

世界で最も通信技術が進んでいる韓国での事例

スマートモビリティ

Device for UAM(Urban Air Mobility)

- 未来の航空と言われるUAMにおける5G適用検証



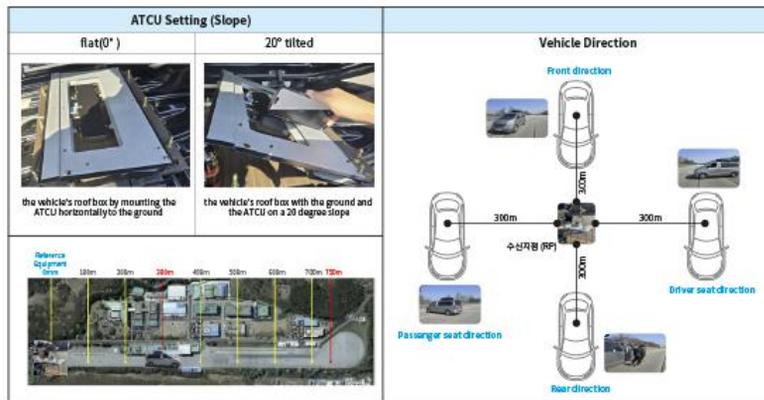
自動運転

- Autonomous A2Z 向けDual Connectivity を対応
- Dual Connectivity はテレマティクスにおける冗長性を実現



Cellular-V2X

- Katech(Korea Automotive Technology institute)と標準仕様策定
- 750m/360°でのV2X実験成功

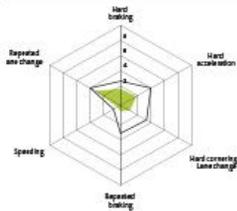


保険会社のノウハウを活かした高精度な運転特性の把握

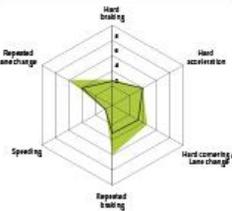
事故防止 運転特性可視化ソリューション

事故が起こってからでは遅い！
あなたの会社はドライバーの運転特性を把握していますか？

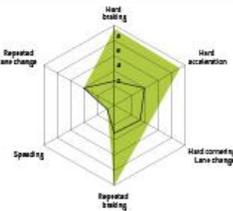
運転スコア 100 (安全)



運転スコア 80 (平均)



運転スコア 40 (危険)



韓国において設立3年で損保業界5位へ急成長した
キャロット保険会社のテレマティクスソリューションを適用

走行データの流れ



CARROT Plug

センサ&技術

- GPS
- ジャイロセンサー
- 加速度センサー

情報集

- 衝突
- 急減速
- 速度超過
- 急ハンドル
- 急加速



カスタマーエクスペリエンス

各走行ごとのコミュニケーション

- 走行データ、スコア、リワードを走行終了ごとに提供
- 顧客エンゲージメントの向上



ビッグデータ分析

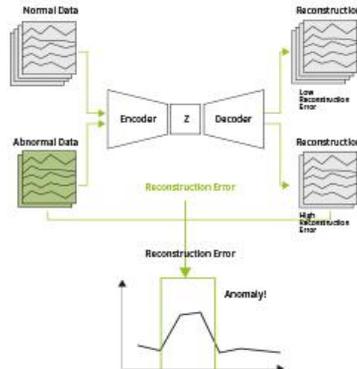
Risk-to-Score System

- 大容量データの処理
- 安全運転スコアの算出



リアルタイムのデータ転送

- 安価なネットワーク使用料
- Cat.M1 modem
- SKT network



シガーソケット対応フリートマネジメントソリューション

運転行動把握	車両メンテナンス予測	車両制御	配車/運行記録	盗難追跡	サイバーセキュリティ
運転行動把握	位置トラッキング	遠隔性能	サイバーセキュリティ		
急加速/減速 急発進 急制動	マルチGNSS センサー補正	耐震動 防水・防塵 高温・低温	端末保安 通信保安 ハッキング防止	GPSによる 車両位置情報管理	加速度センサー・ ジャイロによる運転特性把握

シガーソケットタイプ (AV5400)



Technical Specification

Qualcomm MDM9206 CORES	
Application Core	ARM Cortex A7 1.2GHz
Telecom Core	QDSP6
4G LTE	
Category	Cat.M1
Frequency Band	B3, B5
DATA SPEED	
Peak Download Rate	300Kbps
Peak Upload Rate	375Kbps
LOCATION SERVICE	
Satellite Systems	GPS, A-GPS, QZSS, Galileo, Glonass, BeiDou
BLUETOOTH(Optional)	
Bluetooth Specification	Version 5.1
INTERFACES	
USIM	eSIM
LTE Antenna	Internal
GPS Antenna	Internal
Bluetooth Antenna	Internal
LEDs	1 LED(3 color)
Keys	1 Key(SOS Button)
USB	1 USB for charging(Type-C)
Bluetooth	BLE 5.1(Optional)
Sensor	3-Axis Accelerometer, 3-Axis Gyroscope
Battery	Not Included
DIMENSIONS	
Size	74.15mm x 28.91mm x 37.69mm
Weight	19g
EMBEDDED SOFTWARE	
Platform	Carrot Platform, AMDM, AMFOTA
Support Service	Carrot Plug Service, MQTT Delta diff FOTA, OTA, TCP/IP, UDP



グローバル/行動アルゴリズム/サイバーセキュリティ

CAN I/F対応フリートマネジメントソリューション

運転行動把握	車両 メンテナンス予測	車両制御
配車/ 運行記録	盗難追跡	サイバー セキュリティ

運転行動把握 急加速/減速 急発進 急制動	位置トラッキング マルチGNSS センサー補正	遠隔性能 耐震動 防水・防塵 高温・低温	サイバー セキュリティ 端末保安 通信保安 ハッキング防止	GPSによる 車両位置情報管理 加速度センサー・ ジャイロによる 運転特性把握
---------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	---	---

構成

グローバルフリート
マネジメントデバイス
(AV5700)



[メリット] 事故後の確認ではなく、事前防止に役立つ。

- ・リアルタイムに走行状況把握
- ・危険運転状況を把握して警告
- ・ECO促進(燃費向上、CO2削減)
- ・ドライバーの運転の癖を記録して、危険度記録して安全運転に改善
- ・業務外利用削減によるコンプライアンス強化
- ・データにより安全運転教育実施に役立つ
- ・安全運転継続による、車両売却価値向上
- ・万が一の事故時の車両位置確認、盗難時の位置情報確認

主要諸元	詳細	
Network	LTE Category4, UMTS, GSM	
	GNSS(GPS, Galileo, BEIDOU, QZSS, GLONASS)	
	Wi-Fi/BT(2.4Ghz):Reserved	
Band	LTE	Band 1/2/3/4/5/7/8/9/12/17/18/19/20/26
	UMTS	Band 1/2/4/5/6/8/19
	GSM/GPRS	850/900/1800/1900MHz
USIM	USIM/ eSIM	
IO Connector	Power Input, Digital I/O, UART, ACC, CAN	
Sensor	Gyroscope, Accelerometer	
Using Voltage	+7V ~ +36V	
Operating temperature	-30℃ ~ +75℃	
IP Grade	IP67対応	

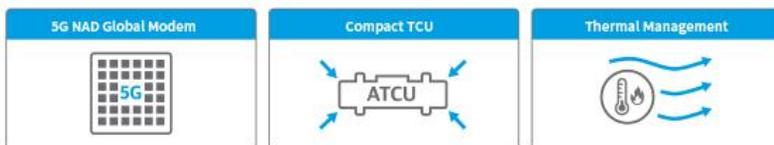
接続車両(例)



All in one Telematics Unit with Integrated Antennas

ATCU

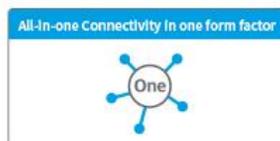
世界最小のフラットタイプ
アンテナ一体型テレマティクスコントロールユニット



- 超小型モデム (41.8×41.8×2.5mm)
- ピン互換設計5G NR + C-V2X & LTE用

- 世界最小サイズ (270×70×18mm)
- 簡単に取り付け可能
(ルーフ・ダッシュボード・スポイラー)

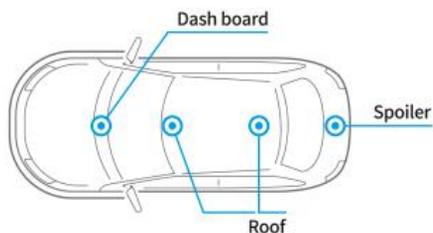
- ヒートシンク、
効率的な熱放散のための機構設計



- 12本の内蔵アンテナ統合
(5G/4G/GNSS, Wi-Fi/BT/AM/FM/DAB/UWB/SDARS/C-V2X)



- 適応調整可能なアンテナソリューション
- RFアイソレーション及び効率性確保



特徴

- ・ 12本のアンテナを統合：5G 4x4 MIMO, 2x2 C-V2X, L1/L5 GNSS, 2x2 Wi-Fi/BT, UWB, BLE, SDARS
- ・ 放送：AM/EM1/EM2/DAB1/DAB2/SDARS
- ・ チップセット：クアルコム SA525M/SA522M
- ・ eCall：マイク/スピーカーインターフェース
- ・ 車両とのインターフェース：イーサネット/CAN
- ・ 自動運転のためのセルラー V2X



TCU 技術の変化

アンテナ/通信システムの完全な分離型 構造
通信部及びアンテナ分離

Shark-typeタイプ 部分一体型 構造
Sharkタイプアンテナ/通信部品 部分一体化

Flat/Hidden type 一体型 アンテナ
アンテナ 一体型 統合通信 システム



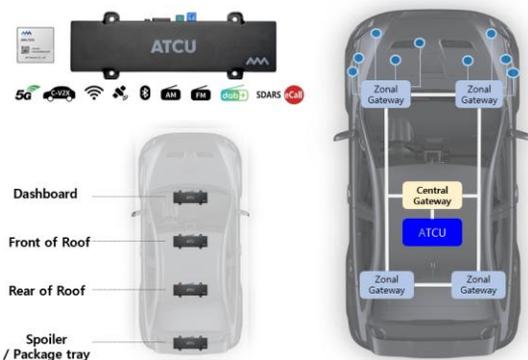
装着位置	The rear of the roof	The rear of the roof	Anywhere
アンテナタイプ	外付け	外付け	内蔵型(一体型)
ケーブル/中継器/増幅器	必要	部分必要	不必要
ケーブルloss/ Interference 影響度	あり	多少あり	無し
価格	高い	高い	低い
車両構造の複雑さ	複雑	複雑	シンプル
SKU	複雑	複雑	シンプル(単一プラットフォーム指向)

ATCU の特徴

世界 最小/超薄型のアンテナ一体型 統合通信システムで実装

- Coaxial Cable除去のため アンテナと通信システムを統合
- 使用性, 拡張性のため 車両内 全て通信関連部品を統合, 統合通信システム
- デザイン, 装着性を考慮したHidden typed ATCU
- 車種と関係なく単一適用ができるWorld smallest-size Design
- Future Mobility(サイバー保安/機能安全, NTN/V2X)のため拡張性設計

- 01 システム費用(材料費/製造費) 節減**
 - アンテナと通信システム統合, 複雑なCable, 中間コネクタ/増幅器 必要なし
 - 部品 Redundancy 除去, 量産の工程 簡素化
- 02 単一プラットフォームの運営で在庫管理/SCM革新**
 - 単一 ATCUでグローバルの全車種対応(Variation 単純化)
 - 全ての通信部品の統合, ATCU FOTAだけで簡単な維持/補修/機能のアップグレード可能
- 03 (車両) 潜在エラー除去及び品質向上/サービス対応革新**
 - (テスト時間/費用革新) アナログケーブルによる予想外の非正常/誤動作の除去
 - (サービス対応の革新) 簡単な取り外し, 診断, AS 対応しやすい
- 04 次世代自動車 E/E architecture, SDVに最適なソリューション**
 - 全 通信部品の統合でSDVに最適, Central Gatewayと連動, 簡単な通信システムの二重化
 - Cyber Security/Functional Safety など国際の規格/法規対応に有利





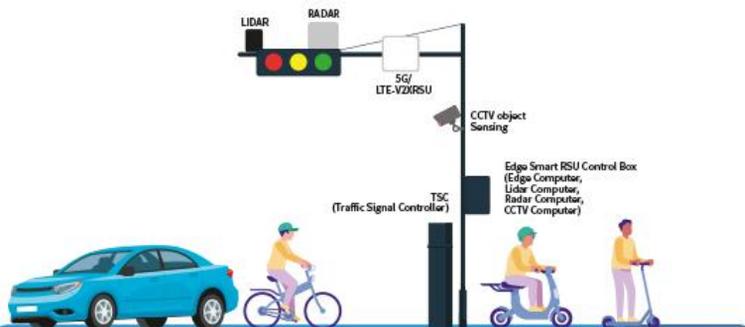
C-V2Xで実現するスマートモビリティ社会

RSU (Road Side Unit)

自動運転車と交通インフラストラクチャ（信号機、道路標識、道路照明など）との連携を実現するための装置

特徴

- ・ 信号情報の提供
- ・ 交通流の最適化
- ・ 事故防止
- ・ セキュリティ向上
- ・ 車両の位置情報保管



Features

- ・ V2X based Smart RSU System
- ・ Real-time signal processing on EdgeV2X based Smart RSU System
- ・ Send V2X safety messages after real-time processing of LIDAR recognition signals
- ・ Send V2X safety messages after real-time processing of RADAR recognition signals
- ・ Send V2X safety messages after real-time analysis of CCTV images
- ・ Control traffic signals after real-time traffic flow analysis based on CCTV



[DSRC(ETC等) vs C-V2X]

V2Xの主なメリットは以下となる。

- ・ Throughput: 通信速度が速い
- ・ Latency: 遅延時間が短い
- ・ Reliability: 信頼性が高い
- ・ Coverage: エリアが広い





C-V2X

D2D to V2X

3GPP Release 14
V2N : LTE
V2X : LTE-CV2X

3GPP Release 15(SA515M)
V2N : 5G
V2X : LTE-CV2X

3GPP Release 16(SA525M)
V2N : 5G
V2X : 5GNR-CV2X(+ LTE-CV2X)

D2D communications
R12/13



Enhanced safety

C-V2X R14 (Ph. I) C-V2X R15 (Ph. II)



Autonomous driving

C-V2X R16 5G NR support (Ph. III)
(Advanced safety applications)



Established foundation for basic D2D comm.

Enhanced communication's range and reliability for V2X safety

Ultra-reliable, low latency, high throughput communication for autonomous driving

Network independent	No	Yes	Yes
Communications ¹	Broadcast only	Broadcast only	Broadcast + Unicast/Multicast
High speed support	No	Yes	Yes
High density support	No	Yes	Yes
Throughput		High throughput for enhanced safety	Ultra-high throughput
Latency		Low latency for enhanced safety applications	Ultra-low latency
Reliability		Reliability for enhanced safety application	Ultra-high reliability
Positioning	No	Share positioning information	Wideband ranging and positioning

WAVE(DSRC) vs V2X

Technology Operation	WAVE(802.11p) (Wireless Access in Vehicle Environment)	LTE C-V2X Release 14/15	5GNR C-V2X(Release 16)
Base Technology	DSRC(Dedicated Short-Range Communication)	Cellular Technology	
Standard	IEEE 802.11p	3GPP Specification (Evolution Medium)	
Frequency	5.9GHz	5.9GHz	5.9GHz + Commercial Frequency
Data Throughput	27Mbps(10MHz BW Criteria)	75Mbps(10MHz BW Criteria)	~20Gbps(mmWave)
Reliability	95~99%	95~99%	99.9999%(URLLC)
Latency	100msec↓	100msec↓	10msec↓(URLLC)
Mobility	~200km/h	~160km/h	~500km/h
Coverage	250~300m(max 1km, when building a separate base station)	1km over	1km over
Transmission range@90% error, 280km/hr relative speed	~225m	- Over 450m using direct mode - Very large via cellular infrastructure	- Over 450m using direct mode - Very large via cellular infrastructure
Support for V2V	○	○	○
Support for V2P	○	○	○
Support for V2I	limited	○	○
Support for multimedia services	X	○	○
Security and privacy on V2V/V2I/V2P	○	○	○
Security and privacy on V2N	NA	○	○
Evolution path	X	○	○
Synchronization	Asynchronous	Synchronous	Synchronous
Wideband ranging and positioning	X	X	○
Advantage	Technology standardization, stability due to years of research/investment	Coverage/Data Rate/Latency Excellent, scalable	
Eco-system	Wireless LAN manufacturers, transportation infrastructure	Telecommunications Equipment, Terminal Manufacturers, Carriers	



AM Labo

通信トータルソリューション提供：TCU だけでなく、アンテナ 開発・測定も自社で実施

<ul style="list-style-type: none"> Ant. Lab(OTA Chamber) 	<ul style="list-style-type: none"> HW Lab(Shield Room) 	<ul style="list-style-type: none"> 主な計測機器 <table border="1"> <thead> <tr> <th>保有設備</th> <th>装備</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Anritsu MT8821C & MT8000A</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Anritsu MT8870A</td> <td></td> </tr> <tr> <td>R&S CMW500 & Anritsu MT8820C</td> <td></td> </tr> <tr> <td>R&S RTP164</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Spirent GSS6100</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	保有設備	装備	Anritsu MT8821C & MT8000A		Anritsu MT8870A		R&S CMW500 & Anritsu MT8820C		R&S RTP164		Spirent GSS6100	
保有設備	装備													
Anritsu MT8821C & MT8000A														
Anritsu MT8870A														
R&S CMW500 & Anritsu MT8820C														
R&S RTP164														
Spirent GSS6100														
<ul style="list-style-type: none"> [Active OTA Chamber] [Passive / Active OTA Chamber] 	<ul style="list-style-type: none"> 温度 Chamber <table border="1"> <thead> <tr> <th>保有設備</th> <th>装備</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SU-242</td> <td></td> </tr> <tr> <td>OS-H01-CA-125L</td> <td></td> </tr> <tr> <td>OS-THB04-C10 TH3-KE-100 OST-TST06-E015</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ARSF-0250-15</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	保有設備	装備	SU-242		OS-H01-CA-125L		OS-THB04-C10 TH3-KE-100 OST-TST06-E015		ARSF-0250-15				
保有設備	装備													
SU-242														
OS-H01-CA-125L														
OS-THB04-C10 TH3-KE-100 OST-TST06-E015														
ARSF-0250-15														
<ul style="list-style-type: none"> Reliability Lab(Shield Room, Temp. Chamber) 	<ul style="list-style-type: none"> 信頼性 テストの装備 <table border="1"> <thead> <tr> <th>用途</th> <th>内容</th> <th>保有設備</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>信頼性テスト</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 高温 / 高湿 / 低温 熱衝撃 / 発熱 RF / Aging Network / GPS 電源/消耗電流 Ethernet USB など </td> <td>  </td> </tr> </tbody> </table>	用途	内容	保有設備	信頼性テスト	<ul style="list-style-type: none"> 高温 / 高湿 / 低温 熱衝撃 / 発熱 RF / Aging Network / GPS 電源/消耗電流 Ethernet USB など 								
用途	内容	保有設備												
信頼性テスト	<ul style="list-style-type: none"> 高温 / 高湿 / 低温 熱衝撃 / 発熱 RF / Aging Network / GPS 電源/消耗電流 Ethernet USB など 													

Operation Process

① 開発 Process

- Cyber Security/Functional Safety 含む,
CMMI Lv3/ASPICE ベース 車載開発及び検証プロセス 運営中

② AM LAB

- 5G/LTE Module/Deviceの
RF性能/ 信頼性の検証/自動化テストのための装備/環境 保有

③ 製造 / 工程管理

- 月1,500K SMT 製造ライン 保有,
ERP/MES ベースで工程履歴の統合管理システム運営

④ 品質管理体系

- 車載モジュール/デバイスのための
Fool-proof & Full Life-Cycleの品質管理のプロセス

■ CMMI Lv3



■ A-SPICE CL2

CL3進行中



■ IATF



■ 技術評価 AA

