

2023年2月6日  
No.2022-058

## 拡大が続くわが国のソフトウェア投資

—対面型サービス業の生産性向上にも期待—

先端技術ラボ 間瀬英之

### 《要 点》

- ◆ わが国のソフトウェア投資が拡大している。ソフトウェア投資は2010年代後半から大企業を中心に急増し、最近では設備投資全体の1割を超えている。この背景として、深刻な人手不足を受けた省力化投資が挙げられる。製造業では産業用ロボットやスマート工場などへの投資が増加したほか、非製造業でも自動倉庫やセルフレジといった省力化投資が広がったことがソフトウェア投資の拡大につながっている。東京五輪を見据えたデジタル化対応やコロナ流行による非接触・非対面への対応もソフトウェア投資を押し上げた。
- ◆ 今後もソフトウェア投資は拡大を続ける見込みである。ソフトウェア投資は生産性向上など中長期的な観点から実施されることが多く、短期的な景気の動きに左右されにくいという性質がある。当面、海外経済の減速が機械投資にマイナス影響を及ぼす可能性があることを踏まえると、ソフトウェア投資が設備投資の下支え役として果たす役割は大きい。
- ◆ 最近では、対面型サービス業におけるソフトウェア投資の伸びが最も大きい。これには、対面型サービス業が全産業のなかでも特に深刻な人手不足に直面していることが背景にある。さらに、一部の企業では、デジタル技術を用いた新たなサービス提供や人材教育への取り組みを積極化させていることも、ソフトウェア投資の増加につながっている可能性がある。対面型サービス業では、労働生産性の引き上げがコロナ前からの大きな課題となってきただけに、ソフトウェア投資が業務効率化やイノベーションを加速させることが期待される。

**本件に関するご照会は、先端技術ラボ・間瀬英之宛にお願いいたします。**

**Tel : 080-3602-1390**

**Mail : mase.hideyuki@jri.co.jp**

**日本総研・調査部の「経済・政策情報メールマガジン」はこちらから登録できます。**

<https://www.jri.co.jp/company/business/research/mailmagazine/form/>

本資料は、情報提供を目的に作成されたものであり、何らかの取引を誘引することを目的としたものではありません。本資料は、作成日時点で弊社が一般に信頼出来ると思われる資料に基づいて作成されたものですが、情報の正確性・完全性を保証するものではありません。また、情報の内容は、経済情勢等の変化により変更されることがあります。本資料の情報に基づき起因してご閲覧者様及び第三者に損害が発生したとしても執筆者、執筆にあたっての取材先及び弊社は一切責任を負わないものとします。

## 1. ソフトウェア投資の拡大と要因

わが国のソフトウェア投資が拡大している。財務省「法人企業統計調査」によれば、ソフトウェア投資額は趨勢的に増加しており、2022年には年間5兆円規模に達している(図表1)。設備投資に占めるソフトウェア投資の比率も一貫して上昇しており、最近では全規模ベースで10%を超えている(図表2)。ソフトウェア投資は2010年代後半から急増しており、なかでも、資金、人材、データなどの経営資源が豊富な大企業で大きく増加している。財務省「法人企業景気予測調査」による企業へのアンケートによれば、2018年ごろを境に「情報化への対応」を目的に設備投資を実施した企業が急増しており、この時期からソフトウェアへの投資スタンスが積極化したことがうかがわれる(図表3)。

ソフトウェア投資が2010年代後半から拡大した背景として、①人手不足への対応、②東京五輪を見据えた対応、③新型コロナウイルスへの対応、の3点があったと考えられる。

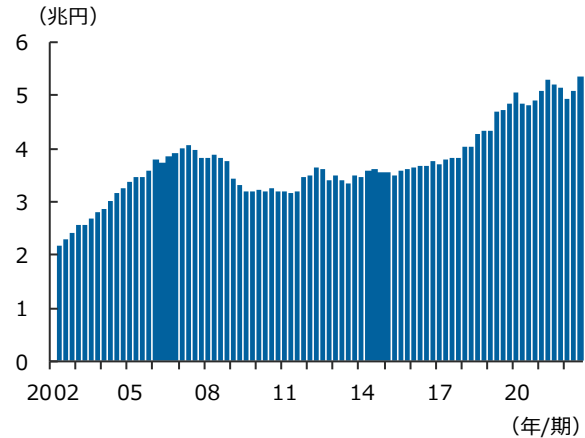
### (1) 人手不足への対応

まず、1点目として、2010年代後半から強まった人手不足が省力化を目的としたソフトウェア投資を増加させたと考えられる。日本銀行「短観」によれば、雇用人員判断DIは2013年に雇用不足超に転じた後、2018年ごろにはバブル期並みに人手不足感が強まっている(図表4)。先の財務省のアンケート調査でも、2018年ごろから省力化合理化を設備投資の目的に挙げた企業が増加している(図表5)。日本政策投資銀行「全国設備投資計画調査」でも、2010年代半ばから非製造業を中心に人手不足への対応を目的とした設備投資が増え始め、その傾向は年々強まっている。

省力化・合理化投資の代表として、製造業では、産業用ロボットやスマート工場<sup>1</sup>が挙げられる。

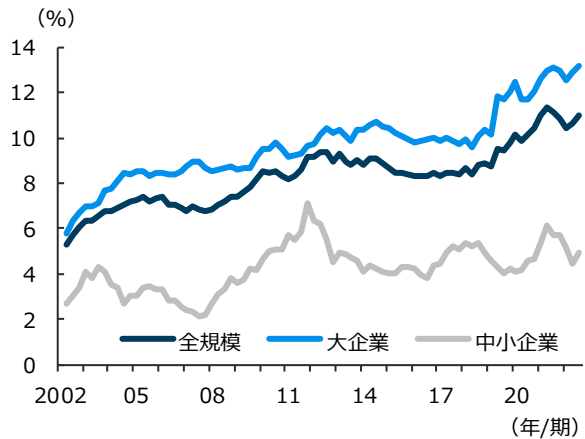
たとえば、大手飲料会社では、AIを活用したビール醸造計画自動化システムを構築したうえで、

(図表1) ソフトウェア投資額 (年額換算)



(資料) 財務省  
(注) 全規模・全産業(金融機関除く)。後方4四半期移動平均。

(図表2) 投資全体に占めるソフトウェア比率



(資料) 財務省  
(注) 全産業(金融機関除く)。後方4四半期移動平均。大企業は資本金10億円以上、中小企業は同1千万~1億円。

(図表3) 設備投資理由の回答割合 (情報化)



(資料) 財務省  
(注) 大企業、中堅企業、中小企業の単純平均。2013~17年は年1回調査。

<sup>1</sup> スマート工場は、AIやIoTを用いた生産性向上、品質管理・向上、在庫削減、不良品の削減などを目的とした工場。

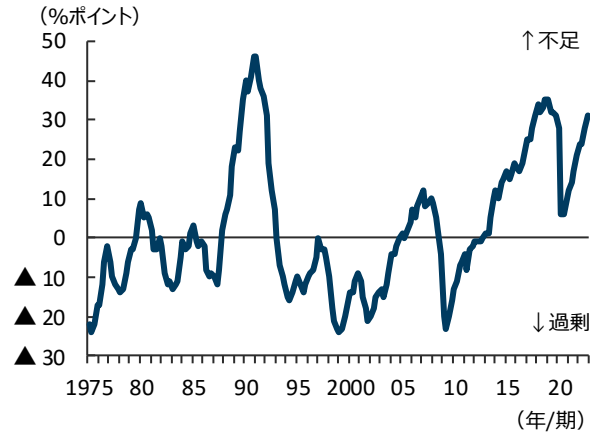
従業員の労働時間を削減するなど、同様の事例は多くの産業で見られる<sup>2</sup>。また、近年では機械学習などを活用して効率的な新規材料を探索する「マテリアルズ・インフォマティクス」<sup>3</sup>や、現実世界を仮想空間上に再現する「デジタルツイン」<sup>4</sup>を用いた製造・オペレーションの効率化の事例も増えている。

非製造業でも、オンラインで各店舗と在庫照会・発注が可能な物流システムの導入や自動倉庫（保管や仕分け、集荷の作業を自動化）の建設、コンビニ店舗におけるセルフレジや自動発注システムの導入などが挙げられる。また、宿泊・飲食サービス業でも、省力化を目的としたデジタル対応が盛んに導入されている（図表6）。たとえば、宿泊業では、顔認証やQRコードによる自動チェックインサービス、飲食業では、スマートフォンアプリやWebサイトを用いたモバイルオーダーシステムが広く普及しているほか、セルフレジも導入されている。さらに、AIを活用した商品の需要予測などマーケティングにも活用されている。最近では、自律走行型の配膳ロボットや調理ロボット、遠隔接客ロボットなど、ロボットを活用して省力化を図る取り組みもみられ始めている<sup>5</sup>。

## （2）東京五輪を見据えた対応

2点目として、東京オリンピック・パラリンピック競技大会を目前に控えた2018年ごろから、デジタル技術を用いたサービスが多数導入され、ソフトウェア投資の増加につながった可能性がある。増加が予想された訪日外国人の対応として、多言語案内標識や無料エリアWi-Fiの整

（図表4）雇用人員判断DI



（資料）日本銀行

（図表5）設備投資理由の回答割合（省力化）



（資料）財務省

（注）大企業、中堅企業、中小企業の単純平均。2013～17年は年1回調査。

（図表6）宿泊・飲食業の人手不足への対応

業種	企業名	概要
宿泊	東急ホテルズ	自動チェックインサービス
飲食	王将フードサービス	デリバリー注文、配膳ロボット（テスト導入）
飲食	くら寿司	AI、IoTを活用した養殖
飲食	JR東日本クロスステーション	そばロボット
飲食	すかいらーくグループ	自律走行型の配膳ロボット
飲食	FOOD & LIFE COMPANIES	需要予測AI
飲食	リンガーハット	売上予測AI

（資料）各社公開情報を基に日本総研作成

<sup>2</sup> 各工場の熟練者が1回につき最長6.5時間程度かけていた「濾過計画業務」を最短55分に短縮する。全9工場への導入により「仕込・酵母計画」「濾過計画」合計で年間4,000時間以上の削減が見込まれる。

<sup>3</sup> 機械学習などの情報科学（インフォマティクス）を用いて、有機材料、無機材料、金属材料など様々な材料開発の効率を高める取り組み。AIなどのデジタル技術の発展に伴い、膨大な実験や論文のデータを解析できるようになったことから、注目されている。

<sup>4</sup> デジタルツインとはIoTなどのセンシングデバイスやAR、VRなどの技術を用いて、現実そっくりの状態を仮想世界に構築してシミュレーションすること。従来のシミュレーションとは違い、リアルタイムに仮想世界が変動するため、現実世界で起きている事象を正確に再現できる。たとえば、重工業や化学メーカーは、仮想空間に工場や窯の内部などを再現することで、ロボットの不具合の予兆検知や、窯の中のバーナーの過熱具合によるガラス品質の向上や歩留まり率の改善につなげている。

<sup>5</sup> たとえば、大手ファミリーレストランチェーン企業は、全国約2100店舗で3000台の自律走行型の配膳ロボットを導入した。このロボットは一度に大量の料理を載せて顧客に配膳するほか、歌を歌うといったエンタメ性も兼ね揃える。大手の飲食チェーン企業でも、そばの調理工程を自動化する「そばロボット」の稼働を開始した。そばを茹でる、洗う、締めるといった煩雑な作業をロボットで代替し、1時間あたりに150食のそばを供給することができる。

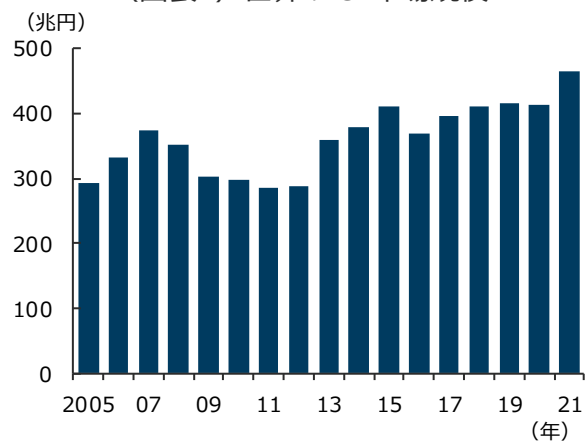
備、小売・飲食店でのキャッシュレス決済といった都市機能の強化にICT技術が活用された。また、五輪会場の周辺では、5GやAR（拡張現実）、多地点映像のライブストリーミングなどを用いた、精細で臨場感あふれる新しいスポーツ観戦体験が提供された。例えば、大手通信会社は、水泳競技において会場の観戦者が装着する眼鏡型のAR（拡張現実）デバイスに、選手紹介や競技データなどを表示させる取り組みを実施した（無観客開催のため、関係者や一部メディアを対象）。

振り返れば、1964年の東京五輪の際には、カラーテレビが急速に普及したほか、競技結果のリアルタイム一括管理システムが、その後の金融機関のオンライン・システムや自動車生産管理システムに応用されるなど、現在の社会インフラ構築に貢献した。1998年の長野五輪でも、当時急速に普及しつつあったインターネットが本格的に導入されるとともに、選手、大会関係者、報道関係者などの間でイントラネットが整備された。このように、五輪などの節目となるイベントの開催を契機として、新技術の活用・普及が実現することが多く、2021年の東京五輪でも新たな技術の導入がソフトウェア投資を増加させたと考えられる。

### （3）新型コロナウイルス拡大への対応

3点目として、新型コロナの感染拡大により、非接触・非対面を目的としたICT活用が進展し、ソフトウェア投資の増加につながった。製造業の工場では、遠隔操作や自動化・省力化が進んだほか、多くの企業でもテレワークが普及し、それらを支える技術としてクラウドやAI、IoT活用が進んだ。ほかにも、2021年10月に、SNS最大手の旧フェイスブック（現メタ・プラットフォームズ）がメタバース開発に年間100億ドル投資することを発表したことに呼応して、世界中

（図表7）世界のICT市場規模



（資料）Statistaを基に日本総研作成

のさまざまな企業がメタバース関連への投資や取り組みを進めた。中小企業では、コロナの流行で先送りされたICT投資案件が多かった一方、大企業では概ね計画どおりに投資が実行されている。

コロナ対応によるデジタル化を反映して、世界のICT市場の市場規模はコロナ後の2021年に465兆円と、コロナ前の2019年から1割増となった（図表7）。日本でもICT市場の市場規模は2024年に約14.6兆円と、2019年から+13%増加する見通し<sup>6</sup>であり、コロナ対応が市場規模の押し上げにつながったとみられる。

## 2. 今後のソフトウェア投資の展望

### （1）ソフトウェアは設備投資の下支え役に

ソフトウェア投資は、今後も拡大を続ける見込みである。日本銀行「短観」の2022年12月調査によれば、2022年度のソフトウェア投資額は産業全体で前年比+18%と増加する計画となっている。

ソフトウェア投資の増加は、設備投資の下支え役として期待される。ソフトウェア投資は生産性の改善など中長期的な観点から実施されることが多く、短期的な景気の動きに左右されにくいとい

<sup>6</sup> 矢野経済研究所[2022]、「国内企業のIT投資に関する調査を実施」、プレスリリース、No. 3150。

う性質がある。実際、ソフトウェア投資を含む知的財産投資は経常利益や輸出との連動性が低く、収益や外需と強く連動する機械投資とは異なる（図表8）。建設投資（公共投資を含む）も収益や外需の連動性が低いが、労働力の不足や建設資材の高騰もあって、最近では前年割れが続いている（図表9）。当面は、米欧を中心に海外経済の減速が見込まれるだけに、機械投資や建設投資の弱さをソフトウェア投資がカバーする展開が予想される。

## （2）活発な対面型サービス業のソフトウェア投資

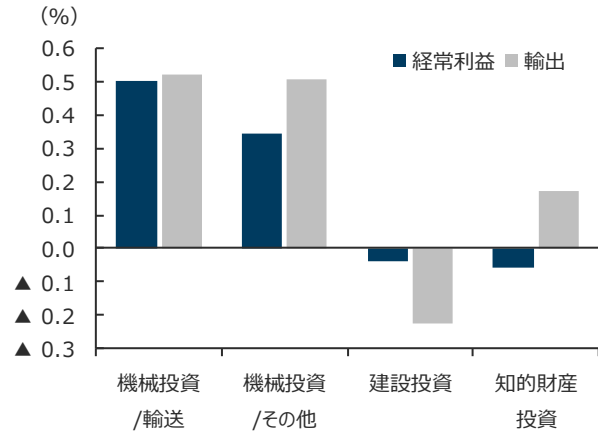
最近では特に対面型サービス業がソフトウェア投資に積極的である。2022年度のソフトウェア投資は多くの産業で前年比+20~30%の増加が計画されており、なかでも、宿泊・飲食サービス業では前年比+42%と大幅な増加が見込まれている（図表10）。対面型サービス業は全産業のなかで見ても特に深刻な人手不足に直面しているだけに、先述のような省力化を目的としたソフトウェア投資が今後も増加すると考えられる。

人手不足への対応に加えて、最近では、新たなサービス提供や人材育成を目的としたソフトウェア投資も増える可能性がある。対面型サービス業では、大企業を中心に、デジタル技術を活用して新たな顧客を開拓する取り組みや従業員のスキルを引き上げる取り組みが一部でみられている。

こうした取り組みの背景として、対面型サービス業では、労働生産性の引き上げがコロナ前からの大きな課題となってきた点が挙げられよう。宿泊・飲食サービス業の労働時間あたりの国内総生産は約2千円にとどまっており、農林水産業に次いで最も低い（図表11）。労働生産性の伸びも、宿泊・飲食サービス業は1995年から2018年の間でマイナスである（図表12）。製造業などとは異なり、宿泊・飲食サービス業では、物的な設備投資や研究開発などによる技術向上で資本装備率

（労働時間あたりの資本ストック）や全要素生産性（Total Factor Productivity：TFP）を伸ばし

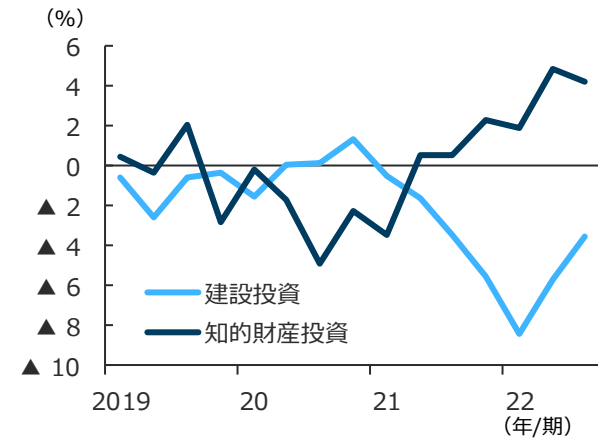
（図表8）設備投資と収益・輸出との相関係数



（資料）内閣府、財務省を基に日本総研作成

（注）いずれの指標も前年比。設備投資と輸出は実質。建設投資は公共投資を含む。計算期間は1995年1~3月期~2022年7~9月期。

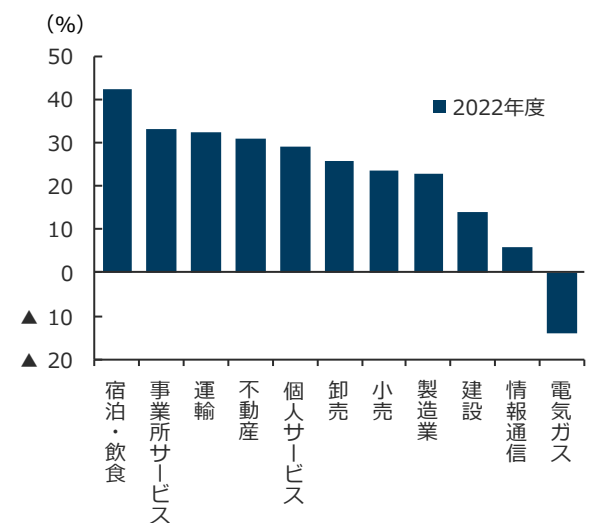
（図表9）建設投資と知的財産投資（前年比）



（資料）内閣府

（注）建設投資は公共投資を含む。

（図表10）ソフトウェア投資計画（前年比）



（資料）日本銀行

にくく、そうした業界特性が労働生産性の停滞を招いた面がある。しかし、ソフトウェア投資を通じてデジタル技術をうまく活用すれば、省力化を通じた資本装備率の上昇や、新サービス開発、人材教育を通じた全要素生産性の向上が期待される。

以下では、ソフトウェア投資につながる対面型サービス業の最近の具体的な取り組み事例について、①新たなサービス提供、②人材育成の順に述べる。

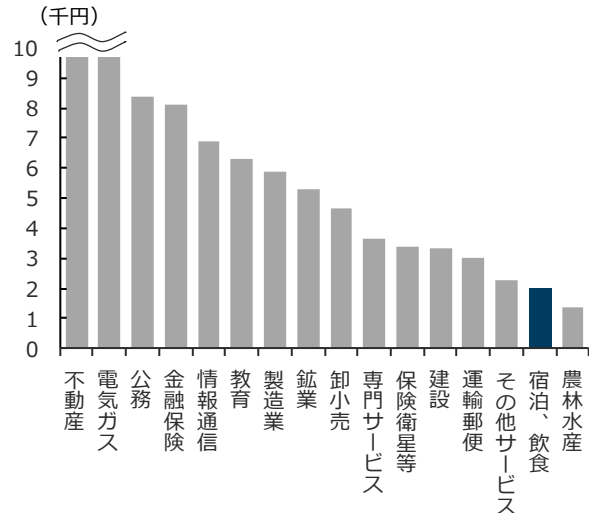
### ① 新たなサービス提供

新たなサービス提供として、宿泊業ではホテルやエンタメなどの多くの事業を抱える鉄道会社が顧客データの集約や統合を進め、分析を始めている（図表13）。たとえば、大手鉄道会社は大学と共同で事業の顧客データ（属性やサービス利用など）をマーケティングや新サービスの開発に活用する取り組みを進めている。

仮想現実（VR）や拡張現実（AR）を活用した顧客体験の提供や顧客接点の強化を図る取り組みもみられる。大手ホテルでは、宿泊者が専用WEBサイトにログインし、髪型、服装、アクセサリを選んで自身のアバターをカスタマイズした後、ホテル内に散らばるQRコードをスキャンしたうえで複数のゲームをクリアすると、賞品獲得のチャンスを得るサービスを提供している。さらに、同ホテル内のバーカウンターでは、飲食しながら等身大のアバターと写真撮影もできる。こうしたサービスの提供は、Z世代などの顧客層の獲得や顧客接点の強化を図ることに狙いがある。

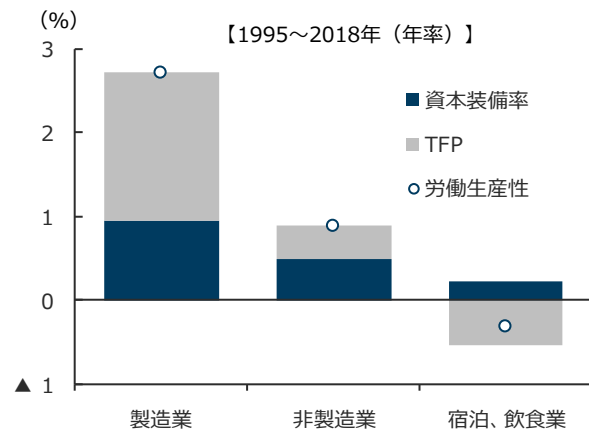
大手コーヒーチェーン企業は、同社のキャラクター人形が動く姿や季節（満開の桜など）をスマートフォン上でAR表示し、飲食中の気分を盛り上げるサービスを提供している。また、大手ハンバーガーチェーン企業はいつでも来店可能な仮想店舗を開設し、新商品の製造を楽しむといった体験が可能である。こうした取り組みには、本来の商品・サービス提供に新たな体験を組み合わせることで、顧客に対して商品の魅力を

（図表11）時間あたり国内総生産（2021年度）



（資料）内閣府をもとに日本総研作成  
（注）不動産業は29千円、電気ガスは14千円。

（図表12）労働生産性伸び率



（資料）RIETI「JIPデータベース」  
（注）宿泊、飲食業は、両者の単純平均。

（図表13）宿泊・飲食業の新サービス提供への取り組み

業種	企業	内容
宿泊	東武鉄道	旅行体験（AIレコメンド機能付きデジタルマップによる観光地の回遊）
宿泊	阪急阪神HD	ホテル、旅行、交通などの顧客データ統合、マーケティング・商品開発に
宿泊	ヒルトン・ホテルズ	挙式・披露宴の空間を360度動画をVR視聴
宿泊	モクシーホテル	スマホのARとアバターを使って建物内探索。ゲームで賞品獲得
飲食	スターバックス	スマホアプリで店内のAR体験
飲食	ドミノ・ピザ	スマホのARでチーズの世界をめぐる旅を疑似体験
飲食	モスバーガー	仮想店舗の開設

（資料）各社公開情報を基に日本総研作成

より印象深く伝えることが期待されている。

## ② 人材育成

人材教育への取り組みとして、社内業務に関するオンライン研修を実施する企業が増加している。さらに、座学だけでなく、デジタル技術を活用して現場研修を再現する企業もある。大手ホテル企業は、教育ソリューションを手がける企業と協力し、従業員のトレーニング用VRコンテンツを開発した。3DCGと360度ビデオを用いて、ルームサービスやハウスキーピング、フロントデスクといった業務を学ぶことができる。ホテル現場での実務を積む機会を補うだけでなく、座学では再現が難しかった顧客が不満を感じるシーンをVRで再現することで、接客スキルを磨くことができる。

以 上