

令和5年地域デジタル基盤活用推進事業 実証事業成果報告

土地利用型農業におけるローカル5G等 無線技術を用いた自動走行トラクター 実装モデルの高度化

東日本電信電話株式会社
ビジネスイノベーション本部
ソーシャルイノベーション部
まちづくり推進部長

澤出 剛治

実証代表

- ◇岩見沢スマートアグリシティコンソーシアム
- ◇北海道次世代ヴィンヤードコンソーシアム
- ◇北海道ローカルイノベーションコンソーシアム

小樽商科大学 特認教授
総務省 地域情報化アドバイザー
農水省 専門委員
農業農村情報通信環境整備推進体制
準備会

社会実装へ

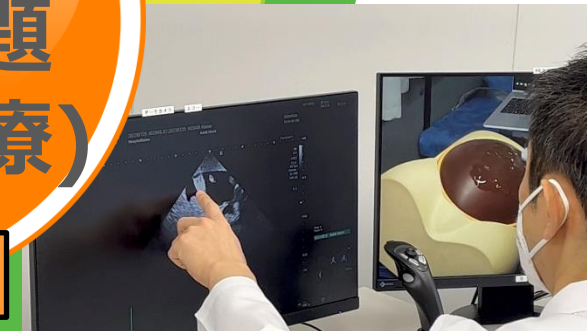
最先端の農業ロボット技術と情報通信技術の活用による
世界トップレベルの**スマート農業**およびサステイナブルな
スマートアグリシティの実現に向けた産官学連携協定
岩見沢市・北海道大学・NTTグループ（2019～）

2023
L5G&BWA×
社会実装に向けた
高度化実証

総務省

2022
L5G×
定住課題
(遠隔医療)

総務省



2021
L5G×
ロボティクス
(果樹経営)

総務省

農研機構



2020
L5G×
ロボティクス
(畑作経営)

総務省

農研機構



2019
産官学
連携協定



最先端の農業ロボット技術と情報通信技術の活用による
世界トップレベルのスマート農業およびサステイナブル
なスマートアグリシティの実現に向けた産官学連携協定

取組みの背景

イノベーションの背景・必要性

世界人口予測

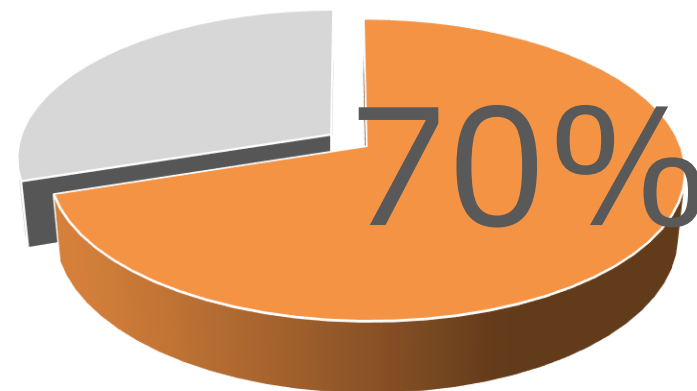


(2050:国連予測97億人)

持続可能？



日本の農家
65歳以上

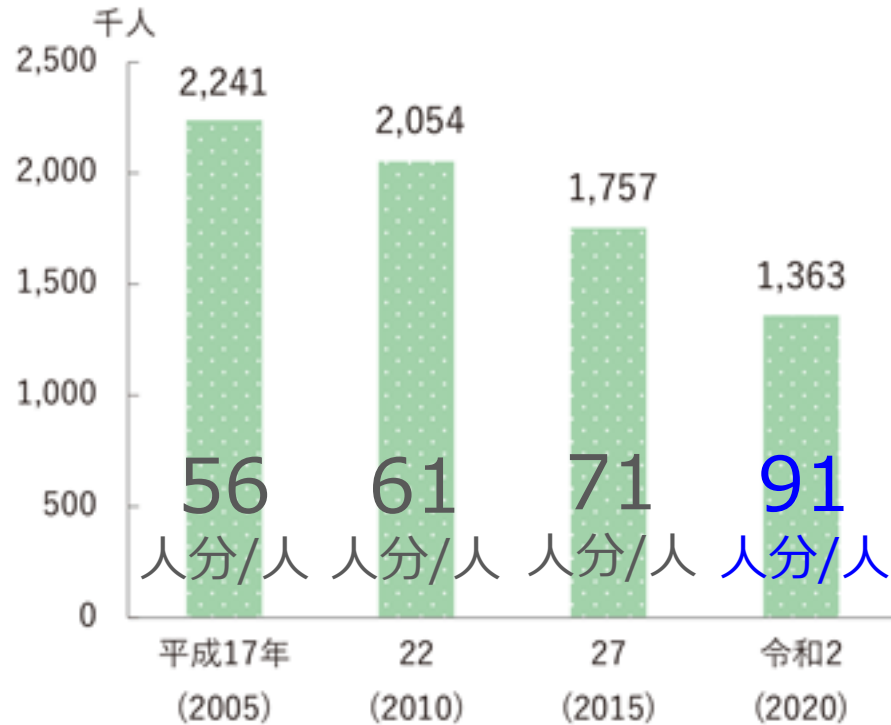


(2020:農業センサス)

一次産業のイノベーションは人類にとっても日本にとっても重要

イノベーションの背景・必要性

図表 特-1 基幹的農業従事者数

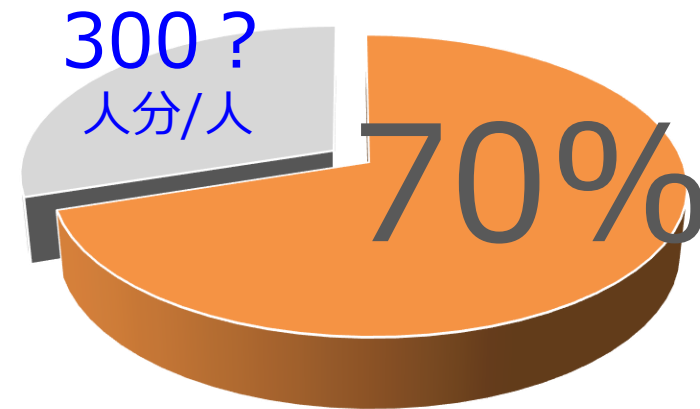


資料：農林水産省「農林業センサス」、「2010年世界農林業センサス」
(組替集計)

注：1) 各年2月1日時点の数値

2) 平成17(2005)年の基幹的農業従事者数は販売農家の数値

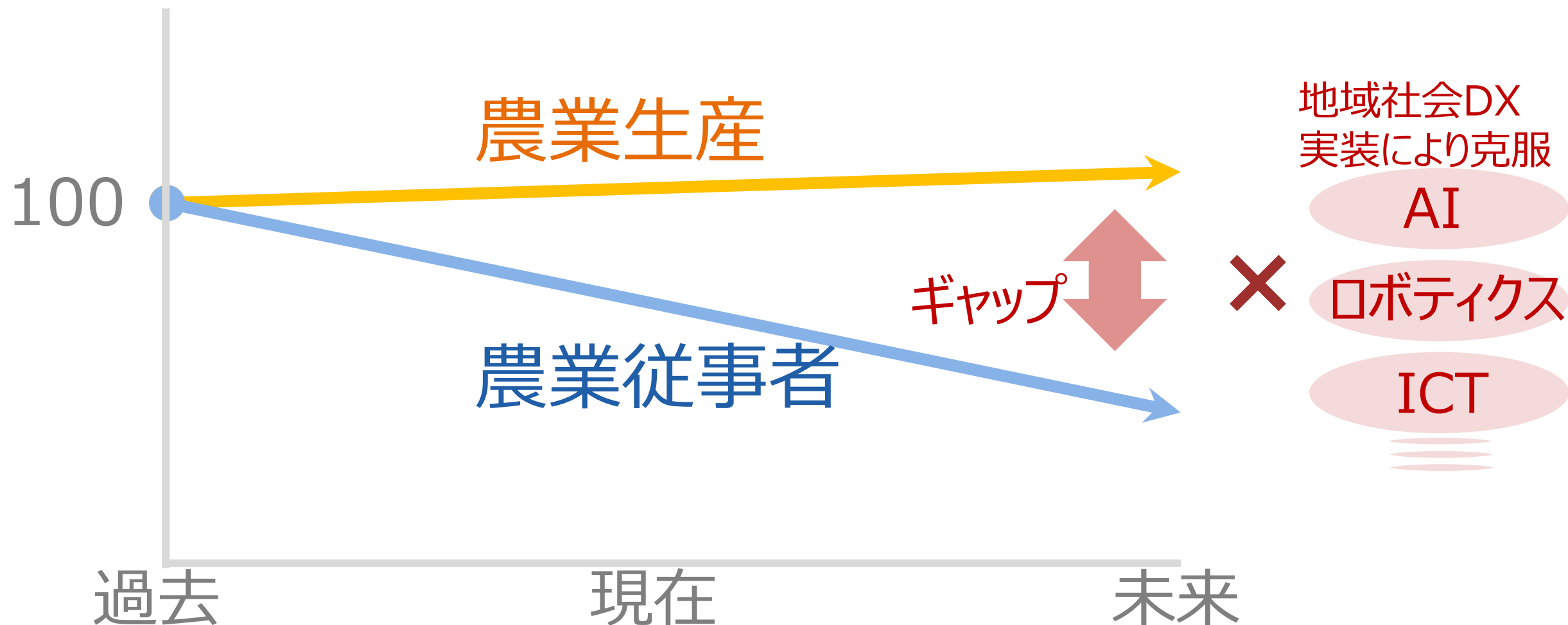
日本の農家136万人のうち
65歳以上



(2020:農業センサス)

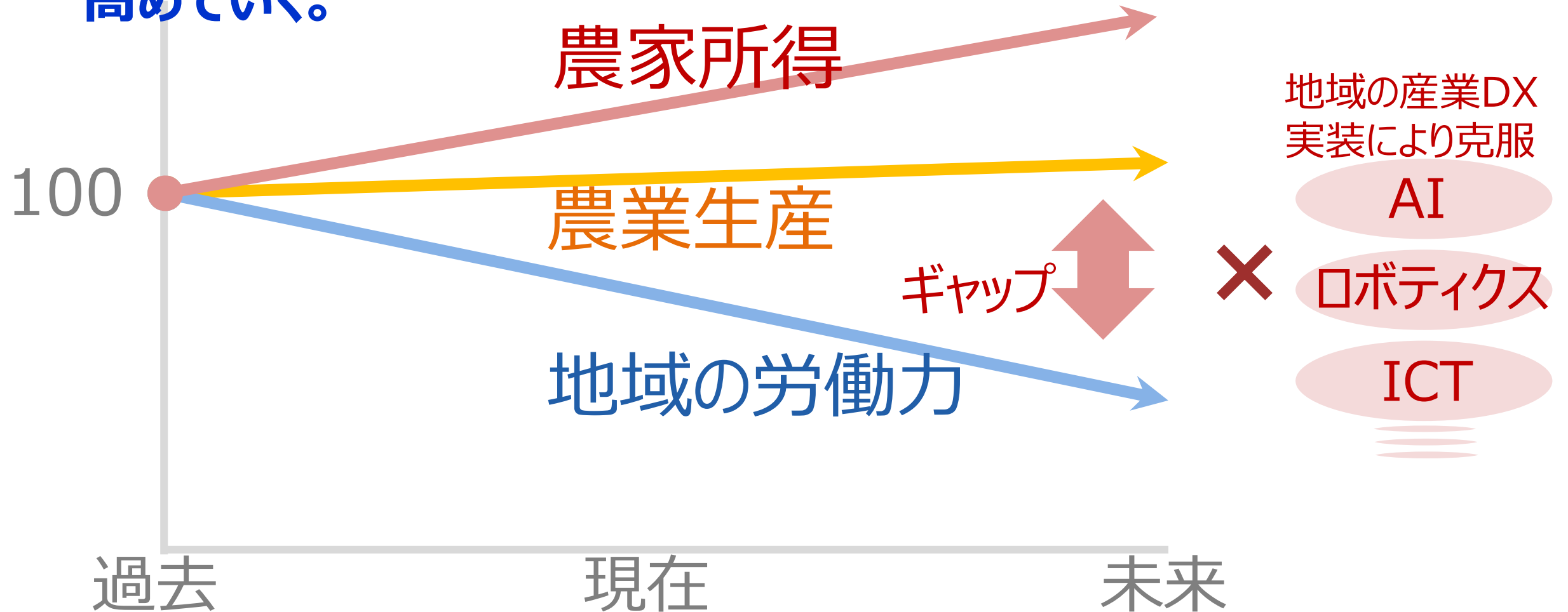
食糧の安全保障を実現するためには

地域社会(農村)DXにより、ひとり当たり耕作可能面積を拡大



食糧の安全保障を実現するためには

農業従事者の所得向上、労働環境改善により、職業としての魅力を高めていく。



これまでの実証の成果と課題 (R5年度実証着手前)

サイバー空間につながる 高速通信が・・・ない・・・

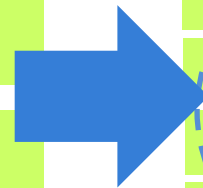


スマート農業×通信環境確保の課題

従来の汎用技術・サービスで経済的 & 広範囲の通信環境確保は困難
⇒ **農業の現場をカバー + 高速大容量・低遅延 + 経済的な通信が必要**

便利なWi-Fiも、伝搬距離が短く
圃場をカバーするのは困難

$r = \text{数十m}$



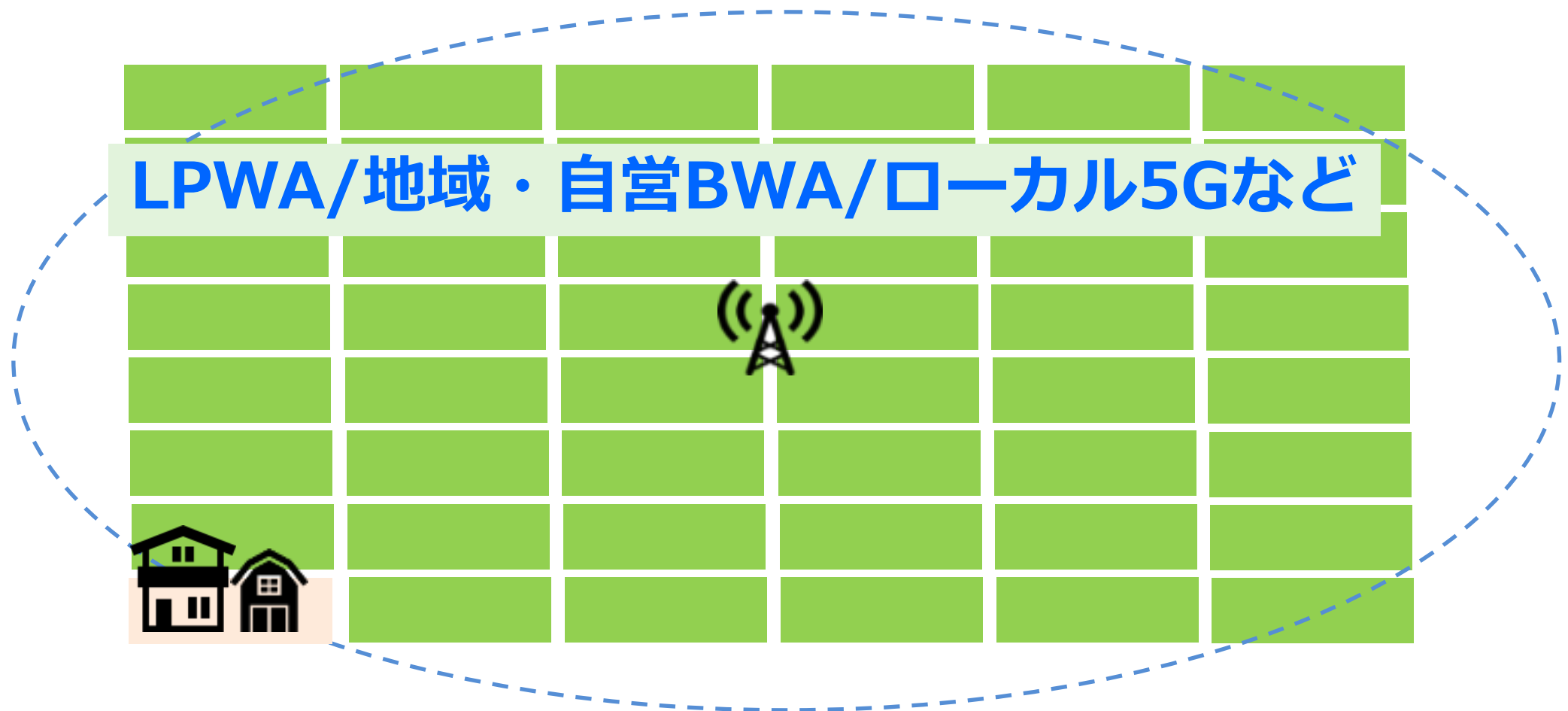
必要な無線通信環境

$r = \text{数百m} \sim \text{数km}$



畑作・水稲作など広範囲の高速通信環境を実現する新技術

モバイルキャリアに依存せず、制度上 **自ら整備できる無線通信環境** により
一次産業工程の一部オートメーション化が可能に



岩見沢スマート農業実証プロジェクトの概観（実証：R2～）

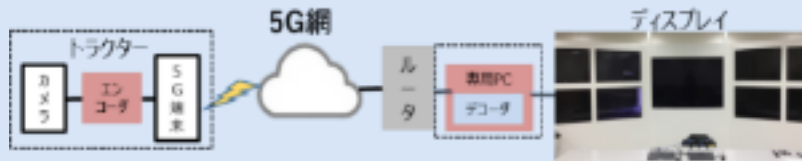
岩見沢コンソーシアム

（岩見沢市、北海道大学、NTT、NTT東日本、NTTドコモ、協力生産者、日立ソリューションズ、クボタ、スマートリンク北海道、はまなすインフォメーション、JAいわみざわ 他）

① 5G等の最先端技術を実証

高速・低遅延・大容量

の最先端無線技術、5Gを用いた技術実証



L5G、C5G、BWA、C4G、LPWA等の無線技術における電波干渉、電波伝搬、Up/Down Link、遅延を検討、実証する最先端技術の実証

岩見沢市の圃場に各種無線設備を敷設し実証を行う



産官学包括連携

（北海道大学、岩見沢市、NTT、NTT東日本、NTTドコモ）

① シームレスな無線通信技術を開発



② ロボット農機 遠隔制御技術を実証

北海道大学のロボティクス技術を用いて、ロボット農機自動運転の課題技術の実証

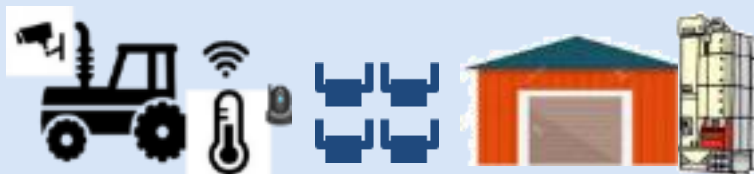
安心・安全に社会実装するための知見を集積



③ スマート化領域の拡大

気象、土壌、ロボット農機映像等ビッグデータの取得

農業用乾燥機利用の効率化



④ スマート農業経営を評価 / 新たなビジネスモデルをデザイン

スマート農機の共同利用モデル、業務委託モデルの検討



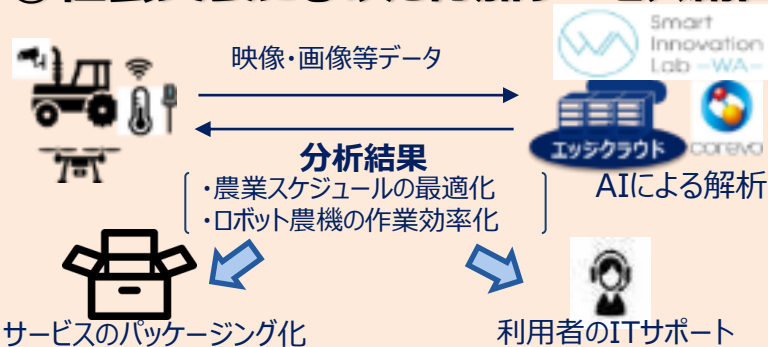
⑤ 安心安全なまちづくり・定住促進

水位センサーによる防災システム（水位の遠隔監視）

ウェアラブル端末による健康管理



② 社会実装にむけた付加サービス創出



③ スマートアグリシティ創り

まち

人のつながり・支え合いをより良く
より安全に
より便利に、暮らしやすく

「次世代まちづくり」を通し地方創生・SDG'sの達成に貢献

ひと

ワークライフバランスをより良く
よりよい教育を
より元気・健康に

しごと

地域の産業を元気に
行政サービスをより良く
働き方を自由に、柔軟に

無人ロボット農機を遠隔監視制御

総務省

農研機構

農作業(特に繁忙期の作業)をアウトソースすることにより、
1農家あたり耕作可能面積限界を拡大と同時に経営強化

【実証事業】

・総務省 令和2年度ローカル5G開発実証

No.1 自動トラクター等の農機の遠隔監視制御による自動運転の実現

・農研機構 令和2年度スマート農業プロジェクト 5GA01 ローカル5G活用型スマート農業モデル実証



岩見沢市
新産業支援センター







自動運転農機の実証例（L5G経由の遠隔監視制御）

ロボット農機を複数台連続稼働させることで、作業時間を1/2,1/3に

複数台の連続稼働

実際の実証模様



複数の作業を連続して1度を実施

これまで

Day1 収穫



Day2 残渣処理



Day3 心土破碎



実証

Day1 連続作業

3台目 2台目 先頭



サブソイラ チョッパー コンバイン

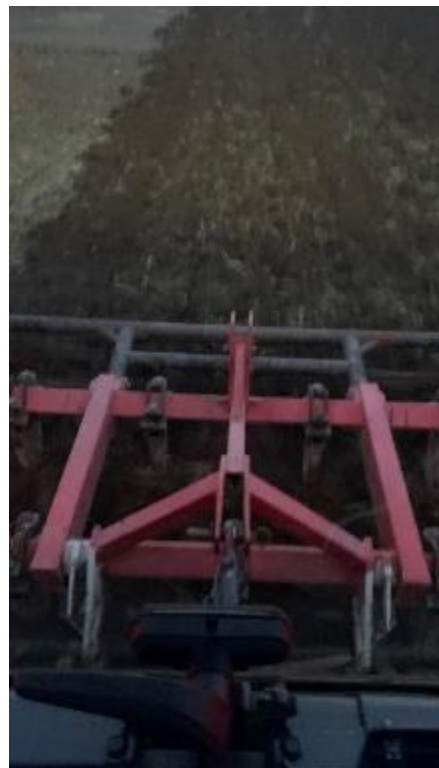
浮いた時間・稼働を
別の圃場に投入できる

農家の耕作面積限界を克服

社会実装に向け農業者同士の計画的な農機の貸し借りやシェアリングの仕組みが必要

ロボット農機実証例②

夜間作業の遠隔監視制御：特筆すべき夜間視認性の課題認められず



【実証フィールド】（有）西谷内農場ほか（北海道岩見沢市）

実証品目：5G
(水稻、秋小麦等)

目標と達成状況

ローカル5G等を用いたスマート農業の実践による生産性向上※

- ①スマート農機の遠隔監視制御による**労働時間**削減：**69%削減**（目標70%）
- ②スマート農機の共用による**生産コスト**低減：**16%低減**（目標15%）
- ③本事業実施の全体目標値：農家**利益改善**効果：**25%向上**（目標20%）

※実証対象とした農作業工程における生産性・経営効果を測定

目標に対する達成状況

- ①施行区、慣行区で有人作業時間を比較し、労働時間（現場人員の労働時間）削減効果を実測。
自動運転トラクターについては目標70%に対し、**69%削減とほぼ達成**。
- ②スマート農機の遠距離監視を外部事業者へ作業委託することにより、生産コストは**実証地区で7.9%削減、
一部の実証農家の秋小麦では15.9%削減**と目標値を達成※。
- ③**農家の純利益向上率は実証地区平均24.8%向上**と目標値を達成。

※慣行は農家が個人でスマート農機を個人導入した場合、作業委託費は**ローカル5G設備構築を自治体負担**の前提

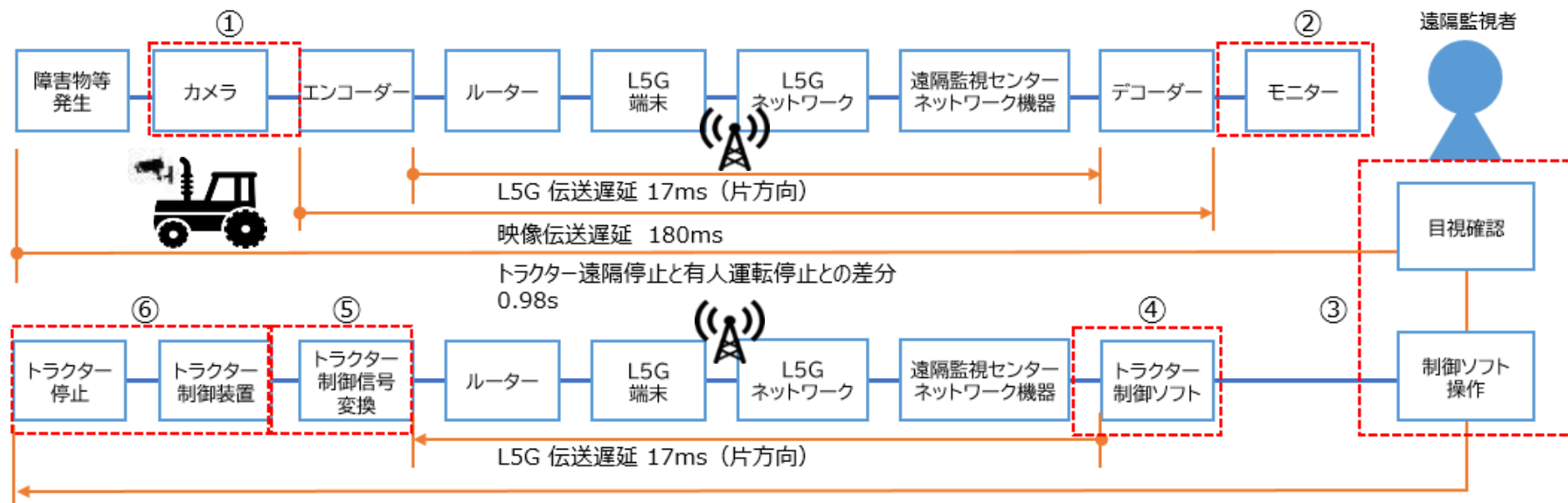
L5G×遠隔監視制御によるトラクター停止制御検証結果

■目印の位置に来たらブレーキをかけ停止までの時間を計測(3km,5km,7km/h)

- ・**有人走行**時の平均停止時間:**0.43秒** , **遠隔制御**時の平均停止時間:**1.41秒** 比較差分(停止遅延)は0.98秒
- ・停止距離 有人走行時:**0.9m** , 遠隔制御時:**1.9m**
→**前方目視距離25m**であり、レベル3実現に向け遅延の影響は少ないと評価

■遅延

- ・映像伝送区間:**0.18秒** うち**L5G伝送区間:0.017秒**(実測値)
- ・**その他遅延は、遠隔監視者のマウス操作**(ボタン押下)、その他経由機器によるもの(軽微)と推定



これまでの実証で明らかになった課題

= R5実証テーマ検討のインプット

【実証フィールド】（有）西谷内農場ほか（北海道岩見沢市）

実証品目：5G
（水稻、秋小麦等）

目標と達成状況

ローカル5G等を用いたスマート農業の実践による生産性向上※

- ①スマート農機の遠隔監視制御による**労働時間**削減：**69%削減**（目標70%）
- ②スマート農機の共用による**生産コスト**低減：**16%低減**（目標15%）
- ③本事業実施の全体目標値：農家**利益改善**効果：**25%向上**（目標20%）

※実証対象とした農作業工程における生産性・経営効果を測定

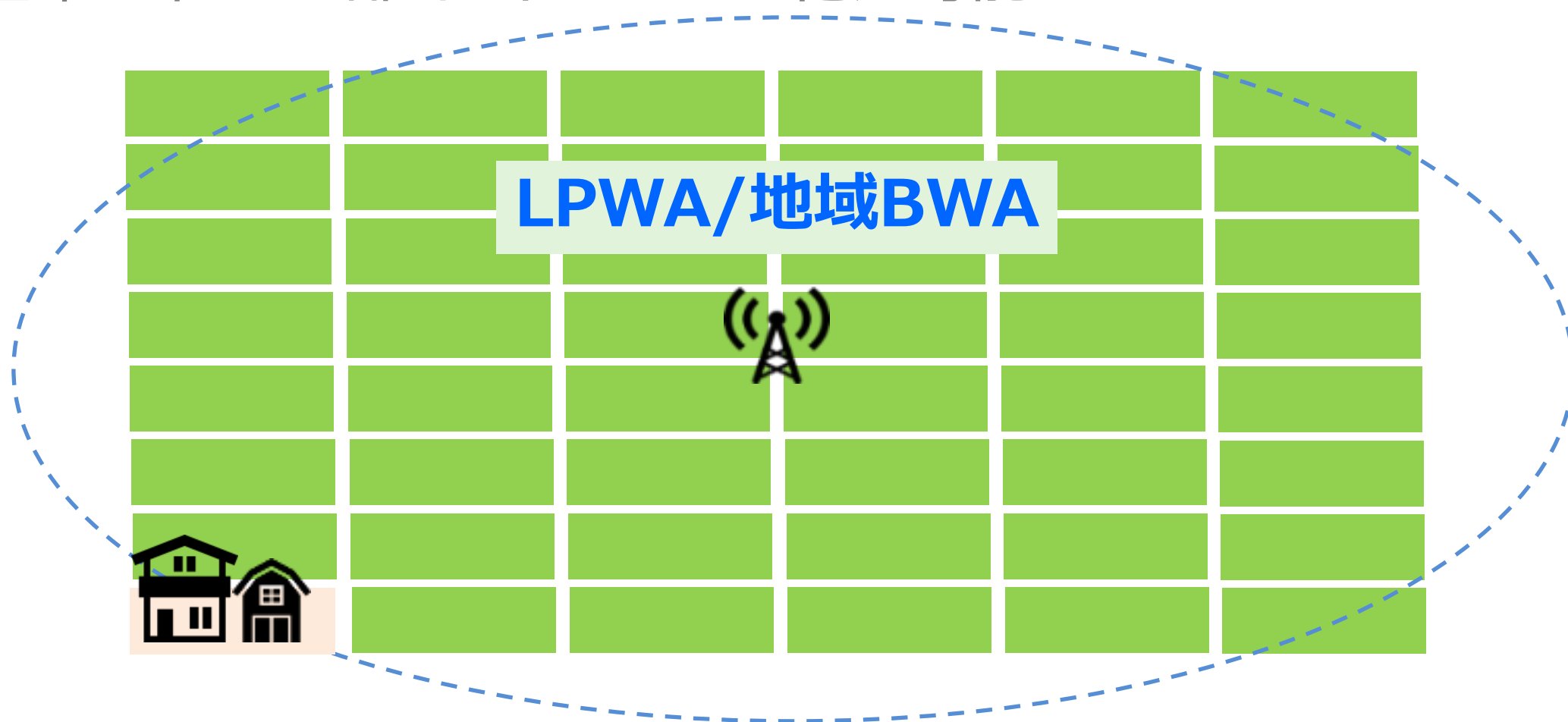
目標に対する達成状況

①施行区、慣行区で有人作業時間を比較し、労働時間（現場人員の労働時間）削減効果を実測。

自動運転トラクターについては目標70%に対し、**69%削減とほぼ達成**。②スマート農機の遠距離監視を外部事業者へ作業委託することにより、生産コストは**実証地区で7.9%削減**、**一部の実証農家の秋小麦では15.9%削減**と目標値を達成※。地域産業・暮らしやすさ・安心安全等③**農家の純利益向上率は実証地区平均24.8%向上**と目標値を達成。社会基盤として整備し、使い倒すモデルや※慣行は農家が個人でスマート農機を個人導入した場合、作業委託費は**ローカル5G設備構築を自治体負担**の前提
コスト低減が必要

畑作・水稲作など広範囲の高速通信環境を実現する新技術

モバイルキャリアに依存せず、制度上 **自ら整備できる無線通信環境** により
一次産業工程の一部オートメーション化が可能に



耕作農地の課題

実際の圃場では、区画ごとに所有・利用者が異なり、モザイク状になっている。(自己土地前提だとコスト高止まり)



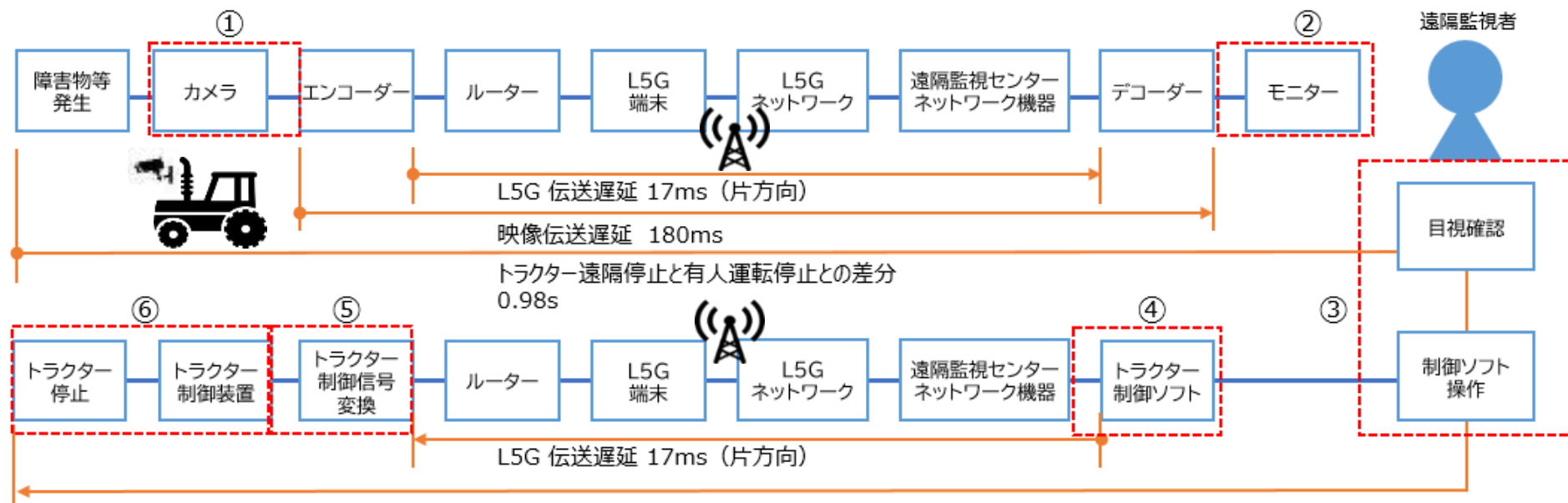
L5G×遠隔監視制御によるトラクター停止制御検証結果

■目印の位置に来たらブレーキをかけ停止までの時間を計測(3km,5km,7km/h)

- ・**有人走行**時の平均停止時間:**0.43秒** , **遠隔制御**時の平均停止時間:**1.41秒** 比較差分(停止遅延)は0.98秒
- ・停止距離 有人走行時:**0.9m** , 遠隔制御時:**1.9m**
→**前方目視距離25m**であり、レベル3実現に向け遅延の影響は少ないと評価

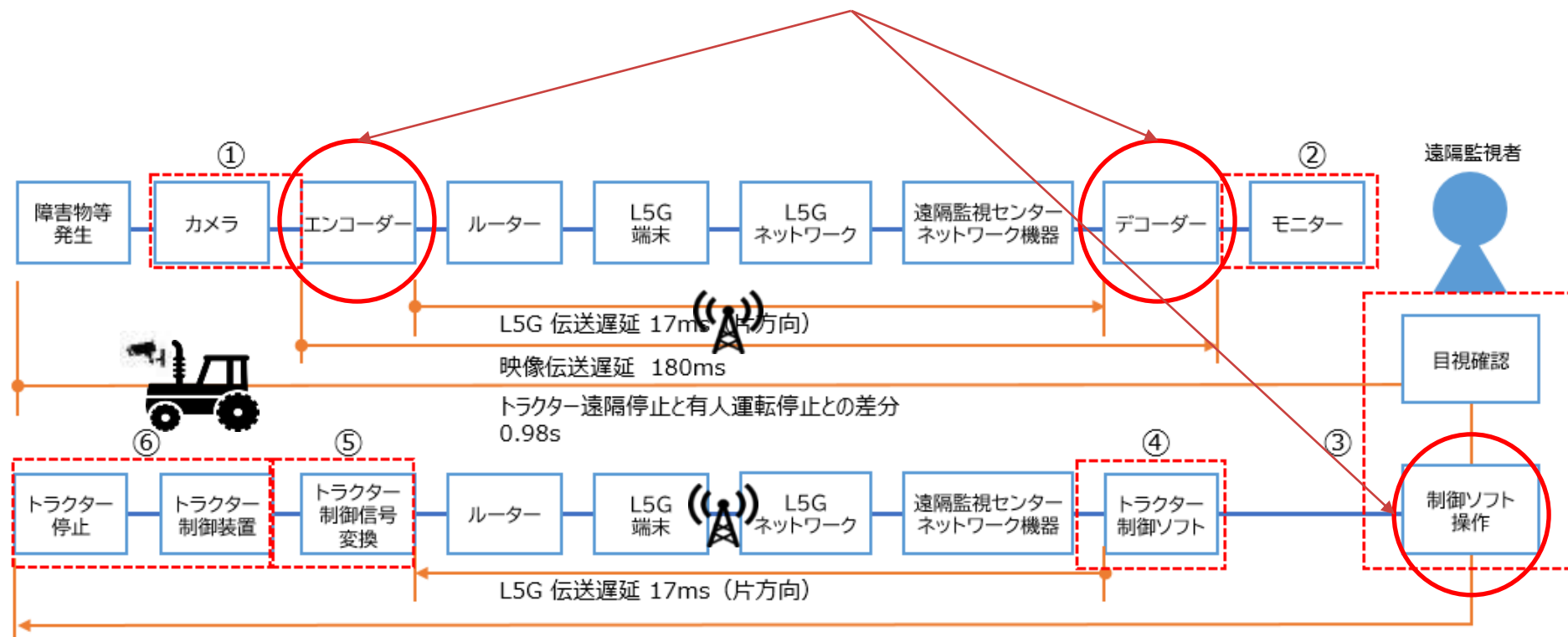
■遅延

- ・映像伝送区間:**0.18秒** うち**L5G伝送区間:0.017秒**(実測値)
- ・**その他遅延は、遠隔監視者のマウス操作**(ボタン押下)、その他経由機器によるもの(軽微)と推定



L5G×遠隔監視のメリットを引き出すポイント

ここをもっと高速処理にしたい



端末は車外に設置
その他装置は車内に設置



端末を含むすべての装置を車内に設置

Panasonic社提供



端末は車外に設置

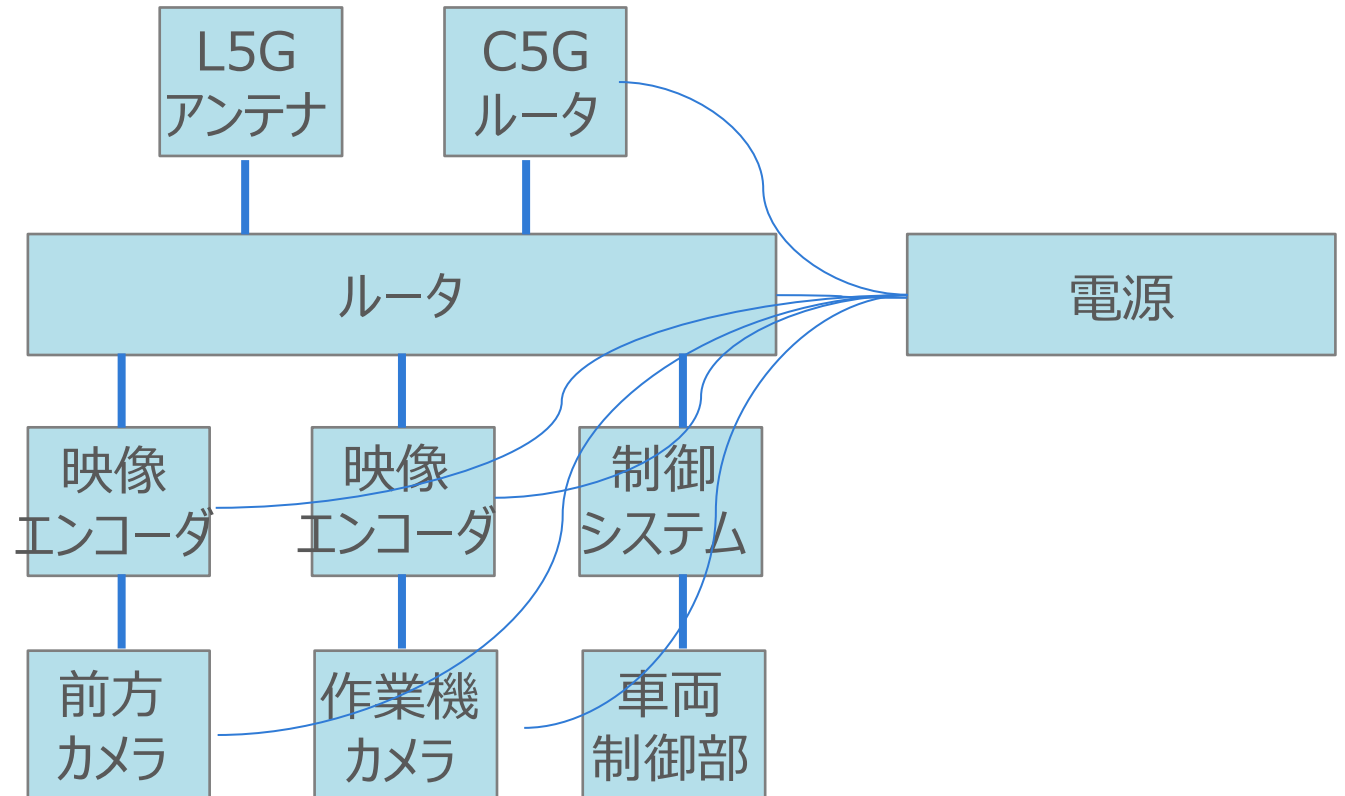


その他装置は車内に設置



遠隔監視機器の課題（物理層）

L5G・C5G
()



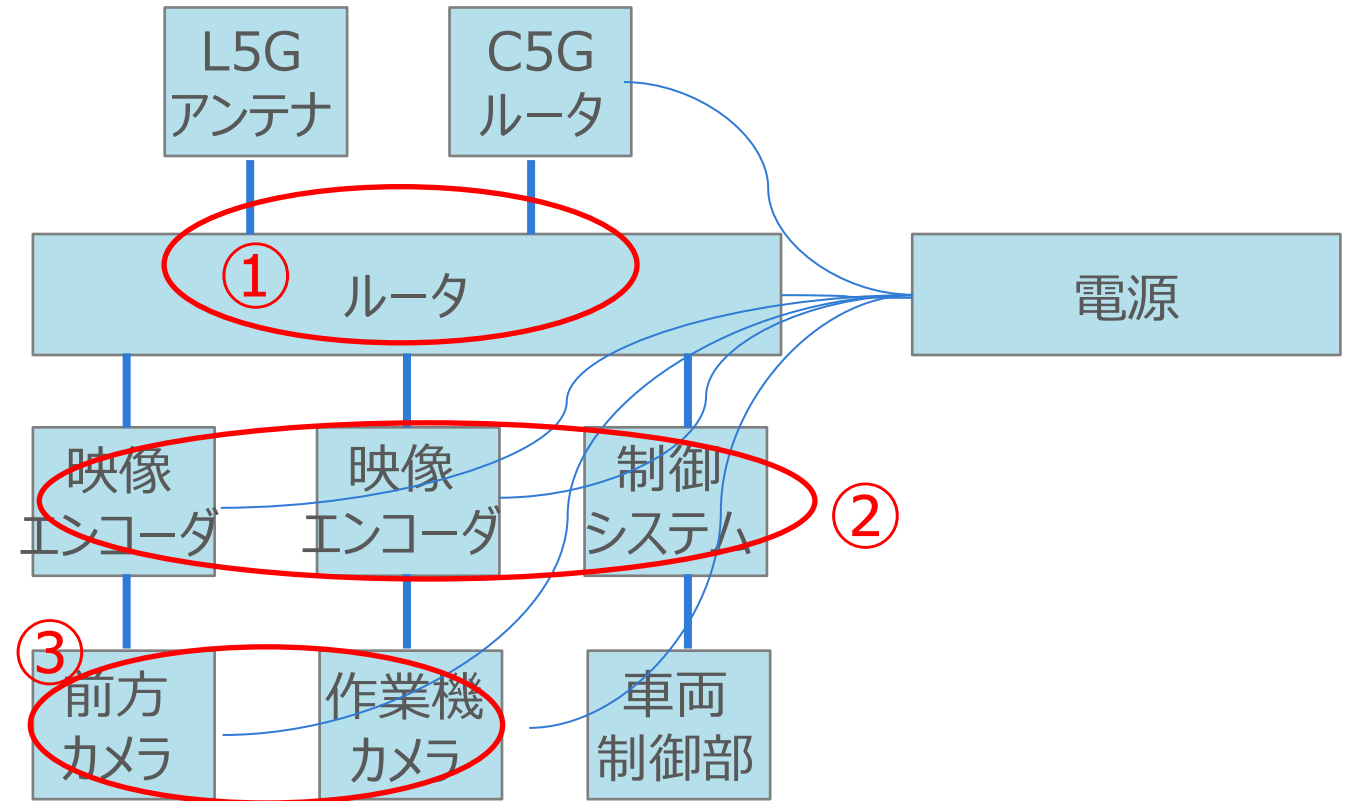
- 狭い車内に多数の機器
- 複雑な通信・電源配線
- 熱に弱い通信機器



機器の汎用化・シンプル化
炎天下の高熱に耐え、防塵
障害時の故障ポイント探索容易に

遠隔監視機器の課題（情報処理）

L5G・C5G
((A))



- ①切り替え時間が数秒以上かかる
- ②装置により処理時間にばらつき
- ③必要画素数の未定義



高可用性無線NW切り替え技術
処理時間の規定化(装置・エンド-エンド)
映像品質の規定化

社会実装に向けた課題群

- ・自動運転農機適用量の拡大、更なる安全性の向上
- ・通信基盤の社会基盤としての整備、産業・生活・防災・健康等利活用
- ・遠隔監視機器の汎用化・シンプル化・保守性の確保
- ・遠隔監視機器の熱耐性・耐震性の確保
- ・公道や圃場で通信断にならない高可用性無線通信
- ・多様(現実解)な遠隔監視シーンへの対応（ex.現地・自宅^他）
- ・モザイク状の圃場を経済的にカバーできる無線技術・制度・工夫
- ・安全性を担保(低遅延)するための映像処理機器の
処理スペックの規定、エンド-エンド遅延許容値の設定
- ・ICT利活用の農業者に対するITサポート・セキュリティ担保・運用支援

R5高度化実証にて取り組む検討課題

- ・自動運転農機適用量の拡大、更なる安全性の向上
- ・通信基盤の社会基盤としての整備、産業・生活・防災・健康等利活用
- ・遠隔監視機器の汎用化・シンプル化・保守性の確保
- ・遠隔監視機器の熱耐性・耐震性の確保
- ・公道や圃場で通信断にならない高可用性無線通信
- ・多様(現実解)な遠隔監視シーンへの対応 (ex.現地・自宅^他)
- ・モザイク状の圃場を経済的にカバーできる無線技術・制度・工夫
- ・安全性を担保(低遅延)するための映像処理機器の
処理スペックの規定、エンド-エンド遅延許容値の設定
- ・ICT利活用の農業者に対するITサポート・セキュリティ担保・運用支援

総務省
令和5年地域デジタル基盤活用推進事業
実証事業成果報告

土地利用型農業におけるローカル5G等
無線技術を用いた自動走行トラクター
実装モデルの高度化

R5高度化実証に向けた検討課題の整理

- ・自動運転農機適用量の拡大、更なる安全性の向上
- ・通信基盤の社会基盤としての整備、産業・生活・防災・健康等利活用

テーマ① 自動走行トラクターの完全自動走行に向けた監視手法の多様化

- ・遠隔監視機器の汎用化・シンプル化・保守性の確保
- ・遠隔監視機器の熱耐性・防塵性の確保
- ・公道や圃場で通信断にならない高可用性無線通信

テーマ② 農機搭載システム機器の構成簡素化・安定性向上

- ・多様(現実解)な遠隔監視シーンへの対応 (ex.現地・自宅_他)
- ・モザイク状の圃場を経済的にカバーできる無線技術・制度・工夫

テーマ③ ローコストネットワークによるエリア展開 (LTE不感地域対策等)

R5年度実証：総務省「地域デジタル基盤活用推進事業」

フィールド：岩見沢市および沼田町

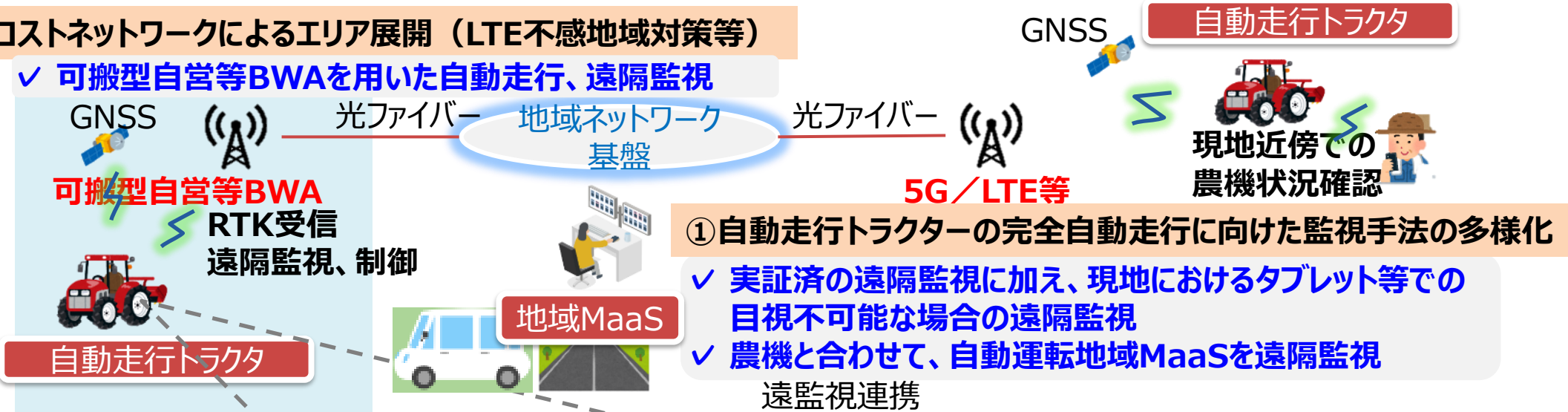
土地利用型農業におけるローカル5G等無線技術を用いた自動走行トラクター実装モデルの高度化

実証概要

- 一次産業の経営強化、農村地域の定住強化に向け、岩見沢モデルの横展開・社会実装を加速するべく
- 自動走行トラクターの完全自動走行に向けた監視手法の多様化
 - 農機搭載通信機器および構成の簡素化・汎用化および通信の安定性向上
および自動運転農機の遠隔監視実現に必要な安全性を高めるための補完技術
 - ローカル5Gのほか、整備・運用コストを抑制できる自営等BWA等の通信技術の有効性

③ローコストネットワークによるエリア展開（LTE不感地域対策等）

✓可搬型自営等BWAを用いた自動走行、遠隔監視



①自動走行トラクターの完全自動走行に向けた監視手法の多様化

- ✓ 実証済の遠隔監視に加え、現地におけるタブレット等での目視不可能な場合の遠隔監視
 - ✓ 農機と合わせて、自動運転地域MaaSを遠隔監視
- 遠隔監視連携

②搭載機器の簡素化・安定性向上

- ✓ 装備・環境対策を施した一体型端末（複数SIM・耐熱・耐震）導入による遠隔監視の多面的活用
- ✓ 複数SIM対応機器の導入によるNW切替対応
- ✓ 複数インターフェース搭載による省スペース化

カメラ接続・通信機器等を汎用化



エンコーダ・デコーダ一体型端末
5G/4G 複数SIM対応
耐熱・耐震性能、省スペース

● 実証の実施体制

各構成員役割

No.	名称	役割及び責任
1	東日本電信電話株式会社	・ コンソーシアム代表機関 ・ 本事業の全体統括として、プロジェクト管理・統括業務、遠隔監視の実証や、視察会の準備、普及啓発活動（報道発表等）の実施
2	国立大学法人北海道大学	・ 遠隔監視制御の技術協力、安全性に係る知見の提供、評価の実施
3	岩見沢市	・ 現地農業者との調整、実証フィールドの提供、事業後を含めた地域内外への技術普及に向けた広報活動、関連する他事業・施策との連携検討の実施
4	沼田町	・ 現地農業者との調整、実証フィールドの提供、事業後を含めた地域内外への技術普及に向けた広報活動、関連する他事業・施策との連携検討の実施
5	株式会社クボタ	・ 自動走行トラクターの運用及び実証評価に係る知見提供の実施
6	パナソニックコネクト株式会社	・ ローカル5G、自営等BWA通信端末に関するシステム構築と実証評価の実施
7	シスコシステムズ合同会社	・ ローカル5Gネットワークに関するシステム構築と実証評価の実施
8	ハイテクインター株式会社	・ 自営等BWAネットワークに関するシステム構築と実証評価の実施
9	株式会社はまなすインフォメーション	・ 実装に向けた地域ネットワークの課題抽出と評価の実施
10	株式会社スマートリンク北海道	・ 実証にかかわる生産者との作業調整、実証成果の社会実装に係る評価の実施
11	日本電信電話株式会社	・ 実証成果の社会実装、地域ネットワークの技術課題抽出にかかわる知見提供の実施

● 実証フィールド 岩見沢市・沼田町



国土地理院Webサイト (<https://maps.gsi.go.jp/>)地図画像を加工して作成

● 岩見沢市フィールド



国土地理院Webサイト (<https://maps.gsi.go.jp/>)地図画像を加工して作成

● 岩見沢市フィールド L5G①



図 Ⅲ.2-3 基地局設置場所・対象ほ場・カバーエリア
(指向性アンテナ)

● 岩見沢市フィールド L5G②



国土地理院Webサイト (<https://maps.gsi.go.jp/>) 地図画像を加工して作成

図 Ⅲ.2-4 基地局設置場所・カバーエリア・MaaS車両走行ルート
(無指向性アンテナ)

● 沼田町フィールド



国土地理院Webサイト (<https://maps.gsi.go.jp/>) 地図画像を加工して作成

図 Ⅲ.2-5 沼田町拠点位置

● 沼田町フィールド 自営等BWA



国土地理院Webサイト (<https://maps.gsi.go.jp/>)地図画像を加工して作成

図 Ⅲ.2-6 基地局設置場所・カバーエリア・実証対象ほ場
(指向性アンテナ)

実証内容・実証成果 (電波伝搬)

実証内容・実証成果 (実証テーマ別)

● テーマ別実証結果・考察 自動走行トラクターの機器構成

自動走行トラクター



トラクター本体(クボタ アグリロボトラクタ MR1000A)

エンコーダー体型ルータ



ルータ本体



外部アンテナ



前カメラ



後カメラ



左カメラ



右カメラ

映像AI



映像AI用カメラ

車内映像



車内映像用カメラ

異音AI



異音AIシステム構成



本体



車内用マイク



車外用マイク

● テーマ別実証結果・考察

岩見沢市新産業支援センター内の遠隔監視拠点より、トラクターの遠隔監視・制御を実施した。監視画面の構成は下記の通り。

- ・ トラクター遠隔制御画面
- ・ トラクター前後左右カメラ映像（一体型ルータ映像）
- ・ トラクター車内カメラ映像
- ・ 映像AI画面
- ・ 異音AI画面



図 IV.7-11 遠隔監視拠点画面構成（自動走行トラクター）

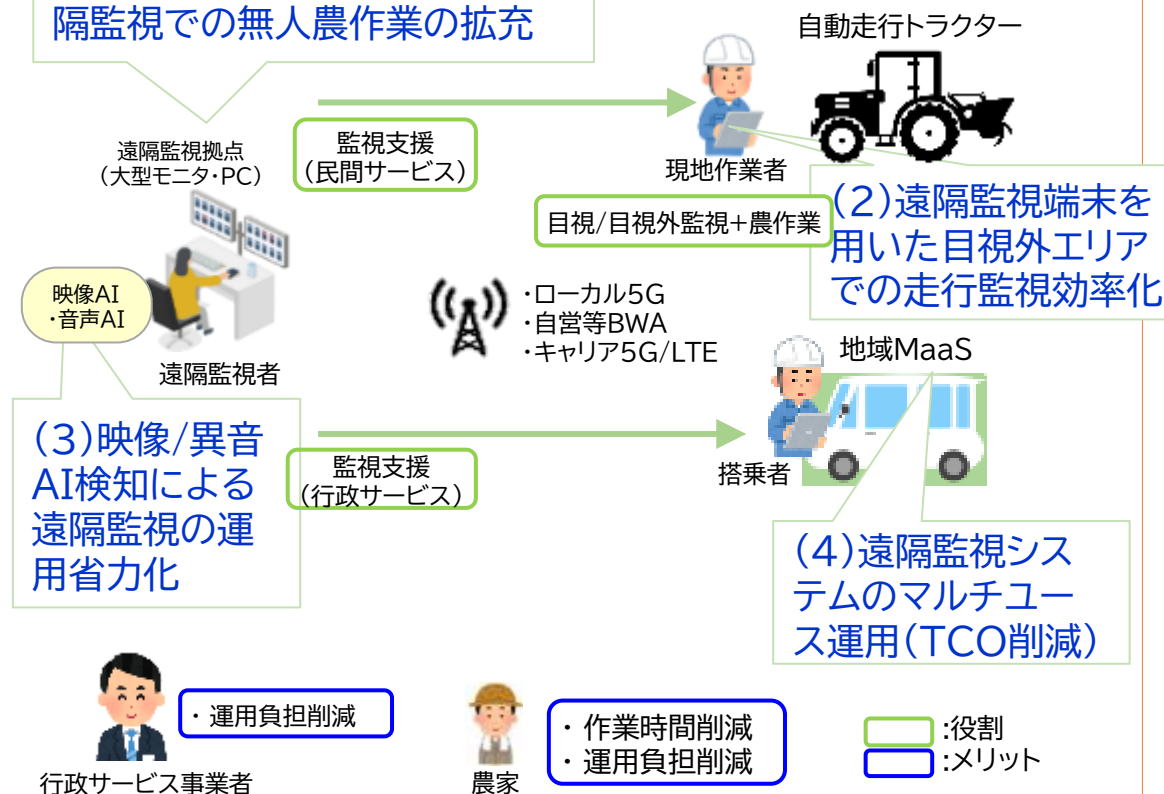
● 実証テーマの概要

① 自動走行トラクターの完全自動走行に向けた監視手法の多様化

ソリューションの概要

農作業請負事業者が遠隔監視による監視支援、および農機の目視外監視を実現することで農家の作業時間を削減

(1) 自動走行トラクターによる遠隔監視での無人農作業の拡充



中間アウトカム (実証)

定量アウトカム

定性アウトカム

- (1) 自動走行トラクター作業における
無人作業時間の割合 95%以上 94.5% **農家の農機運用負担削減**
遠隔監視者の負担軽減
- (2) 「自動走行トラクター監視・対処」に要する総作業時間 **目視比75%削減 83.6%**
- (3) 遠隔監視者の対応時間50%以上削減 **98.9%**
- (4) マルチユースによる遠・隔監視システム年
間運用費10%有効利用 目論見通り
(システムコストを別用途で10%算入)

中間アウトカムを改善するソリューションの価値

- (1) 自動走行トラクターの遠隔監視制御において、現状は有人での対応が必要な、車庫～ほ場間移動、ほ場外周等の作業についても、遠隔監視制御による自動走行で実現することで、農家の自動走行トラクター運用における課題を解決する。
- (2) 現状は搭乗もしくは目視内でしか利用できない自動走行トラクターを、駆け付け対応可能な目視外エリアから利用可能とすることで、異常発生時の停止時間を最小化した効率的な自動走行トラクター運用を可能とする。
- (3) トラクター自動走行中に発生する異常を、映像・音声AIで検知することで、安全性の向上と遠隔監視者の負担軽減を図る。
- (4) 遠隔監視システムをマルチユース化することで、複数用途による共通部の有効活用、農閑期のシステム運用を行うことで、システムの年間運用費の有効利用を図る。

● 実証テーマの概要

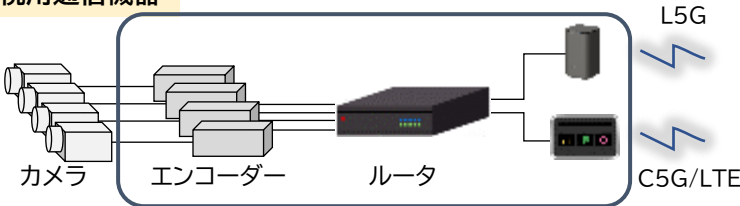
② 農機搭載システム機器の構成簡素化・安定性向上

ソリューションの概要

農機の遠隔監視に必要な複数機能を一体化した、安定性を向上した通信機器を提供することで、既存農機の遠隔監視対応化を図る

農機遠隔監視用通信機器

【従来】

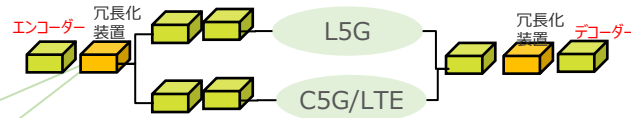


【実証構成】



(5) 農機搭載システム機器の小型化による性能品質・運用性

(6) 回線冗長化装置による自動走行トラクター遠隔監視のネットワーク信頼性向上



環境構築

・監視環境の安定性向上
・環境構築の簡素化

・既存所有農機の有効活用

・統合監視環境構築にあたっての仕様統一化

現地作業者

遠隔監視提供事業者

□ : 役割
□ : メリット

中間アウトカム (実証)

定量アウトカム

(5) トラクター搭載準備、不具合対応等の運用作業時間
50%削減 不具合発生無

(6) 自動走行トラクターの通信回線断時の1秒以内切替り
目論見通り

定性アウトカム

・監視環境の安定性向上
・既存所有農機の有効活用
・環境構築の簡素化
・統合監視環境構築にあたっての仕様統一化

中間アウトカムを改善するソリューションの価値

(5) 自動走行トラクターの遠隔監視に必要な、トラクター側通信機器として、通常は個々に検討が必要な、モバイルネットワーク接続、映像入力、エンコーダー機能を一体化した機器を使用することで、接続構成の複雑化、設置スペースの確保といった課題を解決し、環境構築が容易な監視システムを実現する。

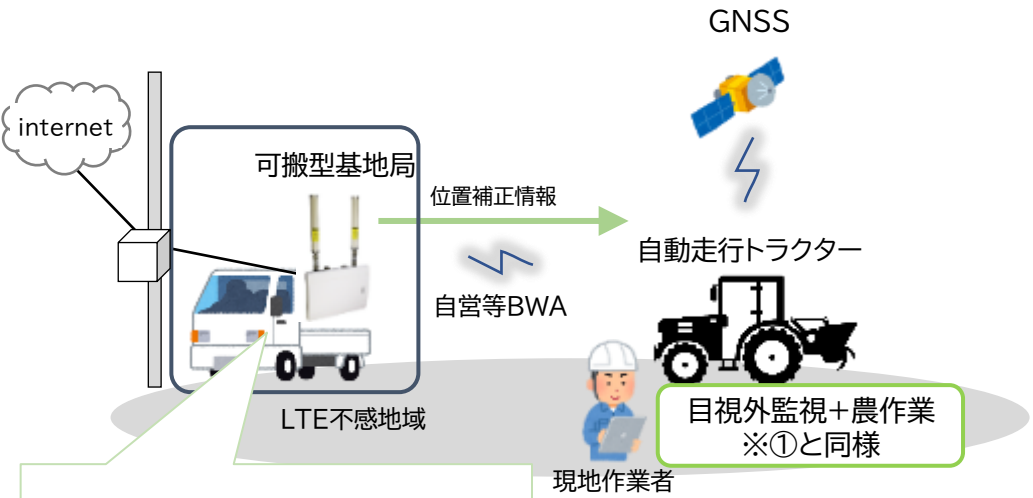
(6) 自動走行トラクターの遠隔監視中に通信断が発生し、監視不可状態を回避するために、回線冗長化装置による、監視制御に影響しない無瞬断でのネットワーク切替を実現することで、システムの安定性を向上する。

● 実証テーマの概要

③ ローコストネットワークによるエリア展開（LTE不感地域対策等）

ソリューションの概要

①②を導入したいが、LTE不感地域のためにサービス利用が難しいケースにおいて、可搬型自営等BWA装置を使用した通信エリア形成をサービスとして提供する



農家

・作業時間削減



自治体

・スマート農機適用地域の拡大

□:役割
□:メリット

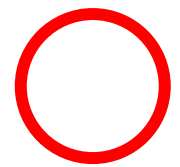
中間アウトカム (実証)

定量アウトカム

(7) 自動走行トラクターの低コスト利用 **ローカル5Gサービス比 同等以下**

定性アウトカム

・スマート農機適用地域の拡大



中間アウトカムを改善するソリューションの価値

(7) 自動走行トラクターの位置制御に必要なRTKによる高精度位置情報を取得するためのLTE不感地域において、可搬型自営等BWA装置を使用した通信エリアの安定かつ柔軟な形成を実現することで、低廉な費用で自動走行トラクターを使用するタイミングに合わせてエリアを形成することを可能にする。

実証総括・まとめ

R5高度化実証に向けた検討課題の整理

テーマ① 自動走行トラクターの完全自動走行に向けた監視手法の多様化

- ・自動運転農機適用量の拡大、更なる安全性の向上
- ・通信基盤の社会基盤としての整備、産業・生活・防災・健康等利活用

テーマ② 農機搭載システム機器の構成簡素化・安定性向上

- ・遠隔監視機器の汎用化・シンプル化・保守性の確保
- ・遠隔監視機器の熱耐性・防塵性の確保
- ・公道や圃場で通信断にならない高可用性無線通信

テーマ③ ローコストネットワークによるエリア展開（LTE不感地域対策等）

- ・多様(現実解)な遠隔監視シーンへの対応（ex.現地・自宅_他）
- ・モザイク状の圃場を経済的にカバーできる無線技術・制度・工夫

本年度実証の総括：本取組みの社会実装に向け着実に前進

テーマ① 自動走行トラクターの完全自動走行に向けた監視手法の多様化

- ・特定の圃場内作業の完全無人化は可能性が見えた一方、高度の安全性・生産性を担保するためには、オートメーションを前提とした農地基盤整備が必須
- ・通信基盤、各種センサー、監視システムを農業に、留まらず、地域社会DXのインフラとして、まちづくりに活用できる可能性(コストをフリカン可)を確認

テーマ② 農機搭載システム機器の構成簡素化・安定性向上

- ・普及のためには、車載装置群等、機器の汎用化・過酷な環境に耐える可用性・保守性の確保が極めて有効且つ重要。量産化が期待される

テーマ③ ローコストネットワークによるエリア展開（LTE不感地域対策等）

- ・社会実装初期の通信環境として、自営等BWAは極めて有効
導入障壁の低減、手軽さ、扱いやすさの向上が期待される。
- ・L5G・自営等BWAの整備には、バックホールのNWと電源が必要であり、今後の基盤整備に組み込む必要性がある。

(ご参考)自動運転農機実装に向けたNWの課題

つながる



圃場とサイバー空間をつなぐためには
ローカル5G・BWA等無線通信システム
& 圃場エリアの光ファイバ・電力が必要

切れない
(高可用性)



自動運転農機の安全な遠隔制御には
メイン・バックアップの通信環境が理想的

リアルタイム
(低遅延)



5G等低遅延アクセスNWの上位にある
NWのデータ伝送や情報処理も
低遅延が求められる

セキュア
(耐サイバー攻撃)



スマート農業を支えるサイバー空間
(情報処理機能)は、インターネットではなく
攻撃を受けない安全なNW上が望ましい

【事業の概要】

支援対象：地方公共団体、企業・団体など

※支援メニュー毎に対象条件が異なります。
詳しくは次頁以降をご参照ください。

① 計画策定支援

導入計画策定のコンサルティング

何から着手
すれば良いか
わからない…

DXを進めていく
ための計画書を
作成したい…

地域課題の
洗い出し、
優先順位を
整理したい

デジタル実装に必要となる地域課題の
整理、導入・運用計画の策定等を
専門人材が支援します。

【支援対象】

- ・地方公共団体（※1）
 - ・地方公共団体が出資する法人又は非営利法人
- ※1 財政力指数1以上の地方公共団体は対象外

令和6年3月頃
1次公募開始予定

② 実証事業

先進的ソリューションの実用化支援



新しい通信技術（ローカル5G、
Wi-Fi HaLow、Wi-Fi 6E／7等）
を活用して地域課題の解決を図る
先進的ソリューションの実用化に
向けた社会実証を支援します。

【支援対象】

- ・地方公共団体
- ・地方公共団体が出資する法人又は非営利法人
- ・企業・団体等（※2）

※2 当該企業・団体等によりのみ利益がある取組ではなく、
地域課題の解決に資するものであること

令和6年3月頃
1次公募開始予定

③ 補助事業

地域のデジタル基盤の整備支援



通信インフラ（ローカル5G、Wi-Fi、
LPWAなど）の整備を伴う、デジタル
技術による地域課題解決の取組を
支援します。

補助率 1 / 2

（地方公共団体の負担分について ➡12頁）

【支援対象】

- ・地方公共団体
- ・地方公共団体が出資する法人又は非営利法人
- ・民間事業者

令和6年3月頃
1次公募開始予定

※上記に記載の日程は現時点での予定につき、変更が生じる場合があります。

引用：総務省 ICT利活用の促進 地域デジタル基盤活用推進事業

https://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/ictriyou/digital_kiban/index.html

● 将来に目指す姿 地域社会(農村地域)DX 産業振興と定住強化の両立

- 遠隔監視システムの高度化による自動走行監視ソリューションのサービス普及
 - ・遠隔監視支援・作業請負ソリューションの北海道全域への展開、Well-Being/Sustainabilityの実現
- 自営等BWA活用による高精度位置情報提供地域の拡大ソリューションの普及
 - ・LTE不感地域における自動走行トラクター利用可能地域の拡大

自動走行監視ソリューション



● 目指す姿に向けたステップと実証の位置づけ

2023

本実証

ガイドラインに則した近傍監視制御＋遠隔監視支援

現地近傍以外でのながら監視化



目視→目視外も条件付き許可
(安全性に関わる法制度への提言)
100m以下→数百m

監視・制御のコスト低減
無人走行範囲の拡大

死角からの飛び出し予測や、
作業機の状態を含めた周辺
環境の異常検知を支援(無
人走行範囲拡大検証)

リアルタイム映像＋音声



カメラ・センサー等による
異常検知と緊急停止機能

可搬型自営等
BWA装置モデル



可搬型自営等BWA装置による自動走行トラクターの活用地域拡大
LTE不感地域における通信環境提供モデルの有効性検証

遠隔監視システムの高度化による無人作業範囲、安全性の検証

- 自動走行トラクターによる遠隔監視のみでの無人農作業の実現性、目視外エリアでの映像/異音AI検知による遠隔監視の安全性と運用省力化検証
- 農機搭載システム機器の小型化、回線冗長化装置による自動走行トラクター遠隔制御の運用性とネットワーク信頼性向上
- 可搬型自営等BWA装置での自動走行トラクター遠隔制御の安全性・経済性の検証

2024~2025

実装 (空知管内)



沼田町における自営等BWAを活用した環境提供

通信環境提供



遠隔監視を活用した農作業請負サービスの開始

遠隔監視拠点
(大型モニタ・PC)

・ローカル5G
・キャリア5G/LTE

遠隔監視者

監視支援

目視/目視外監視＋農作業

自動走行トラクター

現地作業者

委託費



・作業時間削減
・運用負担削減

遠隔監視を活用した農作業請負サービスの開始

- 主体となる会社 (NTT東日本)にてサービスメニュー提供開始
- 岩見沢市における、多様なネットワーク基盤での自動走行トラクターの活用
- 遠隔監視用通信機器パッケージの販売

沼田町における自営等BWAを活用した環境提供

2026~

横展開 (北海道内)



遠隔監視サービス提供対象の拡大

自営等BWAを活用した環境提供
地域の拡大

通信環境提供



法規制に準じた自動走行範囲の拡大に応じた
遠隔監視を活用した農作業請負サービス

遠隔監視拠点
(大型モニタ・PC)

・ローカル5G
・キャリア5G/LTE

遠隔監視者

監視支援
(民間サービス)

監視支援
(行政サービス)

目視/目視外監視＋農作業

自動走行トラクター

現地作業者

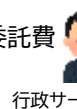
地域MaaS等

現地添乗員

委託費



・作業時間削減
・運用負担削減



・運用負担削減

行政サービス事業者

遠隔監視サービス提供対象の拡大

- 法規制に準じた自動走行範囲の拡大
- 利用地域の拡大(空知地域、北海道等)
- 自動走行に対応する農作業機の拡大・多様化(自動走行に対応する農作業・MaaS・除雪等の多様化)
- 関連ソリューション/通信基盤の多様化・低価格化

つぎのミライは、
あなたの街から
はじまる。

NTT東日本グループ