

**【参考資料】**  
**2030年の来たる未来の姿の検討資料**

---

## （未来像の考え方）

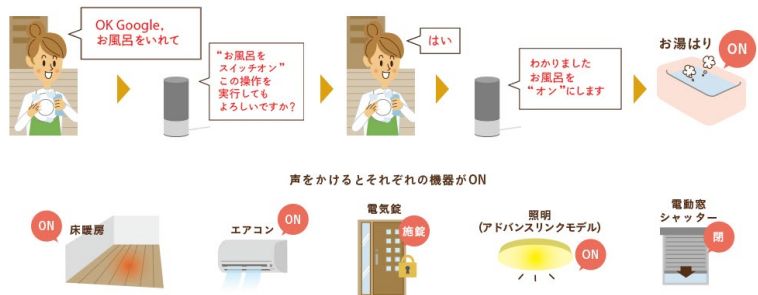
- ユーザーのリクエストから、「リクエストに合致していそうな情報を収集」ではなく、「リクエストに応えるためのデータを多数収集」し、（必要であれば統計的手法などにより未来予測も行い、）集めたデータをデータの羅列ではなく人が容易に理解できる形で再構成した上で提示。
- これを実現するには、流れるデータが「（パッケージ化された）コンテンツ」から「素データ」となる必要がある。
- 人間の理解（入力した検索キーワード）とコンピュータの理解との間にギャップがあるため、このギャップを埋めるために重要なのが「エージェント」。これまでも、スマートスピーカー、しゃべってコンシェルなど対話形式のバーチャルアシスタントが登場。
- 今後は、AIの進展により、「教師データから似ているものを探す」（相関関係）だけでなく、データを集めて「予測、生成」等できる。

（イメージ図） ※現状でほぼ実現できているもの、実証レベルのもの、イメージのみのものが混在

## バーチャルアシスタント

対話形式で、質問することで回答を得られたり、指示したことを実行させることが可能

### ■ Googleアシスタント（※既に実装済）



出典：Panasonic HP <https://www2.panasonic.biz/jp/densetsu/aiseg/smartspeaker.html>

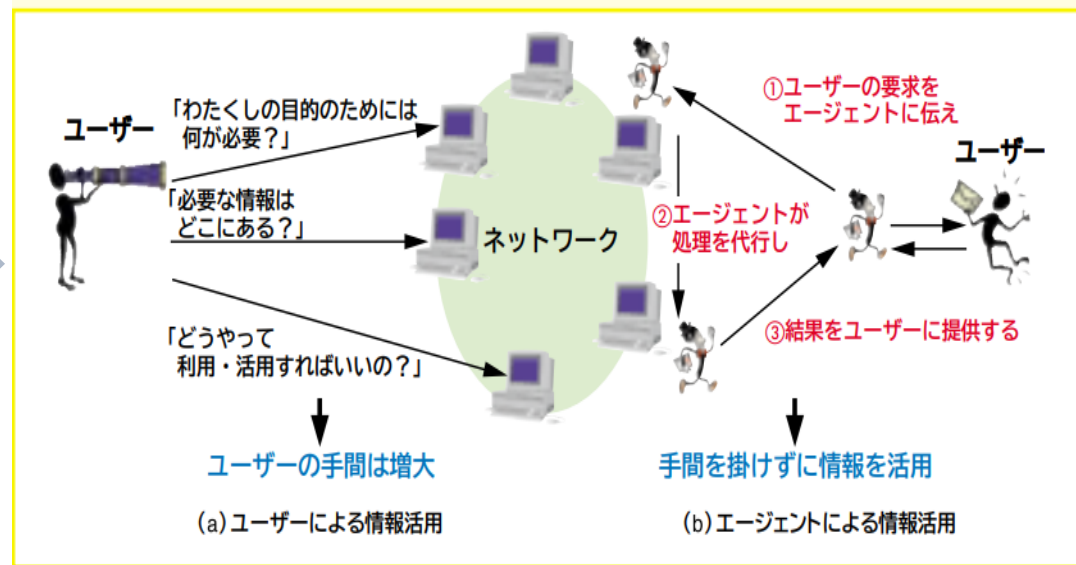
### ■しゃべってコンシェル®（令和5年6月末で終了）



出典：株式会社NTTドコモ（画像左） [https://www.youtube.com/watch?v=Wopz\\_P-Kba0](https://www.youtube.com/watch?v=Wopz_P-Kba0)  
（画像右） [https://www.docomo.ne.jp/service/shabette\\_concier/usage/?d=2&p=2,3](https://www.docomo.ne.jp/service/shabette_concier/usage/?d=2&p=2,3)

## エージェントの役割

ユーザー代理人・サービス代理人の双方でエージェント技術が必要



出典：  
[https://www.global.toshiba/content/dam/toshiba/migration/corp/techReviewAssets/tech/review/2001/06/56\\_06pdf/sinseiki.pdf](https://www.global.toshiba/content/dam/toshiba/migration/corp/techReviewAssets/tech/review/2001/06/56_06pdf/sinseiki.pdf)

## (未来像の考え方)

- これまでのweb会議では、一体感を提供するのが難しく、声を出さない限り存在すら感じられないが、メタバース上のコミュニケーションでは、アバターを使うことで、存在感を出すことが可能。
- また、デバイス次第でハンディギャップがなくなり、障害者等を含め誰もが参加。「ありたい姿」で存在することも可能に。
- 距離や時間だけでなく、障害、言語等の様々の壁を乗り越えたコミュニケーション空間が実現。
- ネット上では、座標情報、アクションコマンド、モデリングデータ (CAD) = 本人の動き、テクスチャ (色や模様)

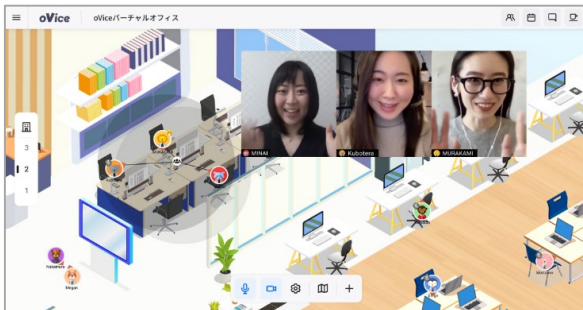
## (イメージ図) ※現在の技術で実現されているコミュニケーションの事例

### メタバース講演/オンラインVR講義



出典：令和4年9月16日 Web3時代に向けたメタバース等の利活用に関する研究会 (第2回)  
資料2-3 雨宮構成員御発表資料 [https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000836099.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000836099.pdf)

### 2次元のメタバース



出典：oVice株式会社

### VR空間の会話が多言語に翻訳



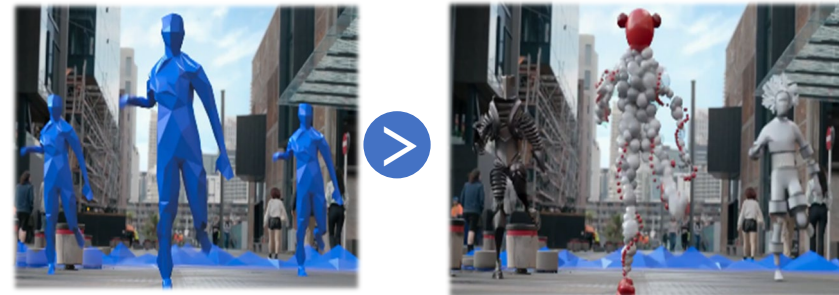
出典：  
<https://www.itmedia.co.jp/news/articles/2103/10/news100.html>

### 分身ロボットカフェ



出典：<https://dawn2021.orylab.com/>  
<https://www.youtube.com/watch?v=htdR4GuVH6w>

### テクスチャ (色・模様) の付与



出典：東レCM [https://www.youtube.com/watch?v=Wopz\\_P-Kba0](https://www.youtube.com/watch?v=Wopz_P-Kba0)



## （未来像の考え方）

- AIによる画像の自動生成、ディープフェイク技術を応用して、多数の台本（コンテンツ）を本人好みに改変（翻訳込配信）
- AIがコンテンツを生成する前提で「キーワード群」を作成
- 自由視点で視聴するスポーツ中継やライブ鑑賞  
（野球なら審判目線、打線目線、ボール目線、サッカーならキーパー目線、お笑いなら「突っ込まれる場所」から視聴）

## （イメージ図） ※現在の技術で実現されているコンテンツやサービス

見たい配役、聞きたい声、望むストーリー展開など

### イラスト自動生成AIで描かれた漫画

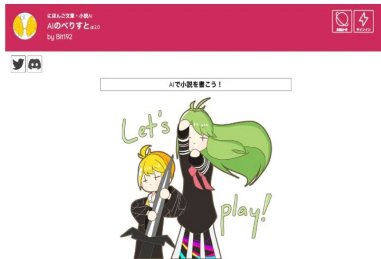


○イラスト生成AI「Midjourney」  
を使用して創作された作品

<https://thetv.jp/news/detail/1098040/>



### AI小説ジェネレーター



AIによる文章・小説作成アプリ「AIのべりすと」 <https://ai-novel.com/>

○「AIのべりすと」は、入フォームに数行の文章を書き込むと、その先の物語を自動で生成

○ストーリー設定や文章において特定の「キーワード」が登場した際に人物や状況などの設定を認識させることが可能

自由視点で視聴するスポーツ中継やライブ鑑賞

### ポリュメトリックビデオ関連技術による自由視点映像



○複数台のカメラを使って、空間の情報を丸ごとリアルタイムに三次元デジタルデータとして記録

○撮影した映像はデジタル化され、ウェブやモバイル、3次元ディスプレイなどに転送することで、ユーザーがあらゆる角度から映像を見たり操作することが可能

<https://news.ntv.co.jp/category/sports/aaf8eaf23028481e9b7c845b0bc22454>

## （未来像の考え方）

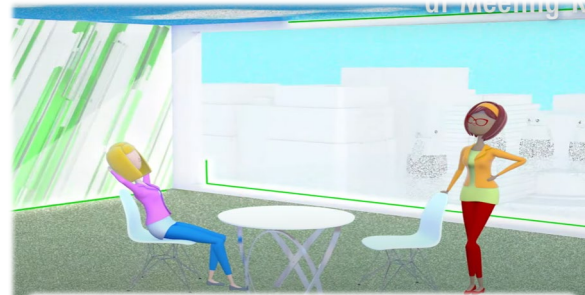
- ビルを建てる段階から、ネットワークやセンサー等を各所に装備し、最適な自動制御・管理を実現。具体的には、照明器具と無線（ローカル5G・B5G）が一体化（配線は電線とファイバがペア、電源線の分岐とファイバの分岐も一体化）。多様なビル向けセンサは、室内照明による太陽電池パネルの発電で動作し、無線（L5G、B5G）を使ってセンサデータを収集。構造（H鋼など）のセンサは、別途、電源供給。
- ビルの利用データ分析：ビルのセンサデータ（CO<sub>2</sub>、温度、湿度、電力消費、重量、空調等）をAI分析し、ビルの修繕管理。
- 制御システムの自動化・統合管理：空調や照明等を自動制御。ビル管理機能をディベロッパーの中核センターに集約・複数管理。
- ビルの運用（監視、掃除、外壁検査など）の無人化（ロボット化）

（イメージ図） ※現状ではイメージ、実現できつつあるものが混在

## 大成建設「未来の姿」



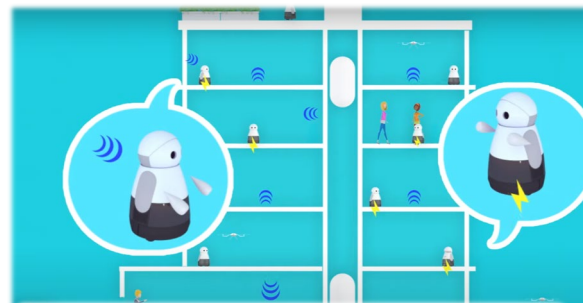
窓には工場の働く仲間が映し出される



ビルが体調を気遣い、気分にあわせてリフレッシュ



身振り手振りで操作、電子機器はワイヤレスで充電

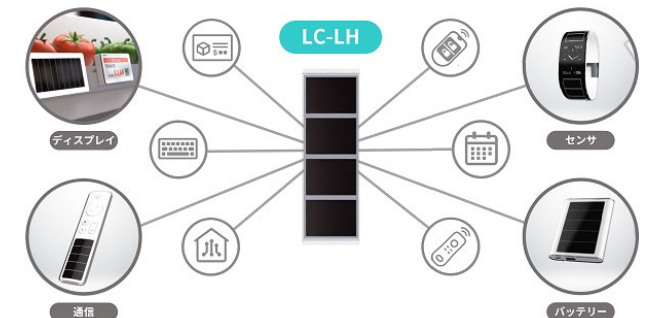


ビルそのものが働く人のパートナー

## シャープ「屋内光発電デバイス」



屋内の光を電気に高効率で変換



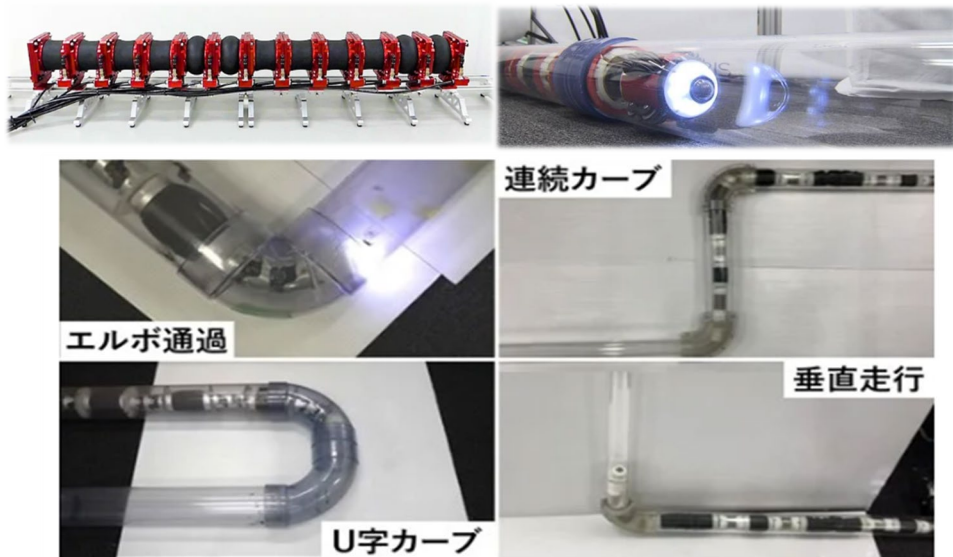
## (未来像の考え方)

- 埋設インフラとは、上下水道などのことを指す。
- パイプ類に付けたセンサーデータでパイプ類の状態を監視、補修の必要性などをAIで判断。
- 必要に応じて、ミズ型ロボットでパイプの内側から補修（遠隔制御）することで、道路の掘り返し作業が大幅に削減、パイプ類の長寿命化を実現。

## (イメージ図) ※現在の技術で実現されているサービス

### ミズ型ロボット

- ミズのぜん動運動を模倣し、人間や他のロボット機構では侵入が困難な細管内の走行および映像による可視化を実現
- これまで確認できなかった配管内の状態を把握することが可能となり、効果的な配管内清掃が実現可能
- 本体が空洞である特徴を活かして、カメラ以外にも様々な検査装置や清掃機器をビルトインすることが可能

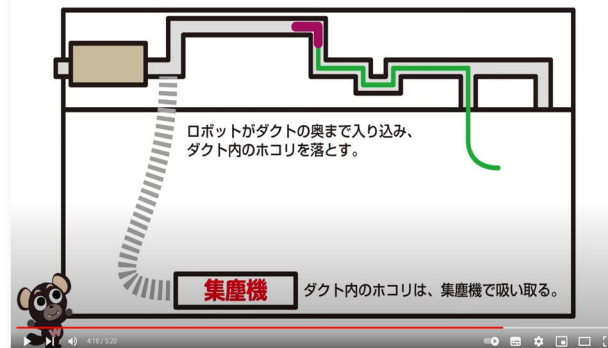


### カシオペア型ロボット

- ジグザグの形をしたリンクがダクト内で拡張することで、ダクト内面との摩擦力を保持して駆動力を伝える連結車輪型ロボット
- 湾曲部や分岐部を通過するために回転用のアクチュエーターを備えて、ダクト内でロボットを適切な方向に向けることが可能



立命館大学との共同開発  
カシオペア型ダクト清掃ロボット





## (未来像の考え方)

- ・ センサーによる検査だけでなく、打音検査のシステムもインフラに常設（フライングカメラみたいに紐を使った方式？）し、施設の状態を無人で検査。【デジタルツイン】
- ・ デジタルツイン上に反映された検査結果は、AIで事前フィルタリングの上、熟練職人による判断を行う。

## (イメージ図) ※現在の技術で実現されているサービス

### 連続打音検査装置(首都高技術)



出典：<https://www.shutokoeng.jp/technology/tapping.php>

### 打音検査飛行ロボット(新日本非破壊検査)



打音検査センサ部を上向き→床版下面の点検実現

出典：<https://www.youtube.com/watch?v=FTMVhHIA0tM>



フライングカメラ(イメージ)

## Society5.0 : 橋梁診断(フィジカル空間)と将来予測(サイバー空間)



出典：[https://www.jst.go.jp/sip/event/k07/pdf/event20190124\\_1-1.pdf](https://www.jst.go.jp/sip/event/k07/pdf/event20190124_1-1.pdf)

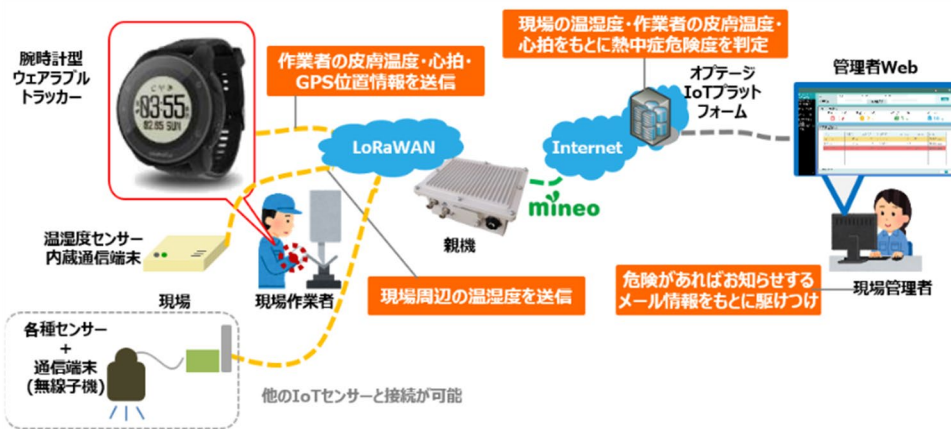
## （未来像の考え方）

ネットワークにつながったウェアラブルデバイス一つで、

- ①バイタルデータをリアルタイムに収集分析して身体の見守りや健康管理・指導、②オンデマンド・モビリティ（食事の配送、患者や医療従事者の送迎等）を行う。

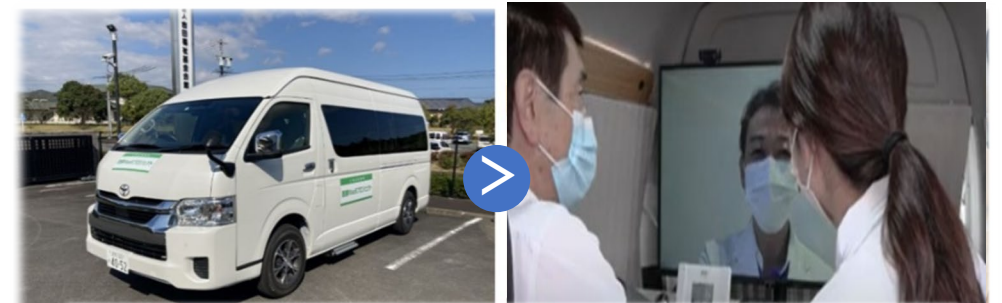
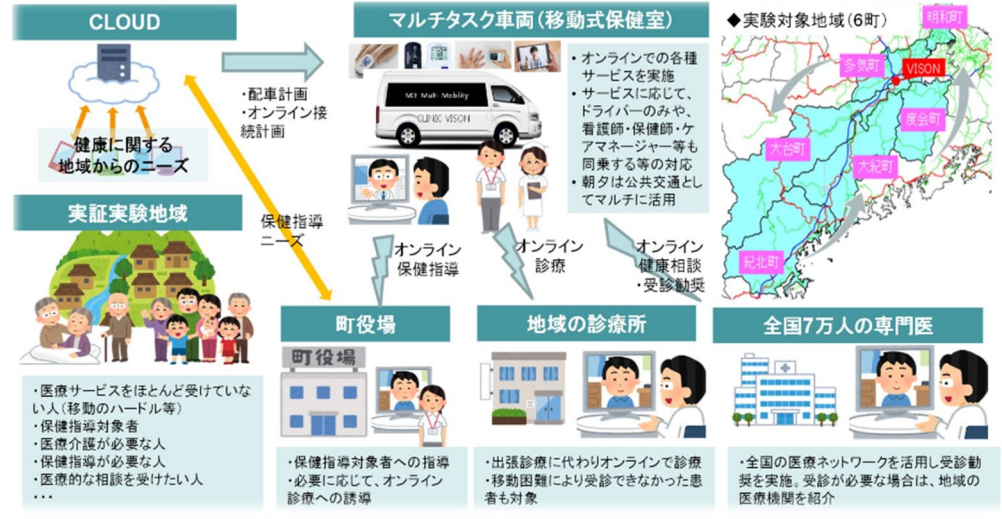
## （イメージ図） ※現在の技術で提供されているサービス

### 腕時計型の作業員安全管理支援



出典： [https://optage.co.jp/press/2019/press\\_15.html](https://optage.co.jp/press/2019/press_15.html)

### 車両内でオンライン診療・受診勧奨・保健指導



状況に応じて、看護師・保健師も同乗して訪問対応  
朝夕は、公共交通として、マルチに活用

出典： [https://www.dnp.co.jp/news/detail/10161634\\_1587.html](https://www.dnp.co.jp/news/detail/10161634_1587.html)



## （未来像の考え方）

【作業者と判断者の分離：熟練者からの遠隔指導の実現】

- 作業者は、「ARデバイス」と「判断者への伝達のツール（カメラ、収音マイク等）」を装備して作業者の五感を判断者に伝達。
- 判断者は、「伝達情報」を踏まえ、（潤沢な解析環境がある）バックオフィスで、状況を判断。
- 判断者は、「ARデバイス」を通じて、遠隔から作業者に指示（また、AI画像生成により、作業内容をアニメーションで指示）。

【AIを使った遠隔操作・無人化】

- 作業はロボットで、品質管理（判断）は人間が行う。専門家（熟練工）はひとりで、複数の作業をまとめてさばく。

## （イメージ図）

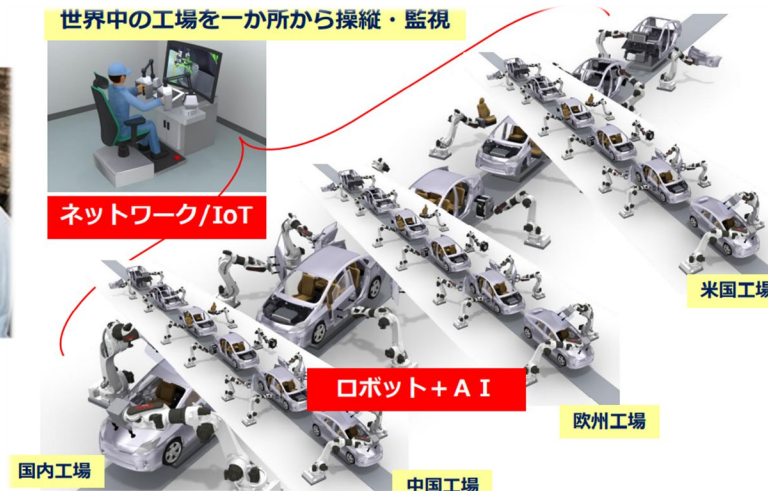
### ベテランと現場の作業員の意味疎通を実現



現場作業者が着用したスマートグラスを通じて映像・音声を共有し、支援者や熟練者は遠隔からリアルタイムで作業支援

出典：[https://jpn.nec.com/press/202104/20210405\\_02.html](https://jpn.nec.com/press/202104/20210405_02.html)

### 遠隔協調で動きを再現する新ロボットシステム



熟練者の操作をAIが学び、自動運転に変換  
マルチコントロールにより、1人の作業者が複数台のロボットを操作

出典：[https://www.khi.co.jp/news/upload\\_pdf/171129\\_Successor.pdf](https://www.khi.co.jp/news/upload_pdf/171129_Successor.pdf)

### 重機を遠隔で操縦する無人化施工



出典：  
<https://sony-startup-acceleration-program.com/article764.html>

## (未来像の考え方)

- 遠隔からレイグジスタンス (※) ロボットを操作することで、「物理的」な作業が可能となる。

(※) レイグジスタンス ( telexistence ) :

英語で「遠隔」を意味する接頭語の「tel」と、「存在」を意味する「existence」を合わせたワード。

ロボットやAR・VR技術を使い、遠く離れた地にある人やモノが、まるですぐ近くに存在するかのよう感じさせる技術のこと。

ロボットの操作をリアルタイムに反映できる仕組みも取り入れられており、ロボットを自分の分身として利用することが可能。

## (イメージ図)

### 無人品出しロボット

(ファミリーマート、Telexistence株式会社)

- AIシステムによる自動制御で、ロボットが24時間飲料補充を行う。
- 2022年8月より導入を開始し、今後300店舗へ拡大する予定。



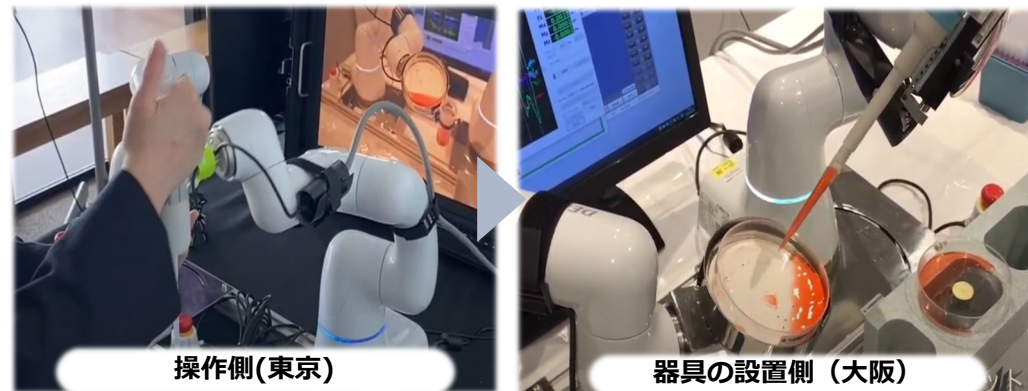
ロボットによる陳列エラー起きてしまった場合には、VR技術で遠隔制御し、復旧を行うことが可能。

出典 : <https://tx-inc.com/ja/blog/2022/08/10/11740/>

### ロボットアームを活用した遠隔操作によるピペット作業

(大成建設株式会社、ソフトバンク株式会社)

- 東京と大阪間を、5Gネットワークでつなぎ、ロボットアームを遠隔操作。
- 東京から動作指示を低遅延で行い、大阪側のロボットアームにて細胞培養工程におけるピペット作業を実施する実証実験に成功。
- 熟練培養士の操作データをAIに学習させる仕組みなどを検討中。(2021年5月時点)



操作側(東京)

器具の設置側(大阪)

出典 : <https://iotnews.jp/archives/174879>



## （未来像の考え方）

- 実空間のリアル店舗にいる「お客」に対し、テレイグジスタンスロボットを遠隔操作することにより、「物理的な店員」として会話し、接客及び販売促進といった仕事をする事が可能となる。

## （イメージ図）

### ANA発、遠隔操作ロボを使った瞬間移動サービス「avatarin」

- 遠隔地に設置されたアバターを遠隔操作することで、自由に動き回ることが可能。
- マイクとスピーカーが内蔵されており、双方向のコミュニケーションが可能。
- 例えば、学校の授業で遠隔地をフィールドワークすることが可能
- 2021年秋より提供開始。



出典：  
<https://japan.cnet.com/article/35173930/>

### 羽田空港の遠隔案内ロボット「mini MORK」

- 羽田空港のインフォメーションカウンターに設置。（2020年導入）
- 従業員が遠隔操作でリアルタイムに対応。
- 人間の接客スタッフの約10倍に声をかけ、接客スタッフの対応数を上回っている。



出典：<https://morkrobot.com/>