

## 愛知工業大学様

目的・課題

技術応用

導入商品

Wi-Fi (無線LAN)

### 低遅延かつレーダー波検知時に通信が遮断されないネットワーク環境の構築により、インターネット技術を応用した自動車遠隔運転の実証試験を実施

愛知県が主導する知の拠点あいち重点研究プロジェクト第III期にて愛知工業大学では、「ヒトに優しい遠隔運転要素技術の開発とシステム化」に取り組みました。自動運転の普及に重要な遠隔運転に関する研究開発がテーマで、愛知工業大学にある車両を「知の拠点あいち」から遠隔運転するものです。プロジェクトには県内外の企業が参画し技術要素を持ち寄り、通信遅延や動作遅延の少ない環境の構築を「ひまわりネットワーク株式会社」が担当し、インターネット経由での遠隔運転を実証する環境を実現しました。



導入先プロフィール (2022年3月現在)

施設名 | 愛知工業大学

所在地 | 〒470-0392 愛知県豊田市八草町八千草1247

URL | <https://www.ait.ac.jp/>

#### お客様の課題

### 既存技術で遠隔運転を実証実験したい

- 映像表示遅延の不安
- 経路間の障害への不安
- 屋外での通信断対策

#### 課題への対策

無線・有線・インターネット各区間で安定した低遅延通信を行う為  
一気通貫で環境を提供

- ☑ 無線区間にWi-Fi 6 (11ax) を利用し、**高速・低遅延通信を実現!**
- ☑ 拠点間VPNを構築することで、**遠隔拠点を同一ネットワーク化**
- ☑ 一気通貫で環境を提供することで、**通信トラブル対応の一元化**

#### POINT



ひまわりネットワークで無線/有線/インターネット/VPNを一気通貫で環境構築する事により、低遅延通信な実証環境を実現

## お客様インタビュー

愛知工業大学  
情報科学部 情報科学科  
教授 博士(工学)

塚田 敏彦氏



# 自動運転技術の発展に伴い 重要性が高まる自動車の遠隔運転。 Wi-Fi6(11ax)対応機器や VPNルーター等を使用し、遠隔運転を実証

### 概要

- ・通信環境を構築
- ・通信遅延が少なく高速で安定した通信を実現

### 非常時に期待される遠隔運転技術

昨今、自動車の自動運転の開発が行われていますが、あらゆる環境で完全自動運転を実現することは困難です。しかし、運転手が運転困難な場合など、非常時に遠隔運転で立往生を切り抜ける方策は考えられます。本プロジェクトは、これらの実現に向けたインターネット技術を応用した遠隔運転の実証実験です。

本実験では、低遅延で高速、安定した通信環境が求められました。そこで無線・有線・インターネットの各区間で遅延が大きくなりすぎない様な環境を構築しました。

### 目標・課題

- ・通信遅延・動作遅延を抑えたい
- ・レーダー波検知時の通信切断を防ぎたい

### 高解像度と高速通信を両立したい

遠隔運転には、コクピットと車両間の通信遅延や動作遅延を可能な限り低減する必要があります。同時に、コクピットのモニターに映し出す映像の解像度の高さも重要です。トレードオフの関係にある通信速度と通信遅延を両立させる高速で安定したネットワーク環境が求められました

### 従来品はレーダー検知時に60秒の通信切断

一般的な無線LAN機器は、気象レーダーや航空レーダーを検知しチャンネルを切り替える際、移動予定のチャンネルがレーダー波と干渉しないか監視するため、60秒間通信が切断する「DFS」という仕組みが搭載されていますが、モニター映像も遅延してしまうため、通信切断を回避する必要がありました。

### 解決策

- ・無線・有線・拠点間で低遅延提案
- ・トータル提案による一気通貫での問題切り分け実施

### Wi-Fi 6(11ax)対応の機器を選定

最小限の通信遅延と高速かつ安定した通信環境を目指し、無線・有線・拠点間の各ブロックで遅延が最小限に済むように、無線区間ではDFSの切断を回避できるWi-Fi6(11ax)対応の無線LANアクセスポイントを使用。有線区間では、通信のコントロールを意図的に変更できるインテリジェントPoEスイッチや光メディアコンバーターなどを使用。インターネット区間では、拠点間を同一ネットワークで結ぶため、VPNルーターを使用し、各ブロック単位での遅延状況を確認しながら、導入を行いました。

無線・有線・拠点間の各ブロックを一気通貫で提案する事により、遅延発生の原因特定・対策を迅速に行う事が可能になりました。

### 効果

- ・高速通信かつ低遅延により遠隔運転を実証
- ・遠隔運転への期待に応えたい

### 公衆インターネット網の環境で低遅延を実現

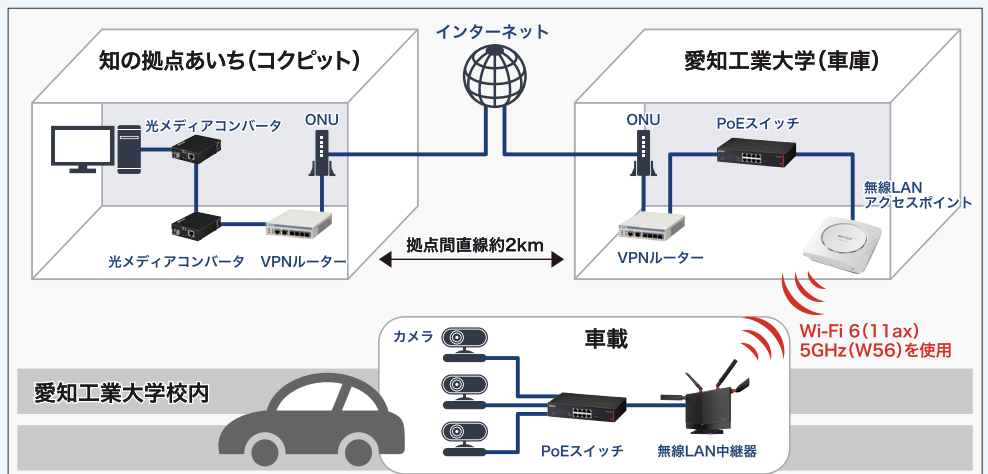
コクピットを設置した「知の拠点あいち」と、車両が走行する愛知工業大学の2点間をVPN回線で結び、無線区間を含めて低遅延通信を実現。インターネット回線とWi-Fiによる遠隔運転を実証する環境が整いました

### さらなる遠隔運転の研究に励みたい

愛知工業大学 情報科学部 情報科学科 教授 博士(工学) 塚田敏彦氏は「本プロジェクトで企業の技術と本学のシーズを融合し、築いた資産を活用して、今後も遠隔運転の研究に励みます。」と意気込みを語ります。



愛知工業大学校内を走行する車両に設置された無線LAN中継器



Wi-Fi 6(11ax)を軸に構築。車両内の家庭用Wi-Fiルーター「WXR-5700AX7S」は、Wi-Fi子機として使用している。遅延低減を追求し各種設定を調整しやすいよう同一メーカー(バッファロー製品)に統一。

●取材協力:株式会社 マックスシステムズ/イービー愛知 株式会社