

# 『自動運転と道の駅を活用した生産空間を支える新たな道路交通施策に関する研究開発』

## ◆研究概要・体制

【政策領域】 領域2：道路ネットワークの形成と有効活用

【公募タイプ】 タイプIV：特定課題対応型（自動運転社会の実現に必要な道路インフラについて）・ソフト分野

【研究の概要】 本研究では、自動運転や道の駅の活用を含む「新たな道路交通施策」を実装した社会実験を実施し、その効果や社会受容性について検証するとともに、評価モデルの開発を行い、北海道の「生産空間」に住み続けられる道路交通環境の評価・提案を行う。人口減少が10年早く進行する北海道をフィールドとして様々な検証を行うことで、同様の問題を抱える全国他地域への適用・貢献を目指す。

1. 新たな道路交通施策の導入を想定した社会実験による知見獲得  
⇒【H30】 広域自動運転公共交通サービスを対象とした知見獲得／冬期道路を対象とした知見獲得
2. 新たな道路交通施策のあり方に関する研究開発  
⇒【H30】 評価モデル改善／導入評価／他地域への展開可能性検討／知見収集

### 【研究者氏名】

○ 有村 幹治	室蘭工大・准教授
羽藤 英二	東京大・教授
萩原 亨	北海道大・教授
高橋 清	北見工大・教授
相浦 宣徳	北海商大・教授
岸 邦宏	北海道大・准教授
内田 賢悦	北海道大・教授
杉木 直	豊橋技科大・准教授
井田 直人	道科学大・准教授
長谷川 裕修	秋田工専・准教授
浅田 拓海	室蘭工大・助教
大井 元揮	北海道開発技術センター・主任研究員
澤 充隆	ドーコン・室長
長岡 修	ドーコン・次長
松田 真宣	ドーコン・主任技師

### 【H30研究概要】

#### 1. 「新たな道路交通施策」の導入を想定した社会実験による知見獲得

##### 1) 道の駅等を活用した広域自動運転公共交通サービスの効果等の検討

- ① 「都市間快速バス」の試行
- ② 「都市間快速バス」に接続する「シャトルバス」の試行
- ③ 「都市間快速バス」に接続する「域内バス」の試行

- ① 通学モニターツアー
- ② 未来を語るワークショップツアー
- ③ 大人の修学旅行

##### 2) 「冬期道路」での自動運転車両の安全性確保の検討

手動介入と道路環境の関係等を評価するための実走調査

ドライビングシミュレータを活用した模擬実験

#### 2. 「新たな道路交通施策」のあり方に関する研究開発

##### 1) 評価モデルの改善

###### ① 「広域自動運転公共交通サービス」導入評価・運営評価

道の駅の活用

道の駅活用モデル

「アクセシビリティ」評価

アクセシビリティモデル

時空間プリズムモデル

「広域自動運転公共交通サービス」評価

QOLモデル

運営収支評価

運営収支評価モデル

定住意識モデル

###### ② 「自動運転システム」の安全走行評価

安全性評価モデル

###### ③ オーナーカーへの「自動運転システム」の導入評価

ネットワーク信頼性評価モデル

経済性評価モデル

##### 2) 「道の駅を活用した広域自動運転公共交通サービス」を導入した場合の評価

南十勝地域を対象とした導入評価・運営評価⇒QOL・定住意識の変化把握

##### 3) 地域の課題対応ならびに他地域への展開可能性の検討

全国市町村を対象とした展開可能性評価と提案

##### 4) 自動運転に関する知見の収集

最新の研究動向の把握、今後の展望等の整理

# 1. 「新たな道路交通施策」の導入を想定した社会実験による知見獲得

## ◆進捗状況

北海道の「生産空間」に住み続けられる道路交通環境の提案に向け、広域自動運転公共交通サービスを対象とした知見獲得手段として、南十勝エリアを対象とした社会実験を実施し、冬期道路を対象とした知見獲得手段として、網走エリアを対象とした実装調査とドライビングシミュレータを活用した模擬実験を実施。評価モデルの改善につなげるとともに、新たな道路交通施策のあり方を検討する。

### 1) 道の駅等を活用した広域自動運転公共交通サービスの効果等の検討

#### 【WS・ツアー概要】

南十勝エリアを対象に、広域的な公共交通サービスへのニーズを把握するため、また、各世代ごとのターゲットに焦点を当てて意見を吸い上げるため、通学バス(A)では高規格幹線道路を活用した都市間高速バスを用いた通学バスの試行、中高生WS(B)では将来の定住意識等を通学、教育面から意見聴取するWS、高齢者WS(C)では南十勝の交通の現状に関する座学、交通を考えるWSを実施。

#### 【実証実験概要】

	参加者人数	概要
通学バス	10名(男性4名/女性6名)	大樹町(4名)・中札内村(6名)
中高生WS	20名(男性7名/女性13名)	大樹高校(8名)・中札内中学校(8名)・保護者(4名)
高齢者WS	21名(男性12名/女性9名)	大樹町(16名)・中札内村(5名)

【通学バス】-12/6.7-  
 ◇大樹町・中札内村から帯広市内に通学している、または帯広市内に下宿している高校生を対象に、高規格幹線道路を活用した都市間高速バスを試行。  
 ◇全10名が乗車、帯広工業高校、帯広農業高校、緑葉高校、柏陽高校への通学を行った。  
 ◇朝起きる時間が速くなり、便利といった声等が上がっている。(アンケート集計中)



【中高生WS】-12/8-  
 ◇大樹町・中札内村の中高生と保護者を対象に、南十勝の将来と通学をテーマとしたWSを開催した。  
 ◇全20名が参加し、高校進学を前にしている中学生、現在大樹高校に通学している高校生、中学生の子を持つ保護者から意見をいただいた。  
 ◇中高生、保護者からそれぞれの立場での意見をいただいた。(アンケート集計中/WS意見取りまとめ中)



【高齢者WS】-12/6.7-  
 ◇大樹町・中札内村在住の住民を対象に、1泊2日で南十勝の交通を考えるWSを開催した。  
 ◇座学を行ったうえでWSを行い、地域住民の現状の課題や、将来の交通に望むこと等の意見をいただいた。(アンケート集計中/WS意見取りまとめ中)



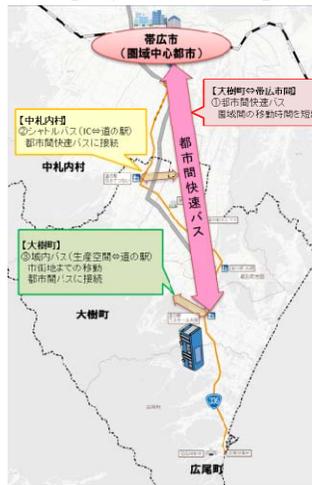
プロモーション概要 (ツアータイトル版)

**A 快速バスで行く！帯広通学モニターツアー**  
 対象：【帯広市内の高校に通う生徒】  
 【帯広市内の高校生】  
 【帯広市内の保護者】  
 【中高生または高校生の子弟を持つ親(保護者)】  
 内容：大樹町及び中札内村から帯広市内の高校を快速バス及び市内バスで乗り、高校の校舎及び下校の帰路に合わせたバス運行を行い体験を通していただく。乗車時にはアンケート調査にご協力ください。

**B 南十勝の未来を語るワークショップツアー**  
 対象：【帯広市内の高校に通う生徒】  
 【帯広市内の高校生】  
 【帯広市内の保護者】  
 【中高生または高校生の子弟を持つ親(保護者)】  
 内容：大樹町及び中札内村から帯広市内のツアーバスを運行し、帯広市内にてランチ＆ワークショップを実施。

**C バス利用プランを考える大人の様子旅行**  
 対象：【一般】  
 内容：大樹町及び中札内村から帯広市内のツアーバスを運行し、十勝山麓の自然を満喫し「南十勝の未来について」の座学を実施。引き続き「バス利用プラン」を作成し、1日目を終了。2日目は「バス利用プラン発表」を行い、発表後、各地へ帰宅。

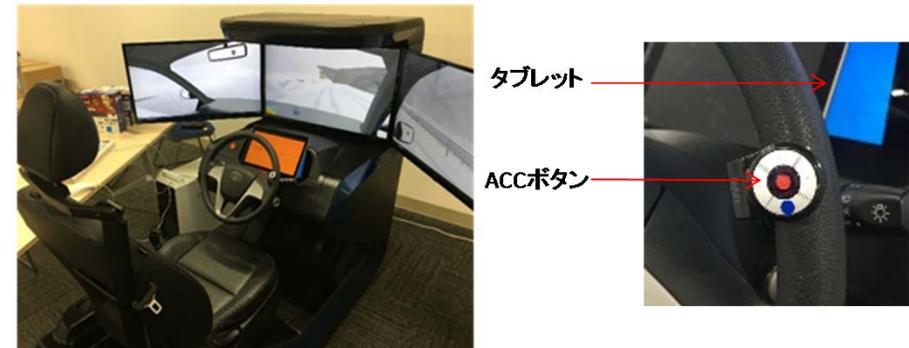
#### 【実験イメージ図】



### 2) 「冬期道路」での自動運転車両の安全性確保の検討

網走エリアを対象として、冬期の道路環境下における自動運転について、手動介入と道路環境の関係等を評価するための実走調査と、ドライビングシミュレータを活用した模擬実験を行い、「冬期道路」において自動運転車両が安全に走行するために必要となる情報提供のあり方や、道路環境データを活用した道路維持管理施策等について検討。

#### 【UC-win/Road Drive Simulator の外観とDSで再現した冬期路面の映像】



【ドライビングシミュレーター画像】



## ◆見通し

長期社会実験(「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(システムとサービスの拡張)」のうち「地方部における自動運転による移動サービス実用化に向けた環境整備」)結果を参考に、その効果や実現性・持続性について検証する。また、引き続き「冬期道路に対応した自動運転システム」のあり方提案に向けた知見を獲得する。

## 2. 「新たな道路交通施策」のあり方に関する研究開発

### ◆進捗状況

平成29年度において基礎的な検討を行った評価モデルについて、①「広域自動運転公共交通サービス」導入評価・運営評価、②「自動運転システム」の安全走行評価、③オーナーカーへの「自動運転システム」の導入評価といった枠組みで、「1. 「新たな道路交通施策」の導入を想定した社会実験による知見獲得」で得た実験結果を活用し、その実用性・信頼性等を検証した上で改善を行う。また、「道の駅を活用した広域自動運転公共交通サービス」を導入した場合の評価、自動運転に関する知見の収集についても実施する。

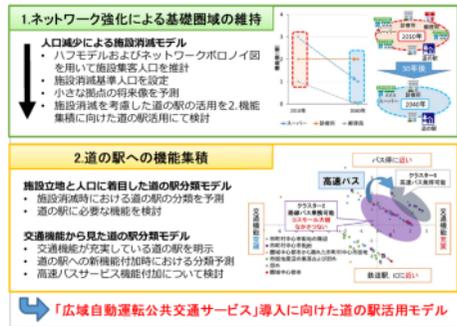
### 1) 評価モデルの改善

#### ①「広域自動運転公共交通サービス」導入評価・運営評価

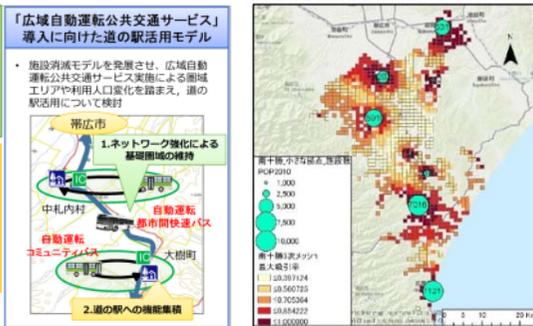
##### ・「広域自動運転公共交通サービス」導入に向けた道の駅活用モデル

モビリティ確保に適した道の駅を検討し、人口減少による施設消滅を考慮した道の駅の活用方法について明らかにする。

##### 【道の駅活用モデル概念】



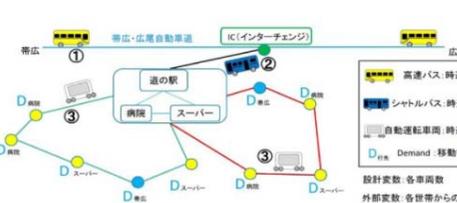
##### 【小拠点利用人口推計】



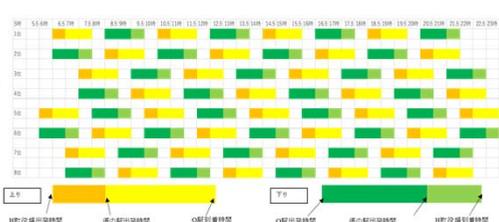
##### ・「広域自動運転公共交通サービス」の運営収支評価モデル

「道の駅」を乗り継ぎ場として、地方部の市街地を走る自動運転車両と高規格道路を走る広域路線バスの接続を同時に考慮したスケジューリング問題を、デマンド型交通の経路最適化問題の一つであるDial-a-ride問題として捉え、利用者の目的地までの移動時間を目的関数として最適化する。それらを活用した収支モデルを構築し、交通事業としての持続性や、サービス拡大の可能性について評価する。

##### 【道の駅における高速バスと地域内自動運転車両の接続イメージ】



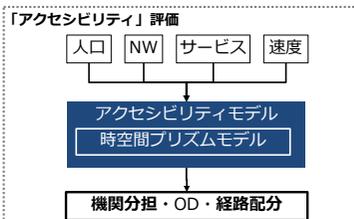
##### 【高速バスダイヤグラム】



##### ・生産空間における「広域自動運転公共交通サービス」評価モデル

広域自動運転公共交通サービス評価モデルでは、昨年度アクセシビリティモデル、QOL評価モデル、定住意識モデルについて、個々のモデル分析手法について基礎的な検討を行った。今年度は、モデル間の連携、およびアンケート調査データや社会実験時に取得されたデータを入力データとし、現況評価および将来評価のための指標を出力するデータ入出力構造を検討後、評価体系の全体像を整理するとともに、個々の評価モデルの改良を行う。

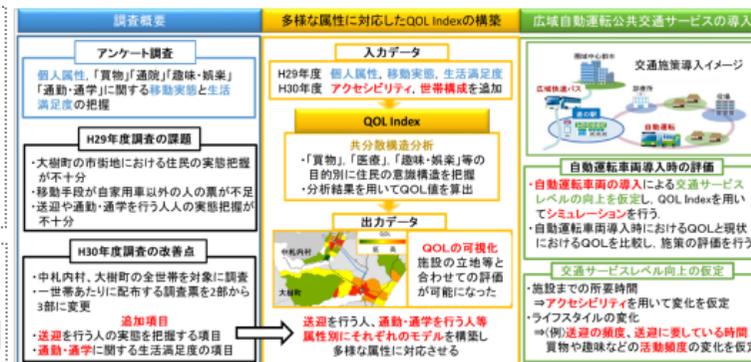
##### 【評価フロー】



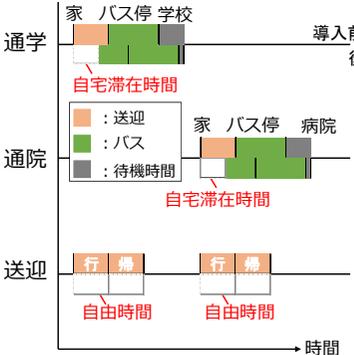
##### 【「広域自動運転公共交通サービス」評価】



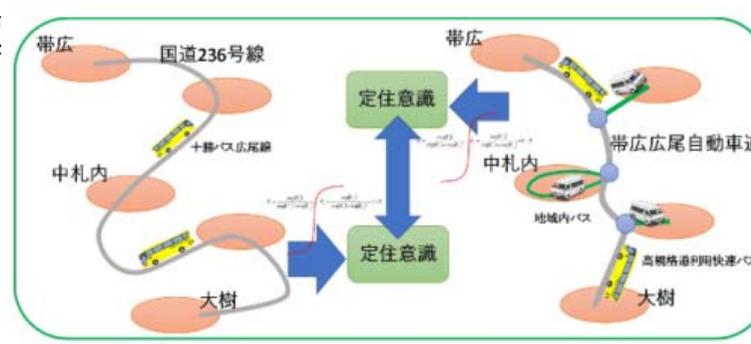
##### 【QOLモデル】



##### 【アクセシビリティモデル】



##### 【定住意識モデル】



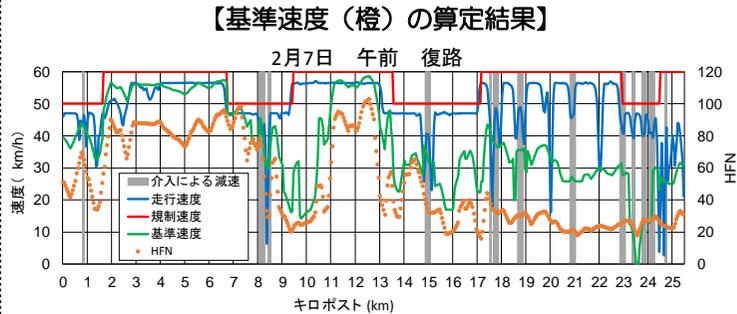
## 2. 「新たな道路交通施策」のあり方に関する研究開発

### 1) 評価モデルの改善

#### ② 「自動運転システム」の安全走行評価

##### 「冬期道路」における「自動運転システム」の安全走行評価モデル

観測したHFN（すべり抵抗値）を用いて、安全に走行できる基準速度を求めた。今後は基準速度をどう設定しどうオペレーションに生かすか、また、基準速度を低下させない道路管理手法のあり方について検討を進める。

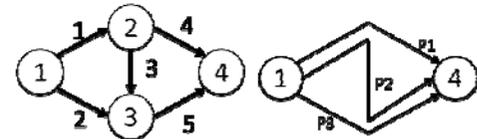


#### ③ オーナーカーへの「自動運転システム」の導入評価

##### 「自動運転システム」導入によるネットワーク信頼性評価モデル

自動運転車両の普及過程における移動時間信頼性を考慮した交通量配分モデルを提案。

##### 【ネットワーク図】



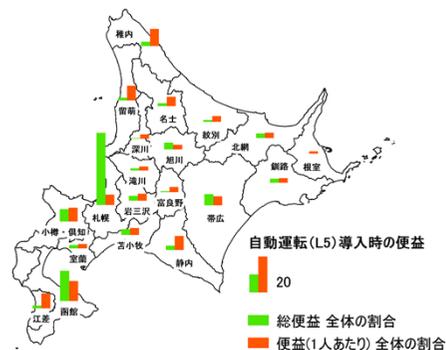
##### 【数値計算結果】

	小規模ネットワーク	TR-UE	TR-SD
総移動時間	205.6	197.3	
平均 (1000veh/h)	368.5	108.1	
分散 (1000veh/h <sup>2</sup> )	574.3	306.4	
平均 (1000veh/h)		1974	919
分散 (1000veh/h <sup>2</sup> )		34,083	13,247
平均 (1000veh/h)		35,057	14,166

##### 「自動運転システム」導入による経済性評価モデル

経済効果の計測が可能なSCGEモデルについて、自動運転導入下での評価が可能なモデルを構築。

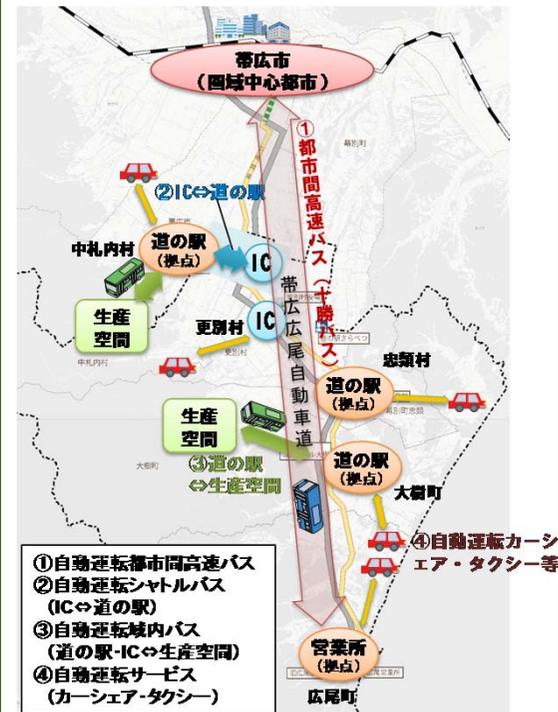
##### 【SCGEモデルによる経済効果算出結果】



### 2) 「道の駅を活用した広域自動運転公共交通サービス」を導入した場合の評価

導入を想定する広域自動運転公共交通サービスは、①自動運転都市間高速バス、②自動運転シャトルバス、③自動運転域内バス、④自動運転カーシェア・タクシーサービスの4つのサービスの組み合わせによって構成される。以上の広域自動運転公共交通サービスを、「広域自動運転公共交通サービス」評価モデルを持ちいて評価を行い、自動運転と道の駅を活用した生産空間を支える効果の計測を行う。

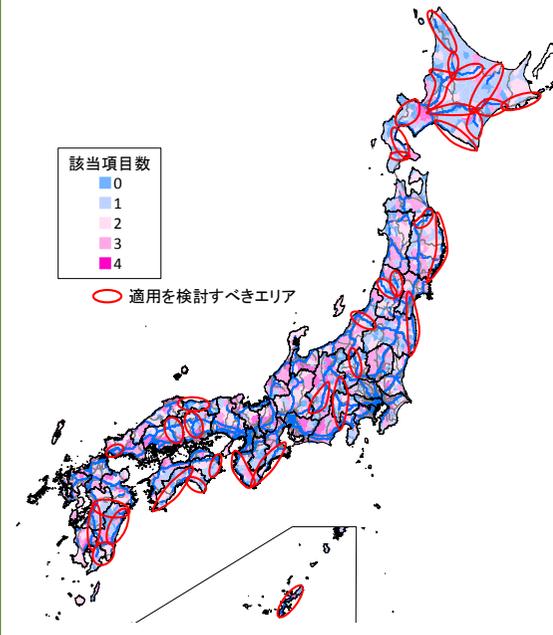
##### 【設定した広域自動運転公共交通サービス】



### 3) 地域の課題対応ならびに他地域への展開可能性の検討

広域自動運転公共交通サービスは、生活の多くを最寄りの中心都市に依存せざるを得ない市町村が、高規格幹線道路を介して連なっているようなエリアでその効果を発揮する可能性がある。ここでは、広域自動運転公共交通サービスの適用を検討すべきエリアとして、「将来人口減少率が全国平均以上」「高校がある」「産科がある」「百貨店がある」に該当する項目数が少ない市町村（該当数が0~2項目）が高規格幹線道路（未整備区間を含む）を介して複数連なっているエリアを抽出した。

##### 【サービスの適用を検討すべきエリア】



## ◆見通し

平成30年度において改良を行った評価モデルについて、実用可能なモデルへと改善につなげる。また、北海道の「生産空間」における生活者・物流・観光客の利便性・確実性が確保され、かつ持続可能な「新たな道路交通施策」のあり方について提案する。これらにより、同様の問題を抱える全国他地域への適用・貢献を目指す。