの提供や、地域特産品の遠隔販売支援といった新たな付加価値創出にもつながっている。

CAにはユーザーの行動・音声・表情といった多種多様なデータが集約されるため、従来のマーケティング手法では得られない深いインサイトを抽出できる点が注目を集めている。顧客接点としてCAを導入し、購買行動や反応をリアルタイムに分析して商品・サービスをパーソナライズできる取り組みも、すでに一部の企業で実用化され始めている。しかし同時に、メタバース空間で収集される個人情報や行動データの扱い、アバターを用いたハラスメント、デジタルデバイドによる格差など、解決すべき課題も少なくない。

本白書の狙いは、こうした多層的な状況を整理し、今後発展していくCAの応用と課題を幅広く論じることで、経済・産業・社会の領域における利活用の可能性とリスクを俯瞰する点にある。日本が直面する社会的課題の解決や、人々の生活の質の向上、経済発展などに、CAがどの程度有効に機能し得るかを検証し、技術や法制度、倫理面の議論を含めたエビデンスベースの道筋を提示していくことが重要となるだろう。本書が示す知見や考察が、政策決定者や企業、研究機関のみならず、ユーザー自身がCAを活用する際の判断材料として活用され、より豊かで持続可能な情報社会を築く一助となることを期待したい。

2025年11月 次世代情報社会イノベーション研究会



[目次]

はじめに	1
第1章 CAサービスの動向・国内市場規模	6
1.1. B2CのCAサービスの動向	6
1.2. CAのB2C国内市場規模	11
1.2.1. アンケート調査の概要	11
1.2.2. CAを用いたB2Cサービスの利用率	11
1.2.3. CAを用いたサービスの利用期間	16
1.2.4. CA関連B2Cサービスの市場規模の推定	18
1.2.5. CAを用いた接客やサービスの消費への影響	23
第2章 CAの利用状況(国際比較)	26
2.1. アンケート調査の概要	26
2.2. CAの認知状況	27
2.3. CA利用分野への関心	28
2.4. CAの利用分野	30
2.5. CAを利用しない理由	33
2.6. CAの潜在的需要	35

第3章 CAがもたらす社会変革(国際比較)39

3.1. CAがもたらす社会変革	39
3.1.1. CAがもたらすポジティブな社会変革	39
3.1.1.1. 物理的・社会的制約の解消と新たな体験の創出	39
3.1.1.2. 地域活性化・産業振興への貢献	39
3.1.1.3. 産業振興への貢献	39
3.1.1.4. 社会参加形態の変容・拡大	40
3.1.1.5. 物理的・社会的制約の解消	40
3.1.1.6. 自己実現の変化	41
3.1.2. CAがもたらすネガティブな社会変革	41
3.1.2.1. プライバシー・個人情報保護のリスク	41
3.1.2.2. ハラスメント・暴力表現の問題	42
3.1.2.3. 法的保護の未整備	42
3.1.2.4. 経済的格差の拡大	43
3.1.2.5. 情報操作、偽情報の懸念	43
3.1.2.6. 心身への影響	44
3.1.3. 日本の社会課題解決とCAの活用	45
3.1.3.1. 地域創生・交流人口拡大への寄与	45
3.1.3.2. 教育・学び直し(リスキリング)支援	46
3.1.3.3. 専門的なスキルへのアクセス向上	47
3.1.3.4. 就労支援・多様な働き方の実現	47
3.1.3.5. 医療・福祉分野における応用	47
3.1.3.6. 環境保護への活用	48
3.1.4. CAの現在および近い将来／2040年に向けた予測	48
3.1.4.1. CA将来予測の概略	48
3.1.4.2. 近い将来の予測	49
3.1.4.3. 2040年の予測と課題	50
3.2. 国内外でのCAのメリットに対する評価	51
3.3. CA利用と幸福感の関係性	54
3.3.1. CA利用と幸福感の関係の概観	54
3.3.2. CAとHMD利用がもたらす幸福感への影響	56
3.4. CAを利用することに対する不安	57
3.5. 国内外でのネガティブな社会変革に対する評価	59
3.6. 国内外でのCAに対するポジティブ・ネガティブ評価決定要因	62

第4章 企業におけるCAの活用(国際比較).....63

4.1. 企業におけるCAの活用事例.....	63
4.1.1. バーチャルオフィス・社内コミュニケーション.....	63
4.1.2. 社内イベントの開催.....	64
4.1.3. 採用活動・新卒者向け交流.....	64
4.1.4. 社員研修(一般研修・技術研修).....	64
4.1.5. 現場管理・社内案内.....	65
4.1.6. まとめ.....	65
4.2. アンケート調査の概要.....	66
4.3. 企業におけるCAの利用状況.....	67
4.4. 企業におけるCA利用の効果.....	72
4.5. 企業でCAを利用しない理由.....	76
4.6. 企業でCAを活用することへの関心.....	79
4.7. 企業でのCA利用への期待・評価.....	82
4.8. 企業でのCA利用への懸念.....	84
4.9. CAの投資価値.....	86

第5章 CAと購買行動.....90

5.1. CAを用いた買い物体験の認知と利用.....	90
5.2. 実サービスの認知・利用.....	92
5.3. CAを用いた買い物体験の将来.....	93
5.4. 消費者が感じるベネフィットの比較.....	94

第6章 CAの同一性に対する人々の評価(国際比較).....97

6.1. 問題の所在.....	97
6.2. 調査概要とCA利用状況.....	98
6.3. 同一性確保の方法の考察.....	100
6.4. 望ましい対策.....	103
6.5. CA規制の決定要因.....	106
6.6. 得られる示唆.....	106

第7章 メタバースでの著作権制度 ～著作権取引所（国際比較）.....108

7.1. 問題の所在	108
7.1.1. ネット時代の著作権制度の問題点	108
7.1.2. 著作権取引所の構想	109
7.2. メタバース住人は著作権取引所を受け入れるか	112
7.2.1. 調査概要と現状	112
7.2.2. 現状と潜在需要	113
7.2.3. 結果の信頼性の検討	118
7.2.4. 著作権取引所の利用の決定要因	120
7.2.5. 要約と結論	122

第8章 CAの要素技術の発展とその可能性124

8.1. コミュニケーションの空間	124
8.1.1. 歴史概略	124
8.1.2. 経営学分野の研究	127
8.2. コミュニケーションの対象	129
8.2.1. 歴史概略	129
8.2.2. 経営学分野の研究	132
8.3. CAの可能性：コミュニケーションの空間と対象の統合	133

第9章 CAの研究動向

9.1. 分析対象概要	135
9.2. 出版雑誌別の傾向	136
9.3. 国・地域別の傾向	140
9.4. 主要な研究者	143
9.5. キーワードの推移	145
9.6. 雑誌名と略称	150
9.7. キーワード「virtual reality」「human」を含むワードクラウド	151

おわりに	152
謝辞	154
担当箇所一覧	155
編者紹介／著者一覧	156

CA サービスの動向・国内市場規模

1. 1. B2CのCAサービスの動向

サイバネティック・アバター（CA）関連のB to C市場（B2C市場）¹は、大きく「自分がアバターになるサービス」「アバターが接客などを行うサービス」「アバター関連の消費」という三つの視点で整理できる。ここでは、それぞれの特徴と具体例を概観し、CAの現状と可能性を示す。

まず「自分がアバターになるサービス」は、ユーザーが仮想空間で自分のアバターを用いて活動する点の特徴である（図表1-1）。エンターテインメント分野ではゲーム（例えば「VARP」や「Fortnite」など）でのアバター利用が典型例であり、仮想現実（VR）技術やユーザー生成コンテンツ（UGC）の発達により、プレイヤー自らがキャラクターや世界観を作り出しながら楽しめる場が拡大している。さらに、教育・訓練領域では「FAMcampus」や「Labster」のように、仮想空間内でアバターを介して授業や実験を行うプラットフォームが普及し始めており、不登校支援やリスキリングへの活用が注目される。交流・コミュニケーション分野では「VRChat」や「The Sandbox」など、アバターを通じて世界中のユーザーとつながるメタバースプラットフォームが人気を博しており、さまざまなイベントやコミュニティ活動をオンラインで楽しめる点が魅力となっている。ビジネス・オフィス向けにも「Meta Horizon Workrooms」や「Microsoft Mesh」など、仮想会議や研修などに対応するシステムが登場し、遠隔地のメンバー同士がアバターで会議・共同作業を行う事例が増加している。ヘルスケア分野では、VRリハビリテーション（例えば「mediVRカグラ」など）をはじめ、ユーザーがアバターの身体を動かすことで訓練の意欲向上やリハビリ効果の向上を目指す試みが行われている。観光や不動産分野でも、バーチャル住宅展示場やバーチャル観光体験など、実際に現地へ行かなくともアバターを通じて情報収集や疑似体験を可能とする事例が増えつつある。このように「自分がアバターになる」タイプのサービスは、ユーザー自身の没入感や体験価値を直接高める点が顕著な特徴であり、多様な産業セクターとの親和性が高い。

続いて「アバターが接客などを行うサービス」は、ユーザーが利用者としてアバターから説明・案内・コミュニケーションなどのサービスを受ける形態を指す（図表1-2）。大日本印刷が提供する「DNP バーチャ

1. B2C市場（Business to Consumer Market）とは、企業が直接消費者に商品やサービスを提供する市場である。このモデルでは、企業が消費者と直接取引を行い、商品購入やサービス利用が最終消費者によって行われる。

ル接客サービス」のように、遠隔地にいるスタッフがアバターを介して店舗やイベント会場にいる顧客へ接客する事例や、人工知能（AI）を搭載したアバターが自動応答する「Linka」「接客オンデマンド」などの事例が含まれる。これにより、人的なリソースを集約しつつ24時間対応や多言語対応、あるいはアバター特有の演出効果を活かした付加価値の高い接客が実現し得る点が利点といえる。実際、観光業界では「旅のアバターコンシェルジュ」といった形で、旅行会社が遠隔サポートを行う取り組みが始まっており、電子商取引（EC）ではバーチャル店員がリアルタイムで接客を行う事例も見られる。また、AIアバターが医療・メンタルケア領域で一次対応（症状チェックや簡易カウンセリングなど）を行い、必要に応じて人間の専門家につながるシステムの開発も進んでいる。つまり、人間のスタッフが働く時間や場所の制約を超える、あるいは省人化・効率化という観点でアバター活用が有効となるサービス群が「アバター接客」であり、人手不足やインバウンド需要への備えなどの社会的課題を解決する可能性を持つ。

最後に「アバター関連の消費」は、VTuberやキャラクターを軸とした経済圏を指す（図表1-3）。ここでは視聴者（ファン）がアバター・バーチャルタレントへの投げ銭やメンバーシップ、グッズ購入、ライブやイベントへの参加費などを通じて金銭を支出する形態が典型となる。代表的なのはYouTubeのスーパーチャットやメンバーシップによる投げ銭文化で、VTuber事務所「ホロライブ」や「にじさんじ」など大手事務所を中心に大きな売り上げが生まれている。また、関連グッズにはアクリルスタンドなどの実物商品だけでなく、ボイスや限定壁紙といったデジタルコンテンツも増えており、イベント参加に関しては大規模ライブやファンミーティングなどオフライン・オンライン両面で盛況が続く。VTuber市場全体は成長軌道にあり、一部推計によれば2023年時点で国内規模は約800億円とされる。こうした「視聴者がアバターコンテンツを支える」構造によって、キャラクタービジネスの新たな可能性が広がっている点が大きな特色である。

以上のように、CA市場は大きく「自分がアバターになるサービス」「アバターが接客などを行うサービス」「アバター関連の消費」の三つに分けることで、それぞれの特徴を捉えやすくなる。ユーザー自身の体験価値を向上させるアバター利用をはじめ、遠隔接客や省人化を目指す法人向けアバター活用、さらにエンターテインメントやキャラクタービジネスとしてのアバター関連消費という切り口は、いずれも実際の事例が増加し、成長が見込まれる分野である。VR、AI、ブロックチェーンなどの関連技術の進歩とともに、CA市場は今後さらに拡大し、社会や経済に多面的なインパクトを与え続けると考えられる。

図表 1-1 自分がアバターになるサービス一覧

サービス名	企業名 (国)	概要
VARP	PARTY (日本)	スマホアプリでアバターを操作し、VR 技術を活用して仮想空間で交流したりイベントに参加したりできるバーチャルプラットフォーム。
Fortnite	Epic Games (アメリカ)	ユーザーはアバターを操作するだけでなく、自らゲームやコンテンツを制作し、公開できる。3D モデルやアニメーションの作成が可能で、人気のあるコンテンツには収益が分配される。
NIKELAND	Nike (アメリカ)	Roblox 内に開設された仮想空間。ユーザーはアバターを操作してスポーツ施設でミニゲームを楽しんだり、自らゲームを作成したりできる。現実の動きを反映する機能も備わっている。
FAMcampus	富士ソフト (日本)	仮想空間内で授業や自習、個別質問ができるオンライン授業ツール。授業のライブ配信や録画視聴が可能で、不登校支援などにも活用されている。
VR 注射シミュレーター	イマクリエイト (日本)	医療従事者向けの筋肉注射トレーニング教材。3D モデルを用いた視覚的学習から実習までを含み、遠隔地や集合が困難な状況でも研修を提供できる。
Labster	Labster (デンマーク)	理科実験に特化したバーチャル実験室。パソコンやタブレットで利用でき、学習機会の格差を縮めることに貢献している。
LINK	ENGAGE XR (アイルランド)	企業や教育機関向けのメタバースプラットフォーム。独自の仮想空間を構築し、研修や授業、イベントの開催に活用できる。
Virtual People	スタンフォード大学 (アメリカ)	VR を活用した大規模なオンライン授業のコース。学生は Oculus Quest 2 を使用し、仮想空間で授業を受けながら、VR の歴史や活用事例を学ぶ。
VXRLabs	VictoryXR (アメリカ)	教育分野に特化した VR プラットフォーム。職業技術教育や科学実験、歴史、数学などの学習コンテンツを提供し、没入型の体験を通じて学習を支援する。
cluster	クラスター (日本)	日本最大のメタバースプラットフォーム。ユーザーはアバターを操作し、イベントやゲームに参加できる。独自のワールドやアバターの作成が可能で、企業や自治体とのコラボイベントも開催されている。
Decentraland	Decentraland Foundation (アメリカ)	イーサリアムブロックチェーン上の 3D 仮想世界プラットフォーム。ユーザーは仮想土地を購入し、ゲームやアートギャラリー、教育施設などを構築できる。
Horizon Worlds	Meta (アメリカ)	ユーザーが仮想空間で交流し、独自のコンテンツやイベントを作成・共有できるプラットフォーム。アバターを作成し、ゲームやイベントに参加できる。
The Sandbox	Animoca Brands (香港)	イーサリアムブロックチェーン上のユーザー主導型ゲームプラットフォーム。仮想空間で土地を購入し、独自のゲームやアイテム、キャラクター、サービスを作成・販売できる。
VRChat	VRChat (アメリカ)	ユーザーがアバターを通じて仮想空間で交流できるソーシャル VR プラットフォーム。ユーザーが作成した仮想空間に訪れ、展示会やコンサートなどのバーチャルイベントに参加できる。
metatell	Urth (日本)	企業向けの専用メタバース空間を提供するプラットフォーム。Web ブラウザからアクセスでき、採用活動、マーケティング、教育、国際的なコミュニケーションの促進に活用されている。
メタバース生活者ラボ	博報堂 (日本)	メタバース生活者によるコミュニティ型プロジェクト。メタバース内での行動や価値観を研究し、調査やセミナーを実施する。企業との橋渡しを目指し、施策の支援やイベント運営も行う。
Meta Horizon Workrooms	Meta (アメリカ)	仮想空間で会議を行えるサービス。VR ヘッドセットを使用した共同作業に対応し、ビデオ通話でも参加可能。アバターのカスタマイズや空間オーディオ技術を備え、自然な会話を実現する。
Microsoft Mesh	Microsoft (アメリカ)	物理的に離れたユーザーが共有の 3D 空間でコミュニケーションを行えるサービス。カスタマイズ可能なアバターを使用し、バーチャル会議やイベントに参加できる。
Virbela	Virbela (アメリカ)	リモートワークや教育、イベント開催のための 3D 仮想空間を提供するプラットフォーム。ユーザーはアバターを操作し、バーチャルオフィスやキャンパス内でリアルタイムに交流できる。
mediVR カグラ	mediVR (日本)	VR 技術を活用したリハビリテーション専用の医療機器。VR 空間内で運動機能と認知機能を同時に訓練でき、安全にリハビリを進められる。

サービス名	企業名（国）	概要
RehaVR	silvereye（日本）	VR 技術と自転車運動を組み合わせたりハビリテーションツール。ユーザーは仮想空間で日本各地や海外の名所を散策しながら、下肢筋力や持久力の向上を目指す。
メンサポドクター	comatsuna（日本）	企業向けのメンタル支援サービス。社員はメタバース空間でアバターを介して産業カウンセラーと面談し、セミナーを受講できる。匿名性が確保され、心理的負担を軽減しながら相談が可能。
ANA GranWhale	ANA NEO（日本）	スマートフォンで観光地や文化をバーチャルに体験できる仮想旅行プラットフォーム。ユーザーはアバターを作成し、バーチャル旅行やショッピングを楽しむ。
バーチャル秋葉原	AKIBA 観光協議会（日本）	東京・秋葉原の街並みを仮想空間に再現した観光・商業支援プラットフォーム。地域の事業者や企業が参加し、クリエイターやファンとつながることで、地域経済の活性化を目指している。
バーチャル沖縄	あしびかんぱにー（日本）	沖縄の観光地や文化を仮想空間で体験できるプラットフォーム。再現された街並みを巡り、商店街の雰囲気や伝統文化、伝統芸能を楽しむ。
メタバース住宅展示場	神稲建設（日本）	仮想空間を活用した住宅展示場。CAD データを基に再現された住宅を、ユーザーがアバターを通じて自由に見学できる。
VR モデルルーム xR 体験サービス	日本ユニシス、東急不動産（日本）	仮想空間に再現されたモデルルームを体験できるサービス。周囲の人や家具が表示され、実際の環境に近い形で物件を確認できる。
メタ住宅展示場	リビン・テクノロジーズ（日本）	実在するモデルハウスや施工物件を 4K 高画質で撮影し、デジタルツイン化した VR モデルハウスとして公開するオンライン住宅展示場。
メタバース住宅展示場	大和ハウス工業（日本）	住宅の見学や相談ができる仮想空間の住宅展示場。ユーザーはアバターを通じて担当者と対話し、床や壁紙、インテリアの変更をシミュレーションできる。
REV WORLDS	三越伊勢丹（日本）	仮想新宿を舞台としたスマートフォン向けメタバースアプリ。ユーザーはアバターを作成し、仮想空間を歩き回りながら、ショッピングやイベント、チャットを楽しむ。
VR PARCO	パルコ、VOYAGE GROUP（日本）	VR で買い物ができる、期間限定のバーチャルショッピングサービス。ユーザーは実際の店舗を歩くように視点を移動させて商品を選び、オンラインで購入できる。
バーチャルマーケット	HIKKY（日本）	メタバース上の会場でアバターや 3D データ商品、現実の商品を売買できる VR イベント。ユーザーはアバターで会場を巡り、商品購入や企業ブースの体験、他の来場者との交流を楽しむ。
BUY+	Alibaba（中国）	仮想ショッピングモール内で商品を閲覧し、購入できるサービス。ユーザーは仮想空間を歩き回り、バッグや靴などの商品を選択し、詳細情報を確認して購入できる。
Gucci Garden on Roblox	Gucci（イタリア）	2 週間限定で開催されたバーチャルイベント。参加者は、広告キャンペーンやデザインの歴史を再現した複数の仮想空間を巡り、それぞれ異なる装飾や演出を体験できた。

図表 1-2 アバターが接客などを行うサービス一覧

サービス名	企業名（国）	概要
DNP バーチャル接客サービス	大日本印刷（日本）	販売員が遠隔地からバーチャルキャラクターを操作し、商品紹介や接客を行うサービス。商品選択から購入までオンラインで完結できる。
InterPlay Elastic Framework	アルプス システム インテグレーション（日本）	アバターや多言語対応機能を備えたリモート接客システム。遠隔地のスタッフがオンラインで対応し、アバターの選択やカスタマイズも可能。
KSIN	Too（日本）	アバターを使い、店舗の接客や窓口業務を遠隔で行える Web サービス。高精細な 3D モデルを採用し、スタッフの表情をリアルタイムに反映して対応できる。
Linka	ナノコネクト（日本）	対話型 AI が問い合わせ対応や接客、営業活動を行うサービス。AI が基本的な対応を行い、複雑な問い合わせは人が引き継ぐことも可能。
NARiKiRÜ	凸版印刷（日本）	3D アバターを使い、遠隔地のオペレーターがリアルタイムで来訪者を接客するサービス。観光施設や店舗でのガイドやプロモーションで活用される。
RURA	タイムリープ（日本）	インターネット越しに店舗接客を行うサービス。アバターがスタッフの動きを反映し、リモート操作や翻訳機能でインバウンド対応も可能。
TimeRep	UsideU（日本）	リモート接客で店舗の省人化・無人化を実現するクラウドサービス。AI 制御のアバターをモニターに表示し、遠隔地のスタッフが操作して非対面接客を行う。
VIRTUA SKY	VIRTUA SKY（日本）	バーチャルキャラクターを活用した遠隔接客サービス。商業施設や観光地、公共交通機関に設置されたディスプレイを通じて、遠隔地からの対応や人員配置の効率化を行う。
接客オンデマンド	ビーモーション（日本）	大規模言語モデル（LLM）を活用した顧客対応自動化システム。チャットボットや AI アバターで 24 時間サポートを提供し、多言語対応や多目的の活用ができる。
旅のアバターコンシェルジュ	近畿日本ツーリスト（日本）	アバターを介して旅行の相談や申し込みをオンラインで行うサービス。自宅や職場から、パソコンやスマートフォンを使って専門スタッフに確認しながらプランを相談できる。
バタラク Cloud	BRING（日本）	アバターを活用したクラウド型遠隔接客サービス。アバター通話や画面共有などの機能を通じて、セキュアで効率的なコミュニケーションを提供する。
Maths-Whizz	Whizz Education（イギリス）	AI を活用した数学の仮想家庭教師。生徒の進度に合わせて学習計画を調整し、個別のペースで学習を進める。
Neon	Neon（韓国）	サムスンの研究部門が出資するスタートアップが開発。リアルタイムで対話可能なバーチャルヒューマンを開発し、人間のような外見と行動を持つデジタルアバターを提供する。
Replika	Luka（アメリカ）	AI アバターと会話やカスタマイズを楽しむチャットボットアプリ。ユーザーの回答を基に個別の対話モデルを作成し、交流の形を選択できる。
Sensely	Sensely（アメリカ）	アバターを活用したバーチャルヘルスアシスタントサービス。利用者は AI と対話し、症状の評価や健康管理のサポートを受けられる。医療機関の案内や慢性疾患の管理にも対応。
Woebot	Woebot（アメリカ）	アバターを活用したバーチャルヘルスアシスタントサービス。認知行動療法に基づき、AI との会話やゲームを通じてメンタルヘルスをサポートする。

図表 1-3 アバター関連の消費

分類	概要
投げ銭・メンバーシップ	配信プラットフォームの機能で配信者に投げ銭を送り、コメントを目立たせることができる。メンバーシップでは月額料金を支払い、限定コンテンツや特別なスタンプが利用可能。
グッズ購入	アクリルスタンドやぬいぐるみ、衣類などの実物グッズのほか、ボイスコンテンツや壁紙などのデジタル商品も販売される。
関連イベント参加	ライブコンサート、オフライン交流イベント、オンラインファンミーティングなどに参加し、リアルタイムでの体験を楽しむ。

1. 2. CAのB2C国内市場規模

1. 2. 1. アンケート調査の概要

本章では、CAの国内B2C市場におけるサービスの利用状況および市場規模の推計値を紹介する。推計にあたってのアンケート調査は2025年5月にオンラインで実施し「自身がCAとなって利用するサービス」「CAを用いた接客やサービスの消費」「CAを用いた動画配信に関する活動」の3種類のB2C市場において、利用しているサービスの実態と支払いの状況、利用歴などについて質問を行った。

なお、実際のアンケート調査における設問では回答者への分かりやすさを考慮して「CA」ではなく「アバター」と表記しており、図表内にも反映されているが、本章内においてはCAと同義である。

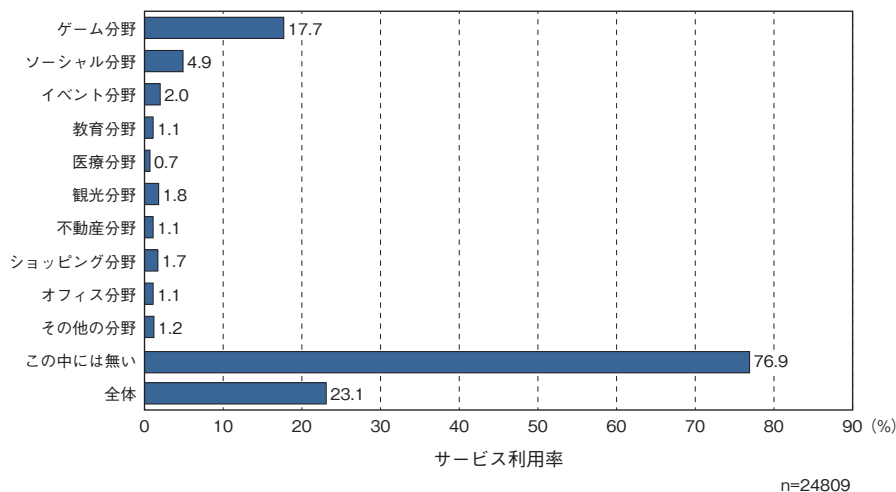
調査対象は20～69歳の男女であり、予備調査においては、5歳刻みの性年代別インターネットユーザー数に基づいた割付を行った²。本調査における詳細な質問はCAを利用している人のみを対象とした³。

さらに、本章ではCAを活用したB2C領域における市場規模を定量的に把握することを目的とし、インターネット調査を基に、利用率と支出額を掛け合わせる形で推計を行った⁴。

1. 2. 2. CAを用いたB2Cサービスの利用率

自身がCAとなって利用するサービスの利用率調査の結果、23.1%の人が何らかのサービスを利用したことがある一方、残りの76.9%の人はいずれのサービスも利用したことがないことが明らかになった（図表1-4）。利用したことがある人の中では、ゲーム分野の利用率が17.7%と最も高く、次いでソーシャル分野が4.9%、イベント分野が2.0%と続いたが、その他の分野は2%未満であった。

2. 総務省の「通信利用動向調査」（10歳刻み）と人口推計（2024年11月確定値、5歳刻み）から性年代別の人数を推計して割付を行った。
3. 本調査の分析においては、予備調査の出現率に基づいたウェイトバックを行っている。加えて、ストレート回答などについてはスクリーニングを行い分析対象から除外した。
4. 20～69歳のインターネット利用人口については、前述の推計に基づき、推定該当人口は合計で7291万762人と設定した。CAを活用したB2C市場は「自身がCAとなって利用するサービス」「CAを用いた接客やサービスの消費」「CAを用いた動画配信に関する活動」の3つの大分類に基づき、分析を行った。各大分類の中には10～12の小分類が設定されており、個別に支出状況と利用実態を把握している。



図表 1-4 自身がCAとなるサービスの利用経験

続いて、同様の内容について性年代別に集計を行った。結果としては、全体的に男性かつ年齢が若い人ほどサービスを利用している傾向にあることが分かる（図表1-5）。

いずれかのサービスを利用したことがある人は、20～24歳の男性で46.2%と半数近く、40～44歳までは3割を超えている。また、男性と女性でも差が見られ、女性は20～24歳でも32.3%と、男性と13.9%もの差が開いている。分野別では、利用者の多いゲーム分野やソーシャル分野は若い男性が主流だが、教育分野、医療分野、オフィス分野では若い女性の利用率も比較的高く、イベント分野、観光分野、ショッピング分野などの購買行動と関連する分野では30～40代の利用も比較的多い。

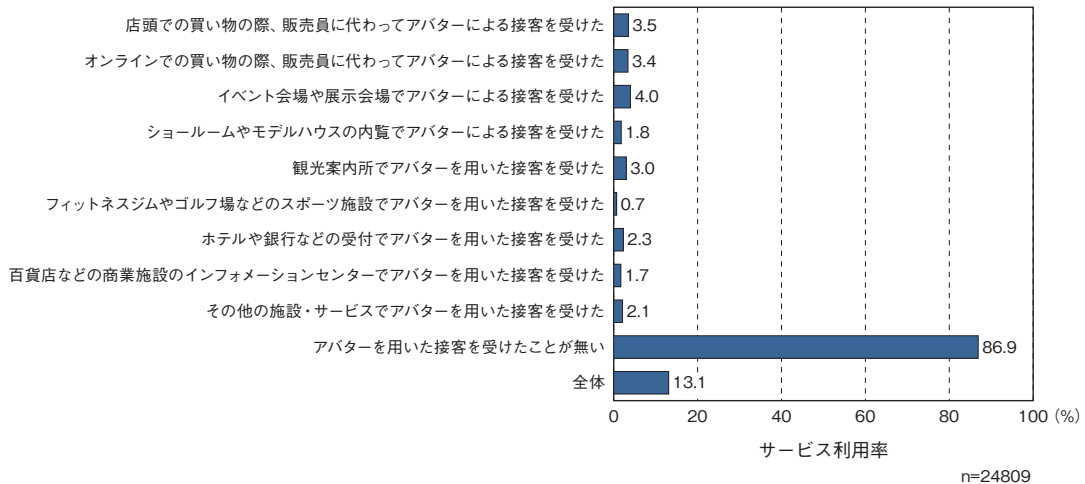
図表 1-5 自身がCAとなるサービスの利用経験（性年代別）

分野	性別	20～24 歳	25～29 歳	30～34 歳	35～39 歳	40～44 歳	45～49 歳	50～54 歳	55～59 歳	60～64 歳	65～69 歳
ゲーム分野	男性	41.0%	32.9%	28.3%	30.0%	26.4%	22.0%	14.4%	10.9%	8.9%	6.4%
	女性	24.6%	25.3%	21.6%	17.8%	14.2%	12.3%	9.9%	7.1%	6.9%	4.3%
ソーシャル分野	男性	8.7%	10.5%	9.6%	10.0%	9.4%	6.2%	4.1%	3.0%	2.3%	1.6%
	女性	4.9%	5.3%	5.7%	5.1%	3.3%	3.6%	2.2%	1.9%	1.8%	0.5%
イベント分野	男性	4.6%	3.3%	1.9%	3.4%	3.1%	2.5%	1.8%	1.1%	1.6%	1.3%
	女性	2.8%	2.8%	2.0%	1.1%	1.8%	1.1%	1.2%	1.3%	0.9%	1.0%
教育分野	男性	3.5%	3.0%	1.5%	1.7%	1.4%	0.9%	0.6%	0.6%	0.5%	0.9%
	女性	1.5%	2.5%	1.1%	0.4%	0.7%	0.8%	0.9%	0.4%	0.3%	0.3%
医療分野	男性	1.9%	2.6%	0.7%	0.9%	0.5%	0.7%	0.5%	0.0%	0.3%	0.4%
	女性	1.6%	2.2%	0.7%	0.4%	0.2%	0.3%	0.2%	0.2%	0.3%	0.1%
観光分野	男性	4.0%	3.4%	1.4%	2.7%	2.6%	1.5%	1.8%	1.3%	1.7%	1.6%
	女性	2.4%	2.2%	1.5%	1.4%	1.3%	1.1%	1.4%	0.8%	1.3%	0.8%
不動産分野	男性	1.2%	2.2%	1.3%	1.6%	1.7%	1.2%	1.1%	1.1%	0.6%	1.0%
	女性	1.6%	1.2%	0.9%	0.9%	0.6%	0.8%	0.9%	1.0%	0.5%	0.4%
ショッピング分野	男性	2.3%	3.1%	1.8%	2.6%	2.3%	1.9%	1.6%	1.0%	1.2%	1.2%
	女性	2.5%	2.2%	2.7%	1.0%	1.6%	1.2%	1.3%	1.6%	1.5%	1.1%
オフィス分野	男性	1.5%	2.2%	1.6%	1.6%	1.7%	1.4%	1.3%	1.3%	0.8%	0.8%
	女性	1.4%	2.3%	1.4%	1.1%	0.8%	0.9%	0.2%	0.4%	0.2%	0.0%
その他の分野	男性	1.9%	1.7%	0.9%	0.9%	0.9%	1.4%	1.5%	1.3%	1.1%	1.8%
	女性	1.4%	0.7%	1.2%	0.9%	1.2%	0.7%	1.1%	1.3%	1.2%	0.7%
全体	男性	46.2%	40.5%	34.1%	35.8%	31.5%	27.7%	19.2%	15.4%	15.1%	12.2%
	女性	32.3%	33.1%	27.4%	23.1%	19.3%	16.6%	14.6%	12.6%	11.9%	7.4%

n=24809

続いて、接客やサービスを提供される消費者側としてB2Cの接客やサービスを利用した経験を尋ねたところ、13.1%、つまり7人に1人程度の方が何らかの接客を受けたことがあることが分かった（図表1-6）。

最も多かった経験は「イベント会場や展示会場でアバターによる接客を受けた」の4.0%であり、店頭（3.5%）やオンラインでの買い物時（3.4%）にCAによる接客を受けたことがあると回答した人が続いた。全体的に、CAを用いた接客を受けた経験は5%を下回っており、まだ一般消費者への浸透度は高い。



図表 1-6 CAによる接客やサービスの利用経験（消費者側）

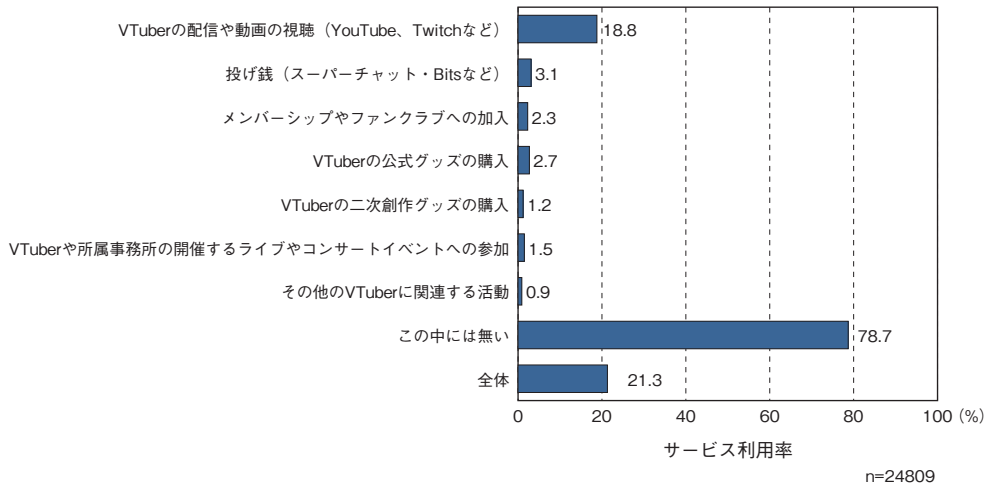
さらに、これを性年代別に集計した結果、全体としては20～24歳の男性が27.6%と最多であり、次いで25～29歳男性の23.8%、25～29歳女性の22.7%と続いた（図表1-7）。分野別に見ても、ほとんどすべての分野において20代男性と20代後半女性の利用率が高い。全体では、20代は4人に1人程度が男女問わず利用経験があるのに対し、30代以降だと急激に減少する。特に女性の利用率が低く、35～39歳以上の女性は利用率がほとんど10%を下回る。

図表 1-7 CAによる接客やサービスの利用経験（消費者側、性年代別）

分野	性別	20～24歳	25～29歳	30～34歳	35～39歳	40～44歳	45～49歳	50～54歳	55～59歳	60～64歳	65～69歳
店頭での買い物の際、販売員に代わってアバターによる接客を受けた	男性	10.3%	8.4%	5.1%	4.9%	3.8%	3.1%	2.4%	1.8%	1.9%	3.0%
	女性	5.7%	7.2%	3.9%	2.0%	2.3%	1.5%	2.1%	1.8%	1.4%	1.5%
オンラインでの買い物の際、販売員に代わってアバターによる接客を受けた	男性	7.5%	8.7%	4.8%	5.4%	5.4%	4.4%	2.7%	1.8%	1.9%	2.5%
	女性	4.0%	5.6%	3.8%	2.3%	2.9%	1.7%	1.6%	1.8%	1.6%	1.3%
イベント会場や展示会場でアバターによる接客を受けた	男性	8.5%	7.9%	5.6%	6.5%	5.7%	5.1%	3.5%	2.8%	3.1%	3.6%
	女性	4.8%	5.3%	3.5%	2.8%	2.4%	2.2%	3.1%	2.0%	2.4%	2.3%
ショールームやモデルハウスの内覧でアバターによる接客を受けた	男性	3.5%	4.2%	2.6%	2.6%	2.7%	1.9%	1.9%	1.6%	1.3%	2.1%
	女性	2.2%	2.5%	1.8%	1.3%	0.9%	0.8%	1.0%	0.8%	1.1%	1.0%
観光案内所でアバターを用いた接客を受けた	男性	6.9%	5.9%	3.9%	3.8%	3.2%	3.0%	2.9%	2.3%	2.9%	2.6%
	女性	4.2%	3.6%	2.4%	1.6%	1.8%	1.9%	2.0%	2.1%	1.6%	1.9%
フィットネスジムやゴルフ場などのスポーツ施設でアバターを用いた接客を受けた	男性	2.2%	2.0%	0.7%	1.6%	1.2%	0.7%	0.5%	0.4%	0.3%	0.3%
	女性	1.3%	1.8%	1.1%	0.3%	0.6%	0.3%	0.1%	0.1%	0.1%	0.2%
ホテルや銀行などの受付でアバターを用いた接客を受けた	男性	4.5%	3.8%	2.5%	2.3%	2.0%	2.2%	1.7%	2.2%	1.9%	1.8%
	女性	4.4%	4.2%	2.4%	1.1%	1.8%	2.0%	1.8%	1.6%	1.9%	1.5%
百貨店などの商業施設のインフォメーションセンターでアバターを用いた接客を受けた	男性	3.2%	4.1%	2.6%	1.5%	2.4%	1.7%	1.3%	0.5%	0.9%	2.2%
	女性	2.8%	3.5%	2.6%	1.1%	1.4%	0.9%	1.0%	0.8%	1.4%	0.6%
その他の施設・サービスでアバターを用いた接客を受けた	男性	4.5%	2.3%	2.6%	1.9%	1.7%	1.9%	2.1%	2.2%	2.1%	1.3%
	女性	2.4%	3.8%	1.6%	0.9%	0.9%	1.4%	1.9%	2.5%	2.4%	2.5%
全体	男性	27.6%	23.8%	16.1%	15.4%	14.9%	13.2%	10.2%	10.2%	10.5%	11.3%
	女性	19.1%	22.7%	13.3%	9.2%	9.8%	7.5%	9.6%	9.1%	9.3%	9.0%

n=24809

最後に、CAを用いた動画配信に関連するサービス利用や消費の経験を尋ねたところ、全体で21.3%、5人に1人程度の人が何らかのサービス利用や消費の経験があることが分かった（図表1-8）。最も経験されていたものは「VTuberの配信や動画の視聴（YouTube、Twitchなど）」の18.8%であり、「投げ銭（スーパーチャット・Bitsなど）」の3.1%、「VTuberの公式グッズの購入」の2.7%と続いた。視聴している人は5人に1人程度、その先の購入や投げ銭などを実施している人はさらに5分の1～6分の1程度となっている。



図表 1-8 CAを用いた動画配信に関連するサービスや消費の経験

同様の内容について性年代別に集計したところ、全体的に年齢が若い人ほど利用率が高く、男女差の面でも男性の利用率が高い。特に、20～24歳男性ではいずれかのサービスを利用した経験がある人がほぼ半数である（図表1-9）。

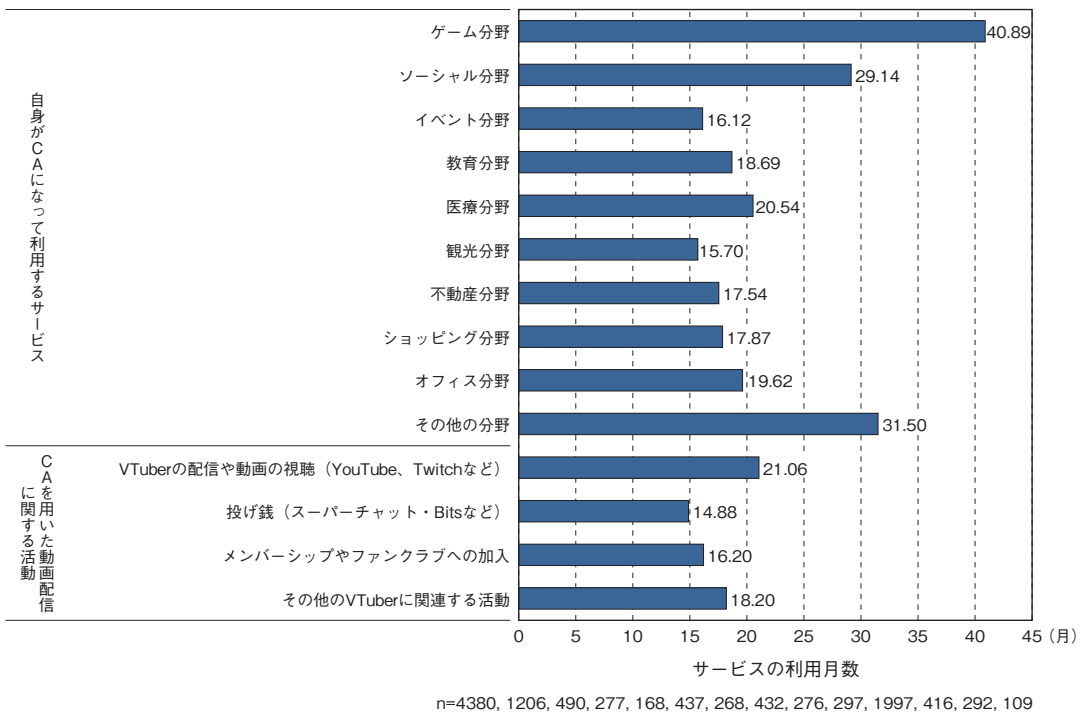
図表 1-9 CAを用いた動画配信に関連するサービスや消費の経験（性年代別）

分野	性別	20～24歳	25～29歳	30～34歳	35～39歳	40～44歳	45～49歳	50～54歳	55～59歳	60～64歳	65～69歳
VTuberの配信や動画の視聴（YouTube、Twitchなど）	男性	42.0%	33.8%	29.4%	30.9%	27.9%	22.8%	15.5%	13.1%	11.0%	9.9%
	女性	26.9%	23.2%	21.4%	18.3%	15.0%	10.8%	11.4%	8.8%	8.5%	7.5%
投げ銭（スーパーチャット・Bitsなど）	男性	9.7%	8.2%	5.7%	6.8%	5.0%	4.6%	1.9%	1.6%	1.0%	0.6%
	女性	5.0%	4.9%	2.7%	1.5%	1.5%	1.3%	0.9%	0.7%	0.8%	0.6%
メンバーシップやファンクラブへの加入	男性	7.7%	6.8%	4.1%	5.1%	3.3%	2.7%	1.0%	0.8%	0.6%	0.6%
	女性	4.1%	3.9%	2.9%	0.9%	1.1%	1.2%	0.7%	0.6%	0.4%	0.9%
VTuberの公式グッズの購入	男性	10.1%	7.4%	4.2%	5.5%	3.3%	2.4%	1.2%	0.7%	0.2%	0.5%
	女性	7.3%	5.5%	3.0%	1.9%	1.8%	1.2%	0.6%	0.3%	0.3%	0.3%
VTuberの二次創作グッズの購入	男性	3.9%	3.6%	2.7%	2.6%	2.2%	1.0%	0.5%	0.4%	0.2%	0.2%
	女性	2.6%	2.7%	1.1%	0.3%	0.9%	0.5%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%
VTuberや所属事務所の開催するライブやコンサートイベントへの参加	男性	3.8%	4.4%	2.2%	3.6%	1.6%	1.4%	0.8%	0.8%	0.1%	0.5%
	女性	3.2%	3.7%	2.2%	0.9%	0.7%	1.0%	0.1%	0.1%	0.4%	0.2%
その他のVTuberに関連する活動	男性	4.4%	2.6%	0.7%	1.3%	0.8%	1.3%	0.5%	0.4%	0.3%	1.0%
	女性	2.0%	2.1%	1.3%	0.4%	0.3%	0.1%	0.4%	0.2%	0.1%	0.0%
全体	男性	49.2%	39.8%	33.1%	34.8%	30.4%	26.0%	16.6%	14.6%	12.1%	11.5%
	女性	31.0%	30.3%	23.5%	20.0%	16.8%	11.6%	12.1%	9.4%	9.6%	8.2%

n=24809

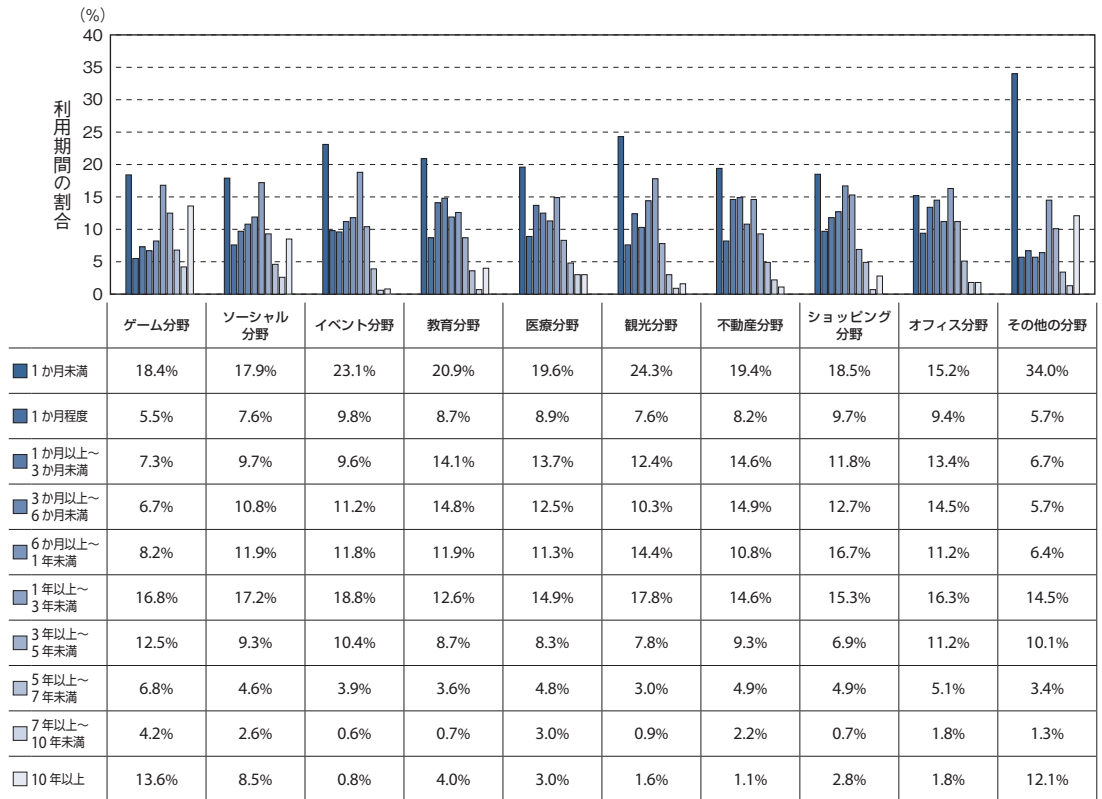
1. 2. 3. CAを用いたサービスの利用期間

本項では、各サービス利用者に対してサービス別の利用月数を調査した結果を示す。全体的に「自身がCAとなって利用するサービス」の方が「CAを用いた動画配信に関する活動」よりも利用期間が長かった（図表1-10）。中でも、「ゲーム分野」は40.89か月と3年以上、「ソーシャル分野」は29.14か月と2年以上となっており、特に消費者に対してCAが浸透してからの期間が長いことが分かる。



図表 1-10 分類別CA関連の平均利用期間

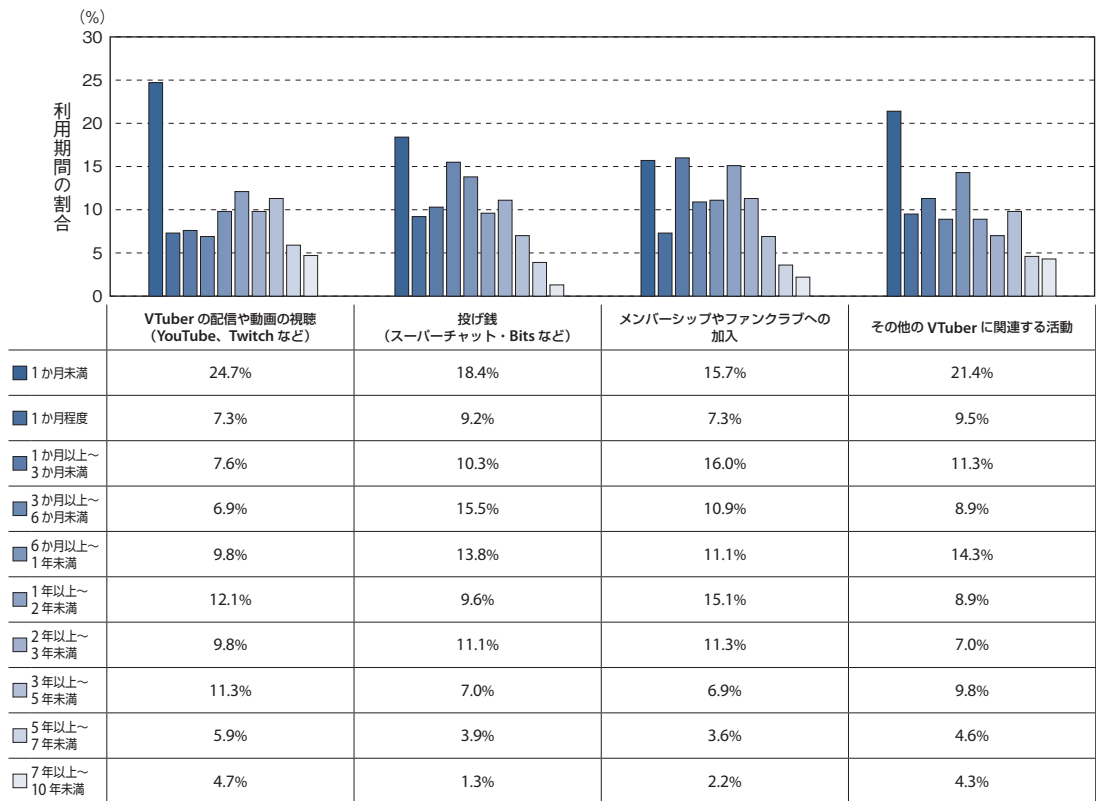
次に、自身がCAとなって利用するサービスの利用期間について、選択された期間の比率を示す。全体的に「1か月未満」が2割前後を占めており、どのサービス分野においても多かった（図表1-11）。しかし、これを除くと「1年以上～3年未満」を中心とした山型の分布になっている分野が多く、極端に利用期間が短い人を除くと、自身がCAとなって利用するサービスの利用期間は2年前後が多いことが分かる。



n=4380, 1206, 490, 277, 168, 437, 268, 432, 276, 297

図表 1-11 自身がCAとなって利用するサービスの利用期間

最後に、CAを用いた動画配信に関する活動の利用期間の調査結果を示す（図表1-12）。メンバーシップを除く3分野において「1か月未満」が最多となっており、またメンバーシップについても「1か月未満」は1位と0.3%差での2位となっているなど、新たな参入が多いことが明らかになっている。一方、投げ銭やメンバーシップにおいては1年以上の利用者も多く、視聴だけではなく追加での支払いを行っている層は一定以上の利用期間の長さが見られる。



n=1997, 416, 292, 109

図表 1-12 CAを用いた動画配信に関する活動の利用期間

1. 2. 4. CA関連B2Cサービスの市場規模の推定

本項ではCA関連のB2Cサービスについて市場規模を推定する。推計の結果、B2Cサービスの年間市場規模は合計約2兆1333億円～2兆3175億円に達することが明らかになった（図表1-13）。なお、消費額は以下の二つに分けられる。

- 直接消費額：CAサービスの月額費用など、特定のCAを用いたサービスの利用に直接関連づけられる費用

5. 市場規模の推計方法は以下の通り。まず各分野（自身がCAになって利用するサービス、CAによる接客やサービス、CAを用いた動画配信に関する活動）の利用者数 U を、性年代別ネット利用者数 N_i と、各分野のいずれか一つでもサービスを利用している人の性年代別の割合 r_i の積を合計する。

$$U = \sum N_i \times r_i$$

ここに、各分野のウェイトバック済み平均支出額 q を掛け合わせることで市場規模を推定する。このとき、月額費用については $q \times 12 \times U$ 、単発の費用については $q \times U \times (1/T)$ （ T ：平均利用年数）として推計する。

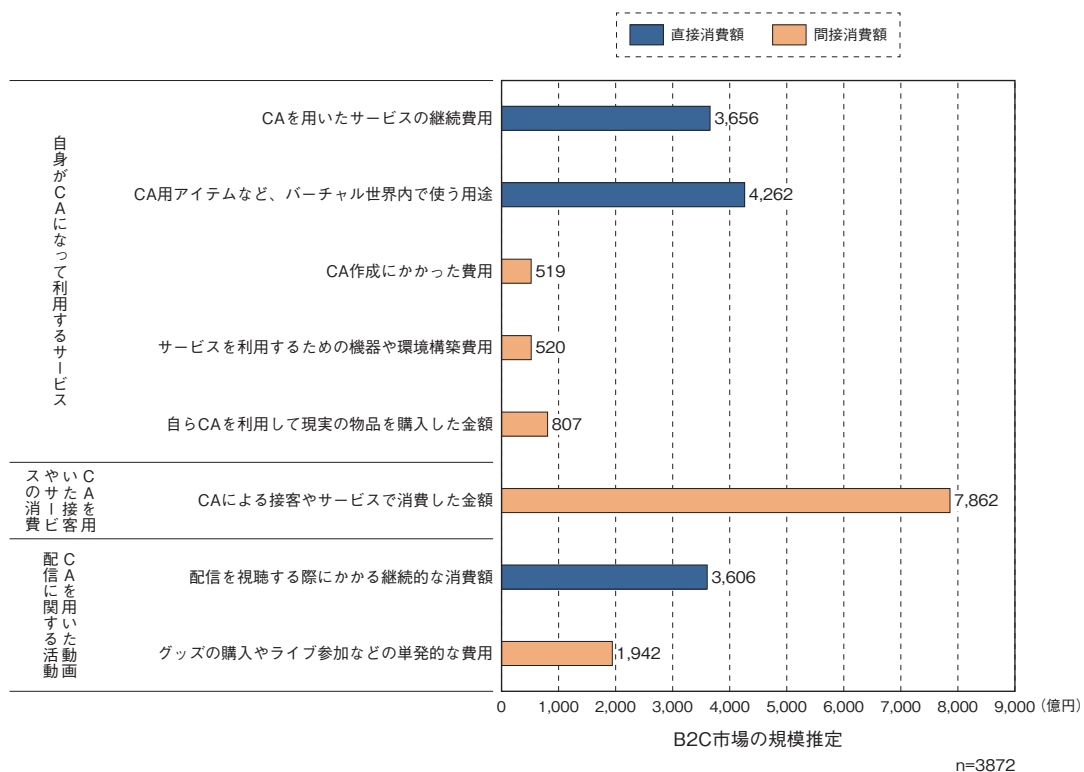
- 間接消費額：CAを利用するためにかった機器や環境構築費用、現実世界での物品購入など、CAを用いたサービスの利用から派生して発生した費用

これに従ってそれぞれの市場規模を集計すると、直接消費額は1兆1525億円、間接消費額は1兆1650億円で推定された。

具体的に調査した項目は以下の通りである。

- CAを用いたサービスの継続費用（例：サービスを利用するための月額利用料）
- CA用アイテムなど、バーチャル世界内で使う用途（例：自分のCAが着る衣装の費用）
- CA作成にかかった費用（例：CAの作成を外部に依頼した際の費用）
- サービスを利用するための機器や環境構築の費用（例：ヘッドマウントディスプレイ（HMD）の購入費用）
- 自らCAを利用して現実の物品を購入した金額（例：バーチャル世界の店舗で購入した、現実の自分が着るための洋服）
- CAによる接客やサービスで消費した金額（例：現実世界の店舗で、アバター店員による接客を通じて購入した商品）
- 配信を視聴する際にかかる継続的な消費額（例：VTuberの配信や動画の視聴（YouTube、Twitchなど））
- グッズの購入やライブ参加などの単発的な費用（例：VTuberの公式グッズの購入）

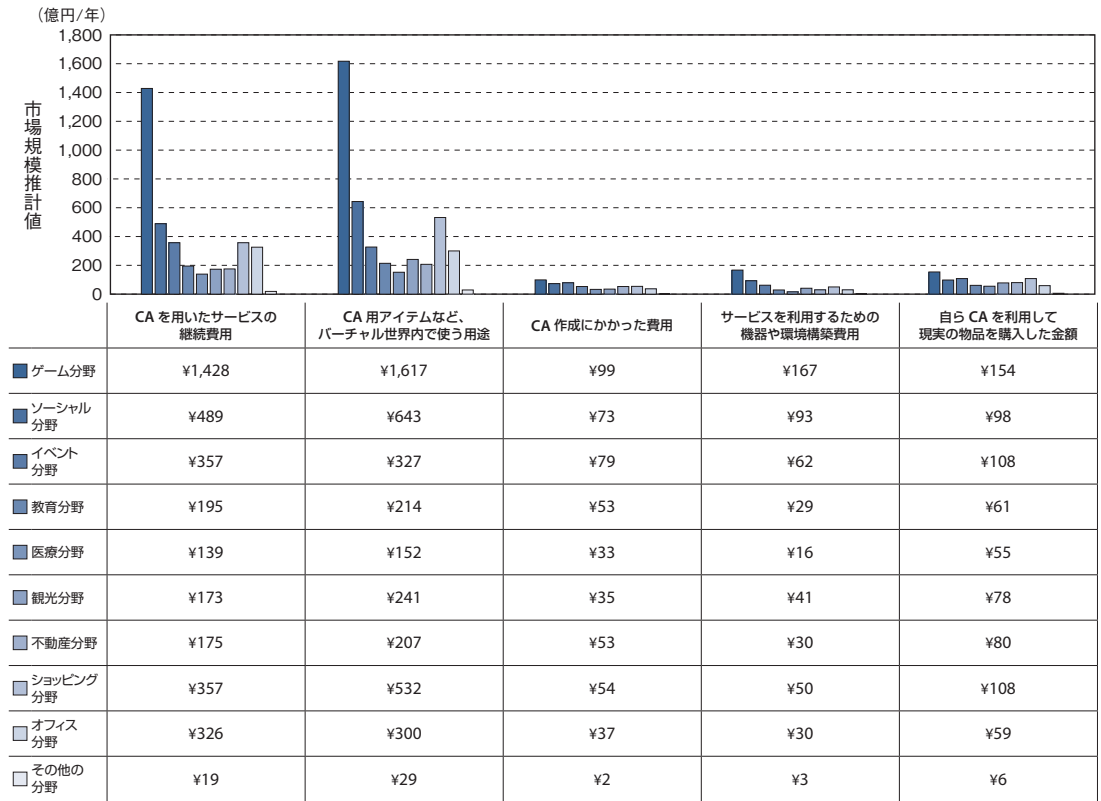
このうち、最も大きな構成比を占めたのは「自身がCAとなって活動するサービス」（約9765億円）であり、次いで「CAを用いた接客やサービスの消費」（約7862億円）、「CAを用いた動画配信に関する活動」（約5548億円）と続いた。ただし、「VTuberの配信や動画の視聴（YouTube、Twitchなど）」については、VTuber以外の動画を視聴するために動画共有プラットフォームに支払っている金額も含まれている。なお、本調査では、VTuber関連の配信を見ている割合の識別は行っていないため、VTuber以外の配信も含んだ最大値となっており、過大推計になっている可能性がある。この費用を市場規模の推計から除いた場合、配信活動に関連する市場規模の推計値は約3706億円となることには留意する必要がある。



図表 1-13 分類別CA関連のB2C市場規模推計値

以降の図表1-14～図表1-16では、図表1-13における三つの分類（「自身CAになって利用するサービス」「CAを用いた接客やサービスの消費」「CAを用いた動画配信に関する活動」）の詳細別に集計した結果を確認する。

まず、自身がCAになって利用するサービスについては「ゲーム分野」の市場規模が最も大きく、「ソーシャル分野」「イベント分野」と続いた（図表1-14）。現状では、具体的なビジネスに関連する分野よりも、娯楽性やコミュニケーション性の高いサービスが大きな支出を牽引している。

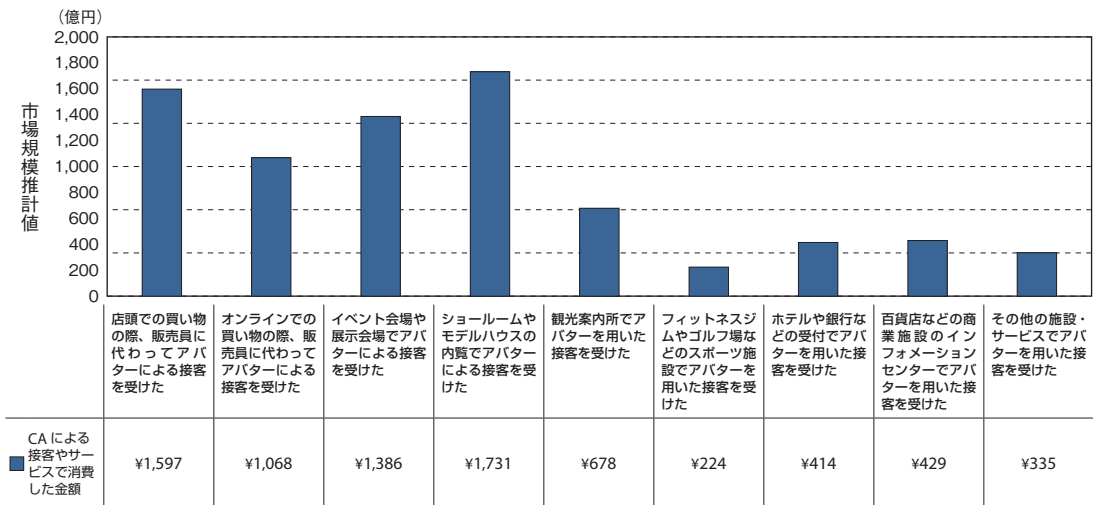


n=1954, 652, 297, 157, 100, 255, 178, 294, 162, 134

図表 1-14 自身がCAとなって利用するサービスの市場規模推計値

次に、CAを用いた接客やサービスの消費では「ショールームやモデルハウスの内覧でアバターによる接客を受けた」が最も高く、「店頭での買い物の際、販売員に代わってアバターによる接客を受けた」「イベント会場や展示会場でアバターによる接客を受けた」がこれに続いた（図表1-15）。

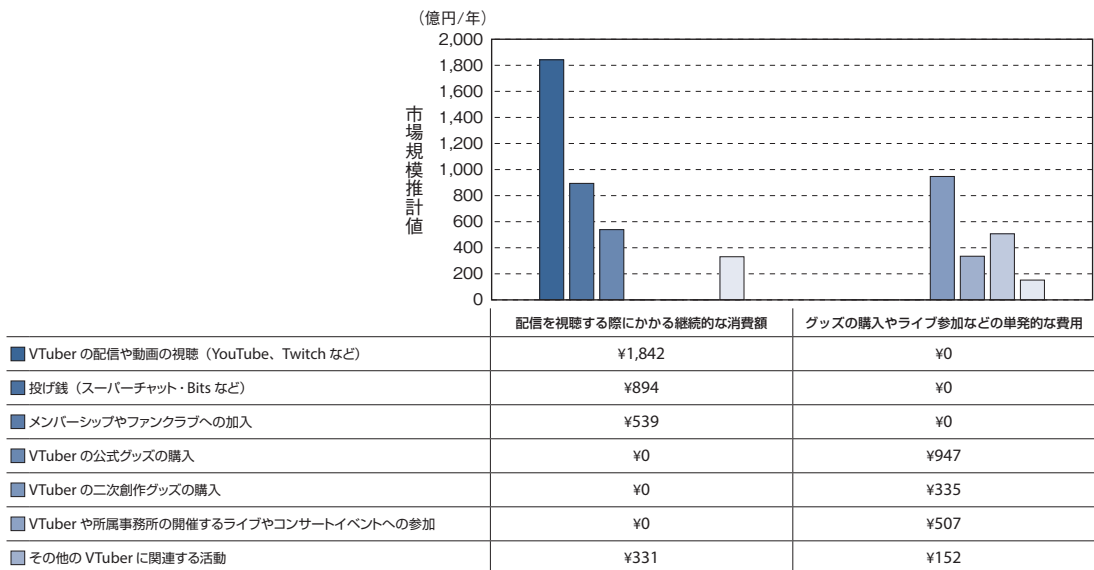
モデルハウスの結果からは、1回あたりの物品購入額が非常に高額であり、住宅・不動産といった高関与商材におけるCA活用の可能性が示唆される。また、イベント会場など、没入感や臨場感が重視される空間でのCA導入が進みつつある点にも注目が必要である。



n=540, 596, 661, 322, 480, 124, 355, 282, 345

図表 1-15 CAを用いた接客やサービスの消費の市場規模推計値

最後に、CAを用いた動画配信に関する活動では「VTuberの配信や動画の視聴（YouTube、Twitchなど）」が構成比で最も大きく、「VTuberの公式グッズの購入」「投げ銭（スーパーチャット・Bitsなど）」がこれに続いた（図表1-16）。この分野は、いわゆるVTuberやCAを用いた配信者によるファンコミュニティ経済圏として成立しており、月額課金による継続収益と、物品購入を通じた一括支出の両面が市場を支えていることが分かる。



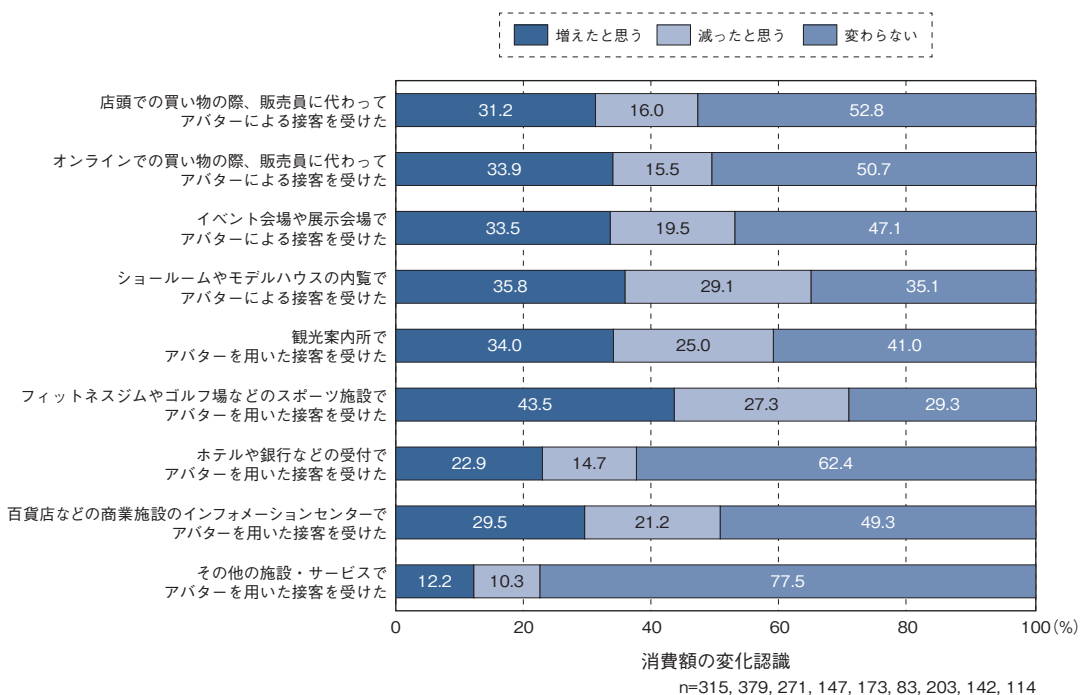
n=1997, 416, 292, 318, 165, 205, 109

図表 1-16 CAを用いた動画配信に関する活動の市場規模推計値

1. 2. 5. CAを用いた接客やサービスの消費への影響

続いて、CAを用いた接客やサービスによる消費額の変化を調査した。全体的にCAの接客によって「増えたと思う」と回答した人が「減ったと思う」と回答した人を上回っており、CAを用いた接客やサービスによって消費額が増えたと認識していることが明らかになっている（図表1-17）。

また、「変わらない」と回答した人が「店頭での買い物の際、販売員に代わってアバターによる接客を受けた」や「オンラインでの買い物の際、販売員に代わってアバターによる接客を受けた」のような直接的な購買行動においては5割以上を占めている。一方で、購買行動以外の「ショールームやモデルハウスの内覧でアバターによる接客を受けた」や「フィットネスジムやゴルフ場などのスポーツ施設でアバターを用いた接客を受けた」では3割前後と少なくなっており、増減にかかわらず何らかの影響があったと考える人が多いことが分かる。

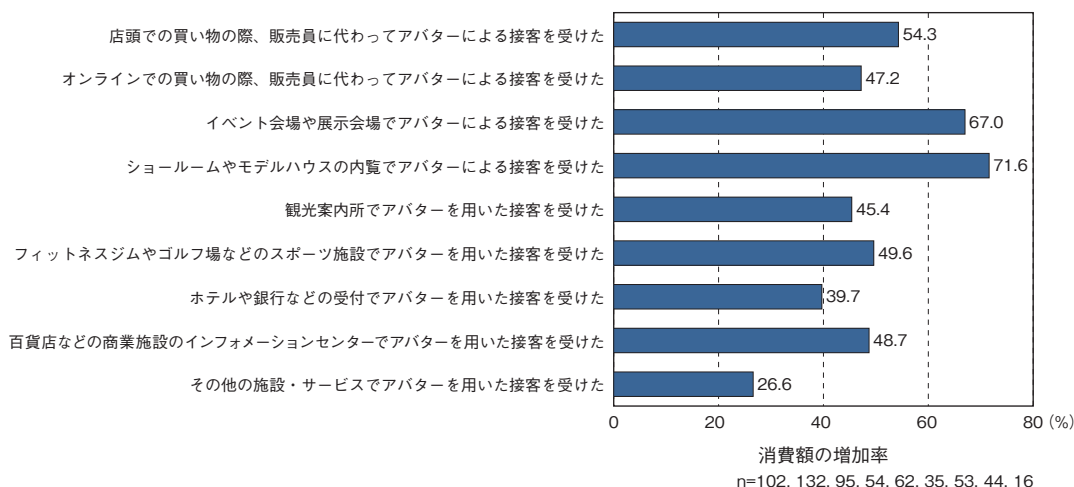


図表 1-17 CAを用いた接客やサービスによる消費額の変化

さらに、消費額が「増えたと思う」あるいは「減ったと思う」と回答した人それぞれに対して、どの程度の割合で増加・減少したと思うかを尋ね、それぞれの変化率について平均値を集計した。

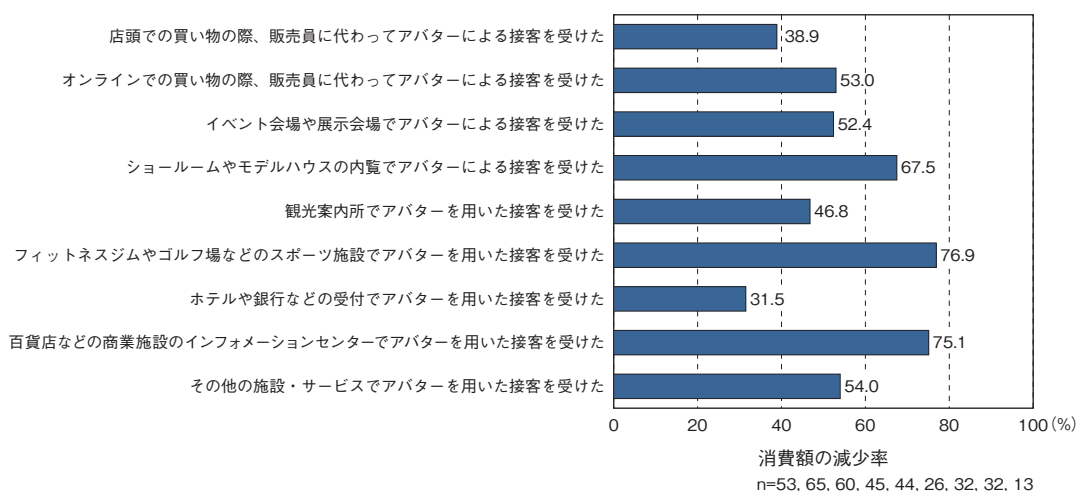
「増加した」と回答した人では「ショールームやモデルハウスの内覧でアバターによる接客を受けた」(71.6%)が最大であり、次いで「イベント会場や展示会場でアバターによる接客を受けた」(67.0%)、「店頭での買い物の際、販売員に代わってアバターによる接客を受けた」(54.3%)と続いた（図表1-18）。他の

設間についても全体的に5割前後の増加率となっているが、中でも不動産やイベントとCAの相性が良いことが分かる。



図表 1-18 CAを用いた接客やサービスによる消費額の増加率

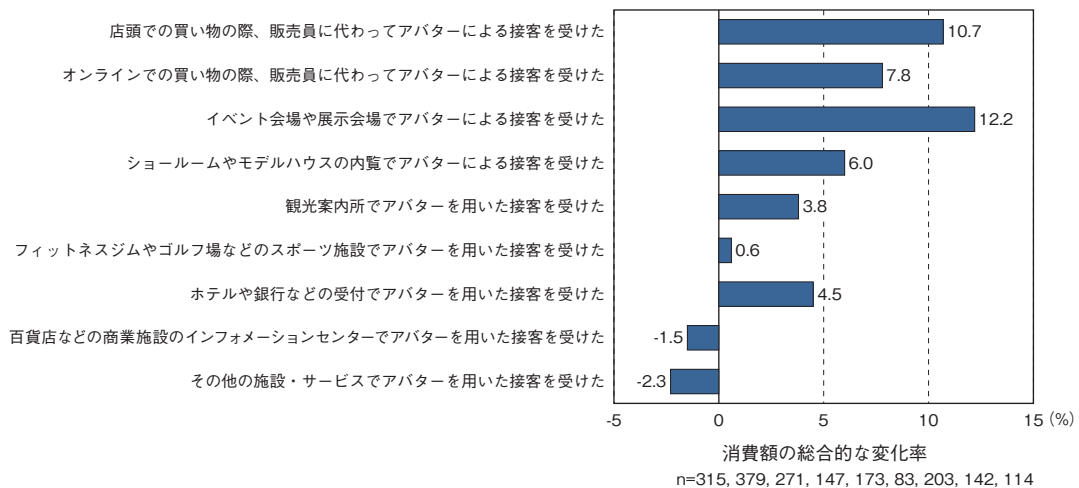
一方、「減少した」と回答した人では「フィットネスジムやゴルフ場などのスポーツ施設でアバターを用いた接客を受けた」(76.9%)が最大の減少率であり、次いで「百貨店などの商業施設のインフォメーションセンターでアバターを用いた接客を受けた」(75.1%)、「ショールームやモデルハウスの内覧でアバターによる接客を受けた」(67.5%)と続いた(図表1-19)。CAを利用することで消費額が増加する場合がある一方、減少する場合の減少率も同程度に大きいことが明らかになっている。特に、スポーツ関連施設や百貨店ではCAによる接客での減少幅が大きくなっている。



図表 1-19 CAを用いた接客やサービスによる消費額の減少率

図表1-17～図表1-19の各選択肢の割合と増加率・減少率の結果を総合して、全体的な増加・減少の割合を集計した（図表1-20）⁶。総合的に消費額が変化した割合は10%前後の増加が多く、CAによる接客が消費額の増加を促していることが分かる。具体的には「イベント会場や展示会場でアバターによる接客を受けた」（12.2%）や「店頭での買い物の際、販売員に代わってアバターによる接客を受けた」（10.7%）が大きく、イベントやショッピング目的での効果が大きいことが分かる。

一方、「百貨店などの商業施設のインフォメーションセンターでアバターを用いた接客を受けた」（-1.5%）と「その他の施設・サービスでアバターを用いた接客を受けた」（-2.3%）では、CAを用いた接客が消費額の減少を招いていることが分かる。一部のサービスにおいてはCA接客が逆効果となり得る点には留意が必要である。



図表 1-20 CAを用いた接客やサービスによる消費額の増加率

6. CAを用いた接客やサービスによって消費額が「増加した」と回答した割合×平均増加率+「減少した」と回答した割合×平均減少率を、サービスの内容ごとに集計した。

CAの利用状況（国際比較）

2. 1. アンケート調査の概要

本章では、CAの利用状況および市場規模を把握するため、日本、韓国、アメリカ、ドイツの4か国においてアンケート調査を実施した。本調査は2024年3月にオンラインで実施し、CAおよびHMDの利用実態や利用分野、利用頻度、利用経験、サービスの利用意向、CAに対する期待・不安、関連する心理変数、インターネット利用傾向、創作活動や趣味との関係性などについて質問を行った。

調査対象は、各国のインターネット調査会社に登録している20～69歳のパネル会員であり、CAとHMDの利用経験の有無に基づくサンプルの均衡を考慮した割付⁷を行った。最終的な有効回答数は、日本1654件、韓国1750件、アメリカ1697件、ドイツ1638件となっている（図表2-1）。

図表2-1 各国サンプルサイズ

割付	日本	韓国	アメリカ	ドイツ	全体
CA 利用かつ HMD 利用者	376	439	505	456	1776
CA 利用者	391	432	420	429	1672
CA 非利用者	887	879	772	753	3291
全体	1654	1750	1697	1638	6739

【CAを利用する分野】

本調査では、CAの活用が想定される分野として以下を設定し、回答を得た。

- ・ ゲーム（例：MMORPG、仮想空間を活用したソーシャルゲーム）
- ・ 教育（例：大学・塾・英会話アプリ）
- ・ 観光（例：バーチャル旅行体験）

7. CA利用者でHMD利用者を約25%、CA利用者でHMD非利用者を約25%、CA非利用者を約50%とした。

- 交流・コミュニケーション（例：アバターを活用したオンライン交流）
- チャット（例：メッセージングアプリ上のアバター機能）
- 電子商取引・ショッピング（例：バーチャル店舗）
- イベント・ライブ（例：メタバース空間でのライブ・フェス）
- リモートオフィス・会議（例：仮想オフィス、ビデオ会議ツール）
- 医療・ヘルスケア（例：アバターを活用した遠隔医療・介護支援）
- 不動産（例：バーチャル住宅展示場）
- アバター作成（例：アバター生成・カスタマイズアプリ）

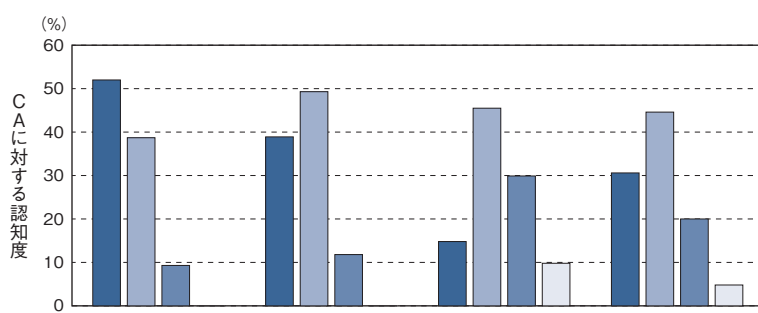
2. 2. CAの認知状況

CAの認知度の調査の結果、全体の約7割が「何となく知っていた」以上の認知度を示した（図表2-2）。中でも「人に説明はできないが、どのようなものか何となく知っていた」が44.6%と最多であり、「人に説明できる程度に詳しく知っていた」が30.6%、「名前を聞いたことがあった」が20.0%となった。

CAとHMDの両方を利用している層では、約5割が「人に説明できる程度に詳しく知っていた」と回答した一方、非利用者ではその割合が1割台にとどまるなど、利用度が高いほど概念に対する理解も深いことが示唆される。

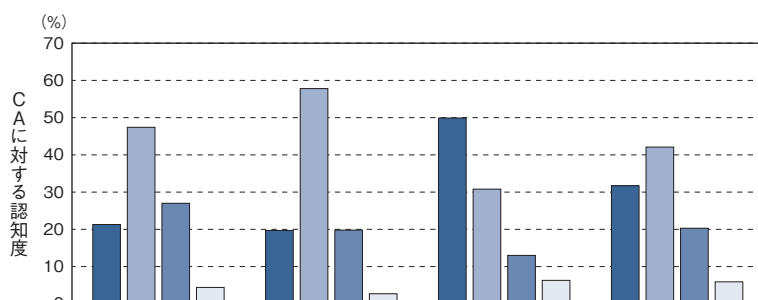
国別では、アメリカの認知度が最も高く「人に説明できる程度に詳しく知っていた」の割合が49.9%に達した。一方、日本は21.3%と最も低かったが「何となく知っていた」まで含めると他国との差は大きくない（図表2-3）。

8. CAとはどういったものか説明したうえで、どの程度知っていたかを調査している。



n=1776, 1672, 3291, 6739

図表2-2 CAの認知度 (CA利用者層別・全体)



n=1654, 1750, 1697, 1638

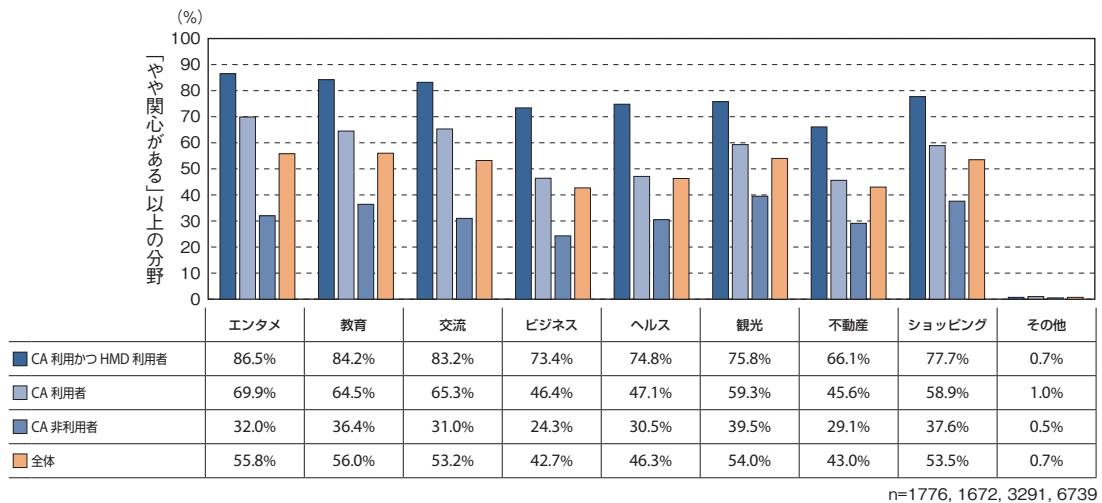
図表2-3 CAの認知度 (国別)

2. 3. CA利用分野への関心

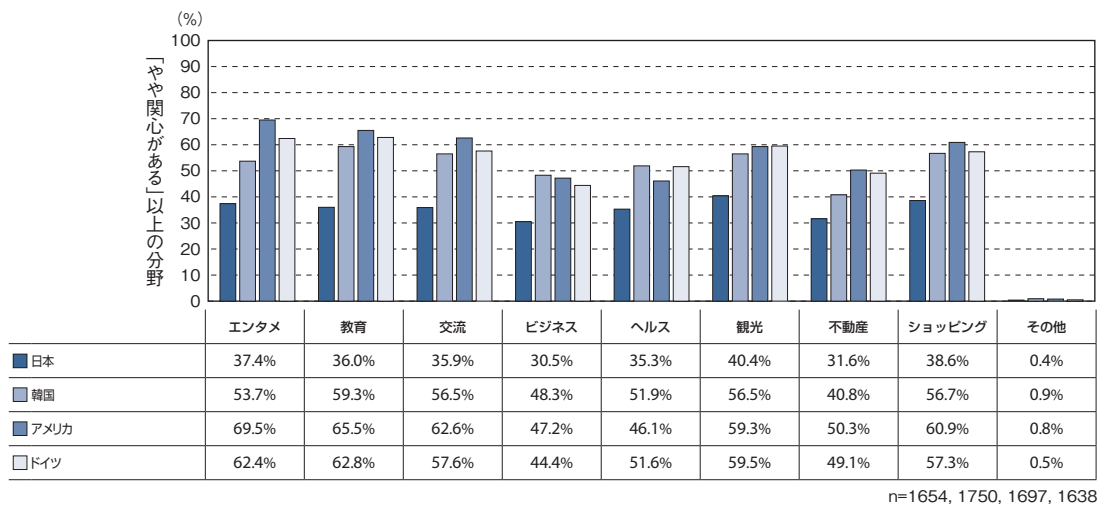
CAが活用される可能性のある分野に対してそれぞれの関心度を7件法で測定したところ、「やや関心がある」以上の回答割合では、「教育」(56.0%)、「エンターテインメント」(55.8%)、「観光」(54.0%)が上位となり、すべての分野で4割以上の関心が示された(図表2-4)。

CA利用者層別に見ると、HMD利用者はすべての分野で高い関心を示す一方、CA非利用者は全体的に4割を下回る傾向にあった。ただし、非利用者においても一定の割合が関心を示しており、潜在需要が存在すると考えられる。

国別の分析では、アメリカでの関心度が最も高く、日本では全分野を通じて相対的に低い傾向が見られた(図表2-5)。なお、日本では「観光」(40.4%)、「ショッピング」(38.6%)、「エンターテインメント」(37.4%)が上位となり、レジャーや消費活動への関心の高さが示唆される。



図表 2-4 分野別の関心度 (CA 利用者層別・全体)

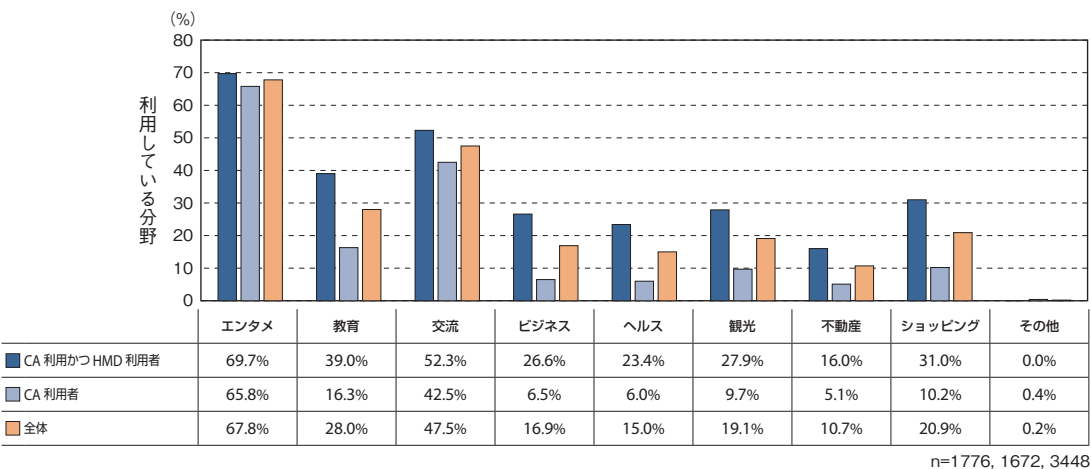


図表 2-5 分野別の関心度 (国別)

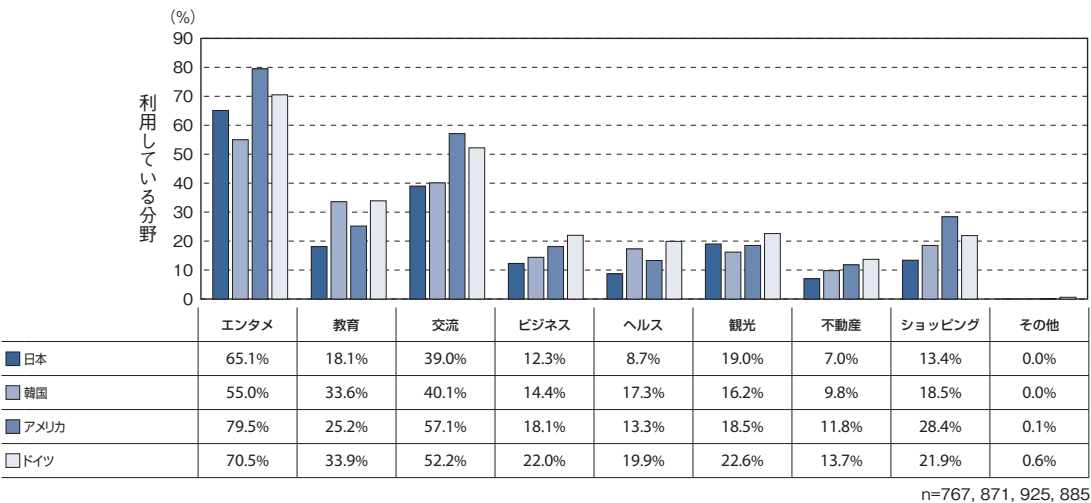
2. 4. CAの利用分野

CA利用者に対し、どの分野で利用しているかを尋ねたところ、最も利用率が高かったのは「エンターテインメント」(67.8%)であり、次いで「交流」(47.5%)、「教育」(28.0%)が続いた(図表2-6)。この結果から、現段階ではエンターテインメントや交流分野での利用が主流で、実生活を支援する用途はまだ普及段階にあると考えられる。

国別の集計結果では、すべての国において1位が「エンターテインメント」、2位が「交流」であったが、3位以降は国ごとの特徴が見られた(図表2-7)。韓国、ドイツでは「教育」が3位となったのに対し、日本では「観光」、アメリカでは「ショッピング」が3位に位置している。いずれの国でもエンターテインメントや交流に対する需要が高い一方、教育・観光・ショッピングなど実生活を支援する用途の普及は国によって差がある。ただし、いずれの国でもこれらの分野での活用に関心は持たれており(図表2-5)、今後の伸びしろの大きさが示唆されている。



図表 2-6 分野別の利用率 (CA 利用者層別・全体)

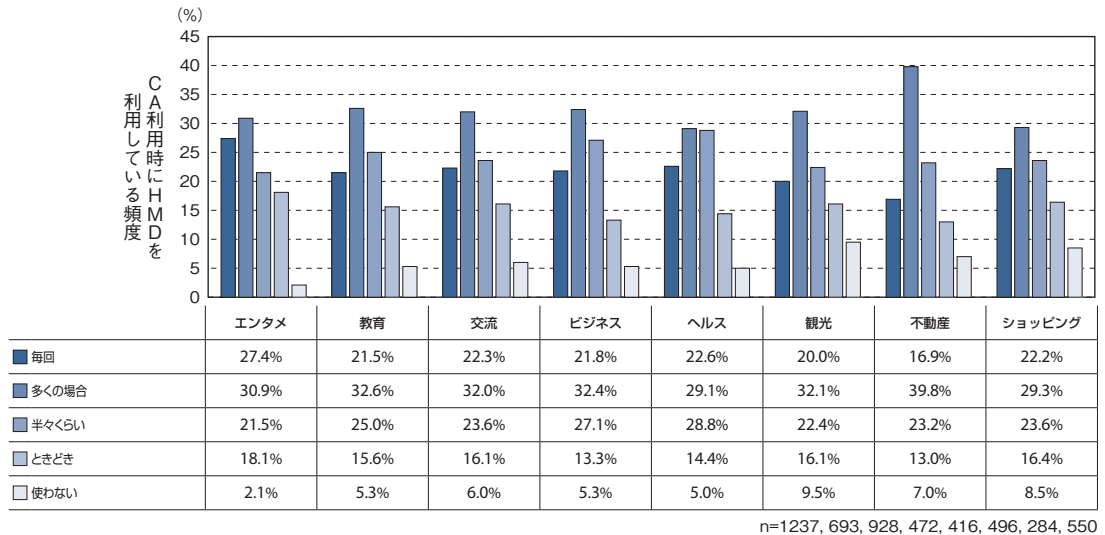


図表 2-7 分野別の利用率 (国別)

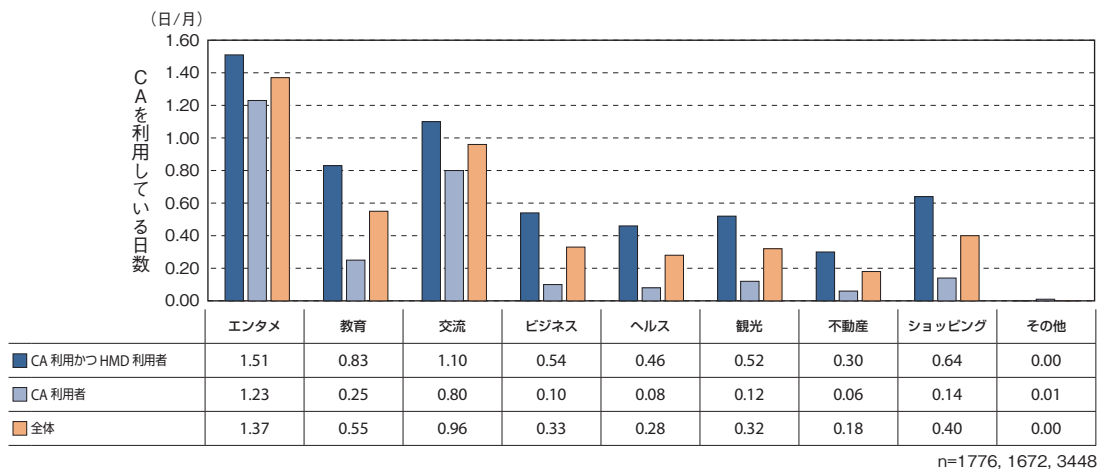
CA利用時のHMD利用頻度に関しては「多くの場合利用する」との回答が最多であった(図表2-8)。特に「エンターテインメント」分野では「毎回利用する」の割合が27.4%と高く、CAを活用する際にHMDを併用するケースが増加していることが示唆される。

1か月あたりのCA利用日数では、「エンターテインメント」(1.37日)が最も多く、次いで「交流」(0.96日)が続いた(図表2-9)。国別でも同様の傾向であり、3番目以降は韓国とドイツでは「教育」、アメリカでは「ショッピング」が続く(図表2-10)。

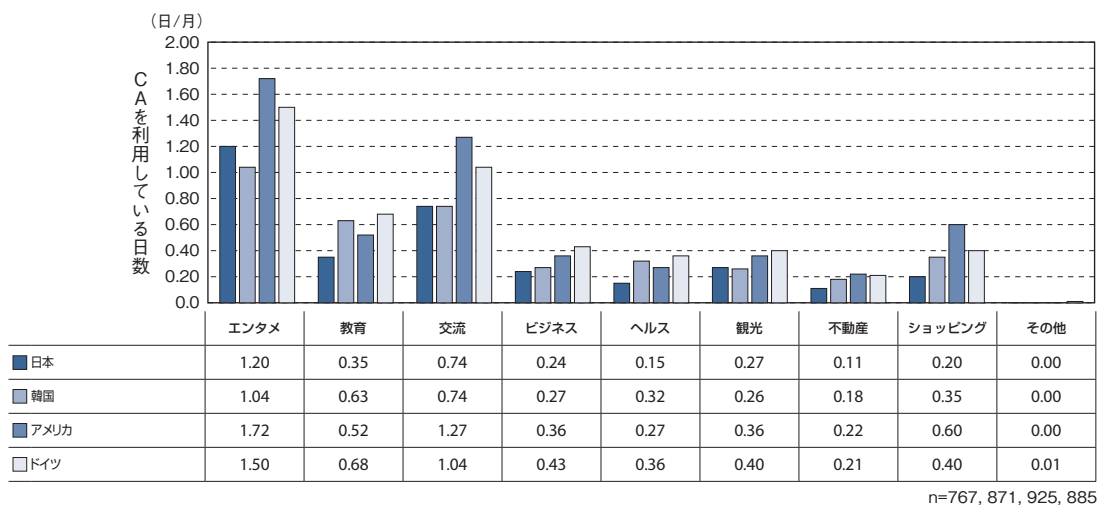
利用開始からの経過月数を確認しても、エンターテインメントや交流、教育分野での利用者ほど長期間利用している傾向が見られる(図表2-11)。国別でも、最も利用期間が長い分野は「エンターテインメント」、次いで「交流」、3番目はアメリカ以外が「教育」、アメリカでは「ショッピング」となり、国ごとの分野差がうかがえる(図表2-12)。



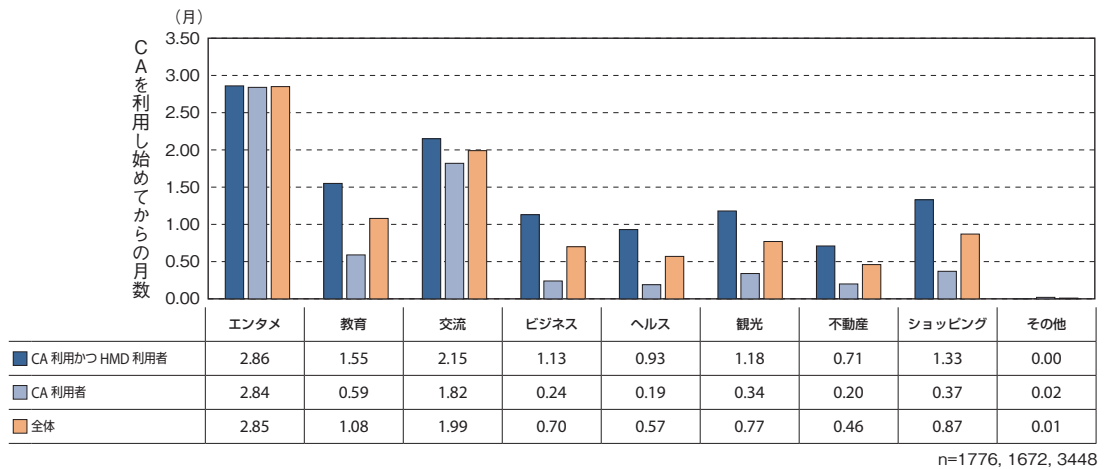
図表2-8 分野別のHMD利用頻度(全体)



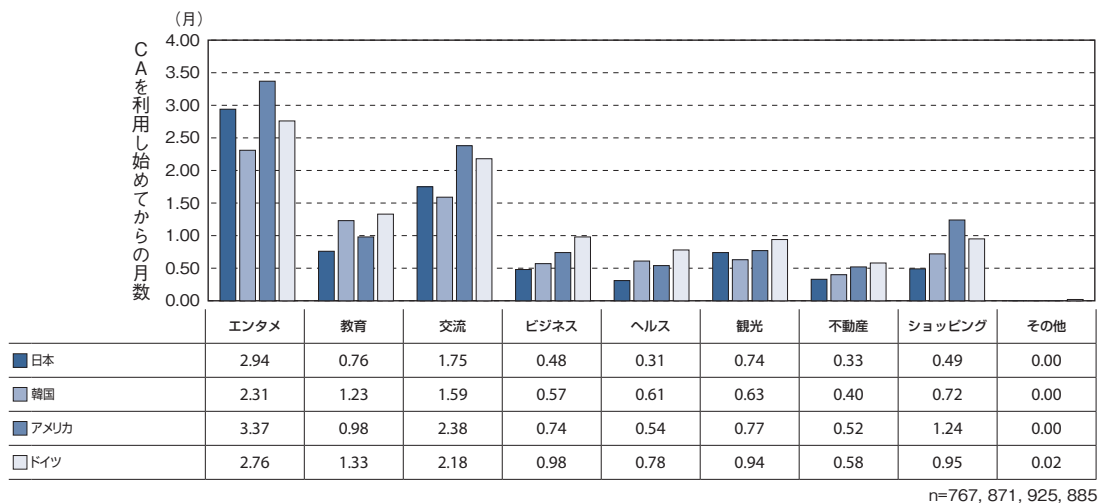
図表 2-9 分野別の1か月あたりの利用日数 (CA 利用者層別・全体)



図表 2-10 分野別の1か月あたりの利用日数 (国別)



図表 2-11 CA を利用し始めてからの経過月数 (CA 利用者層別・全体)



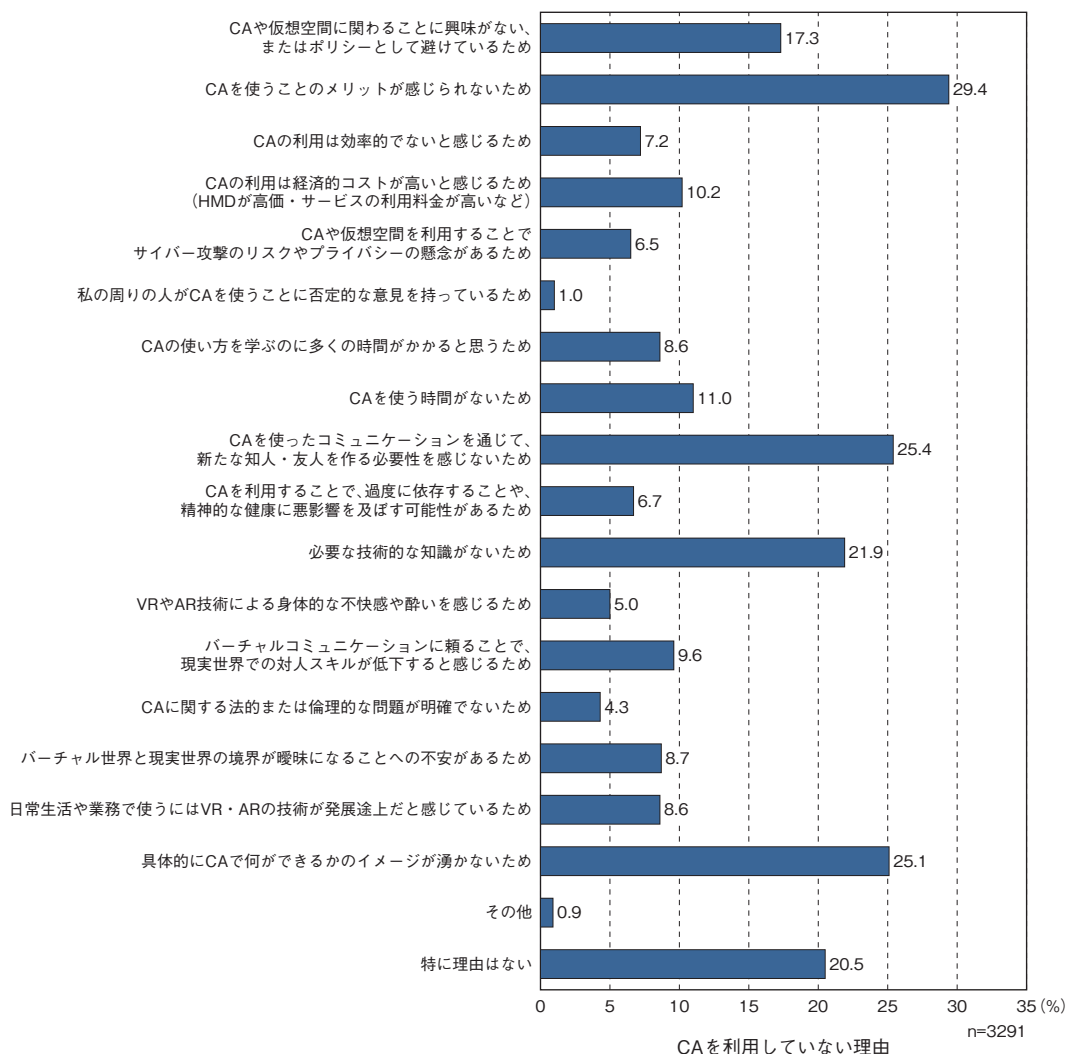
図表 2-12 CA を利用し始めてからの経過月数 (国別)

2. 5. CA を利用しない理由

CA を利用していない人に対し、利用しない理由を尋ねたところ、最も多かったのは「アバターを使うことのメリットを感じられない」(29.4%)であり、「アバターを使ったコミュニケーションを通じて、新たな知人・友人を作る必要を感じない」(25.4%)、「具体的にアバターで何ができるかのイメージが湧かない」(25.1%)が続いた(図表2-13)。CA の認知度向上や利用メリットを明確に示すことが普及促進の鍵であると考えられる。

国別の結果では、日本とドイツで「アバターを使うことのメリットを感じられない」が30%以上を占め、

韓国とアメリカでも25%を超えている（図表2-14）。韓国では「アバターを使ったコミュニケーションを通じて、新たな知人・友人を作る必要を感じない」が最多となっており、アメリカでは「具体的にアバターで何ができるかのイメージが湧かない」が最多であった。一方、日本では「必要な技術的な知識がない」を理由とする回答が相対的に多い点も特徴的である。総じて、CAの利点や具体的な活用例が十分に認識されていないことが、利用をためらう要因となっている。



図表 2-13 CAを利用していない理由 (全体)

図表2-14 CAを利用していない理由(国別)

CA を利用していない理由	日本	韓国	アメリカ	ドイツ	全体
CA や仮想空間に関わることに興味がない、またはポリシーとして避けているため	14.3%	9.9%	19.4%	27.4%	17.3%
CA を使うことのメリットが感じられないため	32.2%	25.8%	27.5%	32.4%	29.4%
CA の利用は効率的でないと感じるため	4.2%	8.6%	8.3%	8.0%	7.2%
CA の利用は経済的コストが高いと感じるため（HMD が高価・サービスの利用料金が高いなど）	7.0%	11.4%	10.6%	12.4%	10.2%
CA や仮想空間を利用することでサイバー攻撃のリスクやプライバシーの懸念があるため	2.6%	5.5%	9.8%	9.0%	6.5%
私の周りの人が CA を使うことに否定的な意見を持っているため	0.0%	0.9%	1.8%	1.5%	1.0%
CA の使い方を学ぶのに多くの時間がかかると思うため	4.7%	7.2%	12.4%	10.8%	8.6%
CA を使う時間がないため	10.6%	10.1%	14.1%	9.2%	11.0%
CA を使ったコミュニケーションを通じて、新たな知人・友人を作る必要性を感じないため	20.2%	26.7%	23.2%	32.1%	25.4%
CA を利用することで、過度に依存することや、精神的な健康に悪影響を及ぼす可能性があるため	2.7%	5.9%	9.3%	9.7%	6.7%
必要な技術的な知識がないため	22.0%	19.1%	20.6%	26.3%	21.9%
VR や AR 技術による身体的な不快感や酔いを感じるため	3.6%	5.3%	5.2%	6.0%	5.0%
バーチャルコミュニケーションに頼ることで、現実世界での対人スキルが低下すると感じるため	2.9%	2.7%	20.5%	14.5%	9.6%
CA に関する法的または倫理的な問題が明確でないため	2.7%	3.0%	7.4%	4.8%	4.3%
バーチャル世界と現実世界の境界が曖昧になることへの不安があるため	2.8%	4.1%	13.5%	16.1%	8.7%
日常生活や業務で使うには VR・AR の技術が発展途上だと感じているため	3.6%	11.6%	10.6%	9.0%	8.6%
具体的に CA で何ができるかのイメージが湧かないため	20.4%	21.4%	29.5%	30.5%	25.1%
その他	1.1%	0.1%	1.2%	1.2%	0.9%
特に理由はない	31.0%	22.5%	15.9%	10.4%	20.5%

n=887, 879, 772, 753, 3291

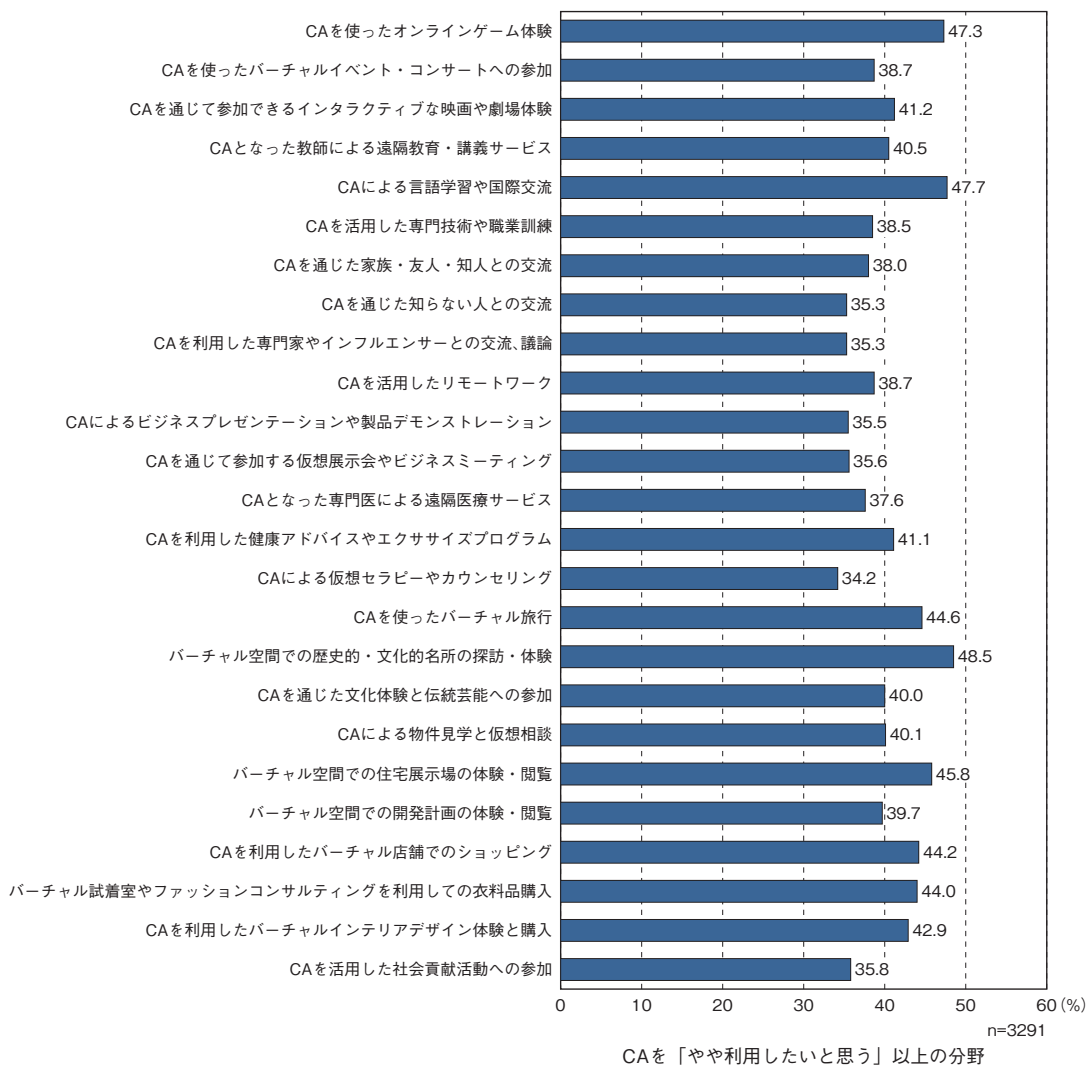
2. 6. CAの潜在的需要

利用経験の有無にかかわらず、今後CAを利用したい分野を尋ねた結果、最も関心が高かったのは「バーチャル空間での歴史的・文化的名所の探訪・体験」(48.5%)であり、次いで「アバターによる言語学習や国際交流」(47.7%)、「アバターを使ったオンラインゲーム体験」(47.3%)と続いた(図表2-15)。これらの結果は、教育・エンターテインメント・観光分野における新たな体験の提供可能性を示唆するものである。

HMD利用者はすべての分野においてCA利用への関心が最も高く、次いでCAのみ利用者、非利用者の順に関心が低下する傾向が見られる(図表2-16)。非利用者の関心度が最も高いのは「バーチャル空間での歴史的・文化的名所の探訪・体験」(31.4%)であり、エンターテインメントのみならず教育や観光などの実用性を訴求することで、非利用者の裾野拡大が期待できると考えられる。

国別に見ると、他国と比べて日本は全体的に関心が低いものの、最も利用したい分野としては「バーチャル空間での歴史的・文化的名所の探訪・体験」が挙げられた(図表2-17)。一方、韓国およびドイツでは

「アバターによる言語学習や国際交流」、アメリカでは「アバターを使ったオンラインゲーム体験」が最も多い回答となっている。なお、韓国以外の3か国では観光ニーズが比較的高く、韓国ではビジネス利用、日本と韓国では不動産の内見利用が一定の割合を占めるなど、利用ニーズには国ごとの差が顕在化している。



CAを「やや利用したいと思う」以上の分野

図表 2-15 CAを利用したいと思う分野 (全体)

図表 2-16 CAを利用したいと思う分野 (CA利用者層別・全体)

「やや利用したいと思う」以上割合	CA 利用 かつ HMD 利用者	CA 利用者	CA 非利用者	全体
CA を使ったオンラインゲーム体験	77.1%	64.8%	22.4%	47.3%
CA を使ったバーチャルイベント・コンサートへの参加	70.2%	42.8%	19.7%	38.7%
CA を通じて参加できるインタラクティブな映画や劇場体験	71.2%	45.5%	22.8%	41.2%
CA となった教師による遠隔教育・講義サービス	70.2%	44.4%	22.5%	40.5%
CA による言語学習や国際交流	72.5%	55.4%	30.4%	47.7%
CA を活用した専門技術や職業訓練	67.8%	40.5%	21.7%	38.5%
CA を通じた家族・友人・知人との交流	70.2%	42.0%	18.7%	38.0%
CA を通じた知らない人との交流	66.4%	41.7%	15.3%	35.3%
CA を利用した専門家やインフルエンサーとの交流、議論	68.5%	37.1%	16.4%	35.3%
CA を活用したリモートワーク	68.6%	42.6%	20.5%	38.7%
CA によるビジネスプレゼンテーションや製品デモンストレーション	67.0%	36.9%	17.8%	35.5%
CA を通じて参加する仮想展示会やビジネスミーティング	67.7%	37.3%	17.3%	35.6%
CA となった専門医による遠隔医療サービス	66.6%	37.1%	22.2%	37.6%
CA を利用した健康アドバイスやエクササイズプログラム	68.6%	43.3%	25.2%	41.1%
CA による仮想セラピーやカウンセリング	65.4%	34.8%	17.0%	34.2%
CA を使ったバーチャル旅行	70.9%	48.9%	28.1%	44.6%
バーチャル空間での歴史的・文化的名所の探訪・体験	73.1%	56.0%	31.4%	48.5%
CA を通じた文化体験と伝統芸能への参加	70.0%	43.7%	22.0%	40.0%
CA による物件見学と仮想相談	68.1%	41.7%	24.1%	40.1%
バーチャル空間での住宅展示場の体験・閲覧	70.3%	51.4%	29.8%	45.8%
バーチャル空間での開発計画の体験・閲覧	70.0%	42.0%	22.2%	39.7%
CA を利用したバーチャル店舗でのショッピング	72.5%	49.2%	26.4%	44.2%
バーチャル試着室やファッションコンサルティングを利用しての衣料品購入	69.7%	48.2%	28.0%	44.0%
CA を利用したバーチャルインテリアデザイン体験と購入	72.0%	46.7%	25.3%	42.9%
CA を活用した社会貢献活動への参加	67.5%	38.1%	17.4%	35.8%

n=1776, 1672, 3291, 6739

図表 2-17 CAを利用したいと思う分野（国別）

「やや利用したいと思う」以上割合	日本	韓国	アメリカ	ドイツ	全体
CAを使ったオンラインゲーム体験	32.0%	48.1%	55.9%	53.0%	47.3%
CAを使ったバーチャルイベント・コンサートへの参加	29.8%	38.1%	46.2%	40.6%	38.7%
CAを通じて参加できるインタラクティブな映画や劇場体験	30.8%	44.0%	47.6%	42.1%	41.2%
CAとなった教師による遠隔教育・講義サービス	27.4%	45.8%	43.9%	44.7%	40.5%
CAによる言語学習や国際交流	30.7%	52.9%	50.6%	56.3%	47.7%
CAを活用した専門技術や職業訓練	28.5%	42.7%	44.3%	38.2%	38.5%
CAを通じた家族・友人・知人との交流	26.7%	37.4%	50.1%	37.6%	38.0%
CAを通じた知らない人との交流	24.4%	35.0%	42.4%	39.5%	35.3%
CAを利用した専門家やインフルエンサーとの交流、議論	23.0%	37.3%	42.1%	38.4%	35.3%
CAを活用したリモートワーク	25.9%	50.5%	42.1%	35.6%	38.7%
CAによるビジネスプレゼンテーションや製品デモンストレーション	24.2%	41.4%	37.6%	38.5%	35.5%
CAを通じて参加する仮想展示会やビジネスミーティング	24.3%	40.6%	38.7%	38.3%	35.6%
CAとなった専門医による遠隔医療サービス	30.4%	40.5%	38.1%	41.2%	37.6%
CAを利用した健康アドバイスやエクササイズプログラム	29.5%	47.5%	42.2%	44.9%	41.1%
CAによる仮想セラピーやカウンセリング	26.1%	33.8%	37.5%	39.3%	34.2%
CAを使ったバーチャル旅行	34.3%	43.8%	51.6%	48.5%	44.6%
バーチャル空間での歴史的・文化的名所の探訪・体験	37.4%	48.6%	53.9%	54.2%	48.5%
CAを通じた文化体験と伝統芸能への参加	27.8%	44.3%	45.7%	41.9%	40.0%
CAによる物件見学と仮想相談	28.5%	40.5%	45.6%	45.5%	40.1%
バーチャル空間での住宅展示場の体験・閲覧	32.9%	48.8%	51.0%	50.4%	45.8%
バーチャル空間での開発計画の体験・閲覧	29.7%	38.4%	44.9%	45.8%	39.7%
CAを利用したバーチャル店舗でのショッピング	32.0%	46.7%	51.2%	46.6%	44.2%
バーチャル試着室やファッションコンサルティングを利用しての衣料品購入	29.4%	46.4%	50.1%	49.8%	44.0%
CAを利用したバーチャルインテリアデザイン体験と購入	25.3%	47.3%	48.2%	50.5%	42.9%
CAを活用した社会貢献活動への参加	25.8%	35.9%	45.0%	36.0%	35.8%

n=1654, 1750, 1697, 1638, 6739

CA がもたらす社会変革（国際比較）

3. 1. CA がもたらす社会変革

CA がもたらす社会変革について、すでにさまざまな文献で指摘されている。CA の社会的影響に関連した国内外の文献を調査し、社会変革についてまとめた。

3. 1. 1. CA がもたらすポジティブな社会変革

3. 1. 1. 1. 物理的・社会的制約の解消と新たな体験の創出

移動負担の軽減	国土交通白書においては「デジタル仮想空間では代替できないことがある一方、物理移動の必要を減らす効果や遠方の観光地・商業施設へのアクセス」を評価する声が示されている。
---------	--

3. 1. 1. 2. 地域活性化・産業振興への貢献

観光・商業分野への応用	XR・メタバースを活用した観光振興の事例が示すように、仮想空間上のイベントやアバターによる遠隔接客などで地域ブランドをPRする取り組みが盛んになりつつある。
-------------	--

3. 1. 1. 3. 産業振興への貢献

ビジネス・イノベーションの加速	大手企業や自治体によるメタバース上でのサービス提供や、ブランド企業がRobloxなどのプラットフォーム上でアバター向けデジタル商品販売するケースも増加している。企業にとっては新たな顧客接点としての機能を持ち、デジタル商品・サービスの拡張に伴うビジネスモデル変革が期待される。
異分野の融合	アバターの衣装をはじめとした仮想オブジェクトの制作では自由度の高いデザインが可能となっている。また、衣装やジュエリーなどのデザイナーが分野を超えて、コンテンツクリエイターとなることも期待されている ¹⁰ 。

9. 国土交通省 (2023).『令和5年版国土交通白書』.

<https://www.mlit.go.jp/statistics/hakusyo.mlit.r5.html>

10. 首相官邸知的財産戦略本部 (2022).『知的財産推進計画2022(案)』.

<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/220603/siryou2.pdf>

クリエイター人材の出現	2022年、1150万人以上のクリエイターがRoblox上で6200万以上のバーチャル衣服やアクセサリをデザインしており、CAや世界観を構築するクリエイター人材が出現し、新たな雇用が生まれている。 ¹¹
-------------	--

3.1.1.4. 社会参加形態の変容・拡大

多様な人材の発掘	横須賀市文化スポーツ観光部観光課では、メタバースの構築による市の魅力度向上を目指し「メタバースヨコスカ」と名付けた観光施策を進めている。関連事業として、市民が技術を習得し、クリエイターとして活躍していくことも目指している。また、障害者の社会参加も期待されている。 ¹²
新たな市民参加方法の出現	都市のデジタルツインは、行政やデベロッパーなどの開発側と住民を結ぶ実用的なコミュニケーションツールとして利活用が期待されている。 ¹³ 欧州委員会では今後、プラットフォーム「CitiVERSE EDICに向けたネットワーク型ローカル・デジタル・ツイン (LDT CitiVERSE EDIC)」の整備を進める。EUの産業界や中小企業が、信頼できるAIやVRツールを利用して、持続可能な都市環境を育成するための多様なデータ駆動型サービスである。CitiVERSEは「相互接続され、分散されたハイブリッドな仮想世界」と定義されている。仮想世界の中でデジタルアバターとして表現される都市やコミュニティのアクター（市民など）に対して、新しい行政、経済、社会、政策立案やバーチャルな商品・サービスなどを提供する。 ¹⁴

3.1.1.5. 物理的・社会的制約の解消

技術の障壁の低減	個人や企業は特定の要件に合わせてカスタマイズされたAIの設計・活用が可能になる。専門知識のないユーザーでも、特定個人の思考や知識を学習したAIアバターに尋ねることで、専門的な知識を容易に引き出すことができる。 ¹⁵
----------	--

11. Roblox (2022). *Metaverse Fashion Trends 2022*. Roblox.
<https://cdn.buttercms.com/MZTykPwjSgq0cP9IsExS>
12. 神奈川県政策研究センター (2024). 「調査研究報告書 自治体の施策におけるメタバース及び Web3 の活用」『神奈川政策ジャーナル』, 17(3).
https://www.pref.kanagawa.jp/documents/107122/04_journal17-center-report.pdf
13. 国土交通省 (2023). 『令和5年版国土交通白書』.
<https://www.mlit.go.jp/statistics/hakusyo.mlit.r5.html>
14. European Commission: Directorate-General for Research and Innovation (2024). *Emerging digital technologies in the public sector: the case of virtual worlds*. Publications Office of the European Union.
<https://data.europa.eu/doi/10.2777/398037>
15. 柏村祐 (2023). 「AIアバターの衝撃～自分の分身となるバーチャルITアナリストをつくってみた～」『第一生命経済研究所 ライフデザインレポート』. 第一生命経済研究所.
<https://www.dlri.co.jp/report/ld/290355.html>

3. 1. 1. 6. 自己実現の変化

ありたい自分の表現	人間はメタバースで理想の見た目だけを選ぶだけではなく、ありたい自分の人格について深く考えることになる。Z世代の40%は、物理的な世界よりもメタバースで自分自身を本物らしく表現するのが簡単だと感じている。その理由として「表現の自由」や「クリエイティブな選択肢」が挙げられている ¹⁶ 。また、Z世代の多くがメタバースでは、他者のためではなく、自分のためによく見えることを目指している。アバターの見た目を選ぶ際、62%が「自分にとってアバターが良く見えること」を非常に気にしており、「他者にとって良く見えること」を非常に気にするのは37%である ¹⁷ 。
アイデンティティの変化	アバターはユーザー自身のアイデンティティを変えたとみられる。自分のさまざまな属性や特徴を自由につくり込むことを可能にするほか、コミュニケーションを相手の好みに合わせてカスタマイズできる。さらに非道徳的な振る舞いを抑制させ、行動の変化を促すことも可能になると考えられている ¹⁸ 。
自信の獲得	Robloxのようなプラットフォームのコミュニティメンバーは、見た目や服装を基に周囲の他の人々とながら、反応する傾向がある ¹⁹ 。これがユーザーの自信や人間関係に大きな影響を与えることがある ¹⁹ 。

3. 1. 2. CAがもたらすネガティブな社会変革

3. 1. 2. 1. プライバシー・個人情報保護のリスク

なりすまし問題	メタバースには、本人の意に沿わない方法で他者から不正にアバターを利用されることに伴う人格権などの問題や、アバターの利用を巡るプライバシー問題が挙げられている。 この対策として、メタバースにおいては適切なID管理の仕組みが必要となる。適切なID管理の方策として、本人確認技術、本人確認のための第三者認証制度、アバターの登録制などが挙げられる。 特に、アバターのなりすまし行為を防ぐためには、アバターに登録制を設ける方法が考えられる ²⁰ 。
---------	--

16. Helix Lab (博報堂DYホールディングス・MESON) (2023).『Metaverse as Possible Futures: メタバースと15の生活者シナリオ』。
https://www.hakuhodody-holdings.co.jp/news/corporate/assets/uploads/Metaverse_as_Possible_Futures.pdf

17. Roblox (2023). *Insights From Our Latest Digital Expression, Fashion & Beauty Trends Report*. Roblox.
<https://cdn.buttercms.com/XJdlTBSNW3kuwiVCqJU>

18. 久木田水生 (2021).「アバターとコミュニケーションの未来」『人工知能』, 36(5), 585-592.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsai/36/5/36_585/_pdf/-char/ja

19. Roblox (2022). *Metaverse Fashion Trends 2022*. Roblox.
<https://cdn.buttercms.com/MZTykPwjSgq0cP9lsExS>

20. 石井夏生利 (2022).「アバターのなりすましを巡る法的課題：プライバシー保護の観点から」『情報通信政策研究』, 6(1), 1-20.
https://doi.org/10.24798/jicp.6.1_1

プライバシー漏洩の懸念	プライバシー面の課題として、アバターに関連した事柄では①なりすましアバターや悪意のあるプログラムを通した個人情報などの漏洩、②プライバシー性の高いデータを用いた収益化、が挙げられている。 ²¹
-------------	---

3.1.2.2. ハラスメント・暴力表現の問題

ハラスメントの発生	Metaの「Horizon Worlds」と「Horizon Venues」において、特に女性の外見や声を持つアバターに対するハラスメント行為が常態化。集団性的暴行のほか、痴漢行為、性的・同性愛者差別、人種差別的なコメントなど、女性が攻撃の対象となる事例の報告は数多い。 ²²
ハラスメント対策の遅れ	不快な発言や接近、嫌がらせ行為やハラスメント発言、アバターに関するプライバシー侵害、不正行為などの問題が発生する可能性が懸念されている。だが現状では、プラットフォームによる利用者の認証や行動制限などの対処は十分ではない。 ²³ プラットフォームによっては個人のセーフティバブルのような新しい安全機能を実装しているが、SumOfUsの研究者は、他のユーザーから個人的な境界設定を外すように勧められたり、指示されたりする経験も報告している。プラットフォームの対策の実効性は乏しいという懸念も指摘されている。

3.1.2.3. 法的保護の未整備

未成年者の被害防止策が不徹底	未成年者は親や兄姉のアカウントを使うか、Facebookで18歳以上の偽アカウントを作るだけで、数分でメタバース空間にアクセスできる。Center for Countering Digital Hateの調査によると、未成年者を含むユーザーは、VRChatで7分おきに虐待行為にさらされている。これには、いじめ、ハラスメント、人種差別、過激主義、ポルノコンテンツへの暴露、グルーミングなどが含まれる。専門家は、アプリがコミュニティガイドラインを施行せず、苦情に対応しないことで、性犯罪者や小児性愛者が子どもを標的にするのを許すことになると懸念を表明している。 ²⁴
----------------	---

21. 日本総合研究所 (2024). 『VRデバイスの普及とUI・UXの進化に伴う影響の分析 調査結果概要』(総務省「安心・安全なメタバースの実現に関する研究会 (第7回)」配布資料)。

https://www.soumu.go.jp/main_content/000947595.pdf

22. SumOfUs (2022). *Metaverse: another cesspool of toxic content*.

https://www.eko.org/images/Metaverse_report_May_2022.pdf

23. 科学技術振興機構 研究開発戦略センター (2023). 『社会基盤としてのメタバースの可能性と課題』。

<https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2023/RR/CRDS-FY2023-RR-04.pdf>

24. Center for Countering Digital Hate (2024). *Fake Image Factories*.

<https://counterhate.com/research/fake-image-factories/>

アバターの法的権利が認められていない	現状、アバターは自然人としての権利は認められていない。また、一般的に物に対するパブリシティ権が認められていない。そのため、仮想空間内で作成した仮想オブジェクトに対する権利の保護などの法的対応が課題となる。 ²⁵
故人のAIアバターへの社会的合意が未成熟	盗まれたデータや本人の同意なく使用された公開データを使って、ボットやアバターが作成されることが起こり得るという懸念がある。故人の同意なしにそのシミュレーションを許可すべきかなど論点が多数あり、今後の議論が求められる。将来的には遺言を書く際に、シミュレーション目的でのデータ使用の禁止や許可が含まれているような社会的合意が必要になることも考えられる。 ²⁶

3.1.2.4. 経済的格差の拡大

デジタルデバイド	高性能なデバイスや高速回線が必須となるメタバース空間へのアクセスは、地域や所得層によって差が生じやすい。これにより、社会参加や学習・就業機会の不均衡が拡大する懸念がある。
----------	---

3.1.2.5. 情報操作、偽情報の懸念

ステレオタイプを過度に強調	女性のステレオタイプが過度に強調され、多様性が欠如する懸念が指摘されている。DoveはNGOのWomen in GamesとCentre for Appearance Research (CAR) と共同で、ゲームにおける少女や女性の表現について調査を行った。その結果、女性ゲーマーの60%が、女性が不当に表現されていると感じており、多様性の欠如がビデオゲームの引き起こす主要な問題であると認識していることを明らかにした。さらに、若い女性の35%が、キャラクターやアバターの多様性の欠如を見て、自尊心に悪影響を及ぼしていると述べている。 ^{27 28}
---------------	---

25. KPMGコンサルティング (2021).『報告書：令和2年度コンテンツ海外展開促進事業(仮想空間の今後の可能性と諸課題に関する調査分析事業)』。経済産業省。

https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2020FY/000692.pdf

26. Mladin, N. (2024). *AI and the Afterlife: From Digital Mourning to Mind Uploading*. THEOS.

<https://www.theosthinktank.co.uk/research/2024/02/15/ai-and-the-afterlife-from-digital-mourning-to-mind-uploading>

27. Maybelline New York (2023). *Under The Avatar*.

<https://www.maybelline.com.au/make-up-make-change/under-the-avatar>

28. Women in Games (2022). *REAL VIRTUAL BEAUTY: WOMEN IN GAMES TEAMS WITH DOVE AND EPIC GAMES ON INDUSTRY-FIRST INITIATIVE*.

<https://www.womeningames.org/real-virtual-beauty-women-in-games-teams-with-dove-and-epic-games-on-industry-first-initiative/>

故意の情報操作	架空の人物がニュースアンカーとして中国共産党を支持する内容のニュースを紹介しているという動画がソーシャルメディアで流れていた。これは中国当局によるものとみられる。 ²⁹ Center for Countering Digital Hateの調査によると、MidjourneyのAI画像の公開データベースは、悪意ある者が選挙の誤情報を支援する可能性のある画像をすでに生成していることを示している。AI画像はソーシャルメディアプラットフォームですでに混乱を引き起こしており、偽物であると特定される前に拡散されている。 ³⁰
生成AIアバターによる選挙影響の懸念	OECDのAIインシデントモニター (AIM) によると「コンピュータ生成画像」インシデントの件数は前年比で440%増加している。2024年5月にアメリカおよびEUの政治家の偽画像を用いて人気のAI画像生成技術をテストしたところ、Midjourneyの「AIモデレーター」はテストの40%で誤解を招く画像を生成した。さらに、ジョー・バイデン氏とドナルド・トランプ氏に関するテストの50%で誤解を招く画像を生成していたことも明らかになっている。Midjourneyは生成AIによる偽画像に対抗するためのポリシーを発表しているが、意味をなしていない状態となっている。 ³¹

3.1.2.6. 心身への影響

アバターと自身のギャップを感じるなどのメンタルヘルスへの悪影響	精神的な影響・課題として、メンタルヘルスへの悪影響が考えられる。特に子どもにおいて、VR上のアバターと現実の自分自身とのギャップに悩む人が出てくる可能性が懸念される。 ³²
仮想世界への依存	消費者が日常生活の困難から逃れるために強化された仮想世界に依存することによって、自尊心や自信などの心理的反応に影響を与える可能性がある。この結果、衝動買いなどの望ましくない消費者行動につながるものが懸念される。 ³³

29. Graphica (2023). *Deepfake It Till You Make It*.

<https://graphika.com/reports/deepfake-it-till-you-make-it>

30. Center for Countering Digital Hate (2024). *Fake Image Factories II*.

<https://counterhate.com/research/fake-image-factories-ii/>

31. Center for Countering Digital Hate (2024). *Fake Image Factories II*.

<https://counterhate.com/research/fake-image-factories-ii/>

32. 日本総合研究所 (2024). 『VRデバイスの普及とUI・UXの進化に伴う影響の分析 調査結果概要』(総務省「安心・安全なメタバースの実現に関する研究会 (第7回)」配布資料).

https://www.soumu.go.jp/main_content/000947595.pdf

33. Koohang, A. et al. (2023). Shaping the Metaverse into Reality: A Holistic Multidisciplinary Understanding of Opportunities, Challenges, and Avenues for Future Investigation. *Journal of Computer Information Systems*, 63(3), 735-765.

<https://doi.org/10.1080/08874417.2023.2165197>

3. 1. 3. 日本の社会課題解決とCAの活用

文献調査では同様に、日本の社会課題解決にCAが大きく貢献できる可能性が示唆された。

ただ、下記のような社会的活用を推進するにあたり、プライバシー・セキュリティ確保とともに、公的機関や関連業界団体による利用ルールやガイドラインの策定が急務である。韓国では「メタバースの倫理原則」を公表し、CAの匿名性から生じる問題に対応する取り組みを進めている。日本国内においても同様に、総務省や経済産業省、文部科学省などの関連機関や民間企業、NPOとの連携を通じて、利用者が安心してCAやメタバースを活用できる環境づくりが求められる。

3. 1. 3. 1. 地域創生・交流人口拡大への寄与

産業創出	大分県は2018年頃からアバター技術の実証に取り組んでおり、2021年に、県内企業がアバターロボットの量産がスタートしたことを発表している。翌2022年にはアバタープロジェクト事業「HELLO FUTURE! 2022」をスタート。県内企業向けにアバターを使った業務効率化などの課題解決を進めるほか、新産業の創出、小中学校での教育アバターの利用推進を積極的に行っている。同年には「Avatar Learn 大分県アバター活用創出塾」として、事業者や学生などがアバターの活用を共に考えるミートアップを実施するなど、県民参加の取り組みも多数進めている。 ^{34 35 36}
------	--

34. 大分県 (2020).『アバター県おおいたに向けた社会実装の取組』.

https://www.chisou.go.jp/tiiki/toshisaisei/mini_symposium/20211216/04_r3dai3kai_03ooitaken_kouensiryou.pdf

35. HELLO FUTURE! (2024).「募集:アバターロボット導入実証参加企業募集(令和6年度アバター技術等に関する産業創出推進事業)」. HELLO FUTURE!事務局.

<https://avataroita.jp/news/610/>

36. HELLO FUTURE! (2022).「開催レポート:アバター体験@Hello,World! 2022 September 03, 2022」. HELLO FUTURE!事務局.

<https://avataroita.jp/news/281/>

交流人口の拡大	仮想空間の活用により、物理的制約のために普段訪れることのできない観光地や商業施設を体験することなどが可能となる。旅行意欲・消費意欲が誘発されて交流人口の拡大が図られるといった、地域創生に資する多様な効果も期待されている³⁷⁾。 三重県・明和町はオリジナルのメタバース空間「Music Fest World feat. MEIWA」を、2024年1月24日～2月21日の期間限定でオープン。オリジナルのオフィシャルアバターや明和町の特産品、景観などを紹介するコンテンツを企画した。関係人口となる集客数については、国内のみならずアジア、欧米諸国などから延べ170万人以上を創出する結果となっている³⁸⁾。 また、鳥取県は2023年に自治体初の「メタバース課」を設立した。PRアバター職員が今後、個別に観光スポットの紹介や外国人向けに通訳をするといった進化も目指している。2024年にはメタバース空間「バーチャルとっとり」を開設。同年には鳥取県にゆかりのある20代前半～30代後半の人々を対象に交流会「バーチャル同窓会『33祭』」を開催し、関係人口の増加を目指す取り組みを行った^{39) 40)}。
---------	--

3.1.3.2. 教育・学び直し（リスキリング）支援

不登校支援	不登校支援として教育メタバースの提供事例が増えている。東京都の小金井市立の小学校・中学校内では不登校状態にある児童・生徒に教育メタバースを実施し、その効果を検証した。アンケートによると、実際に参加した子ども（29人）の52%に変化が見られている。変化として、授業や日々の生活への積極性の向上、対人関係の怖さがなくなる、生活にメリハリがつくといった事柄が挙げられている。子どもへのアンケートからも、仮想空間は「不登校になった子どもたちの学びの選択肢・居場所」となっていることが見いだされている⁴¹⁾。
リスキリング支援	学生たちはアバターによって参加するため、外見や素性がお互いに分からない。これにより、いじめが発生しにくくなる、学び直し・リスキリング市場の活性化が期待できる。

37. 国土交通省 (2023).『令和5年版国土交通白書』.

<https://www.mlit.go.jp/statistics/hakusyo.mlit.r5.html>

38. AVITA (2024).「アバターや生成AI活用で地方自治体の関係人口が170万人以上増加!三重県明和町の地方創生プロジェクト」.

<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/0000000051.000085375.html>

39. メタバース総研 (2023).「人口最少の鳥取県がどこよりも早くメタバース活用を進めるワケとは」.

<https://metaversesouken.com/metaverse/tottori/>

40. ジチタイワークスWEB (2024).「鳥取県：メタバースからの情報発信で、関係人口を創出する」.

<https://jichitai.works/article/details/2626>

41. 教育メタバース実証研究委員会 (2023).「令和4年度 次世代の学校・教育現場を見据えた先端技術・教育データの利活用推進事業【研究テーマ】不登校対策としての『教育メタバースの効果と課題』と今後の可能性を検証〈成果報告〉」. 文部科学省.

https://www.mext.go.jp/content/20230315-mxt_shoto01-100013299_001.pdf

3.1.3.3. 専門的なスキルへのアクセス向上

専門人材の確保	専門人材の持つスキルや知識などを後世に残す取り組み、専門知識へのアクセスを手軽にするようなサービスが想定されている。 退職する社員が、組織が社員退職後も自由にアクセスできる仮想アバターを作成することを求められる、あるいは自ら作成するというシナリオが考えられる。また、専門人材の知識へのアクセスが容易になるような取り組みも想定されている。弁護士をはじめ学者、知識人、芸術家のデジタルアバターを用いたオーダーメイドのデジタルコンサルティングサービスという、新しい産業が誕生する可能性も考えられる。⁴²
---------	---

3.1.3.4. 就労支援・多様な働き方の実現

リモート業務の推進・働き方の柔軟性	メタバースを活用することで、物理的なオフィスと仮想空間のギャップが縮まる。メタバースの環境では、世界中どこからでもデジタルアバターを通じてリモートで仕事ができるようになる。これにより、働き方に柔軟性が生まれ、職場や人材管理に全く新しい次元がもたらされる可能性がある。⁴³
アバターワーカーの創出	オリジナルのメタバース空間を構築した三重県・明和町では、町内に「めいわアバターセンター」を設けている。住民がアバターとして活動する環境を整備し、アバターワーカーとして延べ270人の育成に取り組んだ。並行して中学生に向けた職業体験、社会福祉施設での接客業務体験も行っている。⁴⁴

3.1.3.5. 医療・福祉分野における応用

孤立防止	メタバースが孤立・孤独の問題を解決する場所として活用できると提起されている。その先駆けとして、Helix Labは日本のスタートアップがメタバースクリニックを主催し、孤独解消に向けた取り組みを行っていることを紹介している。メタバースは交流の場を提供することによってユーザーの孤立、孤独感を低減し、精神的な健康の維持に貢献できる可能性がある。⁴⁵生活満足感、心理的充足感などのウェルビーイング向上も期待される。
------	--

42. Mladin, N. (2024). *AI and the Afterlife: From Digital Mourning to Mind Uploading*. THEOS.

<https://www.theosthinktank.co.uk/research/2024/02/15/ai-and-the-afterlife-from-digital-mourning-to-mind-uploading>

43. Koohang, A. et al. (2023). Shaping the Metaverse into Reality: A Holistic Multidisciplinary Understanding of Opportunities, Challenges, and Avenues for Future Investigation. *Journal of Computer Information Systems*, 63(3), 735-765.

<https://doi.org/10.1080/08874417.2023.2165197>

44. AVITA (2024). 「アバターや生成AI活用で地方自治体の関係人口が170万人以上増加!三重県明和町の地方創生プロジェクト」.

<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000051.000085375.html>.

45. Helix Lab (博報堂DYホールディングス・MESON) (2023). 『Metaverse as Possible Futures: メタバースと15の生活者シナリオ』.

https://www.hakuhodody-holdings.co.jp/news/corporate/assets/uploads/Metaverse_as_Possible_Futures.pdf

遠隔医療などへの活用	遠隔医療や介護支援において、アバターを通じたコミュニケーション支援が注目されている。訪問診療の補完としてバーチャル上での健康相談やリハビリ指導を行えば、過疎地域や要介護者の外出負担を大幅に軽減することが期待される。一方で、医療データの取り扱いには高度なセキュリティ対策が求められるため、プラットフォームや事業者が積極的に法制度への対応を図る必要がある。
------------	--

3. 1. 3. 6. 環境保護への活用

洋服の返品率の減少	CAを使ったフィットテクノロジーの精度が向上することにより、顧客が購入前に適切なサイズを見つけやすくなる。ファッション業界では、高い返品率を解消するための対策が急務になっているため、CAが返品を減らすツールとなり得る。Bodsによると、3Dフィッティングツールを提供するアイテムには一切のブラケットティング（複数サイズの同時購入と返品）が発生しておらず、CAの効果が表れている。 ⁴⁶
社会課題の理解	環境問題や人権問題などの社会課題を遊びながら学べるコンテンツも充実し始めている。 2023年1月にH&MはRobloxで「Loooptopia」をオープンした。ユーザーは創造的で遊び心のある環境に接しながら、ファッションや循環型社会について楽しく学ぶことができる。 ⁴⁷

3. 1. 4. CAの現在および近い将来／2040年に向けた予測

3. 1. 4. 1. CA 将来予測の概略

現在、CA関連アイテムの経済的価値がファッション、広告、ゲームといった分野を中心に高まっており、主にZ世代に向けたマーケティングが積極的に行われている。RobloxなどのVRプラットフォームでは、ファッションブランドや化粧品ブランドがCA用ファッションアイテムを販売しているが、ユーザー生成コンテンツも人気となっている。こうした動きはCA用ファッションアイテムという新しい消費財の開発や新たなクリエイターの発掘、創出、CAモデルやブランドの人気といった形で表れており、CAファッションの分野が活発化し始めている。

Z世代のVR利用率は多世代に比べて高く、Z世代に向けたアイテムの販売やサービスが人気だが、この動きを受け、世界各国の選挙においてはZ世代に向けたCAアピールが盛んに行われている。例えば韓国やインドネシアの選挙では、候補者がCAを用いることでZ世代に親しみやすさを感じさせるなどの影響がもたらされており、CA戦略を早くから広告や動画、ゲームなどで多面的に展開した候補者は実際に当選に

46. McDowell, M. (2024). Want to reduce returns? Avatars might be the answer. *VOGUE Business*.
<https://www.voguebusiness.com/story/technology/want-to-reduce-returns-avatars-might-be-the-answer>

47. McNamara, C. (2023). H&M's Loooptopia: New routes to brand engagement. *GEEIQ*.
<https://geeiq.com/hms-looptopia-new-routes-to-brand-engagement/>

至っている。また、中国でも、人々の投票行動を変化させるまでには至っていないものの、CAキャスター動画や台湾総統選挙への偽動画の動きが見られる。

また、コロナ禍を経てVRを使った観光体験の試みが、国内外問わず見られるようになっている。サービスは企業に限らず自治体、それも都道府県レベルではなく市町村といった小規模自治体が手掛ける事例も増えている。これらは新たな地域活性、産業創出を目指す取り組みとして拡大する兆しがあり、国内外の関係人口の増加も期待されている。加えて、CAの制作に係る多様な人材の参画により、雇用創出の効果も見込まれている。今後の課題としては、地域活性策としてのCA利用に向けてコンテンツクリエイターの育成や、自治体でのノウハウ蓄積といった事項が指摘されている。

ポジティブな社会変革として、個人レベルにおいては「自己実現の変化」が挙げられる。個人ユーザーがCAを使うことにより、現実世界よりも自由に好みの自分自身を表現できるようになり、他者ではなく自分にとっての見栄えを優先しようとする傾向が確認されている。また、多くのユーザーが現実世界よりもCAでいる方が快適である、コミュニケーションをしやすいとも述べており、自己表現がCAによって豊かになっているとみられる。

3.1.4.2. 近い将来の予測

Future Today Instituteは、科学技術の現在および将来のトレンドをまとめている。これによれば、近い将来、生成AIを含むAI、そして拡張現実（AR）やVRなどのXR技術はあらゆる産業や教育、メディア、防衛など社会の全領域に影響を及ぼし得ることが予測されている。CAをAIや生成AI、あるいはXRの一部として捉える場合、CAの利活用はさらにさまざまな分野に拡大するとも考えられる。⁴⁸

メタバースに関連した技術予測として「超現実的アバターの出現（Hyperrealistic Avatars）」も挙げられている。Hyperrealistic Avatarsとは、高度な3Dモデリングとスキャン技術を用いて、人物の実際の顔の特徴、表情、動きを忠実に再現した、詳細なアバターのことである。この技術により、パーソナライズされたブランド体験が可能になるほか、オンライン上での自己表現やインタラクションの方法が大きく変わると予測されている。ただ、ブランド体験の最大化やユーザーのメタバース体験を拡張させるためには、さまざまな技術的対応も必要となり、その一つとして、異なるプラットフォーム間のアバター移行を可能とすることが挙げられる。これについてFuture Today Instituteは、このアバター移行は5～9年以内に実現すると予測している。さらに、メタバースプラットフォーム関連技術の向上により、2040年には相互運用性が実現し、人間が操作するアバターとAIをほとんどの人が区別できなくなる未来も起こり得ると予測されている。一方で、この技術の進展により「説得力のあるなりすましや、さらに悪質な行為」が起こる可能性も懸念され

48. Future Today Institute (2024). *Tech Trends Report*.
<https://ftsg.com/>

ている。また、2040年までにVR上では実在の人物のアバターだけでなく、死者を含む多様なアバターが出現することが予測されており、倫理的問題の対処も重要となると考えられる。

3.1.4.3. 2040年の予測と課題

CAの利用拡大、そしてそれに伴う課題、予測は技術の進化だけでなく、人々の受容可能性や法制度、プラットフォームへの対応に依存する。専門家による将来予測では、メタバースやXR、CAの普及は限定的であるという見方もある。⁴⁹ 2040年の予測として、ARやMRツールは一般化する一方で、VRはエンターテインメント、仕事、教育・トレーニングの領域でのみ利用されているとの予測もある。また、メタバースの世界に浸り、自分のアバターを現実の自分よりも本物だと感じる人もいるだろうが、それは一部のユーザーにとどまる可能性もあるとも指摘される。

CA利用の拡大には、技術の進化と法制度の整備が必須となり、ARやMRを中心としたメタバースの一般化はソフトウェア、ハードウェア、ユーザーインターフェース、ネットワーク能力の大幅な技術的進歩が必須となる。例えば、誰もがネットワークの遅延や利用機会を奪われることなくCAを使うことができる技術的環境の整備が求められるだろう。

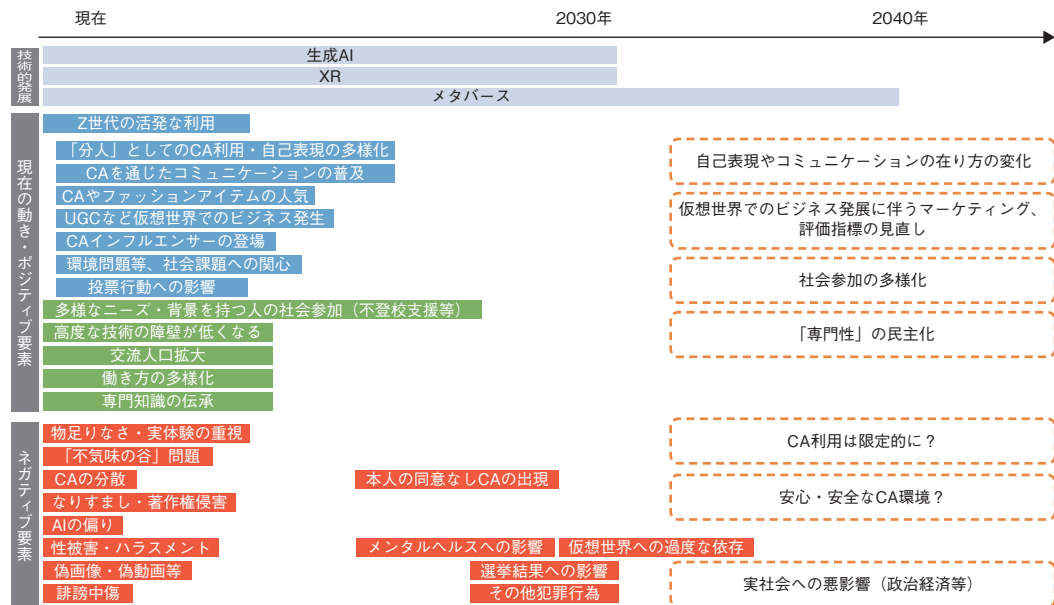
同時に、法制度によってCAという存在やCAを使うユーザーの権利を適切に保護することも重要だ。現在、すでに著作権やなりすましなどの問題が見られる。誹謗中傷、性的被害、児童利用などの問題の解決など、メタバース空間の安心を高めるための企業の対応、ルール作りも急務である。また、先に示したように、利用者がプラットフォーム別に異なるCAを使わなければならないといった使いにくさを改善するための技術的対処も求められる。

現在CA利用はゲームプラットフォーム、音楽ライブ、業務遂行や地域振興などの事例に見られるが、今後は多分野への利用や、限定的・熱狂的なユーザーを中心とした利用へと進展していくシナリオが想定される。しかし、こうした利用の進展には上記のような技術や法整備などが欠かせず、CA環境の整備の充実が今後の市民のCA受容や利用の拡大を左右するとみられる。もし利用支援や事業者側の対策が進まない場合にはCA利用の二極化が起これ、CAの利用は限定的にとどまるという可能性もあろう。

以上のポジティブ・ネガティブな現状の動きや将来予測をまとめると、図表3-1のようになる。現在、AIやXRの技術が進展しており、これに伴いCAの幅広い利用事例が確認できるようになっている。CAは海外のZ世代ユーザーを中心に利用が見られ、ファッションアイテムの売買やコミュニケーション、インフルエンサーの人気などの動きが出ている。同時に、教育や観光などの分野でのポジティブな利用成果も公開されている。これらが順調に進めば、自己表現やコミュニケーションの在り方の変化やビジネスの進展、社

49. Anderson, J. and Rainie, L. (2022). *The Metaverse in 2040*. Pew Research Center.
<https://www.pewresearch.org/internet/2022/06/30/the-metaverse-in-2040/>

会参加の多様化、専門性の民主化といった、さまざまな変化をポジティブに誘発する可能性もある。しかし同時に、CAなど仮想世界への物足りなさや各プラットフォームで異なるCA利用、ハラスメントなどのネガティブな事柄も多数指摘されている。これらに法制度や事業者側の規制などで対応しなければ、課題は継続・多様化し、CA利用阻害につながりかねない。また、CAの利用を抑制するだけでなく、実社会への悪影響も否定できないとも考えられる。



図表 3-1 CA利用のポジティブ・ネガティブな影響と2040年の将来予測

3. 2. 国内外でのCAのメリットに対する評価

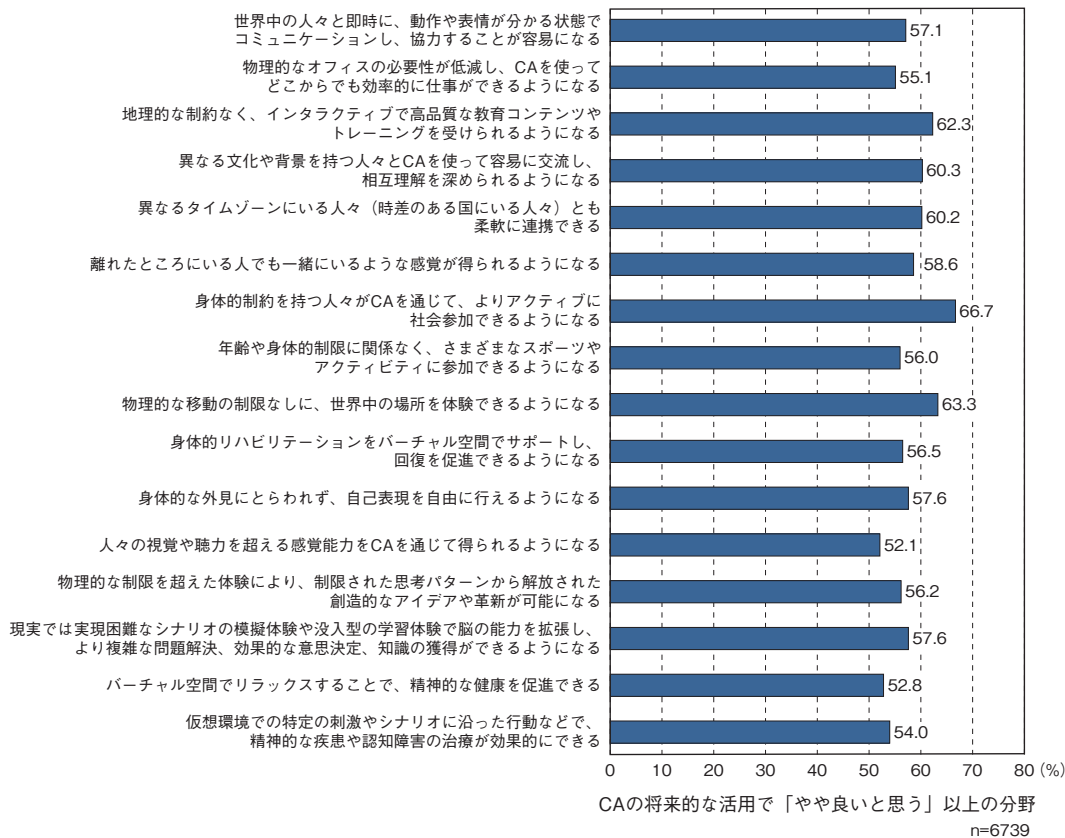
本節では、CAが将来的にもたらす社会的メリットについて、人々がどのように評価しているかを示す。アンケート調査データは第2章と同様のものである。

まず、将来的なメリットに対する評価を7件法で尋ね、「やや良いと思う」以上の回答割合を集計した（図表3-2）。最も評価が高かったのは「身体的制約を持つ人々がアバターを通じて、よりアクティブに社会参加できるようになる」（66.7%）であり、次いで「物理的な移動の制限なしに世界中の場所を体験できるようになる」（63.3%）、「地理的な制約なく、インタラクティブで高品質な教育コンテンツやトレーニングを受けられるようになる」（62.3%）と続いた。物理的・距離的な障壁が緩和され、多様な体験や教育機会が拡大する点に対し、人々が高い期待を抱いていることがうかがえる。

続いて、CAやHMDの利用者層別に結果を集計した（図表3-3）。全体的に、HMD利用者＞CAのみ利

用者>非利用者の順に評価が高い傾向が認められた。また、全体で評価が高かった上位3項目に関しては、CAのみ利用者とHMD利用者の間で評価の差がほとんど見られず、HMDを利用しない場合でも期待できるメリットと考えられていることが示唆される。

最後に、国別の集計結果（図表3-4）を見ると、アメリカでの評価が全体的に最も高く、韓国やドイツがこれに続いている。一方、日本は他国と比較すると評価が低めであることが分かった。



図表 3-2 CA がもたらす将来的なメリットに対する評価（全体）

図表 3-3 CA がもたらす将来的なメリットに対する評価 (CA 利用者層別別)

「やや良いと思う」以上割合	CA 利用かつ HMD 利用者	CA 利用者	CA 非利用者	全体
世界中の人々と即時に、動作や表情が分かる状態でコミュニケーションし、協力することが容易になる	73.6%	66.9%	43.2%	57.1%
物理的なオフィスの必要性が低減し、CA を使ってどこからでも効率的に仕事ができるようになる	72.4%	61.4%	42.5%	55.1%
地理的な制約なく、インタラクティブで高品質な教育コンテンツやトレーニングを受けられるようになる	73.6%	72.5%	51.1%	62.3%
異なる文化や背景を持つ人々と CA を使って容易に交流し、相互理解を深められるようになる	74.4%	70.4%	47.6%	60.3%
異なるタイムゾーンにいる人々(時差のある国にいる人々)とも柔軟に連携できる	73.7%	68.8%	48.5%	60.2%
離れたところにいる人でも一緒にいるような感覚が得られるようになる	74.3%	66.9%	45.9%	58.6%
身体的制約を持つ人々が CA を通じて、よりアクティブに社会参加できるようになる	76.9%	76.9%	56.0%	66.7%
年齢や身体的制限に関係なく、さまざまなスポーツやアクティビティに参加できるようになる	72.6%	61.5%	44.2%	56.0%
物理的な移動の制限なしに、世界中の場所を体験できるようになる	73.8%	71.8%	53.4%	63.3%
身体的リハビリテーションをバーチャル空間でサポートし、回復を促進できるようになる	73.2%	61.9%	44.8%	56.5%
身体的な外見にとらわれず、自己表現を自由に行えるようになる	72.6%	68.1%	44.2%	57.6%
人々の視覚や聴力を超える感覚能力を CA を通じて得られるようになる	71.8%	57.7%	38.6%	52.1%
物理的な制限を超えた体験により、制限された思考パターンから解放された創造的なアイデアや革新が可能になる	73.5%	65.3%	42.3%	56.2%
現実では実現困難なシナリオの模擬体験や没入型の学習体験で脳の能力を拡張し、より複雑な問題解決、効果的な意思決定、知識の獲得ができるようになる	73.5%	65.9%	44.7%	57.6%
バーチャル空間でリラックスすることで、精神的な健康を促進できる	72.7%	58.0%	39.5%	52.8%
仮想環境での特定の刺激やシナリオに沿った行動などで、精神的な疾患や認知障害の治療が効果的にできる	71.0%	60.3%	41.7%	54.0%

n=1776, 1672, 3291, 6739

図表 3-4 CA がもたらす将来的なメリットに対する評価 (国別)

「やや良いと思う」以上割合	日本	韓国	アメリカ	ドイツ	全体
世界中の人々と即時に、動作や表情が分かる状態でコミュニケーションし、協力することが容易になる	49.2%	57.0%	62.6%	59.5%	57.1%
物理的なオフィスの必要性が低減し、CA を使ってどこからでも効率的に仕事ができるようになる	47.3%	57.9%	60.4%	54.3%	55.1%
地理的な制約なく、インタラクティブで高品質な教育コンテンツやトレーニングを受けられるようになる	51.6%	64.7%	67.4%	65.4%	62.3%
異なる文化や背景を持つ人々と CA を使って容易に交流し、相互理解を深められるようになる	50.5%	61.9%	66.3%	62.3%	60.3%
異なるタイムゾーンにいる人々(時差のある国にいる人々)とも柔軟に連携できる	51.7%	63.0%	64.6%	61.1%	60.2%
離れたところにいる人でも一緒にいるような感覚が得られるようになる	50.0%	63.3%	67.8%	52.8%	58.6%
身体的制約を持つ人々が CA を通じて、よりアクティブに社会参加できるようになる	55.3%	66.5%	72.8%	72.1%	66.7%
年齢や身体的制限に関係なく、さまざまなスポーツやアクティビティに参加できるようになる	51.0%	60.1%	58.4%	54.0%	56.0%
物理的な移動の制限なしに、世界中の場所を体験できるようになる	54.7%	64.8%	69.8%	63.7%	63.3%
身体的リハビリテーションをバーチャル空間でサポートし、回復を促進できるようになる	51.9%	53.3%	60.6%	60.4%	56.5%
身体的な外見にとらわれず、自己表現を自由に行えるようになる	52.8%	62.2%	60.9%	54.3%	57.6%
人々の視覚や聴力を超える感覚能力を CA を通じて得られるようになる	43.0%	52.5%	56.3%	56.5%	52.1%
物理的な制限を超えた体験により、制限された思考パターンから解放された創造的なアイデアや革新が可能になる	46.1%	60.6%	62.7%	54.9%	56.2%
現実では実現困難なシナリオの模擬体験や没入型の学習体験で脳の能力を拡張し、より複雑な問題解決、効果的な意思決定、知識の獲得ができるようになる	46.3%	61.7%	60.8%	61.4%	57.6%
バーチャル空間でリラックスすることで、精神的な健康を促進できる	47.7%	46.2%	61.3%	56.3%	52.8%
仮想環境での特定の刺激やシナリオに沿った行動などで、精神的な疾患や認知障害の治療が効果的にできる	48.2%	52.8%	58.3%	56.8%	54.0%

n=1654, 1750, 1697, 1638, 6739

3. 3. CA 利用と幸福感の関係性

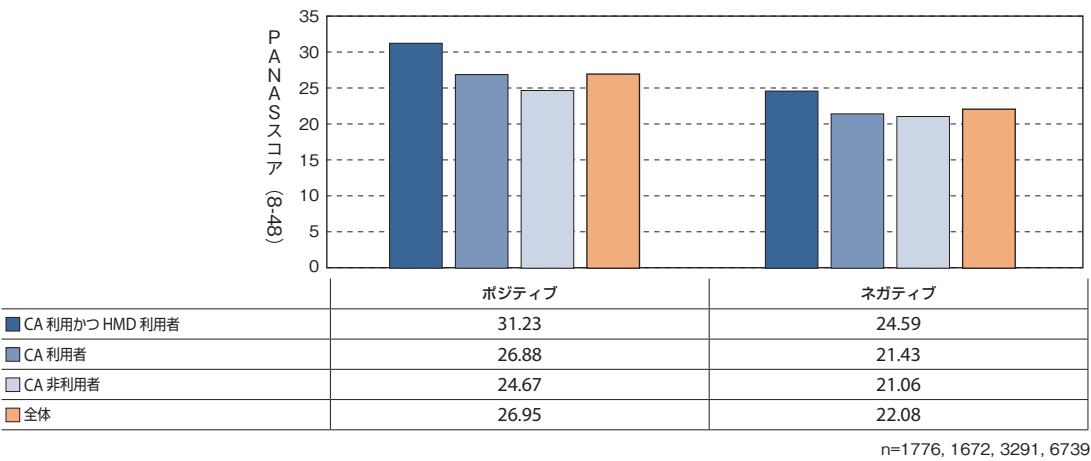
本節では、CA の利用と人々の幸福感との関係性について示す。

3. 3. 1. CA 利用と幸福感の関係の概観

まず、感情的幸福を測定する PANAS (Positive and Negative Affect Schedule) においては、ポジティブ感情・ネガティブ感情のどちらも、HMD 利用者> CA のみ利用者> 非利用者の順でスコアが高い傾向が見られた (図表3-5)。つまり、HMD 利用者はポジティブ感情が大きく想起される一方、同時にネガティブ感情も大きい点が特徴といえる。

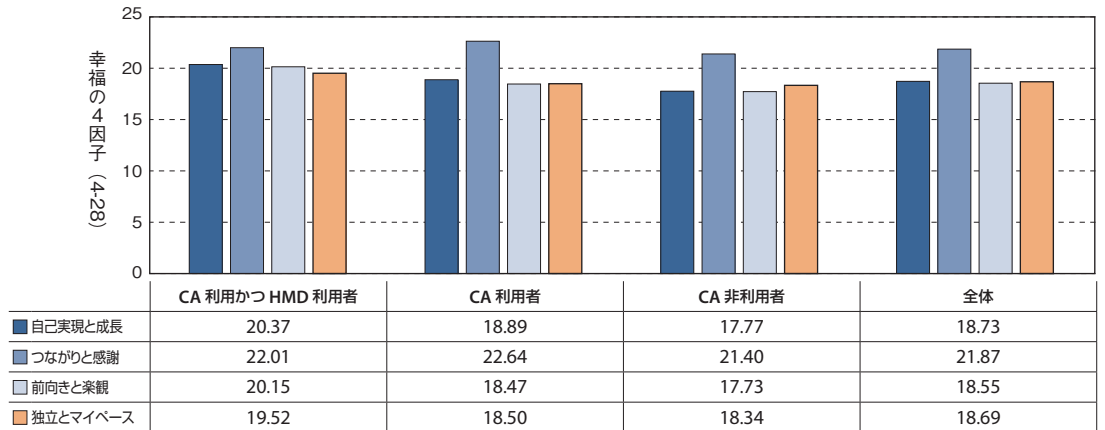
次に主観的幸福の4因子⁵⁰を測定した結果が図表3-6である。四つの因子のうち「つながりと感謝」を除く3因子 (自己実現と成長、前向きと楽観、独立とマイペース) については、HMD 利用者> CA のみ利用者> 非利用者の順でスコアが高く、HMD 利用者の幸福度が非利用者よりも高い傾向が確認された。一方、「つながりと感謝」に関してはCA のみ利用者のスコアが最も高く、HMD 利用者はこれと比較すると若干低い傾向にある。ただし、非利用者と比べればHMD 利用者のスコアも依然として高い点には留意が必要である。

加えて、Diener の人生満足度 (図表3-7) や Cantril ladder scale による生活満足度 (図表3-8) を確認したところ、いずれも HMD 利用者> CA のみ利用者> 非利用者の順で高い結果が得られた。総じて、HMD 利用者は非利用者と比較して幸福感が高い一方、「つながりと感謝」やネガティブ感情といった指標で留意すべき側面もあると考えられる。



図表 3-5 感情的幸福 PANAS (全体+割付別)

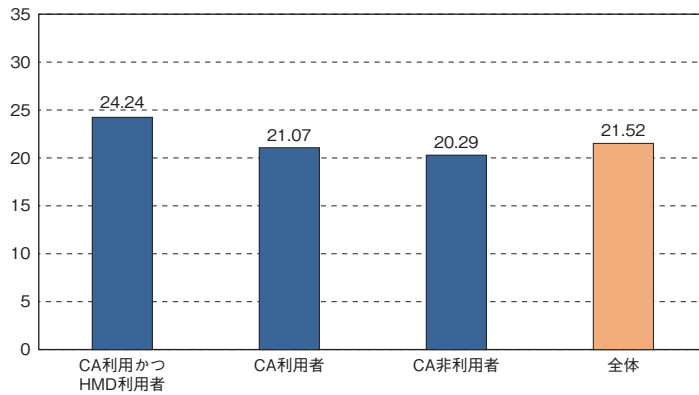
50. 前野隆司. (2013).『幸せのメカニズム―実践・幸福学入門』. 講談社.



n=1776, 1672, 3291, 6739

図表 3-6 主観的幸福の4因子(全体+割付別)

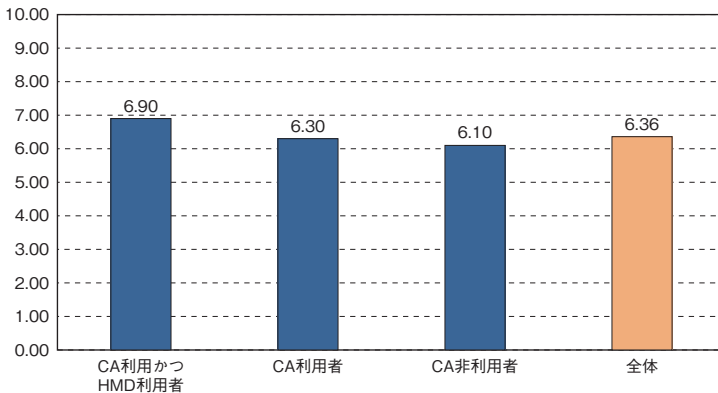
SWLS (5~35点)



n=1776, 1672, 3291, 6739

図表 3-7 人生満足度(全体+割付別)

LS (1~10点)



n=1776, 1672, 3291, 6739

図表 3-8 生活満足度(全体+割付別)

3. 3. 2. CAとHMD利用がもたらす幸福感への影響

さらに、CAとHMDの利用が人々の幸福度とどのように関連しているのかを明らかにするために、各幸福度の指標に対してCAとHMDの利用有無に加え、健康に対する自己認識などの幸福度に関連する指標⁵¹やデモグラフィック属性を用いた回帰分析を行った。

分析の結果、CAを利用している人は、短期的なポジティブ感情が高い傾向が見られた。また、「自己実現と成長」「つながりと感謝」「前向きと楽観」の三つの因子において、幸福感の高さが示された。一方で、CAの利用のみでは、中期的な生活満足度や長期的な人生満足度の向上とはあまり関連していないことが確認された。これは、CAの利用は短期的な感情の活性化やポジティブな気持ちの増加には寄与するものの、人生全体の満足感の向上には他の要素が関係する可能性を示唆している。

同様に、HMDの利用者も、短期的なポジティブ感情が高い傾向が見られた。加えて、CAの利用との違いが明らかになっており、HMDを利用する人は、中期的な生活満足度および長期的な人生満足度が高い傾向にあった。さらに「自己実現と成長」「前向きと楽観」「独立とマイペース」の3因子でも幸福感の高さが見られた。一方で「つながりと感謝」については、HMD利用者の幸福度が低下する傾向があり、HMDの没入感がリアルな対人関係の維持に影響を与える可能性が考えられる。

国別の比較では、HMDおよびCAの利用が幸福感に与える影響に地域差が見られた。HMDの利用が中長期的な幸福度の向上に関連している傾向は、アメリカとドイツで特に顕著であった。一方で、日本および韓国では、HMDの利用が必ずしも生活満足度の向上に関連しておらず、技術受容度や文化的背景の違いが影響している可能性がある。また「つながりと感謝」については、HMD利用者のスコアが日本以外の国で低い傾向が見られ、リアルな対人関係とHMD利用のバランスが課題として浮かび上がった。

これらの結果から、CAとHMDの利用は、人々の幸福感の向上に寄与する可能性が高く、特にHMDを活用することで中長期的な幸福度も向上する可能性が示唆された。一方で、短期的にはHMD特有の身体的負荷やストレス要因がネガティブな感情を引き起こす可能性があり、技術的な改良やユーザーエクスペリエンスの向上が求められる。また、HMDの利用がリアルな対人関係の幸福度に与える影響についても、適切な社会ルールやガイドラインの整備が必要である。さらに、国ごとの技術受容度の違いを考慮し、各国の文化や社会的背景に適した普及・活用の方法を検討することが重要である。

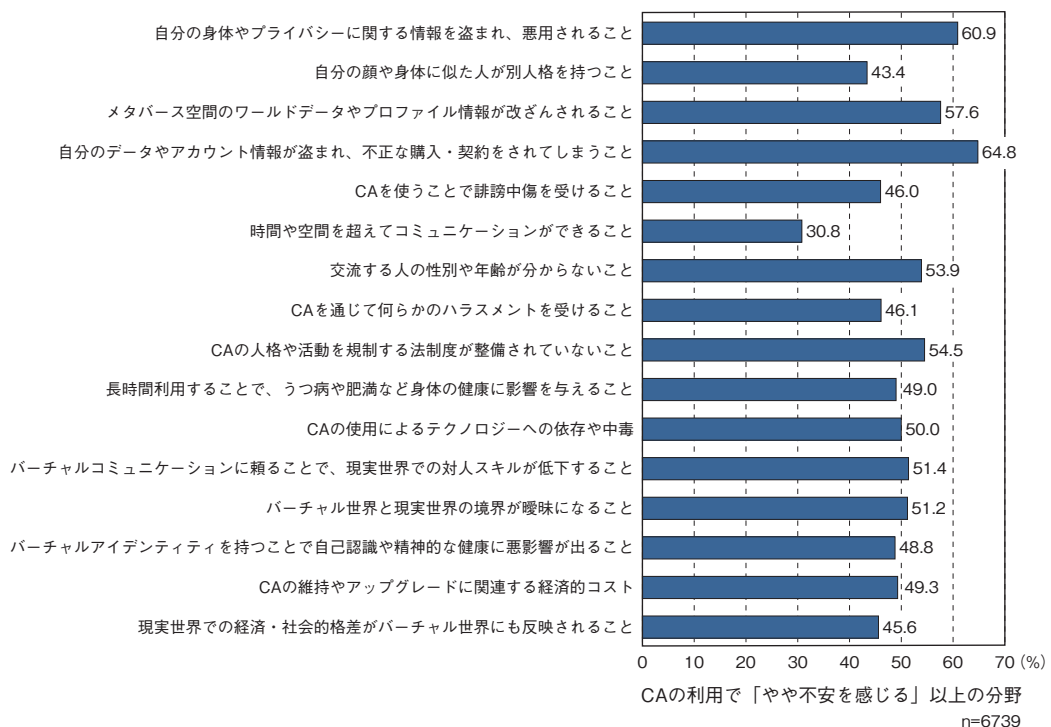
51. Yamaguchi, S. et al. (2024). Exploring the impact of cybernetic avatars and head-mounted displays on various aspects of well-being. *SSRN*, 4982172.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.4982172>

3. 4. CAを利用することに対する不安

CA利用に対して「やや不安を感じる」以上の回答を集計したところ、最も不安を感じている内容は「自分のデータやアカウント情報が盗まれ、不正な購入・契約をされてしまうこと」(64.8%)であり、次いで「自分の身体やプライバシーに関する情報を盗まれ、悪用されること」(60.9%)、「メタバース空間のワールドデータやプロフィール情報が改ざんされること」(57.6%)の順となった(図表3-9)。個人情報やプライバシー関連のリスクに強い不安があることが示される。

利用状況別では、大きな差は認められないものの、HMD利用者がやや高い不安感を抱いている項目が散見される(図表3-10)。特に「時間や空間を超えてコミュニケーションができること」「自分の顔や身体に似た人が別人格を持つこと」に対する不安は、HMD利用者でやや強く見られた。

さらに国別の結果を確認すると、ドイツとアメリカでの不安感が比較的大きく、日本と韓国では相対的に低い傾向にあった(図表3-11)。分野による極端な差は確認されなかったが、文化的背景や情報セキュリティ意識の違いなどが影響している可能性が考えられる。



図表 3-9 CA利用に対する不安感(全体)

図表 3-10 CA 利用に対する不安感 (割付別)

「やや不安を感じる」以上割合	CA 利用かつ HMD 利用者	CA 利用者	CA 非利用者	全体
自分の身体やプライバシーに関する情報を盗まれ、悪用されること	59.2%	64.5%	60.0%	60.9%
自分の顔や身体に似た人が別人格を持つこと	47.4%	40.1%	42.9%	43.4%
メタバース空間のワールドデータやプロフィール情報が改ざんされること	57.5%	60.3%	56.4%	57.6%
自分のデータやアカウント情報が盗まれ、不正な購入・契約をされてしまうこと	61.3%	70.9%	63.6%	64.8%
CA を使うことで誹謗中傷を受けること	51.4%	46.9%	42.6%	46.0%
時間や空間を超えてコミュニケーションができること	41.4%	25.5%	27.7%	30.8%
交流する人の性別や年齢が分からないこと	54.3%	57.1%	52.1%	53.9%
CA を通じて何らかのハラスメントを受けること	50.8%	45.4%	43.8%	46.1%
CA の人格や活動を規制する法制度が整備されていないこと	54.1%	56.4%	53.9%	54.5%
長時間利用することで、うつ病や肥満など身体の健康に影響を与えること	53.2%	50.7%	45.9%	49.0%
CA の使用によるテクノロジーへの依存や中毒	51.9%	53.1%	47.4%	50.0%
バーチャルコミュニケーションに頼ることで、現実世界での対人スキルが低下すること	51.7%	52.5%	50.7%	51.4%
バーチャル世界と現実世界の境界が曖昧になること	52.4%	51.1%	50.6%	51.2%
バーチャルアイデンティティを持つことで自己認識や精神的な健康に悪影響が出ること	51.2%	49.4%	47.1%	48.8%
CA の維持やアップグレードに関連する経済的コスト	50.8%	47.3%	49.5%	49.3%
現実世界での経済・社会的格差がバーチャル世界にも反映されること	50.3%	46.0%	42.9%	45.6%

n=1776, 1672, 3291, 6739

図表 3-11 CA 利用に対する不安感 (国別)

「やや不安を感じる」以上割合	日本	韓国	アメリカ	ドイツ	全体
自分の身体やプライバシーに関する情報を盗まれ、悪用されること	58.5%	62.2%	61.3%	61.5%	62.2%
自分の顔や身体に似た人が別人格を持つこと	38.5%	45.5%	46.4%	42.9%	45.5%
メタバース空間のワールドデータやプロフィール情報が改ざんされること	52.8%	57.4%	61.2%	59.1%	57.4%
自分のデータやアカウント情報が盗まれ、不正な購入・契約をされてしまうこと	61.1%	64.0%	68.2%	65.9%	64.0%
CA を使うことで誹謗中傷を受けること	47.0%	52.3%	42.6%	41.8%	52.3%
時間や空間を超えてコミュニケーションができること	26.9%	27.1%	34.7%	34.6%	27.1%
交流する人の性別や年齢が分からないこと	50.5%	49.4%	59.4%	56.5%	49.4%
CA を通じて何らかのハラスメントを受けること	46.7%	42.3%	50.4%	45.0%	42.3%
CA の人格や活動を規制する法制度が整備されていないこと	50.5%	55.5%	53.5%	58.7%	55.5%
長時間利用することで、うつ病や肥満など身体の健康に影響を与えること	43.8%	47.3%	52.9%	52.1%	47.3%
CA の使用によるテクノロジーへの依存や中毒	43.3%	49.0%	51.3%	56.4%	49.0%
バーチャルコミュニケーションに頼ることで、現実世界での対人スキルが低下すること	40.0%	46.9%	62.5%	56.2%	46.9%
バーチャル世界と現実世界の境界が曖昧になること	41.1%	45.5%	58.0%	60.4%	45.5%
バーチャルアイデンティティを持つことで自己認識や精神的な健康に悪影響が出ること	38.3%	46.1%	53.5%	57.3%	46.1%
CA の維持やアップグレードに関連する経済的コスト	47.6%	49.5%	47.7%	52.4%	49.5%
現実世界での経済・社会的格差がバーチャル世界にも反映されること	41.0%	45.1%	48.5%	47.8%	45.1%

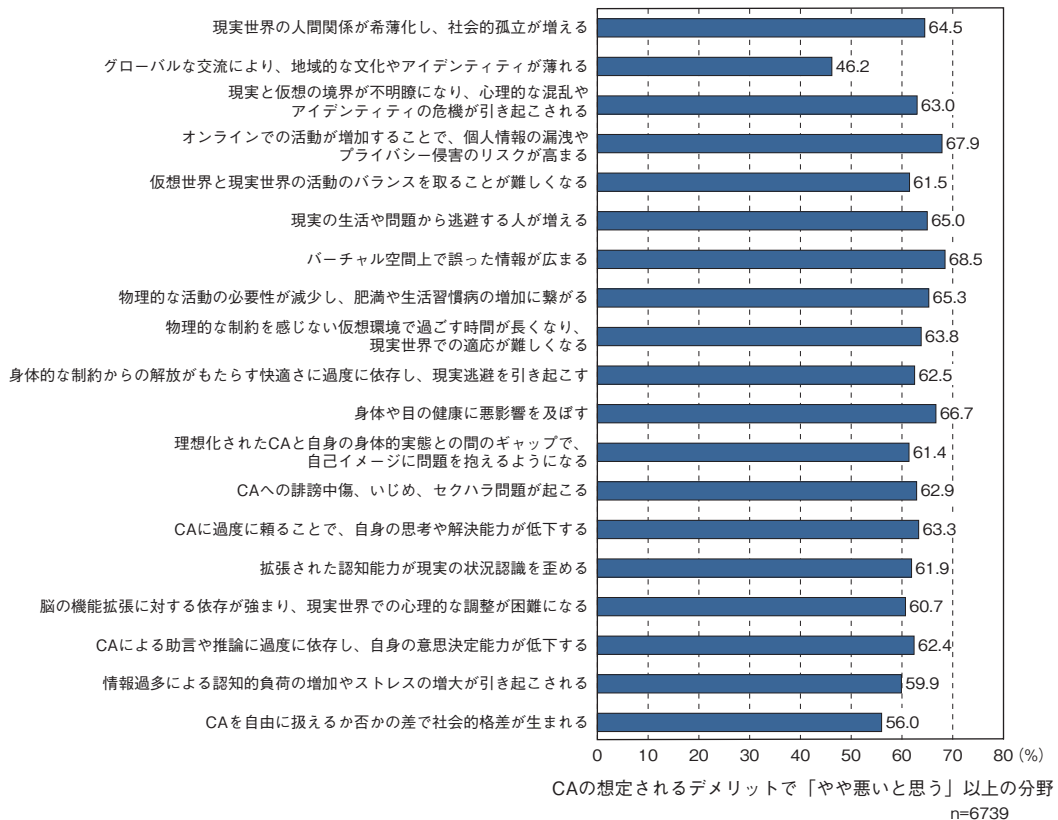
n=1654, 1750, 1697, 1638, 6739

3. 5. 国内外でのネガティブな社会変革に対する評価

本節では、CAが普及した際にもたらす可能性のある将来のネガティブな社会変革について、人々がどのように評価しているかを示す。

まず、7件法で「やや悪いと思う」以上の回答割合を集計したところ、6割を超えるネガティブな評価が多く示された(図表3-12)。最も悪いと考えられている項目は「バーチャル空間上で誤った情報が広まる」(68.5%)であり、次いで「オンラインでの活動が増加することで、個人情報の漏洩やプライバシー侵害のリスクが高まる」(67.9%)、「身体や目の健康に悪影響を及ぼす」(66.7%)が続く。プライバシー侵害に対する懸念よりも、誤情報拡散に対する懸念がさらに高いことは特徴的である。一方、「グローバルな交流により、地域的な文化やアイデンティティが薄れる」は46.2%にとどまり、他の項目に比べてネガティブな評価がやや低い点も注目される。

CA利用者層別では、CAのみ利用者のネガティブな評価が最も大きく、非利用者、HMD利用者と続く傾向が確認された(図表3-13)。これは、CA利用者の中でも、HMD利用者よりCAのみ利用者の方が将来の社会変革をより懸念している可能性が示唆される。また、国別ではドイツが最もネガティブな評価が高く、次いでアメリカ、韓国、日本の順となっている(図表3-14)。メリット評価においてはアメリカが最も高かったのに対し(図表3-4)、ドイツはメリット・デメリット双方の評価が大きいことが示される。一方、日本はメリット・デメリットともに低い、中庸的な傾向が見られた。



図表 3-12 国内外でのネガティブな社会変革に対する評価（全体）

図表 3-13 国内外でのネガティブな社会変革に対する評価(割付別)

「やや悪いと思う」以上割合	CA 利用かつ HMD 利用者	CA 利用者	CA 非利用者	全体
現実世界の人間関係が希薄化し、社会的孤立が増える	56.0%	70.2%	66.2%	64.5%
グローバルな交流により、地域的な文化やアイデンティティが薄れる	49.5%	45.1%	45.0%	46.2%
現実と仮想の境界が不明瞭になり、心理的な混乱やアイデンティティの危機が引き起こされる	56.1%	67.2%	64.6%	63.0%
オンラインでの活動が増加することで、個人情報の漏洩やプライバシー侵害のリスクが高まる	61.3%	73.6%	68.5%	67.9%
仮想世界と現実世界の活動のバランスを取ることが難しくなる	54.4%	64.3%	63.9%	61.5%
現実の生活や問題から逃避する人が増える	55.5%	69.6%	67.7%	65.0%
バーチャル空間上で誤った情報が広まる	59.6%	75.8%	69.6%	68.5%
物理的な活動の必要性が減少し、肥満や生活習慣病の増加に繋がる	58.1%	70.9%	66.2%	65.3%
物理的な制約を感じない仮想環境で過ごす時間が長くなり、現実世界での適応が難しくなる	55.9%	68.8%	65.6%	63.8%
身体的な制約からの解放がもたらす快適さに過度に依存し、現実逃避を引き起こす	57.0%	66.9%	63.2%	62.5%
身体や目の健康に悪影響を及ぼす	59.1%	73.0%	67.5%	66.7%
理想化された CA と自身の身体的実態との間のギャップで、自己イメージに問題を抱えるようになる	55.4%	66.1%	62.3%	61.4%
CA への誹謗中傷、いじめ、セクハラ問題が起こる	58.1%	67.5%	63.1%	62.9%
CA に過度に頼ることで、自身の思考や解決能力が低下する	56.5%	66.2%	65.6%	63.3%
拡張された認知能力が現実の状況認識を歪める	57.4%	64.4%	63.1%	61.9%
脳の機能拡張に対する依存が強まり、現実世界での心理的な調整が困難になる	55.0%	64.3%	62.0%	60.7%
CA による助言や推論に過度に依存し、自身の意思決定能力が低下する	56.4%	65.4%	64.0%	62.4%
情報過多による認知的負荷の増加やストレスの増大が引き起こされる	55.2%	61.9%	61.5%	59.9%
CA を自由に扱えるか否かの差で社会的格差が生まれる	53.8%	59.4%	55.4%	56.0%

n=1776, 1672, 3291, 6739

図表 3-14 国内外でのネガティブな社会変革に対する評価(国別)

「やや悪いと思う」以上割合	日本	韓国	アメリカ	ドイツ	全体
現実世界の人間関係が希薄化し、社会的孤立が増える	56.1%	60.6%	68.5%	72.8%	64.5%
グローバルな交流により、地域的な文化やアイデンティティが薄れる	40.4%	41.8%	51.1%	51.6%	46.2%
現実と仮想の境界が不明瞭になり、心理的な混乱やアイデンティティの危機が引き起こされる	56.1%	59.5%	65.9%	70.8%	63.0%
オンラインでの活動が増加することで、個人情報の漏洩やプライバシー侵害のリスクが高まる	64.1%	67.3%	69.5%	70.6%	67.9%
仮想世界と現実世界の活動のバランスを取ることが難しくなる	57.8%	56.3%	63.3%	69.0%	61.5%
現実の生活や問題から逃避する人が増える	59.1%	62.8%	62.3%	75.9%	65.0%
バーチャル空間上で誤った情報が広まる	66.3%	66.5%	67.9%	73.3%	68.5%
物理的な活動の必要性が減少し、肥満や生活習慣病の増加に繋がる	58.6%	60.1%	69.7%	73.0%	65.3%
物理的な制約を感じない仮想環境で過ごす時間が長くなり、現実世界での適応が難しくなる	58.0%	59.0%	67.4%	71.2%	63.8%
身体的な制約からの解放がもたらす快適さに過度に依存し、現実逃避を引き起こす	57.3%	58.1%	62.9%	71.9%	62.5%
身体や目の健康に悪影響を及ぼす	65.1%	63.4%	68.1%	70.3%	66.7%
理想化された CA と自身の身体的実態との間のギャップで、自己イメージに問題を抱えるようになる	53.7%	56.8%	66.2%	69.2%	61.4%
CA への誹謗中傷、いじめ、セクハラ問題が起こる	61.9%	59.9%	64.6%	65.4%	62.9%
CA に過度に頼ることで、自身の思考や解決能力が低下する	58.2%	60.2%	66.5%	68.7%	63.3%
拡張された認知能力が現実の状況認識を歪める	55.0%	58.8%	65.7%	68.1%	61.9%
脳の機能拡張に対する依存が強まり、現実世界での心理的な調整が困難になる	57.0%	55.3%	64.8%	66.1%	60.7%
CA による助言や推論に過度に依存し、自身の意思決定能力が低下する	58.3%	58.9%	64.9%	67.4%	62.4%
情報過多による認知的負荷の増加やストレスの増大が引き起こされる	57.3%	55.4%	61.1%	66.2%	59.9%
CA を自由に扱えるか否かの差で社会的格差が生まれる	52.4%	54.2%	57.5%	60.1%	56.0%

n=1654, 1750, 1697, 1638, 6739

3. 6. 国内外でのCAに対するポジティブ・ネガティブ評価決定要因

本節では、CAがもたらすポジティブ・ネガティブな社会変革の評価に影響を与える要因を明らかにするため、CAとHMDの利用状況、デモグラフィック属性や所属国のデータを用いた回帰分析を行った。

分析の結果、HMD利用者はCAの将来性に対してポジティブな評価が高く、ネガティブな評価が低い傾向にあることが確認された。一方、CAのみ利用者はポジティブな評価が高いものの、ネガティブな評価はHMD利用者ほど低くなかった。

また、コミュニケーション能力の高さ（表現力・注意力）はポジティブ・ネガティブ両方の評価に影響を与え、特に人間関係構築スキルが高い人ほどポジティブな評価が強く、ネガティブな評価が低い傾向が見られた。

属性については、年齢が高いほどポジティブな評価が低く、ネガティブな評価が高い傾向があるほか、女性はCAの将来に対してネガティブな評価を持つ割合が高かった。一方、大都市居住者や世帯年収が高い人は、CAの将来に対してより前向きな評価をする傾向にあることも明らかになった。

国別の傾向を見ると、日本、韓国、アメリカではポジティブな評価が相対的に高く、ドイツはネガティブな評価が最も高い国であった。これは、ドイツにおける技術リスクへの慎重な姿勢が影響している可能性が考えられる。

以上の結果から、CAの社会的受容性を高めるためには、利用経験のない層への具体的なメリットの提示や、プライバシー保護などの不安要因の軽減が重要であると考えられる。

企業におけるCAの活用（国際比較）

4. 1. 企業におけるCAの活用事例

企業においては、CAを活用することで、テレワーク体制の強化から新人研修、社内イベントの実施、顧客への遠隔接客に至るまで、多様な分野で新たな価値創造が行われている。本節では、バーチャルオフィスや社内コミュニケーション、社内イベント、採用活動や研修、現場管理や案内といった観点から、国内外の事例を総合的に紹介する。

4. 1. 1. バーチャルオフィス・社内コミュニケーション

企業名（国）	概要
HIKKY（日本）	設立当初からリモート前提の働き方を採用しており、社員はバーチャルネームとアバターで活動している。VR空間（VRChat）やSlackなどを組み合わせることで、性別や年齢を意識せず意見を出し合える平等な職場を実現。自己肯定感が高まり若手社員が発言しやすくなる一方、リアルで生じがちな“何気ない雑談”の機会創出が課題となっている。
デンソー（日本）	リモートワークの拡大に合わせてバーチャルオフィスを運営。朝礼や夕礼を仮想空間で行うことで離れた拠点間のやりとりを活性化させるだけでなく、VR技術に慣れることで先端分野への顧客提案にもつなげている。
サッポロビール（日本）	オフィスツール「oVice」を導入し、リモートワーク下での雑談や気軽なコミュニケーションを促進。社員同士が仮想オフィスに“ログイン”する運用を定め、ビデオ会議以上にカジュアルに声を掛けられる環境を整えた。
Zigbang（韓国）	メタバースプラットフォーム「Soma」を構築し、約1000人の社員が仮想オフィスで日常業務を行う。リアリズムを重視したアバター空間で、移動や声掛けなどが物理空間に近く、海外の拠点を含めたコミュニケーション効率化とESG目標の両立を目指している。

4. 1. 2. 社内イベントの開催

企業名 (国)	概要
リコー (日本)	バーチャル会場 (oVice) にて大規模な社内イベントを実施。椅子の配置など、リアルな会場を模したレイアウトにすることで一体感が高まり、偶発的なコミュニケーションが生まれやすくなった。
大日本印刷 (日本)	XR CLOUDを活用して、社内イベント「未来づくりミーティング2024」を開催。創業150周年への機運醸成を狙い、本社ビルを再現した仮想空間やAIアバターを配置して新たな価値創出につなげている。

4. 1. 3. 採用活動・新卒者向け交流

企業名 (国)	概要
JTBデータサービス (日本)	2024年10月に、メタバース上で障害のある就活者向けに企業説明会を実施。アバターで顔出しのハードルを下げた結果、約300人が参加。各企業ブースでの資料閲覧やチャットを通じ、就職相談60件の実現など成果を上げた。
三栄ハイテックス (日本)	自社プラットフォーム上にメタバース空間を構築し、学生向けに事業内容を説明しながらアバター着せ替え体験も提供。VRMアバター技術のプロモーションにも活用している。
パーソルクロステクノロジー (日本)	内定者向けにメタバース上の仮想オフィスを開設。ビジネスマナー勉強会や交流会を重ねることで、入社前の不安を軽減するとともに、研修の一部をオンライン化して業務効率化を図る。
IKEA (オランダ)	Roblox上でバーチャル店舗を再現し、時給を支払って“ゲーム内従業員”を雇用する試みを開始。対象はイギリスおよびアイルランド在住者。次世代人材の発掘や新たな働き方の提案として大きな反響を呼んでいる。

4. 1. 4. 社員研修 (一般研修・技術研修)

企業名 (国)	概要
TOPPANグループ (日本)	新入社員約500人にVRゴーグルを貸与し、工場見学や座学をメタバースでの体験型学習に切り替えた。新入社員間の交流を深めながら、座学以上の学習効果を引き出している。
かんぽ生命 (日本)	メタバースでの法人営業ロールプレイングを導入。顧客とのやりとりをリアルに再現できるため、提案や対応力の底上げが期待される。
アクセンチュア (日本)	グローバルにVRヘッドセット6万台以上を導入し、新入社員向けオンボーディングをメタバースの「One Accenture Park」で実施。遠隔地同士でも同じ部屋にいるような一体感を重視し、資料共有やホワイトボード作業も可能にした。

企業名(国)	概要
Walmart (アメリカ)	VRによる店舗トレーニングを活用し、従業員が想定外の事態(顧客の殺到、クレームなど)へ迅速かつ柔軟に対応できるように学習。トレーニング時間の大幅短縮やスキル評価の向上につながった。
Bank of America (アメリカ)	VRでのシナリオ練習により、クレーム対応や顧客ニーズの引き出し方など、対人スキルを反復学習。従業員の97%が「より安心して業務に臨める」と回答。全従業員(20万人)への拡大を検討している。
Vodafone Group (イギリス)	社内イベントでのスピーチに向けて、実際の会場を再現した仮想空間での練習環境を整備。記者会見など多様なシナリオで発表スキルを高め、練習後にフィードバックを提供。マネージャーは進捗を把握し、ROIも測定できる。
Delta Air Lines (アメリカ)	航空機技術者向けにVR除氷トレーニングを導入し、高額な液体費や出張の負担を軽減。現実的なシナリオで反復練習が可能となった。

4. 1. 5. 現場管理・社内案内

企業名(国)	概要
中央福建コンサルタンツ(日本)	BIM/CIMモデルを活用したメタバース協議システム「CFKメタバース」を開発し、土木・建設プロジェクトでの協議・管理を効率化。
ダイキン工業(日本)	空調機器の設置や修理技術を3Dメタバースで研修、OJT(On the Job Training)では経験しにくいケースもシミュレーション。研修講師が遠隔から受講者の操作を評価できる。
大成建設(日本)	四足歩行ロボットを遠隔操作して建設現場を巡回・監視する仕組みを開発。VRや全方位カメラなどで離れた場所から現場を管理し、安全性と効率性を向上。
全星薬品工業(日本)	案内ロボット「temi」を導入し、工場見学の説明を自動化。英語対応も可能となり、担当者の稼働時間を大幅に削減している。

4. 1. 6. まとめ

これらの事例から、企業がCAやメタバース技術を取り入れる主な意義として、以下の点が挙げられる。

- ・ リモートワーク・働き方改革：VRオフィスやバーチャルネームを活用することで、場所や属性を超えた柔軟な就業環境をつくり出し、コミュニケーションの活性化や離職率の低減を図る。
- ・ 研修・スキル向上の効率化：OJTだけでは得にくい状況(クレーム対応、機器トラブルなど)を仮想空間で繰り返し体験し、短期間で実践力を高める。大手企業の事例では、費用や時間を削減しながら学習効果を底上げする成果が出ている。

- ・コミュニティ・エンゲージメント創出：社員同士の雑談や偶発的な交流を促すイベントスペース、バーチャル懇親会などを展開し、拠点の壁を越えた一体感を育てる。
- ・遠隔接客・ロボットの活用：アバターロボットやバーチャル店員が、顧客対応や工場案内を担うことで、人材不足解消や多言語対応を実現。結果として業務コストが削減され、新たな顧客体験を提供しやすくなる。
- ・採用・内定者フォローの強化：メタバース企業説明会や仮想オフィスを使った内定者向けイベントで、地理的・身体的制約のある求職者にも公平な機会を提供することにより、早期離職の防止や企業理解を深める効果が期待される。

総じて、CAは企業活動の生産性・効率性を高めるだけでなく、リモート前提の時代における新たな働き方や学びの場、そして顧客体験の向上を支える要素として普及しつつある。成功事例では、導入目的や用途を明確にしたうえでの、組織全体のルール整備や社員のリテラシー向上が重要な鍵を握っており、今後も幅広い業種・業態での展開が期待される。

4. 2. アンケート調査の概要

本章では、CAの利用状況および市場規模を把握するため、日本、韓国、アメリカ、ドイツの4か国において実施したアンケート調査の結果を示す。調査は2024年11月にオンラインで実施し、企業におけるCAの利用状況や頻度、CAを業務に活用することに対する評価と懸念点、投資価値などについて質問を行った。

調査対象は、各国のインターネット調査会社に登録している20～69歳のパネル会員であり、企業の従業員規模に基づくサンプルの均衡を考慮した割付を行った。最終的な有効回答数は、日本1000件、韓国1000件、アメリカ1000件、ドイツ1000件となっている（図表4-1）。

図表 4-1 各国サンプルサイズ

	日本	韓国	アメリカ	ドイツ	全体
従業員数 1～9 人	250	250	250	250	1000
従業員数 10～49 人	250	250	250	250	1000
従業員数 50～249 人	250	250	250	250	1000
従業員数 250 人以上	250	250	250	250	1000
全体	1000	1000	1000	1000	4000

【CAを利用する分野】

本調査では、CAの活用が想定される分野として以下を設定し、回答を得た。

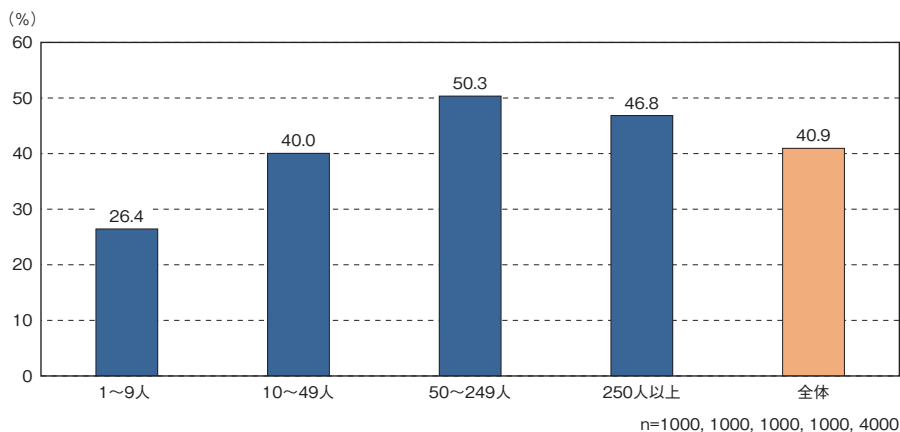
- ・ 社内コミュニケーション（例：オンライン会議・ビデオ通話）
- ・ 社外コミュニケーション（例：オンライン会議・ビデオ通話）
- ・ イベントのホストや進行役（例：バーチャルイベント・展示会・セミナー）
- ・ 顧客対応（例：質問対応やトラブル時のサポート）
- ・ 教育（例：社内研修・トレーニング）
- ・ 電子商取引・ショッピング（例：バーチャル店舗での製品・サービスの販売・プロモーション）
- ・ 顧客満足度向上（例：アバターの従業員が顧客に対して個別の体験やサービスを提供）
- ・ 医療・ヘルスケア（例：アバターを活用した従業員のカウンセリング）
- ・ 防災（例：地震や火災などを想定したアバターでの訓練）

4. 3. 企業におけるCAの利用状況

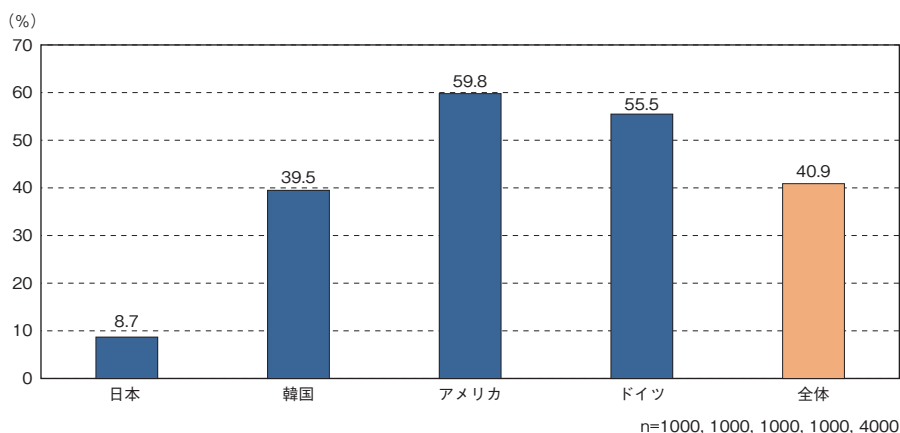
本節では、企業におけるCA利用率、利用方法、利用意向、潜在需要、経済安全保障との関係を示す。まず、企業においてCAの利用が想定されるさまざまな業務での利用有無について尋ね、そのうちいずれかを利用している企業の割合を企業規模別（図表4-2）と国別（図表4-3）に集計した。結果として、全体の約4割の企業が何らかのCAを業務上で利用していると回答した（図表4-2）。

企業規模別で、最も活用しているのは「50～249人」（50.3%）の中規模企業である。半数以上が利用している結果となっており、最も大きな規模である「250人以上」（46.8%）よりも多い。また、それ以下の企業規模では人数が減ると利用率も減少している。

国別では、アメリカで約6割の企業が活用しており、ドイツも55.5%と追従していた。一方、韓国は約4割、日本では8.7%と1割も満たしておらず、アジアの2国の業務におけるCAの活用は欧米2国よりも進んでいないことが示唆されている。

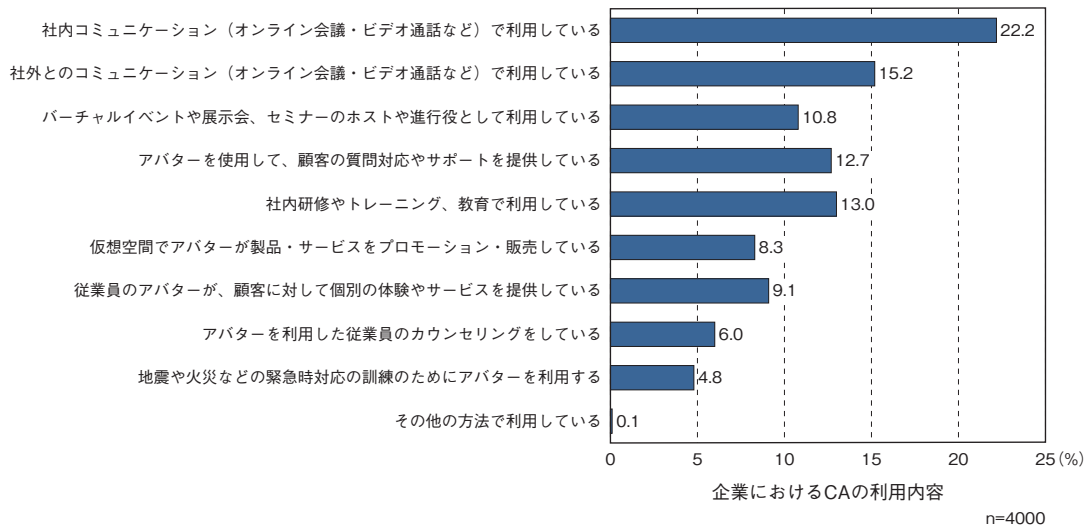


図表 4-2 企業におけるCAの利用率（企業規模別＋全体）



図表 4-3 企業におけるCAの利用率（国別＋全体）

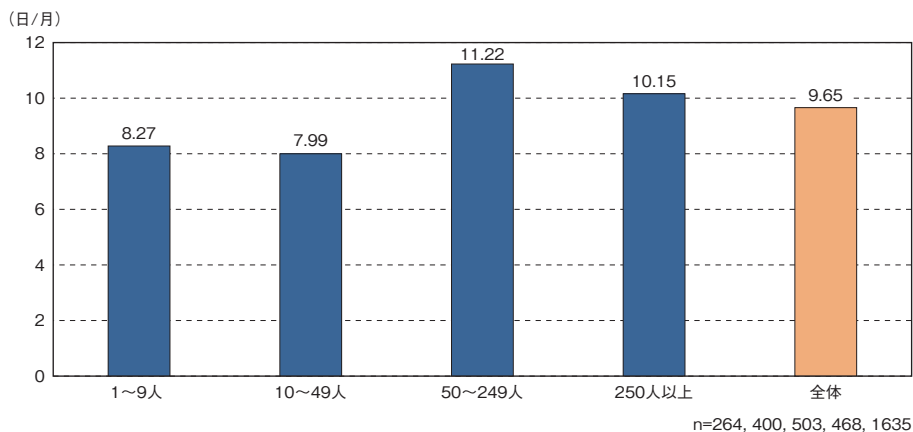
具体的な利用方法について調査した結果、「社内コミュニケーション（オンライン会議・ビデオ通話など）で利用している」（22.2%）が最も多く、「社外とのコミュニケーション（オンライン会議・ビデオ通話など）で利用している」（15.2%）、「社内研修やトレーニング、教育で利用している」（13.0%）と続いた（図表 4-4）。社内外でのコミュニケーションや社内向けの研修での利用に軸足が置かれており、顧客に直接接触する場、特にプロモーションやサービスの提供においては利用が比較的進んでいないことが分かる。



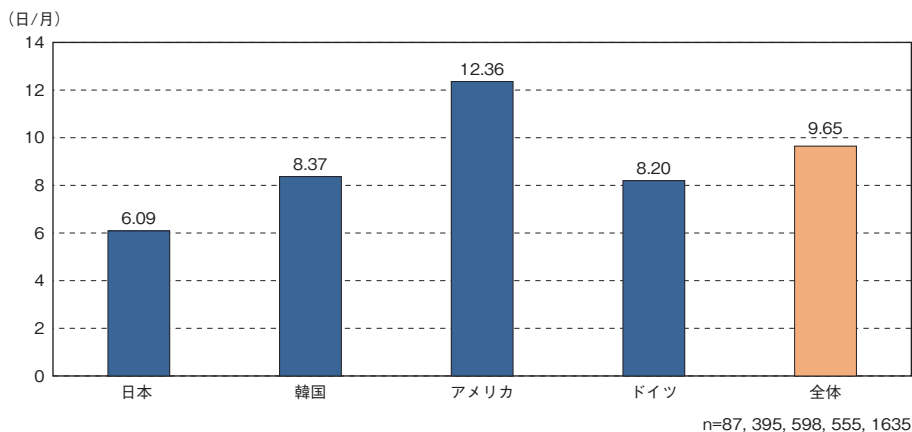
図表 4-4 企業におけるCAの利用内容(全体)

業務でCAを利用している人に対してその頻度を尋ねたところ、全体で月に9.65日となっていた（図表4-5）。つまり、平均的には3日に1度程度の頻度でCAを利用していることが分かる。

企業の規模別では「50～249人」が11.22日と最も多く、「10～49人」が7.99日と最も少ない利用頻度となっていた（図表4-5）。国別では、アメリカが12.36日と、2番手の韓国（8.37日）の約1.5倍、4番手の日本（6.09日）の2倍以上となっており、利用が進んでいることが明らかになっている（図表4-6）。

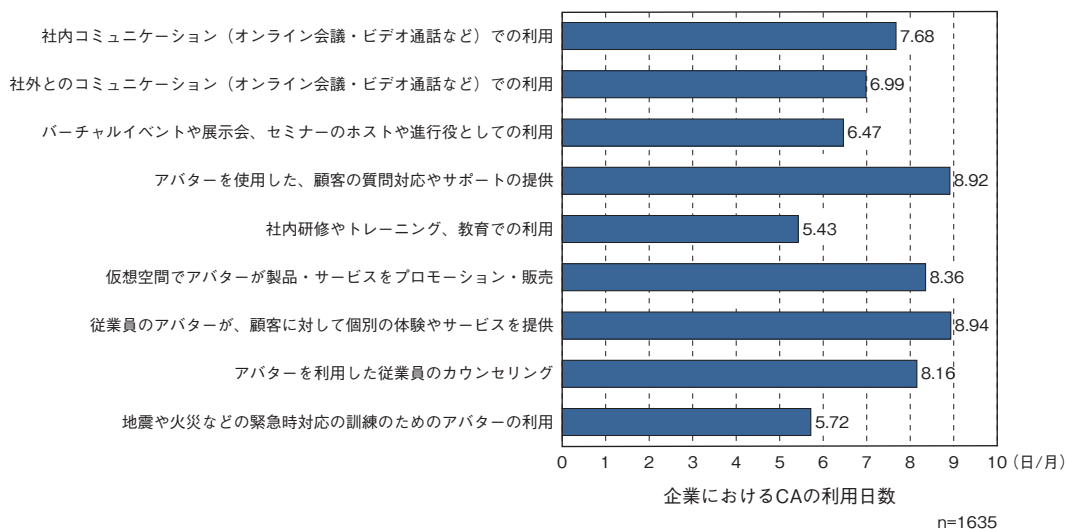


図表 4-5 総合的にCAを利用している日数(企業規模別+全体、月平均)



図表4-6 総合的にCAを利用している日数 (国別+全体、月平均)

具体的な利用内容別に同様の調査をした結果、最も利用頻度が高い方法は「従業員のアバターが、顧客に対して個別の体験やサービスを提供」の8.94日であり、僅差で「アバターを使用した、顧客の質問対応やサポートの提供」(8.92日)、「仮想空間でアバターが製品・サービスをプロモーション・販売」(8.36日)と続いた(図表4-7)。顧客と直接的な接触のあるCAの利用については、社内外のコミュニケーションにおける利用頻度よりも高くなっていることが分かる。



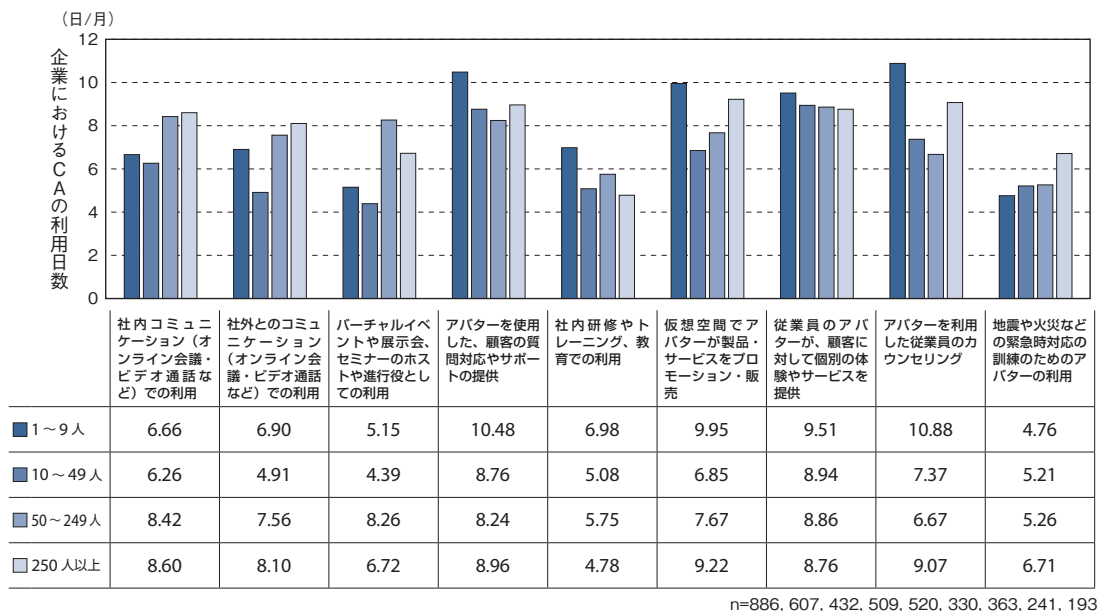
図表4-7 利用方法別のCAを利用している日数 (全体、月平均)

加えて、利用日数について企業規模別(図表4-8)と国別(図表4-9)の集計を行った。企業規模別では、社内外とのコミュニケーションは企業規模が大きいと利用日数が多い傾向にあった。一方、顧客のサポート

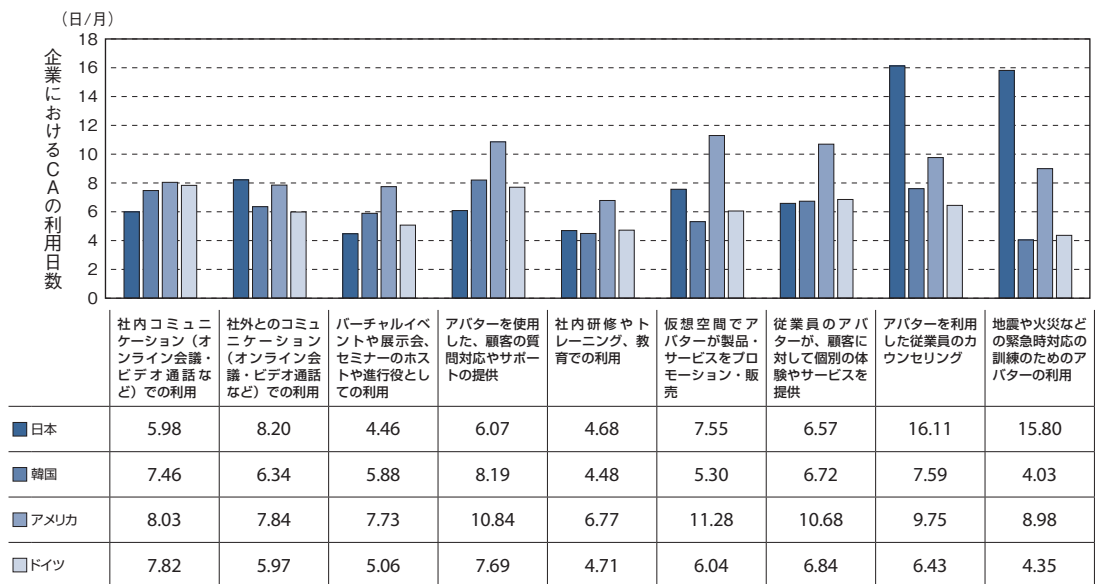
や製品・サービスのプロモーション・販売、従業員のカウンセリングについては、企業の従業員規模が1～9人と最も少ない区分での利用日数が大きくなっていた(図表4-8)。

国別では、全利用方法に共通してアメリカの利用日数が多い傾向にあった。特に「仮想空間でアバターが製品・サービスをプロモーション・販売」と「従業員のアバターが、顧客に対して個別の体験やサービスを提供」といった、顧客に対して商品・サービスを提供する分野での利用日数が多いことが特徴である。一方、「アバターを利用した従業員のカウンセリング」と「地震や火災などの緊急時対応の訓練のためのアバターの利用」については日本での利用日数が圧倒的に大きく、月の半数である15日を超えていた(図表4-9)。

ここからは、アメリカでは顧客と直接接する場面での利用が多い一方、日本では従業員のケアのためにCAが用いられている傾向にあることが示唆されている。



図表4-8 利用方法別のCAを利用している日数(企業規模別、月平均)



n=886, 607, 432, 509, 520, 330, 363, 241, 193

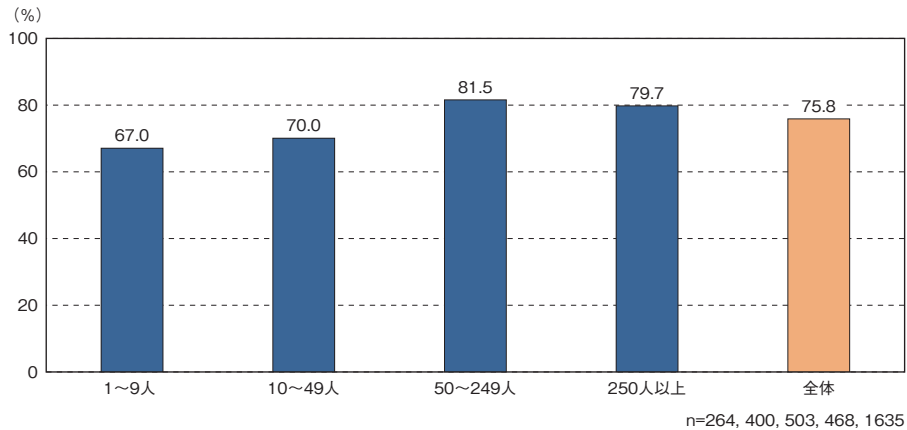
図表 4-9 利用方法別のCAを利用している日数（国別、月平均）

4. 4. 企業におけるCA利用の効果

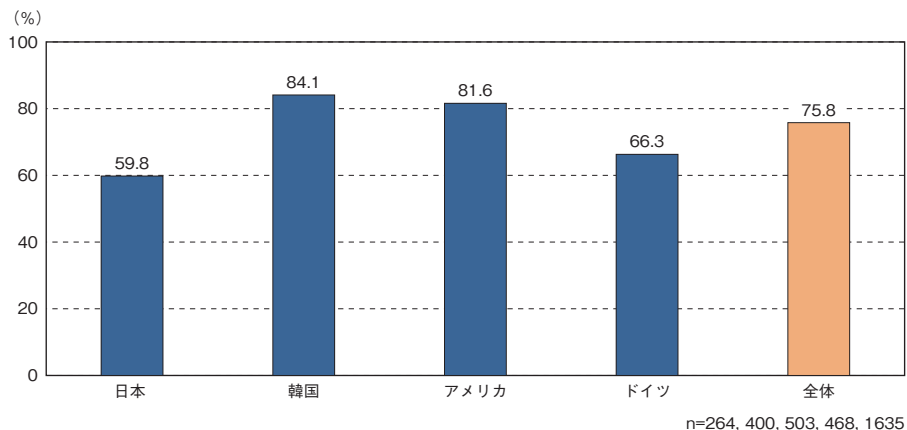
CAの利用者に対して、各利用法の評価を7件法で尋ね、いずれかの利用法について「やや良い効果があった」以上に効果があったと回答した人について集計を行った。その結果、全体としては75.8%がいずれかのCA利用について効果的だったと回答していた（図表4-10）。CAを利用している企業の4分の3以上は、CAが効果的だったと認識していることが分かる。

企業規模別では「50～249人」が81.5%、「250人以上」が79.7%と約8割の満足度となった一方、「1～9人」は67.0%と6割台にとどまった（図表4-10）。CAを利用することによる効果は、一定以上の規模のある企業である方が実感しやすい可能性が示唆されている。

国別では韓国が84.1%と最も高く、次いでアメリカが81.6%と8割以上で高かった。一方で、ドイツは66.3%、日本は59.8%と低い（図表4-11）。国によってCA利用の効果認識には差が見られ、中でも日本はCAが有用だったと認識していない傾向が明らかになっている。

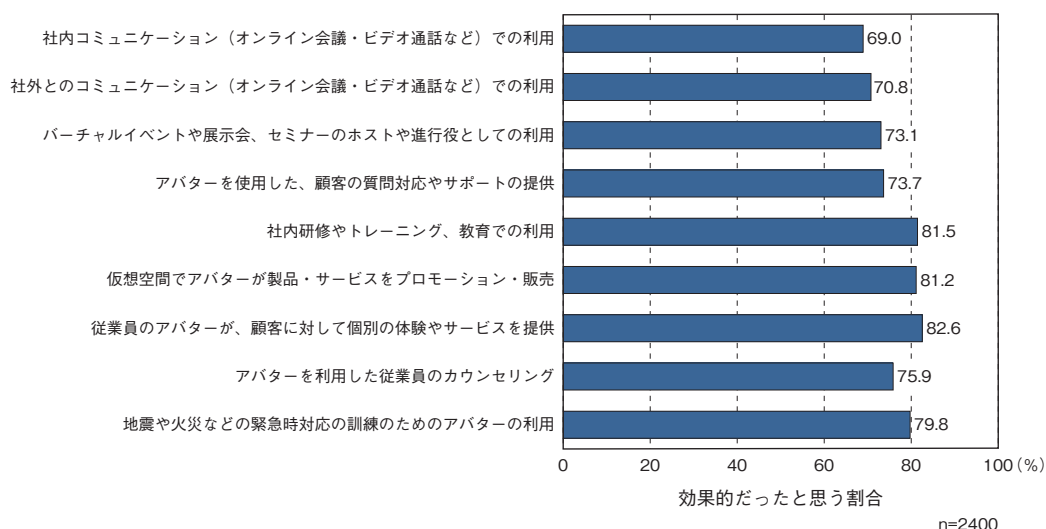


図表 4-10 CA利用が効果的だったと認識する割合(企業規模別+全体)



図表 4-11 CA利用が効果的だったと認識する割合(国別+全体)

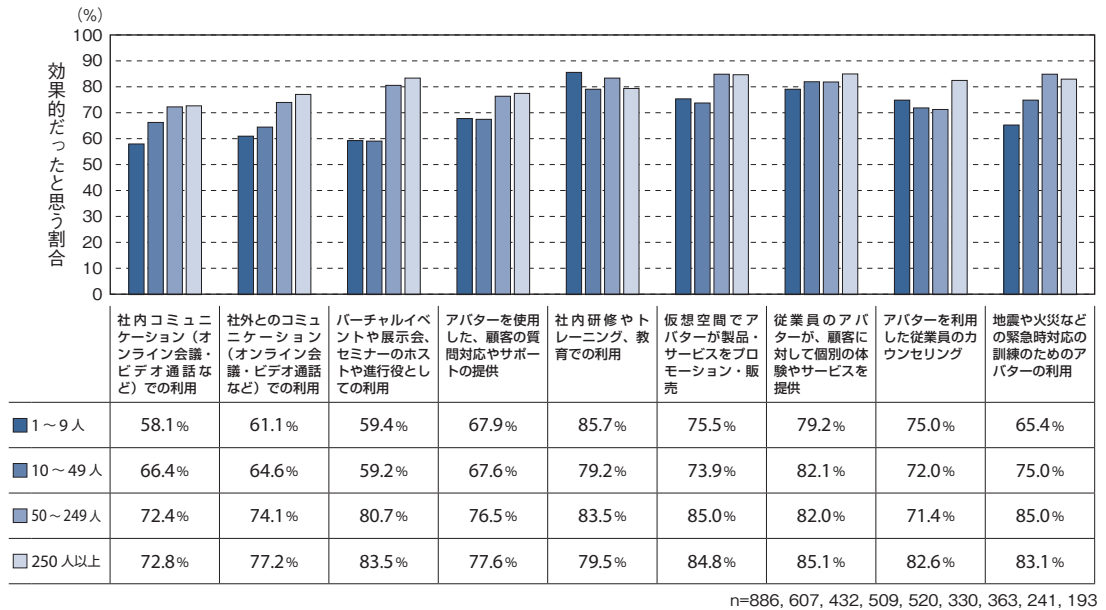
具体的な各利用方法に対して効果的だと認識している人の割合についての結果を確認すると「従業員のアバターが、顧客に対して個別の体験やサービスを提供」(82.6%)が最も多く、「社内研修やトレーニング、教育での利用」(81.5%)、「仮想空間でアバターが製品・サービスをプロモーション・販売」(81.2%)と続いた(図表4-12)。社内研修を除くと、比較的利用率の低かった顧客と直接接するCAの利用(図表4-4)に対して効果的だと考えている利用者が多い傾向が分かる。一方で、利用率の高かった社内外のコミュニケーションにおける利用についてはどちらも約7割の人が効果的だと考えているが、他の利用方法に比べると相対的に低い。



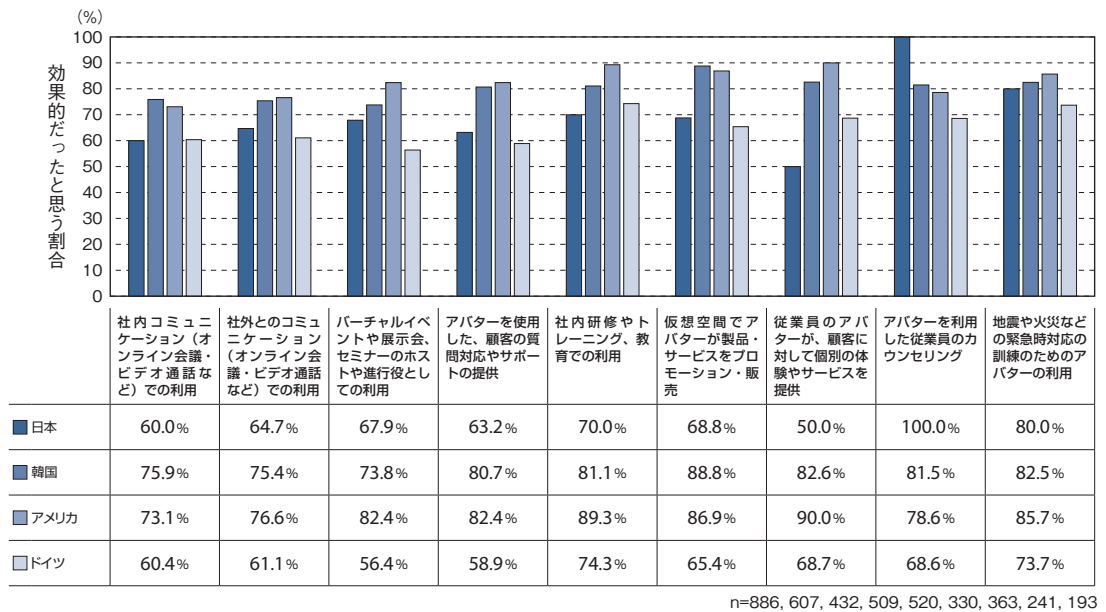
図表4-12 CA利用方法別の効果認識 (全体)

企業規模別に集計した結果では、社内外でのコミュニケーションに関する利用を中心に、全体的に右肩上がりとなっている項目が多くなっていた（図表4-13）。企業の規模が大きくなると、CAの利用が効果的だったと考える人が多くなっている傾向が明らかになっており、特に社内外でのコミュニケーションにおいては企業規模によって10%以上の差が広がっている。一方で「社内研修やトレーニング、教育での利用」「従業員のアバターが、顧客に対して個別の体験やサービスを提供」「アバターを利用した従業員のカウンセリング」においては、従業員数が少ない企業でもCAが効果的だったと感じている割合が大きい傾向にあった。つまり、規模の小さい企業においては、コミュニケーションツールとして活用する以外の方法が効果の認識を高める可能性があるとし唆されている。

国別に見ると、全体的に韓国とアメリカを中心に効果的だったと考える割合が高い傾向にあった（図表4-14）。例外的に「アバターを利用した従業員のカウンセリング」については、日本は効果的だと感じる割合が100%となっており、日本における従業員のカウンセリング面でのCA利用については効果的だと認識されやすい可能性がある。



図表 4-13 CA利用方法別の効果認識(企業規模別)



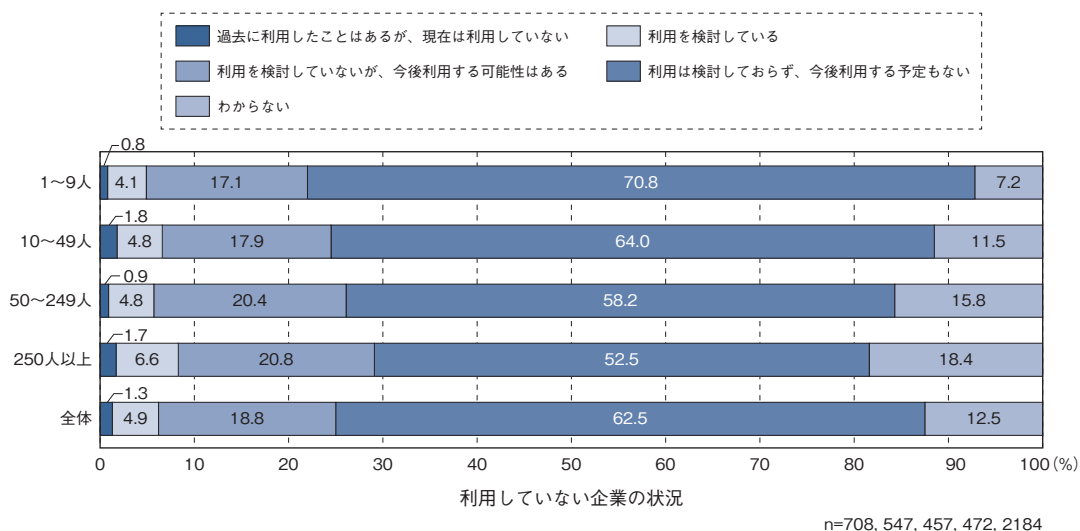
図表 4-14 CA利用方法別の効果認識(国別)

4. 5. 企業でCAを利用しない理由

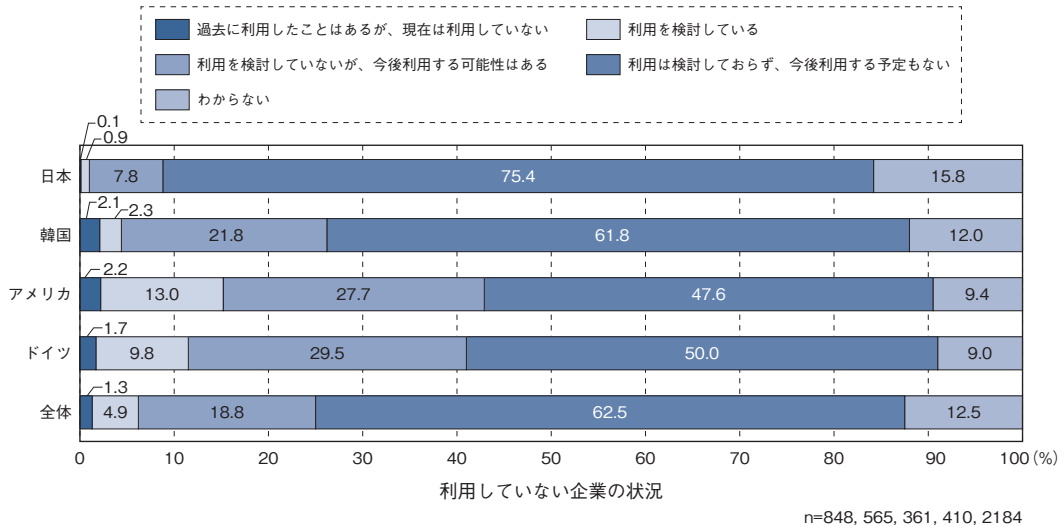
CAを利用していない人に対して、所属組織における現在の検討状況について調査を行った。全体としては「利用は検討しておらず、今後利用する予定もない」(62.5%)が最も多く、次いで「利用を検討していないが、今後利用する可能性はある」(18.8%)、「わからない」(12.5%)と続いた(図表4-15)。現在利用していない企業においては、少なくとも現状で利用が検討されていない場合が8割を超えている。

この内容について企業規模別の集計結果を確認すると、人数が多い企業ほど利用に対して前向きな傾向となっていた(図表4-15)。なお、「利用は検討しておらず、今後利用する予定もない」と回答した区分は「1~9人」の70.8%が最多であり、この規模の企業においては、現在検討していない割合は9割弱にも上る。

さらに、国別に集計した結果を確認すると、アメリカが今後のCA利用に対して最も前向きであり、「利用は検討しておらず、今後利用する予定もない」は47.6%と半数以下であった。また、ドイツも同様に利用に対して前向きな回答であった。一方、日本はCAの利用に対して「利用は検討しておらず、今後利用する予定もない」と回答した人が75.4%と4分の3を超えており、韓国も欧米2か国と比較すると後ろ向きな検討状況であった(図表4-16)。欧米圏の国は、アジア圏の2か国よりも利用率が高いだけでなく、利用していない企業についても利用が前向きに検討されている状況がうかがえる。



図表 4-15 CAを利用していない企業の状況 (企業規模別)

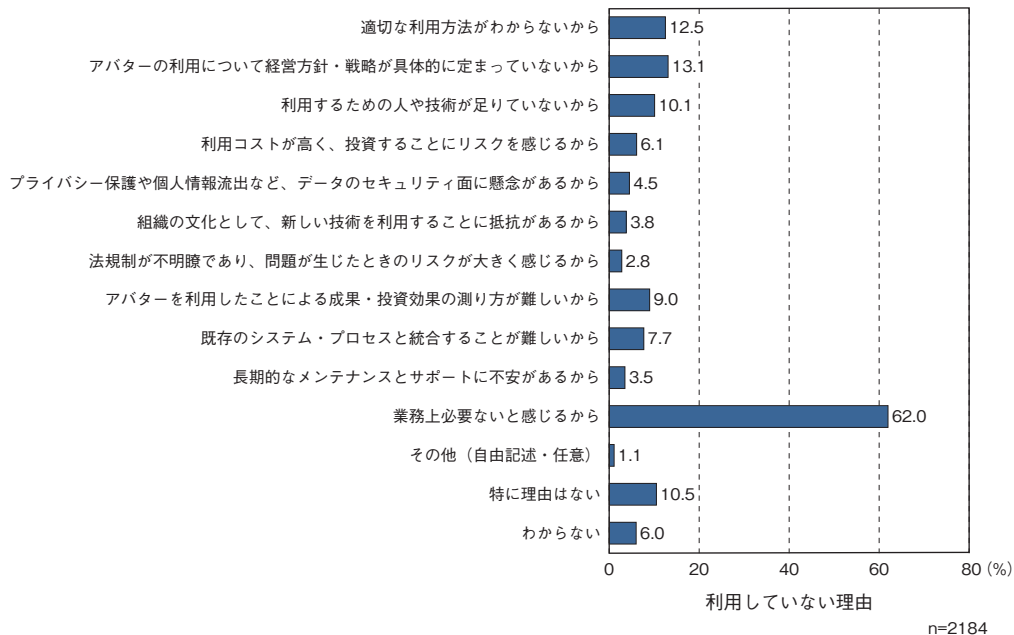


図表4-16 CAを利用していない企業の状況(国別)

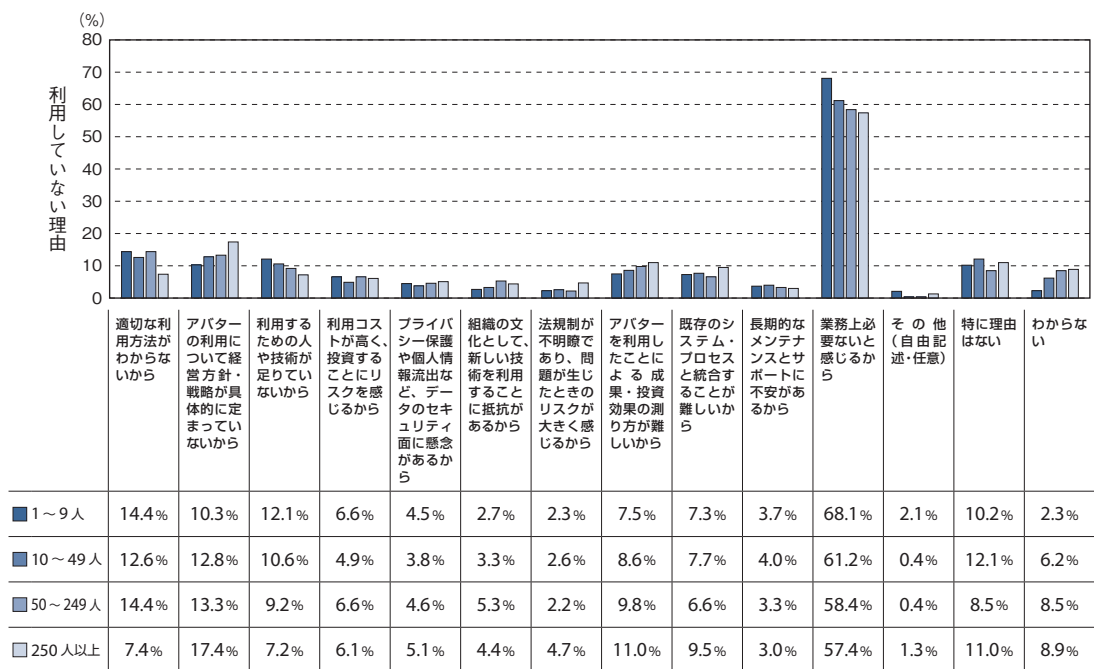
利用していない企業に対して利用していない理由を尋ねたところ「業務上必要ないと感じるから」(62.0%)が圧倒的に選ばれており、その他の選択肢については1割台かそれ未満となっていた(図表4-17)。

企業規模別でも「業務上必要ないと感じるから」が全区分で約6割と圧倒的に多くなっており、特に企業規模が小さいほどこの選択肢が選ばれていた。一方、「アバターの利用について経営方針・戦略が具体的に定まっていないから」と「アバターを利用したことによる成果・投資効果の測り方が難しいから」は、企業規模が大きくなると選ばれている傾向にあった(図表4-18)。基本的には業務上の必要性を感じていないため導入が見送られているものの、規模の大きい企業においては事業戦略や投資対効果の観点から導入が見送られているケースも確認できる。

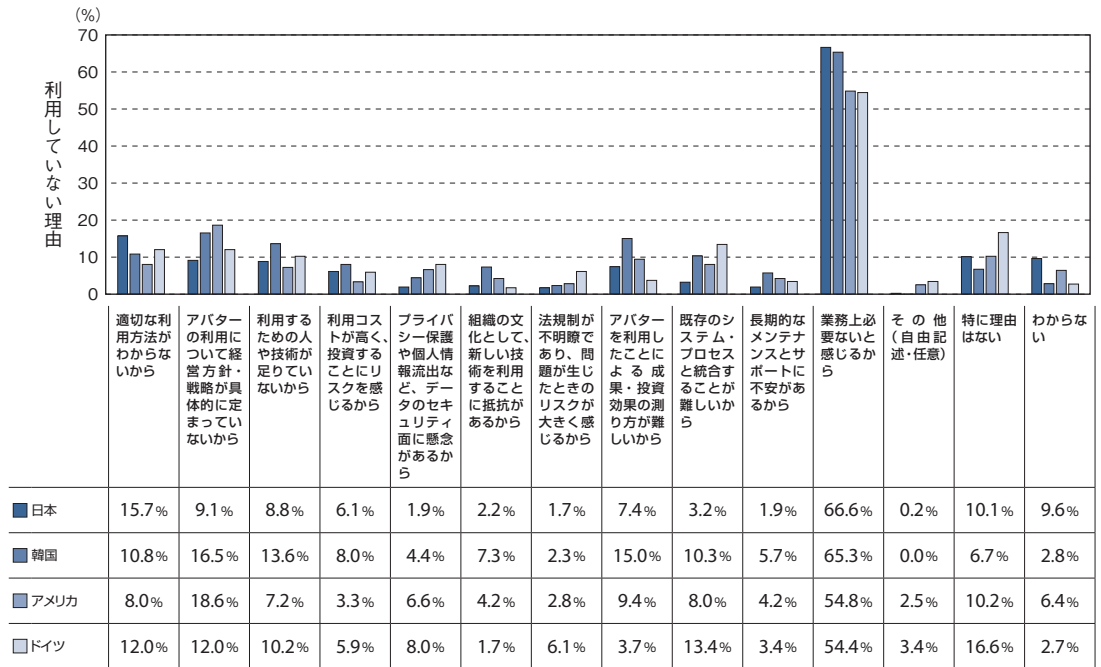
国別に見ても「業務上必要ないと感じるから」はどの国でも圧倒的に多く、特にアジアの2か国で選ばれる傾向にあった(図表4-19)。日本に着目すると、2番目には「適切な利用方法がわからないから」(15.7%)、「特に理由はない」(10.1%)と続いており、具体的な課題をもって利用を見送っているというよりも、必要性を感じなかったり、利用方法がそもそも分からなかったりといった理由で導入が見送られていることが分かる。



図表4-17 CAを利用していない理由（全体）



図表4-18 CAを利用していない理由（企業規模別）



n=2184

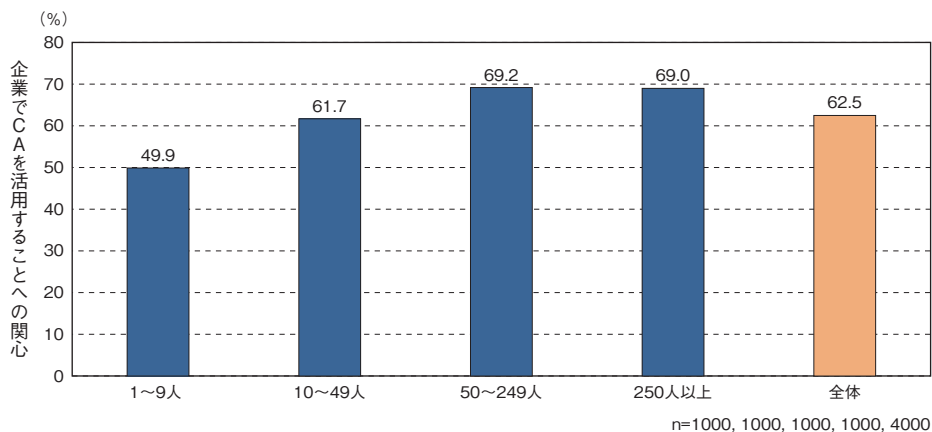
図表4-19 CAを利用していない理由(国別)

4. 6. 企業でCAを活用することへの関心

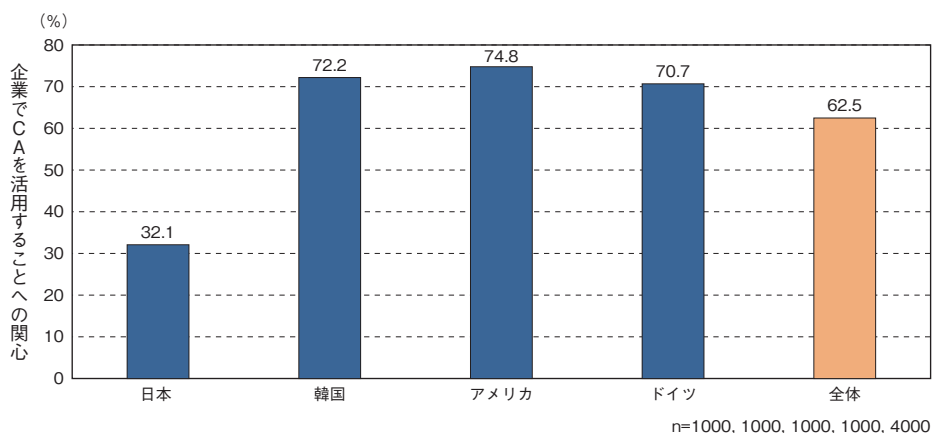
現在CAを利用しているか否かを問わず、CA利用方法の各項目に対して、どの程度関心があるかを7件法で尋ね、「やや関心がある」以上に関心があると回答した人について集計した結果、全体としては62.5%となった(図表4-20)。6割以上の人がCAの業務への何らかの利用に関心を抱いていることが分かる。

企業規模別では「50~249人」(69.2%)と僅差で「250人以上」(69.0%)が高く、「1~9人」は49.9%と最も低かった(図表4-20)。ある程度の規模を持つ企業ほど、企業でのCA活用への関心を抱く傾向にあることが分かる。

国別ではアメリカ(74.8%)が最も高く、韓国(72.2%)、ドイツ(70.7%)と続き、日本は32.1%であった(図表4-21)。日本以外の3か国は7割以上とCAに対する高い関心度を示しているのに対し、日本は3割台と他3か国の半分以下の結果となっており、CAに対する関心度の低さが浮き彫りになっている。



図表 4-20 CAの利用に関心のある企業（企業規模別+全体）

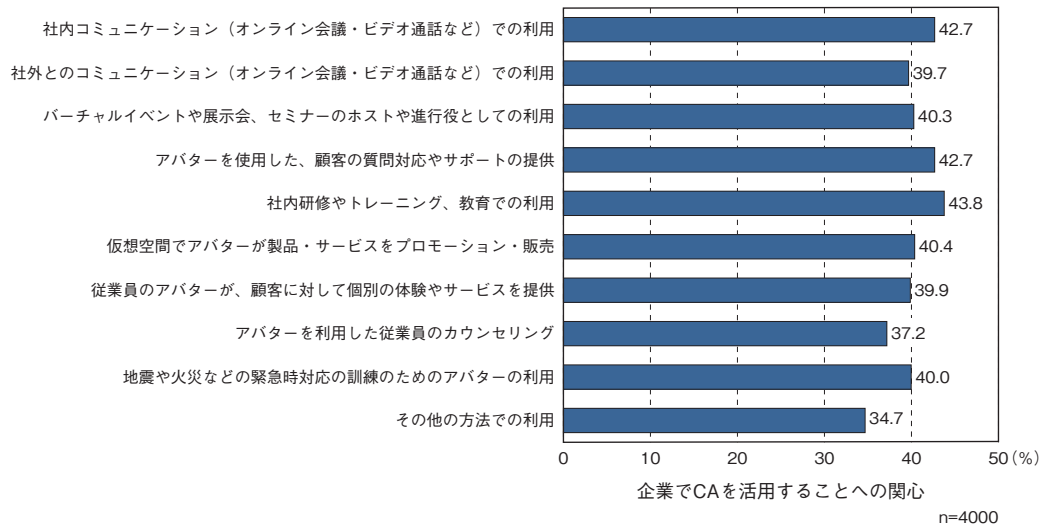


図表 4-21 CAの利用に関心のある企業（国別+全体）

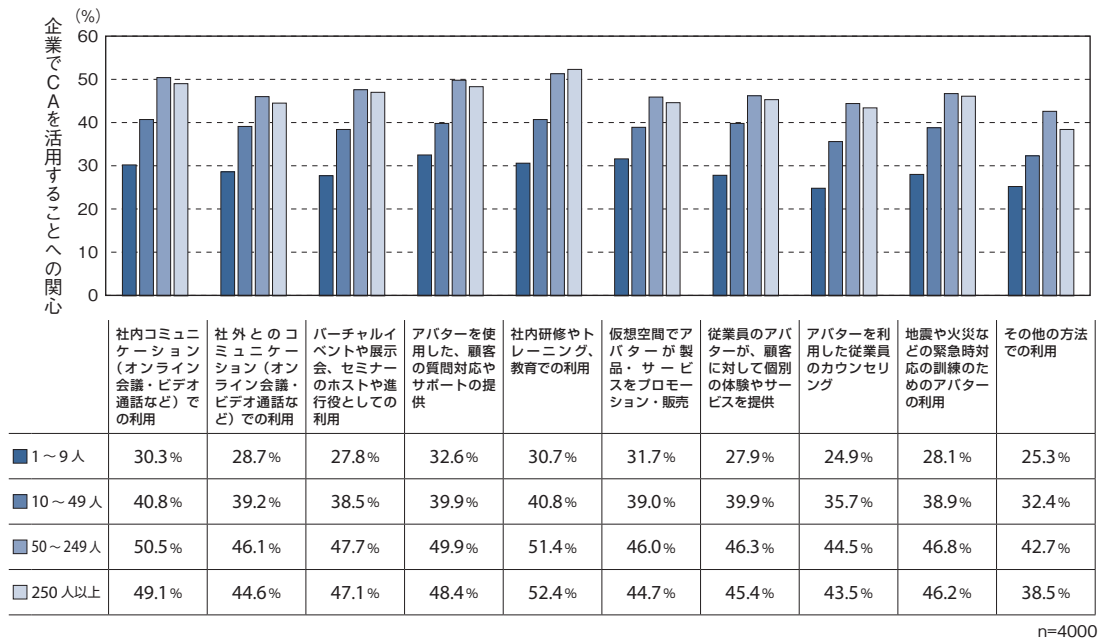
それぞれの利用方法に対して「やや関心がある」以上の回答をした人を集計すると、最も関心が集まったのは「社内研修やトレーニング、教育での利用」（43.8%）であり、「アバターを使用した、顧客の質問対応やサポートの提供」（42.7%）、「社内コミュニケーション（オンライン会議・ビデオ通話など）での利用」（42.7%）と続いた（図表4-22）。全体的に4割前後に固まっており極端に大きな違いは見られないが、1番目と3番目は社内向けの利用であり、比較的社内向けの利用の方に関心が集まりやすい傾向が明らかになっている。

同様の内容について企業規模別に集計したところ、項目による大きな傾向の違いは見られなかった。全体的に「50~249人」の企業が最も関心度が高く、「250人以上」「10~49人」と続いた（図表4-23）。企業規模が小さいと、CAの利用に対する関心が高まりやすい傾向が見られる。

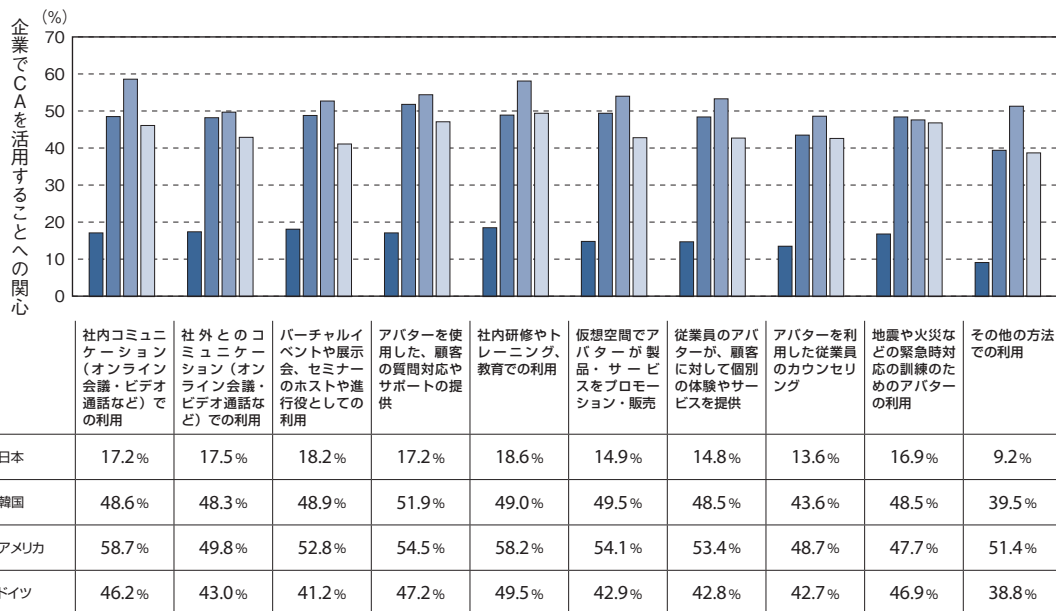
国別に見ると、アメリカ>韓国>ドイツ>日本の順に関心が高い傾向にあり、項目による大きな傾向の違いは見られなかった(図表4-24)。日本はすべての項目で3番目の国の半分未満の関心度となっており、企業でのCA利用に対する関心度が他国と比較して低いことが明らかになっている。



図表4-22 CAの利用に関心のある分野(全体)



図表4-23 CAの利用に関心のある分野(企業規模別)



n=4000

図表4-24 CAの利用に関心のある分野（国別）

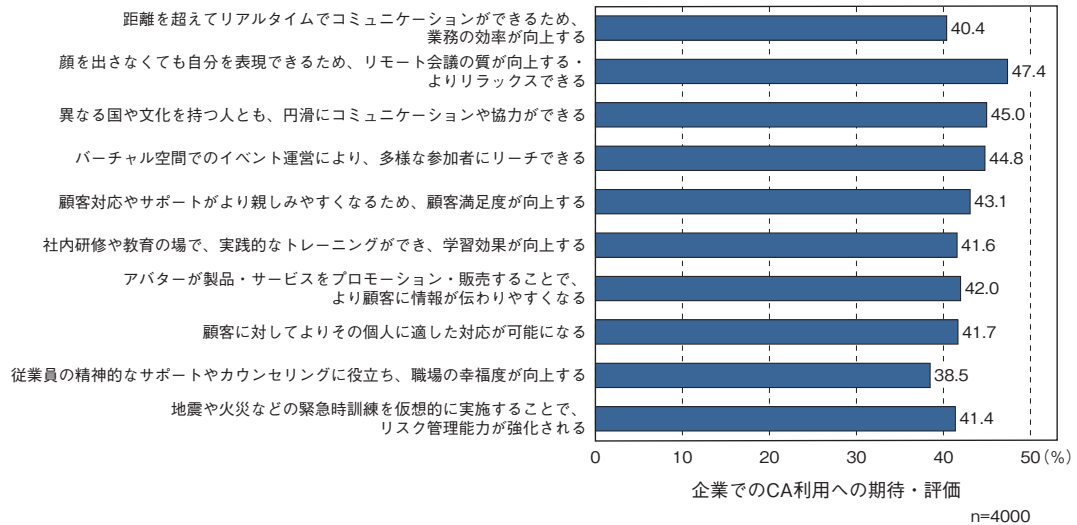
4. 7. 企業でのCA利用への期待・評価

現在CAを利用しているか否かを問わず、CAの利用によって期待されるそれぞれの効果に対して、どの程度期待できるかを7件法で尋ね、「やや期待できる」以上に期待していると回答した人について集計した。

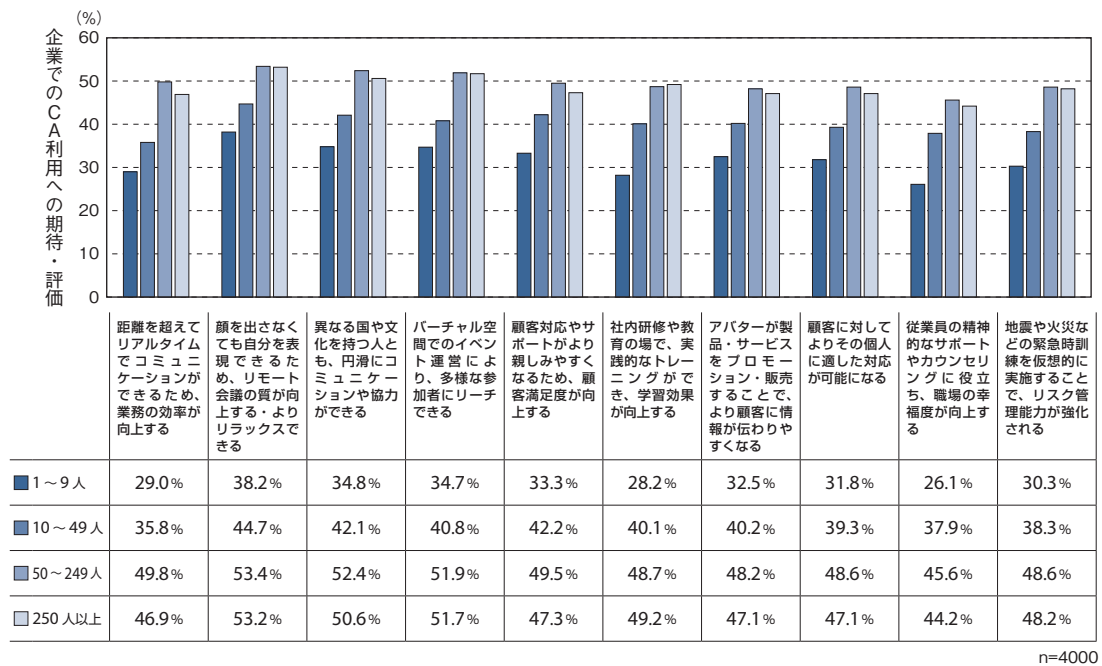
全体の結果として、最も期待されている内容は「顔を出さなくても自分を表現できるため、リモート会議の質が向上する・よりリラックスできる」（47.4%）であり、「異なる国や文化を持つ人とも、円滑にコミュニケーションや協力ができる」（45.0%）、「バーチャル空間でのイベント運営により、多様な参加者にリーチできる」（44.8%）と続いた（図表4-25）。CAに対する期待としては、社内外でのコミュニケーションが円滑に進むようになることが第一に期待されており、次いで顧客に対する間口拡大や満足度向上の効果が期待されていることが分かる。

企業規模別では、ほぼ全項目で企業規模が「50～249人」＞「250人以上」＞「10～49人」＞「1～9人」の順に期待値が大きく、項目別の大きな傾向の違いは見られなかった（図表4-26）。

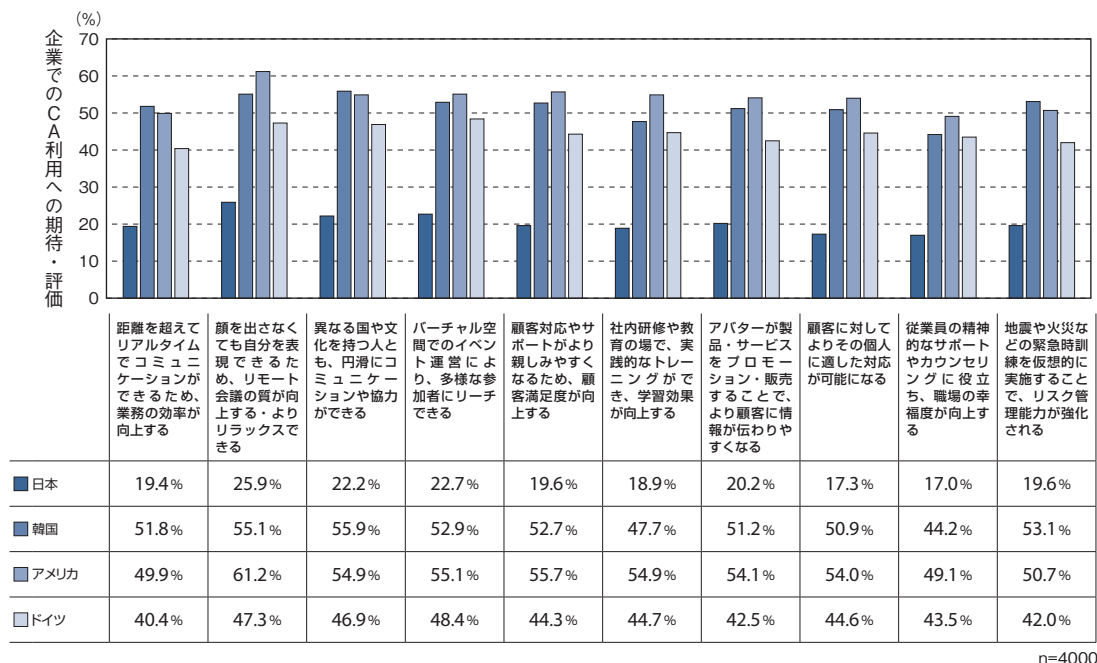
国別では、ほぼ全項目で、アメリカ＞韓国＞ドイツ＞日本の順に期待値が大きく、項目別の大きな傾向の違いは見られなかった（図表4-27）。特に、日本はほぼ全項目でドイツの半分未満の割合となっており、CAに対する期待値が他国と比較して極端に低いことが明らかになっている。



図表 4-25 CAに期待する内容(全体)



図表 4-26 CAに期待する内容(企業規模別)



図表 4-27 CAに期待する内容 (国別)

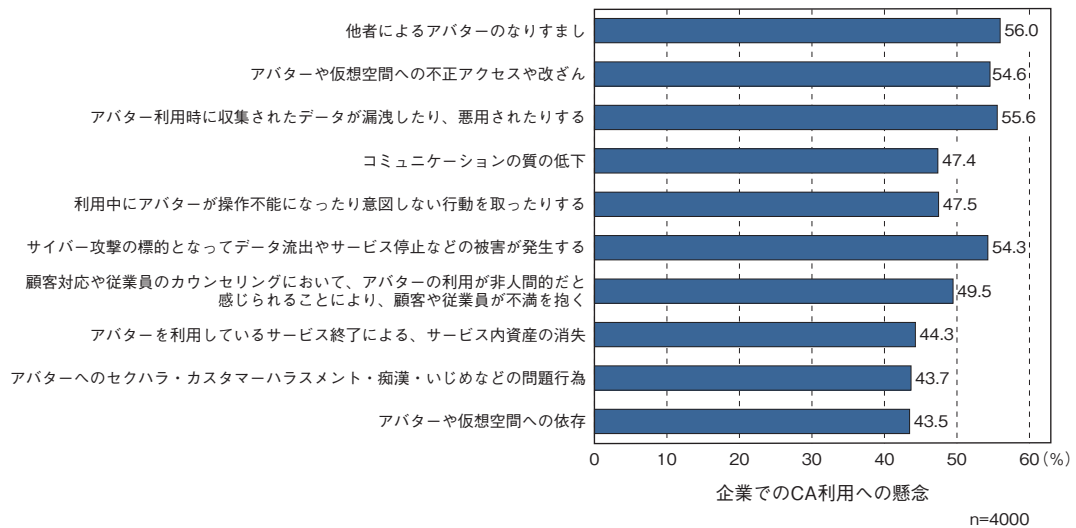
4. 8. 企業でのCA利用への懸念

現在CAを利用しているか否かを問わず、CAの利用によってネガティブな影響が想定される内容に対してどの程度懸念しているかを7件法で尋ね、「やや不安」以上に不安を感じていると回答した人について集計した。全体としては「他者によるアバターのなりすまし」(56.0%)が最も懸念されており、「アバター利用時に収集されたデータが漏洩したり、悪用されたりする」(55.6%)、「アバターや仮想空間への不正アクセスや改ざん」(54.6%)と続いた(図表4-28)。CAの導入に際しては、利用によるコミュニケーションの課題や従業員の不満といった内容よりも、不正アクセスやデータの漏洩などサイバーセキュリティに関連する項目に対する懸念が大きいことが示唆されている。

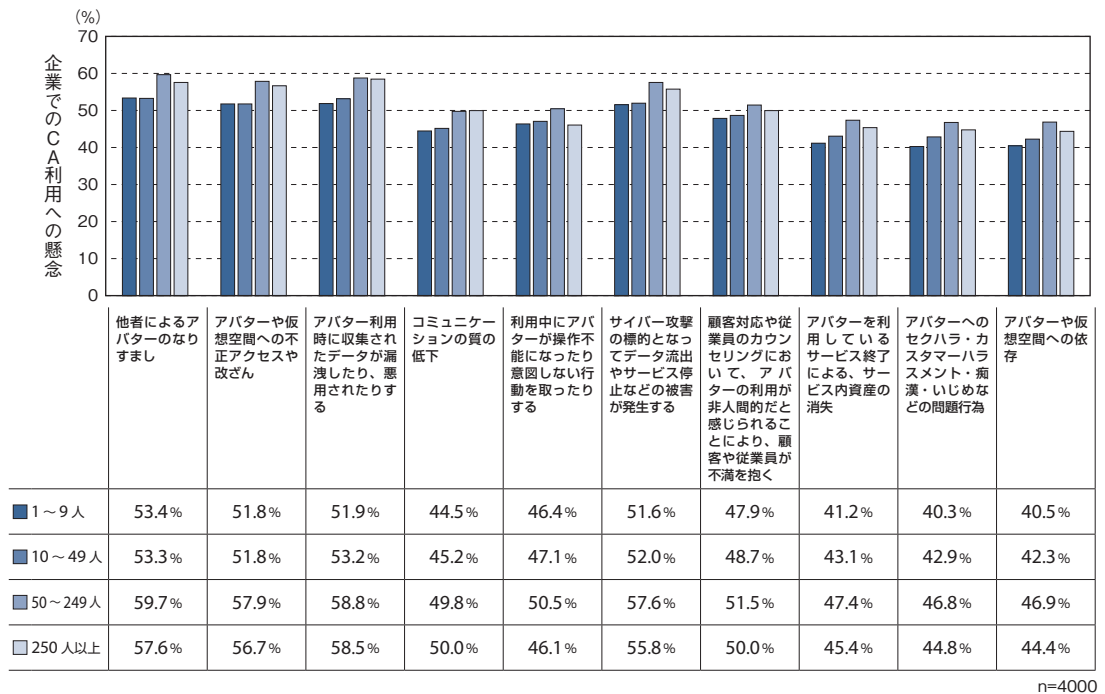
同様の内容について企業規模別に集計したところ、項目別に大きな傾向の違いは見られなかったものの、規模が50人以上の場合、各項目を懸念している割合が全体的に5%程度上がる結果となった(図表4-29)。

国別に見ると、ほぼ全項目共通で「韓国」が突出して高く、他の3か国は比較的近い割合となった。ただし、「顧客対応や従業員のカウンセリングにおいて、アバターの利用が非人間的だと感じられることにより、顧客や従業員が不満を抱く」「アバターへのセクハラ・カスタマーハラスメント・痴漢・いじめなどの問題行為」「アバターや仮想空間への依存」など、CAを利用することで発生し得る精神的な課題について

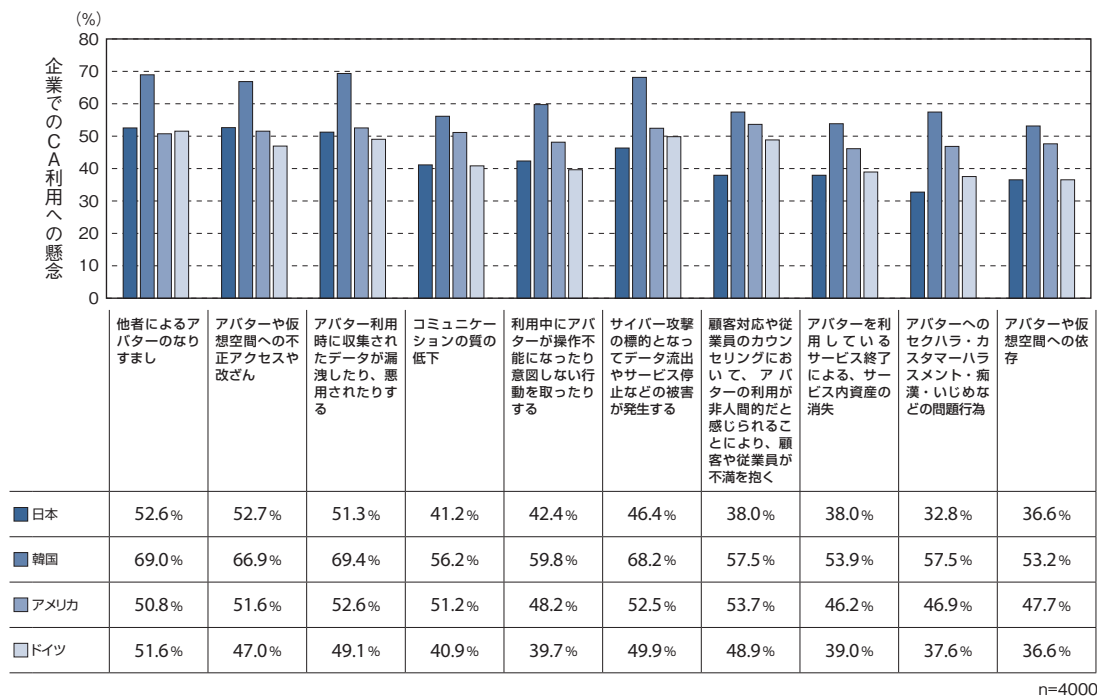
は、アメリカでの懸念が日本とドイツよりも大きい(図表4-30)。



図表 4-28 CAの利用に対する懸念点(全体)



図表 4-29 CAの利用に対する懸念点(企業規模別)



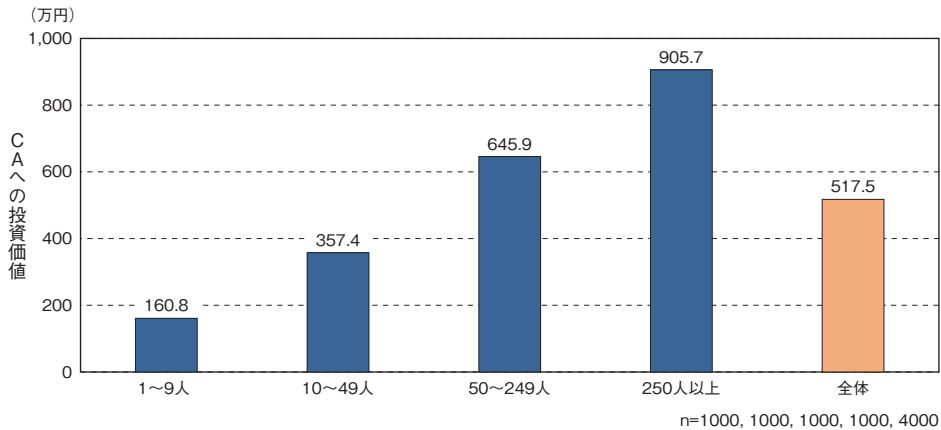
図表 4-30 CAの利用に対する懸念点 (国別)

4. 9. CAの投資価値

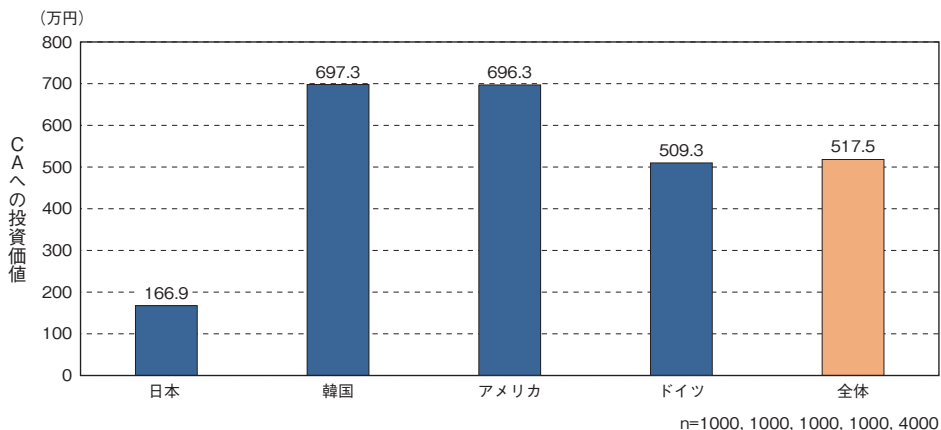
本節では、企業でのCA利用に関し本章で調査してきた9項目それぞれについて、どの程度の投資価値があると認識しているかを調査した結果を示す。なお、日本以外の国については現地の通貨で質問した結果を、日本円に換算している。

まず、すべての項目を合算した総合的な投資価値としては、全体で517.5万円となった(図表4-31)。企業規模別では右肩上がりに投資価値の認識が増加しており、「250人以上」では905.7万円、「50～249人」では645.9万円、「10～49人」では357.4万円、「1～9人」では160.8万円と続いた(図表4-31)。企業の規模が大きいくほど、CAに対する投資価値も大きいと認識していることが分かる。

国別に集計した結果を確認すると、最も投資価値が大きいと考えているのは韓国の697.3万円、僅差でアメリカ(696.3万円)、ドイツ(509.3万円)と続いた。日本は166.9万円と最も低かった(図表4-32)。他国と比較して、日本の企業がCAを企業で利用することに対する価値を感じていないことが示唆されている。



図表 4-31 CAに対する総合的な投資価値(企業規模別+全体)

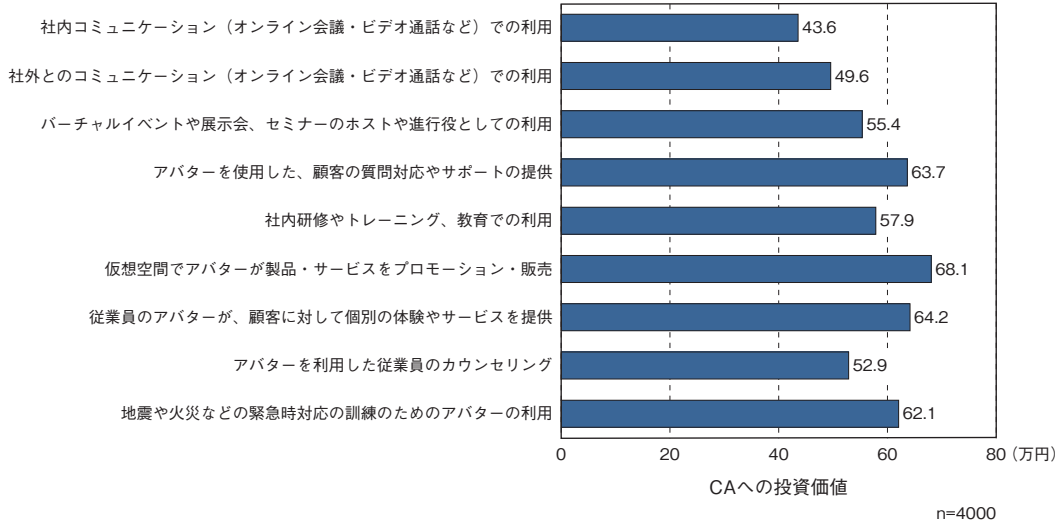


図表 4-32 CAに対する総合的な投資価値(国別+全体)

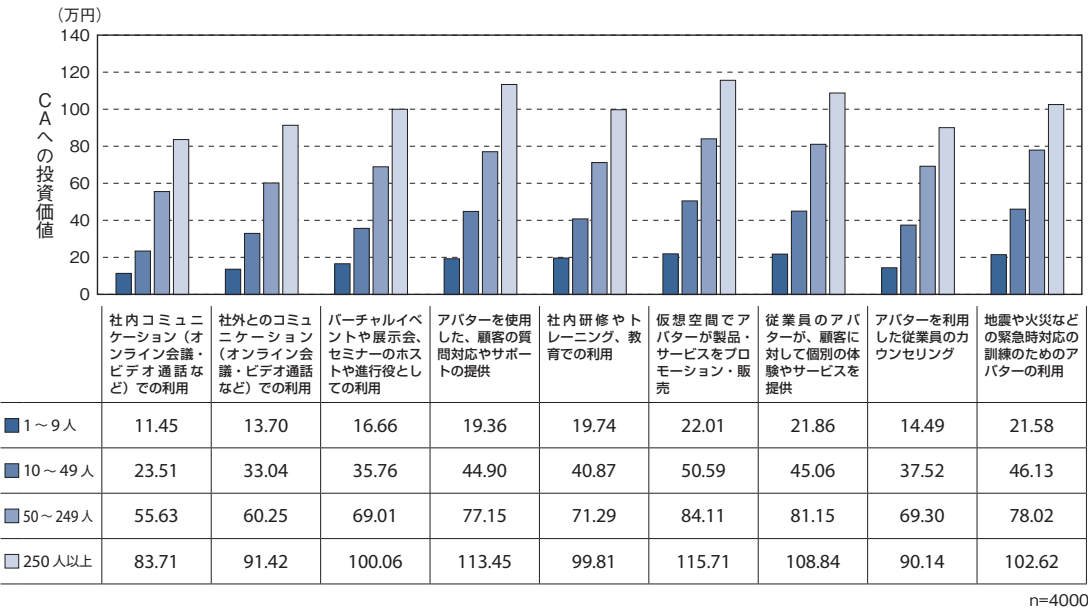
利用方法別では「仮想空間でアバターが製品・サービスをプロモーション・販売」(68.1万円)に対して最も投資価値が感じられており、「従業員のアバターが、顧客に対して個別の体験やサービスを提供」(64.2万円)、「アバターを使用した、顧客の質問対応やサポートの提供」(63.7万円)と続いた。一方で、最も利用されている「社内コミュニケーション(オンライン会議・ビデオ通話など)での利用」については43.6万円と、最も投資価値の認識が低かった(図表4-33)。顧客と直接接するCAの利用に対して投資価値が大きく認識されている傾向にある一方、社内外のコミュニケーションのためにはCAの投資価値が比較的小さく認識されていることが明らかになっている。

企業規模別では、企業規模が大きくなるほど投資価値の認識も大きくなる傾向にあり、利用方法によって傾向の違いは見られなかった(図表4-34)。

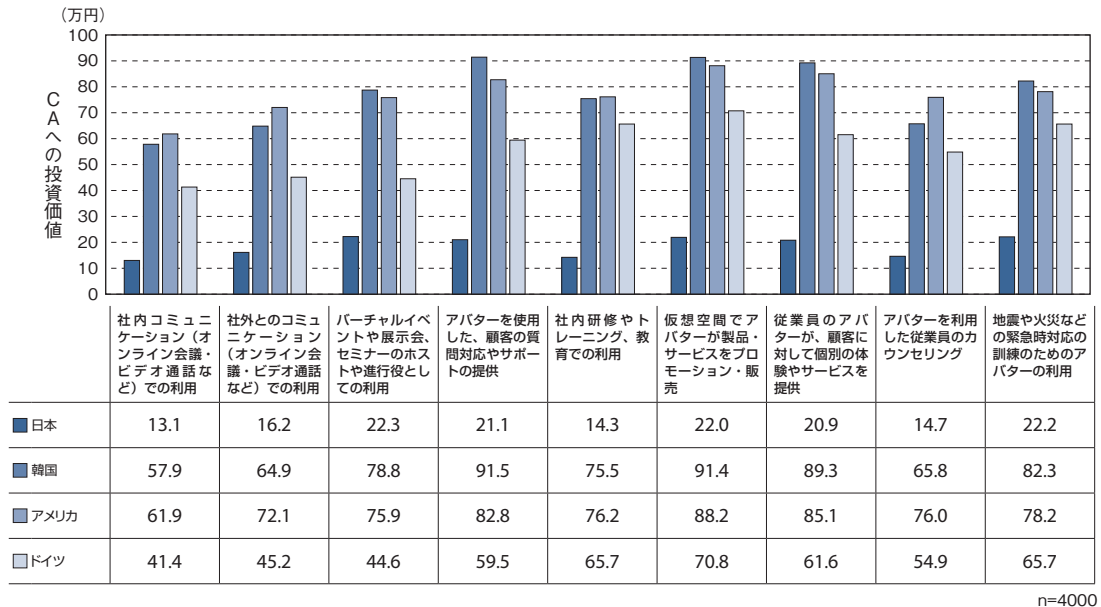
国別についても、韓国とアメリカの投資価値の認識が各項目で大きく、大きな傾向の違いは見られない(図表4-35)。なお、日本で最も投資価値が大きいと認識されている利用方法は「バーチャルイベントや展示会、セミナーのホストや進行役としての利用」(22.3%)であった。



図表 4-33 CAの利用分野に対する投資価値 (全体)



図表 4-34 CAの利用分野に対する投資価値 (企業規模別)



図表 4-35 CAの利用分野に対する投資価値(国別)

CAの利用に対する投資価値の認識については、組織の特性や回答者個人の属性（性別、年齢など）のさまざまな要素が関係している可能性があるため、CAの企業利用に対する投資価値の認識に関するモデルを構築し、回帰分析を行った。その結果、以下のことが明らかになった。

まず、組織の特性に関しては、リモートワークの頻度が高い企業や、売り上げ規模が大きい企業、従業員数が多い企業、大都市圏に拠点を置く企業では、CAへの投資価値を高く見積もる傾向が見られた。一方で、消費者向け（B2C）のビジネスを展開している企業では、CAへの投資価値を相対的に低く見積もる傾向があった。

次に、回答者個人の属性を見ると、プライベートでCAを利用している人ほど、ビジネスの場面でもCAの価値を高く評価する傾向があった。一方で、女性や年齢が高い人、インターネットの利用歴が長い人は、CAに対する投資価値を低く感じる傾向があった。

また、国ごとの違いを見ると、日本の回答者と比較して、韓国の回答者はCAの企業利用に対する投資価値を高く評価する傾向があった。その他の国では、日本と統計的に大きな差は確認されなかった。

CAと購買行動

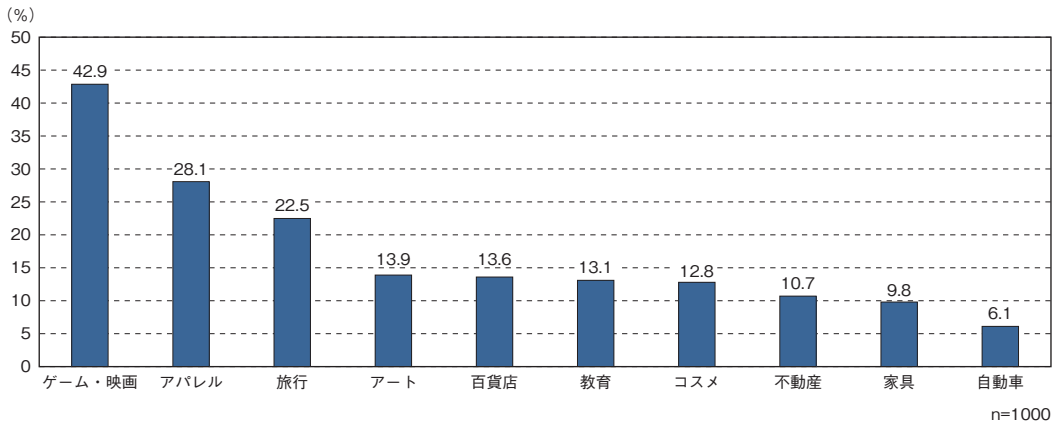
かつてECが登場した後、それまで実店舗を中心に行われていた消費者の購買行動はオンラインへと移行してきた。現在発展しつつあるCAを活用した商取引は、VR上での買い物を可能にし、実店舗ともECとも違う新たな購買体験を消費者に提供できる可能性がある。本章では、CAを活用した商取引が消費者の購買行動にどのように根付いていくのかについて考察する。

具体的には、以下の3点について消費者の視点から評価する。①現在CAを活用した商取引がどの程度消費者に認知されているか、②今後どのような分野に普及していく可能性があるか、③実店舗購買やオンライン購買と比べて、VR空間上での買い物体験は消費者にどのようなベネフィットをもたらすか。

用いるデータは、2024年10月に実施したオンラインでのアンケート調査結果である。全国20～69歳の男女に対し、エリア（関東・東海・近畿・その他）別の日本の人口構成に合わせて割付を行い、調査対象者を抽出・回収した。最終的な有効回答数は1000件である。この調査結果を以下に紹介する。

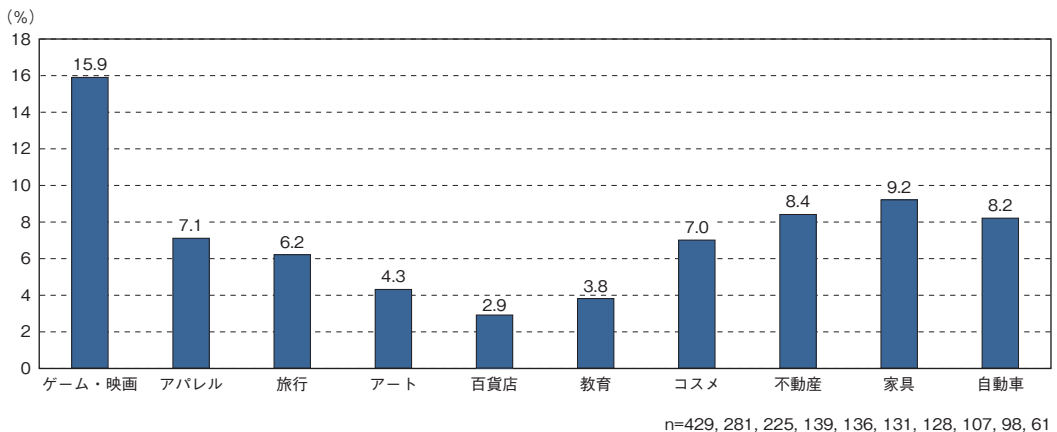
5. 1. CAを用いた買い物体験の認知と利用

まず、VR空間上で買い物ができる事例を、消費者がどの程度認知しているかについて、認知している業界をすべて回答してもらう形（複数回答形式）で調査した。認知率が最も高い業界は「ゲーム・映画」（42.9%）であり、「アパレル」（28.1%）、「旅行」（22.5%）と続いた（図表5-1）。アパレルに関しては、VR空間上での仮想的な試着など従来の実店舗の強みを置き換え、単純なEC上での商品比較では分かりにくいことを補う役割をCAが果たす可能性がある。また、旅行に関しては、バーチャル旅行のサービスがコロナ禍を機に登場したことが関係していると考えられる。一方で、それ以外の業界については15%に満たない認知率であり、CAを用いた買い物はまだまだ発展途上の段階にあることが明らかになった。



図表5-1 CAを使ったVR空間上での買い物の認知率

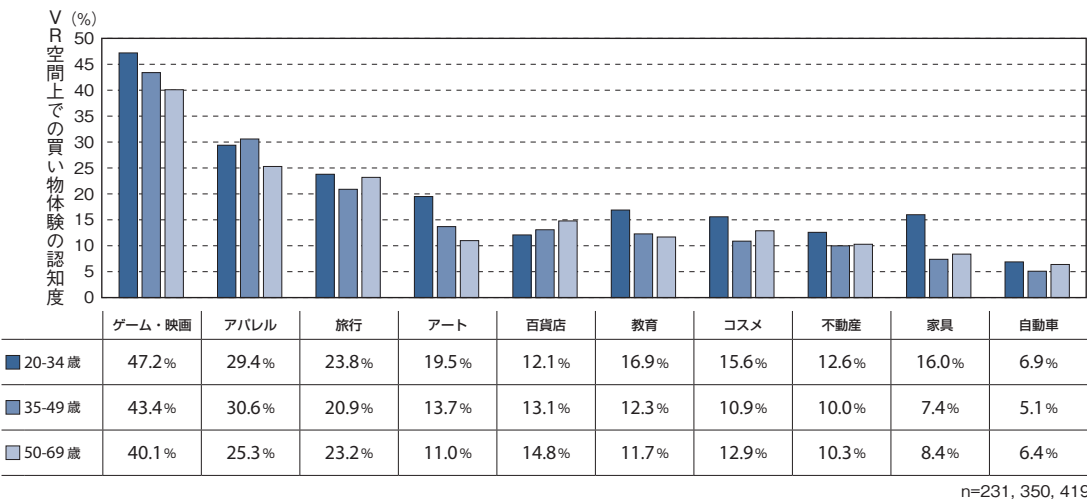
続いて、それぞれの業界を認知していると回答した人に対して、その業界でCAを利用した買い物をしたことがあるかを尋ねた。全体の傾向としては、認知率調査と同じく「ゲーム・映画」の利用率が15.9%と最も高かった。一方、認知度の高かった「アパレル」(7.1%)や「旅行」(6.2%)よりも、「家具」(9.2%)、「不動産」(8.4%)、「自動車」(8.2%)の方が利用率が高かった(図表5-2)。家具のフィッティングや不動産の内見、車の試乗のような実用的サービスは認知されている場合に比較的に利用される傾向にあり、普及可能性の高さが明らかになった。ただし、最も利用率が高い「ゲーム・映画」であっても利用率は15.9%にとどまり、他のサービスは1割未満と、絶対値としての利用率は低い。



図表5-2 CAを使ったVR空間上での買い物の利用率

さらに、図表5-1の認知率に関して年代別にも集計を行った。「ゲーム・映画」「アート」「教育」「家具」「コスメ」は、20～34歳の認知率が他の年代に比べて高かった。一方、「百貨店」は50～69歳の方が、認知率は高かった(図表5-3)。年代によって認知している業界に差があることが分かる。また、最大値と最小値

の差においては、最も離れている「ゲーム・映画」でも7.1%であり、年代ごとに極端な断絶が生じているわけではない。



図表 5-3 CAを使ったVR空間上での買い物の認知率（年代別）

5. 2. 実サービスの認知・利用

続いて、実際に運用が進んでいる具体的なサービスに関して、認知度と利用状況について「実際に利用したことがある」から「名前も知らない」までの4段階で調査した。具体的なサービスとして、メタバース上で商品売買ができるイベントである「バーチャルマーケット」、CAを使って仮想の伊勢丹新宿店で買い物ができるスマートフォン向け仮想都市空間サービス「REV WORLDS」、メタバース上のショッピングモール「メタバ」、バーチャル旅行ができるプラットフォーム「ANA GranWhale」について尋ねた。また、関連サービスとして、AR技術を使ってメイクアップができる資生堂の「バーチャルメイク」に加え、家具の配置をシミュレーションできるニトリの「NITORI AR 家具試し置き」とIKEAの「IKEA Place」サービスについても尋ねた。

サービスの利用度としては、ARサービスの方が比較的「利用を検討している」または「実際に利用したことがある」人の割合が高かった。しかし、全サービスで共通して8〜9割が「名前も知らない」と回答しており、認知度は低い（図表5-4）。CAを用いた買い物サービスの普及に向けては、まずは消費者に対してサービスの名前を知ってもらい、認知を促すことが重要だと考えられる。また、VRサービスの中で認知度が最も高いサービスは「バーチャルマーケット」であったが、内訳としては「利用を検討している」（2.5%）よりも「名前は知っているが、利用するつもりはない」（11.2%）人の割合の方が高かった。認知度を高めたいうえで、さらに実際の利用につなげる施策も同時に検討する必要がある。

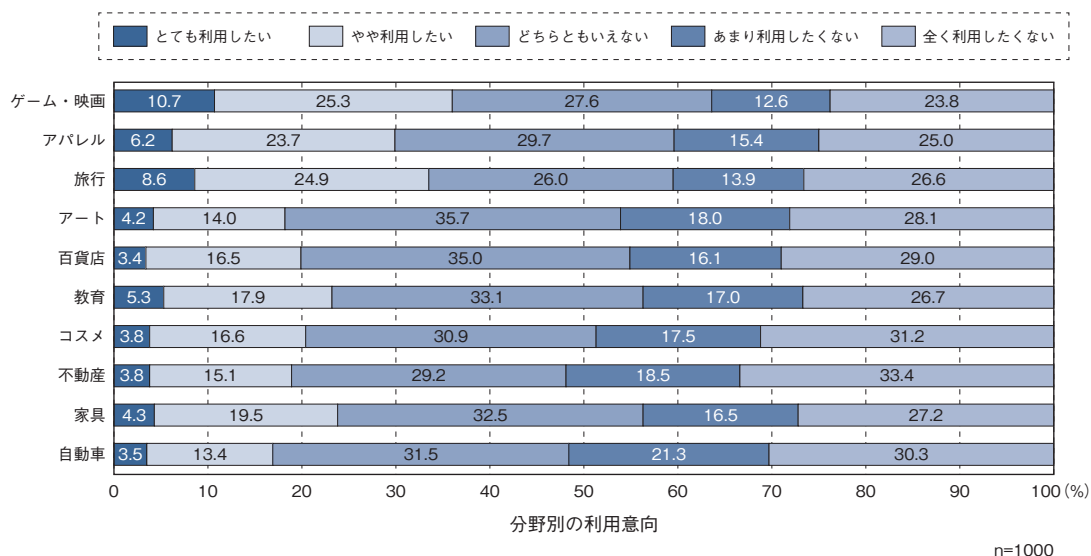
図表5-4 実サービスの認知・利用度合い

	名前も知らない	名前は知っているが、利用するつもりはない	利用を検討している	実際に利用したことがある
バーチャルマーケット	85.9%	11.2%	2.5%	0.4%
三越伊勢丹 REV WORLDS (レヴ ワールズ)	91.7%	5.5%	2.4%	0.4%
メタバースショッピングモール「メタバR」	88.3%	8.6%	2.5%	0.6%
ANA GranWhale バーチャル旅行プラットフォーム	89.4%	7.3%	2.5%	0.8%
資生堂 バーチャルメイク	88.0%	7.9%	3.5%	0.6%
ニトリ AR 家具試し置き	84.0%	9.7%	4.7%	1.6%
IKEA 「IKEA Place」	88.6%	6.8%	3.8%	0.8%

n=1000

5. 3. CAを用いた買い物体験の将来

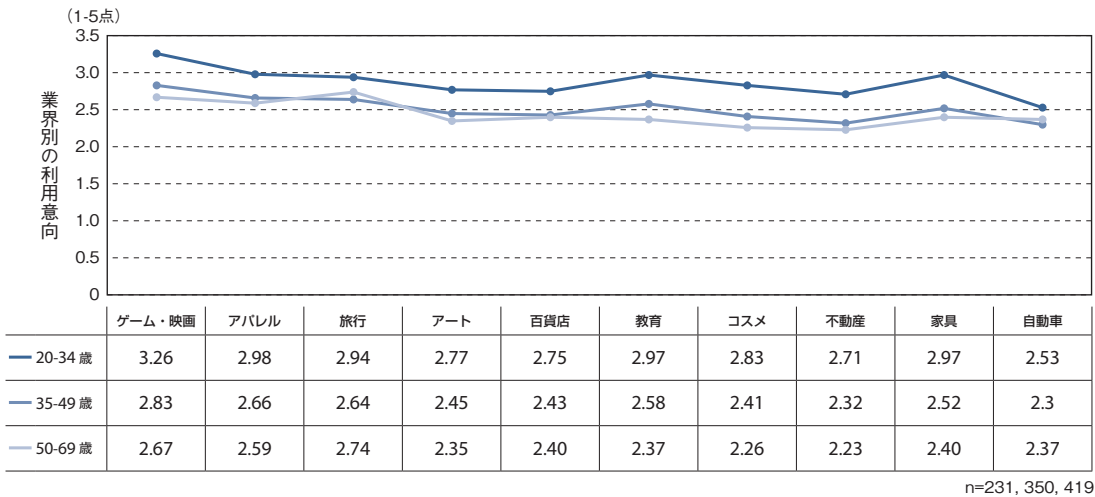
CAを用いた買い物の普及可能性を探るため、各業界のサービス利用意向について「とても利用したい」から「全く利用したくない」の5件法で調査した。「ゲーム・映画」「旅行」「アパレル」の3分野では「とても利用したい」または「やや利用したい」と答えた人が合計で約3割と比較的高かった。しかし、最も利用意向が高いゲーム・映画であっても「とても利用したい」と答えた人は1割程度にとどまった（図表5-5）。CAを用いた買い物の価値をどのように顧客に訴求し、利用意向を高めていくかが今後の課題といえる。



図表5-5 CAを使ったVR空間上での買い物の今後の利用意向

さらに、「とても利用したい」から「全く利用したくない」までをそれぞれ5～1点としてスコアを算出し、平均値について業界と年代でクロス集計を行った。その結果、すべての業界で一貫して20～34歳の利用意向が高かった（図表5-6）。この傾向は、CAのような新技術は若い層に受け入れられやすいことを示してい

る。また、最も年代間の差が縮まっている業界は「旅行」であった。肉体的な負担から遠方に旅行することが難しくなるシニア層にとって、CAは自身の身体を拡張することで新しい旅行体験を得ることにつながる。今後のサービスの普及に向けては、シニア層がデジタル上の体験をどの程度受容するかも重要であろう。



図表 5-6 CAを使ったVR空間上での買い物の今後の利用意向（平均値、年代別）

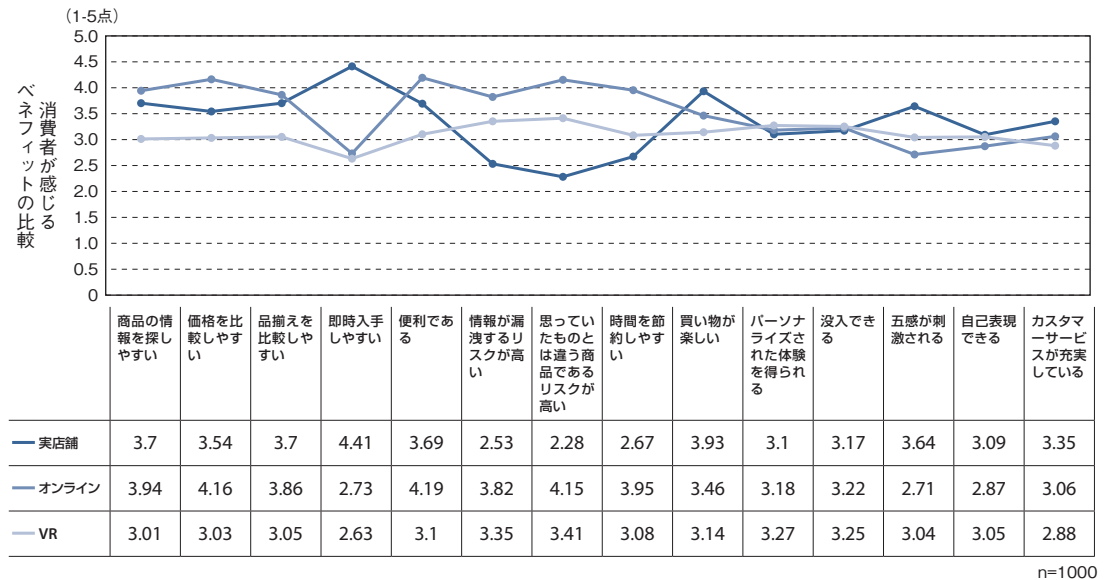
5. 4. 消費者が感じるベネフィットの比較

本節では、VR空間上での買い物と、既存チャネルである実店舗やECについて、消費者が感じるベネフィットを比較する。それぞれの買い物における消費者の知覚イメージを調査し、「大変当てはまる」から「全く当てはまらない」までをそれぞれ5～1点として平均点を集計した。

まず従来型チャネルである実店舗とオンラインを比較すると、実店舗は「即時入手しやすい」（4.41）が最も高く、「買い物が楽しい」（3.93）、「五感が刺激される」（3.64）と続き、リスクに関連する項目の得点が低かった（図表5-7）。一方で、オンラインでは「便利である」（4.19）が最も高く、「価格を比較しやすい」（4.16）、「思っていたものとは違う商品であるリスクが高い」（4.15）と続いた。ここからは、実店舗とオンラインはそれぞれ強みと弱みが異なっていることが明らかとなっており、消費者は両者を補完的に活用しやすいといえるだろう。

これに対して、VRの傾向を見ると、実店舗とオンラインよりも際立った強みは見られず、全体的に「どちらでもない」（3点）付近で推移していた（図表5-7）。VR空間上での買い物については、消費者が強みをイメージできていない可能性が示唆されている。なお、実店舗とオンラインに近い得点を示したのは「パーソナライズされた体験を得られる」と「没入できる」であった。これらの設問はVRの強みを捉えるために

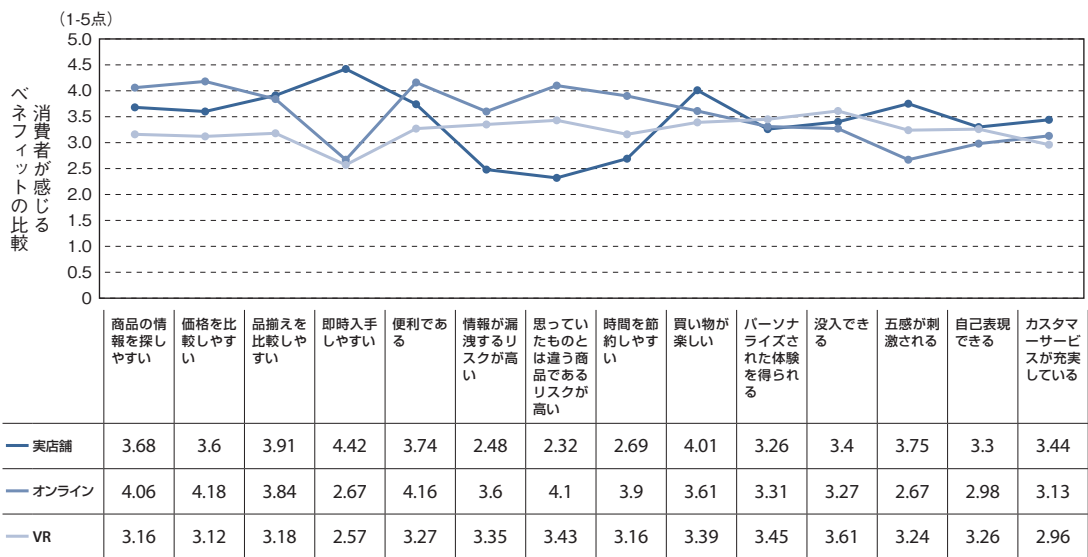
今回調査した項目だが、既存チャネルよりも高い得点とはなっておらず、VR空間上での買い物における優位性として消費者に知覚されていない。



図表5-7 消費者が感じるベネフィットの比較

さらに、CAの利用意向が高い20～34歳に限定してベネフィットの違いを比較したが、全体傾向（図表5-7）と大きく異なる傾向は見られなかった（図表5-8）。VRの強みである「パーソナライズされた体験を得られる」（3.45）と「没入できる」（3.61）については、わずかに実店舗とオンラインの得点より高くなっているが、明確に差があるとは言い難い。

今後の普及を推進するためには、現在の実店舗やオンラインで補えない要素を高めていくという補完の方向性や、各チャネルを統合しながら実店舗やオンラインの価値をより高めていくようなシナジー効果を生み出す方向性が考えられる。現状は、VR空間上での買い物が普及しておらず、その価値が消費者内に形成されていないが、今後も継続した調査を行うことで変容を注視していく必要がある。



n=231

図表5-8 消費者が感じるベネフィットの比較 (20～34歳)

CAの同一性に対する人々の評価（国際比較）

本章の目的は、CAの利用に伴い発生する同一性の問題について、ユーザー自身がどう考えているかを日本、韓国、アメリカ、ドイツの4か国でのCA利用者へのアンケート調査で明らかにすることである。

6. 1. 問題の所在

まず本節では、CAの利用に伴い発生する同一性の問題がなぜ発生してしまうのか、問題の所在を整理する。

この問題を理解するためには「分人主義」⁵²の考え方が重要である。「分人」とは、例えば職場、家庭や友人など、それぞれの環境で人は異なる顔をしているように、他者との相互作用の中で現れてくる人格のことである。これは環境によって変化しない「個人」とは異なる概念であり、メタバース内のCAもこの分人の一つの表れととることができる。特に、CAは現実の分人とは異なり、年齢も性別も外見もすべて置き換えることができるため、分人の可能性は大きく広がると考えられる。

しかしメタバース内のCAには、現実の分人とは異なり、同一性が保たれないという問題が発生する。ここでの同一性とは、あるデザインのCAに出会ったとき、それが自分の知っている特定の人物だと確信できることである。⁵³現実の分人であれば、職場や家庭それぞれで人格に差はあろうとも、それが同一人物であることは容易に特定でき、なりすますことができない。一方、メタバース内のCAでこの同一性に揺らぎが生じる理由は、簡単に何体でも作成でき、変更や削除も可能だからである。代表的な問題としてはなりすましがあるが、ほかにも自作自演での賞賛や偽情報の流布、悪質なストーキング行為に至るまでさまざまな悪用が可能となってしまう。

対策としては、CAの作成や変更には制限を加える、例えば一人一つしかCAを持てず、最初に作った後は変更不可とすることが考えられる。しかし、このような制限はメタバースが本来持っていた楽しさが損なわ

52. 平野啓一郎. (2012). 『私とは何か―「個人」から「分人」へ』. 講談社.

53. いわゆる自己同一性 (identity) については社会心理学での長い議論があるが、ここではそのような込み入った議論に入らず、「同一性」を単に他者が同じ人と認識できることという意味で用いる。

れてしまう可能性がある。CAは自由に設定したり変更したりできることがメリットの一つでもあり、これを制限することはユーザーからの不満につながると考えられる。したがって問題は、同一性を維持することから得られる安全性と、自由にCAを変えられる利便性の比較考量となる。

近しい問題はインターネット上で実は古くからある問題であり、例えばインターネット実名制の論争がある。しかし、単に文字で議論するだけのソーシャルメディアに比べて、メタバースは没入感のはるかに高いため、問題が深刻化すると予想される。また、CAは単なる道具ではなく、自分の分身そのものとして愛着を持つ人も多く、その場合、なりすましや悪用されたときの心理的ダメージも大きくなると想定される。そして、この問題はメタバース内の秩序に深刻なダメージをも与えかねない。近年このような問題は法学者と工学者が注目しており、特に法学者が「肖像権」「自己イメージコントロール権」などの概念を使って、メタバース内の秩序を検討している。^{54 55}

現時点でこれらの問題は顕在化していないが、それはメタバースがまだ初期段階であり、参加者が限られているからだと考えられる。これまでのソーシャルメディアの発展においても、初期段階で参加者が少数の良識ある人に限られているときはうまくいっていたが、参加者が増えると問題が顕在化することが多く、メタバースにおいても同様の現象が考えられる。

6. 2. 調査概要とCA利用状況

本節では、CAへの愛着度合いの調査方法と結果を示す。なお、アンケート調査データは第2章と同様のものであり、対象はCAの利用者である。

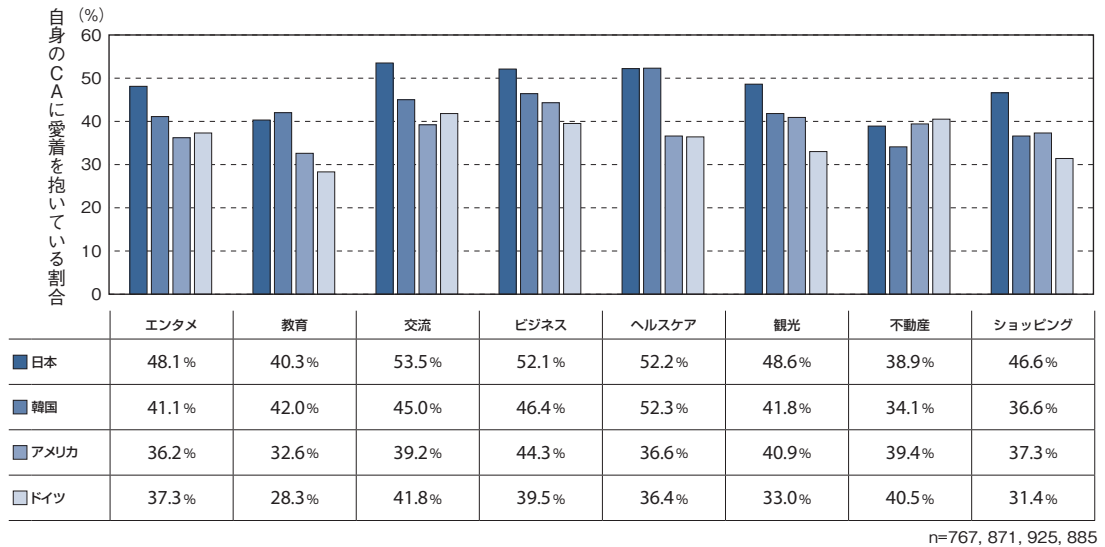
具体的な設問は「あなたは自分のCAが、道具か自分の分身かといわれたらどう答えるでしょうか」という問いに対して、「1：道具であり、愛着はない」から「5：自分の分身であり、愛着がある」までの5件法で尋ね、「3：道具でもあり、自分の分身でもある」以上の回答をした人について、CAに愛着を感じる人としてその比率を求めた。

結果としては、どの国でもどの利用目的でも、40%程度の人がCAに愛着を感じると答えていた（図表6-1）。全体的にCAに愛着を持つ人の割合は高く、中でも興味深いのは、CAに愛着を持つことが想定されやすい「エンターテインメント」と「交流」に限らず、それ以外の実用目的のCA利用でも愛着が湧いていることである。また、日本は愛着を抱いている割合が、4か国中、最も多くの分野で大きいことも明らかになった。

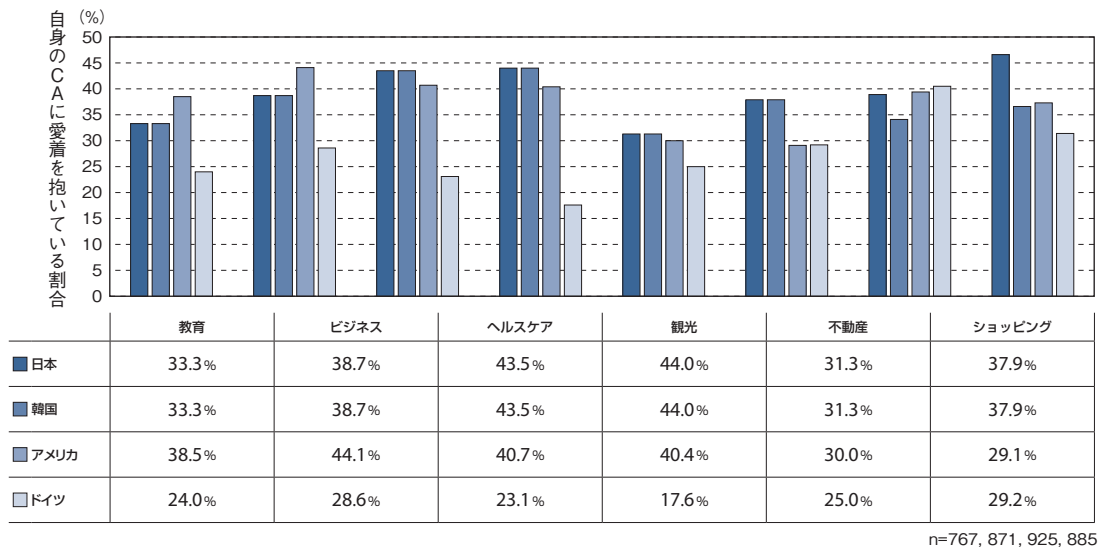
54. 成原慧. (2022).「メタバースのアーキテクチャと法—世界創造のプラットフォームとそのガバナンス」『Nextcom』, 52, 24-32.

55. 石井夏生利. (2023).「自己イメージの形成とアイデンティティ権—メタバースのアバターを中心に—」『情報通信政策研究』, 7(1).
https://www.soumu.go.jp/main_content/000889620.pdf

一方、「エンターテインメント」と「交流」を除いた実用目的だけの人に限定して集計すると、分身と感じる人の割合は30%程度に低下した(図表6-2。この図表の縦軸の最大値は50%であることに注意)。「エンターテインメント」と「交流」はCAに愛着をつくり出す、中核的な利用方法といえる。ただ、実用目的のCA利用者に限定しても、30%程度の人が自分の分身と感じていることは注目に値する。

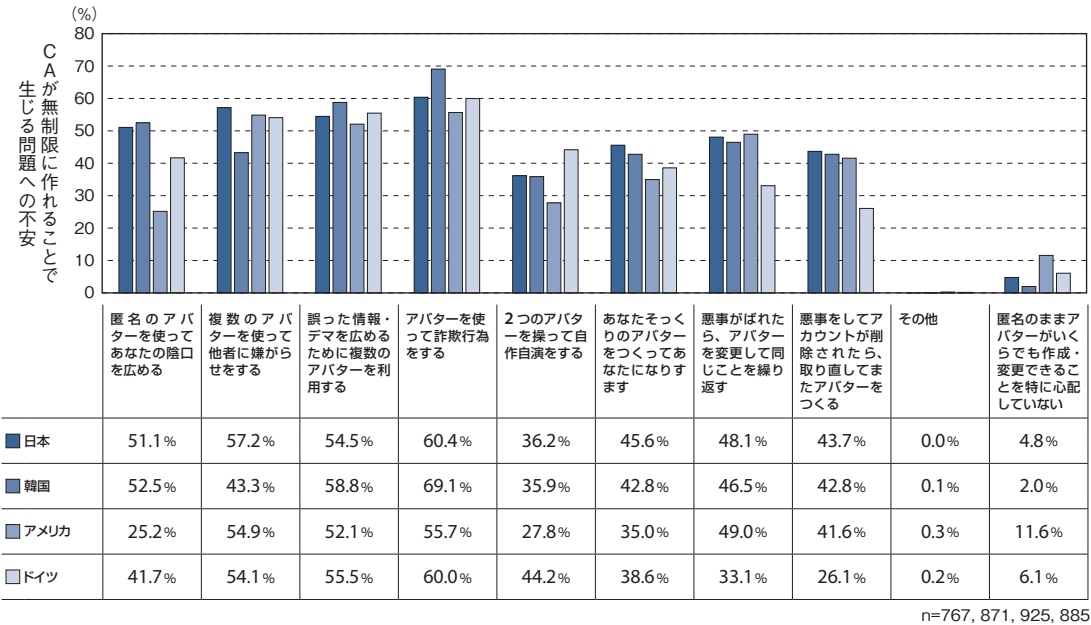


図表6-1 自身のCAに愛着を抱いている割合(国別)



図表6-2 自身のCAに愛着を抱いている割合(国別、「エンターテインメント」「交流」利用者を除く)

続いて、実際に利用者は同一性の問題を感じているか、CAを無制限に作れることから考えられる問題点を列挙し、不安に思うものを調査した。国別あるいは問題点別にわずかな違いはあるが、どの国でもそれぞれの問題について5割程度の人が不安を感じていた（図表6-3）。CAをいくらでも無制限に作れることに不安を感じない人は1割以下であり、CA利用者は同一性から生じる問題を感じていると考えられる。



図表6-3 CAを無制限に作れることで生じる問題への不安（国別）

6. 3. 同一性確保の方法の考察

本節からは、この同一性確保の対策を考えていくための現状を整理する。まずは前提として、ネット上での同一性の確保の方法について整理する。

ネット上での同一性の確認すなわち認証は、本人到達性とリンク可能性の二つの概念で整理できる⁵⁶。本人到達性とは、現実世界でその人に到達できることであり、実名が分かることとほぼ等価である。リンク可能性とは、ネット上である行為X1をした人が別の行為X2をした人と同じ人だと分かることであり、ネット上での名前やIDを固定しておけばリンク可能である。この二つの概念によって三つの制度を以下の図表6-4のように区別できる。

56. 折田明子. (2012). 「ソーシャルメディアと匿名性」『人工知能学会誌』, 27(1), 59-66.
https://doi.org/10.11517/jjsai.27.1_59

	本人到達性	リンク可能性
実名 (identity)	○	○
仮名 (pseudonymity)	×	○
匿名 (anonymity)	×	×

図表6-4 ネット上での同一性認証の整理

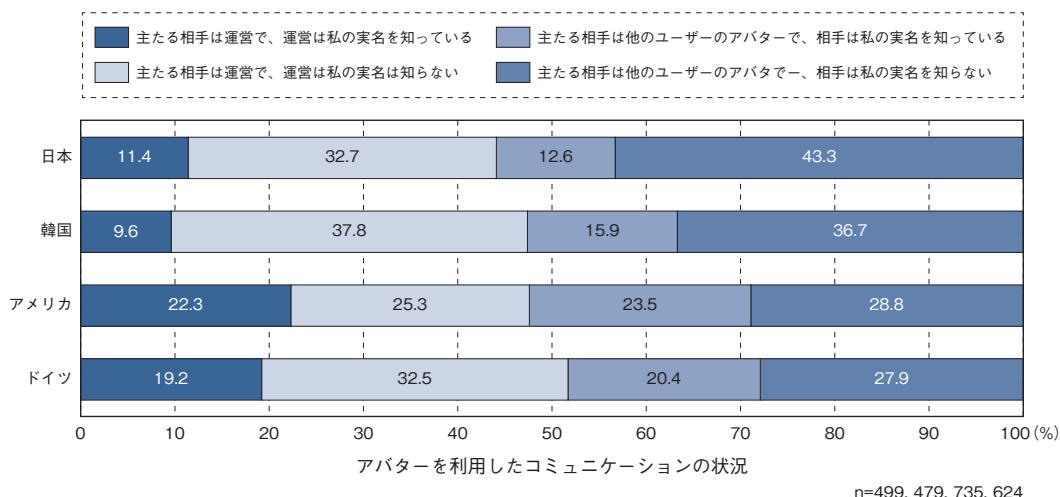
実名では本人到達性とリンク可能性が同時に達成される。仮名とはネット上の行為に共通した識別子すなわち仮名（IDや名前）がついていることで、これによって個々の行為のリンクが可能になり、ネット上で一つの人格が維持される。匿名にするとこのような行為間のリンクができないので、一つ一つの行為が誰のものかが分らない。⁵⁷

これを踏まえた対策として、一番強力で簡単なのはCAを実名制にしてしまうことである。実名化にも複数のレベルがあり、運営だけが知っているケースからユーザーすべてが知っているケースまで実名化の程度はさまざまである。しかし、何らかの形で実名とひも付けられれば、CAをいくら作っても現実の特定の人物に到達するので同一性は確保できる。ただし、この方法が受け入れられるためには、メタバースの現在の利用者がかなりの程度実名を受け入れている必要がある。

そこで実態を調査するために、利用者の多いエンターテインメント分野の利用者を対象に、メタバース内で主として話す相手は運営か他のユーザーか、その相手はあなたの実名を知っているかどうかを尋ねた。

結果としては、4か国で共通してユーザー自身の実名を知らないケースの方が多かった。日本では特にそれが顕著であり、主たる相手がユーザーで実名を知らないケースが43.3%に対し、実名を知っているケースが12.6%と、実名比率は2割程度であった（図表6-5）。同様に他国の数値を計算しても、韓国で3割、アメリカ・ドイツは4割と、多数派は相手の実名を知らずにコミュニケーションをしていた。また、実名の中にはメタバース内で実名を知ったのではなく、現実世界で実名を知っている友人同士がメタバース内で出会っている可能性もあり、これは実名を知っているといっても割り引く必要がある。これを踏まえると、実名制という対策はあまり現実的とはいえない。

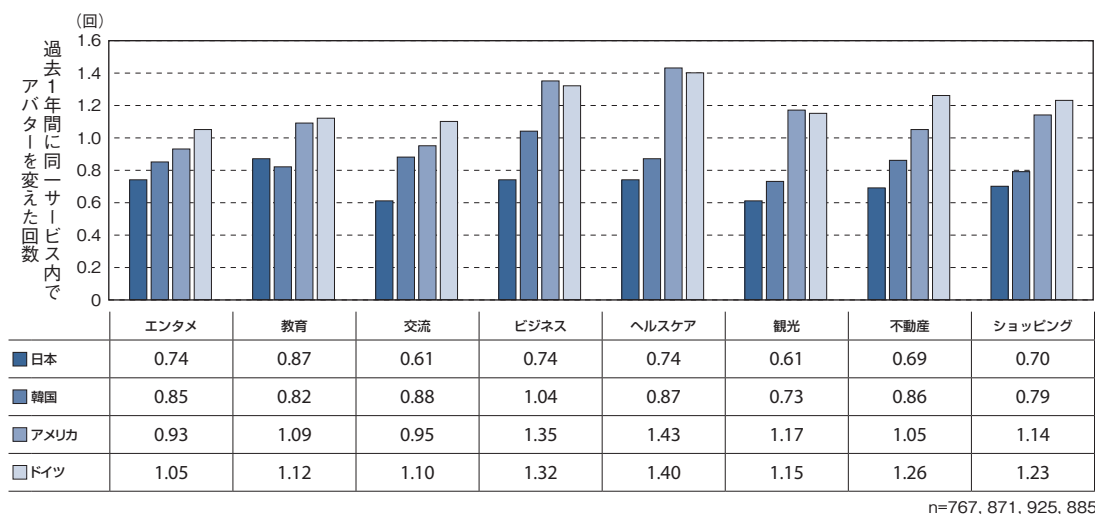
57. 実際には中間的なケースも考えられるため紛れがある。最も強い匿名は全くIDがつかないことで、例えば2ちゃんねる系の掲示板はIDを表示しないため、一つ一つの書き込みが全くリンク不可で、誰が書いたかが分からない。一方、Yahoo! ニュースやレビューサイトではIDを振ってあるので、リンクをたどれば一連の行為が同じ人の書き込みだと分かる。ただし、このIDそのものをいくらかでも取れるとすると、なりすましや自作自演が可能になる。これを防ぐにはユーザーが持てるアカウントを一つにする必要があり、そのためにはマイナンバーや携帯電話などで本人確認をして運営レベルでは実名にする必要がある。



図表6-5 CAを利用したコミュニケーションの状況（エンターテインメント分野、国別）

第二の対策として、一度決めたCAを変えられないようする案が考えられる。現実世界の肉体と同じように、一度決めたCAを変えることができないとすれば、完全なリンク可能性が実現し、同一性の問題は自動的に解決する。

この対策が現実的に可能かを検証するため、ユーザーが過去1年間に同一サービス内でCAを変えた回数を調査した。その結果、過去1年に限定しても日本は0.7回程度変えており、アメリカ、ドイツでは1回を超えていた（図表6-6）。ここからは、メタバース内で人々はCAを変えることを楽しんでいると考えられる。したがって、一度決めたCAを変えられないという制限は多くのユーザーの反発を招くと予想でき、この方法も現実的とはいえない。



図表6-6 過去1年間に同一サービス内でCAを変えた回数（国別）

6. 4. 望ましい対策

本節では、前節を踏まえ、現状から出発して次第に制限を強める方向で、望ましい対策を考えていきたい。まず、対策を制限の度合い順に五つ示し、それぞれの内容について説明していく。

- 1 現状のまま自由にCAを変えられる状態
- 2 運営側からのみ見える実名制をとり、複数のCAを同時には持てないが変更は可能
- 3 運営側からのみ見える実名制をとり、複数のCAを同時には持てないが変更は可能。ただし変更履歴が残る
- 4 運営側からのみ見える実名制をとり、複数のCAを同時に持つことも、変更も禁止
- 5 ユーザーレベルでの実名制をとるが、CAの複数作成・変更は自由

まず、現状のまま自由にCAを変えられる状態を第1案とする。

第2案は、運営側だけから見ての実名制をとり、メタバースの運営者がアカウント作成の際にマイナンバーや携帯番号などで本人確認を行う方法で、運営側からの本人到達可能性は確保される。これにより、トラブルを起こしてアカウントを削除された人の再取得を防止でき、複数のアカウントによる自作自演も防げる。なお、ここで実名が分かるのは運営だけで他のユーザーには公開されないで、ユーザーレベルでは匿名性は保たれる。

第3案は、運営側だけから見ての実名制をとり、CAを変えてもいいがその履歴が残る、例えばその人のCAのどこかをたたくと過去のCAの姿がすべて表示されるといった工夫をするというものである。リンク可能性は、通常は書き込みについての静的な概念であるが、ここではそれを時間軸に拡張しており、リンク可能性の一種といえる。履歴を持たせることによって、メタバース内での自分の行動に一貫性を持たせようという誘因が働き、第2案と比較してなりすましと自作自演は難しくなると考えられる。⁵⁸

第4案は、運営側だけから見ての実名制をとりつつ、CAの変更を禁止するものである。履歴を表示しても過去のCAでその人が何をしたかはすぐに分からないので、悪用の抑制には限界がある。いったん決めたCAを変えられなければ、CAは現実世界での顔と同様の意味になるので、なりすましも悪用も防げる。

58. CAを自由に変えることができる状況下で、ここではなりすましや悪用を防ぐ方法として履歴公開を考えたが、それ以外の方法もあるかもしれない。ただ、あまり良い方法は思いつかない。例えば運営がなりすましと悪用を取り締まるという方法があるが、取り締まりのコストは巨大であり、そもそも陰口やストーカーなどはすぐに違法とはいえず、取り締まりが困難である。CAの履歴公開ではなくてアカウントIDを公開することもできるが、アカウントIDを常時表示するのは興ざめであり、また数字記号の長い列にすると覚えにくく実用性に難がある。

そして最後に最も強い案として、ユーザーレベルでの実名制を取る方法である。実名が常時表示されるか、あるいはCAのどこかをたたくと実名が出てくる仕組みとする。実名制を用いれば最も確実に本人確認が可能である。ただし、メタバースが持っていた「現実世界と異なる世界を生きる」という楽しみは大幅に失われる。なお、実名があれば他の対策は不要と考えられるので、CAは自由に作成し変更できるものとする。

以上五つの案から、どれを支持するかをCA利用者に対して尋ねた。設問は以下の通りである。

問：CAによる悪用を防ぐための対策として、アカウント認証の強化と、CAを簡単に作成・変更できないようにする制限が考えられます。これにより、実社会に近づく一方で、CAを自由につくる楽しみは失われていきます。このCAの自由と安全性強化のバランスについて、あなたが最も妥当だと思う対応策をお選びください。

- (1) CAを自由に作成・変更できる現状を維持する
- (2) 電話番号やマイナンバーなどで認証を行い、一人一アカウントに制限する。実名は公開されない。
ただし、CAは自由に変更可能とする
- (3) 電話番号やマイナンバーなどで認証を行い、一人一アカウントに制限する。実名は公開されない。
CAは自由に変更可能だが、変更履歴が公開されるようにする
- (4) 電話番号やマイナンバーなどで認証を行い、一人一アカウントに制限する。実名は公開されない。
CAは変更できない
- (5) アカウントもCAも自由に作成・変更可能だが、ユーザーの実名が公開される
- (6) その他（自由記述・任意）
- (7) わからない

結果は図表6-7の通りである。まず、両端に属する(1)と(5)が少なく、(1)の現状のままを維持すると答えたのは8～17%程度にとどまった。CAの同一性の潜在的な問題は各国のユーザーともに認識していると考えられる。

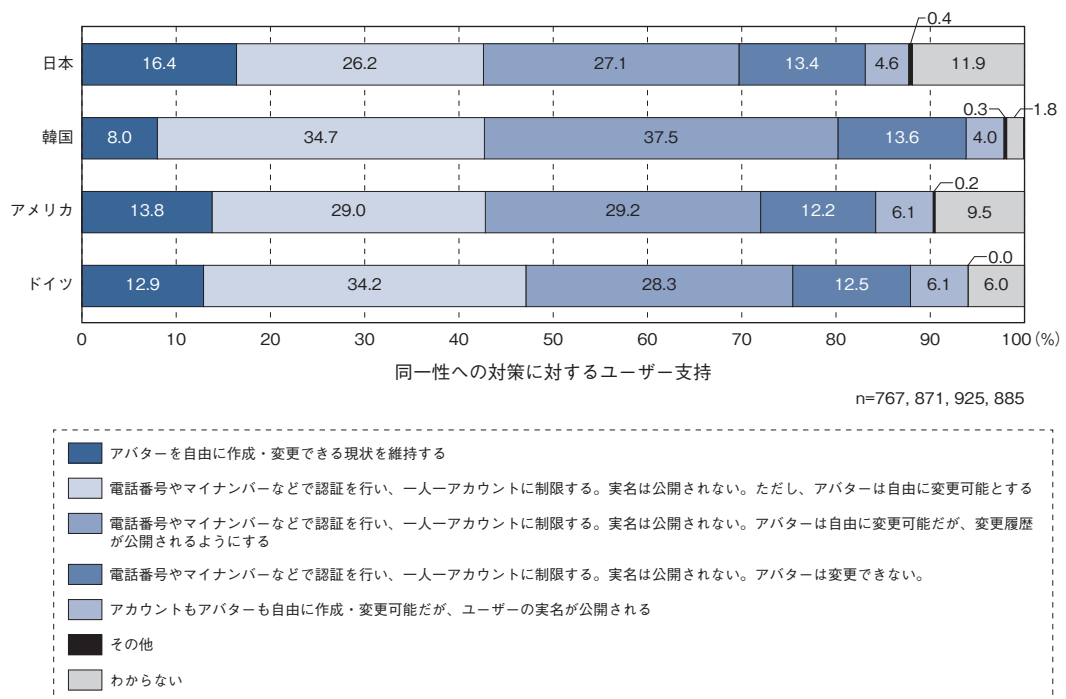
また、(5)の実名制を支持するのはどの国でも5%程度にすぎず、実名制は支持されなかった。CAを自由に作成・変更してよいという最大限の自由が与えられても、実名制は拒否される。これはメタバースが現実世界から切り離された世界だからこそ価値があると人々が考えていることが示唆され、実名制は解決策にならない。

(4) のCAを固定するという対応策も12%程度で支持が集まらなかった。CAを固定することには抵抗が大きく、メタバース内ではCAを自由に変えられることに高い価値を見いだしているからと考えられる。

支持が集まったのは、運営が本人確認をしたうえで、CAは変更可能とする(2)と(3)であった。本人確認をすれば、アカウントを複数取っての自作自演や、不正利用でアカウント停止された人間がアカウントを取り直して舞い戻るといった事態は避けることができる。そのうえでCAは自由に変えられるようにするのが最大多数のユーザーの望みであることが示唆されている。

ただ、不正利用対策として履歴を公開するかどうかについては意見が分かれ、それぞれ30%程度で拮抗した。履歴の公開・非公開にはそれぞれ悪質な利用の防止と自由度のトレードオフによる一長一短があり、意見が分かれたものと考えられる。また、この傾向は4か国で共通していた。

加えて、履歴の公開・非公開に限らず、全体として国別の差は小さかった。ここに示したのはメタバース利用者が現時点で持つ普遍の意見だと考えられる。



図表 6-7 同一性への対策に対するユーザー支持

以上の結果から、ユーザーの意見をまとめると、次のようになる。

- i) マイナンバーや携帯番号を利用した本人確認すなわち運営レベルの実名制には賛成であるが、ユーザーレベルの実名制には反対である
- ii) アカウントは一つに限ってよいが、CAは変更可能であるべきである
- iii) CAの履歴を開示するかどうかについては半々に意見が分かれる

最後のiii)のCAの履歴を開示するかどうかは、メタバースが何度も生まれ変われる場所なのか、あるいは一度生まれたらその人格のまま生きていく場所なのかの選択問題である。

6. 5. CA規制の決定要因

前節に見たように人々はCAを自由に換えられることを望んでいるが、その履歴を公開するかどうかでは意見が分かれている。そして、履歴を公開するか否かによってメタバースの在り方はかなり異なってくる。履歴を公開すると人格的な一貫性が生まれ、なりすましと悪用の恐れは減らせる。一方、履歴を公開しない場合はこれまでの歴史にとらわれず全く新しい自分になれることが魅力だが、なりすましや各種の悪用のリスクが発生を許容することになる。

この二つのどちらの世界を望むかで意見が二分されるというのは興味深く、その意見の決定要因にはさまざまな要素が関係している可能性がある。そこで、この意見の相違と相関する要因に関するモデルを構築し、回帰分析を行った結果、以下のことが明らかになった。

まずメタバースに関連する属性としては、VR体験歴があると履歴の公開を望まない傾向にあった。一方、CAの利用頻度、過去1年以内のCAの変更経験、CAの利用歴は有意にはならなかった。特にCAの利用歴が有意でないことは興味深く、CA利用歴が1か月でも5年でも、履歴を公開すべきかどうかの意見に変わりはない。つまり、時間が経過しても意見の相違はなくならないことを意味する。

次に、回答者個人の属性を見ると、所得が上がるほど履歴の公開に消極的な傾向があった。一方で、女性や年齢が高い人ほど履歴公開を望む傾向があった。また、教育水準については有意な結果が見られなかった。

6. 6. 得られる示唆

本節では、メタバースの今後について得られる示唆についてまとめる。

本調査に従うと、二通りのメタバースIとメタバースIIが現れると予想される。どちらも本人確認はマイナンバーなどで行い、運営が実名を把握したうえで一人一つだけアカウントを発行する。そのうえでCAは何度も作り直せる。

ただし、メタバースIではCAの履歴が残るので、CAを変えてもメタバース内の人格は一つに保たれる。もう一つのメタバースIIでは履歴が残らないので、CAを変えるたびに異なる人間に生まれ変わることができる。どちらを好むかはユーザー次第であり、異なる世界秩序が生まれる。

メタバースIでは、人々は歴史を背負って生きるためあまり無茶なことはできず、実社会と同じような落ち着いた世界が広がるだろう。お互いがお互いの過去を知っており、いわば知人同士が集うクラブのようになると考えられる。牧歌的な村のようなものである。メタバースIIでは、人々は歴史にとらわれずにどんなものにでも変身できるため、何が起こるかが分からないスリリングな世界になるだろう。それは、得体の知れない子どもが集まる都市の怪しい酒場のようなものである。どちらにも魅力はあり、それなりの利用者を集めると考えられる。

メタバースでの著作権制度 ～著作権取引所（国際比較）

ネットが普及した現代では、現行の著作権制度は現実との不適合を起こしているという指摘は多い。ネット上には、厳密には著作権法に違反する作品利用があふれており、しかも、これを一掃することが社会的に望ましいとは言い難い。なぜなら、二次創作をはじめとして著作権法で違反のものがあふれているからこそ、文化活動が活発化している面があるからである。この不適合を正すべく、現行の著作権制度の改正提案は何度も試みられているが、これまでの歴史的縛りがあるために、変化は遅々として進まない。

一方、メタバースは現実世界とは切り離されるため、これまでの縛りにこだわらずに制度設計が可能である。そこで、ネットが普及した社会での理想的な著作権制度として、著作権取引所をメタバース上に実現した場合を考察する。著作権取引所は、通常の許諾ベースの商業利用から無料での非営利用まで、広範な利用形態を可能にする。本章では、この著作権取引所をメタバース空間の住人が受け入れる可能性があるかどうかを検討する。

7. 1. 問題の所在

7. 1. 1. ネット時代の著作権制度の問題点

著作権制度はネット時代に不整合を起こしているという指摘は数多くある。例えば「しなやかな著作権制度に向けて」⁵⁹はこのような問題意識の下に集まった法学者が思いの丈をまとめた本であり、この本のタイトル「しなやかな」にはネット時代に合わせて著作権制度を柔軟に運用すべきという意図が込められている。類似の指摘は多い。^{60 61}

ネット時代に不整合が起きた主因は、媒体と作品が切り離され、誰もが作品を作れるクリエイターになったことである。ネット時代に入る前は、音楽はCDに、小説などは紙の書籍に、ゲームはROM・CDに、テ

59. 中山信弘・金子敏哉 (2017).『しなやかな著作権制度に向けて—コンテンツと著作権法の役割』. 信山社.

60. 田村善之 (2014).「日本の著作権法のリフォーム論—デジタル化時代・インターネット時代の「構造的課題」の克服に向けて—」『知的財産法政策学研究』, 44, 25-140.

61. 野口祐子 (2010).『デジタル時代の著作権』. 筑摩書房.

レビ番組は放送網に、映画は映画館に、というように、作品は何らかの物理媒体あるいは配信網と一体化されて提供・配信されていた。面白い小説を書いた人、良い楽曲を思いついた人がいても、それを出版社あるいはレコード会社を通じて物理媒体の形にして流通させなければ他の人に伝えることができない。出版社やレコード会社は媒体の生産コストと宣伝コストがかかるため、コストを払っても引き合うクリエイターを選ぶ必要がある。そのようなクリエイターはいわばプロであり、一握りのプロのクリエイターだけが創作活動を行い、他の人は消費するのが常態となる。このとき、著作権法はプロのクリエイター同士の権利を調整するのが仕事であり、著作権法はいわば業界にだけ適用されるプロ向けの「業法」であった⁶²。著作物の利用にはすべて権利者の許諾が必要というのは、その時代のルールとしては妥当であっただろう。一握りのクリエイター同士、あるいはその代理である出版社やレコード会社などプロ同士が、交渉で解決していけばよいのなら業法で十分である。

しかし、デジタル化とネットの普及で、作品が物理的な媒体から切り離されると状況が一変する。物理媒体と一体化していたときは所有権とのアナロジーで議論が済んでいたものが、物理媒体から切り離されると作品はデジタルデータそのものであり、無料で複製可能また流通可能となった。したがって、一握りのプロだけでなく、国民全体が創作を行い、それを流通させる道が開ける。この場合、多くの創作は既存作品の加工・改変であり、権利者に許可を取る必要があるが、プロではなく一般国民であるため数が多すぎて許可を取るのは現実的ではない。そのため、ネット上のは違法だらけとなる。例えばTikTokやXで流れてくる画像・動画の大半は無許可でアップされていて違法である。しかし、これを違法として一掃してしまえばネットでの表現活動は大きく制約され、ネットはひどく寂しいものとなり、文化活動は停滞してしまう。現状は、権利者が権利行使をしないという暗黙の許可の下に無許諾の利用が放置されているという不安定な状態にある。このような問題意識は多くの著作権法学者によって共有されており、例えば日本を代表する著作権法学者である中山信弘氏は次のように述べている。

「万人が著作物の複製・改変をし、発信する時代において、著作権法システムが従来のように所有権法のドグマに捕らわれていては、情報の利用にとってマイナスとはならないのか」

中山氏は現行の著作権法がこの問題に適合していないことを嘆き、著作権法は「憂鬱の時代」に入ったとも述べている⁶³。

7. 1. 2. 著作権取引所の構想

現在の著作権法システムはネット時代に適合していない。では、どうすればよいのか。問題の原因は、少数のプロ同士が契約で許諾を取るという従来の方法では、国民全体がクリエイターになったとき、取引費

62. 中山信弘 (2007).『著作権法』。有斐閣。

63. 中山信弘 (2007).『著作権法』。有斐閣。

用が高すぎて利用が進まない点にある。例えば、あるアマチュアの無名クリエイターがイラスト集あるいはミニアニメなど何らかの作品を作り、それをネットで公開したとする。そのクリエイターは自分の作品を低価格（100円）で販売したいと思っているかもしれない、あるいは全部またはその一部やスクリーンショットを、知名度を上げるために出所付きで、無料で使ってほしいと思っているかもしれない。しかし、現状ではこの望みがかなうことはない。この人の作品を見て利用したいと思った人が、この人を見つけて交渉し、許諾を取る手間が大きすぎるためである。現状では、利用する側が違法を覚悟で無許諾利用するしか方法がない。この不健全な状態を解決するには、取引費用を大幅に下げることが必要である。

取引費用を下げる方法として古くからあるのが取引所である。株の取引所、債券の取引所、穀物の取引所、原油の取引所など、取引所の例は多い。地方都市でよく見られる朝市（近隣の農家が作物を持ってきて売る市場）も取引所の例である。著作権についても同様の取引所をつくって、取引費用を下げる案が考えられる。⁶⁴

著作権取引所とは、次のような機能を持つ組織のこととして提案されている。⁶⁵

- 1) 作品を作った人は、この取引所に作品を登録する。その際に利用条件を選んでおく。利用条件には、「すべて交渉による許諾が必要」「一定額X円を払えば利用可能」「非営利なら利用可能」「すべて利用可能」などいくつかのオプションがある。
- 2) 作品を利用したい人は、作品をこの取引所にドラッグ&ドロップして検索する。取引所は利用条件を明示し、料金の支払いが必要な場合、利用者は取引所に支払う。すなわち、取引所は支払いを仲介し、利用許諾書を発行する。利用者は支払いが伴わない場合でも、例えば「非営利なら利用可能」という通知を得ることで利用が違法でないことの保証を得る。
- 3) 取引所に登録がない作品については低い一定額で利用を可能とし、支払われた代金を貯めておく。後から作品の作者が現れた場合、貯めた金額をその人に支払う（孤児作品対策）。

この取引所の利点は、アマチュアのクリエイターが自分の作品を取引できることである。アマチュアのクリエイターで売れるだけの作品を作れる人はほんのわずかであり、大半は使ってもらって感想を聞きたい、

64. 取引費用を下げる方法はほかにも考えられる。一つの方法は権利者が包括的な管理団体をつくってプラットフォームと契約する方法で、音楽ではJASRAC（日本音楽著作権協会）がYouTube、ニコニコ動画と包括契約を結び、両者がユーザーに代わって著作権料をJASRACに払うことで、ユーザーが個別に許諾を取らなくても動画配信で音楽を使っていいような仕組みをつくった。これはユーザーから見ると取引費用の無料化に等しく、これによりYouTube、ニコニコ動画での「歌ってみた」「演奏してみた」などが隆盛した。この事例は、取引費用の低下が文化活動を大きく活性化させた事例と見なせる。ただし、この管理団体をつくるという方法は音楽以外では機能せず、また音楽の場合でも管理団体がむしろ楽曲利用を抑制してしまうマイナス面も大きく、あまり推奨できない。

65. 田中辰雄（2017）。「ぼくのかんがえたさいきょうのちよさくけんせいどー新しい方式主義の構想一」『GLOCOM Discussion Paper Series』, 17-1.

https://www.glocom.ac.jp/wp-content/uploads/2017/01/GLOCOMDISCUSSIONPAPER_No3_2017No.1.pdf

あるいは名前を売りたいという段階にあると思われる。この取引所は、その段階のクリエイターの要請に応えられる。一方、利用する側は、利用しても問題ないという保証を取引所から得ることができ、より積極的な作品利用が可能になる。

この取引所は、1) で利用条件を明示する点で、クリエイティブコモンと似ている。違うのは第一に、2) で証明書を発行し、料金の支払いまで仲介することである。100円単位の少額取引に対応することでアマチュアの需要に応え、証明書と料金仲介で取引のトラブルを抑えることができる。第二の違いは、3) で取引所を利用していない作品は、自動的に低い一定額で利用されてしまうことである。この点で、この取引所の仕組みは方式主義に近い。現行の著作権法は作品を創作した瞬間に著作権上のすべての権利が与えられる無方式主義であるが、この取引所制度では登録をしないでいると一定金額で誰でも利用できるようになってしまう。この点で、登録への強い誘因が存在する形になっている。なお、方式主義を取ることで孤児作品問題は発生しない。

このような著作権取引所を現実世界に、すぐに実現することは困難である。しかし、メタバースの中であれば運営者の力によって実現可能である。メタバースの中の住人に対し、メタバース内で作成した衣服やグッズなどのデジタル財は、この著作権取引所のルールに従って取引することを規約で述べておけばよい。現実世界では無方式主義であるのに、メタバース内で方式主義を取ることができるのかという疑問については、著作権についてのメタバース内のローカルルールを認めるかどうかという問題であり、判例がない。ただし、最初に運営規則に書いておいて、ユーザーが同意のうえでメタバースを始めれば、ある程度裁量が認められると考えられる⁶⁶。なぜなら取引所の対象がメタバース内のデジタル財だけであり、利用する場所もメタバース内に限れば、方式主義を採用することによる法的不利益は小さいと考えられるからである。

なお、この著作権取引所制度は、メタバースでの著作権問題の解決策としてしばしば提案される NFT (Non-Fungible Token) とは矛盾はしないものの、方向としては逆の発想であることに留意されたい。

NFT はブロックチェーンの技術を使って、当該デジタル財が誰のものであるかを分かるようにする技術で、コピーされた複製品には所有権がつかないので、デジタル財に疑似的に所有権設定ができる。デジタル美術品などへの応用が始まっており、いろいろな角度から検討が行われている。また、メタバース内の著作権制度についても NFT の文脈で取り上げられており、⁶⁷ ⁶⁸ NFT は取引履歴の追跡が可能なので孤児作品

66. 澤田直彦 (2023). 「法律とメタバース③【知的財産権の観点から解説!】」. 直 法律事務所.

<https://nao-lawoffice.jp/venture-startup/platform/metaverse-titekizaisanken.php>

67. Dong, Y., & Wang, C. (2023). Copyright protection on NFT digital works in the Metaverse. *Security and Safety*, 2, 2023013.

<https://doi.org/10.1051/sands/2023013>

68. Pandey, A., & Dubey, S. (2024). COPYRIGHT LAW AND VIRTUAL REALITY: EMERGING LEGAL ISSUES. *Indian Journal of Law and Society*, 11(2), 38–49.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.11180263>

対策に有効という指摘もある。⁶⁹ その一方で、まだ入手していないものを相手に譲渡することになるとして法的には問題があるという指摘もある。⁷⁰

しかし、このNFTはデジタル財にモノと同じ所有権を設定するので、作品を媒体から切り離したがゆえに生じた利点もなくなってしまう。ネットではデジタル財を自由にコピーし、配信できたからこそアマチュアの人々の文化活動が盛んになった。しかし、再び所有権を設定されてしまうとその道が閉ざされ、歴史の振り子を元に戻すことになる。そもそも無数のアマチュアの人々の作品群はほとんど市場価値がないので、これをNFTで守るのは無意味である。市場価値がない作品でも文化活動としては十分な価値があり、さらにその中から未来の才能が花開くと考えれば社会的にその場は貴重である。そのようなアマチュアの活動を可能にし励ます仕組みが、この著作権取引所である。高額のデジタル美術品はNFTで守るのが適切であるが、それ以外の膨大な一般ユーザーの文化活動を守るには著作権取引所のような仕組みが適している。

7. 2. メタバース住人は著作権取引所を受け入れるか

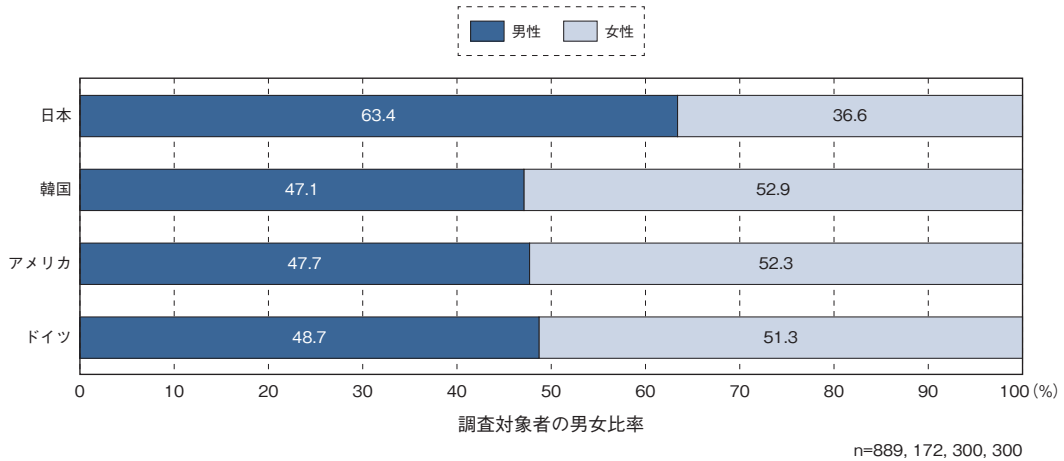
7. 2. 1. 調査概要と現状

このような取引所がメタバースの利用者に受容されるかを考察するため、現在のメタバース利用者に著作権取引所のアイデアを提示し、利用意向があるかどうかを調査した。調査は第2章と同様に2024年3月にオンラインで実施し、日本、韓国、アメリカ、ドイツの4か国の20～69歳を対象に行った。スクリーニングはメタバースの利用者を集めるために行い、対象者は、メタバースを日常的に利用している人、あるいは利用していたが現在はやめている人で、日本889人、韓国172人、アメリカ300人、ドイツ300人である。メタバースを2、3回利用しただけの人は対象外とした。メタバース住民が著作権についての意見を形成するには、メタバース内でのグッズの入手や加工などを多少なりとも体験する必要があると考えたためである。

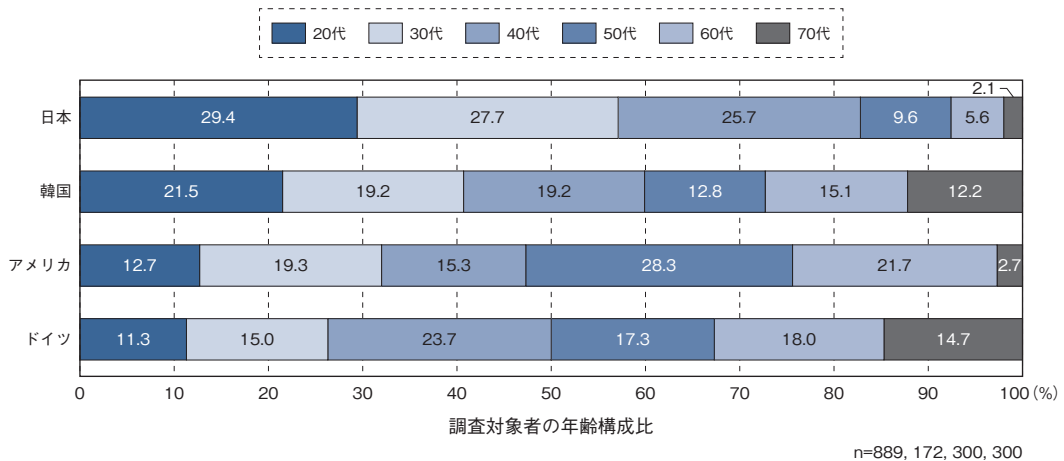
回答者の性別を見ると、日本以外の国では男女比は半々であるが、日本は6：4の割合で男性が多い（図表7-1）。次に年代を確認すると、20～40代が全体に占める比率は、アメリカ・ドイツでは50%、韓国では60%にとどまるのに対し、日本では80%にもなる。逆に言うと、他の3か国では4割以上存在する50歳以上のユーザーが日本では2割にとどまった（図表7-2）。

69. Goldenfein, J., & Hunter, D. (2017). Blockchains, Orphan Works, and the Public Domain. *Colum. JL & Arts*, 41, 1. <https://doi.org/10.7916/jla.v41i1.2037>

70. Lim, E. C. (2024). Finding nemo: Digital art, tokenised assets, virtual property and the right of communication in copyright law. *The Journal of World Intellectual Property*, 27(1), 69-87. <https://doi.org/10.1111/jwip.12290>



図表 7-1 調査対象者の男女比率



図表 7-2 調査対象者の年齢構成比

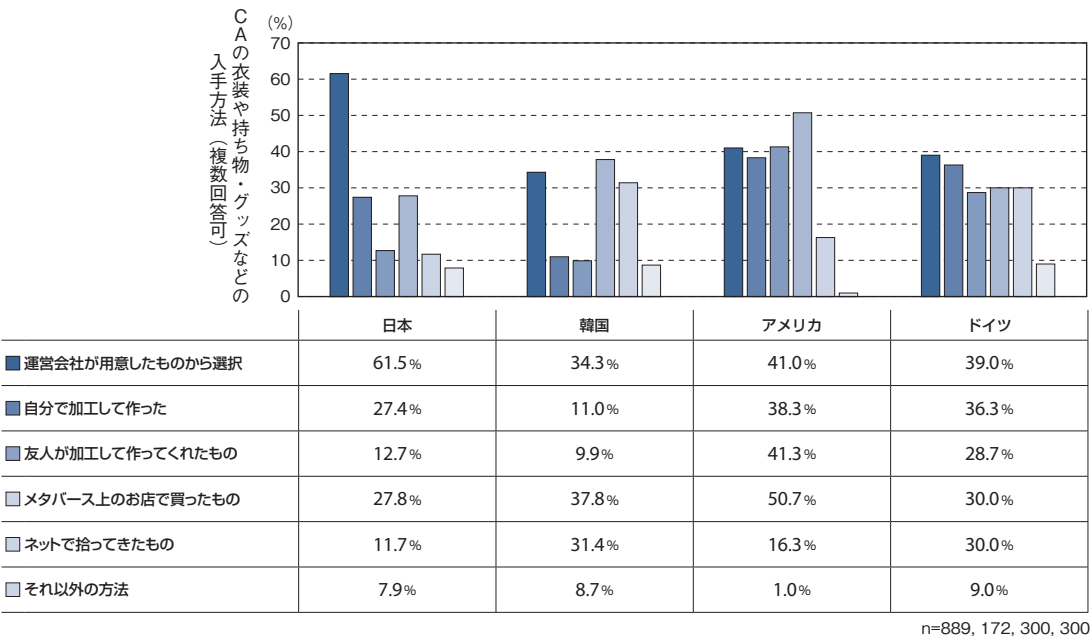
7. 2. 2. 現状と潜在需要

メタバース上でCAの衣装あるいは持ち物・グッズなどをどのように入手しているか、五つの選択肢を用意し、複数回答で尋ねた。

まず全体感として、五つの購入方法のすべてがどれも一定以上の割合で使われていた。その中で最も多く使われている入手法は「運営会社が用意したものから選択」で、4割程度の人がこの方法で入手している。特に日本ではこれが突出して多く、62%がこの方法で入手していた。次いで多いのが「メタバース上のお店で買ったもの」で3割程度の利用者があり、アメリカではこれが特に多く51%に達していた。「自分で加工して作った」あるいは「友人に加工して作ってもらったもの」はアメリカとドイツで多く、3割程度い

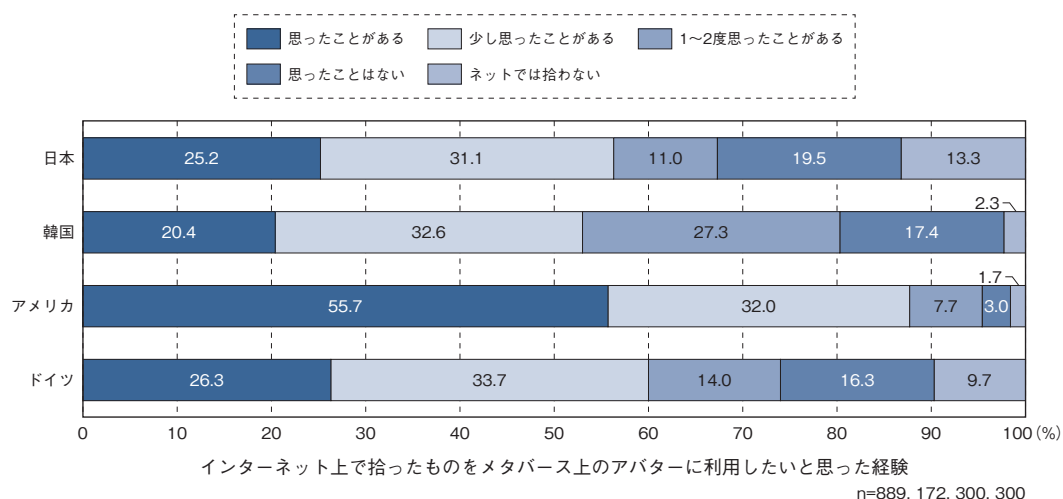
た。韓国は加工して作る人が少ないようである（図表7-3）。

そして最後「ネットで拾ってきたもの」は韓国とドイツで3割、日本とアメリカでは1割強である。著作権上の問題になるのは、この「ネットで拾ってきたもの」であるが、これを利用している人は選択肢の中では最も少ない。ただ、少ないとはいえ、1～3割は経験者がいることも確かである。



図表 7-3 CAの衣装や持ち物・グッズなどの入手方法

重要なのは、この1～3割というのは著作権法の違法行為であることを踏まえて“遠慮”した結果だということである。ネット上のもので利用したいものがあるかを尋ねたところ、「思ったことがある」と「少し思ったことがある」を合わせて5割以上に達した（図表7-4）。特にアメリカでは9割にも達しており、特に利用意欲が高い。著作権取引所がない状態では、ネットにあるものはそのままでは利用できないので、これは著作権取引所への潜在的な利用層と解釈できる。



図表 7-4 ネット上で拾ったものをメタバース上のCAに利用したいと思った経験

ネットで拾ったものを使いたい潜在需要があるとして、それが著作権取引所への需要、つまり解決策になるかを明らかにするため、著作権取引所について説明し、その利用意向についても以下の通り、尋ねた。なお、回答は「1：使ってみたい」から「4：使わない」の4段階に加え、「5：わからない」とした。

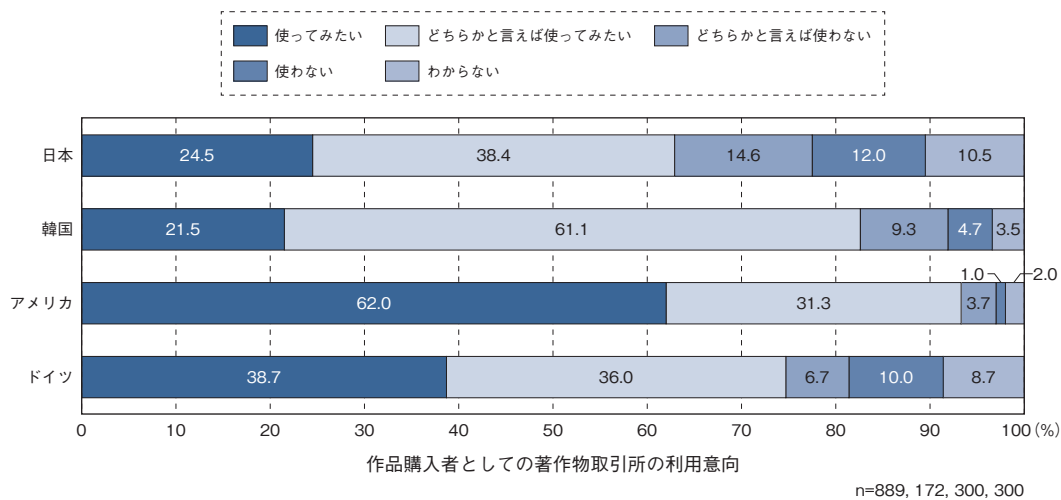
「アバターの持ち物や衣装として、ネットにあるものを使うときは著作権者の許諾が必要ですが、許諾には手間がかかります。そこで、許諾を簡単にする仕組みとして作品を登録し決済する取引所を考えてみます。

- (1) 創作者は自分の作品を登録所サイトに登録し、利用条件を書いておきます。たとえば、商業利用は〇円、個人利用は〇円、非営利用なら無料など、です。
- (2) 作品を利用したい人はそのサイトで作品検索して条件を知り、その場で支払います。「個人・非営利用は無料」と書いてあればそのまま利用できます。
- (3) 誰も登録していない作品の場合、低料金（例えば100円）を払えば利用可能とします。あとでその作品の創作者が現れたら、その時まで貯まった金額を払います。

この取引所により創作者は収入を得て、利用者は簡単な手続きで作品を利用できるようになります。あなたはこのような取引所があったら使ってみようと思いますか。許諾を取って作品を使う利用者としてお答えください」

結果を確認すると「使ってみたい」と「どちらかと言えば使ってみたい」を合わせて著作権取引所の利用意向ありと判定した場合、6割以上の人が利用したいという意向を持っていた（図表7-5）。日本では6割

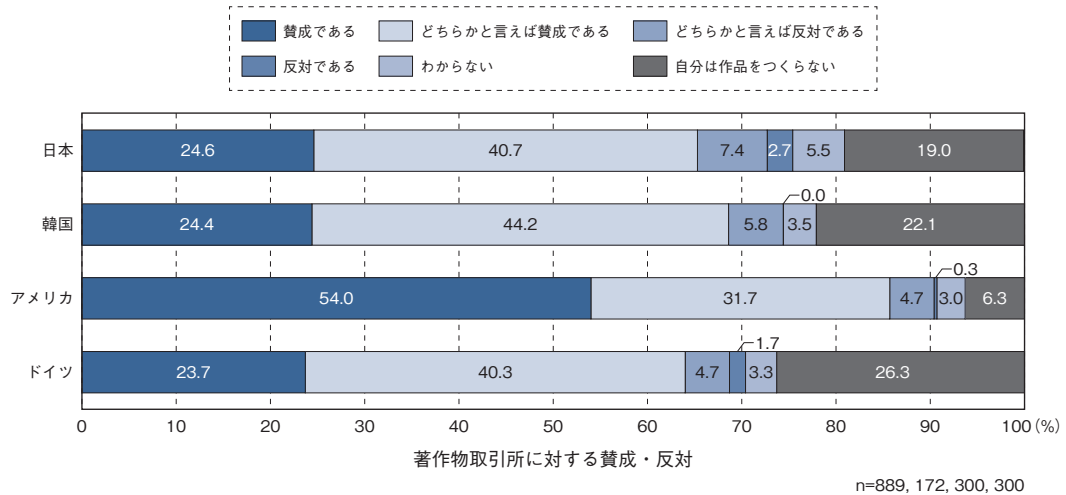
強、ドイツで7割強、韓国では8割強、そしてアメリカでは9割弱にもなる。これは非常に高い数字であり、著作権取引所への潜在需要は存在するといえる。



図表 7-5 著作物取引所の利用意向

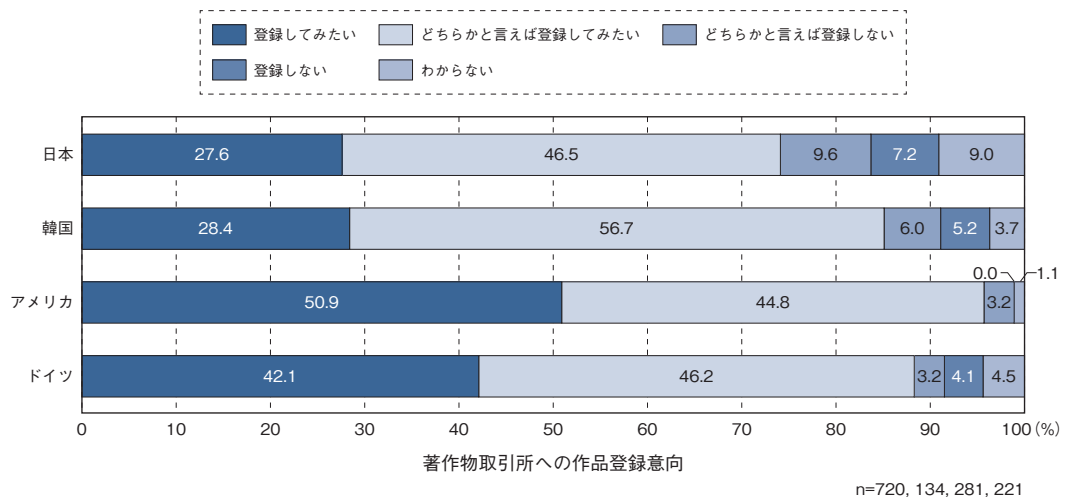
ただし、これは設問文中に「許諾を取る利用者として答えてください」と書いてあるように、作品を購入する立場からの利用である。実際には作品を登録してくれる人（作者）がいなければ取引所は成立しないので、その視点についても続けて尋ねた。

結果を確認すると、作品を制作する立場に立っても6～7割の人が賛成であり、アメリカでは特に賛同者が多かった（図表7-6）。



図表 7-6 著作物取引所に対する賛成・反対

さらに、取引所を作ることに賛同しても、自分の作品を登録するかどうかは分からない。そこでさらに、取引所ができたとして、自分の作品を登録するかどうかを尋ねた。なお、対象者は作品制作をしている人である。結果を確認すると、やはり同じく受容的な傾向となり「登録してみたい」と「どちらかと言えば登録してみたい」を合わせると7～9割になった（図表7-7）。国別ではアメリカがやはり頭一つ抜けて意欲的である。



図表 7-7 著作物取引所への作品登録意向

7. 2. 3. 結果の信頼性の検討

前項での調査から、著作権取引所への需要は作品の利用者、作者のどちらから見ても高いことが分かる。ただし、一連の設問の前提となる最初の著作権取引所の説明文は、アンケート調査としては異例に長い。対面の調査と異なり、インターネットのモニター調査では読んだかどうかの確認が取れないため、回答者が設問を読まずに、いいかげんに回答している可能性がある。本項ではこの点について検討したい。直接の検証は難しいが、回答者が説明文を読んで答えていると思える傍証を四つ挙げる。

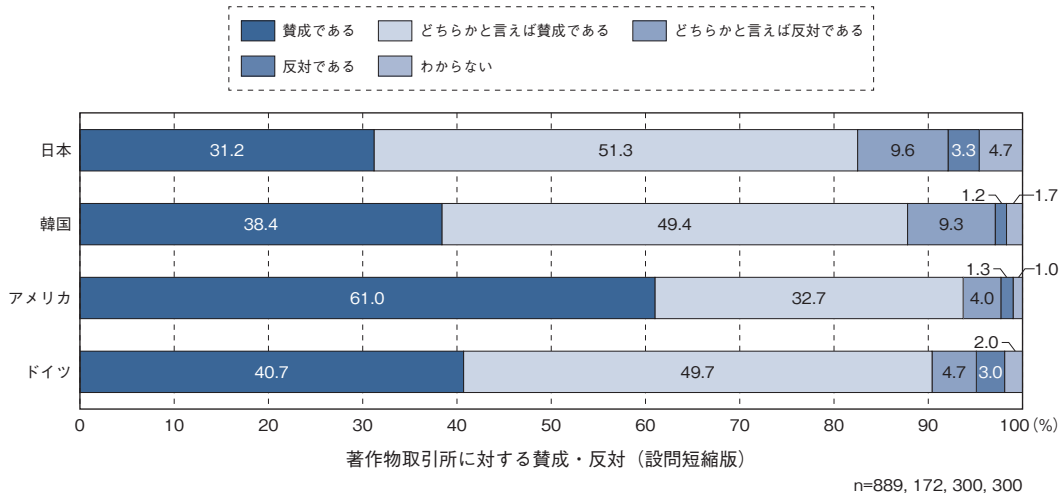
第一に、回答には「わからない」の選択肢が用意してあるので、読むのが苦痛で設問の趣旨が分からない人はそちらを選ぶことができる。そして図表7-5を見ると「わからない」を選んだ人はほぼ1割以下である。

第二に、この著作権取引所の利用意向が特に高いのはアメリカであるが、これは前の設問と整合性がある。図表7-5で、著作権取引所を使ってみたいと答えた人はアメリカでは62%で突出して多いが、図表7-4で、ネットで拾ったものをメタバースで使ってみたいと思ったことがある人もアメリカでは9割と突出して多く、アメリカが突出して多いというパターンはどちらも一致している。理屈としても、ネットで拾ったものをメタバースで使いたいと思う人が多い国ほど著作権取引所を使いたいと思うのは筋が通っている。もし、人々が図表7-5の取引所の説明文が長すぎて読まず、いいかげんに回答したとすると、このように整合的な結果にはならないはずである。

第三の検討として、設問文を短縮して聞いて同じ結果になるかどうかを調査した。短縮しても同じ結果になるならば、回答者は説明文を読んで回答していると考えられる。本調査においては、スクリーニングの段階で、同じ設問を圧縮した表現で以下のように尋ねていた。

「皆が許諾を取らずに作品を利用してしまう一つの理由は、許諾を取るのに手間がかかるからです。そこで、許諾を簡単に取る仕組みとして作品を登録し決済する取引所を考えてみます。作成者は自分の作品をそこに登録し、利用料を設定します。利用したい人はそこにその額を払うと直ちに合法的に利用できます。あなたはこのような仕組みをつくることに賛成ですか」

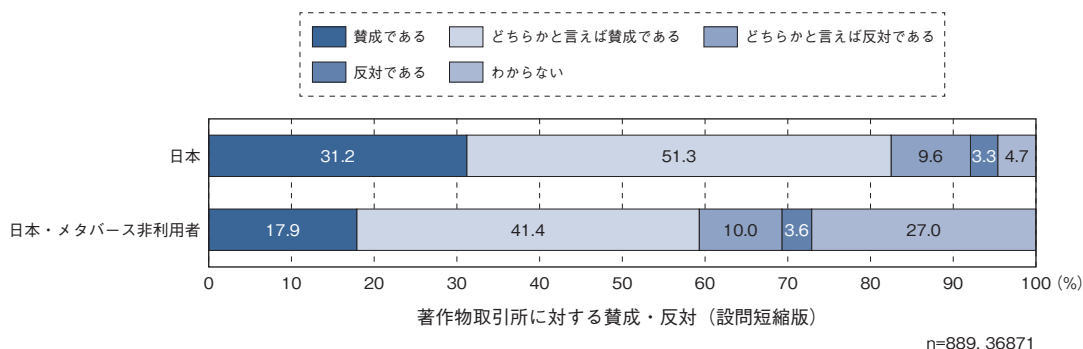
結果を確認すると、まず「わからない」を選んだ人の数が少ないことから、前の長文の問いより読まれていると考えられる。それ以外の結果についても、図表7-5および図表7-6とほとんど同じ結果となった（図表7-8）。つまり、設問文を短くして読みやすくしても結果の大勢は変わらないことになる。なお、図表7-5および図表7-6よりも賛同する人がやや多くなっているが、その一つの理由は、短縮化した設問では、登録していないと低額で使われてしまうという方式主義のマイナス面が明示されていないためだと考えられる。



図表 7-8 著作物取引所に対する賛成・反対（設問短縮版）

そして、第四の検討として、メタバースを利用していない人に対しても同じことを尋ね、メタバース利用者との間に差があるかを確認する。メタバースの非利用者でもネット上の作品を自分の表現活動に使いたいという気持ちがあれば著作権取引所に賛同するが、その切実さはメタバース利用者ほどではないと考えられる。したがって、メタバース非利用者では著作権取引所への賛同者は少なくなり、むしろ「わからない」という回答が増えると予想できる。この予想通りになっていれば、説明文が回答者に読まれていることの傍証になるであろう。

メタバース非利用者にも同じ設問を行ったのは日本のみのため、日本の結果についてのみ比較する。予想通り、メタバースを利用していない者（3万6871人）は著作権取引所へ賛同する割合が低かった（図表 7-9）。「賛成である」と「どちらかと言えば賛成である」を合わせて賛成と考えると、メタバース利用者と非利用者で賛成者の比率に20%ポイントの差がある。また、メタバース非利用者では「わからない」という回答が27%もあり、これも予想通りである。これらの結果は、回答者が取引所の説明文を読んで回答しているとすると、整合的に理解できる。



図表 7-9 メタバース非利用者との賛成・反対意向の比較

以上、四つの角度から回答者が説明文を読んでいるかを検討した。いずれも決定的な証拠ではなく、読まずに答えた回答者が少数はいるだろう。しかし、回答者の大多数が説明文を読まずに答えたということはないと言ってよいと思われる。なぜなら回答者の大多数が読まずに答えたとすると、この四つの現象を説明するのが困難になるからである。

なお、説明文を読むかどうかとは別に、このような問いの常として、多めに答えるバイアスも考えられる。問題点を指摘した後、その解決案を提示して賛同するかと聞かれれば、人は「賛同する」と答えがちになるだろう。例えば、救急車が軽症者によって乱用されていると述べた後で少額の救急車利用料金を請求する案の賛否を問えば、賛成する人が多少なりとも増える。このバイアスの可能性は確かにあるので、結果は割り引く必要がある。疑い深い立場をとるなら、思い切って半分程度に割り引いた方がよいかもしれない。著作権取引所に賛同・利用する人は6～8割程度いるので、その半分だとすると3～4割となる。それでもかなりの大きさである。⁷¹

7. 2. 4. 著作権取引所の利用の決定要因

本項では、著作権取引所を利用しようという人がどういう人であるかを分析する。被説明変数は図表7-5～図表7-7の著作権取引所の利用意向の3種類とし、それぞれ4段階の選択肢に1から4までの点数を割り振った。説明変数としては、回答者の属性として性別、年齢のほか、メタバースの利用度合として利用頻度（回/週）、1回の利用時間、メタバースの利用を始めてからの経過年数を用意。さらに、ネットで拾ったものを使ってみたいと思った度合いについても5段階で説明変数に加えた。メタバースの利用頻度が高いほど、ネットで拾ったものの利用意向が高いほど著作権取引所への需要が増えると予想される。以上の内容で回帰分

71. 図表 7-9 でのメタバース利用者と非利用者の差 20% は、割り引く必要はない。問題点を指摘した後の解決案には賛同しがちというバイアスは、メタバース利用者と非利用者の両方に同じように働くはずなので、その差 20% はバイアスを含まない純然たる賛同者だからである。すなわちメタバース利用者の中に最低でも 2 割の賛同者がバイアスによらず存在する。これをベースとし、そのうえで残りを半分にすると、6～8 割からベースの 2 割を引いて 4～6 割となり、これを半分にすると 2～3 割なので、2～3 割 + 2 割で賛同者は 4～5 割となる。

析を行った。⁷²

まずメタバースの利用度合いに関しては、利用度合いが高まるにつれて著作権取引所の利用意向が強まる傾向にあった。また、メタバースの利用経験年数が増えるほど、作者として取引所に賛成する人が増え、また作品の登録意欲も上がっていた。著作権取引所の成功のためには、メタバース内の多くの作者に作品を登録してもらう必要がある。そして経験年数は利用頻度や1回の利用時間と異なり、時の経過とともに単調に上昇するので、時間が経つにつれて著作権取引所に協力的な作者が増えてくるとなると解釈できる。⁷³これは著作権取引所の普及の推進につながる。

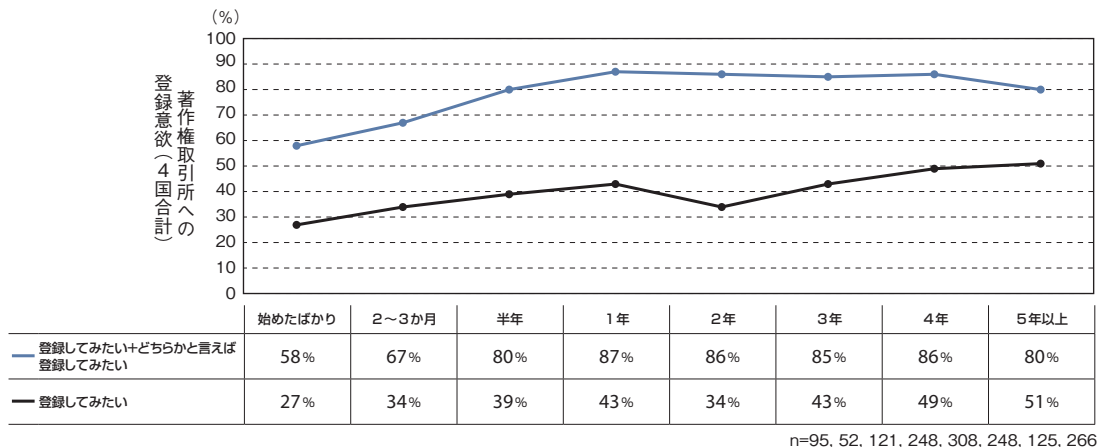
また、ネットで拾ったものをメタバースで使いたいと思っている人ほど、著作権取引所に積極的な傾向があることも明らかになり、係数は他の変数の係数の2～4倍大きくなった。さらに、これは作品を登録する作者に対しても同様の傾向が見られた。つまり、著作権取引所の利用意図を最も高める要因は、その人に「ネットで拾ったものを使いたい」という気持ちがあるかどうかであり、多くのアマチュア作者はネット上の素材を使った創作を行いたいと考えていることの証と考えられる。

次に、回答者個人の属性を見ると、女性は著作権取引所の利用に積極的ではなく、購入者の立場では若い人が積極的であり、作者の立場では中高年が積極的である。

最後に、実際に経験年数と利用意向がどのように増加するかをグラフで確認する。図表7-10は、横軸に回答者のメタバースの経験年数を取り、縦軸に登録所に「登録したい」と答えた人の比率と、「登録したい」「どちらかといえば登録したい」を合わせた人の比率を取ったものである。グラフは右上がりであり、メタバースの経験年数が増えるにつれて著作権登録所への登録意欲が上がってくる。「どちらかといえば登録したい」までを含めた登録意欲で見ると、1年たつと天井に達する。つまり、始めた直後はまだ状況が分からないが、1年たつてメタバースの状況が分かってくると、著作権取引所の必要性を認識してくると解釈できる。メタバースの利用者は今後も増えてくるであろうが、利用を開始して1年たつと著作権取引所を受け入れるようになる。長期的には8割の人が取引所を受け入れるとなると予想できる。

72. 被説明変数は4段階しかないので順序ロジット回帰の方が自然であるが、係数の大きさの比較をしたいので、ここでは標準化回帰の結果を報告する。なお、4段階のまま順序ロジット回帰を使用しても、定性的には、すなわちどの変数が有意かについては同じ結果が得られる。

73. むろん、メタバースが急拡大するときは、利用を開始して間もない人が増えるため、一時的に取引所に作品を登録しない人が増えることは起こり得る。しかし、一定率で増える限りはやがて作品登録する人の方が多数派になる。



図表 7-10 著作権取引所への登録意欲とメタバースの経験年数

7. 2. 5. 要約と結論

本稿の結果を要約する。

- (1) プロではないアマチュアの人が作品を作って公表するネット時代の著作権の在り方として、登録されたネット上の作品の取引を仲介する著作権取引所を考える。
- (2) メタバースの利用者にこの取引所の利用意向があるかどうかを尋ねると、6～8割の人が肯定的な回答を返した。作品の購入者として取引所を利用したいというだけでなく、作品の作者として取引所に賛成であり、また自分の作品を取引所に登録したいという人も同じように6～8割存在する。
- (3) 国別でいうと、アメリカが特に肯定的で、肯定的回答は8割以上になる。他の国でも6割は超えており、支持は広い。
- (4) 作者の取引所への登録意欲は、メタバースの経験期間が長くなると上がってくる。利用を始めて1年程度経過すると8割近くまで上昇しており、最初の1年で学習が行われ、その後安定すると考えられる。
- (5) 取引所への登録意欲が高いのは、ネットで拾ったものをメタバースで使いたいと思っている人である。これは、ネットで拾ったものを素材として作品を作っているためと解釈できる。

著作権取引所のアイデアは、もともとはメタバースに限らず社会全体に適用するものとして提案されたものである。実現するには、それまでのしがらみのためにハードルが極めて高いが、ゼロから社会をつくれるメタバースの中なら、運営がその気になればローカルルールとして実現できる。もしメタバースの中で著作

権取引所がうまく機能すれば、そこから取引所をメタバース以外に拡大する道も開けてくるだろう。その意味でもメタバースで試みる価値は大きいと考えられる。そして、今回の調査によれば、制度を利用する側に関する限りは支持がある。あとは運営のコスト次第であろう。

CAの要素技術の発展とその可能性

これまでの章では、さまざまな状況におけるCA利用の現在について整理してきた。本章では、まず、CAの重要な役割の一つであるコミュニケーションとそのための技術の進歩について、空間と対象という二つの観点から歴史を簡単にまとめる。そして、それぞれについて、CAの市場普及の可能性という観点から、当該分野のアバター研究について、マーケティングを含む経営学分野の研究の動向を紹介する。

8. 1. コミュニケーションの空間

8. 1. 1. 歴史概略

インターネットの普及は人々のコミュニケーションの可能性を大きく広げるものであった。要素技術としての掲示板、メーリングリスト、チャットといったコミュニケーションシステムが、デジタル回線を主要基盤としたインターネットを介して広がりを見せていったのである。1997年には世界初のソーシャルネットワーキングサービス（SNS）とされるSixDegrees.comが登場している。ただし、このサービスは先行者でありながらもそのまま普及するわけではなく、現在まで主流とされるようなSNSは2000年以降に登場する。例えば、2003年のLinkedIn、2004年のFacebookなどがその代表例であろう。日本ではmixiやGREEなどが2004年に、モバゲータウンも2006年にそれぞれサービスを開始している。

このようなコミュニケーションシステムを支えるための一つの技術として採用されるようになったのが、アバターである。アバターは、コミュニケーションというよりはゲームの分野で発展してきた。ルーカスフィルムのゲーム部門が開発した、MMO（Massively Multiplayer Online）環境の元祖とも呼ばれるHabitatは、1986年にβテストが開始された多人数参加型のオンライン仮想環境である。ユーザーはこの環境で、自身に代わるキャラクターとしてアバターを用いていた。このサービスは短期間にてサービス終了に至ったものの、富士通がライセンスを購入したことでローカライズを施したうえで日本でも導入され、1990年には日本初のアバター系サービスとして運用がなされた。

インターネットの普及とSNS・オンラインゲームの発展は、それぞれテキストやアバターを用いたコミュニケーションの土台となったのである。それぞれは独自に進化を遂げながらも、時には両者を共に取り入れ

た形で運用もされるようになった。これらを踏まえて、ゲームを仲介としたプラットフォームがSNSとしても機能するようになったのである。例えば、韓国発のハンゲームはゲームのプラットフォームでありながらSNSとしての機能も有しており、アバターを用いながらのコミュニケーションツールとしても機能していた。日本におけるGREE、モバゲータウン、mixiも同様にゲームとSNSのプラットフォームとして運営がなされ、その中でアバターは主要な要素の一つとして取り入れられていった。これらの事例に代表されるオンライン環境のアバターは、2D画像が基本となっている。

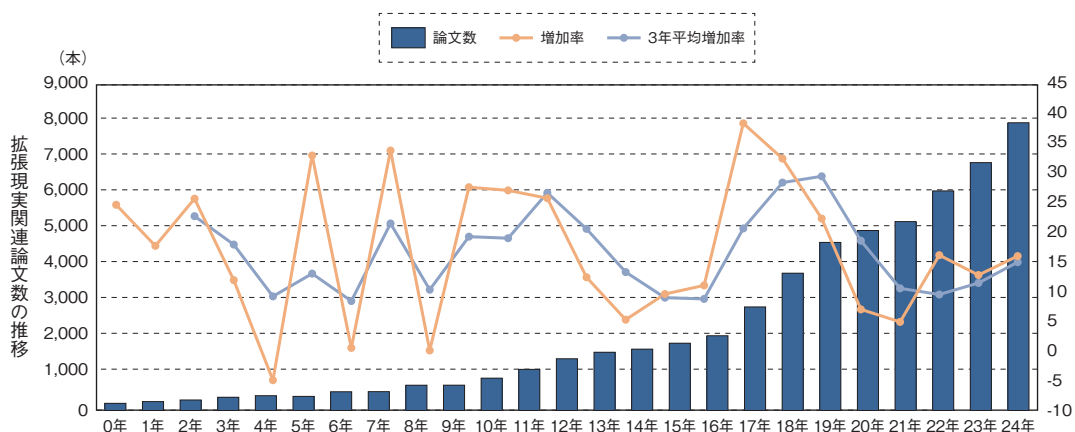
同様にオンライン環境における3Dアバターもまた、普及の基盤となったのはゲームである。1997年に運営が開始されたUltima Onlineでは、2Dではあるものの立体感を有した自分の身代わりとなるアバターを動かし、他のユーザーのアバターともコミュニケーションをとりながら、ゲームを進めていく。日本では、2000年に家庭用3DネットワークRPGとして、セガからファンタシースターオンラインが発売された。このゲームは少人数形式ではあるが3Dのキャラクター（アバター）を使用しながら、オンラインで国内外のユーザーが同時にプレイすることが可能であった。MMORPGのような多人数のユーザーが集まるゲームを進めていくうえで、3Dアバターは必要不可欠な技術として用いられていた。

このような過程を経てコミュニケーションプラットフォームとして登場したのが、2003年にサービスが開始されたSecond Lifeである。Second Lifeでは、特定の目的が設定されることはなくゲームの要素が薄いため、他ユーザーとのコミュニケーションや疑似的な社会生活そのものを楽しむことが重要になっている。このため、通常のゲーム以上に、ユーザーのアバターの自分の分身としての機能は、より価値が高いといえる。Second Lifeはブームといえる様相を呈したものの、その後すぐに縮小することとなった。しかし、同様の仕組みを有したシステムは、ゲームの分野では2011年に運営が開始されたマイクラフトや、2017年に運営が開始されたフォートナイトなどのMMORPGに組みこまれ、順調に市場を拡大していく。その後、このような仕組みは総体として、メタバースと呼称されるようになる。メタバースとは何かについて、Matthew Ball氏は2020年に七つの要素、すなわち「持続的である」「同期的である」「制限がない」「経済がある」「デジタル・物理にわたる」「相互互換性がある」「幅広い貢献者がいる」ことを提案している。

これまで記載してきた通り、情報技術の進展により、コミュニケーションの場は直接的な会話やアナログ回線を利用した直接的なデータのやりとりから、オンラインデジタル空間へと大きく広がっている。加えて、近年、現実世界と仮想世界を重ね合わせて表示する拡張現実（AR、XR）が、新たなコミュニケーションの空間の要素技術として発展しつつある。

拡張現実とは1960年代を起源とし、1990年代以降、軍事や航空工学など特定の用途に対しての必要性から発展し始めた。2000年代に入り、南オーストラリア大学のWearable Computer Labが開発したQuakeシリーズ（id Software）に拡張現実機能を付与したARQuakeや、加藤博一氏（奈良先端科学技術大学院大学）らが開発したAR用のライブラリであるARToolkitといったソフトウェア上の進展も見られ、2010年代

にはGoogle GlassやMicrosoft HoloLensなどHMD方式のウェアラブルコンピュータが登場した。さらに、2016年にGoogleの社内ベンチャーであったNianticが開発したPokémon GO（ポケモン ゴー）は、GPSによる位置情報や拡張現実を利用したゲームシステムが受け入れられ、世界的なヒットとなった。研究上も、2010年代半ば頃にいったん落ち着いた論文数が、2015年以降に急増していることが分かる（図表8-1）。



図表8-1 拡張現実関連論文数 (Scopus) の推移⁷⁴

日本では近年、拡張現実を利用したコミュニケーションとして、ライブ配信が利用されるようになっていいる。例えば、画像認識のシステムを利用して撮影した顔画像を加工する技術は2010年代に導入され、ネイバーの子会社から2015年にSNOWがアプリとして提供された。現在のライブ配信アプリは、それ自体が顔へのリアルタイム加工（フィルターエフェクト）の機能を実装している。日本では、動画配信上においてもアバターを用いた動画投稿やライブ配信が盛んである。バーチャルYouTuber（VTuber）といった呼称での活動は、2016年に活動を開始したキズナアイが世界初とされており、広く受け入れられた。VTuberの動画では、モーションキャプチャーを用いて3Dのキャラクターを人間が動かすというスタイルがよくある手法の一つである。単にコミュニケーションをオンライン空間で行うといっても、カメラの動画をそのまま使ったり、動画を加工して用いたり、それを材料としてCGで再現したりといったさまざまな手段が提供されており、その中で自分に最も合うスタイルを選択することが可能になっている。

これまでに明らかにしてきたのは、コミュニケーションが現実的な空間からオンラインを介したデジタル空間へと広がり、さらには現実空間とデジタル空間の融合である拡張現実へと、技術的にも市場的にも広がってきたありさまである。特に現実空間にデジタルな要素をいかに用いるか、デジタル空間に現実的な要素をいかに用いるかといったスタート地点に差はあれども、単なる二文法では区分けできない幅広いコミュニケーション手段が普及してきたということである。現在、デジタル空間においてアバターが個人の表現の

74. Scopus, <https://www.scopus.com/>

ツールとして用いることの認知は十分に高まってきた。

一方で、今後、オンラインを介した現実でのコミュニケーションの空間においてCAが、新たな個人表現のツールとして用いられるようになって考えられる。デジタル空間の場においてアバターによって自分自身の表現方法を変化させることは容易であったが、実物が存在する現実においてその多様性を確保するのは容易ではない。しかし、これを可能にする技術も進歩している。例えば、プロジェクションマッピングは現実の形状に対応して映像を加工する技術であり、デジタルサイネージは周囲の情報を検知するセンサーとAIによる判断能力を備えており、必要な情報を瞬時に提示することが可能である。加えて、ハードウェア的にもさまざまな要素技術が研究されており、その一つが伸縮可能なディスプレイである。例えば、NHK放送技術研究所は2024年に柔軟なゴム基盤と液体金属を用いたディスプレイを公開した。

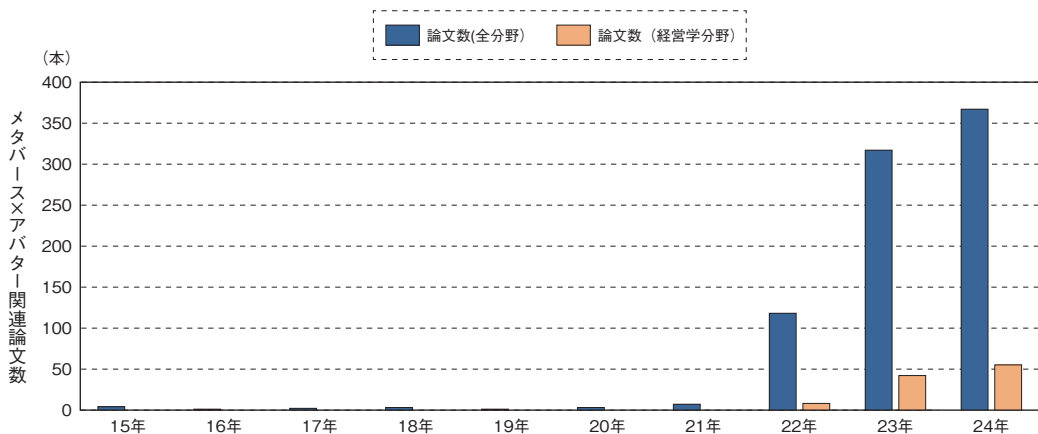
このような技術基盤が発展していくことで、CAはデジタル・現実空間それぞれにおいて、コミュニケーションを支援するツールとして、より受け入れられていくことになると考えられる。

8. 1. 2. 経営学分野の研究

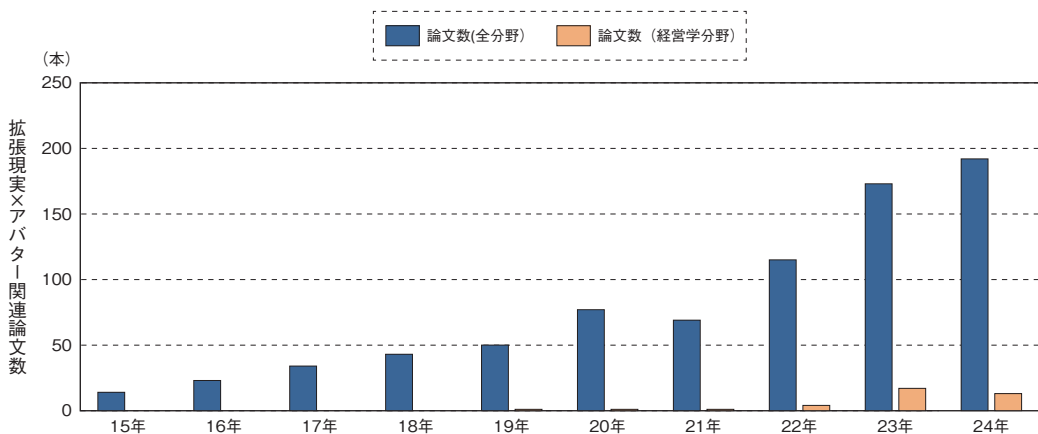
本項では、デジタル空間と、デジタル現実の融合空間（以下、融合空間）という二つの観点から、CAの市場での普及を探るうえで重要であると考えられる経営学分野の研究について、全分野の研究との比較も行いながら整理し、研究動向を紹介する。

具体的には、Scopusを活用してデジタル空間と融合空間におけるCAの研究動向を整理する。手段は以下の通りである。まず、デジタル空間についてはメタバース（metaverse）、融合空間については拡張現実（augmented reality, extended reality）を第1検索ワードとし、アバター（avatar）を第2検索ワードとした。次に、直近10年間（2015～2024年）の論文タイトル、抄録、キーワードを対象に検索を行い、双方が記載されている論文数をカウントしたうえで、経営学分野（Business, Management and Accounting）を対象を絞って再検索し、論文数をカウントした。

全分野の研究動向としては、メタバース×アバター関連論文数は2022年以降に急激に増加しており、それ以前にはほとんど研究者の注目を集めていなかった（図表8-2）。これに対し、拡張現実×アバター関連論文数は2022年以前にも焦点が当てられており、順調に増加していた（図表8-3）。この点についてはメタバースという概念が研究者間で十分に定着していなかった可能性や、多くのユーザーが活動するプラットフォームとしてのメタバースを研究対象とするのが難しかったことなどが要因として挙げられる。



図表8-2 メタバース×アバター関連論文数の推移



図表8-3 拡張現実×アバター関連論文数の推移

経営学分野については、2022年以降に関心が高まっていることは全分野と共通しているが、拡張現実×アバター関連論文数については、2023年に17本であったものが、2024年には13本に低下していた（図表8-3）。サンプルとしては誤差の範囲といえなくもないが、拡張現実×アバターを当てはめるといふことは難しい可能性もある。実際、メタバース×アバター関連論文数は2023年に42本、2024年に55本と増加傾向にあり、研究関心はメタバースに、より強く集まっているといえる。加えて、全体の論文数と比較しても、メタバース×アバター関連論文に占める経営学分野の論文数は約15%なのに対し、拡張現実×アバター論文は約7%となっている。

経営学における論文数を市場普及の先行指標として評価するならば、メタバース×アバター関連のサービスが優位にあるといえる。ただし、これは拡張現実の応用可能性に経営学者が気づいていないだけの可

能性もあるため、今後の研究動向にさらに注目していく必要がある。

8. 2. コミュニケーションの対象

8. 2. 1. 歴史概略

人間同士の直接的なコミュニケーションが、デジタル空間に広がったのと同様に、情報技術の発展は人間のコミュニケーション相手もまた人間に限らないことを示すようになった。そもそも人間が人間以外の主体とコミュニケーションを取るのは違和感のある話ではない。例えば、ペットを飼っている人であれば、犬や猫のような動物と意思疎通を図ろうとするであろう。人間は人間以外の動物とも類似性を有することから、それらに対し人間性を付与する（擬人化する）ことは容易で、その前提の下で、コミュニケーションを取ろうとする。しかしながら、一見、無機質に思えるコンピュータはこれまでの歴史の中で、人間のコミュニケーション相手としてどのように発展してきたのであろうか。

そもそもコンピュータは、与えられた手順に従って複雑な計算を自動的に行う機械である。すなわち、特定の情報を人間が入力するとコンピュータが計算した結果を出力するという関係性は、情報のやりとりという点でコミュニケーションの要素を含んでいる。しかし、動物と異なり、そこに人間性が生じる（擬人化している）と考える方はあまり多くないであろう。厳密な意味でのコミュニケーションとは何かについて記載するのは本章の目的ではない。しかし、人間のコミュニケーション相手として、コンピュータが位置づけられるようになってきた歴史は、この人間性の獲得の歴史といっても過言ではない。例えば、コンピュータの評価の一つとして有名なチューリングテストでは、コンピュータと人間の会話においてコンピュータが人間だと誤解されるかどうかという点が試されている。

単なる計算機を超えてコンピュータが人間のインタラクションの対象となった一つの重要な要素は、やはりゲームであろう。初期には、二人用ゲームのうち一人をコンピュータが担うという形で人間の遊び相手となったのである。例えば、チェッカーやチェスなどが、初期のAIの研究対象となっていた。日本において人間の相手をするキャラクターが登場する初期の主要なゲームは、1980年頃にタイトーから発売されたスペースインベーダーやナムコから発売されたパックマンなどで、敵となるキャラクターをAIによって統制していた。この分野では、制約された条件の中で選択的に行動するという形で、人間のインタラクション相手としてコンピュータは位置づけられたのである。

疑似的な人間としてのコミュニケーション相手という点では、1964年に開発されたELIZAが最初のもっともらしいチャットボットとして知られている。患者と心理療法士の会話をシミュレーションしており、その完成度は参加者を簡単に信じさせるほどであったが、これがAIであることが知らされると参加者は魔法が解けたかのようにその評価を一変させてしまうと、開発者であるJoseph Weizenbaum氏は驚きを感じてい

た。この点は、人間とAIの持つ背景情報の違いとして、現在にも至る研究の焦点となる。確かに技術的発展はAIと人間とを近づけていく一つの重要な要素ではあるものの、それだけでは十分ではないことを当時の研究者はすでに示唆していたのである。

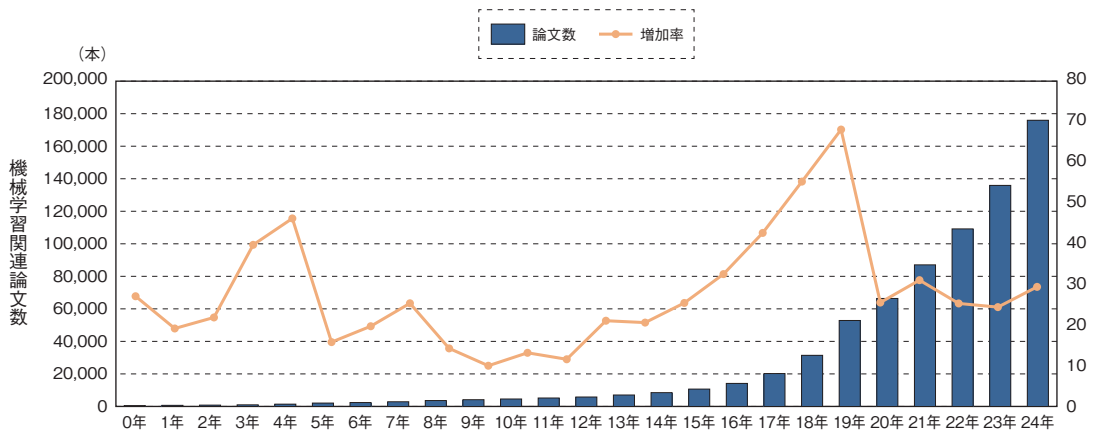
コミュニケーション相手としてのコンピュータと人間とを近づけていく実践的な役割として、ゲームの中で登場するNPC（Non Player Characters）の貢献は大きい。NPCはプレイヤーと敵対的ではない方法で交流するという意味で、対戦相手とは異なる存在である。NPCはロールプレイングゲーム（RPG）のキャラクターとして登場した。1974年に発売されたDungeons & Dragons（D&D）では、NPCは今でいうところのゲームマスターという役割の人間が担っていた。1980年頃から人間が行っていたNPCの役割を、コンピュータが果たすようになったのである。1981年に発売されたUltimaのようなタイトルは、その代表作であろう。そして、アメリカにおけるRPG人気に影響を受けて、日本においても1986年にドラゴンクエストが発売される。それ以降のNPCはコンピュータの処理能力やメモリ容量の増大に影響を受けて、より複雑な、本物の人間の行動に近づくことが可能になっていく。1998年に発売されたBaldur's GateはD&Dの発展形として開発されたゲームであり、開発者は、NPCはAI制御でありながらも本物の人間のように感じられることを明確に目指していた。

さらに、単に映像上のキャラクターとのコミュニケーションから、実物としてのロボットとのコミュニケーションが世間で意識されるようになるのも2000年頃からである。1999年にソニーから発売された犬型ロボットのAIBOは、世界で初めて一般消費者向けに開発されたサービスロボットである。AIBOは犬型であるため、直接的な言語コミュニケーションこそ搭載されていない。一方で、現実世界の情報を感知する各種センサー並びに発声器官を実装しており、非言語コミュニケーションを現実世界で実現している。このようなロボットに対し、人間はある種の感情の存在を意識していたようである。さらに、2000年にホンダから発表されたASIMOは自律的な歩行が可能であり、2002年には知能化技術を搭載することで人の姿勢やしぐさの意味を理解して行動するだけでなく、顔を認識して名前を呼んだり、簡単に指示に従ったりといったコミュニケーションが可能なロボットとして進化を遂げた。

会話型AIであるチャットボットとしては、2011年にAppleのiPhoneにSiriが搭載され、2014年には前述したチューリングテストにて、厳密には賛否があるものの、ロシア人のプログラマーによって開発された会話ロボットEugeneが初の合格を遂げたといわれている。同時期に、音声対話を機能として有した家庭用のスマートスピーカーとして、Amazon.comからAlexaが発売されている。また、2014年にソフトバンクから発売されたPepperは、自律的歩行をするわけではないが、顔認識・感情認識などの多彩なセンシング機能を搭載しただけでなく、喜怒哀楽を表現する感情システムが組み込まれており、音声や胸のタブレットを通じてコミュニケーションを行う。

加えて、これらの機能の基礎技術となるコンピュータアルゴリズムである「機械学習（machine learning）」

は、2010年代半ばごろから研究の関心が急速に高まっている（図表8-4）。このため、人間が接するシステムも日々更新されているといえる。



図表8-4 機械学習関連論文数 (Scopus) の推移

これまでに明らかにしてきたのは、人間がコミュニケーションを取る相手が人間や動物などの直接的な対象から、人間が遊びの中で生み出したNPCやシステムの対応をするプログラムを経て、進歩したAIへと広がってきたありさまである。現在、人間同士のコミュニケーションにおいても、メールなどでAIによる翻訳や校正を受けたり、基本的な応答に関する提案を受けたりといった形で、AIによる補助が普及しつつある。

近い将来において、人間がコミュニケーションを取るとき、基本的な内容についてはチャットボットのようなAIから回答を得ながら、より複雑な課題であったり、より感情的な対応を望んだりした場合は人間に切り替わるといったことも考えられるであろう。これは、車の運転や飛行機の操縦において人間とAIがより優位な場面でお互いを補完し合っていくことと同様である。このような状況を想定すると、CAを運用していく際にも、人間が制御する場面とAIが制御する場面がそれぞれ切り替わっていくと考えられる。ただし、単に技術的発展は機能的な発展のみを意味するものではない。例えば、もし仮にコミュニケーション相手としてAIの方がより適切だと統計的に判断されたとして、それを人間が受け入れられるかは別の問題である。現在でも、将棋ソフトのAIが示す最善手が人間的には評価しづらいといったことが生じている。今後の研究では、より人間に受け入れられやすいAIとはどのような存在であり、どのようなコミュニケーションを取るべきなのかといった点からの検討が進んでいくのではないだろうか。

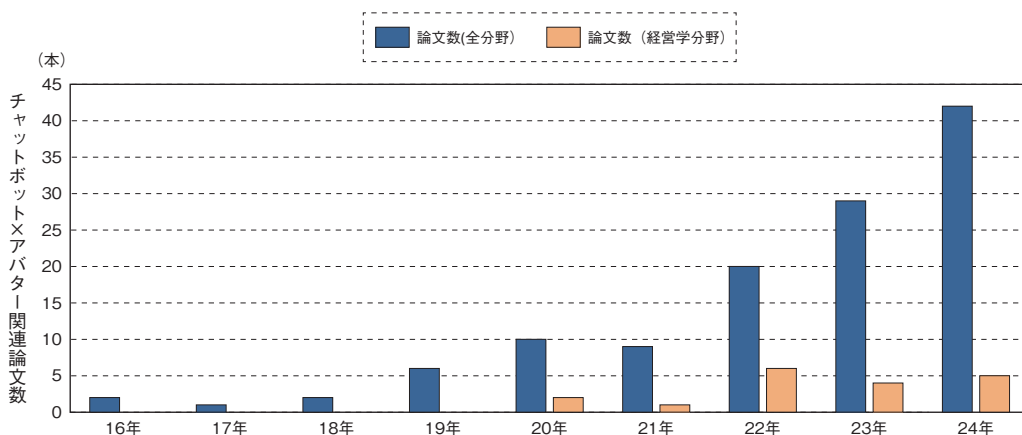
このように、総体としてのコミュニケーション技術が発展していくことで、AIが統制するCAは人間の良きコミュニケーション相手として、もしくはコミュニケーションを支援するパートナーとして、受け入れられていくことになると考えられる。

8. 2. 2. 経営学分野の研究

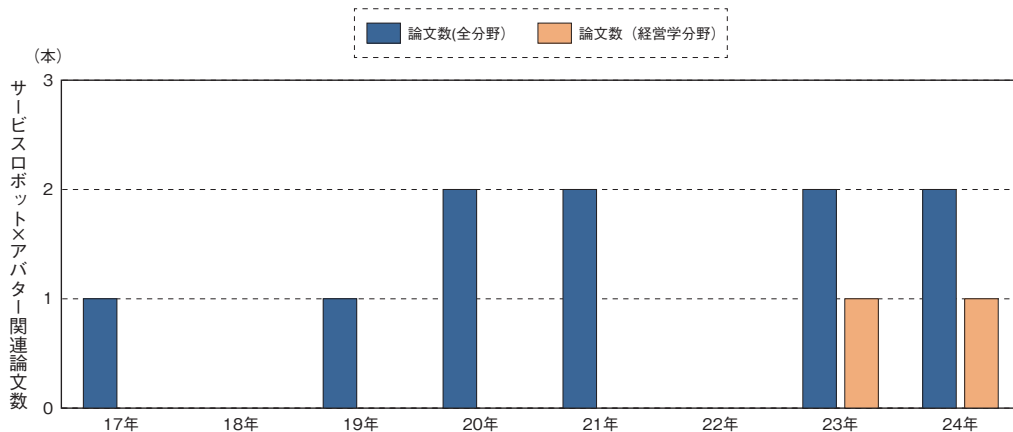
本項では、AIを搭載する対象として、デジタルな対象と物理的対象という二つの観点から、CAの市場での普及を探るうえで重要であると考えられる経営学分野の研究について、全分野の研究との比較も行いながら整理し、動向を紹介する。

具体的には、Scopusを活用してデジタルな対象と物理的対象におけるCAの研究動向を整理する。手段は以下の通りである。まず、デジタルな対象についてはチャットボット (chatbot)、融合空間についてはサービスロボット (service robot) を第1検索ワードとし、アバター (avatar) を第2検索ワードとした。次に、直近10年間 (2015～2024年) の論文タイトル、抄録、キーワードを対象に検索を行い、双方が記載されている論文数をカウントしたうえで、経営学分野 (Business, Management and Accounting) に対象を絞って再検索し、論文数をカウントした。

全分野の研究動向としては、空間 (メタバース、拡張現実) ×アバターの研究論文数 (図表8-2、図表8-3) に対して、対象 (チャットボット、サービスロボット) ×アバターの研究論文数 (図表8-5、図表8-6) は少ないということがある。チャットボット×アバター関連論文は2015年には出版がなく、サービスロボット×アバター関連論文は2015年と2016年の出版がない。空間×主体、主体×外装という点でそれぞれ重要な研究対象といえるが、空間×主体の方が研究対象として整理区分の当てはまりが良いともいえるし、検索ワードに問題があるともいえるため、結論は明確ではない。いずれにせよ、認知としての注目度には差があると考えられる。



図表8-5 チャットボット×アバター関連論文数の推移



図表 8-6 サービスロボット×アバター関連論文数の推移

これに留意したうえで、改めて全分野の研究動向を整理する。チャットロボット×アバター関連論文数は全期間を通して少ないながらも研究の関心があり、2022年以降に急増したといえる。一方で、サービスロボット×アバター関連論文数は全期間を通じて低調である。これは、ロボット自体はすでに実態として外装を有しており、アバターという概念と相性が良くないからであると考えられる。

経営学分野については、チャットロボット×アバター関連論文は2020年に出版されて以来、2022年を頂点として安定した数で推移しているのに対し、サービスロボット×アバター関連論文は2023年と2024年にそれぞれ1本記載されたままにとどまっており、これから先の研究関心が維持されるかどうかという点が焦点となる。現状においてまだ十分な論文数が出版されていないことから、論文数を基に議論を行うのは早計といえるが、あえて市場普及の先行指標として評価すると、チャットロボット×アバター関連のサービスが優位にあるといえる。

8. 3. CAの可能性：コミュニケーションの空間と対象の統合

本章では、コミュニケーションの空間と対象という観点から、CAの要素技術の歴史と可能性について整理した。これらの二つの観点は別個に議論されていることが多いが、今後のCAの発展においてそれぞれの情報の統合は欠かせないと考えられる。

ここで、2024年に出版された1本の論文⁷⁵の概要を紹介する。本論文では顧客とのコミュニケーションを行うAIコンシェルジュの形態として、対話インターフェース、仮想アバター、プロジェクション映像、サービ

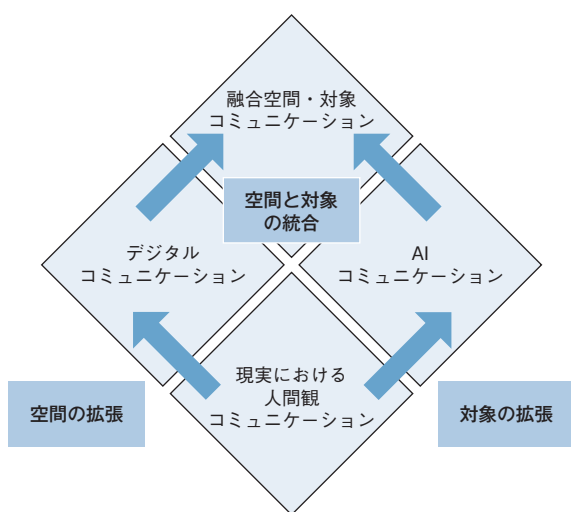
75. Liu, S. Q. et al. (2024). AI concierge in the customer journey: what is it and how can it add value to the customer?. *Journal of Service Management*, 35(6), 136-158. <https://doi.org/10.1108/JOSM-12-2023-0523>

スロバットという四つの可能性について議論しており、本章で示してきたコミュニケーション空間・対象を統合して検討する必要性を示している。言い換えれば、CAの発展可能性についてその方向性を示しているともいえる。一方で、当該論文においても検討内容は概念的アプローチにとどまっており、実証は今後の研究における魅力的な課題になるといえるだろうし、実務的な精緻化の余地も十分に残っている。

これまでの議論を踏まえ、CAの必要性について、コミュニケーション技術発展の概念的フレームワークから整理する（図表8-7）。直接的な人間間コミュニケーションは、大きく二つの方向性で発展した。空間と対象である。空間の拡張はオンラインを介したデジタル空間への発展という形で実現した。ここで必要とされるCAの役割は人間の分身としての機能である。つまりデジタル空間において、いかに自分自身の表現を行うのかを助ける役割が求められているのである。

そして、対象の拡張はAIの発展という形で実現した。ここで必要とされるCAの役割はAIの人間性付与の機能である。人間ではなくAIという点で生じる、人間にとっての嫌悪感を緩和するための役割が求められているのである。

それぞれ別に発展した空間・対象のためのコミュニケーション技術は、現在進行形で統合される形でさらなる発展の可能性を有している。ここで必要とされるCAの役割は、これまで、それぞれの分野において必要とされてきた機能に加えて、それぞれをスムーズに統合したり切り替えたりといった機能である。現実空間でどのようなCAであれば人間の自分自身の表現、違和感のないAIの表現を実現できるのか、また現実・デジタル空間を自然に切り替えていくために実装すべきことは何であるのか、といったことを考えていく必要がある。

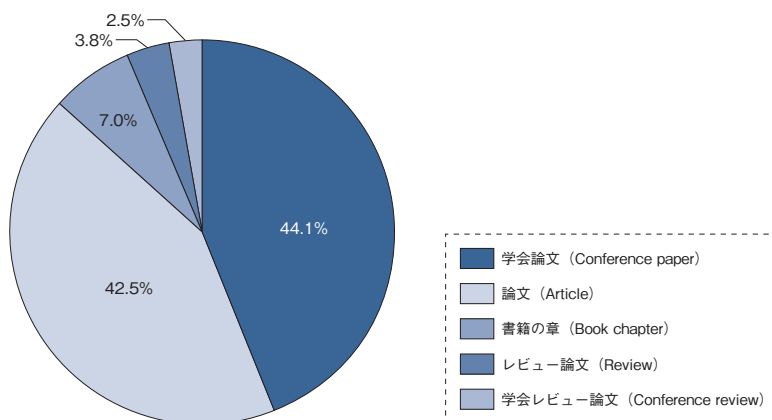


図表 8-7 コミュニケーション技術発展の概念的フレームワーク

CAの研究動向

9.1. 分析対象概要

本章ではCAについて、学術研究の観点からその動向を検討していく。本章で分析対象とする論文は、Scopusに掲載された資料である。キーワードとして「avatar」を指定して検索し、2023年末までに出版された論文（article）、レビュー論文（review）、学会論文（conference paper）、学会レビュー論文（conference review）、書籍にまとめられている章（book chapter）を対象としている。重複を除外して1万4271件の資料を得ており、これが分析対象となる。分析対象資料の構成割合は、学会論文が6300件、論文が6069件、書籍の章が1003件、レビュー論文が546件、学会レビュー論文が353件となっていた（図表9-1）。

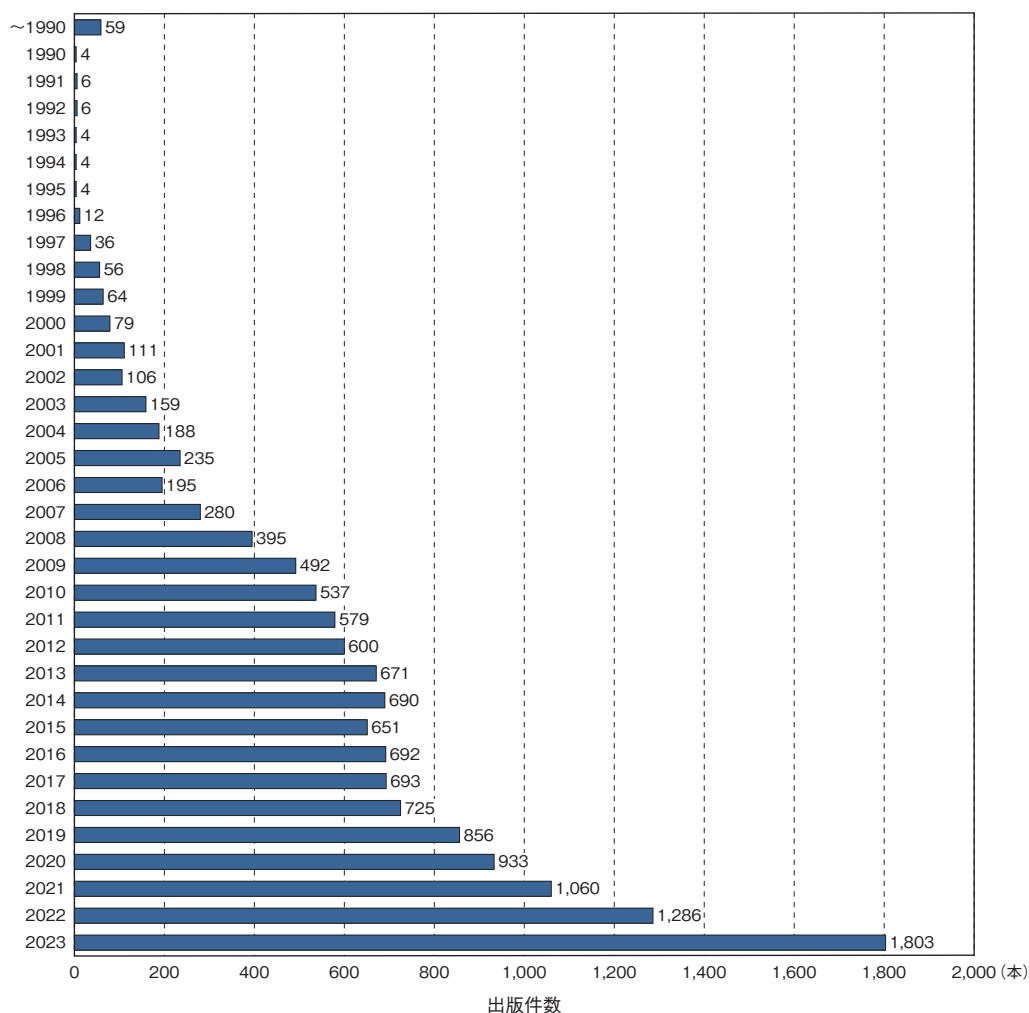


図表9-1 分析対象資料の構成割合

これらの資料の出版件数の推移を見ると、近年大きく伸びていることが分かる（図表9-2）。1990年代はほぼ見られないテーマであったが、2000年以降は多くの論文が出版されるようになっており、2020年以降は特にその傾向が加速しているといえる。出版年の集計統計量を計算すると、第一四分位点は2011年、中央値は2017年、第三四分位点は2021年であり、集計期間が2023年であることを考慮すると、直近3年でこれまでの全出版件数の25%以上を占めているといえる。

全期間でずっと出版件数が増えているわけではなく、2015年だけは前年（2014年）よりも出版件数が少

なくなっており、2013年から2018年あたりまで出版件数の伸びはやや落ち着いている。ただし、その後、急速に増加しており、2023年には1803件の論文が出版されている。



図表 9-2 出版件数の推移

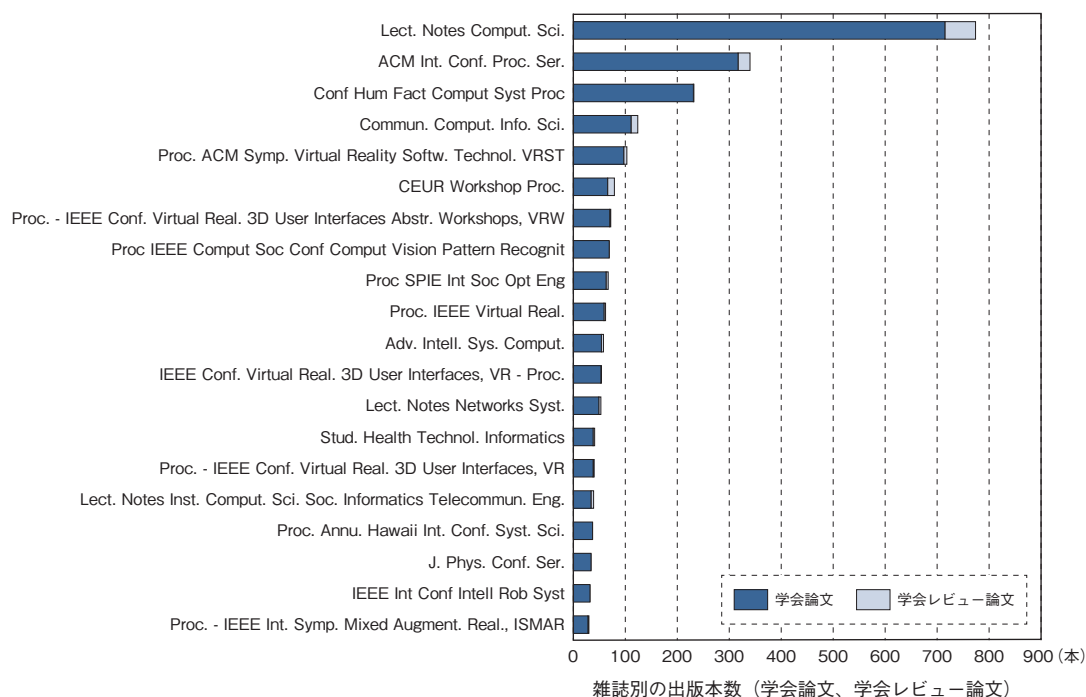
9. 2. 出版雑誌別の傾向

次に、出版雑誌別に集計を行った。なお、論文誌はすべて略称で示しており、9.6.節で正式名称との対応表を記載している。

まず、学会論文と学会レビュー論文について、最も多くのアバターに関する論文が掲載された雑誌は「Lect. Notes Comput. Sci.」で774本（学会論文715本+学会レビュー論文59本、以下同順）、「ACM Int.

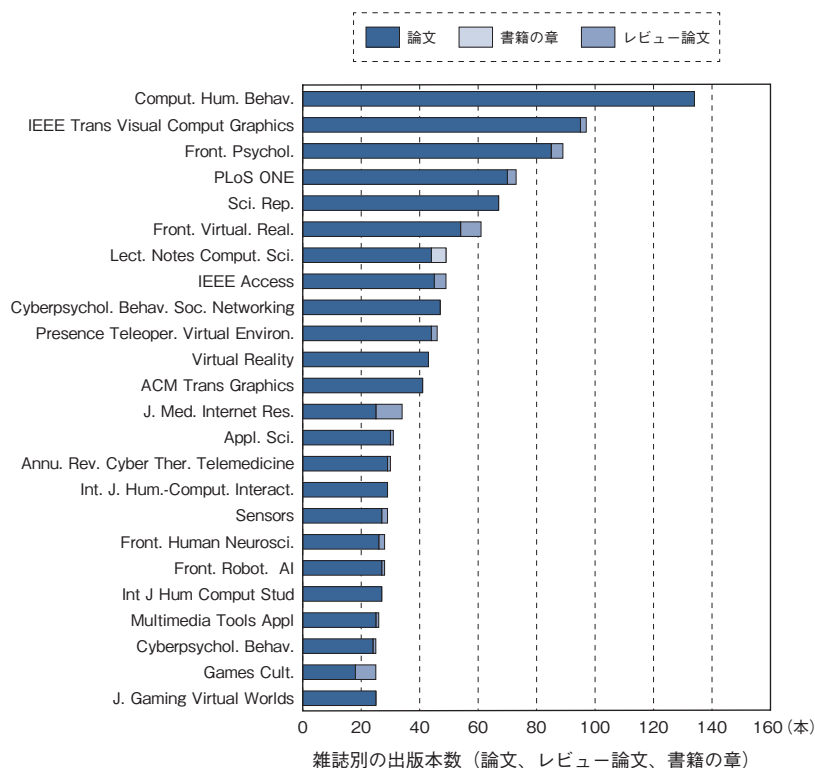
「Conf. Proc. Ser.」に340本（317本+23本）、「Conf Hum Fact Comput Syst Proc」に232本（231本+1本）、「Commun. Comput. Info. Sci.」に124本（111本 + 13本）、「Proc. ACM Symp. Virtual Reality Softw. Technol. VRST」に103本（97本+6本）と続いた（図表9-3）。これらの雑誌にはコンピュータサイエンスに関する研究論文が掲載されており、ACM（Association for Computing Machinery）の学会論文が上位に挙がっている。ACM以外にも、電気電子系の学会であるIEEE（Institute of Electrical and Electronics Engineers）の主催する学会で発表された学会論文をまとめた雑誌も多く見られる。

一方、論文+レビュー論文+書籍の章の数を見ると、人文・社会科学の側面を持った雑誌も多い。最もアバターに関する論文が多かった雑誌は「Comput. Hum. Behav.」であり、次に「IEEE Trans Visual Comput Graphics」「Front. Psychol.」「PLoS ONE」「Sci. Rep.」「Front. Virtual. Real.」が続いた（図表9-4）。どちらかという心理学に関連した雑誌が多く見られる。例えば「Comput. Hum. Behav.」は、SJR⁷⁶の分類によると、人文科学（Arts and Humanities）、コンピュータサイエンス（Computer Science）、心理学（Psychology）の三つの分野にまたがる学際雑誌であり、コンピュータと人間の相互作用（HCI：Human Computer Interaction）に関連したテーマを扱っている。これ以外に「Front. Psychol.」も心理学系の雑誌であり、HCIに関連する研究は心理学的な側面から検討されることも多いといえる。



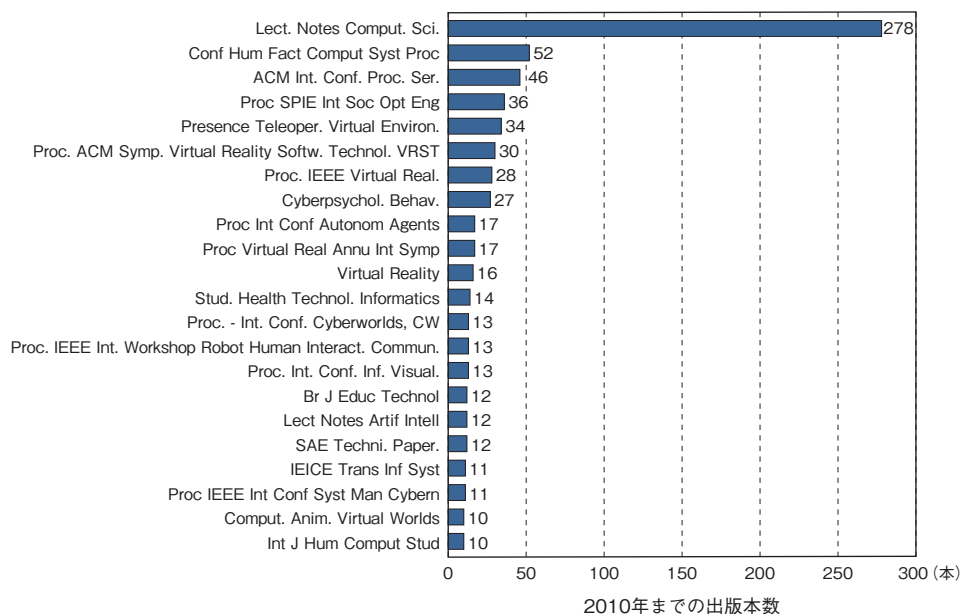
図表9-3 雑誌別の出版本数（学会論文、学会レビュー論文）

76. Scimago Journal & Country Rank, <https://www.scimagojr.com/>

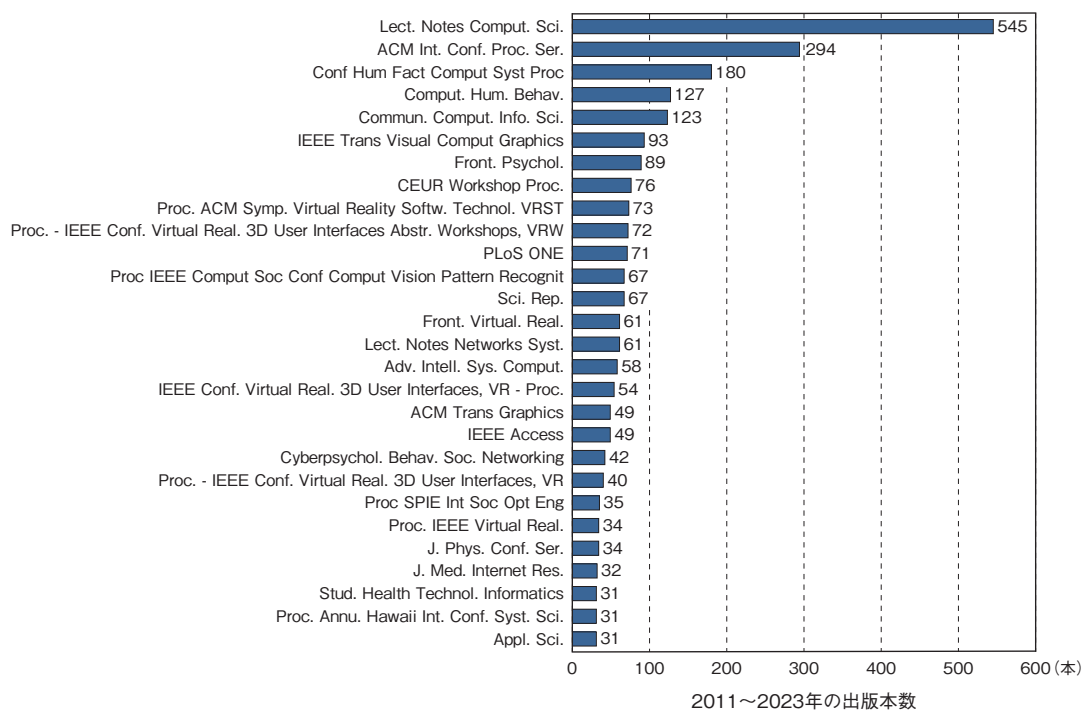


図表 9-4 雑誌別の出版本数（論文、レビュー論文、書籍の章）

次に、出版年の情報を利用して、雑誌ごとの出版本数の推移を概観する。2010年までに10本以上の論文が掲載された雑誌を抽出した結果（図表9-5）、2011年から2023年までに30本以上の論文が掲載された雑誌を抽出した結果（図表9-6）のどちらも「Lect. Notes Comput. Sci.」が最も本数が多かった。続く「Conf Hum Fact Comput Syst Proc」は2010年までで2位、2011年以降で3位、「ACM Int. Conf. Proc. Ser.」は2010年までで3位、2011年以降で2位となっており、出版本数上位の傾向はあまり変わらない。しかし、2011年以降の集計で第4位になった「Comput. Hum. Behav.」は2010年までの出版本数が8本であり、本数を大きく伸ばしている。同様に「Commun. Comput. Info. Sci.」は2010年までに2本、「IEEE Trans Visual Comput Graphics」は2010年までに4本が掲載されているのみであり、大きく伸長している。



図表9-5 2010年までの出版本数

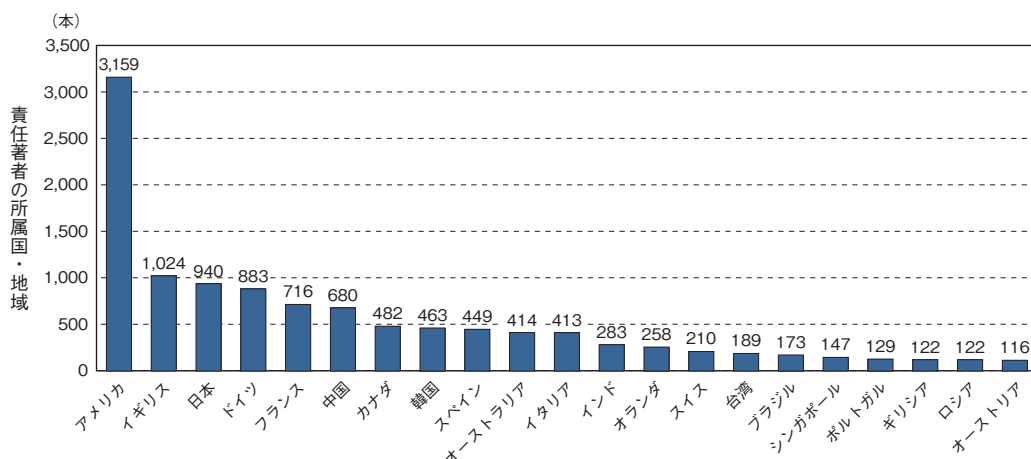


図表9-6 2011～2023年の出版本数

9. 3. 国・地域別の傾向

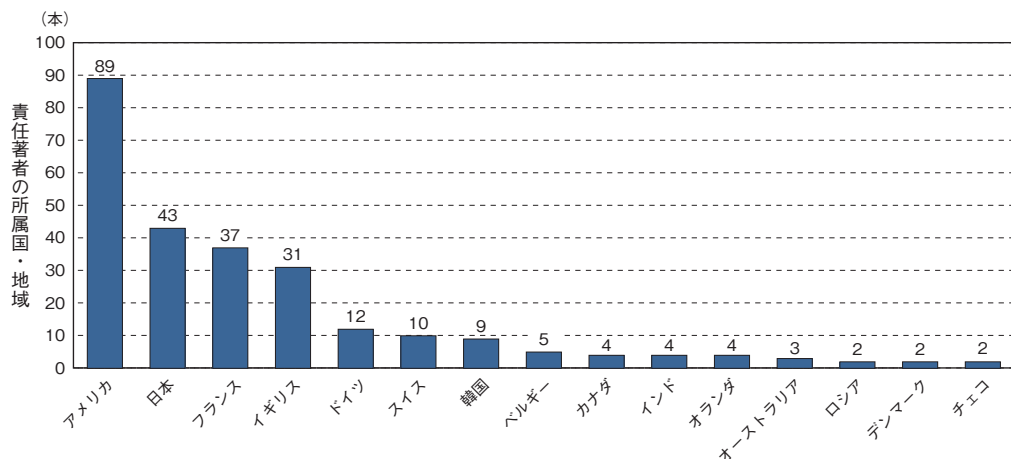
本節では、論文データベースに記載されている責任著者の所属機関から、国・地域別の傾向を概観する。この集計は責任著者の所属機関を基に集計しているため、必ずしも発表件数の多い国・地域に研究力が集積しているとは限らない。また、日本の研究機関に所属している研究者が必ずしも日本国籍を保有しているとは限らず、また、日本国籍を保有している研究者であっても海外の研究機関に所属している場合はその研究機関が所在している国・地域で集計されているため注意が必要である。

まずは全期間の掲載本数を集計したところ、アメリカが最も多くの論文を出版していることは明らかであるが、2位以降がイギリス、日本、ドイツであり、これらの国の出版本数は大きく変わらなかった（図表9-7）。その後にフランス、中国が続く、そこからやや差があってカナダ、韓国、スペインが続くという構図になっている。特に日本の研究機関が健闘している分野であることが分かる。



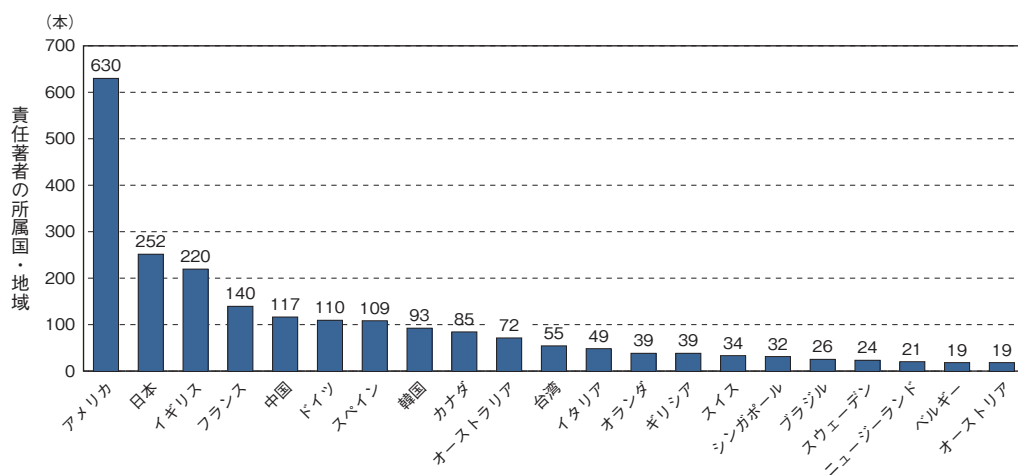
図表 9-7 責任著者の所属国・地域 (全期間)

図表9-8～図表9-11は、出版年を4期間にまとめて、それぞれの期間ごとに集計を行ったものである。図表9-8は2000年までの論文の集計である。出版件数が少ないので、2件以上が出版されている国・地域を抽出している。結果を見ると、この期間中に、アメリカに続いて論文の出版本数が多いのは日本であり、アバターに関する研究がかなり早期から取り組まれていることが分かる。また、2位以降はフランス、イギリス、ドイツが並んでいるが、これらの国は全期間を通した集計でも上位にランクインしている。



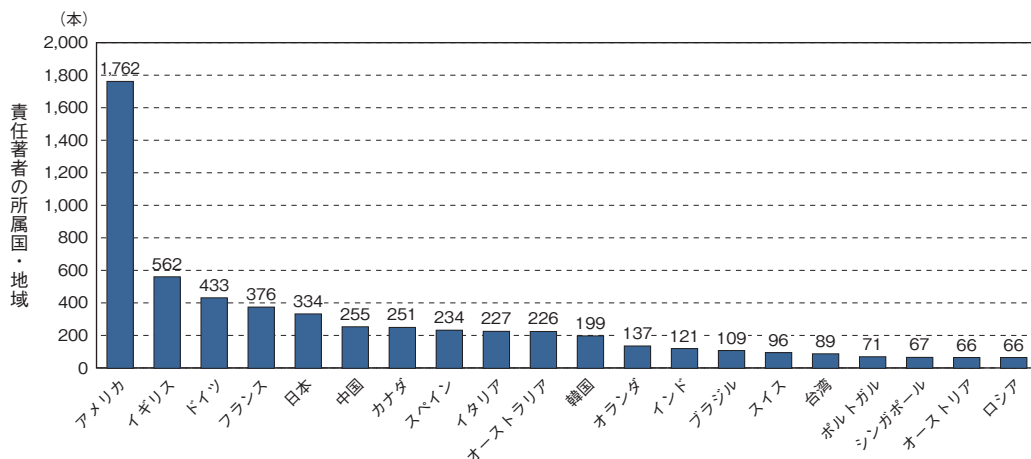
図表9-8 責任著者の所属国・地域 (2000年まで)

図表9-9は、2001年から2010年までにアバターに関する研究成果を発信した本数上位20か国・地域の結果を示したものである。これを見ると、アメリカ、日本、イギリス、フランスの次の5位に中国が入っており、この分野においても中国発の研究が多くなっていることが分かる。また、アジアでは韓国、台湾が入っており、アジア各国・地域で多くの研究が進められていることが分かる。



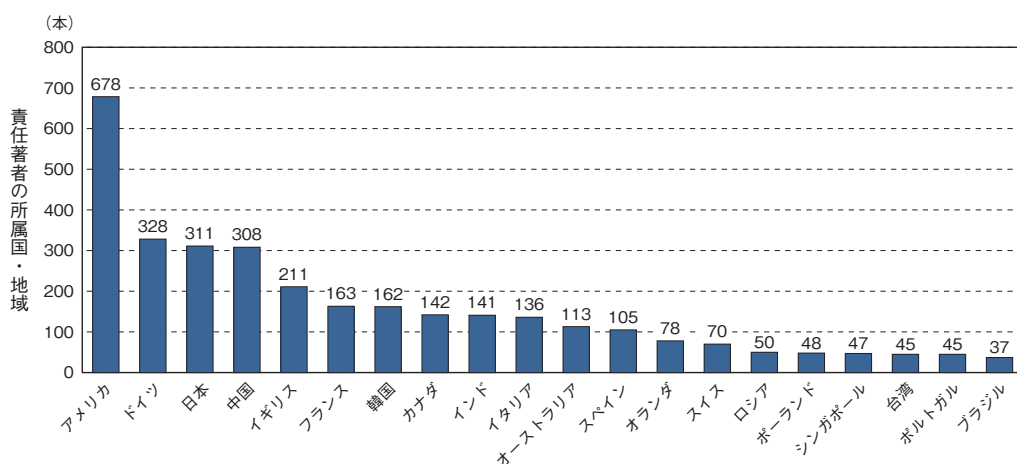
図表9-9 責任著者の所属国・地域 (2001～2010年)

続いて図表9-10は、2011年から2020年までの結果である。順位はアメリカ、イギリス、ドイツ、フランス、日本、中国の順で、この期間の日本の研究発信力がやや弱くなっているとも考えられる。



図表 9-10 責任著者の所属国・地域 (2011～2020年)

最新の結果である図表9-11は2021年から2023年まで3年間の結果であるが、順位はアメリカ、ドイツ、日本、中国、イギリスとなっている。この期間中に日本の研究機関から311本の論文が出版されており、活発に研究成果が発信されていることが分かる。2011年から2020年までと比較しても平均論文本数は非常に多くなっている。日本では、2011年から2020年までの10年間は1年あたり平均33.4本だったものが、2021年以降は1年あたり平均103.7本の論文が出版されている。同様にアメリカでも、2011年から2020年までの10年間は1762本（1年あたり176.2本）だったが、2021年からの3年間で678本の論文（1年あたり226本）が出版されており、単年の論文本数が大きく伸長している。以上から、当該分野そのものが拡大し、研究が大きく加速していることが分かる。



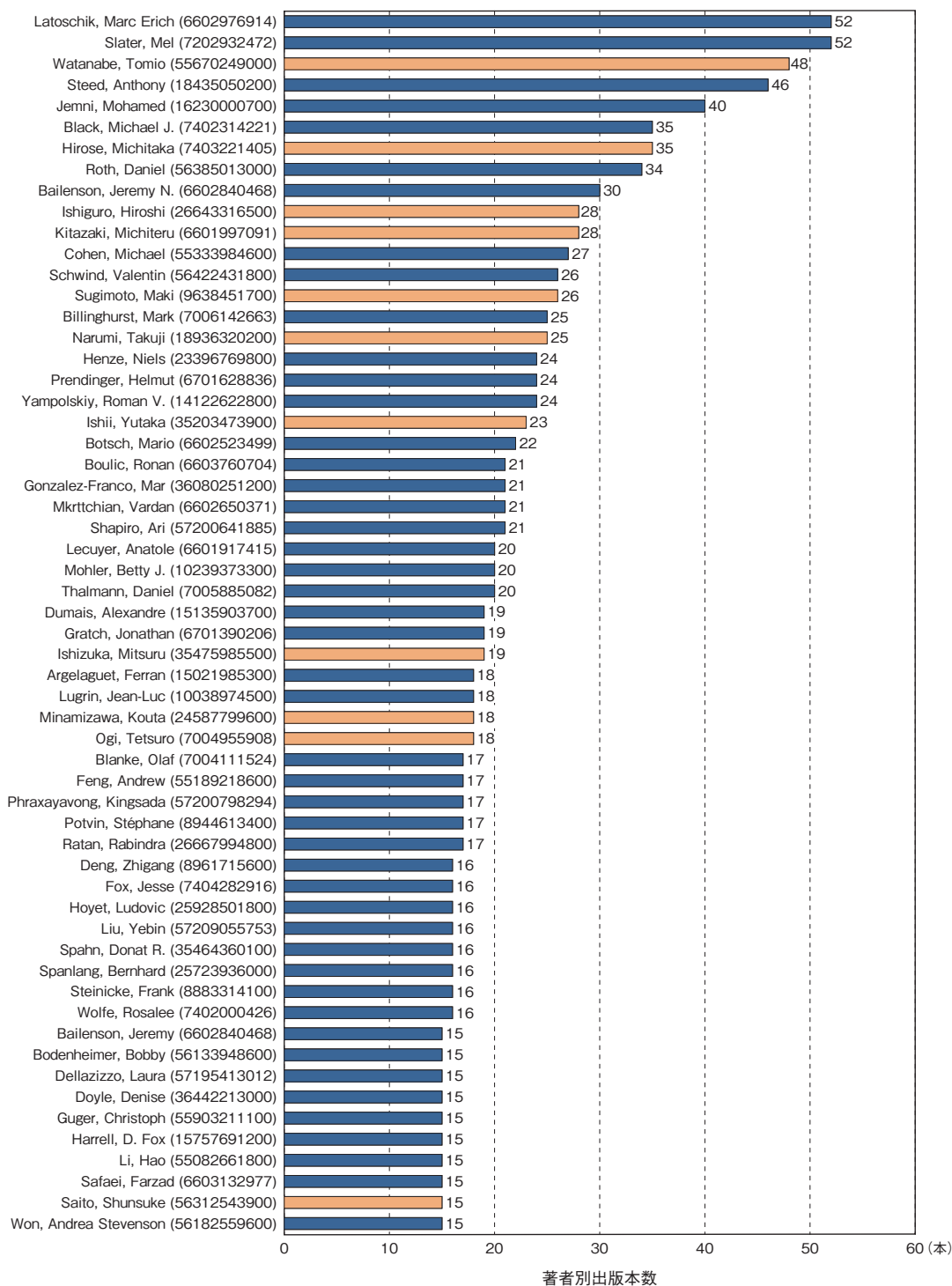
図表 9-11 責任著者の所属国・地域 (2021～2023年)

9. 4. 主要な研究者

分析対象のデータベースには著者として論文に貢献している研究者の情報が含まれており、ここから著者ごとの出版本数を集計することができる。ただし、本節では共著論文でも1本にカウントしているので注意が必要である。

図表9-12は発表本数を著者別に集計し、この分野で15以上の論文を出版した研究者を抽出したものである。1位はLatoschik, Marc Erich氏とSlater, Mel氏で、どちらも同数の52本である。Latoschik氏はVRとHCIを専門とするドイツのUniversity of Würzburgに所属する研究者である。Slater氏も同様に、VRに関して多く成果を発信している研究者である。心理学と神経科学を専門としており、スペインのUniversity of Barcelonaに所属している。どちらの研究者もアメリカ外の研究機関に所属している点は興味深い。

また、48本の論文を出版した3位のWatanabe, Tomio（渡辺富夫）氏は岡山県立大学に所属する研究者であり、これまでに数多くの関連する成果を発信している。日本人研究者はほかにも、上位に多く入っている。また、日本の研究機関に所属する研究者もあり、例えばCohen, Michael氏は会津大学で長年研究を続け、2025年時点では東日本国際大学に所属している。また、Prendinger, Helmut氏は国立情報学研究所に所属する研究者である。図表9-12では、日本人研究者および日本の研究機関に所属する研究者についてはオレンジ色の棒グラフで示している。さらに、図表9-13に主要な日本人研究者（一部海外の研究機関に所属している研究者を含む）および日本の研究機関で活動する研究者をまとめている。



図表 9-12 著者別の発表本数 (全期間)

図表 9-13 主要な日本人研究者・日本の研究機関に所属する研究者（順不同、敬称略）

英名	和名	ウェブサイト
Watanabe, Tomio (55670249000)	渡辺 富夫	https://researchmap.jp/read0043929
Hirose, Michitaka (7403221405)	廣瀬 通孝	https://researchmap.jp/michitaka_hirose
Ishiguro, Hiroshi (26643316500)	石黒 浩	https://researchmap.jp/read0013747
Kitazaki, Michiteru (6601997091)	北崎 充晃	https://researchmap.jp/mich
Cohen, Michael (55333984600)		https://researchmap.jp/read0099060
Sugimoto, Maki (9638451700)	杉本 麻樹	https://researchmap.jp/makisugimoto
Narumi, Takuji (18936320200)	鳴海 拓志	https://researchmap.jp/takujinarumi
Prendinger, Helmut (6701628836)		https://researchmap.jp/helmut/
Ishii, Yutaka (35203473900)	石井 裕	https://researchmap.jp/read0062544
Ishizuka, Mitsuru (35475985500)	石塚 満	https://researchmap.jp/read0046325
Minamizawa, Kouta (24587799600)	南澤 孝太	https://researchmap.jp/ktminamizawa
Ogi, Tetsuro (7004955908)	小木 哲朗	https://researchmap.jp/t.ogi

9. 5. キーワードの推移

本節では、論文に付されているキーワードを年別に集計し、その傾向を概観していく。キーワードは論文に掲載されたそのままでデータベースに記録されているので、表記のぶれを補正するために事前処理を行う。まず、大文字で掲載されているキーワードをすべて小文字にする（例：Virtual → virtual、Human → human）。次に、複数形で記録されているキーワードはすべて単数形にする（例：articles → article、men → man）。

キーワードを集計した結果は図表9-14にまとめている。これを見ると、全期間で「virtual reality」と「human」が非常に多く、「female」「male」がこれに続くという傾向が見て取れる。また、全期間でのキーワードの出現数をワードクラウドで描画したものが図表9-15である。文字が大きいほど出現数が多く、文字が小さいほど出現数が少なくなっている。このワードクラウドでは、出現数の多い「virtual reality」と「human」は除外している。なお、この二つのキーワードを含めた図表は9.7.節に掲載している。

また、年別で集計したものが図表9-16および図表9-17である。図表9-16の左側は2000年までに出版された論文に付されたキーワードを集計したものであり、右側は2001年から2010年までに出版された論文のキーワードを集計したものである。同様に、図表9-17についても、左側は2011年から2020年までに出版された論文のキーワード、右側は2020年から2023年までに出版された論文のキーワードを集計したものである。

図表 9-14 頻出キーワード

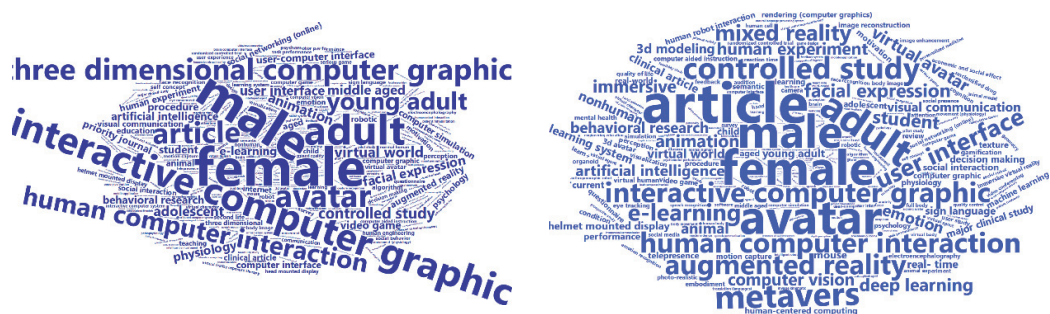
	-2000	2001-2010	2011-2020	2021-	all
virtual reality	132	1035	2019	1197	4383
human	50	241	1799	1051	3141
female	14	96	1151	389	1650
male	9	103	1141	371	1624
interactive computer graphic	36	344	829	227	1436
avatar	43	288	703	389	1423
adult	12	89	892	328	1321
three dimensional computer graphic	42	234	637	374	1287
article	27	126	637	453	1243
human computer interaction	27	215	557	226	1025
animation	34	327	304	141	806
virtual world	15	252	313	104	684
user interface	21	183	279	198	681
young adult	0	18	529	87	634
controlled study	0	32	327	247	606
facial expression	4	111	287	150	552
e-learning	1	73	253	189	516
artificial intelligence	13	98	238	123	472
augmented reality	7	25	205	224	461
student	2	63	235	148	448
behavioral research	0	66	236	121	423
computer simulation	20	164	191	33	408
adolescent	9	21	300	69	399
internet	14	177	167	17	375
three dimensional	6	220	148	0	374
human experiment	0	25	196	136	357
physiology	3	19	266	63	351
emotion	0	56	161	128	345
middle aged	0	10	287	46	343
video game	0	41	236	57	334



図表 9-15 頻出キーワード (全期間)



図表 9-16 頻出キーワード (左：2000 年まで、右：2001～2010 年)



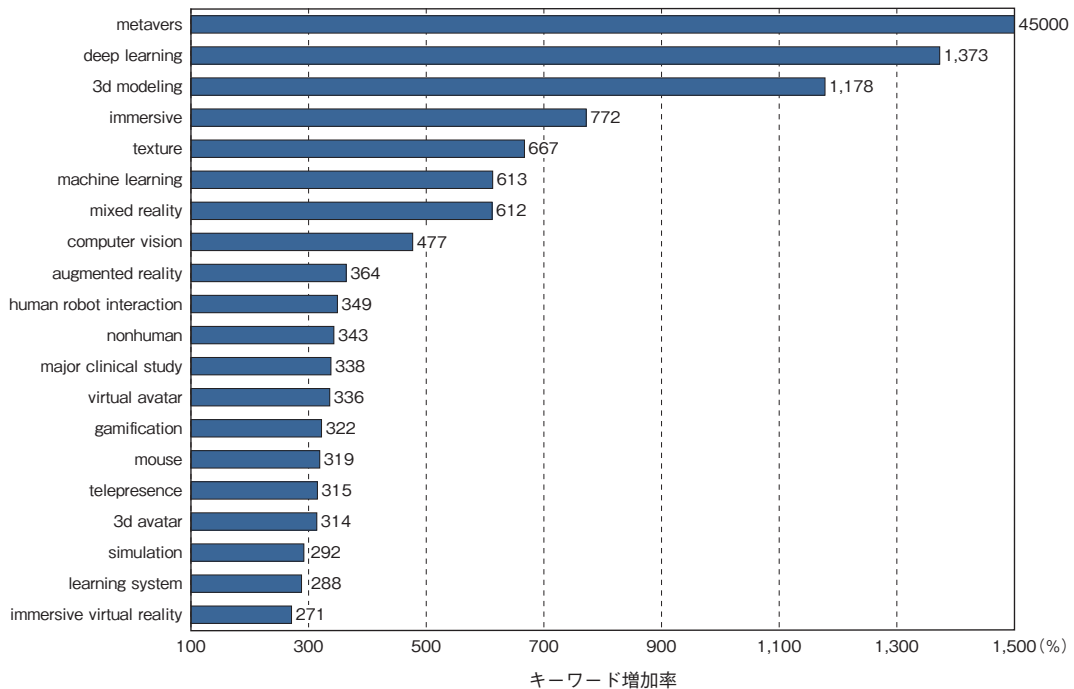
図表 9-17 頻出キーワード (左：2011～2020 年、右：2021～2023 年)

ワードクラウドから、それぞれの年代で登場するキーワードの差異はある程度確認できるが、特に2011～2020年と2021～2023年で出現数が大きく変化したキーワードを抽出したものが、図表9-18および図表9-19である。これらの図表は、2011～2020年、2021～2023年の2期間合計で100件以上出現したキーワードを対象としてそれぞれの期間における出現数を単年の平均値にした後、その比を計算し、増加上位20単語と減少上位20単語を抽出したものである。

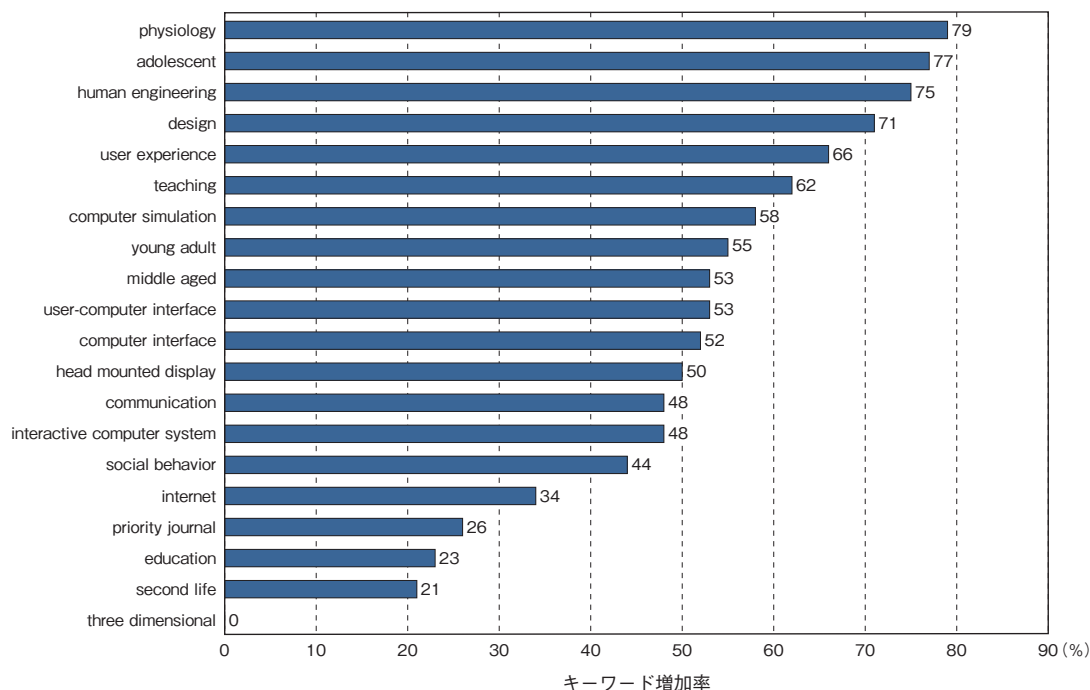
まず、近年最も大きく増加したキーワードは「metaverse」であり、4万5000%（単年0.2件から90件）と極端に多くなっている。検索件数を反映したインデックスである Google Trends でも2021年10月に急激に増加しているが、この頃に大きなブームとなっているために、このような結果が表れたといえる（図表9-20）。ただし、Google Trends では2022年中に沈静化しており、今後も同様に伸びていくかどうかは不確実である。次に増加したキーワードは「deep learning」であり、1373%（単年3.4件から46.7件）の増加となっている。これは6位の「machine learning」（613%、単年3.7件から22.7件）にも関連するが、深層学習や機械学習の技術を応用した研究論文がさらに多く出版されるようになったことによる影響と考えられる。増加の3位は「3d modeling」であるが、図表9-19の減少キーワードのワースト1位が「three dimensional」であることを踏まえると、話題が大きく増加したというより、表記が変わったためだと考えられる。増加の4位は「immersive」である。これも近年ブームになっているが、図表9-20を見ると、今後もこの話題は増えていく

ことが予想される。

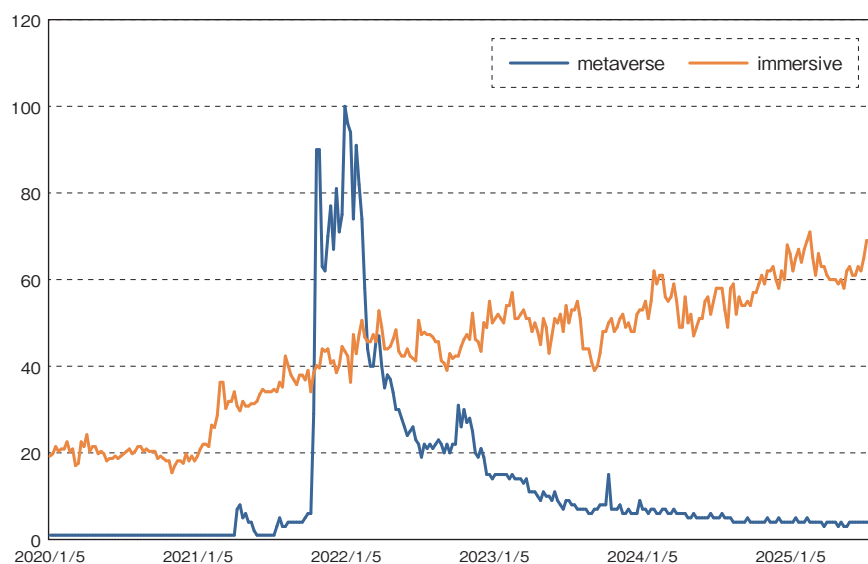
一方、減少キーワードについては、ワースト2位に「second life」が入っている（21%、単年12.5件から2.7件）。オンラインのプラットフォームSecond Lifeの利用者が下火になったことに対応して、関連した研究は2021年以降に大きく減少しているといえる。また、ワースト3位には「education」が入っており（23%、単年17.2件から4件）、アバターに関連する分野では教育関連の話題が減少している。



図表 9-18 増加キーワード（2021～2023年／2011～2020年）



図表9-19 減少キーワード (2021～2023年/2011～2020年)

図表9-20 参考：Google Trendsの検索件数⁷⁷77. Google Trends, <https://trends.google.com/trends/>

9. 6. 雑誌名と略称

図表 9-21 雑誌名の略称 (25本以上掲載されているものを抜粋)

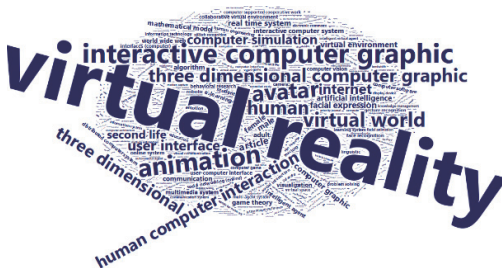
雑誌名	略称
Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)	Lect. Notes Comput. Sci.
ACM International Conference Proceeding Series	ACM Int. Conf. Proc. Ser.
Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings	Conf Hum Fact Comput Syst Proc
Computers in Human Behavior	Comput. Hum. Behav.
Communications in Computer and Information Science	Commun. Comput. Info. Sci.
Proceedings of the ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology, VRST	Proc. ACM Symp. Virtual Reality Softw. Technol. VRST
IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics	IEEE Trans Visual Comput Graphics
Frontiers in Psychology	Front. Psychol.
CEUR Workshop Proceedings	CEUR Workshop Proc.
PLoS ONE	PLoS ONE
Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering	Proc SPIE Int Soc Opt Eng
Proceedings of the IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition	Proc IEEE Comput Soc Conf Comput Vision Pattern Recognit
Scientific Reports	Sci. Rep.
Proceedings - IEEE Virtual Reality	Proc. IEEE Virtual Real.
Frontiers in Virtual Reality	Front. Virtual. Real.
Lecture Notes in Networks and Systems	Lect. Notes Networks Syst.
Advances in Intelligent Systems and Computing	Adv. Intell. Sys. Comput.
Presence: Teleoperators and Virtual Environments	Presence Teleoper. Virtual Environ.
ACM Transactions on Graphics	ACM Trans Graphics
IEEE Access	IEEE Access
Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking	Cyberpsychol. Behav. Soc. Networking
Studies in Health Technology and Informatics	Stud. Health Technol. Informatics
Virtual Reality	Virtual Reality
26th IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces, VR 2019 - Proceedings	IEEE Conf. Virtual Real. 3D User Interfaces, VR - Proc.
Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences	Proc. Annu. Hawaii Int. Conf. Syst. Sci.
Computer Animation and Virtual Worlds	Comput. Anim. Virtual Worlds
Journal of Medical Internet Research	J. Med. Internet Res.
Journal of Physics: Conference Series	J. Phys. Conf. Ser.
IEEE International Conference on Intelligent Robots and Systems	IEEE Int Conf Intell Rob Syst
Applied Sciences (Switzerland)	Appl. Sci.
Annual Review of CyberTherapy and Telemedicine	Annu. Rev. Cyber Ther. Telemedicine
International Journal of Human-Computer Interaction	Int. J. Hum.-Comput. Interact.
Proceedings of the European Conference on Games-based Learning	Proc. European Conf. Games-based Learn.
Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision	Proc IEEE Int Conf Comput Vision
Frontiers in Human Neuroscience	Front. Human Neurosci.
Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction	Proc. ACM Hum. Comput. Interact.
Cyberpsychology and Behavior	Cyberpsychol. Behav.
International Journal of Human Computer Studies	Int J Hum Comput Stud
Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social-Informatics and Telecommunications Engineering, LNICST	Lect. Notes Inst. Comput. Sci. Soc. Informatics Telecommun. Eng.
Proceedings - 2021 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops, VRW 2021	Proc. - IEEE Conf. Virtual Real. 3D User Interfaces Abstr. Workshops, VRW
Multimedia Tools and Applications	Multimedia Tools Appl
Games and Culture	Games Cult.

雑誌名	略称
Journal of Gaming and Virtual Worlds	J. Gaming Virtual Worlds
Journal of High Energy Physics	J. High Energy Phys.
Procedia Computer Science	Procedia Comput. Sci.
Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society	Proc Hum Factors Ergon Soc

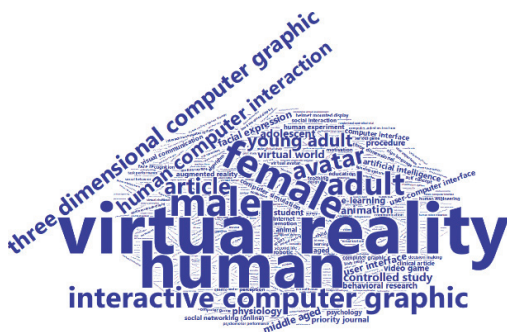
9. 7. キーワード「virtual reality」「human」を含むワードクラウド



図表9-22 頻出キーワード（全期間）



図表9-23 頻出キーワード（左：2000年まで、右：2001～2010年）



図表9-24 頻出キーワード (左:2011～2020年、右:2021～2023年)

おわりに

本白書では、サイバネティック・アバター（CA）を取り巻く現状を、アンケート調査、文献調査、事例調査などに基づいて描いてきた。国内外におけるCAの利用と認知、その利用が社会に及ぼす影響、コマース（商取引）や従業員教育といった企業での利用、関連技術や法制度との関係などについて、事実に基づいて紹介してきた。CAは幅広く利用されて社会課題の解決につながる可能性を有しているが、その認知はまだ十分ではない。それもあり、社会の中で広く使われるには至っていない。また、我が国はアメリカなどと比べて、その認知と利用が進んでいるとはいえない。さらに、プライバシーやセキュリティ、著作権を含む従来の法制度との整合性などの問題も乗り越えなくてはならない。現状の課題を踏まえて、政府、研究機関、企業、そしてユーザーがこうした課題を解決することで、多くの人が安心してさまざまな場面でCAを使う社会が訪れるだろう。

CAは、インターネットや機械学習、ロボットなどと同様に、他の技術と組み合わせることで製品やサービスの一部となり、経済的な価値が生じる。このような要素としての技術は広い影響を及ぼす一方で、その具体的な使われ方はすぐには明らかになりにくい。どのような技術と組み合わせられるか、いかにビジネスの中に組み入れられるのかによって、使われ方や意味合いが大きく変わってくる。過去30年間でインターネットはわれわれの経済と社会を大きく変えたが、それはさまざまな技術、製品やサービスとの組み合わせが試され、価値があると認められたものが選ばれた結果であった。CAもまた、これからさまざまな組み合わせを試し、使ってみて、われわれが選び取っていく必要がある。CAがどのような技術やビジネスと組み合わせられ、いかなる新しい価値が生じそうなのかを展望するためにも、現時点で試みられている新しい組み合わせを整理し、一覧しておくことが有用であろう。実際、ヘッドマウントディスプレイ（HMD）やロボット、人工知能（AI）などの技術との組み合わせや、ゲームやソーシャルメディア、マーケティングや商取引などといったビジネスの中での組み合わせはすでに始まっている。身近なところでも、例えばスマートフォンの写真加工アプリは若年層を中心に利用が広がっている。CA利用の中長期的な展望と、身近な利用の場面の両方を視野に収めて、今後はさらに多くの技術やビジネスとの組み合わせを試し、CAの利用局面と認知を広げていくことが重要であろう。

CAなどの要素となる技術は実際に使われる中で磨かれ、その意味が分かり、課題が見えてくる。CAが可能にする没入感や高度なカスタマイズ、年齢や性別、肉体的特徴などを変えられる可能性が、われわれにとってどのような意味を持つのかはまだ分かっていない。だからこそ、先進的な技術を開発するだけではなく、ユーザーや企業などがそれを使ってみることが重要である。社会に大きな問題をもたらす危険性には注意を払う必要があるものの、技術を積極的に使い、実用に供してみることによって、課題を克服し、可能性を切り開くことができる。実際にCAを使い、それに馴染む人が増えることで、ユーザー、ビジネス

パーソン、そして政策立案者の議論が活発になり、地に足の着いたものとなる。CAに関わる新しい試みが、経済およびビジネスの領域で活発に行われてCAがこれからの社会の欠かせない要素になること、それを我が国が先導することを願って、本白書の結びとしたい。

2025年12月 次世代情報社会イノベーション研究会

謝辞

本白書の作成にあたり、多くの方々のご支援とご協力を賜りました。ここに深く感謝申し上げます。

まず、本白書は、JST【ムーンショット型研究開発事業】【JPMJMS2215】の支援を受けて作成されました。本事業の関係者の皆様には、研究の推進および貴重なご助言をいただきましたことに心より感謝申し上げます。

また、本白書の内容に関して貴重な知見やご意見を提供してくださった関係者の皆様、調査や分析にご協力いただいた企業・団体の皆様にも、厚く御礼申し上げます。

本白書が、多くの方々にとって有益な情報となり、今後の議論の一助となることを願っております。

最後に、本白書の作成に携わったすべての方々に、改めて感謝申し上げます。

担当箇所一覧

はじめに： 山口 真一

第1章： 山口 真一・大島 英隆

第2章： 山口 真一・大島 英隆

第3章： 山口 真一・大島 英隆・井上 絵理

第4章： 山口 真一・大島 英隆・田邊 新之助

第5章： 中野 暁

第6章： 田中 辰雄

第7章： 田中 辰雄

第8章： 一小路 武安

第9章： 勝又 壮太郎・海 雯

おわりに： 生稲 史彦

編者紹介

次世代情報社会イノベーション研究会

(RISING : Research group on Information Society Innovation for the Next Generation)

次世代情報社会イノベーション研究会は、アバターやAIといった新しい技術が、社会や産業、そして私たちの暮らしをどう変えていくのか——その実態を冷静に見つめ、実証的に探る研究チームである。経済や制度、文化など多様な観点から、技術の可能性と課題の両面を検討し、国際比較調査や企業・行政との協働を通じて、現場に根ざしたエビデンスを積み上げている。急速に進化するテクノロジーの波の中で、人と社会がどのように共存し得るのか。その問いに向き合い、持続可能で包摂的な次世代情報社会の構築に資する提言を行うことを目的としている。

著者一覧

- 山口 真一 (国際大学グローバル・コミュニケーション・センター 准教授)
大島 英隆 (国際大学グローバル・コミュニケーション・センター 研究員)
田中 辰雄 (横浜商科大学 商学部 経営情報学科 教授)
中野 暁 (中央大学 商学部 准教授)
一小路 武安 (東北大学大学院 経済学研究科 准教授)
勝又 壮太郎 (大阪大学大学院 経済学研究科 教授)
井上 絵理 (国際大学グローバル・コミュニケーション・センター 主任研究員)
田邊 新之助 (国際大学グローバル・コミュニケーション・センター 客員研究員)
海 雯 (大阪大学大学院 経済学研究科 博士課程)
生稲 史彦 (中央大学 戦略経営研究科 教授)

◎本書編集・制作スタッフ

表紙・本文デザイン・制作： 岡田 章志
図版・DTP制作： 株式会社ウイリング
編集協力： 佐々木 三奈／株式会社タテグミ
全体協力： 株式会社インプレス

●お断り

本文中に登場する会社名、製品名、サービス名は一般に商標または登録商標です。本書では®や™マークは原則として掲載していません。掲載したURLは2025年11月8日現在のものです。サイトの都合で変更されることがあります。



CA経済白書 2025

サイバネティック・アバターが切り拓く仮想と現実の融合社会

2025年12月1日 電子版 Ver.1.0 発行



編集・発行：次世代情報社会イノベーション研究会

〒106-0032 東京都港区六本木 6-15-21 ハークス六本木ビル2階

(国際大学グローバル・コミュニケーション・センター内)

Webサイト：<https://www.glocom.ac.jp/>

本書は著作権上の保護を受けています。発行者の許諾を得ずに、本書の内容の一部または全部について、いかなる方法でも無断で複写・複製することは禁じられています。

©2025 Shinichi Yamaguchi, Hidetaka Oshima, Tatsuo Tanaka, Satoshi Nakano, Takeyasu Ichikohji, Sotaro Katsumata, Eri Inoue, Shinnosuke Tanabe, Wen Hai, Fumihiko Ikuine. All rights reserved.