



# Beyond 5G 推進コンソーシアム 企画・戦略委員会

## WAKUWAKU2030 第4回ワークショップ

Beyond5G推進コンソーシアム事務局  
(NTTデータ経営研究所)

2024年3月21日 (木) 15時～17時



- ① はじめに
  - ①-1 : 開催挨拶
  - ①-2 : 本日のパネリスト/有識者のご紹介
- ② WAKUWAKU2030の活動について
- ③ 社会実装に向けたプロジェクト案の報告
- ④ フィードバック・ディスカッション
  - ④-1 : 各産業から見たときの社会実装プロジェクト（ドラフト）の必要性・有用性や目新しさ
  - ④-2 : 5G等の次世代通信技術は実現のためのクリティカルな要素になり得るか
  - ④-3 : より実現性の高いものにするために必要な観点
- ⑤ 閉会

## 【有識者（7名）】

- 岩浪 剛太 株式会社インフォシティ 代表取締役/第5世代モバイル推進フォーラム（5GMF）アプリケーション委員会 委員長
- 高野 雅晴 株式会社ビットメディア 代表取締役社長/第5世代モバイル推進フォーラム（5GMF）アプリケーション委員会 利用シーンWG 主査
- 金田 泰昌 東京都立産業技術研究センター 研究開発本部 情報システム技術部 通信技術グループ グループ長
- 中村 光則 阪神電気鉄道株式会社 情報・通信事業本部 情報・通信統括部 課長
- 築瀬 洋平 ユニティ・テクノロジーズ・ジャパン Creator Advocate
- 有海 仁章 村田製作所 技術・事業開発本部 次世代通信事業推進課 シニアマネージャー
- 木下 順 京セラ株式会社 機械工具事業本部 DX推進部 DX推進課 責任者

## 【Beyond5G推進コンソーシアム白書分科会】

- 朱 厚道 華為技術日本株式会社

## 【オブザーバー】

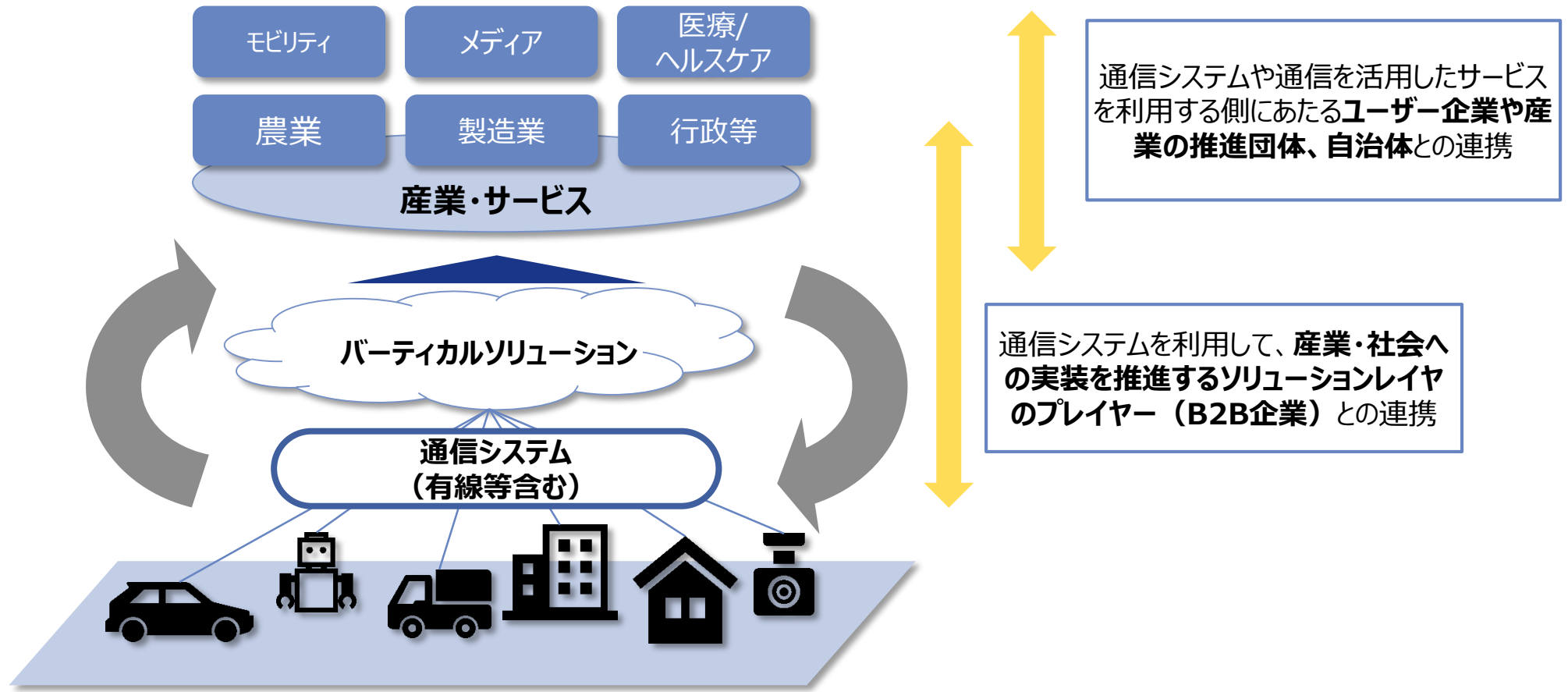
総務省 総合通信基盤局 電波部 移動通信課 新世代移動通信システム推進室

## 【事務局】

株式会社NTTデータ経営研究所 社会システムデザインユニット マネージャー

松末 竜（ファシリテーター）

- 最終的な利用者にあたる**ユーザー企業**や通信を機能として活用し、産業向けにサービスやソリューションを展開する**B2Bのプレイヤーとの連携を推進**する



通信とユーザー企業、サービサー等の非通信事業者との架け橋となる役割を担い、一社ではでも思いつかないようなビジネスアイデアの発想やビジネス機会を創り出していく

- DXやICTの導入やBeyond5Gを含む通信技術の適用が期待される産業分野を選定し、**当該産業の今後の飛躍のために求められる社会実装プロジェクト案（5つ以上）**を策定する
- B5GPCホワイトペーパーで挙げられている各産業の将来的なテーマや将来像をインプット※にプロジェクト案を作りあげていく  
※あくまでインプットであり、プロジェクト案はホワイトペーパーに掲載されているものに限らない

医療

社会実装プロジェクトのテーマ案  
(B5GPC白書より)

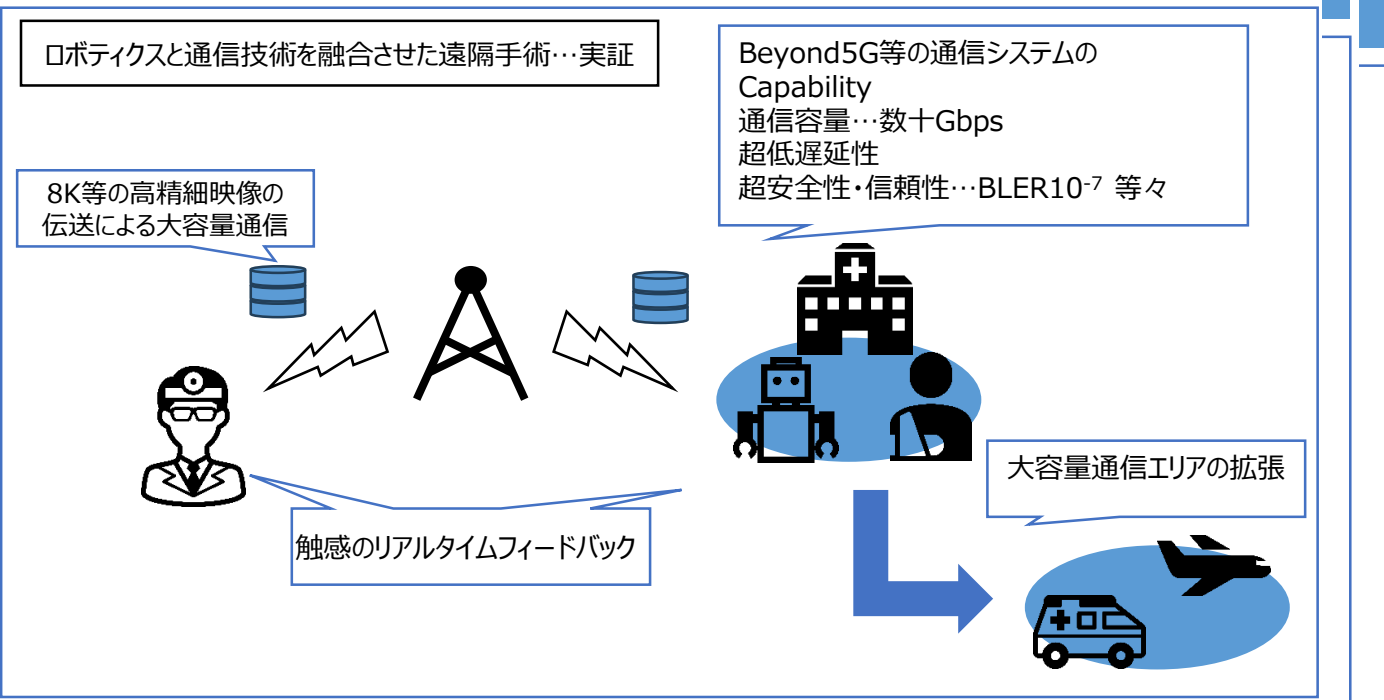
- ・ 知覚機能の補助及び再現
- ・ 接触機会低減及び感染状況把握
- ・ 新薬開発
- ・ サイバー空間における医療データベースの構築
- ・ 遠隔手術
- ・ AI 遠隔診断
- ・ リアルタイム健康管理
- ・ 低侵襲治療及び患部直接治療

社会実装に向けて求められる活動

- ・ 構想の検討、人材育成・教育（初期フェーズ）
- ・ 実証（立ち上がりフェーズ）
- ・ エコシステム形成、マネタイズ（成熟フェーズ）

社会実装プロジェクト案

イメージ

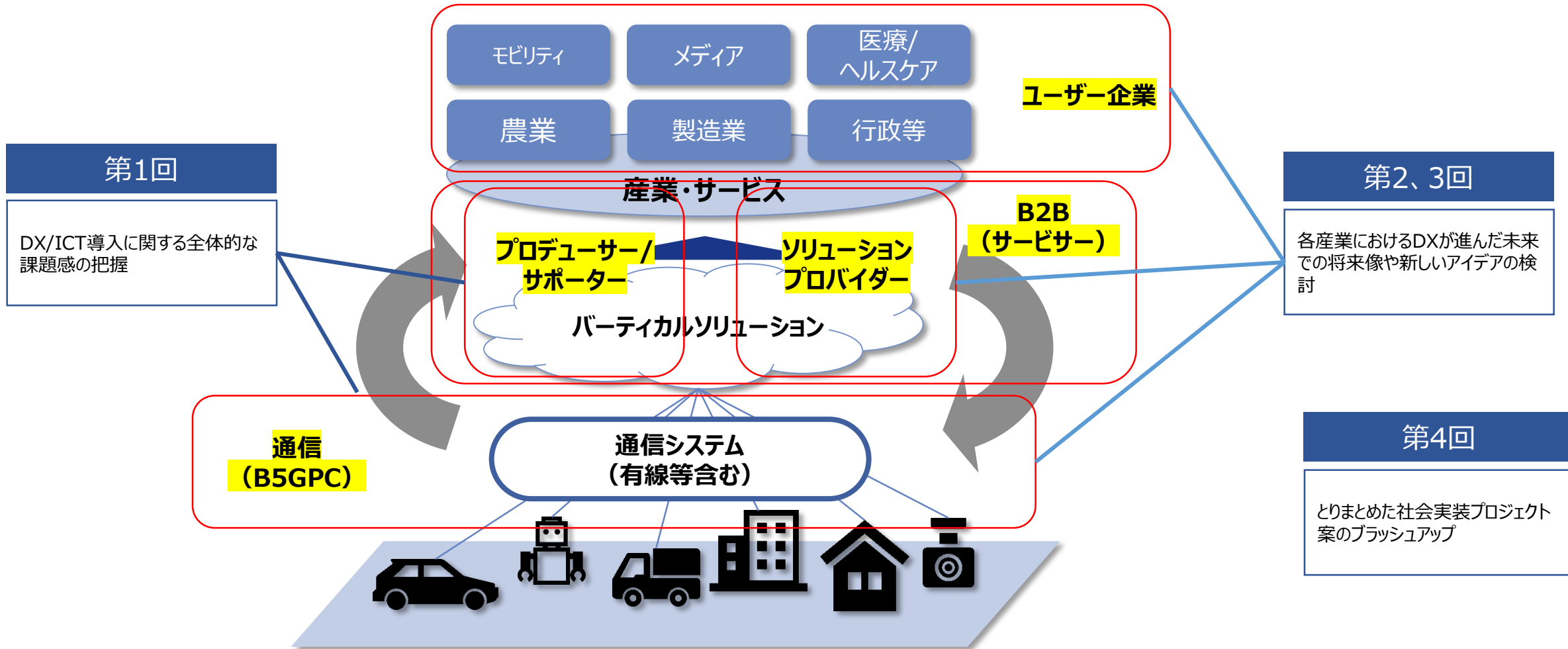


**ワークショップの Scope**：通信システムに限らず、各産業における**DXやICT導入に関するトレンドや実態、将来像等**について議論を行う

- 議論を重ねていく中で、5G等の次世代通信システムに対する理解を深め、3者でのビジネスアイデアの発想やビジネス機会の創出を目指す

	現状把握 第1回	将来像検討 第2、3回	社会実装 プロジェクト案 の検討	ブラッシュアップ 第4回
目的	DX/ICT導入に関する実態や課題感の把握	各産業におけるDXが進んだ未来での将来像や新しいアイデアの検討		
議論内容 (例)	<ul style="list-style-type: none"> <li>今後DXやICTの導入推進が求められると想定される産業や利用シーン</li> <li>プロモーター/サポーター等の立場から見たときに、DX・ICT導入の実態や課題は、どのように見えているか</li> <li>事業化へのハードルを乗り越えていくために、各プレイヤー3者がそれぞれ/協力して行なうべき取り組み</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>業界において特に注目している/話題になっているDXのテーマや産業ならではの課題はなにか</li> <li>業界全体として、DXの進み具合やICTの導入状況はどのようなフェーズにあると考えているか</li> <li>5G等を含む（次世代）通信システムに対する認識や期待値（及びギャップ）はどのように考えているか</li> <li>今後DXを推進していくにあたり、どういったテーマのプロジェクトがあるとよいか/取り組みやすいか</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>作成した社会実装プロジェクト案を基に、実装に向けて必要な要素や課題等について深堀検討を行う</li> </ul>

- 多様なバックグラウンドを持つ参加者と議論をすることで、通信サイドからは見えづらい産業の実態や思いつかないアイデアや気づきを得る。



● 様々な分野の有識者を交えて、Beyond5Gの社会実装や産業におけるDXの推進等について議論を実施

ワークショップ	テーマ・議論内容	パネリスト
第1回 10/19 (オープン開催)	DX・ICTの導入支援、プロデュースについて、事業の実態や課題感 <ul style="list-style-type: none"> <li>今後DXやICTの導入推進が求められると想定される産業や利用シーン</li> <li>プロモーター/サポーター等の立場から見たときに、DX・ICT導入の実態や課題は、どのように見えているか</li> <li>事業化へのハードルを乗り越えていくために、各プレイヤー3者がそれぞれ/協力して行なうべき取り組み</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>株式会社インフォシティ</li> <li>株式会社ビットメディア</li> <li>TIS 株式会社</li> <li>東京都産業技術研究センター</li> <li>一般社団法人 Govtech協会</li> </ul>
第2回 12/13 (クローズド・リアル開催)	各業界におけるDX・ICT導入促進のトレンドや通信の使いどころ、ニーズや課題等 <ul style="list-style-type: none"> <li>業界において特に注目している/話題になっているDXのテーマや産業ならではの課題はなにか</li> <li>5G等を含む（次世代）通信システムに対する認識や期待値（及びギャップ）はどのように考えているか</li> <li>今後DXを推進していくにあたり、こういったテーマのプロジェクトがあるとよいか/取り組みやすいか</li> </ul>	【メディア、製造業、保険、3DCG技術（シーズ）】 <ul style="list-style-type: none"> <li>株式会社フジテレビジョン</li> <li>ユニティ・テクノロジーズ・ジャパン</li> <li>アジアクエスト株式会社</li> <li>村田製作所</li> <li>京セラ株式会社</li> <li>株式会社インフォシティ</li> <li>株式会社ビットメディア</li> </ul>
第3回 1/25 (クローズド・リアル開催)	とりまとめた社会実装プロジェクト案のブラッシュアップ <ul style="list-style-type: none"> <li>作成した社会実装プロジェクト案を基に、実装に向けて必要な要素や課題等について深堀検討を行う</li> </ul>	【自動車、鉄道、農業、保険】 <ul style="list-style-type: none"> <li>阪神電気鉄道株式会社</li> <li>アイテック阪急阪神株式会社</li> <li>株式会社デンソー</li> <li>三井住友海上火災保険株式会社</li> <li>ヤンマーアグリジャパン株式会社</li> <li>株式会社インフォシティ</li> <li>株式会社ビットメディア</li> </ul>
第4回 3/21 (オープン開催)	とりまとめた社会実装プロジェクト案のブラッシュアップ <ul style="list-style-type: none"> <li>作成した社会実装プロジェクト案を基に、実装に向けて必要な要素や課題等について深堀検討を行う</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>第1回～3回までにご参加いただいた招聘候補者</li> </ul>



## 第1回目のディスカッションテーマ

- 今後DXやICTの導入推進が求められると想定される産業や利用シーン
- プロモーター/サポーター等の立場から見たときに、DX・ICT導入の実態や課題は、どのように見えているか
- 事業化へのハードルを乗り越えていくために、各プレイヤー3者がそれぞれ/協力して行なうべき取り組み

## ディスカッション抜粋

- **今後DXやICTの導入推進が求められると想定される産業や利用シーン**
  - **メディア（エンタメ）分野**では、**5Gが活用できる端末も増えていく**ので、今後伸びていくのではないかと思う。
  - **メディア分野**に関しては、「**ケーブルの引き回しの無線化**」のニーズがある。**カメラをワイヤレスで接続**し、映像を制作できるとなると、**ケーブル敷設による興行日数の減少の短縮、ケーブルレンタル費の軽減等**につながる。
  - 「**上り**」が**十分に出せるとなると**、ライブ制作が効率化し、コストパフォーマンスも良く、演出の幅が広がるという効果がある。「**8K**」を使うとなると**ミリ波が必要**となり、この先にbeyond5Gがある。**メディア利用では「上り」の帯域がもっと欲しいという話はよくある。**
  - **建設業界**では、外部要因として**2024年問題と言われる時間外労働時間の上限規制の関係**で、**ロボットの積極的活用を進めていく**という話がある。公募型事業に申し込まれるテーマとして多い。
  - **遠隔制御や建設現場でのWi-Fiの混線対策等、ローカル5Gが活用できる場**があるかもしれない
  - **中小企業**を見たときに、**スマートファクトリー分野について、思ったより進んでいないという印象**を持っている。中小企業の工場は敷地が広くないケースがあり、「**ローカル5GではなくWi-Fiでも上手いくのではないか**」という話が必ず出てくる
  - 今後建設業での遠隔制御から、中小企業の工場でも遠隔制御の話に至ってくると、「**低遅延**」が必要となるため、期待している
- **プロモーター/サポーター等の立場から見たときに、DX・ICT導入の実態や課題は、どのように見えているか**
  - 中小企業（製造業）の目線からすると、**ローカル5Gを使った開発には色々な費用がかかる**。開発環境、測定環境を必ずしも企業が自ら整えられるわけではなく、端末もまだまだ高額である。
- **事業化へのハードルを乗り越えていくために、各プレイヤー3者がそれぞれ/協力して行なうべき取り組み**
  - 「**5Gでできること**」が正しく理解されていない状況がある。「**いつくらいに〇〇ができる**」というロードマップをわかりやすく提示できるとよい。

## 【第2、3回のディスカッションテーマ】

- 業界において特に注目している/話題になっているDXのテーマや産業ならではの課題はなにか
- 5G等を含む（次世代）通信システムに対する認識や期待値（及びギャップ）はどのように考えているか
- 今後DXを推進していくにあたり、こういったテーマのプロジェクトがあるとよいか/取り組みやすいか

## 【第2回】製造業、メディア、3DCG技術（シーズ）

- 業界において特に注目している/話題になっているDXのテーマや産業ならではの課題はなにか
  - **ゲームメディア**は、通信が速くなるほど恩恵を受ける。VRは遅延が**120fps以下**になればVR酔いが発生するため、通信の速さがダイレクトに品質に影響する。
  - 産業分野で**3DCG技術**を活用するにあたり、**3DCG上でシミュレーションをする場合等では通信情報も多くなる。**
  - **モノづくり**の現場における**無線化については**、AGV（ロボット）以外は**ほぼ有線**という状態。
  - 最終的に残る問題は、**データ遅延の問題**に行き着く。遅延は機械を待たせることになり**設備のアイドルタイムが増える**。この遅延の問題が、なかなか製造業で無線化が進まない理由とみている。
- **5G等を含む（次世代）通信システムに対する認識や期待値（及びギャップ）**はどのように考えているか
  - **現時点の製造環境**であれば、**end to endで1ms**でも十分である（**白書では0.1ms**を提案）。
  - ゲームやコンテンツにおいて、**没入感を削ぐ要因**をださないという意味で、**通信遅延や処理落ちは許容されない**。（現状では、通信遅延があることが前提でシステムやルール、暗黙知的ところも含めて対処している）
- **今後DXを推進していくにあたり、こういったテーマのプロジェクトがあるとよいか/取り組みやすいか**
  - 新しい技術が出て規制が目立つ。現実世界でできないことを思いっきりやることでアイデアが広がるのがデジタルの良さ。都市全土を実験場にして実証を行うような大胆な計画があるとよい。
  - **well-beingモノづくり**が産業をまたいでできればいい。
    - ※医療業界を巻き込み、作業者の体調、集中力等のデータを管理するシステム等の構築。
    - ※ゲーム業界との連携によって、楽しく作業ができ、効率も上がるシステム・環境の構築ができればおもしろい。

**【第3回】自動車、鉄道、農業、保険****● 業界において特に注目している/話題になっているDXのテーマや産業ならではの課題はなにか**

- **鉄道分野**では**ローカル5G**を活用する案が早くから出ていた。一方で**エリア構築の難しさ**や規則や制度の課題も存在する
- **農業分野**では**無人化**に向けた動きがある。ローカル5Gを利用した**自動運転の実証**を行ったが、他人の所有地に影響を及ぼさないよう電波出力を調整すると電波が弱いエリアが生じる。DXの観点では、**農業生産を持続するための自動運転技術**が必要。
  - **作物の生育状況を管理し、収穫量を予測するDX化**も始まっている。**勘と経験**で行われてきた意思決定や作業計画等を**AI等の技術**を活用することも重要である。

**● 5G等を含む（次世代）通信システムに対する認識や期待値（及びギャップ）はどのように考えているか**

- **自動車分野**では、高い安全性や信頼性が求められるが、**通信は途切れる瞬間**がある。それを前提として、**ミッションクリティカルな場面**でどのように通信（無線）を利用するかは課題である。また、自己の位置認識等において、**センシングは重要な要素**であるが、実態としては**メートル単位の誤差**が生じる。Beyond5Gによってどこまで使えるものになるか、期待したい。
- **農業分野**では、**ITリテラシー**についても課題である。今後ますますITやAI等のテクノロジーが重要となってくる中、**何をすべきか、デジタル技術をどのように活用すべきか**検討することが求められる

**● 今後DXを推進していくにあたり、どういったテーマのプロジェクトがあるとよいか/取り組みやすいか**

- **インシュアテック関連**では、**モビリティのどのようなデータが取得でき、またそれをどのようにリスク評価等に活用できるのか**、分野共通の要素となりうるものについては議論があってもいいのではないか
- 農業において無人運転を行うことのメリットは、**業務の少人化が実現する点**であると考えられる。そしてより重要になるのが**各作業工程の可視化**である。これらが相互に作用することで、**専門人材への依存度**が減る。単純な情報から分析ができ、**画像や映像を通じた情報**は非常に有用である。
- **インフラとしての通信の重要度が増すほど**日常における**通信途絶のリスク**を想定する必要がある。保険会社がすべてのリスクを負うのは現実的でなく、**開発者やサービスとの間で合理的なリスクシェア**を図り、社会全体で互いのリスクを許容できるレベルまで検討を進める必要がある

- DXやICTの導入やBeyond5Gを含む通信技術の適用が期待される産業分野を選定し、**当該産業の今後の飛躍のために求められる社会実装プロジェクト案 (5つ以上)** を策定する
- B5GPCホワイトペーパーで挙げられている各産業の将来的なテーマや将来像をインプット※にプロジェクト案を作りあげていく  
※あくまでインプットであり、プロジェクト案はホワイトペーパーに掲載されているものに限らない

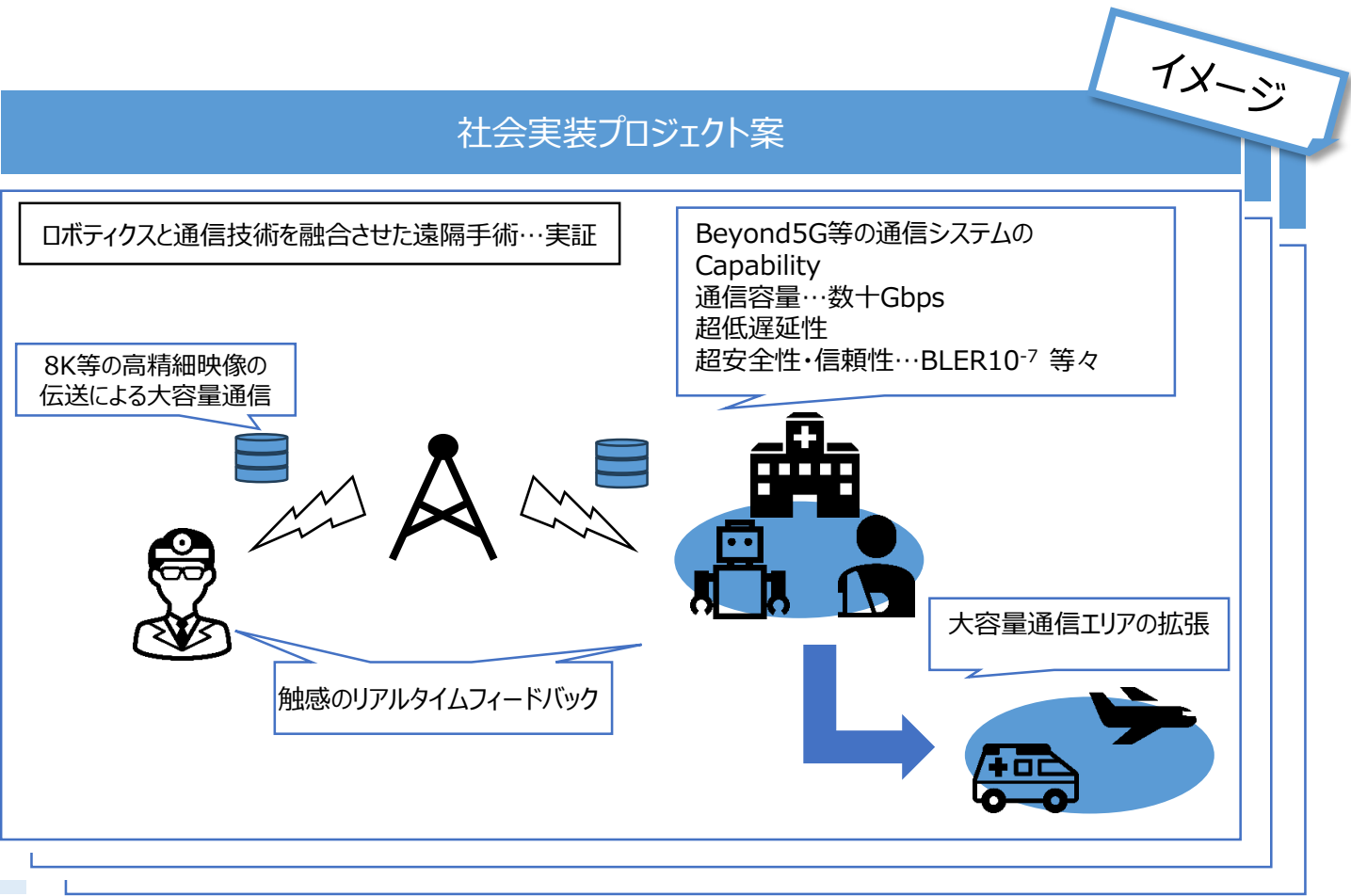
## 医療

### 社会実装プロジェクトのテーマ案 (B5GPC白書より)

- ・ 知覚機能の補助及び再現
- ・ 接触機会低減及び感染状況把握
- ・ 新薬開発
- ・ サイバー空間における医療データベースの構築
- ・ 遠隔手術
- ・ AI 遠隔診断
- ・ リアルタイム健康管理
- ・ 低侵襲治療及び患部直接治療

### 社会実装に向けて求められる活動

- ・ 構想の検討、人材育成・教育 (初期フェーズ)
- ・ 実証 (立ち上がりフェーズ)
- ・ エコシステム形成、マネタイズ (成熟フェーズ)



### 【当該産業における現状】

- ここ20年での急速な高齢化の進行により、担い手不足がの深刻化が懸念される（製造業や建設業は全作業と比べて高齢者の割合が高い状況にある）
- 機械化や自動化による効率化・労働生産性の向上や働き方改革の推進、就業環境の改善は急務である

※国土交通省、令和5年版国土交通白書より

### 【求められる取り組み】

- 将来の少子高齢化や労働人口の減少等、それらを補うために自動化や省人化は必要不可欠であり、ロボットやITによる自動化、省人化は必然的に進められていく
- 一方で、「ヒト」が**生きるモノづくり現場**を作ることにも目を向ける必要があるのではないか

## well-beingなモノづくり環境の実現



作業着



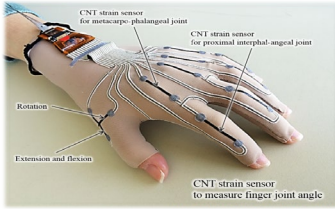
ウェアラブルセンサー  
①



皮膚貼り付け型  
ナノメッシュセンサー



幸福度  
(加速度センサー)



ひずみセンサー



嗅覚センサー

…等々の各種センサー

## 「ヒト」に関する様々な情報

- 生体情報（呼吸、体温、心拍）
- ライフログ、ヒトの（細かい）動き
- 五感
- 感情 等々

作業者の様々な生体情報を収集・活用することで、ヒトにとって、安心・安全なモノづくりの環境を実現するとともに、生産性の向上・満足度の高い職場環境を構築する

例：リアルタイムでの作業者の体調異常や作業場の異常検知、熟練工の動きのリアルな共有・遠隔での動きの共有、仕事に対する満足度の見える化

- ヒトから得られる生体情報を取得するセンサーは、既に様々な形で市場に出回っている。五感や感情のような主観的なもの（定性的なもの）もセンサーによって可視化できるようになっている。製造業に限らず、見守り等の医療分野への展開も可能である。

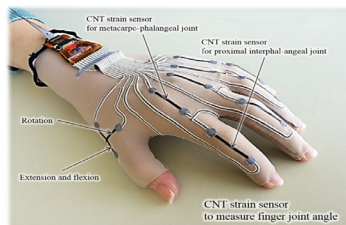
## 既存の要素技術・事例



ウェアラブルセンサー【1】  
(hitoe, NTTデータG)  
着ることで体温や心拍数等の生体情報の取得が可能。



皮膚貼り付け型  
ナノメッシュセンサー【2】  
(東京大学)  
密着性の高い有機デバイスにより、あらゆる部位からの微細な電気信号を低ノイズで測定できる。



ひずみセンサー【3】  
(静岡大学)  
指にひずみセンサーを取り付け、複雑な指の動きの検知が可能。リアルタイムでの共有も。

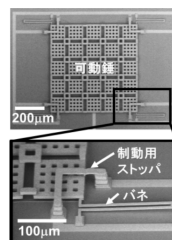


嗅覚センサー【4】  
(京セラ)

特定されたガス検出や濃度計測だけでなく、40万種類といわれているニオイや香りの判別が可能。



幸福度【5】  
(日立製作所、東工大)



加速度センサーを使用して、人の無意識の身体運動を計測。計測されたデータを基に幸福感を定量的に測定。

### 【実現に向けた課題】

- 個人情報としての管理が必要で受け渡しや管理等、プライバシーへの配慮が必要

### 【通信技術】

- Bluetooth、WiFi
- 5G等低遅延可能な通信

### 【要件】

多数同時接続、低消費電力、低遅延

### 【実現可能性】

- 様々なセンサーや環境に応じた無線通信技術等、個別の要素は既に使える状態にある
- ユースケースや各要素技術が一体となったソリューション・サービスの構築が重要か

### 【当該産業における現状】

- 農業分野における従事者数は、60代以上が6～7割を占める状況にある。農業就業者数は継続して減少傾向にあり、少子高齢化により、農業就業者の高齢化が進展している
- 昨今の地球温暖化により、農産物等に高温障害などが顕在化。品種開発や**新たな栽培管理技術**の等の導入・普及が進められている

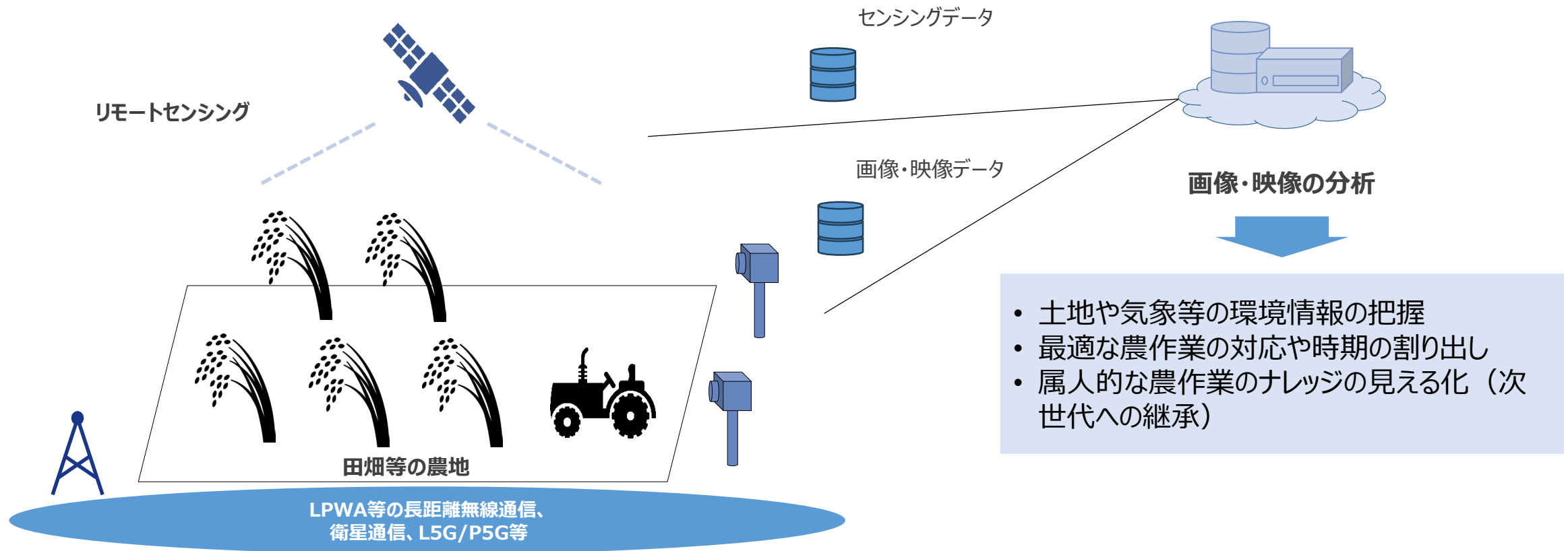
※農林水産省、農業センサス2020等より



### 【求められる取り組み】

- 地球温暖化による異常気象により、**熟練作業による「勘」と「経験」を超える予想外の状況**も増えている
- より厳しくなっていく環境で農業を営んでいくにあたって、**自然という目には見えづらい様々な情報を定量的に把握していくことが重要ではないか**

## 画像、映像の取得、分析（AIによる解析）による農作業の把握、効率化



- 土地や気象等の環境情報の把握
- 最適な農作業の対応や時期の割り出し
- 属人的な農作業のナレッジの見える化（次世代への継承）

- 課題・ユースケースを想定し、通信技術を含む各ソリューションが一体化された実証レベルの取り組みは多数行われている。実装を見据え、実際にユーザーが使える形での提供やビジネス面を意識した取り組みが求められるか。

## 既存の要素技術・事例



ローカル5Gを活用した放牧地管理作業の様子を4K高精細映像として伝送し、リアルタイムで遠隔操作。それだけではなく、AIによる解析により効率的な草刈りなども実施（ヤンマーアグリ、他）【6】



圃場の環境情報や作物の生育状況をも似モニタリング。土壌温度や含水率、CO2濃度等のセンシングが可能【8】。(vegetalia)

### 【実現に向けた課題】

- 農業従事者におけるITリテラシーの向上、それらを教育・支援する仕組みが求められる

### 【通信技術】

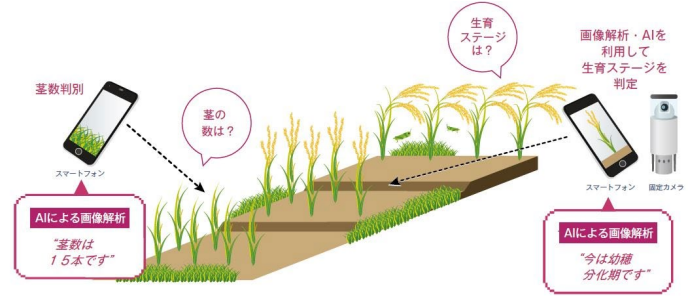
- LPWA等
- 衛星通信
- L5G/P5G等

### 【要件】

大容量通信、多数同時接続、低消費電力

### 【実現可能性】

- L5G等を活用した実証事業は多数行われており、技術的には実現可能な状態にはある
- これらを広く普及・実装していくために上述の課題の他、投資対効果の明確化、ビジネスモデルの構築が重要か



ドローンで空撮し、AIにより雑草の位置を検知する  
※最終的にはロボットやドローンでの自動での農薬散布することが目的【7】  
(NTT Com、他)

水稻AI画像解析ソリューション【9】  
画像解析とAIを用いて稲の生育ステージを判定。経験を積んでようやくつかめるカン・コツが共有できることに加え、田んぼに入って稲を傷めることなく稲の生育ステージを確認できる。IoTによる水管理ソリューションも展開。(NTTデータ CCS、笑農和)



### 【当該産業における現状】

- 地方では人口減少や収益性の悪化による公共交通機関の維持が難しく、移動に制約が生じている。一方都市部では人口集中による交通渋滞等による制約が生じている。
- すべての人々が居住地に依存せず自由で効率的な移動を確保できる社会が求められる。  
※B5GPC 白書より

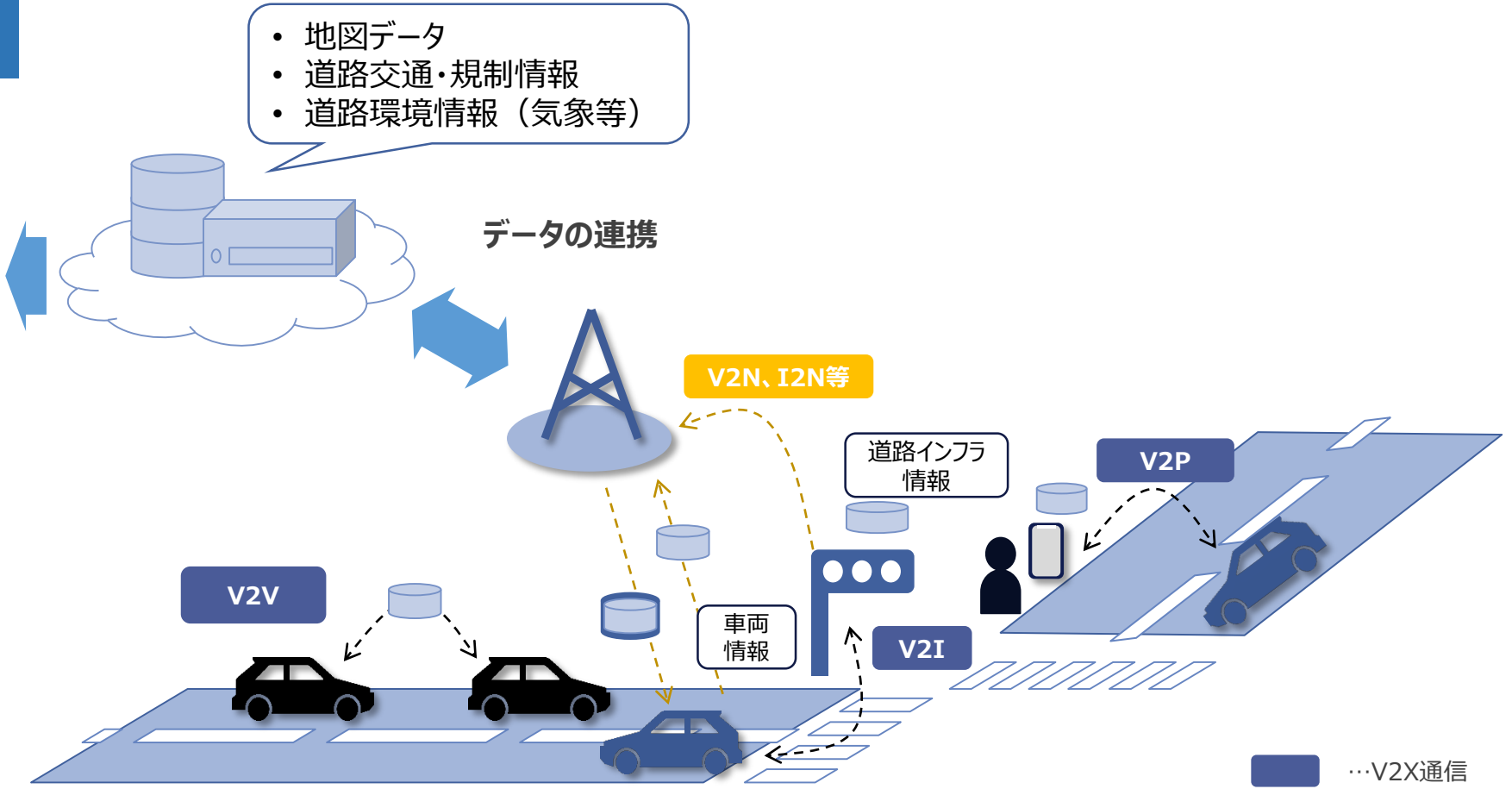
### 【求められる取り組み】

- モビリティ業界においては、自動運転やコネクテッドカーの実現において、C-V2X等次世代のITS通信に係る実証等は様々行われてきた
- **様々なデータの取得が可能**になった昨今、それらを活用して、自動運転（安全運転支援）の更なる発展や**新たなサービス創出に向けた動き**が考えられる

## あらゆる交通環境情報のデータ利活用

### サービスへの応用

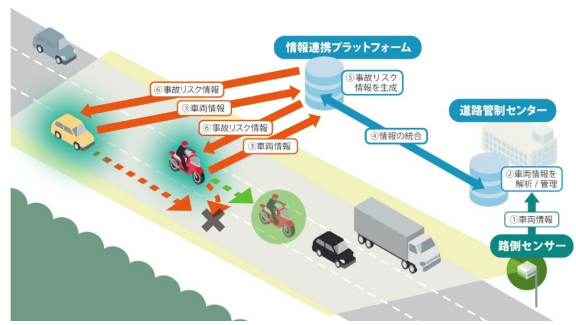
- 自動運転（安全運転支援）
- テレマティクスサービス、インシュアテック
- 交通環境の社会課題解決



…V2X通信

- 国家プロジェクトとしては、SIPにより、自動運転システムだけでなくインフラシステムや拡張サービス等の開発が2014年より行われており、現在も社会実装に向けた取り組みが進められている状況である。一部のサービスにおいては商用化もされている。

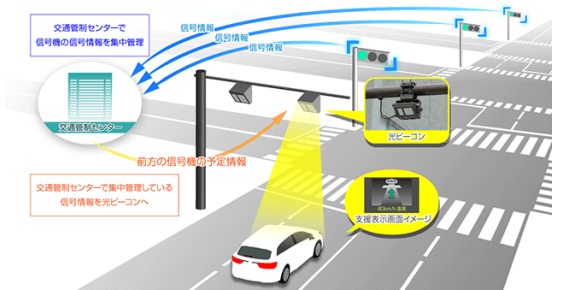
## 既存の要素技術・事例



セルラーV2Xを活用した交通インフラの情報連携による事故リスクの予測や情報通知等の実証【10】(ソフトバンク)



ドラレコ映像を利用した交通渋滞緩和に向けた実証事業【11】(NTTデータ、ゼンリン、アルプスアルパイン)



信号情報活用運転支援システム【12】  
信号情報と、自車の位置や速度の情報を用いて、車載機が交通状況や運転シーンに応じた適正な速度や情報の提供を行う (VICs)



センサーによる事故の検知・記録、日々の運転をスコア化するテレマティクスサービス※運転スコアは保険料には影響しない【13】  
(イーデザイン損保)

**【実現に向けた課題】**

- 多数のサービス提供主体（自動車メーカー、通信事業者、OTA、サードパーティーベンダ等）が共存する形となり各サービスのシームレスな接続や責任分解の明確化が必要

**【通信技術】**

- 5G/B5G

**【要件】**

超高速・大容量（数Gbpsクラス）、超低遅延（E2E1msec以下）、超安全性・信頼性（BLER10<sup>-6</sup>以上）

**【実現可能性】**

- 通信技術等のインフラ整備や特定のユースケースを想定した実証等が行われている状況にある一方、サードパーティ等の個別のサービス、システムは利用できる状態にある
- 各要素技術の整備を見据え、各サービスをインテグレートし、実装に向けた動きが求められるか

### 【当該産業における現状】

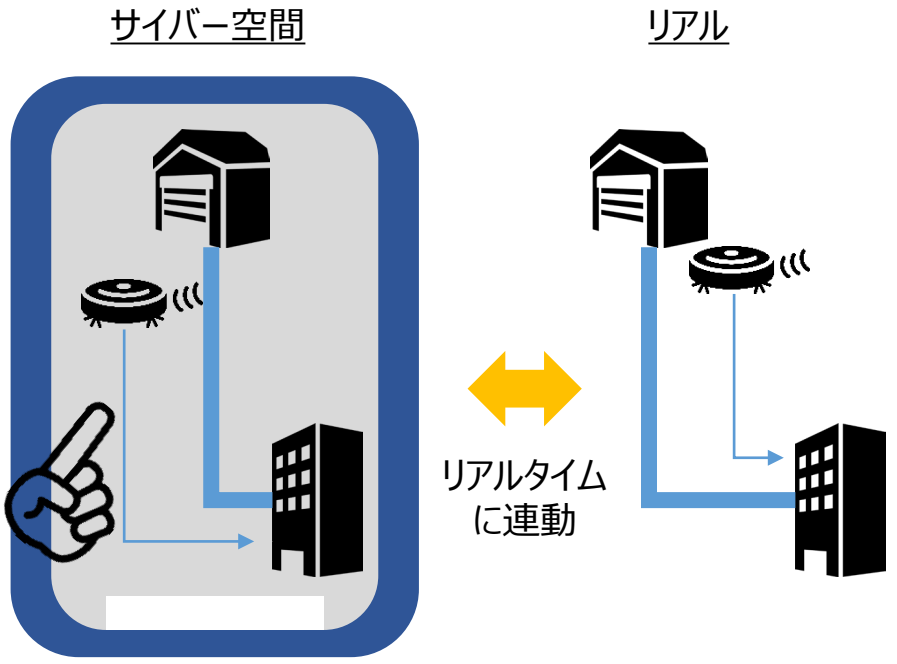
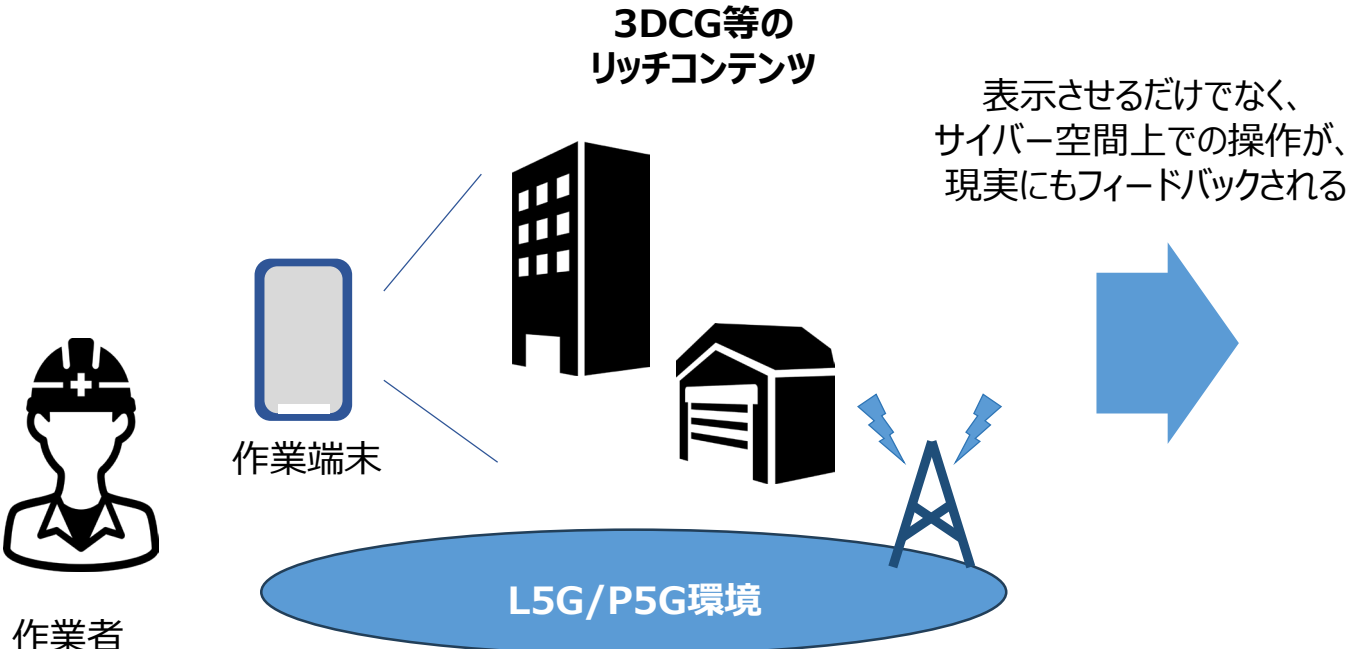
- ・ゲーミングによる3D技術の発展やデバイスの処理能力の向上もあり、エッジ側で実現できる技術が増えてきた
- ・現実世界では不可能なシミュレーションが実現可能となり、現実では頻繁に発生しない事象を容易に発生させ、対策を立てることができる。生産性の向上や時間・コストの削減も期待される ※WAKUWAKU2030、総務省情報通信白書等より



### 【求められる取り組み】

- ・各産業で使用されているツールやシステムは、ゲーミングの領域から見たときのUI・UXはパツとしない印象がある
- ・デジタルツインは、サイバー空間上で現実空間を精緻に再現し、高精度なシミュレーションをサイバー空間上で行い、現実世界にフィードバックするものであるが、**サイバー空間と現実空間を連動させて、現場での作業をより効率的に、楽しく行うことも間上げられないか**

## 現場作業のデジタルツイン化



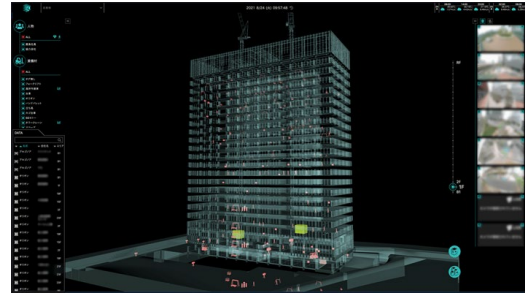
- ・サイバー空間上にリアルと同様の空間を構築
- ・従来のようにコントローラー等での操作ではなく、画面上でスマートフォンを扱うような感覚で簡単に操作

- 3Dでのコンテンツの単純な表示やシミュレーションであれば、技術的な障壁は高くなく、要素技術も整備されている状況である。一方で、ユーザー側におけるIoT等の整備体制の整備が今後普及・実装のカギとなってくるか

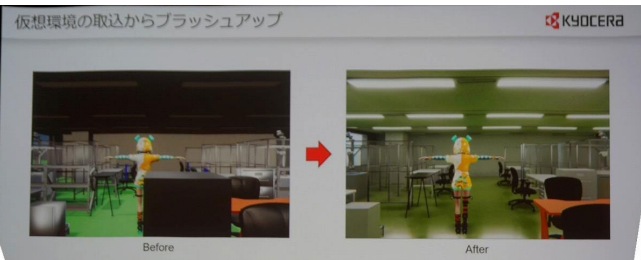
## 既存の要素技術・事例



**Unity Industry【14】**  
産業に物理世界の情報を3DCG技術等を用いて、サイバー空間上にリアルに再現（Unity）



**3D K-Field【16】**  
建築図面と作業状況を3Dモデルで表現。GPSやビーコン等の位置測位も活用。（Oneteam）



Unityを利用した自社フロアの仮想環境構築【15】（京セラ）



**FLOODEAU【17】**  
360°歩行映像のPLATEAUへの動的なプロジェクションと洪水可視化。防災シミュレーションが可能。（東京大学、国土交通省）

**【実現に向けた課題】**

- IoT等のテクノロジーを活用することが前提であり、ユーザー側のIoT等の導入体制や専門家の有無に依存する側面がある。

**【通信技術】**

- 5G/B5G

**【要件】**

超高速・大容量、超低遅延

**【実現可能性】**

- コンテンツを表示したり、シミュレーションするソリューションは整備されており、様々な分野での活用が検討されている状況にある
- コンテンツを「表示」させるだけでなく、「操作」し現実世界にフィードバックしていくことが次の目指すところとなるか

### 【当該産業における現状】

- 情報通信の発展や地域の医療提供体制（医師不足など）の課題により遠隔医療の需要が高まっている
- オンライン診療の普及に係る取り組みの他、情報通信技術を利用したより高度な技術を有する医師による遠隔手術などの実現にむけた研究事業等も行われている  
※厚生労働省、日本医療研究開発機構より

### 【求められる取り組み】

- 問診やリハビリ指導等に係る遠隔診療については、既にハイエンドな検証が様々行われており、技術的には実現可能な段階にきている
- 今後遠隔診療等を普及していくにあたり、如何にしてリアルに近い形で患者の心理的な不安等のケアをしつつ、適切な診療を行っていくことが重要となってくる



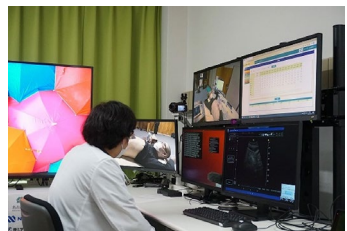
## 臨場感のある遠隔診療技術の検証

### アプローチ手法（例）

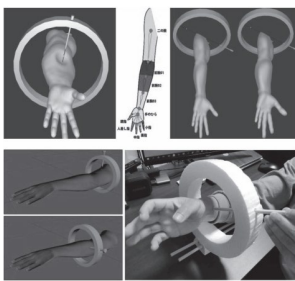


医師

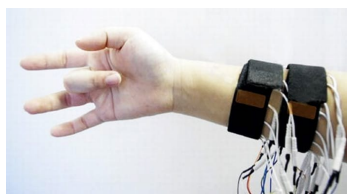
4K、8K等の高精細な映像を介しての診療



XRの技術等を用いたバーチャル空間と連動した診療



ボディシェアリング  
(電気刺激により他動的に体を動かすことが可能)



患者

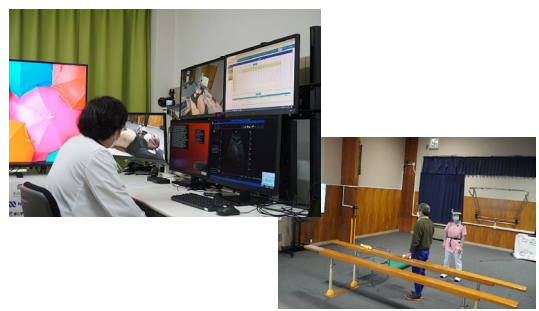
• 診療内容に応じて、患者が不安感なく受けられる遠隔診療のアプローチ手法を検証



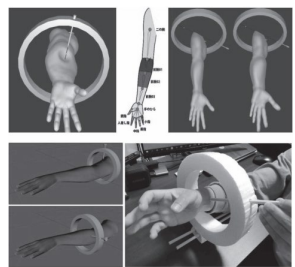
遠隔

- 映像を介しての遠隔診療（問診等）や遠隔での手術支援（手術中の指導）については、様々な事象が行われており、L5G、5G等の活用も含めた検証が行われている。

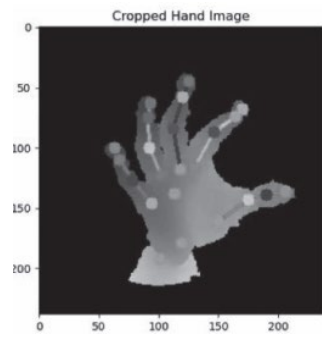
## 既存の要素技術・事例



L5Gを活用した遠隔診療（問診等）、遠隔リハビリ指導【18】（ドコモ、名古屋大学、Aih）



AI及びXR技術を活用した触診情報の可視化【19】（名古屋大学）



### 【実現に向けた課題】

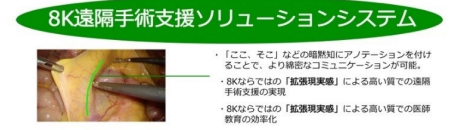
- 患者がリアルでの診療等と比較したときに、如何に違和感や抵抗感がなく診療を受け入れることができるか

### 【通信技術】

- 5G/B5G

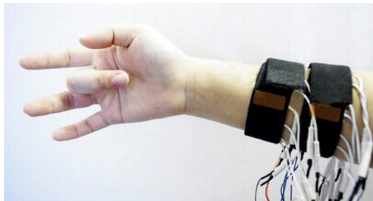
### 【要件】

超高速・大容量、超低遅延（E2E200msec以下）、超安全性・信頼性（BLER10<sup>-7</sup>以上）



遠隔手術支援システム【21】  
8K映像を用いた遠隔手術支援、医師教育の効率化（国立がん研究センター、NHKエンジニアリング、オリンパス）

手術支援ロボットを用いた遠隔手術の実証研究【22】（日本外科学会、北海道大学）



ボディシェアリング技術を活用したリハビリ機器【20】（伊藤超短波、H2L）

### 【実現可能性】

- 問診等の遠隔診療やリハビリ指導はL5Gを活用する等して、ハイエンドな検証が行われており、技術的には実現可能な段階にきている
- 遠隔手術支援や手術支援ロボットを用いた遠隔手術については、近年研究開発が進められており、ガイドラインの策定などが行われている

- 各産業から見たときの社会実装プロジェクト（ドラフト）の必要性・有用性や目新しさ
- 5G等の次世代通信技術は実現のためのクリティカルな要素になり得るか
- より実現性の高いものにするために必要な観点

- 5G、ローカル5G、6G、どれも裏方の通信でしかなく、“5G”を使って何ができるかよりも、“〇〇”の課題を解決するための手段として“5G”を使う、といった形で活用が検討できるとよい
- 5G SA環境の普及やL5G対応端末が増えるとまた変わってくるが、それまでは5Gにこだわる必要はなく、Wi-FiやLPWA等の技術も活用していくとよいか。
- 各キャリアの5Gへのプロモーションによって、超高速・多接続・低遅延が今すぐ実現できると誤解されている印象もあるので、“今の5G”と“真の5G”を正しく理解した上で、課題解決のためのツールとして活用するような形になることが望ましい。

## 【モビリティ分野】

- 引き続き国家レベルでのプロジェクトとして推進していくべき領域であると考えます。
- 一方で、EVの普及をはじめとしたCASE革命は海外が進んでおり、座組は国内企業としつつも、世界の潮流を見据えた戦略の策定が必要になると感じております。

## 【農業分野】

- 課題・取組の全体像等についておっしゃる通りであると感じています。
- 個別個別の取組ではなく、農水省・JA等の協力も借りながら、財源を確保して取組を進めるには、どのように協力を仰ぐ必要があるのかを議論いただくべきなのではないかと感じております。



- [1] <https://www.nttdata.com/jp/ja/trends/data-insight/2016/080201/>
- [2] <https://www.jst.go.jp/pr/announce/20170718/index.html>
- [3] [https://cnt.eng.shizuoka.ac.jp/?page\\_id=1039](https://cnt.eng.shizuoka.ac.jp/?page_id=1039)
- [4] <https://www.kyocera.co.jp/rd-openinnovation/catalog/mss.html>
- [5] <https://happiness-planet.org/>  
[https://social-innovation.hitachi/ja-jp/topics/news-happiness-planet/?WT.ac=hiweb\\_happiness-planet](https://social-innovation.hitachi/ja-jp/topics/news-happiness-planet/?WT.ac=hiweb_happiness-planet)  
<https://www.titech.ac.jp/news/2014/029271>
- [6] <https://www.yanmar.com/jp/agri/news/2023/02/16/120386.html>
- [7] <https://www.ntt.com/about-us/area-info/article/20230920.html>
- [8] <https://www.vegetalia.co.jp/>
- [9] <https://www.nttdata-ccs.co.jp/solution/suitou.html>  
<https://paditch.com/news/%e3%80%90%e3%83%97%e3%83%ac%e3%82%b9%e3%83%aa%e3%83%aa%e3%83%bc%e3%82%b9-%e3%80%91%e7%ac%91%e8%be%b2%e5%92%8c%e3%81%88%e3%81%ae%e3%82%8f%e3%81%a8ntt%e3%83%87%e3%83%bc%e3%82%bfccs%e3%80%81%e6%b0%b4>
- [10] [https://www.softbank.jp/corp/news/press/sbkk/2023/20230320\\_01/](https://www.softbank.jp/corp/news/press/sbkk/2023/20230320_01/)
- [11] <https://www.nttdata.com/global/ja/news/release/2023/011100/>
- [12] <https://www.vics.or.jp/know/service/tsps.html>
- [13] [https://www.e-design.net/ande/merit/safedrive/?utm\\_source=goo&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=brandna&utm\\_content=a&utm\\_term=merit&cid=list-nq\\_direct\\_goo\\_brandna\\_op\\_a\\_merit&gclid=Cj0KCQjwncWvBhD\\_ARIsAEb2HW-nwDTJZRelq8onxyD1rxPz6NHUHyiTNL\\_WO3YcCxSEv4GILooVRysaAjiaEALw\\_wcB&gclsrc=aw.ds](https://www.e-design.net/ande/merit/safedrive/?utm_source=goo&utm_medium=cpc&utm_campaign=brandna&utm_content=a&utm_term=merit&cid=list-nq_direct_goo_brandna_op_a_merit&gclid=Cj0KCQjwncWvBhD_ARIsAEb2HW-nwDTJZRelq8onxyD1rxPz6NHUHyiTNL_WO3YcCxSEv4GILooVRysaAjiaEALw_wcB&gclsrc=aw.ds)
- [14] <https://www.sbbit.jp/article/st/119989>
- [15] <https://www.sbbit.jp/article/st/121744?page=2>
- [16] <https://www.asia-quest.jp/case/dx-case-3d-kfield/>
- [17] [https://www.hal.t.u-tokyo.ac.jp/lab/en/index\\_1.xhtml](https://www.hal.t.u-tokyo.ac.jp/lab/en/index_1.xhtml)  
<https://www.mlit.go.jp/plateau-next/award/#winners>
- [18] <https://www.nttdata-strategy.com/newsrelease/210222/>
- [19] [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jrsj/40/8/40\\_40\\_685/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jrsj/40/8/40_40_685/_pdf)
- [20] [https://www.medical.itolator.co.jp/news-article/article/20220609\\_index.html](https://www.medical.itolator.co.jp/news-article/article/20220609_index.html)
- [21] [https://www.ncc.go.jp/jp/information/pr\\_release/2020/0203/index.html](https://www.ncc.go.jp/jp/information/pr_release/2020/0203/index.html)
- [22] [https://www.huhp.hokudai.ac.jp/wp-content/uploads/2023/04/release\\_20230412.pdf](https://www.huhp.hokudai.ac.jp/wp-content/uploads/2023/04/release_20230412.pdf)

# 閉会

ご参加ありがとうございました。