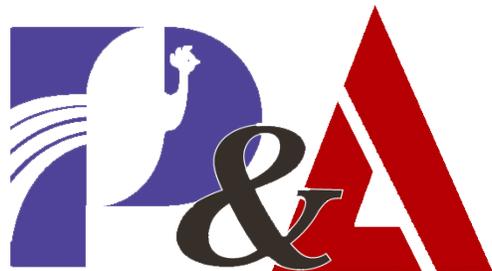


研究課題名 次世代広域道路状況ビックデータ提供IoTシステムの  
研究開発(172202103)

研究代表者 大関一陽 株式会社ピーアンドエーテクノロジーズ

研究分担者 新井義和 岩手県立大学  
藤巻和夫 株式会社ピーアンドエーテクノロジーズ  
齋藤正人 株式会社ピーアンドエーテクノロジーズ



## 1 研究開発の目的

岩手県立大学の準静電界センシングによる路面状態推定技術を利用した交通問題対策の研究開発のシーズ移転を行い実験装置のより実用性を高めたプロトタイプの試作開発および本システムの実用化・事業化を行うための顧客開拓や提案づくり、本研究から派生する技術・システム・製品の検討を行った。（右写真はミラーバーンと呼ばれる非常に滑りやすい路面と盛岡市、宮古市を繋ぐ国道106号線を走行するバス車内からの峠道路の様子）



非常に滑りやすい路面凍結道路  
国土技術政策総合研究所 研究資料より



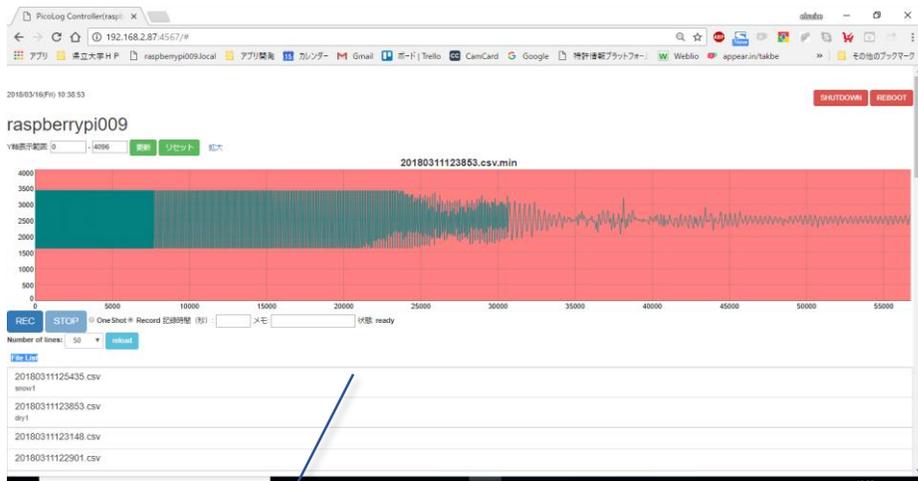
106急行バス車内から

## 2 移動型スマートセンサボックス（SMB）、スマートリレーシェルタ（SRS）の試作

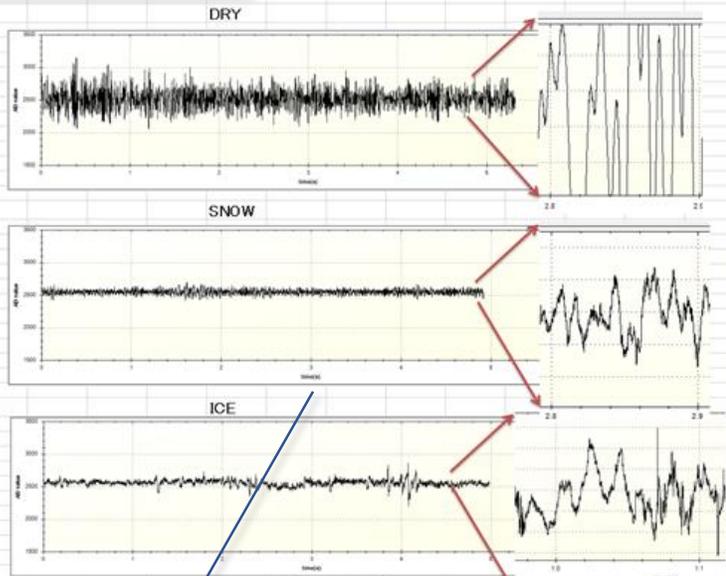
- 走行するモビリティに多様なセンサ、異種規格無線（IEEE802.11n:2.4GHz, IEEE802.11ac:5GHz）のコグニティブ無線および車載サーバから構成されるSMBを試作した。（図1）
- SRSはバス停留所や道の駅等の道路側帯への設置、そして路車間通信により、通過するSMBと相互に道路情報をリアルタイムに交換を可能とし道路情報サービス全般に利用される事を想定している。
- SMBとSRSは機能が共通の部分が多く極力部品を共通化し、コストダウンができる構成を検討した。
- センサの種類としては準静電界センサ、温度センサ（赤外線）、加速度センサ、湿度センサ、4Kカメラを装備する。これらのセンサのデータを収集し総合的に処理し路面判別の確度向上に備えた。
- モバイルバッテリー、自動車バッテリー、家庭用100VACの3電源によるシステムへの電力供給を可能にする構成とした。自動車バッテリーは電圧変動が大きいため、その変動を極小化する回路構成を検討した。
- SMB、SRSは自動車ボディー外側、道路路側等に設置し、高温、低温、乾燥、湿潤、塵埃、塩害など厳しい自然環境に設置する事が想定され、それらの環境条件に耐え得る筐体設計を行った。筐体の体積比で23%の容量削減を行った。



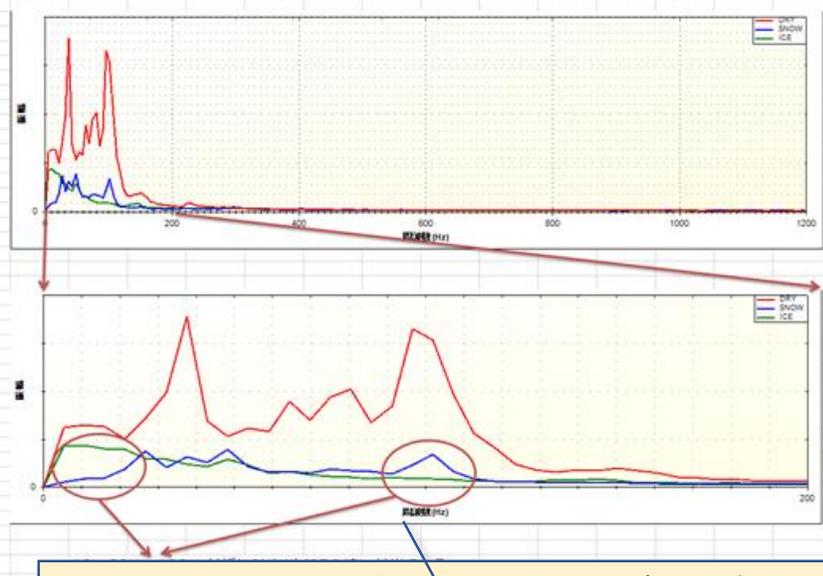
### 3 事業化の提案・検討用アプリケーション開発



準静電界センサによる路面状況のリアルタイム表示  
Androidアプリケーション



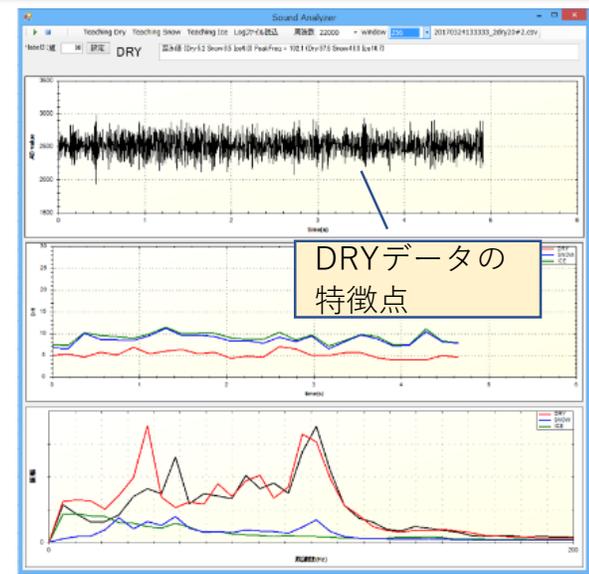
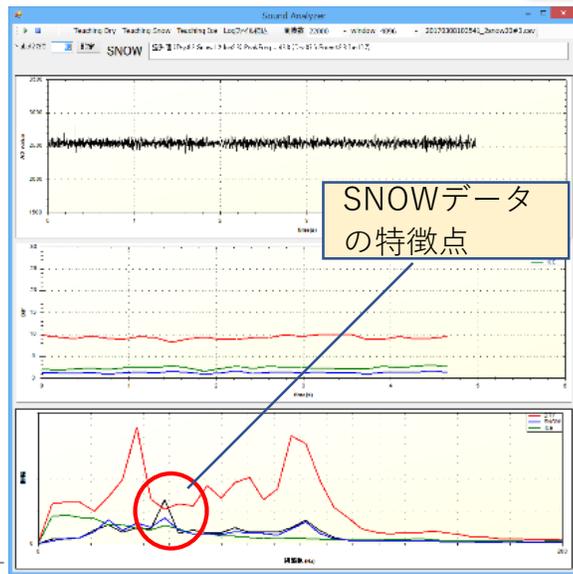
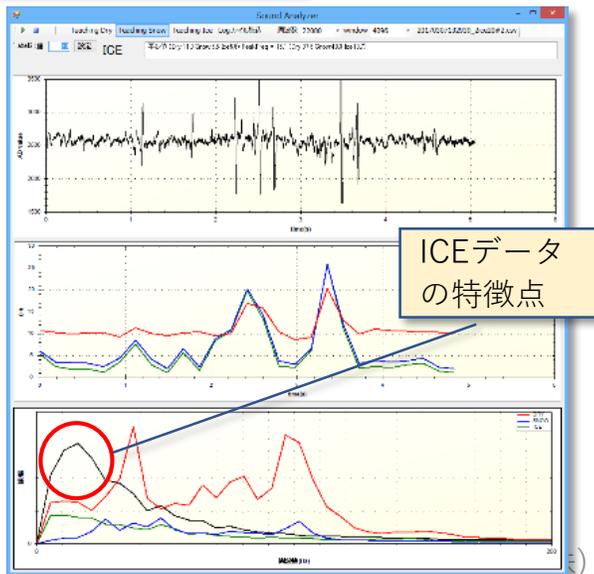
路面のDRY、SNOW、ICEの周波数特性分析を実施



10~20Hz、100Hz付近にSNOWとICEの違いが出る特徴が生じている

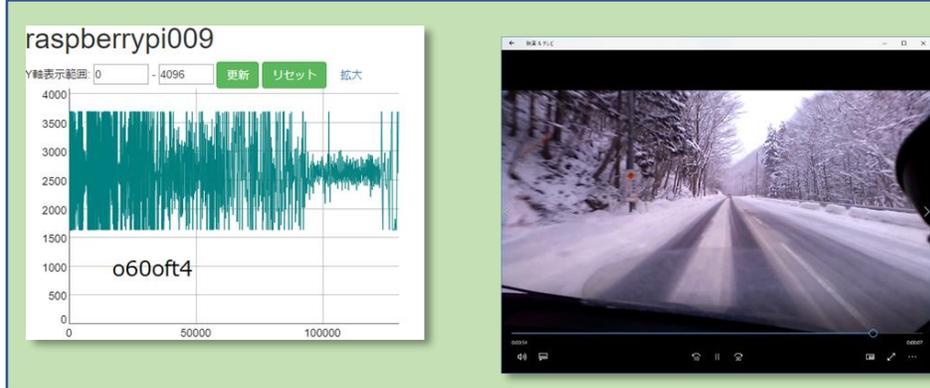
判定アルゴリズムに基づき、平成29年3月に取得しているデータ30件について判定処理を行い正答率82%の結果を得た。

サンプリング周波数 1 KHzに落とした少ないデータによる判定処理を行い正答率79%の結果を得た。

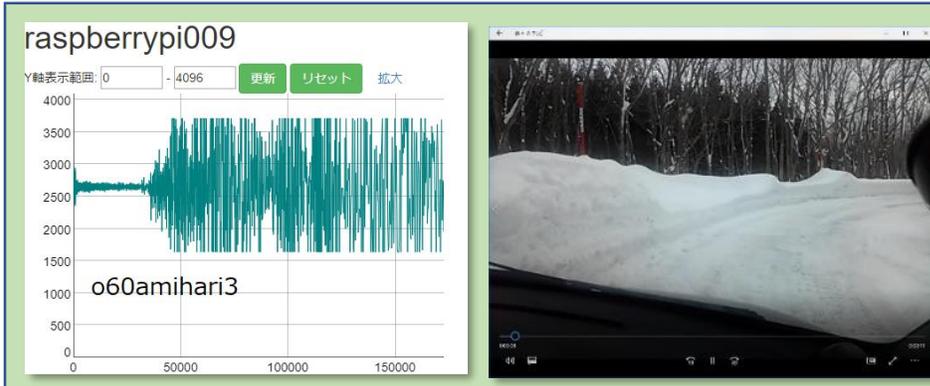


## 4 実証実験

盛岡市、滝沢市、八幡平市、雫石町、大船渡市の5エリアにおいて2017/12～2018/3 計10回の路上実験を実施。



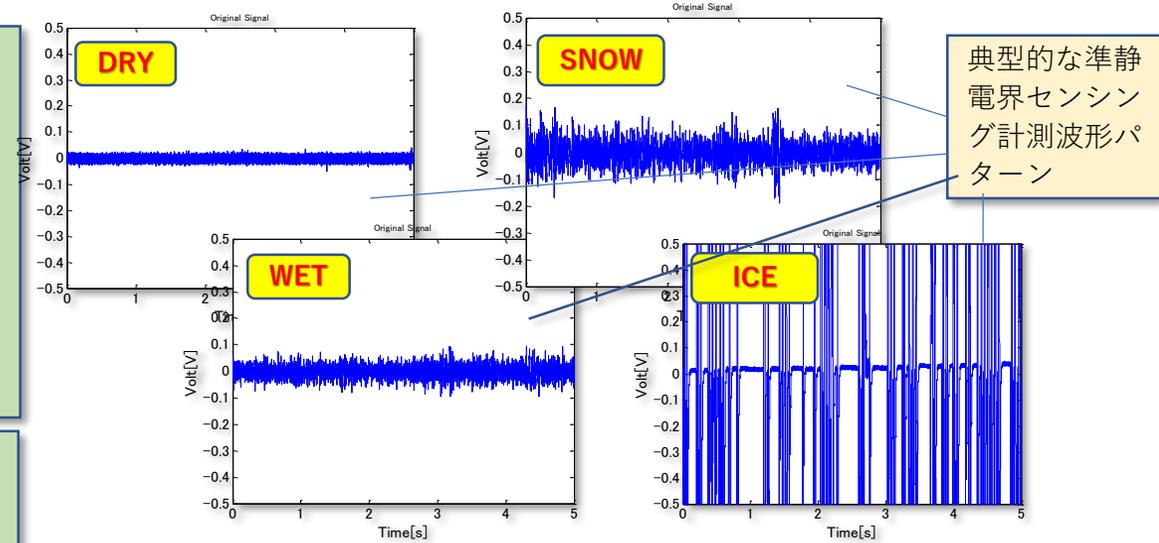
「2018年1月25日：大船渡国道107峠 雪がまだら」条件の条件。車両はほぼ時速50km程度の定速で走行しており、凍結路面パターンと積雪路面パターンが識別されている。



「2018年1月28日：網張からありね山荘下り道 停車から雪道」の条件。停車（積雪）から同様の積雪路面への走り出し。積雪から凍結に近いパターンを示している。



「網張ありね山荘駐車場 停止状態」の条件。車両は駐車場に停止している。パターンは積雪路面となっておりモデルパターンと同じ傾向。

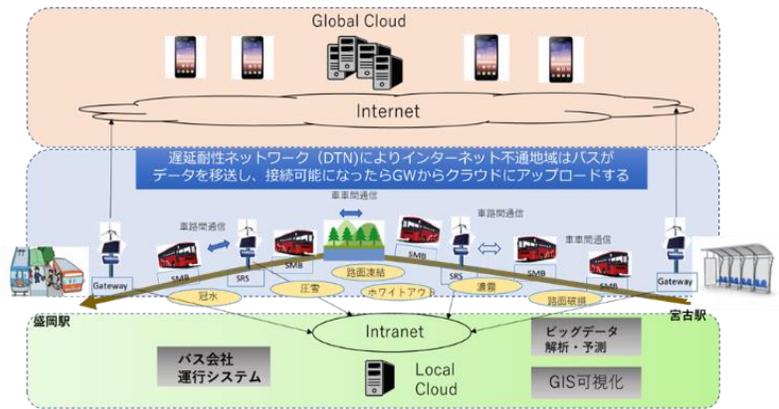


- 【課題】
- ✓ モデルデータとは相違するデータが得られる場合がある。準静電界センサの特質を理解しセンサの精度を上げる必要がある。
  - ✓ 走行中の場合、振幅が増加しモデルデータの特徴から乖離する傾向がある。
  - ✓ 屋根に設置したSMBは現在モバイルバッテリーで冬季ではバッテリーの容量が急速に低下する。



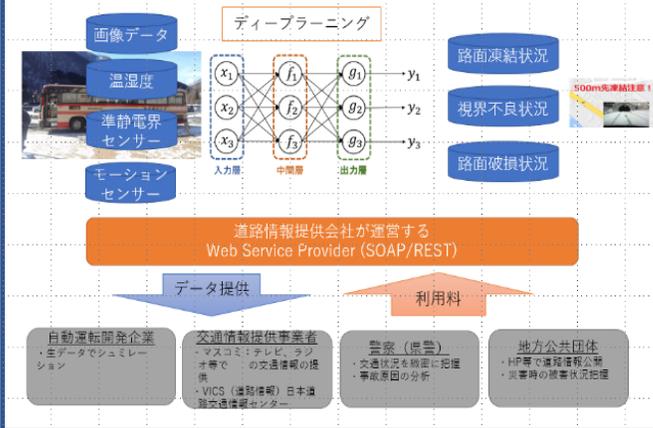
# 5 道路環境情報提供サービスの事業化の検討

## 寒冷地域道路状況データ交換共有システム



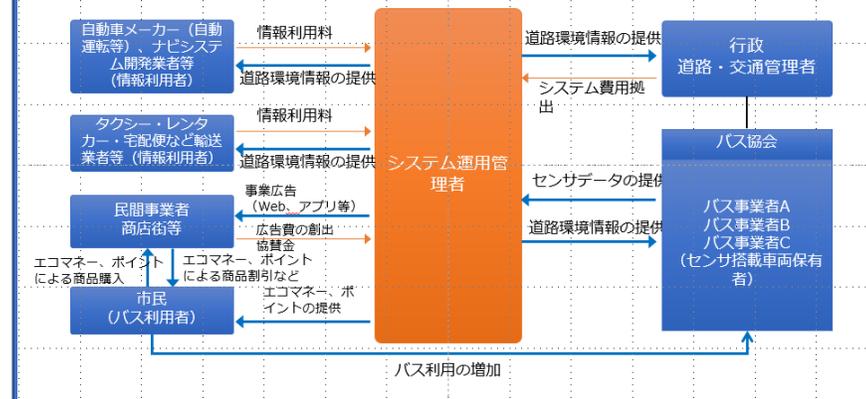
寒冷地域の都市間を結ぶバス路線道全域において定期運行する路線バスに搭載した各種センサからの道路路状況データを収集し、路線バス間で交換・共有するシステム

## 広域道路ビッグデータクラウドシステム

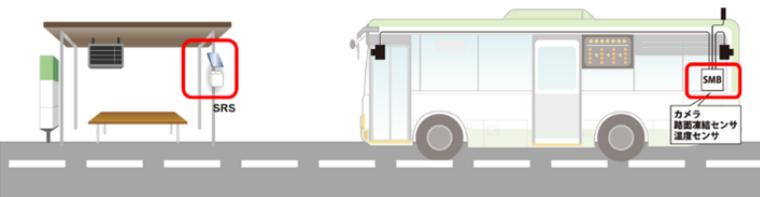


自動車運転開発企業、刻通常法提供事業者、警察、地方公共団体等へデータ提供サービス、ビッグデータによる分析・予測機能やセンシングするデータの拡張等

## データ、サービス、費用・料金の流れ



データ、サービス、費用の流れグローバルクラウド上で集約され、道路環境情報はインターネットを利用して公開他の地域とのデータと結合し広域の道路環境の統計データや予測データとして提供される



106急行バス  
盛岡市⇄宮古市を繋ぐ国道106号を連絡

## 事業者の形成構造



岩手県北バスが加入している岩手県バス協会は岩手県内外58社で構成

通信ハードウェア業者はSMB、SRS、SGW等の開発・販売・設置  
システム業者はグローバルクラウド等の構築と運用

- 海外（マレーシア等）でのリサーチ
- Malaysia Automotive Institute (MAI)
  - Malaysia External Trade Development Corporation
  - UTAR大学 (UNIVERSITY TUNKU ABDUL RAHMAN)
  - マレーシア交通科学学会 (TSSM)、マラヤ大学
  - マレーシア大手自動車メーカー



- 【競合・類似製品】
- VICS (Vehicle Information and Communication System Center)：一般財団法人 道路交通情報通信システムセンター
  - パナソニックITS：米コロラド州デンバー市が進める次世代交通システムの開発事業

## 6 今後の研究開発成果の展開及び波及効果創出への取り組み

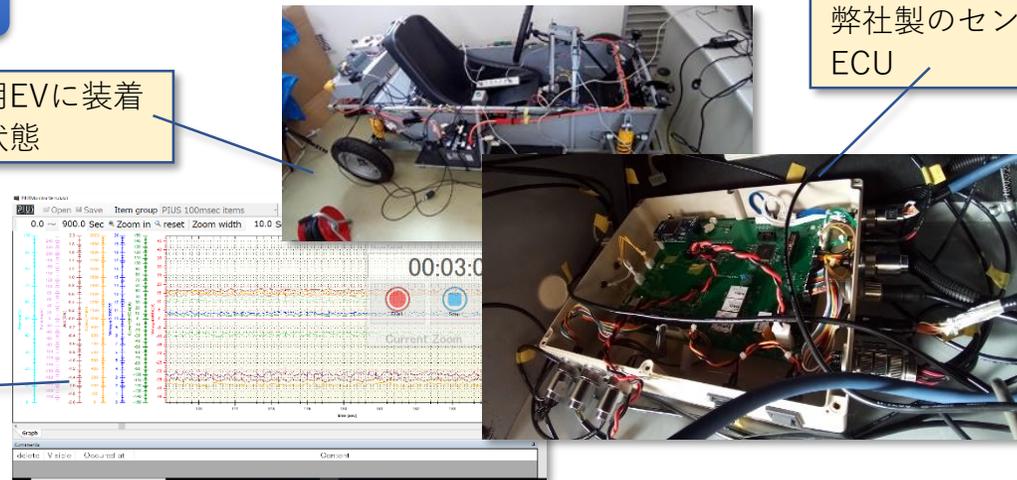
### センサECU

- 車載用コンピュータECUとネットワーク監視装置ViCSiMを教育用EVに搭載したEVの状態をモニターするセンサECU（モーター温度、磁気トルク、バッテリー温度、電圧計等）や無線I/Fを装備した統合車載ネットワーク教育システムを開発した。

教育用EVに装着した状態

弊社製のセンサECU

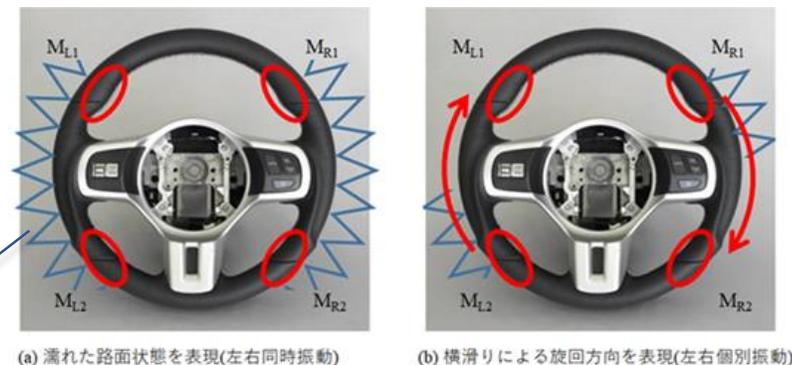
モニターアプリ



### ステアリング振動システム

- 冬季の滑りやすい路面を重点に、路面状態をドライバーへ正確に伝えるために、ドライバーの視認行動を伴わない新たな触覚インターフェースを実現するために一関高専伊藤一也准教授と共同研究で「路面状態を高周波振動で呈示するステアリング振動システムの研究開発」を平成30年度SCOPE中小企業枠に提案し、採択された。

ステアリング振動システムイメージ



### 道路先読み情報システム

- 岩手県立大学との新たな共同研究案として「道路先読み情報提供システム」を検討している。道路上の凍った箇所等の危険対象をセンサーシステムを装着したプローブカーで検知しビッグデータ解析を行った後、道路先読み情報として路肩に設置したクラウドレットにアップロードする。危険箇所へ接近しているクリティカルな状況の自動運転車両への道路先読み情報をクラウド経由よりもクラウドレットと車両による高速な路車間通信で提供する事による危険対象の手前における警告、減速等の処置を可能とする安全な運転を実現する。

### まとめ

- ✓ 路線バスや一般車両がほぼリアルタイムでの道路状況ビッグデータを活用し安心・安全な運転を可能とする。
- ✓ 運転者へのヒューマンインターフェースの入力にも活用。
- ✓ 自動運転自動車に対して自動車の外の環境データを提供する事で、自動運転技術が協調型アーキテクチャーに移行していく状況に対応可能。
- ✓ これらの技術のレベル向上、実用化、知財登録、業界標準化が急務