

CNA秋田ケーブルテレビが考える TDD方式の上空利用について



2024年7月5日

株式会社秋田ケーブルテレビ

1. 会社概要

■会社概要

- ◆代表者：代表取締役社長 末廣 健二
 - ◆設立：昭和59年(1984)6月12日
 - ◆開局：平成9年(1997)12月1日
 - ◆所在地：秋田県秋田市八橋南1-1-3
 - ◆資本金：12億円
 - ◆社員数：119名(グループ全体/197名)
- 2024年3月31日現在(役員除く、派遣・パート含む)

主要3サービス加入世帯数(2024年3月31日現在)	
総接続世帯数(CATV)	54,777 世帯
多チャンネル契約世帯数	26,403 世帯
インターネット契約世帯数	32,841 世帯
固定電話契約世帯数	25,438 世帯

■サービスエリア

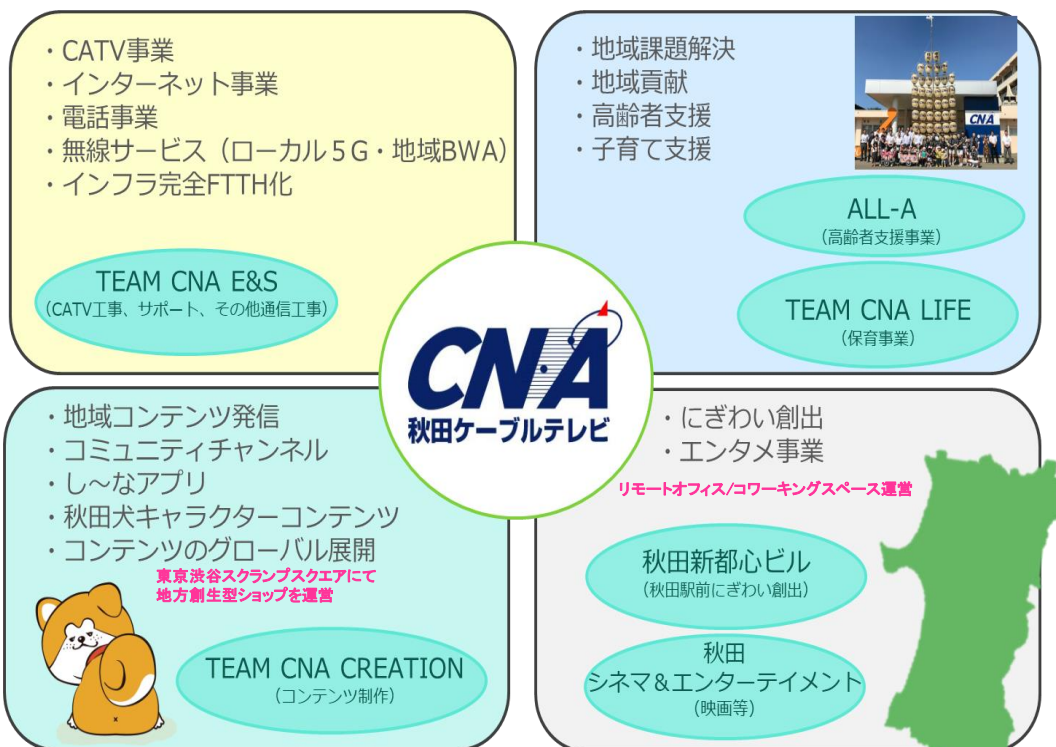


■企業理念

繋がる楽しさ 広がる暮らし 秋田とともに 未来を創造

- ✓ 「秋田」を意識し
- ✓ お客様の生活を豊かにするため
- ✓ 地域課題と向き合い、その解決に取り組み
- ✓ 県民から必要とされる企業を目指す

■事業相關図



※(株)ALL-Aは秋田銀行・秋田魁新報との共同出資会社

2. CNAの無線利活用・免許取得状況

■ローカル5G免許取得状況

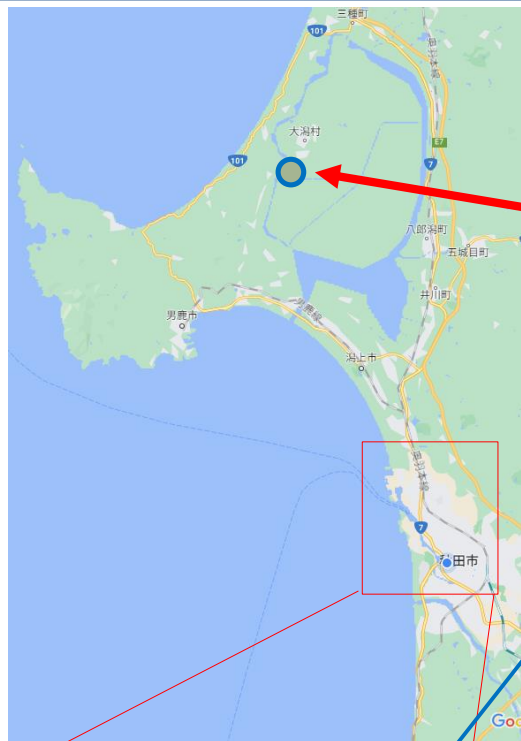
	置局場所	免許1	免許2		用 途
①	CNAアリーナ	mmW		屋内	スポーツ・エンタメ
②③	秋田県立大学(大潟村)	mmW	Sub6	屋外	農業・IoT
④	アトリエALVE	mmW		屋内	テレワーク・働き方改革
⑤	ALVEきらめき広場		Sub6	屋内	賑わい創出
※	R4年度開発実証(実験局)		Sub6	屋外	洋上風力発電
⑥	にぎわい交流館Au		Sub6	屋外	賑わい創出、FWA
⑦	秋田市民俗芸能伝承館		Sub6	屋外	賑わい創出、FWA
⑧	民間企業研修センター		Sub6	屋外	FWA、災害、その他
⑨	八橋運動公園陸上競技場		Sub6	屋外	スポーツ、賑わい、災害
⑩	拠点センターALVE		Sub6	屋外	FWA、その他

※ R6年度は上記に加え更にSub6基地増局計画中(3～4局)

■地域BWA運用基地局数

	置局場所	コア1	コア2		用 途
A	秋田市内	8局	4局	屋外	一般、サイネージ、循環バスWi-Fi、他
B	大潟村		2局	屋外	農業IoT、その他
C	mmWアンカーバンド		3局	屋外・屋内	

3. CNA取り組み事例(ローカル5G)



次世代農業

ミリ波(28GHz帯) 2021年3月～
Sub6(4.7GHz帯) 2022年3月～

秋田県立大学 大潟村キャンパス内

農業教育研究フィールド内にローカル5G(ミリ波・Sub6)を置局。スマート農業の検討、電波伝搬試験、実用化検証などに利用。



2021～2025年度
秋田県立大学共同研究
草刈ロボットの遠隔操作

(秋田版スマート農業モデル創出事業
研究テーマⅠ:5Gリモート農業)

2022年度
ローカル5Gミリ波の降雪時の伝送試験

次世代アリーナ

ミリ波(28GHz帯) 2020年12月～

秋田市立体育館(CNAアリーナ)

秋田市立体育館内にローカル5G(ミリ波)を置局。AIカメラ(ピクセロット)による自動追尾映像の提供や、4Kカメラのワイヤレス伝送に利用。



2021年
AIカメラによる無人撮影&高レート映像伝送の実現がコロナ禍における無観客大会の運営に貢献

次世代リモートオフィス

ミリ波(28GHz帯) 2021年3月～

秋田拠点センターアルヴェ2F

JR秋田駅に直結するビルで展開するリモートオフィスにローカル5G+Wi-Fi6を置局。セキュリティ性が高く、高速大容量なリモートワーク環境を提供。

Atelier ALIVE
アトリエ★アルヴェ



中心市街地多目的ホール

Sub6(4.7GHz帯) 2021年10月～

秋田拠点センターアルヴェ1F

JR秋田駅に直結するビル1Fの多目的ホールに、ローカル5G(Sub6)を置局。各種催事での活用や同ホール利用者への貸出しなどに利用。秋田市中心街のにぎわい創出への貢献を目指す。



令和4年度
総務省ローカル5G開発実証
(洋上風力発電における活用)

3. CNA取り組み事例 (令和4年度 課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証)

開06 工場・発電所等 ローカル5Gを活用した風力発電の設備利用率向上による カーボンニュートラル社会の実現

事業区分：開発実証

実施体制 (下線：代表機関)	(株)秋田ケーブルテレビ、NECネットエスアイ(株)、(株)Dshift、関西電力(株)、秋田県、ZEIN(株)、東京大学、(一社)日本ケーブルテレビ連盟	実施地域	秋田県秋田市 (ユース秋田港ウィンドファーム)
実証概要	将来、我が国の主要な再生可能エネルギーの一つとして期待されている風力発電においては、その運転保守に莫大なコストを要する（ライフサイクルコストの35%以上）という課題が存在。 ➢ 海岸線上の風力発電所周辺にローカル5G環境を構築し、将来的な洋上風力発電での活用を見据えて、損傷等異常のリアルタイム分析を目指し、ドローンで撮影した風車ブレードの高精細画像を陸域に伝送する実証を実施。 ➢ 風車メンテナンス作業の効率化による風力発電の設備利用率向上を通じ、カーボンニュートラル社会を実現。		
主な成果	➢ 伝送速度は最大値60Mbpsを達成し、伝送遅延は30ms未満であることを確認。これにより、機能面においてローカル5G導入への支障がないことを確認。 ➢ ローカル5G活用モデルの導入はドローン点検における通信手段の改善と効率化に寄与できることを確認。これにより、風車のダウンタイム削減に伴った増電効果として、例えば総出力50万kWのウィンドファームにおける20年間の導入コストは11.4億円、総効果額は209.6億円とSPC※への高い費用対効果を確認。		
技術実証	➢ 洋上風力発電を想定した疑似環境において、海面反射および潮位変動、波高等の気象海象状況による影響を考慮した、アップチルト方向への伝搬に係る電波伝搬モデルの精緻化を実施。 ➢ 周波数：4.8-4.9GHz帯（100MHz） 構成：SA方式 利用環境：屋外		
主な成果	➢ 基地局アンテナのチルト角は水平より上向き、かつ電波伝搬路の陸海混合比は100%海面であることが好ましく、この場合、波高および潮位による顕著な影響は認められず、本用途においては波高および潮位の大きな影響はない可能性を確認。		
今後の展開	本実証成果の実装に向けては、令和5年度は有償デモパッケージを通じて、ユーザとなるSPC※等の要望を元の実証環境を個別に構築するとともに、本実証で明らかになった課題の解決に向け知見を蓄積し、令和6年度以降の今後展開される洋上風力発電設備への実装に向けて各ステークホルダーへの提案活動を行う。		



← 点検対象風車を撮影するドローンに向けて、ローカル5G電波を発射し、風車設備を撮影、画像伝送する様子

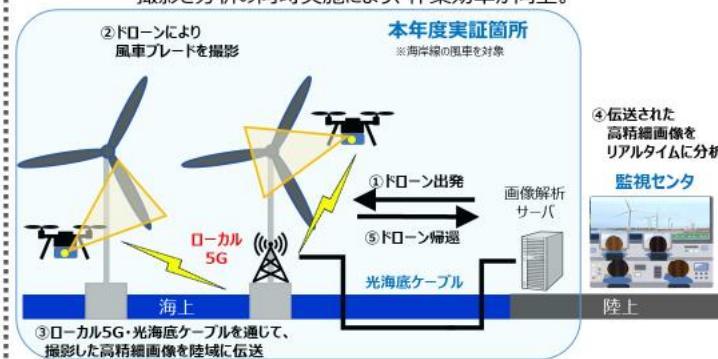


← 風車ブレードを撮影するドローンの様子

実装時

- ローカル5Gの活用により、
- 記憶媒体回収のためだけの往復飛行は不要に。
 - 撮影結果の即時確認により、再飛行が軽減可能。
 - 撮影と分析の同時実施により、作業効率が向上。

※SPC：Special Purpose Company。出資者が出資して立ち上げる会社で、洋上風力発電事業を行う。



ドローンからリアルタイムに伝送された高精細画像を仮設ハウス内で分析する様子↓



4. 導入したい上空利用内容について

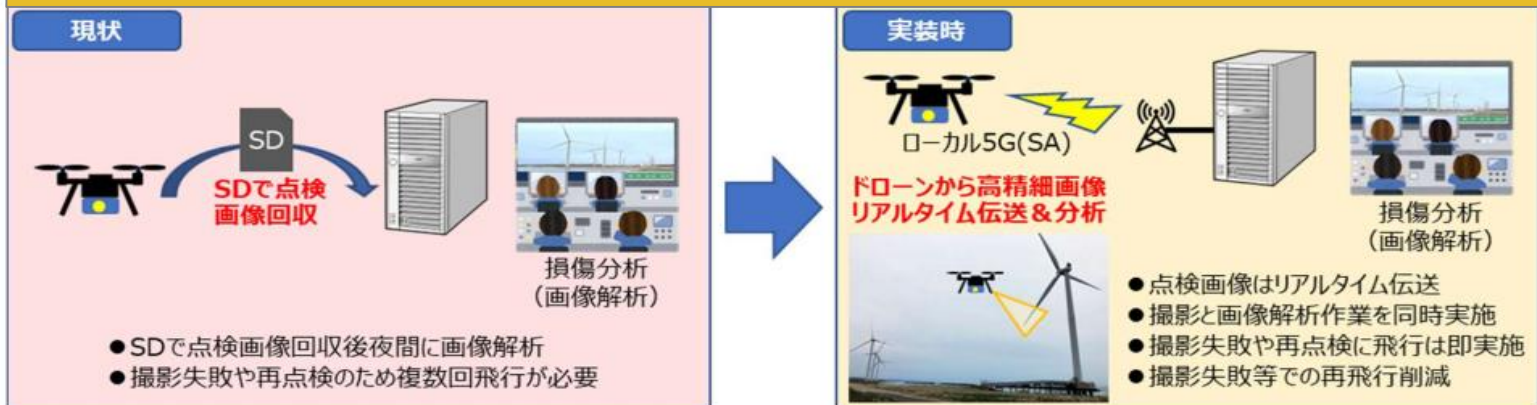
■ R4開発実証事例から

洋上のロープワークは非常に高所で、風が強く危険 ⇒ ドローン対応



出典:株式会社特殊高所技術のホームページ

ドローンで撮影しても、逆光・ピンぼけの撮り直しや、近傍まで船で行くにしても波が3m以上になると出船できない
⇒ ローカル5G通信が必要



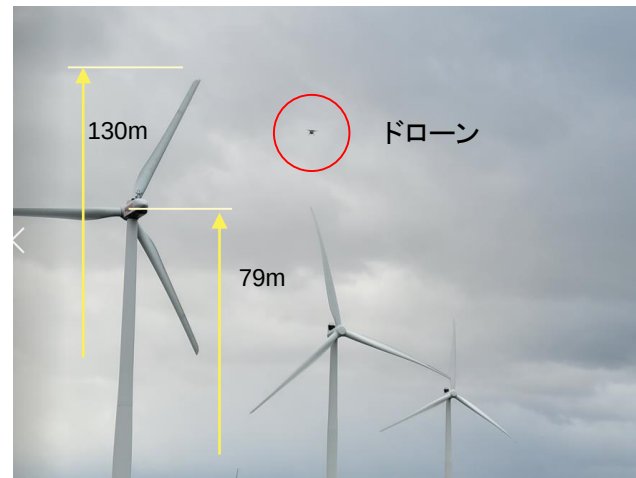
ローカル 5G を活用したドローンによる風車メンテナンスの実装イメージ

4. 導入したい上空利用内容について

■ 洋上風力発電 模擬環境実証



拡大



4. 導入したい上空利用内容について

■洋上風力発電

近接最低離隔50m
遠隔操作対応100mまで(未定)

現在計画されている主力は
15MWクラス風車で、その最高
高さは**260m**程度に達する

300m~400m

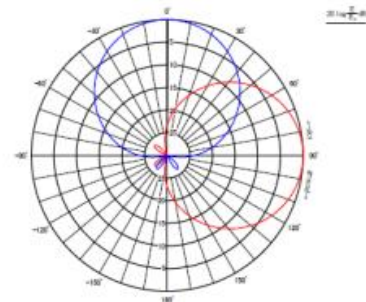
ブレード長
100m

ドローンがローカル5G電波を必要とする
点検エリアとして以下のように考えます。

- ①ドローンの飛行高度について
風車260m+ 離隔50~100m
- ②水平方向移動
ブレード長100m×2 (水平位置)
200m+ 離隔50~100m

電波実用到達高さについて
300~400m程度を想定

【基地局について】
セクターアンテナ想定である
が、今後オムニアンテナも選
択肢と考えている



洋上

陸上

型名: X65-3545FTD			
周波数範囲	3400-3600MHz	3600-4200MHz	4400-5000MHz
偏波面		±45° 偏波	
利得	約7.5dBi	約7.5dBi	約8dBi
垂直面内指向性 ビーム幅	約65°	約65°	約60°
水平面内指向性 ビーム幅	約65°	約65°	約60°
チルト角	固定チルト: 0°		
耐電力	1端子あたり20W		
定在波比	2.0以下		
入出力インピーダンス	50Ω		
入出力端子	N-J × 2		
耐風速	75m/s		
寸法	75mm × 75mm × 30mm		
質量	約0.5kg (アンテナ本体)		
取付金具	取付径: 32A~50A 機械チルト: ±40°		

※ウインドファームとしては風車が20基程度は配置されると想定します。
風車の間隔は風車直径の3倍以上(NEDOのガイドマップ)離れます。

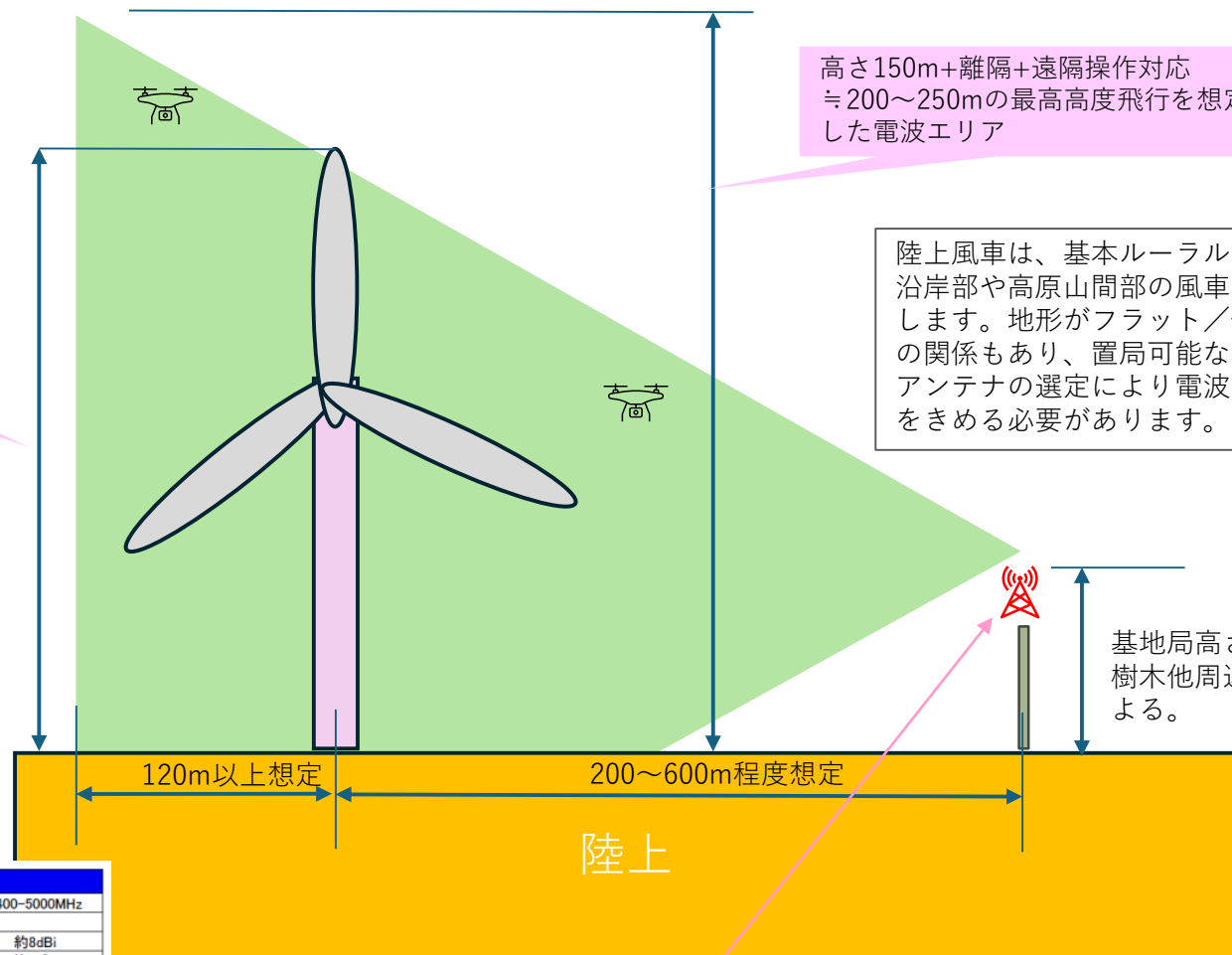
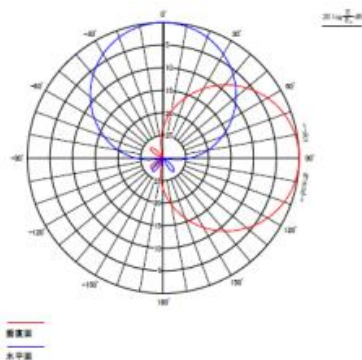
4. 導入したい上空利用内容について

■陸上風力発電

高さ150m+離隔+遠隔操作対応
≒200~250mの最高高度飛行を想定
した電波エリア

陸上風車は、基本ルール地で、
沿岸部や高原山間部の風車を想定
します。地形がフラット／傾斜地
の関係もあり、置局可能な場所と
アンテナの選定により電波の向き
をきめる必要があります。

国内最大級での
ブレード最高高さ
150m程度



基地局高さは任意。
樹木他周辺環境に
よる。

型名: X65-3545FTD			
周波数範囲	3400-3600MHz	3600-4200MHz	4400-5000MHz
偏波面		±45° 偏波	
利得	約7.5dBi	約7.5dBi	約8dBi
垂直面内指向性 ビーム幅	約65°	約65°	約60°
水平面内指向性 ビーム幅	約65°	約65°	約60°
チルト角	固定チルト: 0°		
耐電力	1端子あたり20W		
定在波比	2.0以下		
入出力インピーダンス	50Ω		
入出力端子	N-J × 2		
耐風速	75m/s		
寸法	75mm × 75mm × 30mm		
質量	約0.5kg(アンテナ本体)		
取付金具	取付径: 32A~50A 機械チルト: ±40°		

形成されるウインドファームを自己土地扱いとみなした場合、
現行制度内での空中線系 自己土地内移設も視野に入れます。

5. 今後

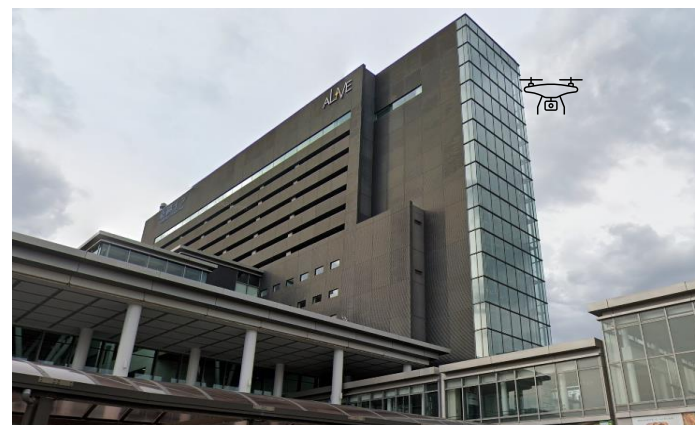
■その他想定される事例について

C：送電線、鉄塔等点検



送電線・鉄塔・用地の状態等の点検及び確認

D：ビル、マンション外壁



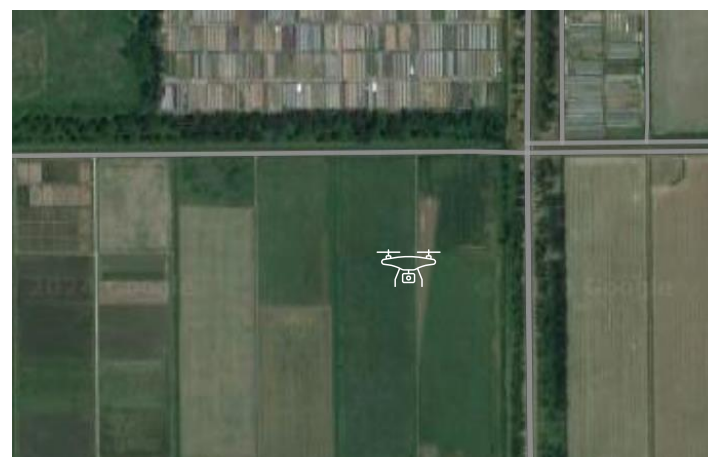
外壁やガラス、屋上施設の状態について点検及び確認

E：太陽光発電所点検



パネルの状態、用地の状態等 点検及び確認

F：農地



各種圃場管理、ピンポイント農薬散布や打込播種などのDX

5. 今後

■秋田という地域性から・・・

◆加速する高齢化と人口・世帯数減

再生可能エネルギー秋田県の高齢化率は3年連続で全国1位、人口減少率については9年連続で全国1位です。

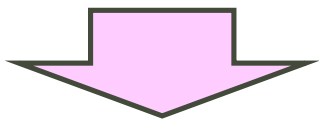
高齢化と生産年齢の人口減が想定より加速していて、将来人口は、2050年に約56万人と、今後30年間で約4割減少する推計が示されました。

このような現状もあり、雇用の創出や産業の活性化についても課題となっています。

◆再生可能エネルギー

秋田県は少子高齢化・人口減少のトップランナーであるが、地域的エネルギー自給率について3年連続で1位(53.6%)。

風力、地熱、小水力の比率が全て10%を超え、自然エネルギーに恵まれた地域であります。



新たな業種・職種での人材育成、雇用の確保に向けて

洋上風力発電は、新たな産業として雇用の創出に向け様々な取り組みが行われようとしています。私どもはR4開発実証を通じ、風車の点検業務がドローンと高速大容量通信により実現されることで、新たな人材の育成と確保、雇用の創出と維持が図られると考えております。また、ドローンを用いた点検業務については洋上風力発電に留まらず、ドローンオペレーターが様々な点検や作業を請け負うことができるような会社の設立も視野に入れ、TDD通信の上空利用が必要と考えております。