

令和6年度 総務省 地域デジタル基盤活用推進事業

ローカル5Gと地域イントラネット利活用による 地域移送サービスの効率化

秋田県北秋田郡上小阿仁村

住民移送サービス（こあにカー）概要

令和7年2月6日

上小阿仁村概要

上小阿仁村の概要



秋田県北秋田郡上小阿仁村



総面積256.72km² 92.7%が山林原野、内75%が国有林

最高気温 36.4°C 最低気温 -11.5°C
年間平均気温 11.2°C 年間降水量 2451.5mm
降雪の深さ（合計） 674cm 最深積雪 121cm

（2023年気象庁データ 観測地：北秋田市阿仁合）

総人口1,887人 世帯1,007世帯 高齢化率59.0%

（2024年10月末現在）

○羽田空港 → 大館能代空港〔飛行機：約65分〕 → 上小阿仁村〔車：約25分〕
○羽田空港 → 上小阿仁村〔車：約9時間、徒歩：約5日と7時間〕※休憩時間は含まない。



上小阿仁村の取り組み

①光ファイバー網とIP告知端末「こあに電話」



平成21年・22年の総務省補助金を利用し、村内全域に光ファイバー網が敷設され、平成22年12月1日に村内全域で、フレッツ光ネクストが開通しました。（参考：東京都港区の開通時期が平成20年7月）

この光ファイバー網を利用して、始めたIP告知端末「こあに電話」は、村内通話料無料のテレビ電話（閉域網を利用）のほか、役場からのイベント情報や、災害時の避難情報などを配信することができます。

現在も、高齢者の方の健康把握や、一人暮らしの高齢者の見守り活動、災害発生時の避難情報配信などに活用されています。

②移動販売車「こあにカー」の運行



食品や日用品について、近所に商店が無い、移動手段が無い等の理由により買い物に困っている村民に対して、安心して生活してもらえるように、移動販売車を運行しています。

一週間かけて村内の全集落を回り、生鮮食品や総菜、お菓子、ちょっとした日用品などを販売しています。また、販売車に普段積んでいない商品でも、電話で事前に連絡すれば、用意して届けることもできます。

販売だけでなく、一人暮らしの高齢者の方々には、声掛けによる見守りも実施しています。

月曜日：6集落、火曜日：5集落、水曜日：3集落、木曜日：1集落、金曜日：4集落
(月曜日～金曜日：合計19集落)

実証の背景・地域課題

課題

1. 上小阿仁村の地域特性

- ・秋田県内でも多雪で寒冷な山間地に属し、特に冬期間は徒歩頼みの高齢者にとって厳しい環境である。
- ・県内随一の超高齢地域で、高齢者単身世帯が多く、点在する集落のため日常生活も自家用車運転に依存しているため、運転免許返納が進まず事故発生の可能性が高くなっている。
- ・県内最小の自治体のため予算財源の確保が難しく、あらゆる施策がコスト面で採算性が見込めない状態にある。

2. 日常の「足」の確保

- ・運転免許を返納した高齢者にとって、日常生活で欠かせない生活インフラ（スーパー等、診療所、郵便局）など公共サービスが縮小する中、止まらない高齢化の中での住民の移動手段の確保が課題となっている。
- ・上小阿仁村では、対策として地域交通支援サービスやタクシー補助などが検討されたが、財政面や専門的スキル（運転免許など）が必要なデマンドバスや乗り合いタクシーでなく、自動運転システムの一種である電磁誘導線を活用したこあにカーの導入に踏み切った。

3. 地域サービスの維持

- ・2019年（令和元年）より、住民向け移送サービスとして「こあにカー」の運用が開始され、村内の高齢者の日常の足は確保されたものの、運用事業者であるNPO法人スタッフも年々高齢化し、担い手不足によるサービスの維持という新たな課題が発生している。スタッフ数は、現在8人（うち、65歳以上6人）でここ3年間で1年ごとに1人ずつ、高齢や病気等を理由に退会しているという現状がある。
- ・今後、少人数かつ高齢者やスキルをもたないスタッフでも対応可能な業務の拡大が必要となるが、解決策のひとつであるレベル4実現のためには、運行路線内のLTE弱電界地帯を解消し、Lv4化に必要な通信スペックの確保が喫緊の課題となっている。

イメージ

非営利特定活動法人上小阿仁村移送サービス協会
が住民移送サービス（こあにカー）を運営



- ・村内に生鮮食料や日用品を購入できるのは、「道の駅」の売店1か所だけ
- ・広域に点在する集落の最遠地区からは約20km離れている
- ・収支状況：年間収入 約138万円／支出 約160万円（R5年度）
村からの業務委託で、かろうじて赤字補填が続く

【参考】

- ・実質的に村が運営する移動スーパーが、ライフラインとなっているが、こちらも運営上人手不足が深刻している。
(移動スーパーはこあにカーの運営とは直接的に関係はない)



村内の通信状況

地域の情報通信インフラの現況は、通信キャリアによる光インターネット接続のほか、モバイル通信キャリアによる携帯電話(LTE)が村内で提供されている。LTEについては、山間地に属する村であるため森林も多く一部弱電界地域が存在する。（音声通話としての利用は問題ないが、高速データ通信としての利用には難有り）

村内には、村営の地域光ネットワークが整備され、村内の各家にFTTHが整備されている。

これまでの取り組み状況

	2019～2022年度	2023年度
取組概要	住人の高齢化により、村内の移動が困難になる中、2019年11月よりNPO法人上小阿仁村移送サービス協会による自動運転サービスを村内3ルートで開始（「こあにカー」定員：7人、走行速度：12km/h程度 導入台数：1台）	国土交通省補助金を活用し、「こあにカー」へ車載カメラ及び通信設備(LTEボンディング)を搭載し、走行中の周囲映像をリアルタイムに遠隔監視室に送るシステムを構築。将来的には遠隔操作支援を見据えた検証を開始
成果	2018年12月9日～2019年2月8日の43日間で実証試験を実施し、223世帯、520人の沿線住民のうち、約半数に近い延べ210人が利用するも7割が60歳以上の高齢者。その後、運賃・運送料200円/回の有料で本格稼働し今日に至る	LTEボンディングにより、走行映像のリアルタイム監視は概ね当初の目的を達成できたが、走行ルート全域では映像が正常に伝送できず、映像の乱れや遅延が発生しLTE電波が微弱な弱電界地域の存在が判明
見えてきた課題	運行要員(走行中は乗車するがハンドル等は操作せず運行を監視)は、NPOスタッフが対応していたが、現在までも人材確保が困難となっている。今後の複数台運用やサービスルート拡充にあたっては完全自動化も含めた対策が必須	自動運転Lv4を目指す遠隔操作支援及び常時監視実現のためには、電波微弱（弱電界）地域における通信手段の検討は必須。広帯域伝送による映像監視なども実現できる新たな無線技術であるローカル5Gを活用する検証が必要と判断
事業名	戦略的イノベーション創造プログラム（SIP） （内閣府）	令和4年度地域公共交通確保維持改善事業費補助金 （自動運転実証調査事業） （国土交通省 自動車局） 令和5年度秋田県内路車協調システム調査検討業務 （国土交通省 東北地方整備局）

電磁誘導線カーによる自動運転住民移送サービス（通称：こあにカー）の概要（1/2）



道の駅「かみこあに」を拠点とした自動運転サービスが2019年（令和元年）11月から運行中

戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期
自動運転移動サービスの実用化並びに横展開に向けた環境整備にて導入



- 【こあにカー概要】**
- ・運行ルート：道の駅「かみこあに」を拠点とした各集落を結ぶ3ルート（来年度より、4ルート目となる沖田面線開通予定）
 - ・ — 小沢田・堂川ルート：往復5km/43分
 - ・ — 小沢田・福館ルート：往復4km/35分
 - ・ — 小沢田周回ルート：往復1.9km/20分
 - ・ 沖田面ルート：往復5.5km/25分（2025年4月開通）
 - ・ 運賃・運送料：200円／回
 - ・ 運営主体：NPO法人 上小阿仁村移送サービス協会
 - ・ 使用車両：ヤマハ発動機（株）製
 - ・ 定員：7人（運転手含む）
 - ・ 走行速度：12km/h程度
 - ・ 導入台数：1台
 - ・ 運転手：走行中は乗車するがハンドル等は操作せず運行監視

**2025年春、令和6年度 国土交通省 地域公共交通確保維持改善事業費補助金により、
村の南部の集落（沖田面集落）を結ぶ新路線開通**

電磁誘導線カートによる自動運転住民移送サービス（通称：こあにカー）の概要（2/2）

自動運転は電磁誘導線に沿って走行します。
速度、一時停止、ウイinkerは、路面に埋め込まれたタグにより制御されます。
車両は、前方カメラで障害物を感知した場合、バンパーに衝撃があった場合に、自動停止します。



乗務員は、走行時の安全確認、停車、また走り出す判断等を行うため乗車しています。



※最新式の車両は、CAN制御による遠隔操縦の搭載も可能です。

ハンドルは握らず、発進はボタンひとつ

CAN : Controller Area Network

現状のこあにカー運行上の課題とレベル4実現への課題

◆現在、運転士1名が乗車して運行しているが、地域の高齢化により、住民移送サービスの担い手が減少している

→運転技術を必要としない運行体制の構築が必要

→住民移送サービスの運用面において、効率化や業務負担軽減への対策必要



◆先進的な技術による運用効率化が必要でありつつも、システム導入運用コスト等の軽減が必要

→イニシャルコスト、ランニングコストの面でのコスト削減の取組が必要

◆路上障害物や冬季の路肩の雪や吹溜りなどを回避するため、電磁誘導線以外の手動走行をする必要がある（Lv4実現のためには遠隔操作機能が必要）

→遠隔監視や遠隔操作のための安定した通信の確保が必要

◆現在公道（村道）を走っているこあにカーにおいて、コストを極力かけずに運行の安全確保が必要

→一部区間の専用道化の検討が必要

秋田県上小阿仁村住民移送サービスのLv4実現に向けた取組みと方向性

国土交通省の「地域公共交通確保維持改善事業費補助金（自動運転実証調査事業）」によるLv4実現に向けた取組み（令和5年度に整備）



車載カメラを合計8か所に設置
①前方面、②右側前方、③右側後方、
④左側前方、⑤左側後方、⑥後方面、
⑦車内前方、⑧車内後方

⇒車載カメラシステム及びLTEを活用した通信設備（LTEボンディング）の実装



車載システム 車両後方ラックに搭載



道の駅かみこあに2階に遠隔監視室を整備し、運行中の車両内情報をリアルタイムに監視できる環境を整備（通信はLTEボンディング(docomo、au、softbank)）

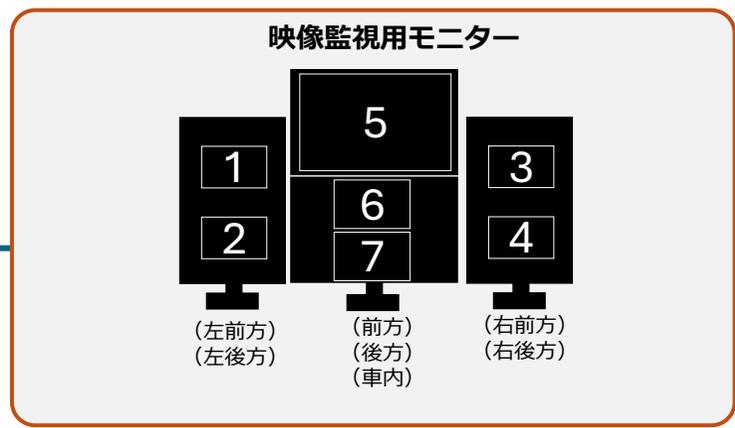
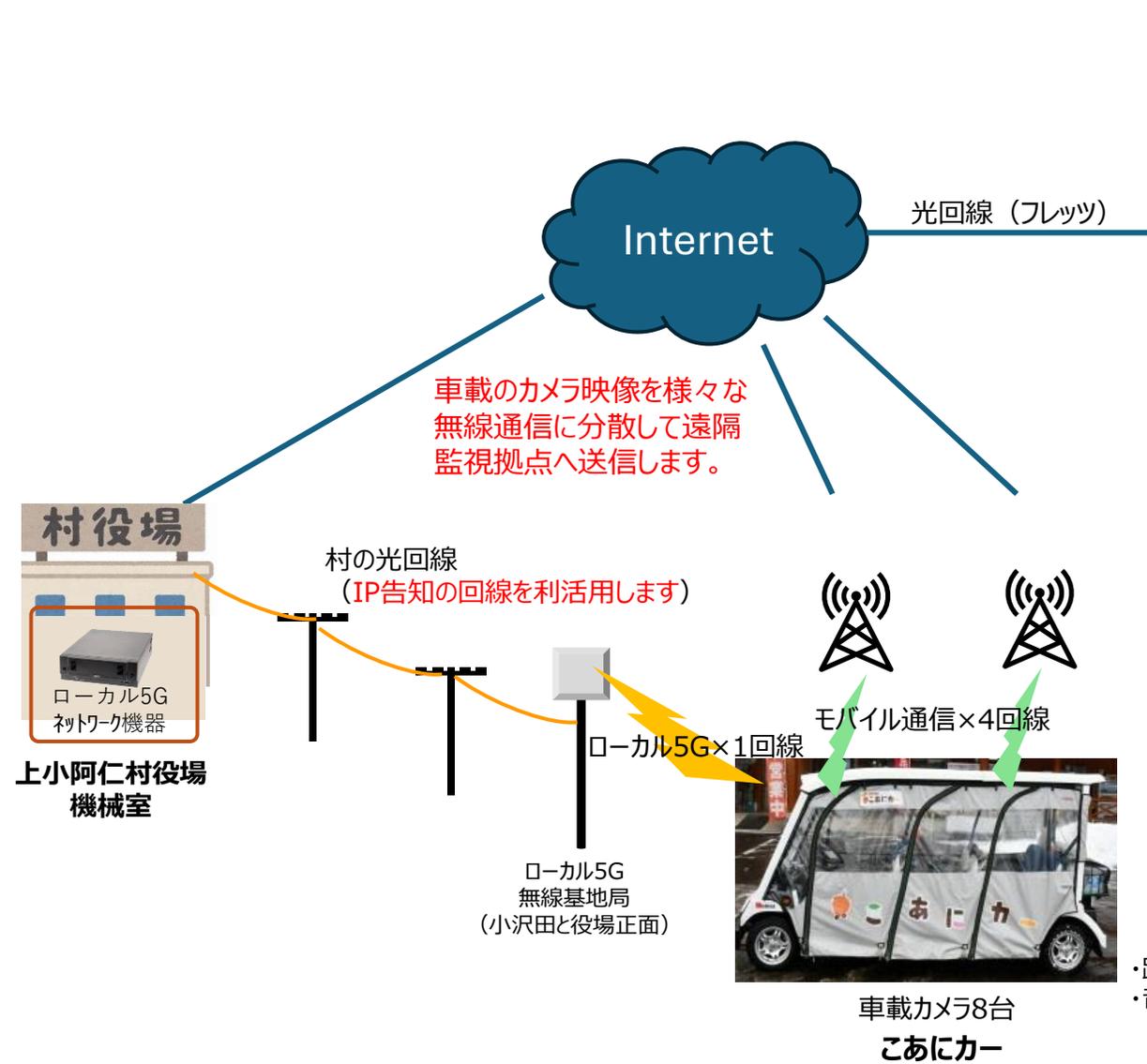
LTEボンディングにより、走行映像の監視は概ね当初の目的を達成できたが、走行ルート全域では映像が正常に伝送できず、映像の乱れや遅延が発生しLTE電波が微弱な弱電界地域の存在が判明

遠隔監視映像 (本実証開始前)



2024年8月撮影

実証実験システム 遠隔監視システム概要



- ・路面センサー
- ・音声コミュニケーション機能

将来的に目指す姿

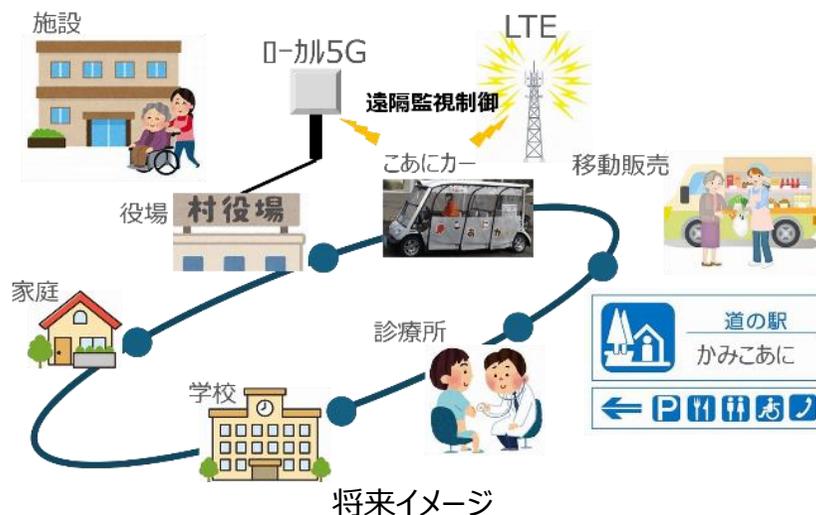
デジタル基盤を活用することで、過疎化・高齢化を課題とする地域においても地域内の移動手段が十分に存在し、住民が必要な生活インフラに必要なタイミングでアクセスできる状態が実現されている。

- 通信弱電地帯が存在せず、すべての住民が十分な通信インフラを享受できている
- 安定した通信インフラをもとに、住民移送サービスが地域住民の日常の足となっている
- 住民移送サービスを活用した移動販売で、住民がいつでも食材・生活必需品を入手できている
- 住民移送サービスの貨客混載等による地域内物流の担い手不足が解消されている

Step3
孤立・点在する地域住民
間コミュニケーション活性化

Step2
公共交通空白地域で
のLv4移動手段確保
の実現

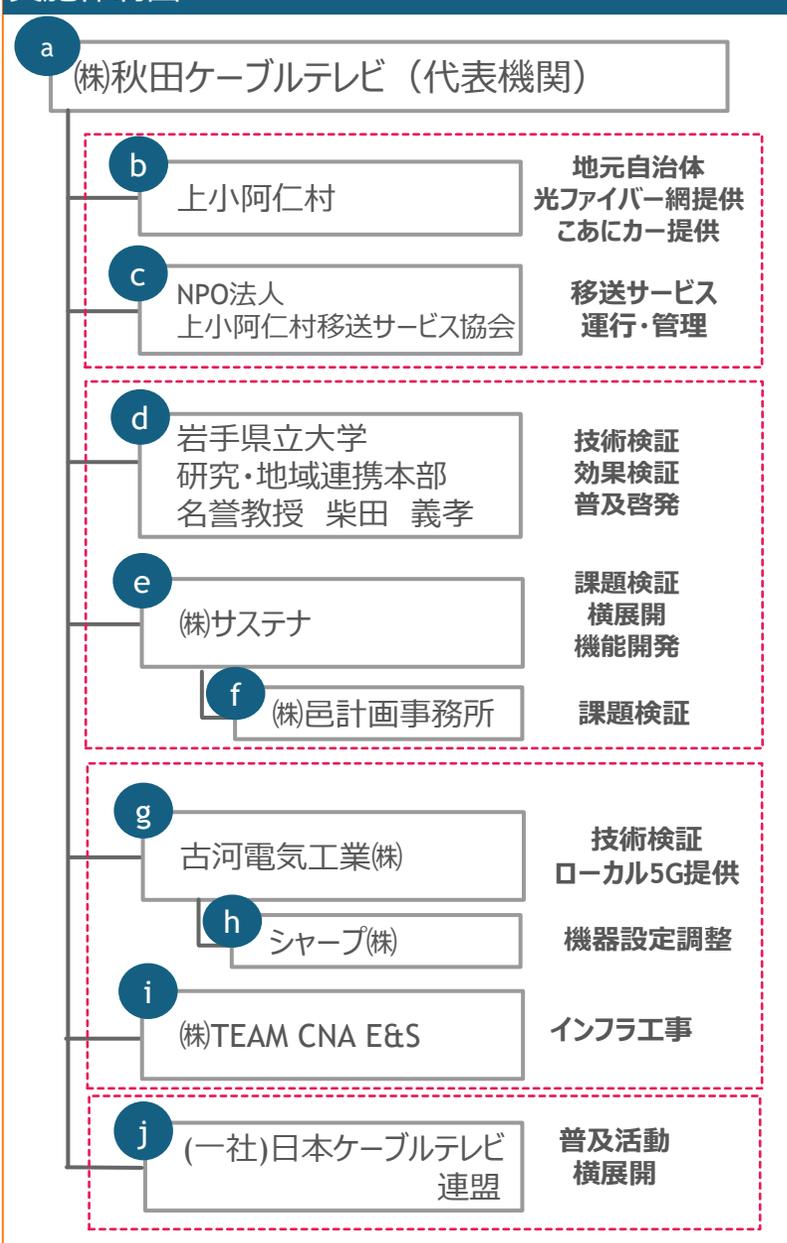
Step1
既存インフラ利活用による
電波微弱（弱電界）地域
の解消



- LTEに加え、地域光ファイバー網+ローカル5Gの組み合わせにより、村内のほぼ全域で住民サービスに使用できるネットワークが整備され、情報の循環が生まれる
- 「こあにカー」の既存ルートに、新ルートを増設することにより、人・モノの循環が生まれる
- 医療・教育・福祉といった人の交流が活発化し、村の活性化につながる

実証の実施体制

実施体制図



団体名

a (株)秋田ケーブルテレビ

b 上小阿仁村 総務課

c NPO法人
上小阿仁村移送サービス協会

d 公立大学法人
岩手県立大学
名誉教授 柴田 義孝

e 株式会社サステナ

f (株)邑計画事務所

g 古河電気工業
株式会社

h シャープ株式会社

i 株式会社
TEAM CNA E&S

j 一般社団法人
日本ケーブルテレビ連盟

役割

・プロジェクト全体管理 (代表機関)
・通信インフラ構築運用、ネットワーク検証
・既存車載カメラシステム接続運用
・横展開実施

・実証場所の提供
・地域既存光ファイバー網提供
・地域課題への検証

・住民移送サービス (こあにカー) 運営主体
・車両提供
・実証期間中の車両運行

・ローカル5G通信及びアプリ検証有効性評価
・路面センサー構築検証
・地域課題の有効性評価
・Lv4実現に向けた専門的助言

・地域課題検証 (住民ヒアリング、ワークショップ等)
・横展開実施
・音声コミュニケーション機能、予約システム構築検証

・地域課題検証

・通信インフラ (ローカル5G) レンタルによる提供
・技術検証 (LTEボンディング+ローカル5G通信)
・路側カメラ構築検証

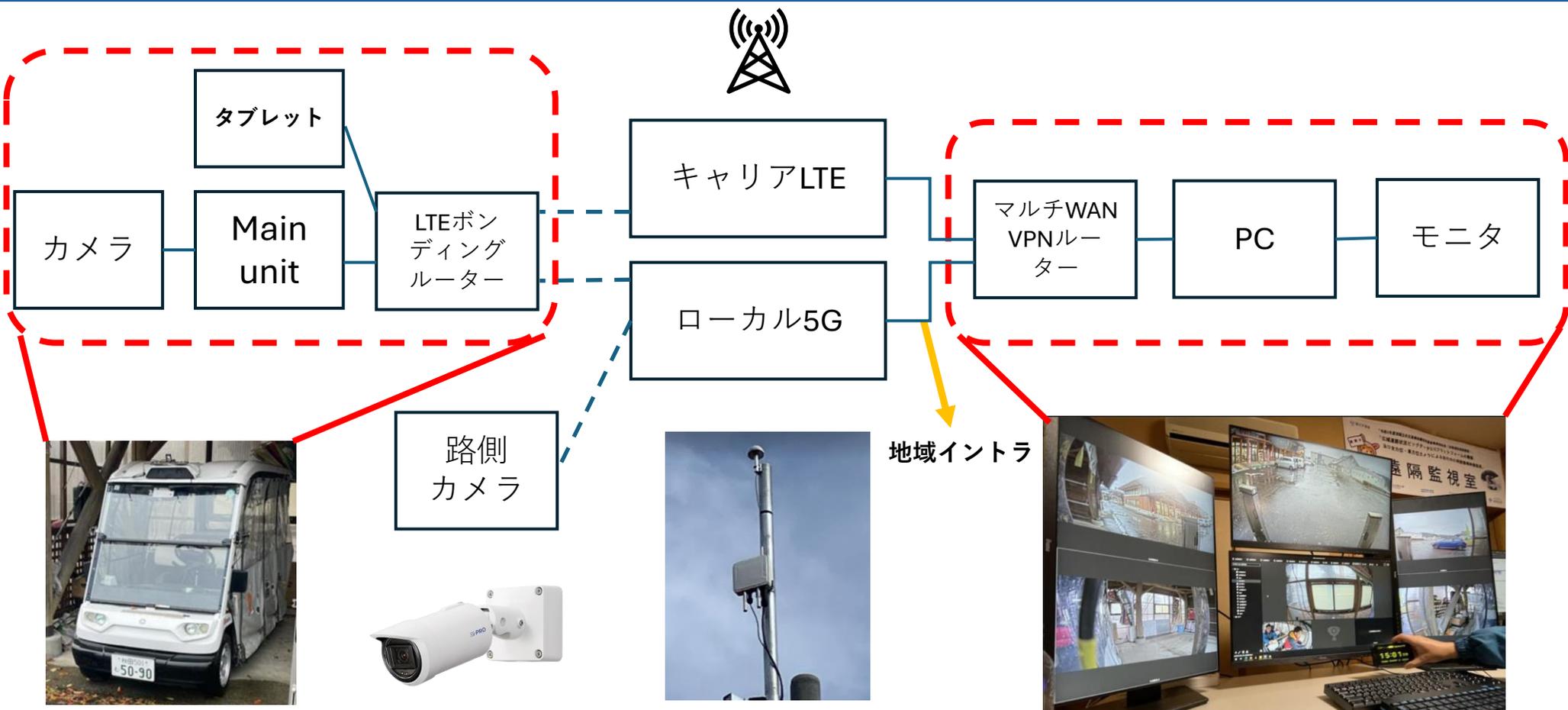
・導入ローカル5G機器設定調整

・通信インフラ工事(建柱・置局・配線等)

・普及展開
・ソリューション横展開

技術検証

遠隔監視システム概要



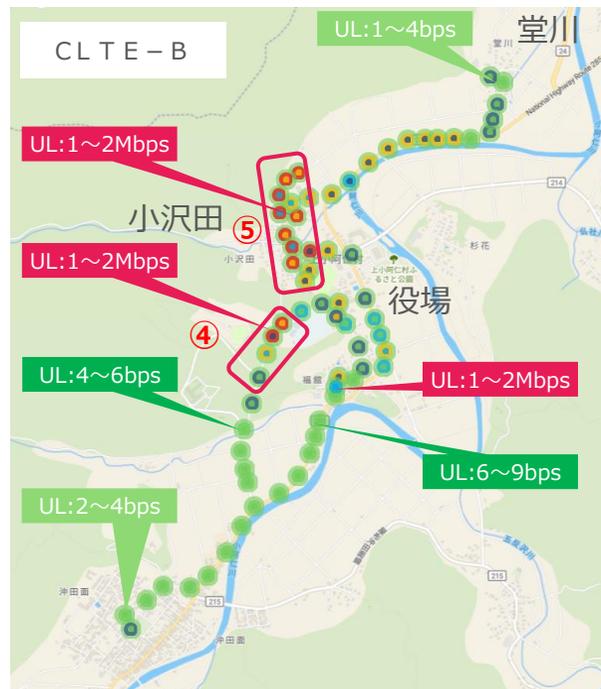
- こあにカールート上のLTEの弱電界地域にローカル5G基地局を配備し、安定した遠隔監視を実現
- ローカル5Gを活用した危険箇所監視のための路側カメラを導入

検証項目	検証内容
運用に必要なスループットの確保	車載カメラの映像を伝送するために必要な帯域をローカル5Gを用いることで、映像伝送にブロックノイズや映像のかくつきが発生していないか
ローカル5Gエリアへのシームレスな切り替え	ローカル5Gのエリアに入る時、出る時にシームレスな切り替えができているかどうか
路側カメラの監視機能	見通の悪い交差点で、路側カメラの映像を車内と遠隔監視室で確認し安全に走行できるか
気象等外部環境要因による無線通信への影響	気象等の外部環境要因による無線通信への影響があるか
端末のリンクアップ時間	こゝにカーがローカル5Gのエリアに進入してから端末がリンクアップするまでの時間を評価し、実運用に実装できる仕様か調査する

こあにカーの走行ルートとローカル5Gの設置

路線エリアのキャリアLTEの電波品質確認について（ルート走行のトレースデータグラフ）

こあにカーに搭載する、LTEボンディングルーターにキャリア4G（C4G）SIMを挿してドライブテストした結果を以下、及び次項に図示します。



赤線エリアが、各キャリア毎に不感（電波強度や品質が良くない）に近い場所となります。通信帯域確保のためには、最低2キャリアとプラスアルファの電波強度と品質が必要と考えられます。

②⑥、⑤⑦のエリアについては1キャリアしか電波状態が良くない場所となり、ここに（2か所程度）手当が必要と考えられる。

※②④は小沢田地区と沖田面地区を繋ぐ山間道路となり見通しが悪い。

図の見方



- 外枠：遅延
- 中枠：強度
- 内枠：品質

- 素晴らしい
- Very good
- Good
- Fair
- Poor

こ実証環境の構築 ローカル5G基地局

上小阿仁村での自動運転サービス実証場所として、キャリアLTEの弱電界地域をエリアとしたローカル5G基地局を設置した。

ローカル5G基地局はCU/DU/RU内蔵の無指向性アンテナとし、コンクリート柱上（地上高約10m）に設置した。



ローカル5G基地局の主な仕様

項目	基地局相当
無線局数	1局
電波の型式	99M9 X7W
中心周波数	4849.98MHz
空中線出力[W(dBm)]	0.5W(24dBm) (0.25W×2port)
アンテナ指向性	無指向性 外部アンテナ
キャリアとの同期条件	同期方式/準同期 TDD1
設置場所	秋田県北秋田郡上小阿仁村小沢田古川布

システムの概要 (遠隔監視室)



遠隔監視室 監視卓

遠隔監視システム

	電源	アプリ	操作
監視室 P C	On/Off	カメラ	不要
監視室周辺機器	常時on	-	不要
車載側機器	On/off	-	不要

路側監視システム

	電源	アプリ	操作
監視室 P C	On/Off	V L C	不要
監視室周辺機器	-	-	不要
※車載タブレット	On/Off	V L C	不要
路側側	On/off	-	不要

※ LEVEL2現用走行にて車両内設置の場合

音声通話システム

	電源	アプリ	操作
監視室機器	On/Off	Teams	通話鈕
車載側機器	On/off		呼出鈕

PCやタブレットの起動とアプリの起動、各々の終了操作。

監視中の操作は、音声通話の呼びかけボタンのみ。

車両の音声は常時間こえるが、車両側からもボタン一つで呼び出しも可能。

監視集中の妨げとなる操作は無い。

システムの概要 (こゝにカー車載機器)

車両側機器

車載映像通信ルーター

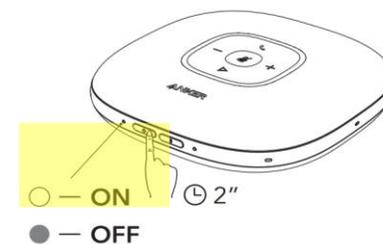


主電源釦

出力釦

音声通話システム

電源ボタンを2秒間長押しします。ステータスLEDが時計回りに点灯し、その後フェードアウトします。



車両側は電源のON/OFFのみでシステム起動します。
走行中は、乗客が監視室へ呼びかけたいとき、天井の呼出釦を押すだけです。

実証視察会の開催（12/17開催）



実証視察会オープニング



こあにカー体験乗車



こあにカー体験乗車



見通しの悪いT字路での路側カメラ
(ローカル5Gによる伝送)



遠隔監視室
遠隔監視システムデモンストレーション



路面センサーデモンストレーション

課題検証

将来のレベル4導入と路線拡張による住民サービスの向上への効果測定のため住民ワークショップを開催

ワークショップの報告結果

検証方法

住民を対象に地域交通の課題と解決策を検討する目的でワークショップを実施した。参加者は地域ごとに3つのチームに分かれ、それぞれのチームが地域交通への期待や課題などについて意見交換を行い、地域の交通ニーズに即した課題や解決策の検討が進められた。

検証協力者

小沢田地区
5名

役場や道の駅、診療所などが集中する地域で、こゝにカーの運行ルート密度が高い地域。この地区の方の多くは運行ルート上に居住しているものの、施設が徒歩圏内であるため乗車頻度の低い方々である。

堂川地区
5名

役場から2km程離れた集落で、運行ルート上にある地域。参加者は乗車頻度の低い方々となったが、親世代が利用していたり、元運転補助者も含まれていた。

沖田面地区
4名

まだ、運行ルートに含まれていないものの、令和7年度から、新規運行する予定となっている地域。村にとって古くからの商業の中心地となっている。

調査項目

1. 現状の把握

- ・現在の交通・移動の状況・困っていること (バス・タクシー・自家用車)
- ・将来の交通・移動の不安点 (免許返納・集落の高齢化)
- ・こゝにカーの良い点・今後期待すること
- ・こゝにカーの問題点・期待できないところ



2. 継続可能な運営モデルの検討

- ・問題克服のための解決策 / 課題解決のためのアイデア出し

ワークショップの様子 (12/15 実施)



視察会の概要・タイムスケジュール

本ソリューションの普及横展開を目的として、他自治体を招いて視察会を開催し、各地域の課題や導入実現に向けた方策の検討を行う。また、地域内のこあにカー関係者によるヒアリングを開催します。

開催日時	2025年2月13日(木) 13:00~16:30 2025年2月14日(金) 13:00~16:30 ※ 上記いずれか1日にご参加	13日： 7自治体参加予定 14日： 10自治体参加予定
開催場所	秋田県北秋田郡上小阿仁村	
集合場所	上小阿仁村役場 (秋田県北秋田郡上小阿仁村小沢田字向川原118番地)	
持ち物	防寒対策、防水対策(積雪による路面状態)	

No.	目次	内容	所要時間	時間
1.	現地集合・受付	上小阿仁村役場	15分	12:45~13:00
2.	オープニング	・開会の挨拶 ・上小阿仁村とこあにカー概要説明 ・質疑応答 ・事務連絡	30分	13:00~13:30
3.	乗車体験デモ 運用事例紹介	・住民移送サービス(こあにカー)乗車体験デモ ・遠隔監視システム・予約システム等の運用事例紹介	60分	13:30~14:30
4.	ワークショップ	・地域交通の導入、運営に関するワークショップ (アドバイザー：岩手県立大学 総合政策学部 宇佐美先生)	90分	14:30~16:00
5.	クロージング	・質疑応答 ・アンケート記入 ・閉会	30分	16:00~16:30

EOF