第289回　NRIメディアフォーラム

「ポスト・コロナ」のテクノロジーロードマップ ～見えてきた「デジタル・ニューノーマル」と「withコロナ」以降のワークプレイスの姿～

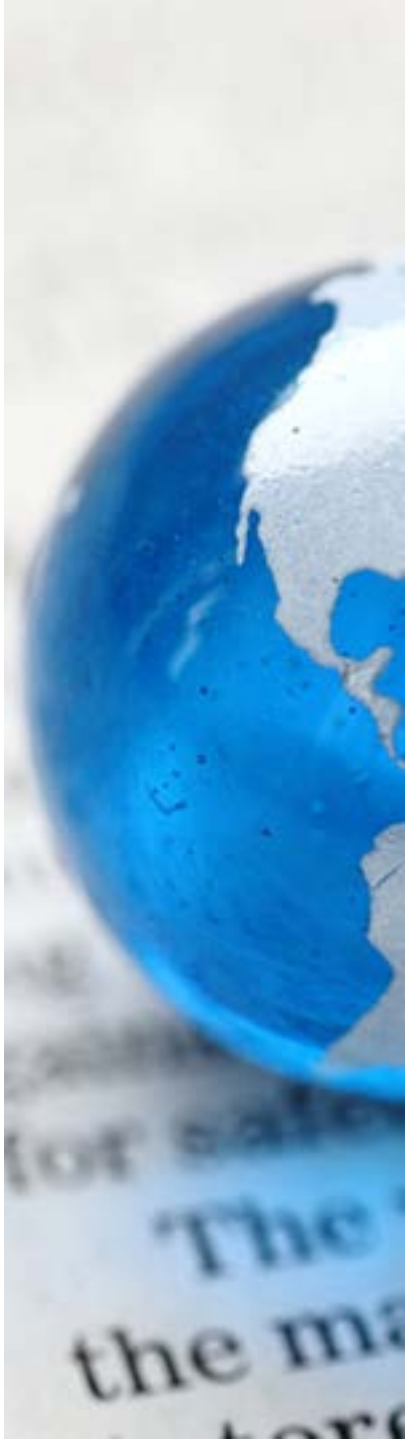
城田　真琴

株式会社野村総合研究所
IT基盤技術戦略室
室長/上席研究員

2020年6月19日

NRI

Share the Next Values!



ごあいさつ

『ITロードマップ』　東洋経済新報社より毎年発行

- NRI内での先端技術動向調査のアウトプットの一つ。5年先までのIT動向と社会やビジネスへのインパクトを予測する書籍として、2005年より毎年刊行。
- **2020年３月刊行の2020年版で15冊目。**

Copyright (C)　Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

ごあいさつ

本日の発表内容

1．「ポスト・コロナ」のテクノロジーロードマップ
～見えてきた「デジタル・ニューノーマル」～（45分）

DX生産革新本部 IT基盤技術戦略室

室長/上席研究員　城田 真琴

2．「新型コロナウィルスにワークプレイスはどのように対処すべきか？」
（40分）

DX生産革新本部 IT基盤技術戦略室

上級研究員　亀津 敦

他にご関心のあるテーマがございましたら、適宜、お問い合わせ下さい。

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

NRIメディアフォーラム

「ポスト・コロナ」のテクノロジーロードマップ ～見えてきた「デジタルニューノーマル」～

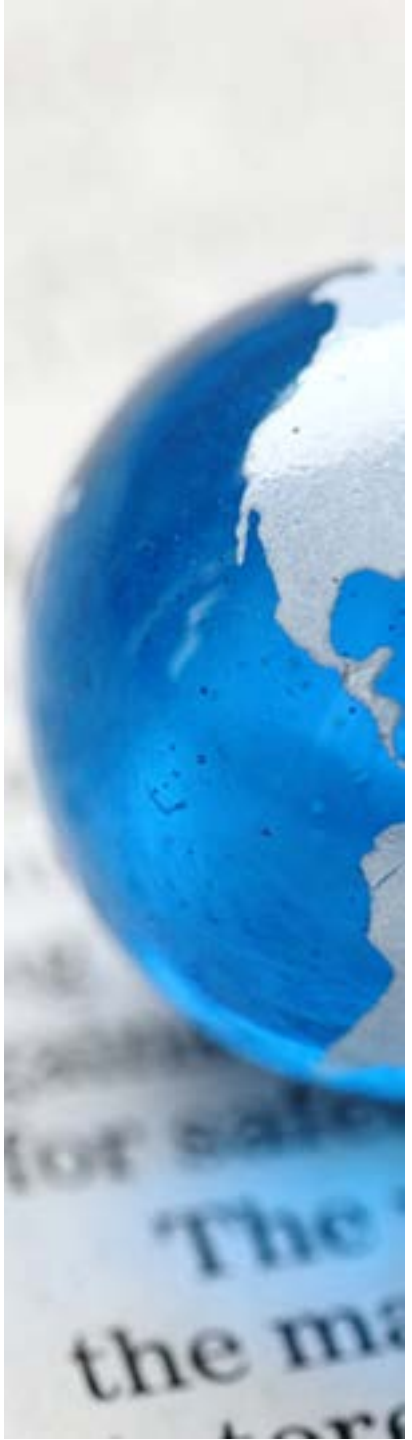
城田　真琴

株式会社野村総合研究所
IT基盤技術戦略室
室長/上席研究員

2020年6月19日

NRI

Share the Next Values!



1 コロナ対策とデジタル技術

2 リモートワークを円滑に進める技術

3 Stay Homeでの日常生活を支援したり、快適にする技術

4 実世界でウイルス感染を予防する技術

5 まとめ　～デジタル・ニューノーマルに向けて～

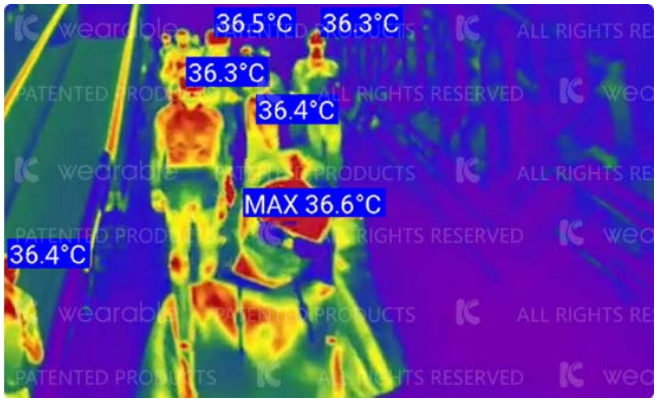
Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

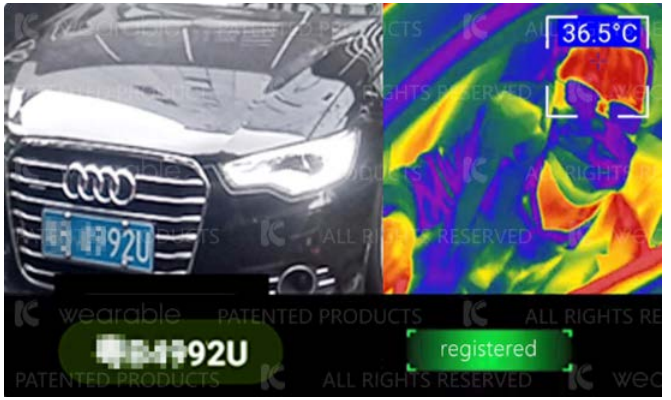
1.コロナ対策とデジタル技術

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

人間の体温の高速スクリーニングが可能なスマートヘルメット

- 中国・深圳のウェアラブルテクノロジー企業、「KCウェアラブル」が開発
- 同時に13人の体温、1分あたり200人の体温をスキャン可能。深セン、成都、上海の警察に導入済み。赤外線温度検出器、QRコードの読み取りカメラ、データを最寄りの病院に送信する5G通信機能を備えるほか、顔認識技術とARバイザーで、相手の名前とその人の病歴までも表示できる





出所）https://www.kcwearable.com/enpc/index.html

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

ウェアラブルデバイスメーカーはウイルス感染症の発症予測に挑戦

- スタンフォード大学は、Apple Watchなどのウェアラブルデバイスを使って、心拍数、体温、血中酸素飽和度などのデータを収集し、**データによって感染を予測する研究**に着手。対象は、感染が確認されたり、疑いがある人、または医療従事者や食料品店の従業員など感染リスクが高い人。
- スマートリングメーカーの「Oura」とウェストバージニア大学、ロックフェラー神経科学研究所は、スマートリングの計測値（体温、心拍など）と生理学的、心理学的、認知的、行動的バイオリズムを組み合わせ、統合的に分析することで、**新型コロナウイルスの発症を24時間前に予測できるアルゴリズムを開発。**

【スタンフォード大学の研究は、
Apple WatchとFitbitの所有者が対象】

出所) https://innovations.stanford.edu/wearables

【Ouraのスマートリングは体温や心拍、
睡眠レベルの測定が可能】

出所）https://ouraring.com/meet-oura

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

3Dプリンタは、個人用防護具などの供給不足解消に貢献

- NIH(アメリカ国立衛生研究所)は、FDA(アメリカ食品医薬品局)などと連携し、供給が不足している**個人用防護具や医療機器の3Dプリンタ用設計データの共有サイト**(NIH 3D Print Exchange)を構築
- 3Dプリンタ企業の「Materialise」は、ドアの取っ手からのウイルス感染を防ぐため、手ではなく前腕でドアを開閉可能な**ドアオープナーの3Dプリンタ用設計データを無料で公開**

【 NIH 3D Print Exchangeで公開されている3Dプリンタ用設計データで出力したフェイスシールドとサージカルマスク】

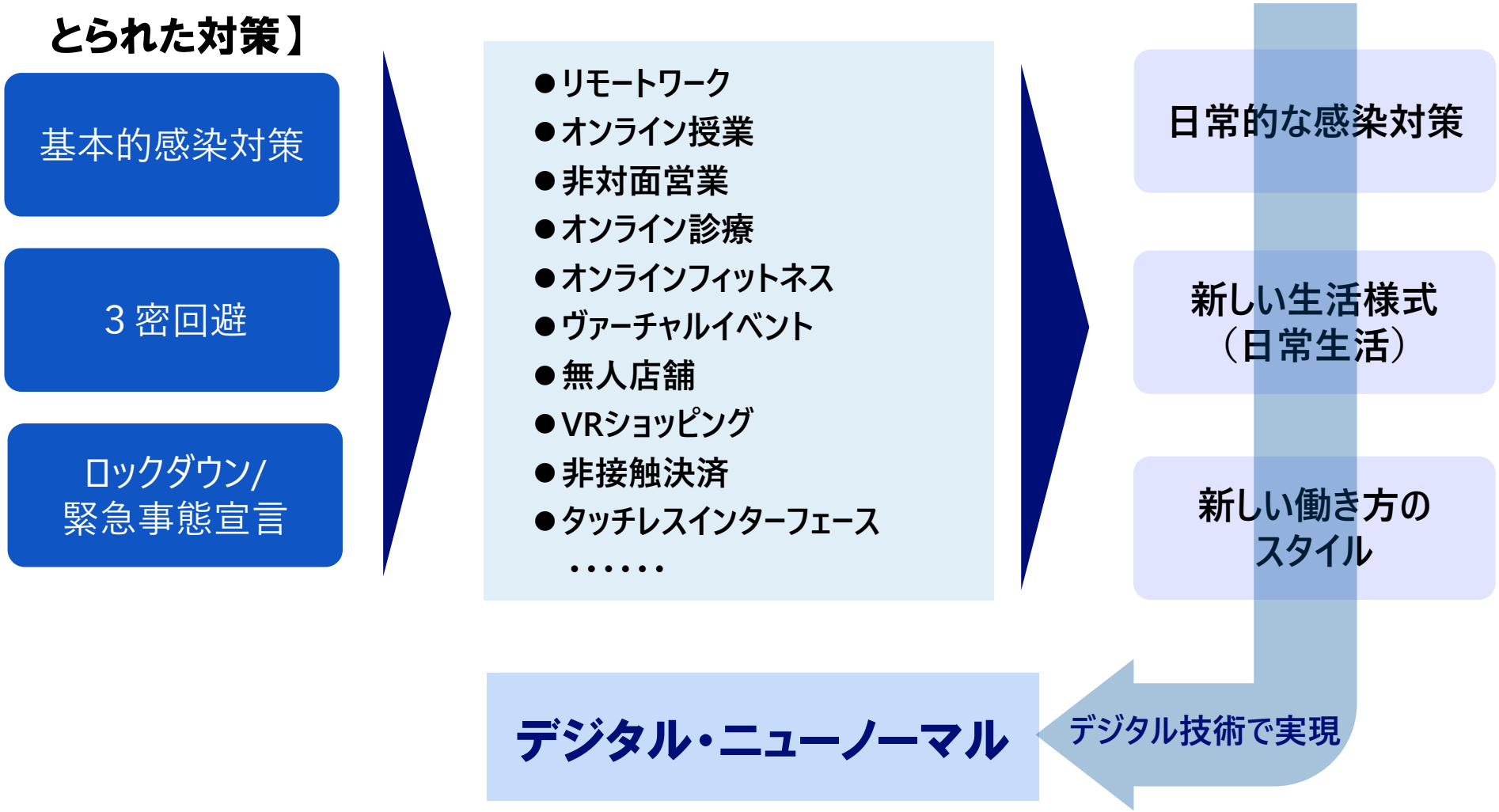
出所） https://3dprint.nih.gov/collections/covid-19-response

【 Materialiseが3Dプリンタで出力したドアオープナー】

出所） https://www.materialise.com/ja/blog/slowing-coronavirus-spread-3d-printed-hands-free-door-openers

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

ポストコロナの新たな行動様式の担い手として期待されるデジタル技術



Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

コロナ対策で用いられる技術はオンライン向けとオフライン向けに分けられる

	フロント（ユーザー側）	バック（企業側）
リモートワークを円滑に進めるための技術	・ビデオ会議、ウェブ面接 ・コラボレーションツール（チャットなど） ・非対面営業 ・オンライン授業	・クラウド（ファイルシェアリング） ・電子署名 ・感情認識 ・5G、VPN、ゼロトラストネットワーク　など
Stay at Homeでの日常生活を支援したり、快適にする技術	・VR/ARコマース、ライブコマース ・オンライン口座開設/取引（金融） ・仮想メイクアップ、仮想試着 ・オンラインフィットネス ・オンライン診療	・オンライン本人確認（eKYCなど） ・音声自動応答（コールセンターの無人化） ・チャットボット ・自動運転車（配送） ・5G　など
実世界でウイルス感染を防止する技術	・非接触決済、無人店舗 ・ジェスチャーコントロール ・接客ロボット ・ARによるリモートサポート	・スマートヘルメット ・ソーシャルディスタンス確認 ・ワイヤレス聴診デバイス　など

Copyright (C)　Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

2. リモートワークを円滑に進める技術

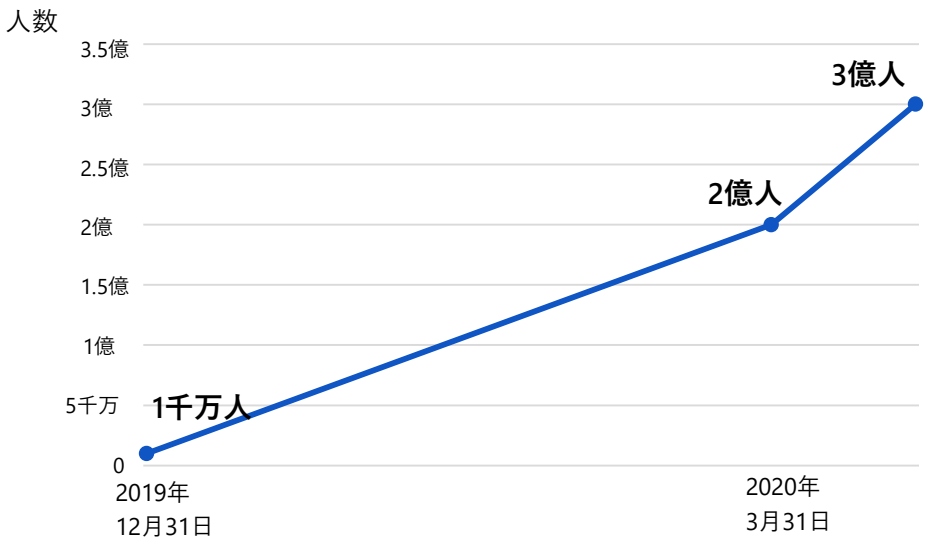
Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

リモートワークを円滑に進める技術

コロナ禍でビデオ会議利用者は急増、欧米銀行トップもリモートワークに肯定的

■**Zoomの一日当たりのミーティング参加者は、2020年4月に３億人を突破**
■モルガン・スタンレーやバークレイズなどの欧米の巨大銀行のCEOもリモートワークに肯定的

Zoomの一日のミーティング参加者の推移
（2019年12月～2020年4月）



出所）Zoom社発表資料より、NRI作成

モルガン・スタンレー CEO James Gorman氏

「**オフィス勤務をせずに運用できる**ことを証明し、**遥かに少ないスペースで会社を運営する方法**を学べた。”
メンタリングやチームビルディング、クリエイティブな仕事はこれまで通りの働き方が望まれるだろう。しかし、今後は**これまでとは異なる働き方のバランスを模索することになる**」

4/17 Bloombergインタビューにて

バークレイズ CEO Jes Staley氏

「**オフィスの捉え方について長期的な観点での調整**が行われるだろう。”
在宅勤務が終了した後、銀行の支店は投資部門のサテライトオフィスになるかもしれない」

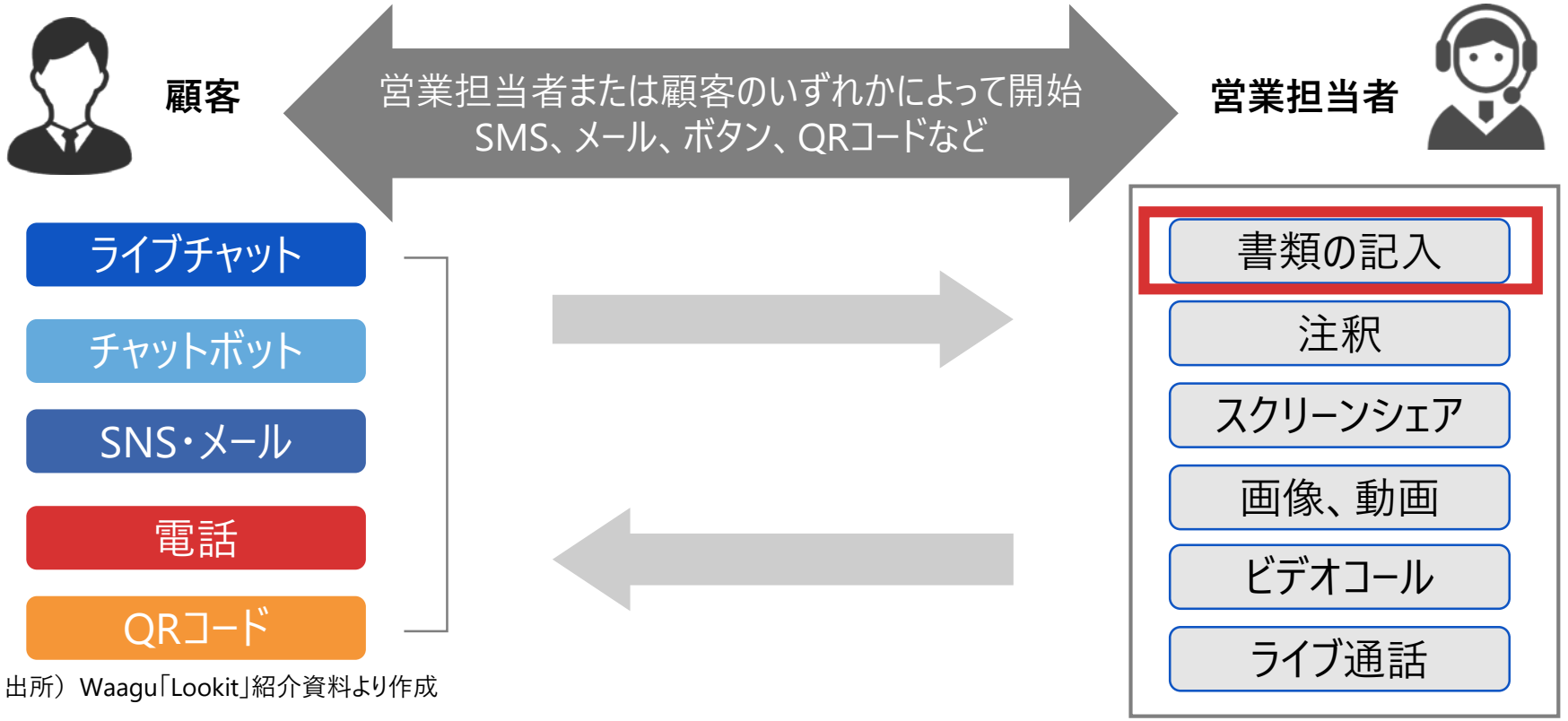
4/29 Bloombergインタビューにて

リモートワークの拡大は、今後のオフィスの在り方、さらには不動産需要に大きな影響を与える

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

進化する非対面営業システム

- Webで資料共有やオンラインデモが可能。相手と簡単に接続できることを重視しており、**事前のアプリインストールや事前のURL送付は不要。**
- 一部システムでは、画面やファイル共有だけでなく、地図の共有や書き込み（道案内、事故現場の位置把握）、遠隔カメラ操作、**遠隔からのオンラインフォーム（契約書など）の記入も可能**



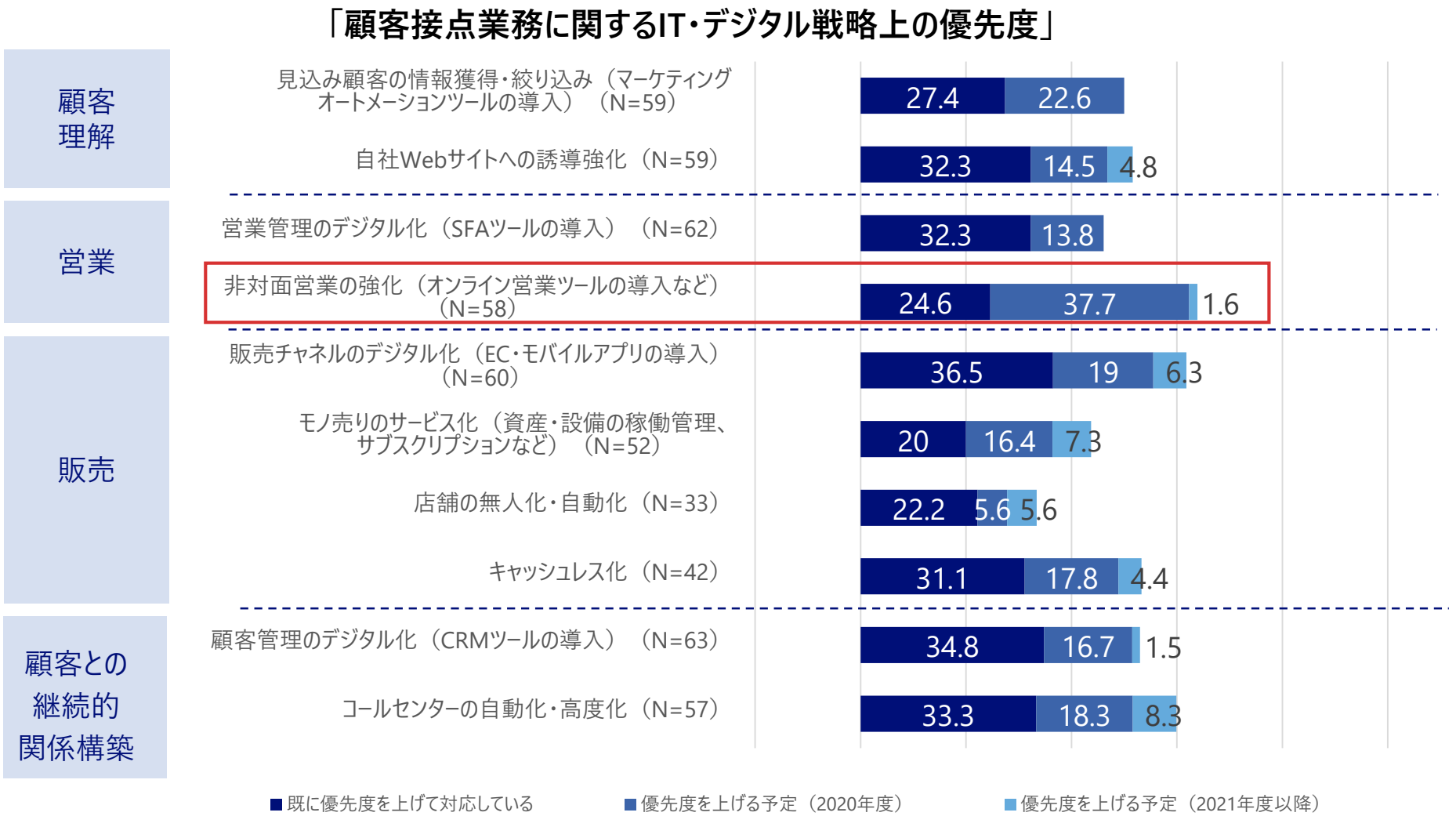
出所）Waagu「Lookit」紹介資料より作成

契約書や申込書の代行入力までを行うことで、確実な商談クローズへと繋げることが期待できる

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

「非対面営業の強化」はCIOにとっても喫緊の課題

■「2020年度に優先度を上げる」は、37.7%。顧客接点業務の中では、最も優先度が高い

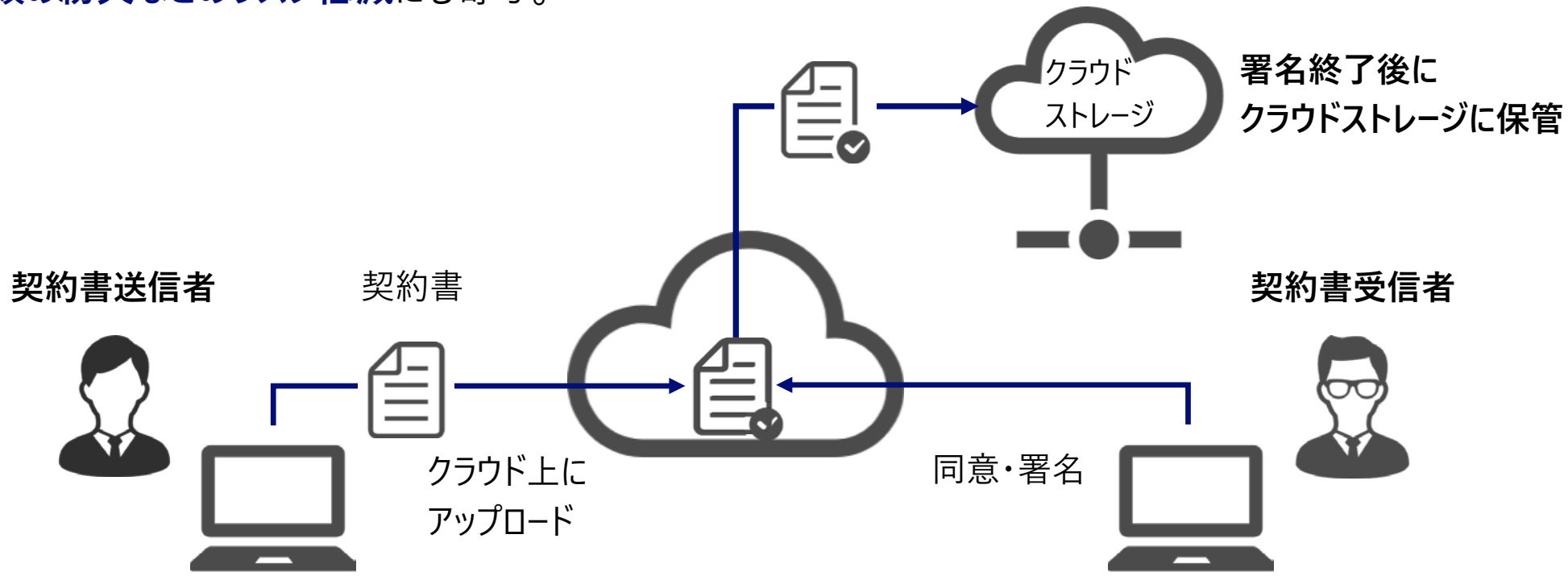


出所）NRI「新型コロナウイルス影響に関するCIO調査」 https://www.nri.com/jp/news/info/cc/lst/2020/0604_1

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

電子署名・電子契約システムが在宅勤務のボトルネックを解消

- **テレワークの障壁になっている「紙とハンコ」の契約書をなくし**、契約業務の電子化を図ると同時に、業務スピードの低下を回避。
- 印紙代や郵送コストの削減、契約合意から郵送までのリードタイムの短縮が可能。
- 契約締結から書類の管理まで、クラウド上ですべて完結するため、社外からいつでもアクセス可能。**書類の紛失などのリスク低減**にも寄与。



出所）野村総合研究所

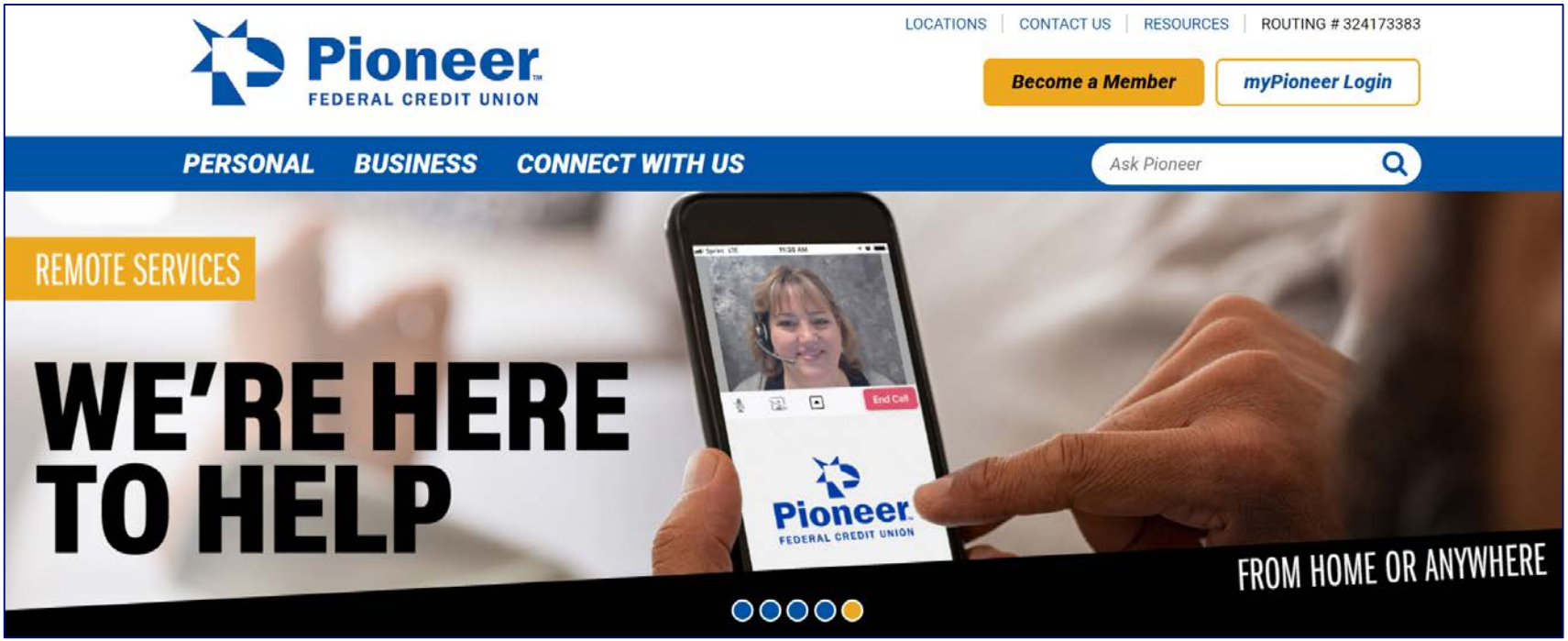
オンライン名刺など、今後もリモートワークを円滑に進める技術が浸透

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

個別業界に特化したビデオ会議システムも登場

- アイダホ州を拠点とするパイオニア連邦信用組合は、3月23日に14の支店を閉鎖して以来、ビデオチャットの利用者が急増。支店を閉鎖した日だけで、134回のビデオチャットを実施。
- アプリからデータを入力したり、ドキュメントをスキャンしたり、電子署名でサインすることも可能であり、**支店で可能な取引は、すべてアプリからもできるようにすることが目標**

【Pioneer myPioneer Personal Assistant 】



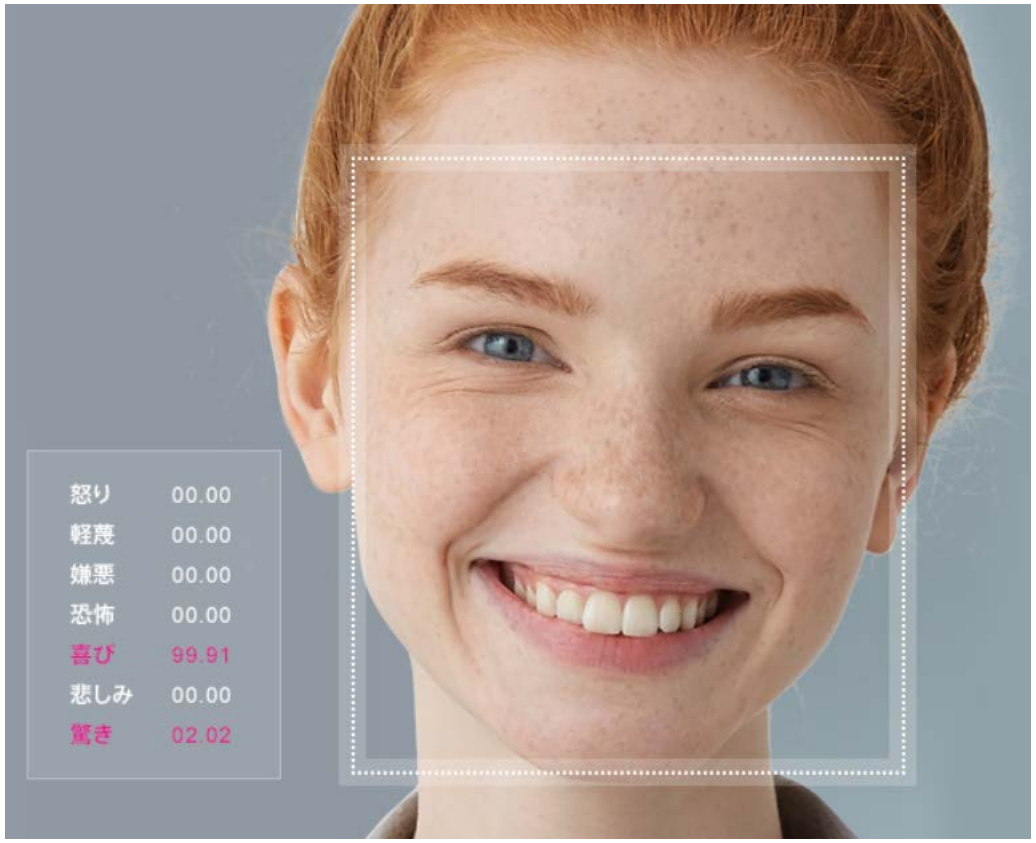
出所）https://www.pioneerfcu.org/

コロナ禍でリアル店舗の縮小が加速、デジタルチャネルの重要性が増大

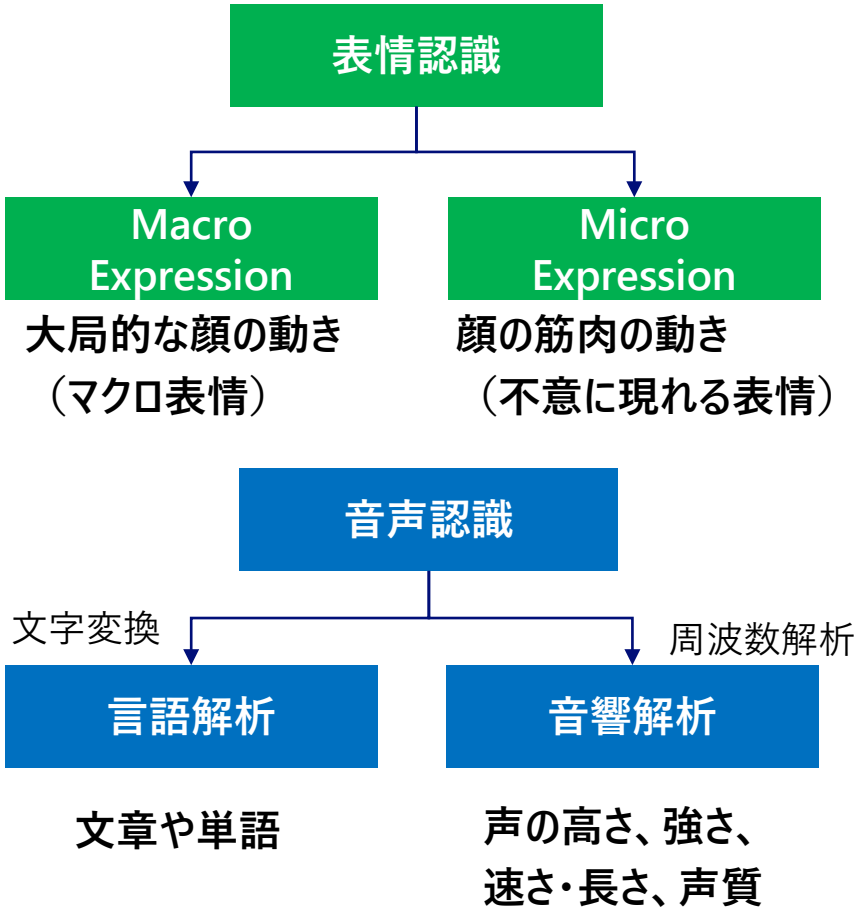
Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

将来的には感情認識技術が重要に

■音声（発話内容）をベースとした感情認識に加え、近年は映像（顔の表情）を利用した感情認識技術が進化



出所）https://affectiva.jp/



非対面営業の拡大に伴い、リモートでは読みにくい商談相手の感情の把握が重要に

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

3 . Stay Homeでの日常生活を支援したり、快適にする技術

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

Stay Homeでの日常生活を支援したり、快適にする技術

Eコマースの販売促進に向け、あらゆる商品のリアルな試着が可能に

- Warby Parker：眼鏡をアプリで試着できる「ヴァーチャル・トライ・オン」は、AppleのTrueDepth カメラシステムと、顔の形状を正確に読み取る技術、AR技術を組み合わせ、**3Dによる眼鏡の試着**を実現。
- 資生堂：バーチャルでポイントメイクをシミュレーションできる「ワタシプラス カラーシミュレーション」を提供

【Warby Parker「virtual try-on」】

出所）https://www.warbyparker.com/app

【資生堂「ワタシプラス　カラーシミュレーション」】

出所）https://www.shiseido.co.jp/products/color_app/

試着は、Eコマースの「永遠の課題」。今後もさまざまな技術が登場すると予想

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

Stay Homeでの日常生活を支援したり、快適にする技術

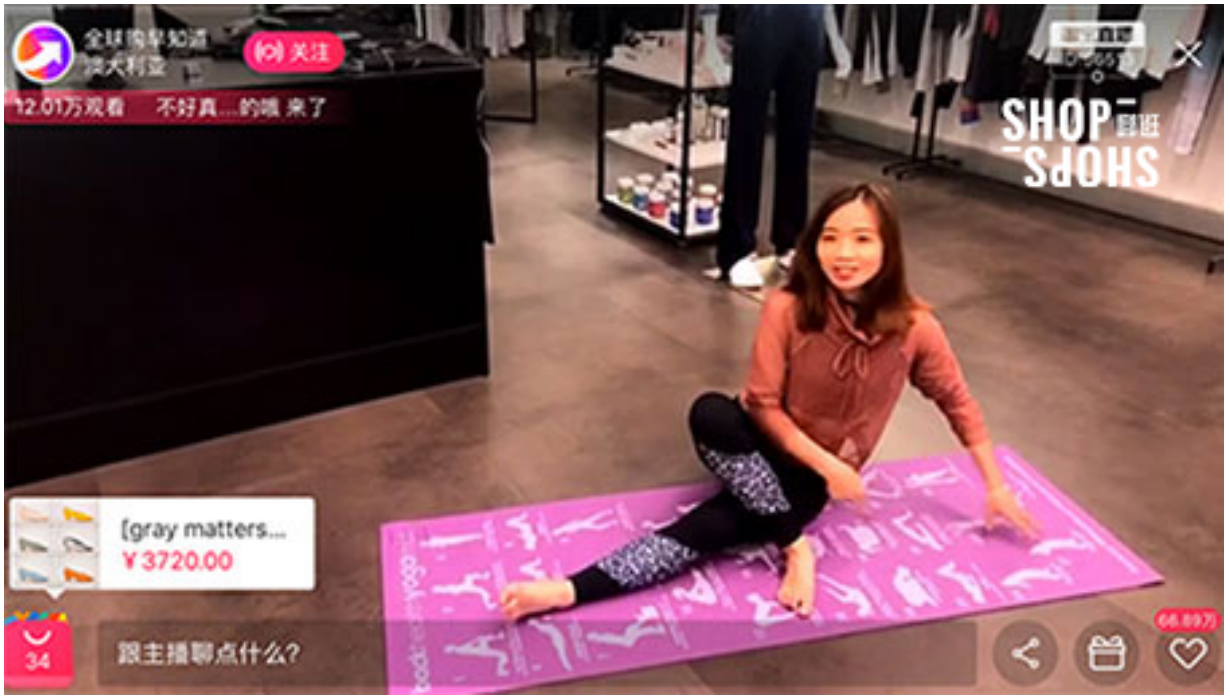
ライブコマース（ライブ配信型のEコマース）

- 2016年に中国のアリババグループの「淘宝（タオバオ）」がオプション機能として開始。コロナ禍の中、2020年2月に、**ライブコマース「タオバオライブ」を初めて利用した業者数は、1月に比べて719%増に**
- スタジオや自宅でなく、**インフルエンサーが店舗に出張し、ショップからライブ配信**する新たな形態も出現

【アリババグループが運営する「タオバオライブ」】

出所）https://https://taobaolive.taobao.com/room/index.htm?spm=a21tn.8216370.2278281.4.51e95722b6v7zK&feedId=b2b7c557-d2e7-44e4-8c74-b5e5e87e75b1

【米国のライブコマースアプリ「ShopShops」】



出所）http://www.shopshops.com.cn/

TVショッピングに比べ、低コストで配信可能で、視聴者と双方向のやりとりが可能

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

Stay Homeでの日常生活を支援したり、快適にする技術

接触を避けるため、米国では自動運転車の導入が加速

- Nuroは、2016年にグーグルの元エンジニアが設立した自動運転車のスタートアップ企業
- 2020年2月には、米国運輸省道路交通安全局から、初めて無人運転配達車の安全規定適用除外を認められ、ウォルマート、Kroger、ドミノ・ピザと提携し、自動運転車両を使った無人宅配事業を開始
- 2020年4月には、米カリフォルニア州でCOVID-19患者を収容する施設に対し、食品や医薬品、その他の必需品の**非接触配送サービス**を提供

出所）https://nuro.ai/product

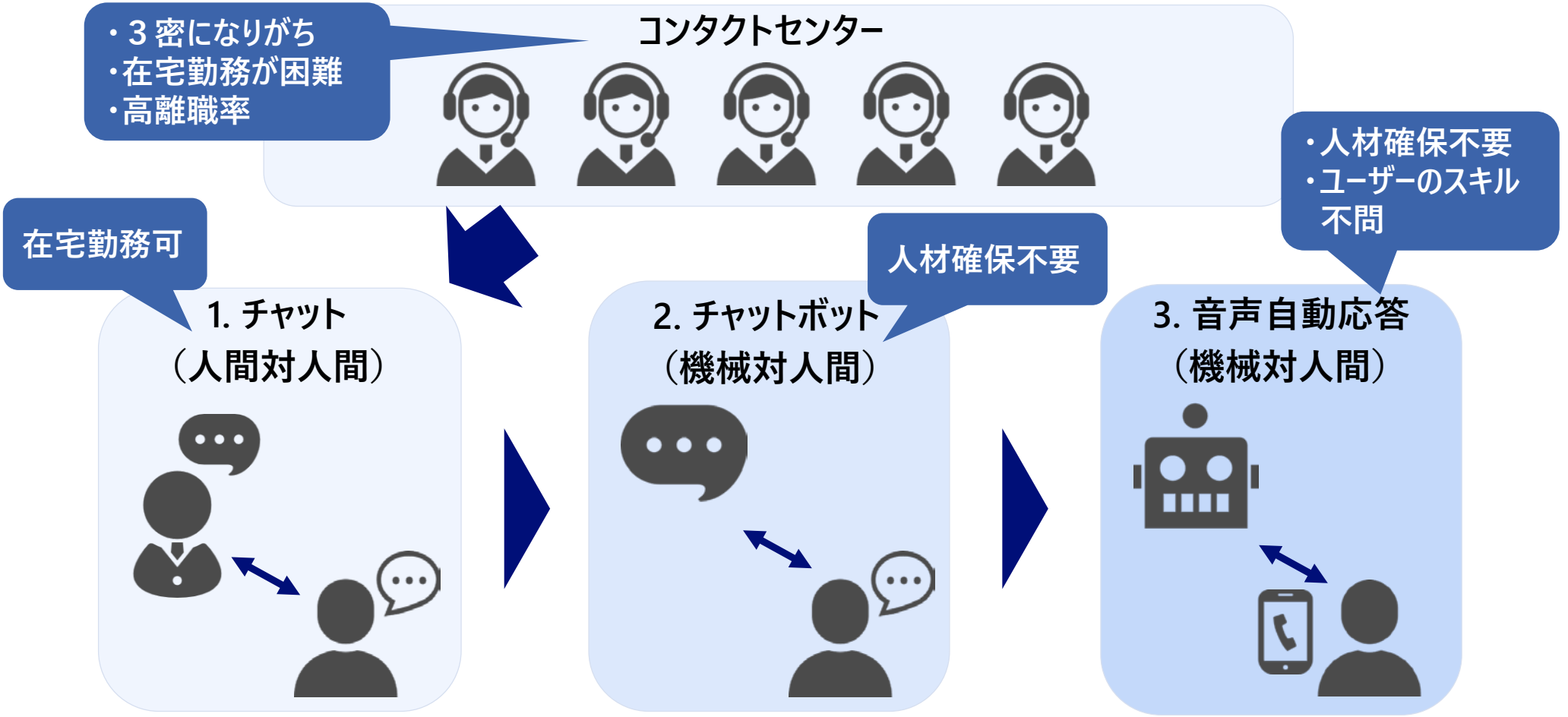
出所）https://www.youtube.com/watch?v=X8ZF49H_Y14

まだまだ課題も多いが、緊急事態下においては、有用な技術

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

自動化に向けたコンタクトセンターの進化

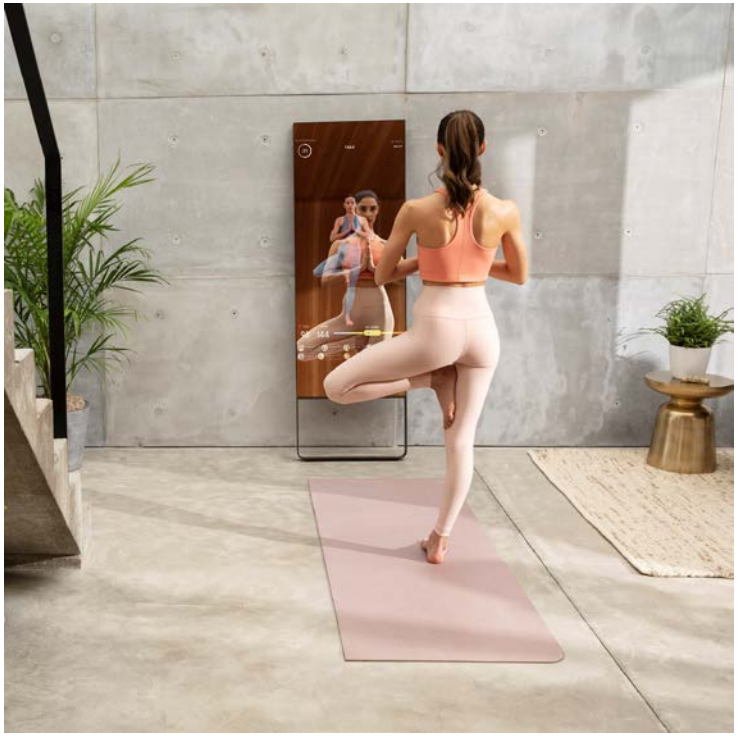
- 3 密を避け、ソーシャルディスタンスを確保する観点から、多くのコンタクトセンターは人員を縮小。
  これまで以上に、**デジタルチャネルの活用と「デジタルセルフサービス」への移行**が求められる
- 自然な会話を実現するチャットボットの進化と**音声認識/音声合成を活用した音声自動応答**に期待



Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

急成長を遂げるオンライン・フィットネス

- インタラクティブな在宅フィットネスを実現する「Mirror」の売上は、コロナウイルスが米国で流行り出してから、数週間で2倍
- LCDディスプレイを搭載した専用の鏡型デバイスを自宅にセットし、ネット接続。週に70以上のトレーニングコースをライブ配信する他、オンデマンドで再生も可能。トレーナーの動きを見ながら、鏡で自分の動きも確認できる。



出所）https://www.mirror.co/how-it-works

狭い日本の家では設置スペースが課題になるが、有望なビジネスモデル

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

Stay Homeでの日常生活を支援したり、快適にする技術

急速に立ち上がるオンライン診療

- 米国では、FCC（連邦通信委員会）が、コロナウイルスのパンデミック期において、**遠隔医療サービスを提供するヘルスケアプロバイダーの支援に2億ドルの予算を計上**
- 日本でも、新型コロナウイルス対策の**時限措置として、初診からオンライン診療を受けることが可能に**
- **オンライン服薬指導も可能になり、ビデオチャット等で服薬指導を受けてクレジットカードで代金を支払えば薬を配達してもらえるように**

【米国の代表的な遠隔医療プラットフォームベンダーの1社、Amwellの遠隔医療システム】

出所）https://business.amwell.com/direct-to-patient-telemedicine/

【厚労省によるオンライン診療のリーフレット】

出所）https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/iryou/rinsyo/index_00014.html

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

4 .実世界でウイルス感染を予防する技術

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

実世界でウイルス感染を予防する技術

ソーシャル・ディスタンスの確保は喫緊の課題

- アマゾンは、**倉庫内で働く従業員のソーシャルディスタンスをフィードバック**する仕組み「Distance Assistant」を開発、オープンソースとして公開予定。
- イタリアのIKマルチメディアが開発した「Safe Spacer」は、ユーザー間の距離を把握し、他のユーザーが2m以内に接近すると、自動的にアラートを発する。アラートの種類は振動、LED、音から選択可能。

【アマゾンが開発した「Distance Assistant」】
従業員間の間隔をカメラで追跡し、近すぎる場合はARで赤の輪を表示

出所）https://blog.aboutamazon.com/operations/amazon-introduces-distance-assistant

【イタリアのIKマルチメディアの「Safe Spacer」】
デバイス間の位置測定にはUWBを使用し、
10cm単位での距離の把握が可能

出所）https://www.safespacer.net/

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

実世界でウイルス感染を予防する技術

院内感染を防ぐ消毒ロボット

■人間による消毒作業をなくすために、自律移動可能なロボットを活用。UV-C紫外線を放射し、殺ウイルスを実現。

- デンマークのUVD Robotsは、化学物質を使わず、UV-C紫外線を放射することで、バクテリア、ウイルス、その他の有害な微生物をDNAとRNAに損傷を与えて破壊できる
- 中国のYouiBot Roboticsは、日中は人間の体温をチェックし、夜間は病院や空港などを消毒するロボットを開発。既に武漢の病院、空港、工場、オフィスなどで稼働中。

出所）http://www.uvd-robots.com/

出所）http://youibot.com/solution_antivirus

従来から開発していたAGV（無人搬送車）の技術に、サーマルカメラとUV-Cを放射するバルブを組み合わせて開発

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

実世界でウイルス感染を予防する技術

レストランやカフェでは、ロボットウエイトレスや無人コーヒーマシンが活躍

- ロンドンのレストランチェーン「The Tea Terrace」では、顧客とスタッフの接触を抑えるために、ロボットウエイトレスを導入。配膳の他、使用済みの食器の回収も担当。
- 中国でスターバックスの競合とされる「Luckin Coffee」は、従来からのモバイルオーダー/決済に加え、2020年1月からは、実店舗と同様に淹れたてのコーヒーを提供する「luckin coffee EXPRESS」を発表。

【ロンドンの「The Tea Terrace」に導入されたロボットウエイトレス】

出所)https://pressreleases.responsesource.com/newsroom/TheTeaTerrace/

【Luckin Coffeeが発表した無人コーヒーマシン】

出所） https://www.luckincoffee.com/

飲食業界に限らず、幅広い業界でロボットの活用が進む

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

実世界でウイルス感染を予防する技術

Uberが先鞭をつけた「インビジブル・ペイメント（見えない決済）」

- Uberの料金支払いの仕組みは、乗車後、その場で料金支払いする必要がないという点で画期的
- Barclays の「Dine + Dash」は、レストランに同様のコンセプトを適用したもので、**食事を終えた顧客は店内で支払いをすることなく、席を離れることができる。**
- 料金はアプリに事前登録済みのクレジットカードから自動的に支払われ、チップの追加、割引コードの適用も可能

出所）https://www.home.barclaycard/media-centre/press-releases/Barclaycard-launches-first-Dine-and-Dash-restaurant.html

キャッシュレス決済に注目が集まるが、決済行為自体をなくすことも必要

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

実世界でウイルス感染を予防する技術

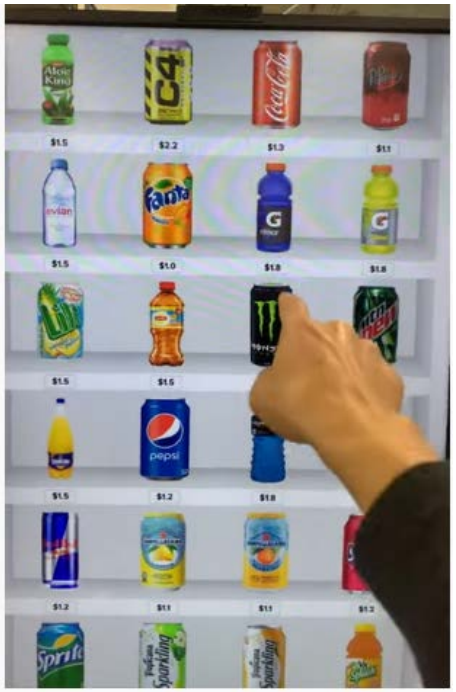
注目を集めるタッチレスインターフェース技術

- 日本のフジテックは、赤外線ビーム式のセンサーを用いて**操作盤に手をかざすことで、エレベータの呼び登録や行き先階登録が可能な「非接触呼び登録」機能**の提供を開始（2020年4月～）
- 韓国の「Vtouch」は、視線と指先の動きの両方をトラッキングすることによって、**タッチレスで指しているものを正確に把握するジェスチャーコントロール技術**を開発

【フジテックの「非接触呼び登録」機能】

出所）https://www.fujitec.co.jp/announcement/5825

【韓国の「Vtouch 」が展開するジェスチャーコントロール技術】



出所）CES2020

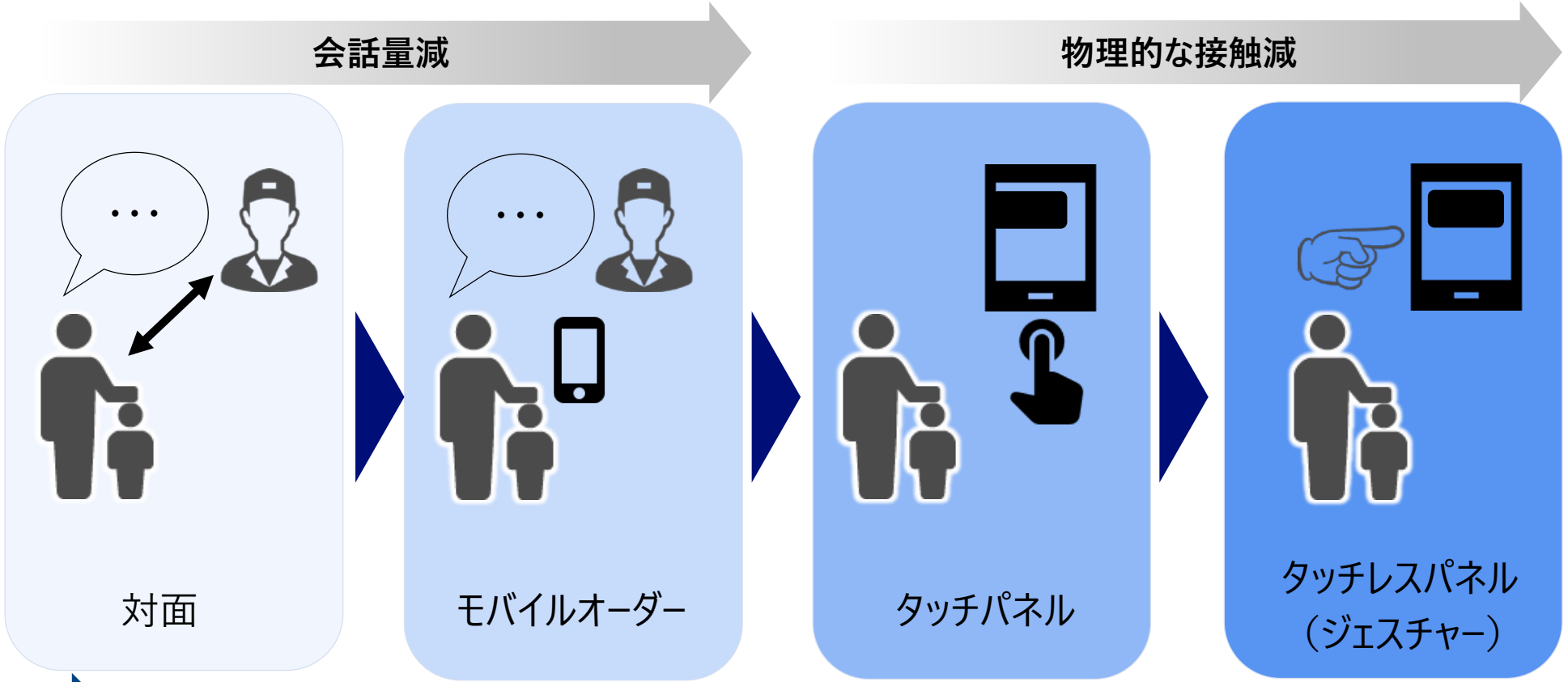
普及するかどうかは、CX（Customer Experience）次第

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

実世界でウイルス感染を予防する技術

対面からタッチパネル、そしてタッチレスへ　インターフェースの進化

- コロナ以前は、対面による（人対人）注文がほとんどであったが、今後はスマートフォンを利用したモバイルオーダー（事前注文＆決済）やジェスチャーコントロールによるタッチレスが増加していく
- 省力化を目指し、一部でキオスク端末などタッチパネルを採用する動きもあったが、今後は顧客とのインターフェースとしての採用は下火になる可能性もある



顧客/スタッフの安全確保と同時に、CXを損なわない技術的な裏付けが必要

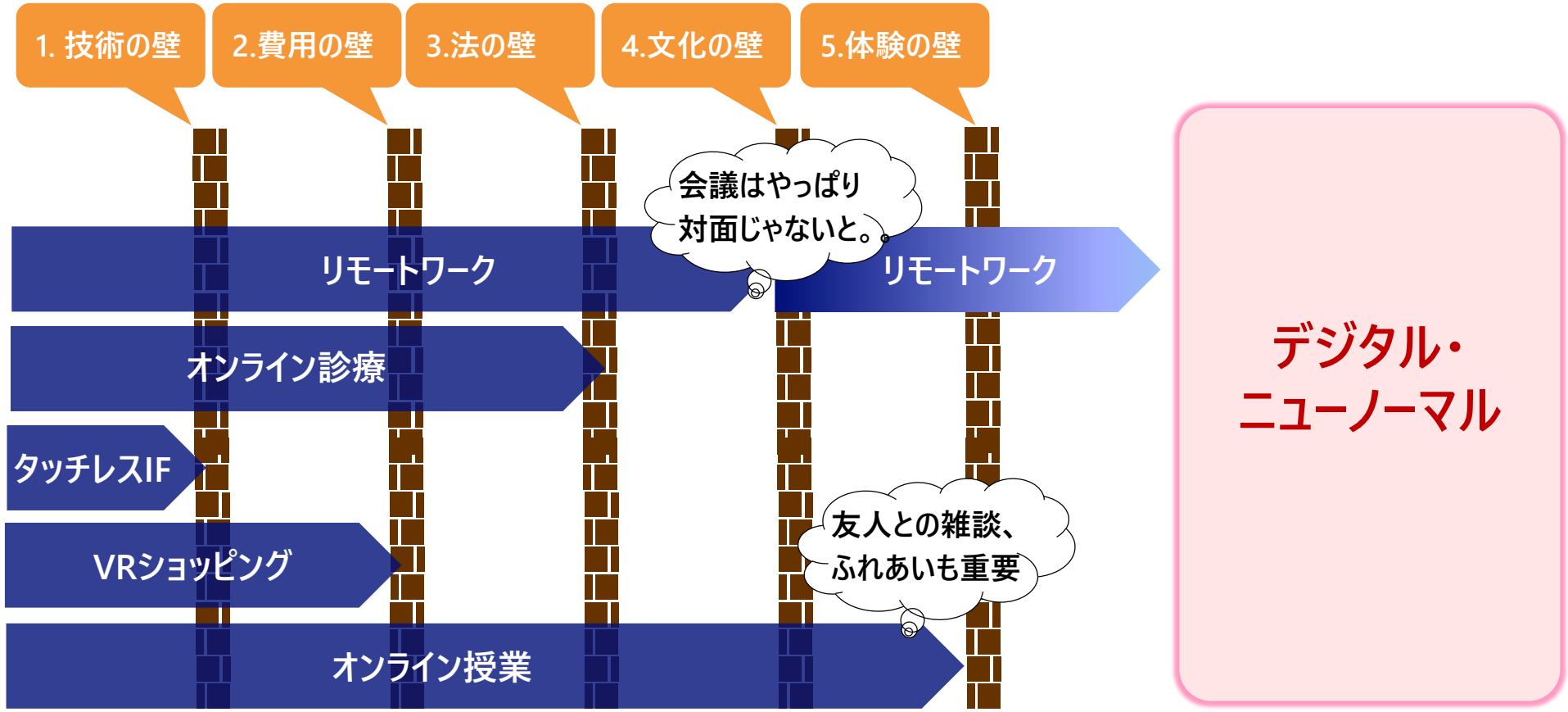
Copyright (C)　Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

まとめ　～デジタル・ニューノーマルに向けて～

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

デジタル・ニューノーマルを阻む「５つの壁」

- 技術の壁を越えられたとしても、最終的には「体験（CX）の壁」を越えられないケースも
  - 例：オンライン授業では、友人との触れ合いに欠ける
- 一般消費者向けでは、VRヘッドセットなど専用機器を必要とする場合、「費用の壁」がネックになる

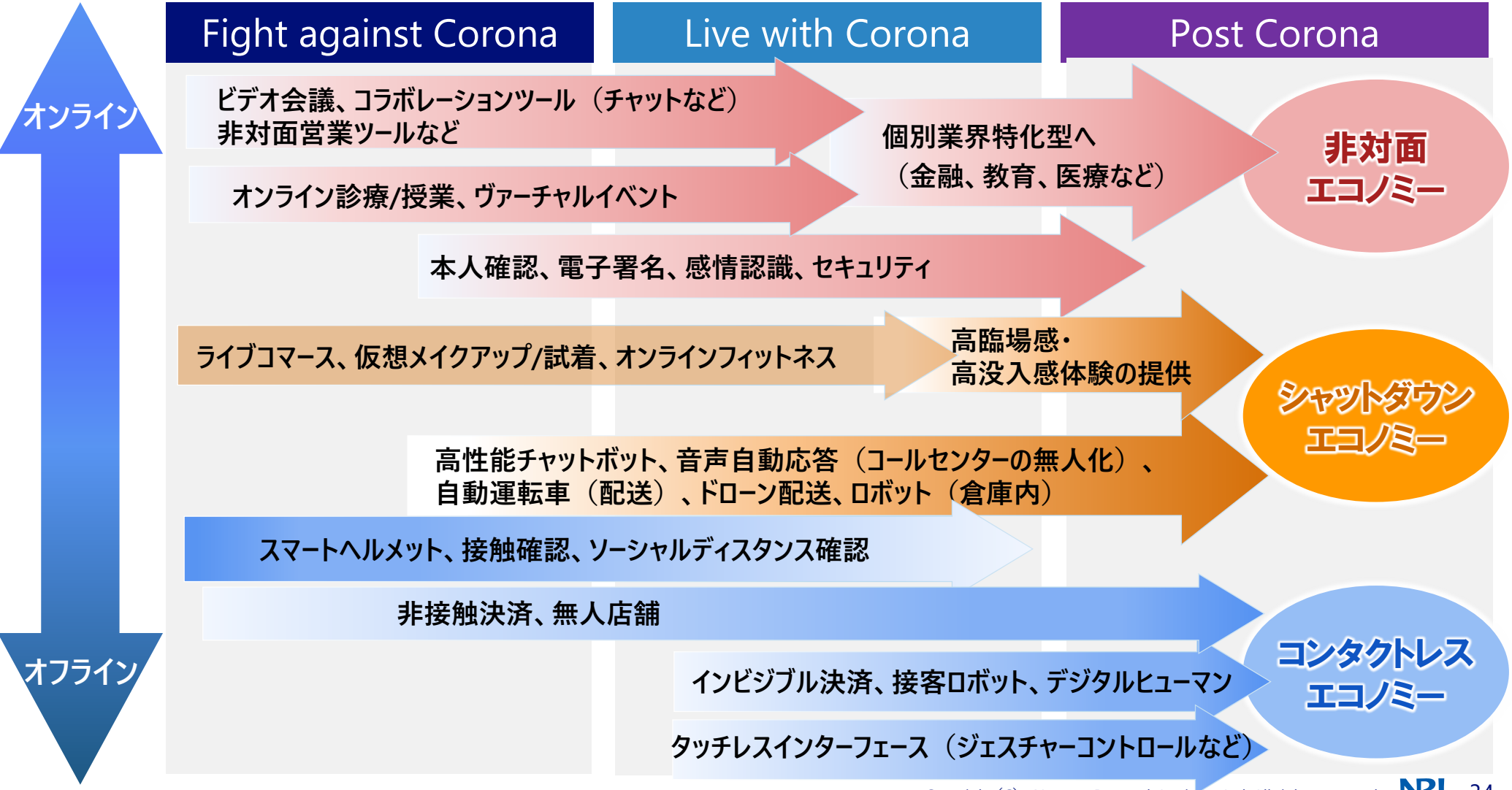


Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

ロードマップ

ポスト・コロナのテクノロジーロードマップ

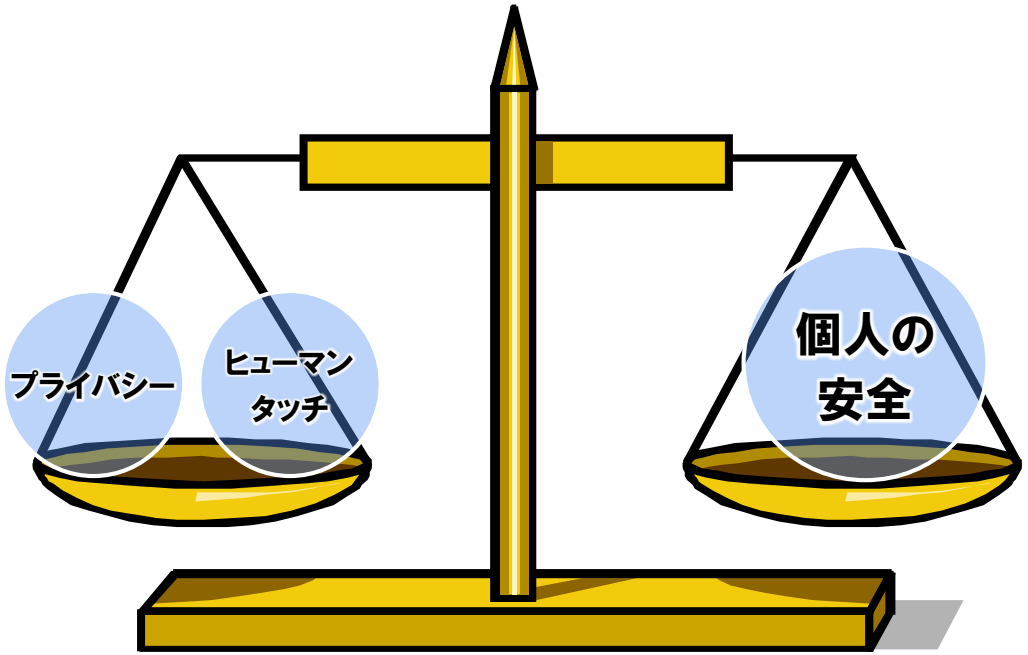
■非対面・シャットダウン・コンタクトレスの潮流はまだ序章、今後、さらなる高度化が見込まれる



Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

ポスト・コロナのロードマップを考える上での留意点

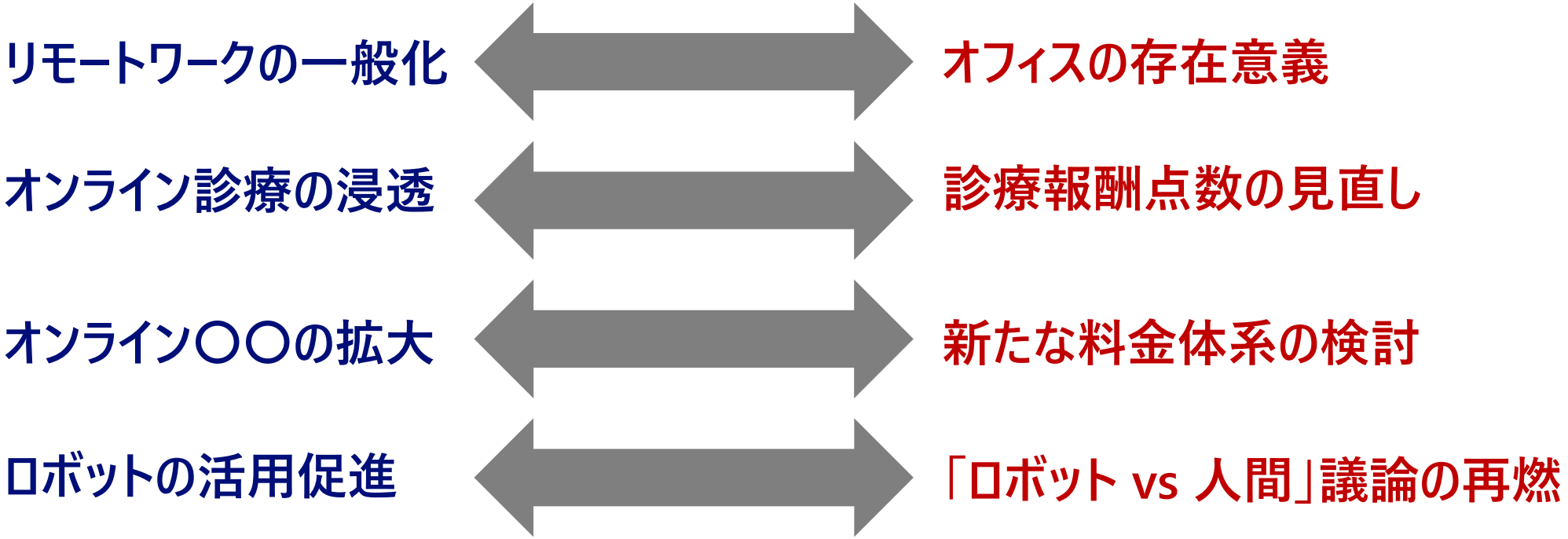
- コロナ禍で安全を優先した結果、許容度の下がったテクノロジーがそのまま定着する可能性も
  - 個人のプライバシー vs 安全（個人の行動追跡）
  - 例） 2011年9月11日に起こったアメリカ同時多発テロ事件後は、個人のプライバシーとセキュリティのトレードオフに対する考え方に変化をもたらした（米国愛国者法（パトリオット法））
- 韓国では、ナイトクラブやカラオケ店に入店する際、個人情報を読み取るQRコードの提示を義務付け



Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

デジタル・ニューノーマルの陰で、新たな検討課題が出現

- コロナ以前には予想しなかった形で、デジタル・ニューノーマルが定着する場合、新たな検討課題も出現
  - オンライン〇〇が、オプションではなく、ノーマルとなった場合の料金設定
- ポスト・コロナの検討課題として、継続的な議論が必要
  - 事業形態の大転換が必要になるケースも



Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

最後に

ポスト・コロナ時代を生き抜くために

「生き残る種とは、最も強いものではない。最も知的なものでもない。
それは、変化に最もよく適応したものである」

「It is not the strongest of the species that survives,
nor the most intelligent that survives.
It is the one that is most adaptable to change.」

ダーウィン

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

NRIメディアフォーラム

新型コロナウィルスにワークプレイスはどのように対処すべきか？

亀津　敦

上級研究員

IT基盤技術戦略室

DX生産革新本部

2020年6月19日

NRI

Share the Next Values!

01 新型コロナウィルスのワークプレイスへの影響

02 水際対策：サーマルカメラによる発熱者検知

03 3密対策：密閉・密集・密接を避けるデジタルソリューション

04 従業員の健康管理

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

01 新型コロナウィルスのワークプレイスへの影響

02 水際対策：サーマルカメラによる発熱者検知

03 3密対策：密閉・密集・密接を避けるデジタルソリューション

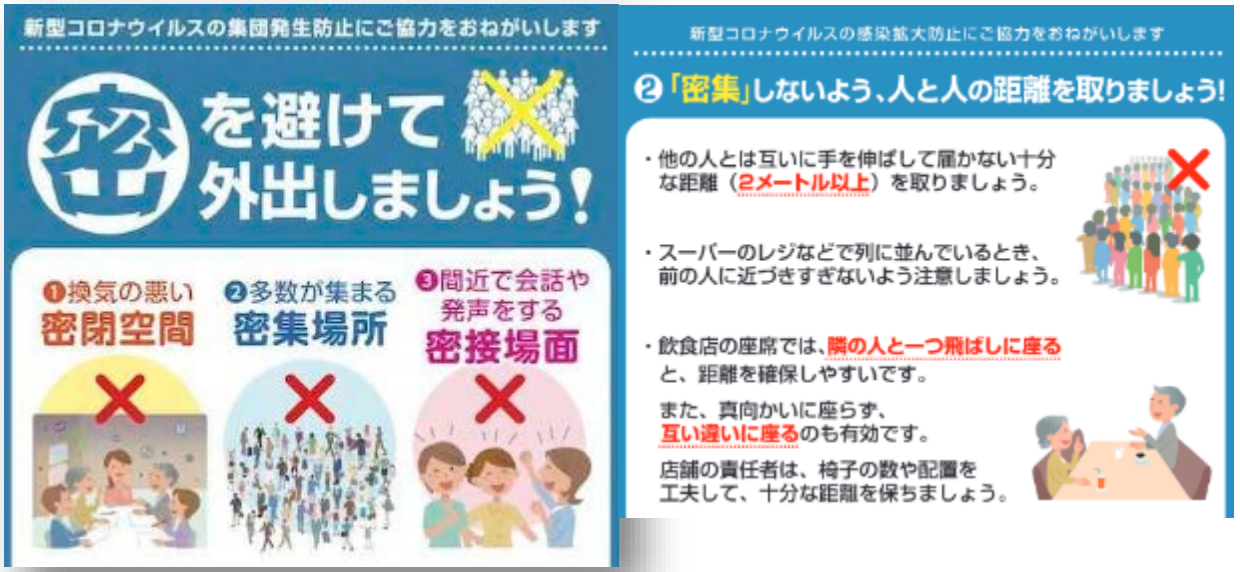
04 従業員の健康管理

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

「3密を避ける」行動様式はワークプレイスにも浸透すると想定される

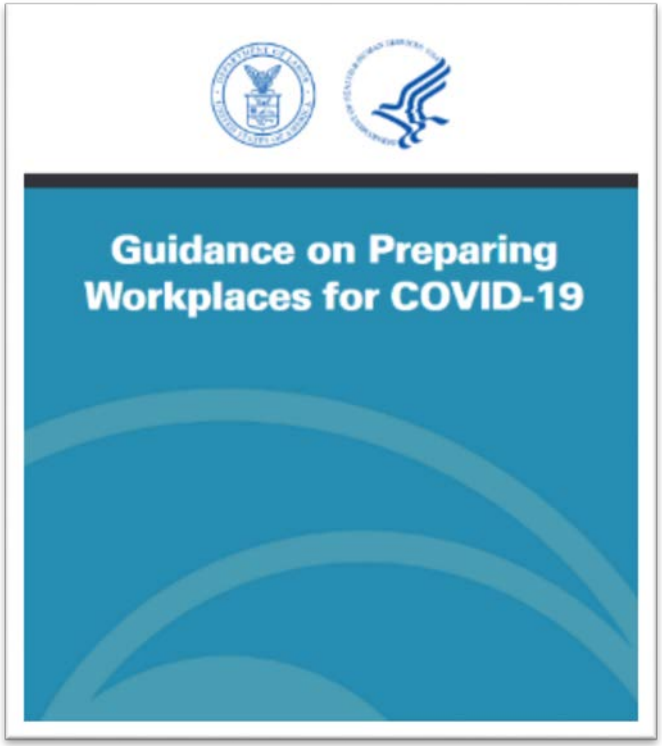
- 「３密を避ける」ことが日本の新型コロナ対策のベースライン
- 米国では職場においても６フィート（1.8m）のソーシャルディスタンシングが推奨されている
- ➲ 緊急事態宣言解除後も、出社する従業員を守るための施策が企業に求められる公算が大きい

厚生労働省による「３つの”密”」を避ける呼びかけ



出所）厚生労働省

米国労働安全衛生局のオフィス向け
新型コロナウィルス対策ガイドライン

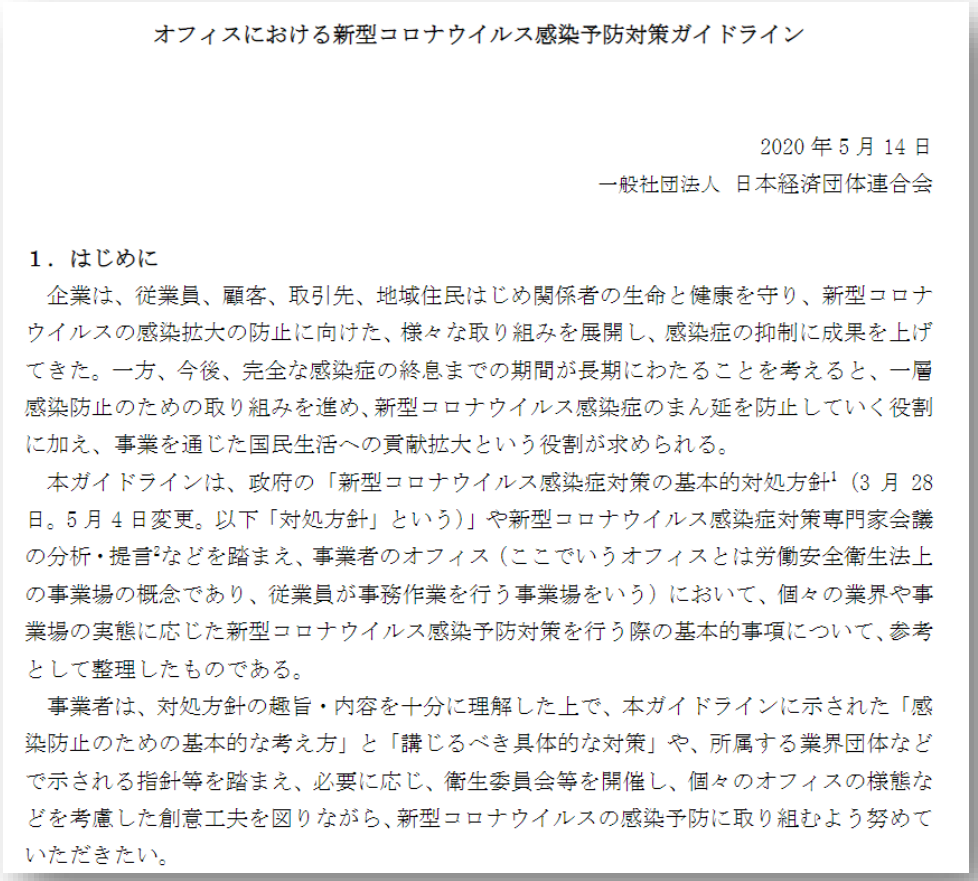


出所）米国労働安全衛生局

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

出社解禁後は、「オフィスにおけるソーシャルディスタンシング」の実現が懸案に オフィス空間に変革が迫られている

- 5/14に経団連は「オフィスにおける新型コロナウィルス感染予防対策ガイドライン」を発表。
- 2mのソーシャルディスタンシングにとどまらず、オフィス内の座席配置や換気の推奨にも言及している



オフィスにおける新型コロナウイルス感染予防対策ガイドライン

2020 年 5 月 14 日
一般社団法人 日本経済団体連合会

1．はじめに

企業は、従業員、顧客、取引先、地域住民はじめ関係者の生命と健康を守り、新型コロナウイルスの感染拡大の防止に向けた、様々な取り組みを展開し、感染症の抑制に成果を上げてきた。一方、今後、完全な感染症の終息までの期間が長期にわたることを考えると、一層感染防止のための取り組みを進め、新型コロナウイルス感染症のまん延を防止していく役割に加え、事業を通じた国民生活への貢献拡大という役割が求められる。

本ガイドラインは、政府の「新型コロナウイルス感染症対策の基本的対処方針[1]（3 月 28 日。5 月 4 日変更。以下「対処方針」という）」や新型コロナウイルス感染症対策専門家会議の分析・提言[2]などを踏まえ、事業者のオフィス（ここでいうオフィスとは労働安全衛生法上の事業場の概念であり、従業員が事務作業を行う事業場をいう）において、個々の業界や事業場の実態に応じた新型コロナウイルス感染予防対策を行う際の基本的事項について、参考として整理したものである。

事業者は、対処方針の趣旨・内容を十分に理解した上で、本ガイドラインに示された「感染防止のための基本的な考え方」と「講じるべき具体的な対策」や、所属する業界団体などで示される指針等を踏まえ、必要に応じ、衛生委員会等を開催し、個々のオフィスの様態などを考慮した創意工夫を図りながら、新型コロナウイルスの感染予防に取り組むよう努めていただきたい。

■ オフィスにおいては下記のような具体的な取り組みが求められている

「・従業員が、できる限り 2 メートルを目安に、一定の距離を保てるよう、人員配置について最大限の見直しを行う。」

「・飛沫感染防止のため、座席配置などは広々と設置する。仕切りのない対面の座席配置は避け、可能な限り対角に配置する、横並びにするなど工夫する（その場合でも最低 1 メートルあけるなどの対策を検討する）。」

「・人と人が頻繁に対面する場所は、アクリル板・透明ビニールカーテンなどで遮蔽する。」

「・窓が開く場合 1 時間に 2 回以上、窓を開け換気する。建物全体や個別の作業スペースの換気に努める。」

出所）https://www.keidanren.or.jp/policy/2020/040_guideline1.html

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

ソーシャルディスタンシングへ取り組む企業事例：アマゾンとアリババ

- 米アマゾンは、倉庫において従業員が6フィート（約1.8m）のソーシャルディスタンスを守るよう指示
- 中国のアリババ集団は、3月9日に自社の新型コロナウィルス対策を公開

Amazonのソーシャルディスタンシング
ルールを報じる記事（CNBC）

TECH

Amazon is tracking warehouse workers and says it could fire them for violating social distancing rules

KEY POINTS

BEYOND THE VALLEY

TRENDING NOW

US crude plummets more than 15% as one analyst says the situation stateside is 'quite dire'

Southeast Asia could be the next coronavirus hot spot — these charts show why

New timeline shows when all coronavirus stimulus payments

・2回違反すると解雇もあり得る厳しいルール
・今後は順守状況をAIによって監視することも検討されている

出所）https://www.cnbc.com/2020/04/06/amazon-says-workers-could-be-fired-for-violating-social-distancing-rules.html

アリババ集団の新型コロナ対策

・健康状態を申告するアプリとセットになった社内の“通行証”
・食堂が過密にならないようスケジュール管理、ロボットが誘導
・執務室内の空気質をモニターし、各部屋を負圧化
（いざという時にウィルスが拡散しないように）

出所）https://developer.aliyun.com/article/748651/

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

すでに“ソーシャルディスタンシングオフィス”の姿が見え始めている

■米国の不動産サービス大手のCushman & Wakefieldは、ソーシャルディスタンスを確保したオフィスデザインのコンセプト「6 Feet Office」を発表

- 「6 Feet Office」コンセプトに沿ったオフィスでは、従業員が自然と距離を確保できる座席の配置や動線、床の塗装などが特徴
- Cushman & Wakefieldはコロナが収束した中国において、約10,000社の従業員のオフィス復帰を支援していた
  ➲すでに同社のオランダにあるオフィスで導入されている

Cushman & Wakefieldの「6 Feet office」のイメージ

・席の周囲に6フィートの円を描き、ソーシャルディスタンスを意識させる
・人の動線も一方通行にするなど、人がなるべく交わらないように工夫している

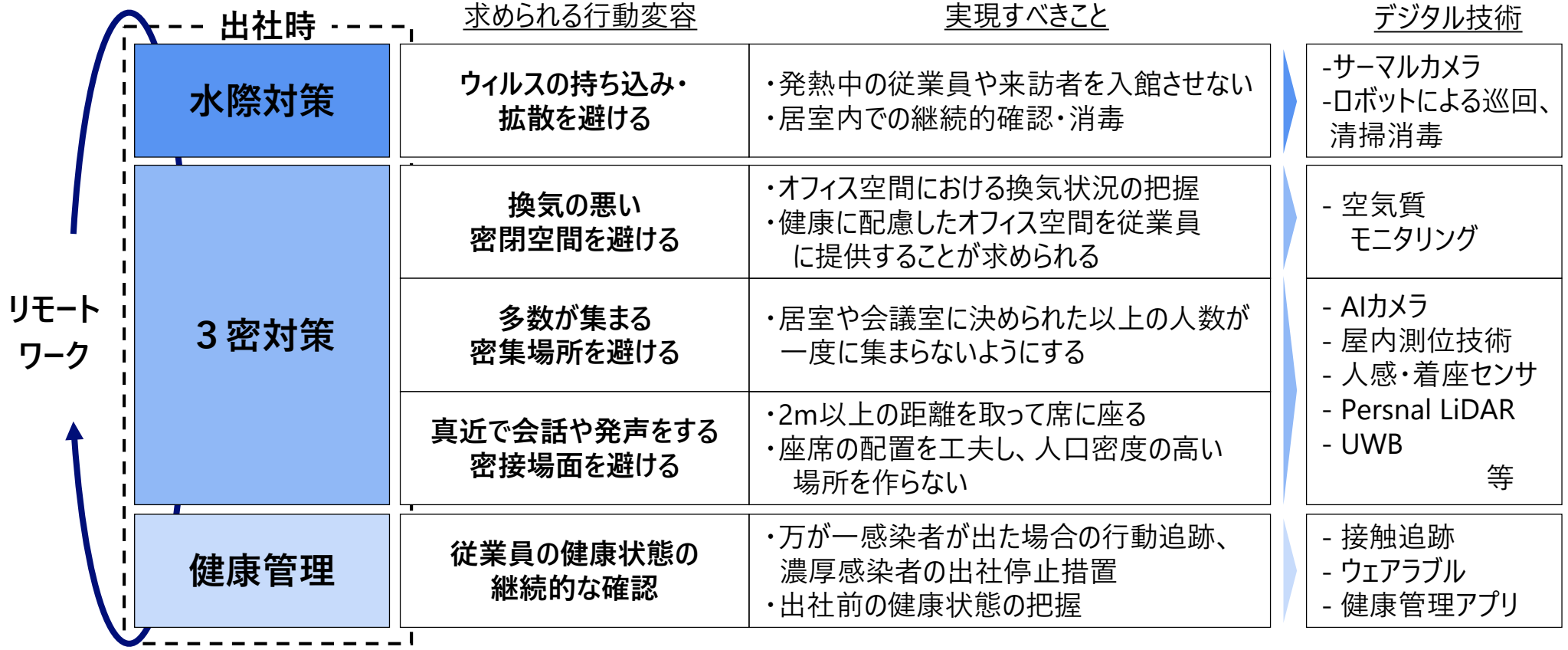
・対面する席には高いパーティションを設け、足元には毎日交換する紙のシートを配置

出所）https://www.cushmanwakefield.com/en/netherlands/six-feet-office

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

緊急事態宣言緩和後の出勤再開に伴い、オフィスの安全確保が急務に

- リモートワークは継続しつつも、徐々に従業員が職場に戻り始める
- 従業員の安全確保と事業継続を担保するため、健康に配慮したオフィスを用意することが急務



Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

01 新型コロナウィルスのワークプレイスへの影響

02 水際対策：サーマルカメラによる発熱者検知

03 3密対策：密閉・密接・密接を避けるデジタルソリューション

04 従業員の健康管理

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

発熱のある来訪者・従業員を検知するサーマルカメラ

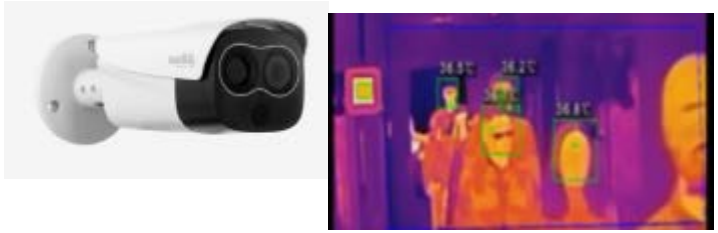
- 空港の検疫所などで利用される熱検知カメラ（サーマルカメラ）をビルの入館ポイントに設置する例が増加
- 通常の光学カメラとは異なり、物体の発する赤外線を検知することができる

比較的低価格なサーマルカメラ

米FLIR Systemes「FLIR C3]

出所）https://www.amazon.co.jp/dp/B07MNZ3XP7/
https://www.flir.jp/products/c3/

中国Dahua Technology

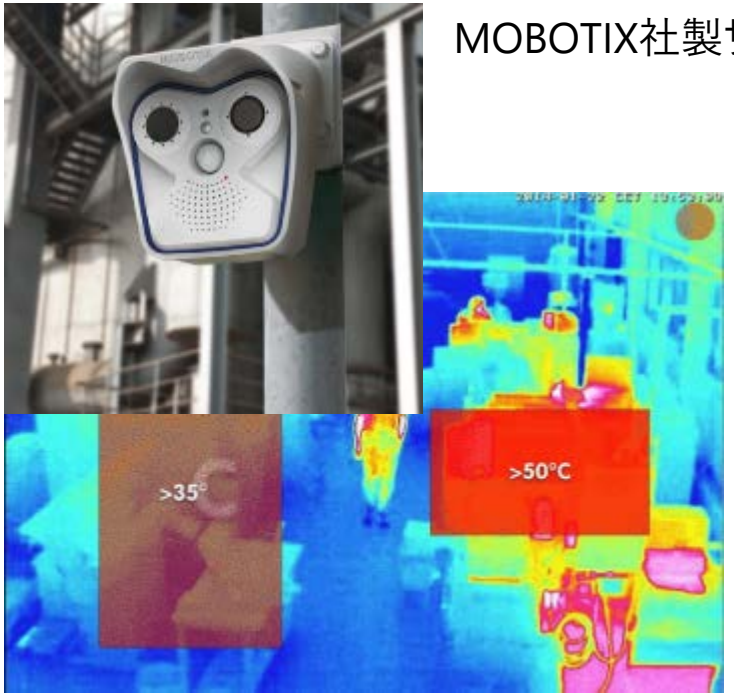


出所）https://us.dahuasecurity.com/product/
https://us.dahuasecurity.com/product/thermal-temperature-monitoring-solution/

ネットワークカメラ型サーマルカメラ

- 非常に高精度な体表面温度計測が可能
- 同時計測、多様なアラートが可能

MOBOTIX社製サーマルカメラ



出所）https://www.mobotix-japan.net/product/thermal/technology/index.html
https://businesssolution.konicaminolta.jp/business/products/mobotix/lineup/thermographic-cameras/m16-thermal/index.html

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

オフィス内を巡回するサーマルカメラ付ロボット

- 自律走行可能なサービスロボット「temi」とサーマルカメラを組み合わせたソリューション
- サーマルカメラはタブレット取り付け型の小型のもの。入館後の会議室エリアでも継続的な巡回チェックが可能で、受付スタッフや警備スタッフを感染リスクにさらさずに済むことがメリット

お客様の安全を最優先するお客様用ケア

- 体温測定による自己診断と手の消毒処理で、お客様の安心を保証
- 警告メッセージのアナウンスで、安全な検疫ケアを喚起

緊急事態への迅速な対応

- 発熱検知による検疫による病気の蔓延防止
- サイトのスタッフとのビデオ通話による即時の反応

スタッフを感染から守る

- 訪問者との接触を減らす感染のリスクから解放
- 検疫エリアへの訪問数を減らすことにより、作業効率を向上

企業ブランディングの推進効果

- ビデオクリップでのローカルPRリソースの利用、公表
- 最先端ロボット実装によるプレミアムブランドイメージの構築

[資料提供　株式会社hapi-robo st]

Copyright (C)　Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

01 新型コロナウィルスのワークプレイスへの影響

02 水際対策：サーマルカメラによる発熱者検知

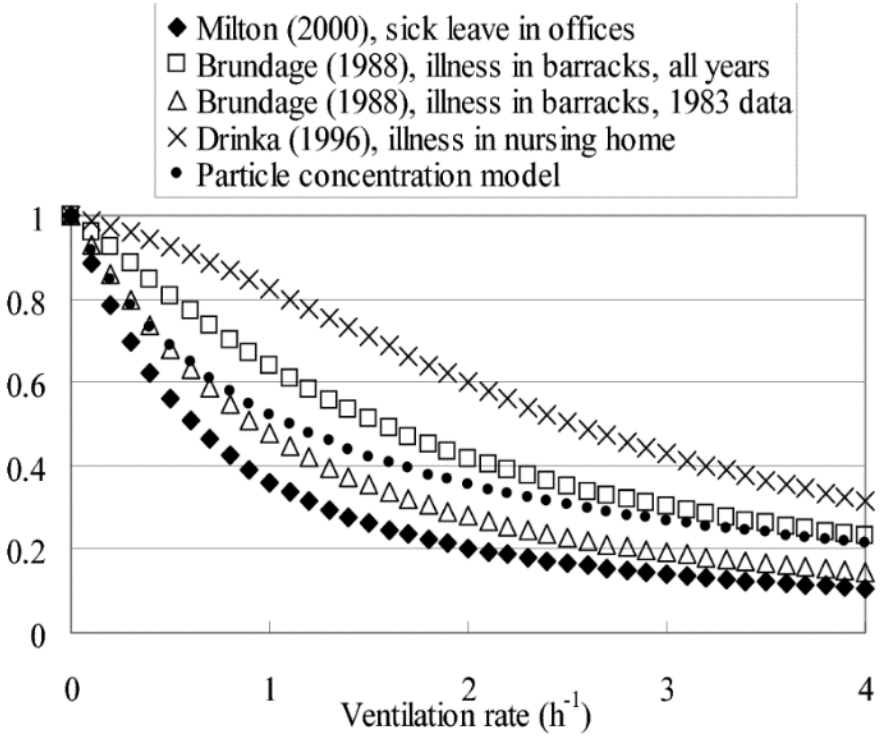
03 3密対策：密閉・密集・密接を避けるデジタルソリューション

04 従業員の健康管理

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

オフィスの空気質と病気の罹患率の関係

- オフィス内の換気量と病気への罹患率には関係があることが古くから知られている
- 空気質の悪化に伴うシックビルディング症候群（※）も、のどの痛みや呼吸疾患につながるリスクをもたらす
- ➲ 少しでも呼吸器系感染症に対する罹患率を下げるためには、空気質のモニタリングと改善が必要



出所）Fisher et al, " Economizer system cost effectiveness: accounting for the influence of ventilation rate on sickleave",2003

・換気量の増加に従い、病気の罹患率または病欠率が低下する。
（Olli Seppänen, W J Fisk, " **Summary of human responses to ventilation**", 2003）

・十分な換気量は空気感染の罹患率を低減させることができる。
・１人あたりの換気量を約20L/s(72㎥/h)まで高めることで、SBS(Sick Building Syndrome)の罹患率の減少または知覚性空気質の改善につながる
（Olli Seppänen, W J Fisk, " **Summary of human responses to ventilation**", 2004）

・１人あたりの換気量を12L/s(43㎥/h)から24L/s(86㎥/h)に上げると、短期間の病欠率は35%に低減する。
・換気量とライノウイルス(鼻風邪のウイルス)に相関が見られる。
（ Sundellら、2017）

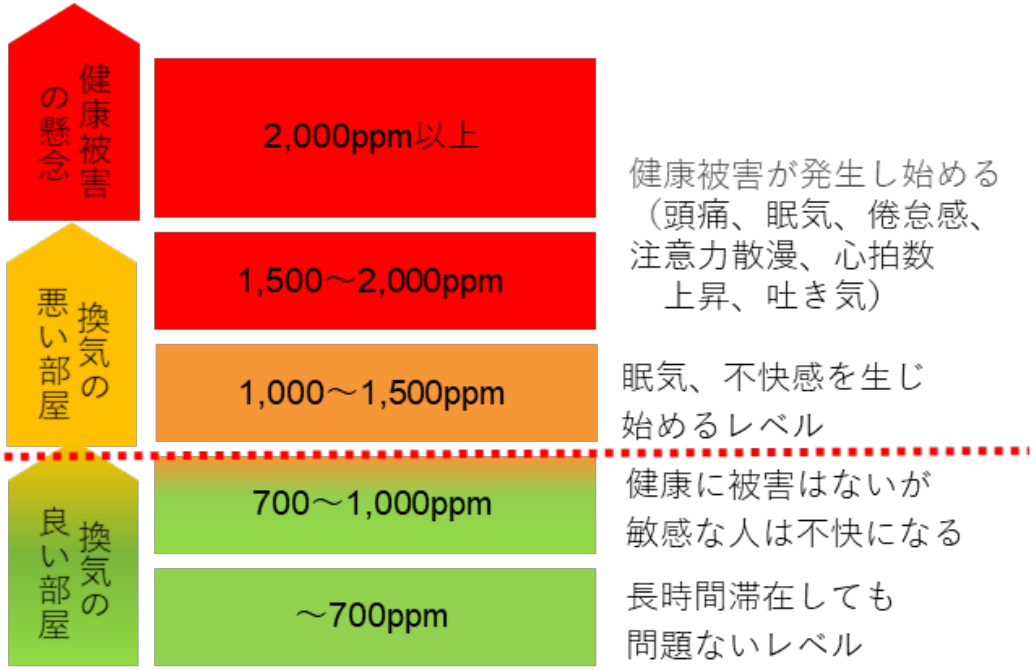
※シックビルディング症候群：家庭のシックハウス症候群と同様に、ビル内の空気に含まれる化学物質などによって引き起こされる健康被害。目の痛みや鼻水、のどの乾燥、頭痛など

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

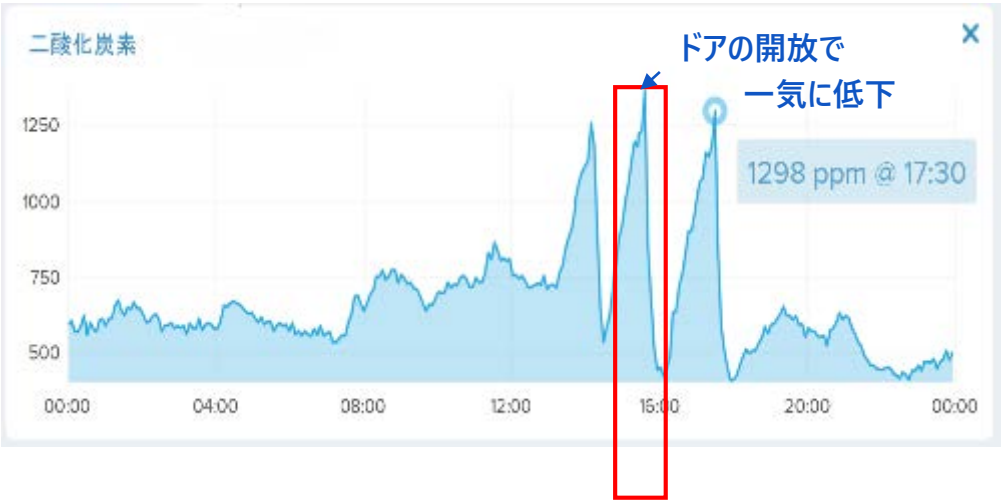
CO_2濃度モニタリング（換気の悪さを監視）

- ウイルスを検出できるセンサーはないが、CO_2濃度は空気の循環を知るバロメータとなる
  - 密閉された部屋では空気の流れがないため、人が排出するCO_2が滞留しやすい
- ➲ 空気循環の行き届かない会議室等のCO_2濃度について、改めて見直す必要がある
- 気温・湿度・CO_2濃度など、オフィスの空気の状態を手軽計測できるIoTセンサーを活用可能

建築物衛生法の定めるCO_2基準
（1,000ppm以下）と健康への影響



（ご参考）リモートワーク中のCO2濃度の推移



・2.2坪のスペースで１名が執務した場合のCO_2量推移
（空気循環無し）
・１時間程度で建築物衛星法の二酸化炭素基準
（1,000ppm）を上回る

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

密閉空間対策

日本でも利用可能な空気質センサーが安価に登場している

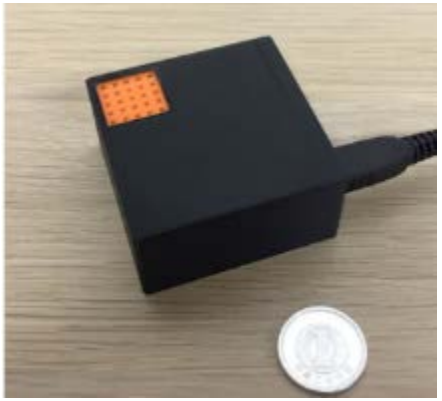
- 消費者向けの入手しやすいセンサーでも、API経由などでデータの読出しが可能なものもある。
  価格はセンサー1台 2 ～ 4 万円程度。
- 測定項目に応じて、どのセンサーを利用するか選定・組み合わせる必要あり

法人向け（ビジネス利用） ⟷ 個人（一般コンシューマ）向け

オムロン 環境センサー

センサー：温度、湿度、照度、
UV Index、気圧、
騒音、不快指数、
熱中症警戒度
データ連携：スマホ、IoTゲートウェイ

WebIoT CO2センサー



価格：¥1,000（1台）/月（**利用料モデル**）
センサー：CO2のみ
必要に応じて、**人感センサーや着座センサーもあり**
データ連携：ゲートウェイ経由

ウェザーステーション Netatmo

センサー：気温、湿度、気圧、CO2
騒音
データ連携：Wifi経由
（APIあり）

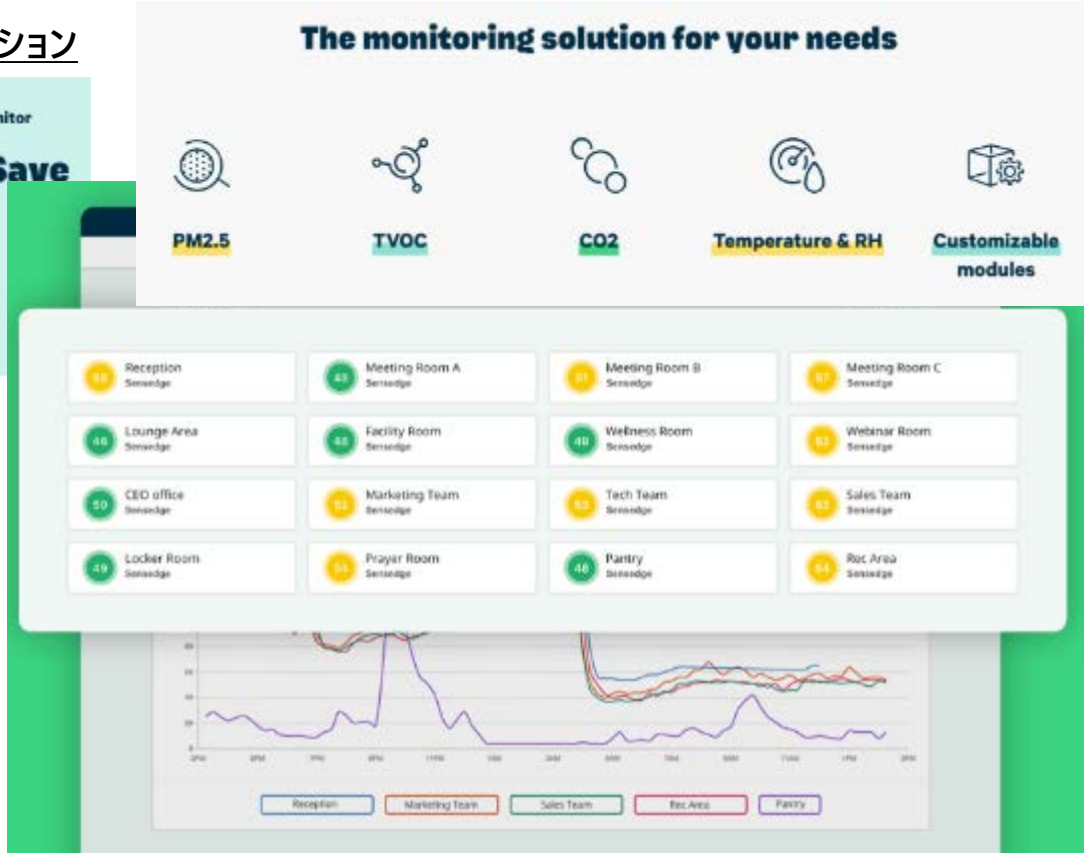
出所）各社製品紹介ウェブサイト

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

オフィスの空気質の定期的なモニタリングは、WELL認証取得の要件ともなっている

- 人間の健康とウェルビーイング（幸せな暮らし）、快適性を満たすオフィス環境を認定するWELL認証では、空気質の定期的なモニタリングを行うことが評価項目として位置づけられている
- 海外ではWell認証取得に向けオフィス環境モニタリングソリューションが提供されている
- オフィス向けソリューションを利用するメリットは、システマティックな空気質モニタリングの実現が可能なこと
  1）データのダッシュボード化
  2）センサーの集中管理

Kaiterra.comの環境センサーソリューション



出所）https://www.kaiterra.com/en/sensedge/

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

海外のAIベンチャーが次々と画像認識によるソーシャルディスタンシングに取組み始めている

- 従業員のソーシャルディスタンシング順守状況をモニター・警告するソリューションが登場
- 監視カメラ画像などをAIが解析し、部屋にいる人数や人と人の距離を分析、必要があれば警告

米国のAIスタートアップZensorsの画像認識技術

・Zensorsは2018年に創業した画像認識AIのスタートアップ
・元々はレストランの空き状況や行列の状態を分析する
　ソリューションを提供していた
・特定のエリアにいる人が多すぎないか、ある場所が最後に
　いつ清掃されたか、何人がマスクをつけているかなど、
　新型コロナウイルスに関連して知りたい情報を提供する
　機能の強化を実施
・今後2か月間同社のプラットフォームを既存顧客の空港などに
　無償提供予定

出所）https://techcrunch.com/2020/04/02
/activity-monitoring-startup-zensors-repurposes-its-tech-to-help-coronavirus-response/

インドのClean Slate TecnologiesのAIカメラ

・元々は事業所内の屋内測位ソリューションを提供する企業。
　利用するテクノロジーはAIに限らず、ビーコンやタグなども
　多岐にわたる
・本ソリューションは、既存のCCTV（監視カメラ）画像を
　利用できることが強み。
・具体的に、人物と人物の距離を算定しアラートを挙げる
　ことができる

出所）https://www.youtube.com/watch?v=mvrGeVY6HyU

Copyright（C） Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

（ご参考）NRIのAIカメラ for meetingによる密接検知例

- オフィス内で密になりがちな会議室にAIカメラを設置。
- マスクの未着用や距離が近すぎる場合にスマートスピーカーから音声で警告。
- プライバシーに配慮し、顔画像は保存しない（エッジAIデバイスで検出のみに利用）

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

カメラが利用できない屋外では、LiDARやUWBなどのセンサーも活用される

- フィールド業務などでソーシャルディスタンシングを実現するソリューションが登場しつつある
- Persnal LiDAR：自動運転で使われるセンシングデバイスを個人間の距離を測るために転用
- UWB（Ultra Wide Band）：センチメートル級の測位が可能な電波を照射して位置を測定

4月にクラウドファンディングが成功した
「The Social Distancing Badge」

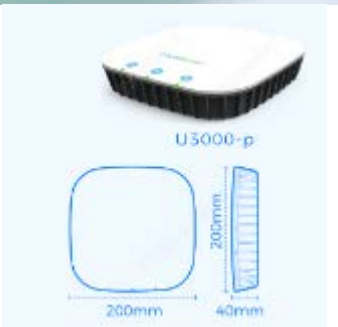
・赤外線センサーによって障害物までの距離を計測。音で接近を警告

出所）https://www.kickstarter.com/projects/sensordots/the-social-distancing-badge/

UWB無線を利用した中国TSINGOAL社の
ソーシャルディスタンシングソリューション

UWB通信

電波の反射の遅れから
精密な位置を測る



出所）https://www.social-distancing-contact-tracing.com/mobile/

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

屋内の行動確認と濃厚接触者の抽出（Contact Tracing）

- 従業員またはゲストに新型コロナウィルス陽性者が発見された場合、感染拡大を防ぐため滞在箇所の消毒や濃厚接触者の自宅待機を迅速に行う必要がある
- そのためには滞在フロアや動線の確認、接触した他の従業員を確認する必要があるが、聞き取りでは遅い（本人に意識がない場合やすれ違っただけなどで不明の場合）。
- 屋内測位技術を用いたファシリティ内の行動追跡・交流分析が必要

GISソリューションベンダーESRIの行動可視化製品

ビルのフロアの屋内デジタルマップ化（PC画面）

屋内マップ上に感染者の行動をプロットして追跡（スマホ画面）

出所）ESRI whitepaper「Facility Mapping Solutions for COVID-19 Response」
https://www.esri.com/content/dam/esrisites/en-us/media/whitepaper/facility-mapping-covid19-response.pdf

ピープルアナリティクス「Humanyze」の行動追跡・社員の交流分析の例

バッジ型行動センサー

センサー同士が接近を検知し、
社員間の接触履歴や会話時間など
コミュニケーションの状態を分析

https://www.bostonglobe.com/magazine/2015/10/17/would-you-let-your-boss-track-your-data/j9XiqEWUgjpGCO9QzBjLNI/story.html
https://www.humanyze.com/elements/

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

01 新型コロナウィルスのワークプレイスへの影響

02 水際対策：サーマルカメラによる発熱者検知

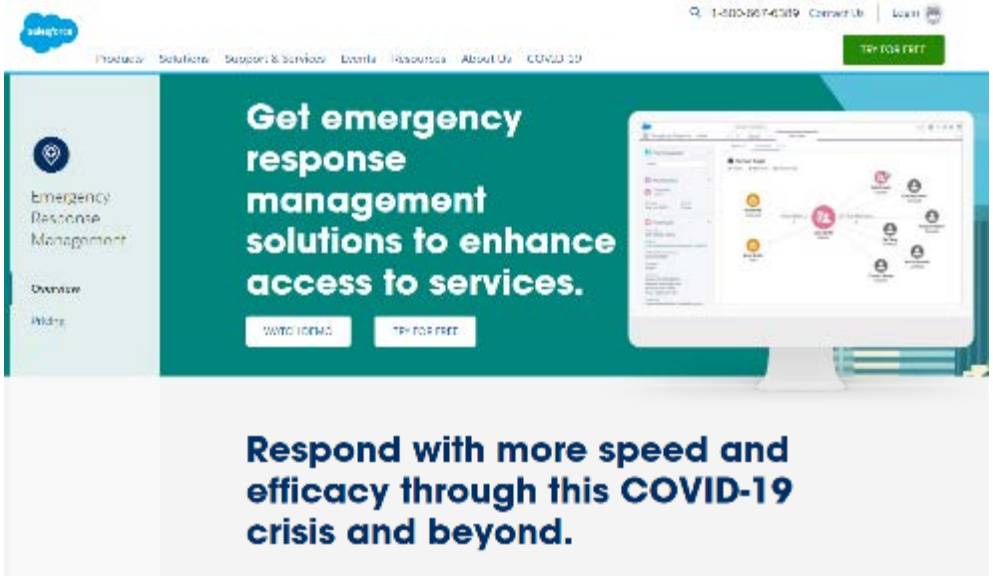
03 3密対策：密閉・密接・密接を避けるデジタルソリューション

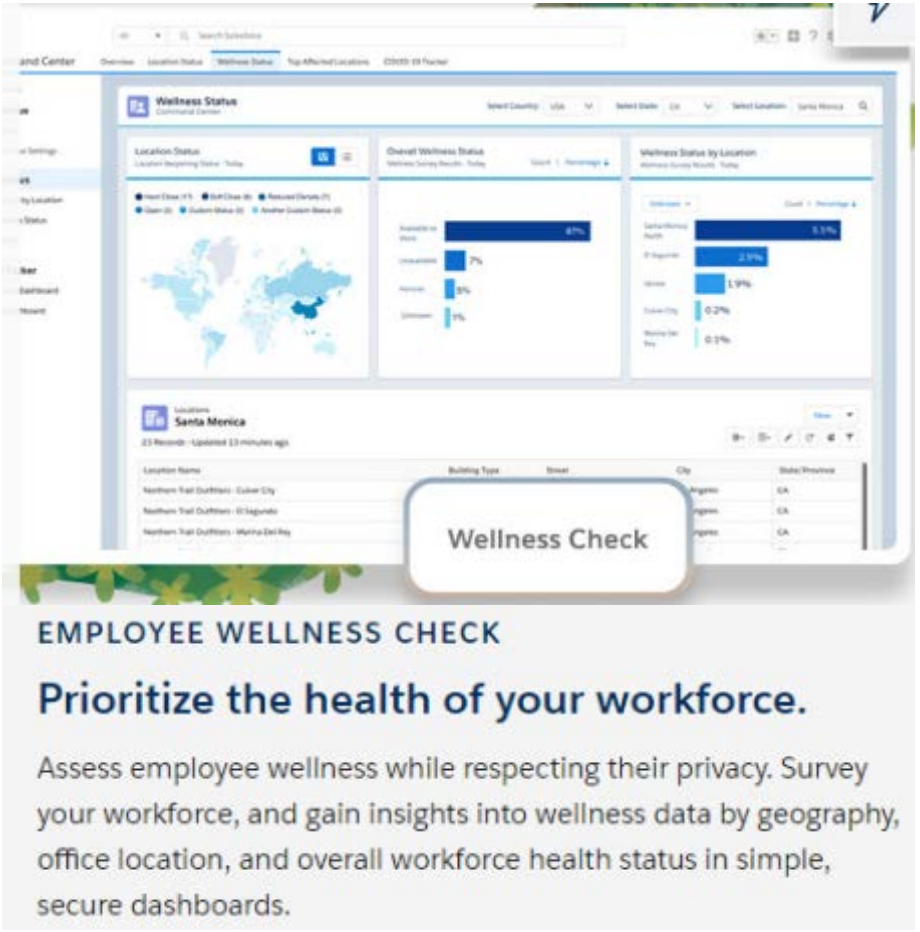
04 従業員の健康管理

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

Salesforceは、中小企業向けCOVID-19対応ソリューション「Work.com」を提供開始

- 企業に対して、オフィスに従業員が戻る時代に備えるためのソリューションを提供
  （日本では未提供）
- その中で、従業員の体調管理を記録し集中管理する仕組みを提供





出所）work.com

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

将来的には、ウェアラブルデバイスによる体温管理も

- Oura Ringは、指輪型アクティビティトラッカーを開発したサンフランシスコベースのベンチャー企業。
- 他の活動量計との特徴的な違いは、24時間連続して体温を計測することが可能な点。
- 2020年3月から、カリフォルニア州立大サンフランシスコ校と共同で、体温・呼吸数からCOVID-19の発症を予測するアルゴリズムの開発に着手。

出所）ouraring.com

TemPredict

UCSF Health | ŌURA

With the backdrop of COVID-19, Oura is sponsoring research at University of California, San Francisco (UCSF) to study whether physiological data collected by the Oura ring, combined with responses to daily symptom surveys, can predict illness symptoms. The study aims to build an algorithm to help UCSF identify patterns of onset, progression, and recovery, for COVID-19.

The UCSF TemPredict study will include two groups: front-line healthcare workers and the general population.

First, more than 2,000 healthcare workers — doctors, nurses, and others — who are in daily contact with patients who may be afflicted with COVID-19 at UCSF campuses will receive Oura rings. By letting healthcare workers easily track changes in their body temperature, respiratory rate, and heart rate, they may be better equipped to understand early warning signs of infection within the group and to take necessary actions to better coordinate this unprecedented push to fight COVID-19.

出所）https://ouraring.com/ucsf-tempredict-study

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

従業員の体調管理へのデジタル技術の適用の可能性と課題

- デジタルセンシングの導入によって、企業は従業員の健康管理プロセスの信頼性を高めることができる
  - データの透明性：手書きの“健康管理シート”による体温チェックと異なり、間違いや計測忘れがなくなる
  - データの保護　：データはシステム的に収集され、必要ない人の目に触れることはない
  - 自動的な警告　：異常時の迅速な対応や、アラートが可能になる

- 課題は、プライバシーへの配慮
  - 身体データはセンシティブなため、取得の同意が必要になる
  - 現状では、業務に必要な場合は体温計測と報告が行われているデータの閲覧範囲に注意する必要がある

Copyright (C)　Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

Share the Next Values!