

『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。

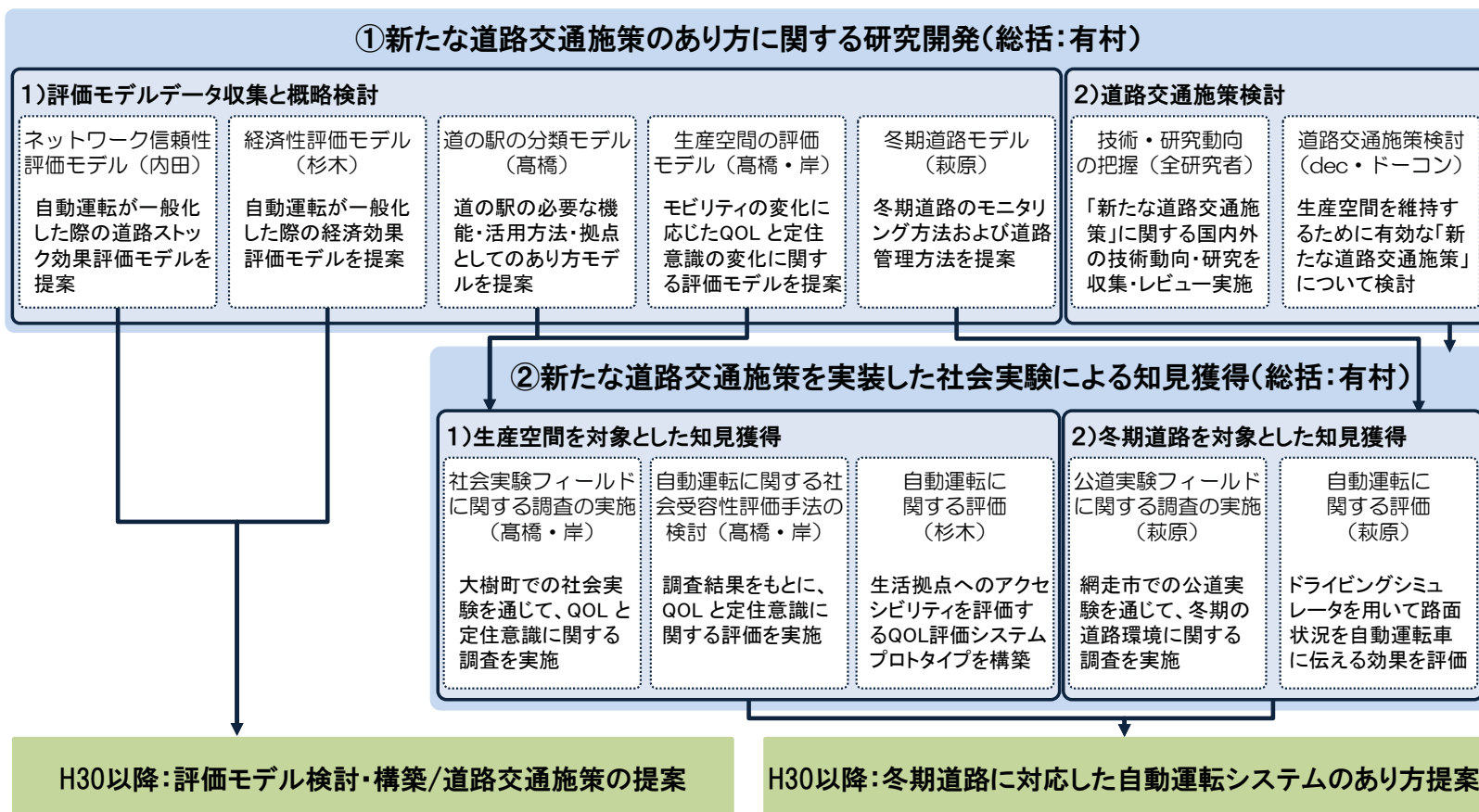
① 新たな道路交通施策のあり方に関する研究開発 ⇒ 【H29】 評価モデルデータ収集と概略検討／道路交通施策検討

② 新たな道路交通施策を実装した社会実験による知見獲得 ⇒ 【H29】 生産空間を対象とした知見獲得／冬期道路を対象とした知見獲得

【研究者氏名】

【研究概要・体制】

○ 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・准教授
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



① 「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

北海道の「生産空間」に引き続きられる道路交通環境の提案に向け、「ネットワーク信頼性評価モデル」、「経済性評価モデル」、「道の駅分類モデル」、「生産空間の評価モデル」、「冬期道路モデル」について、データ収集および概略検討を実施。これらにより、道の駅等を活用した新たな道路交通施策を検討する上で必要となる各評価モデルの方向性を検討。また、生産空間を維持するために有効な「新たな道路交通施策」について検討を実施。

1) 評価モデルデータ収集と概略検討

ネットワーク信頼性評価モデル 自動運転が一般化した際の道路ストック効果評価モデルを提案	経済性評価モデル 自動運転が一般化した際の経済効果評価モデルを提案	道の駅分類モデル 道の駅の必要な機能・活用方法・拠点としてのあり方モデルを提案	生産空間の評価モデル モビリティの変化に応じたQOLと定住意識の変化に関する評価モデルを提案	冬期道路モデル 冬期道路のモニタリング方法および道路管理方法を提案
---	---	---	--	---

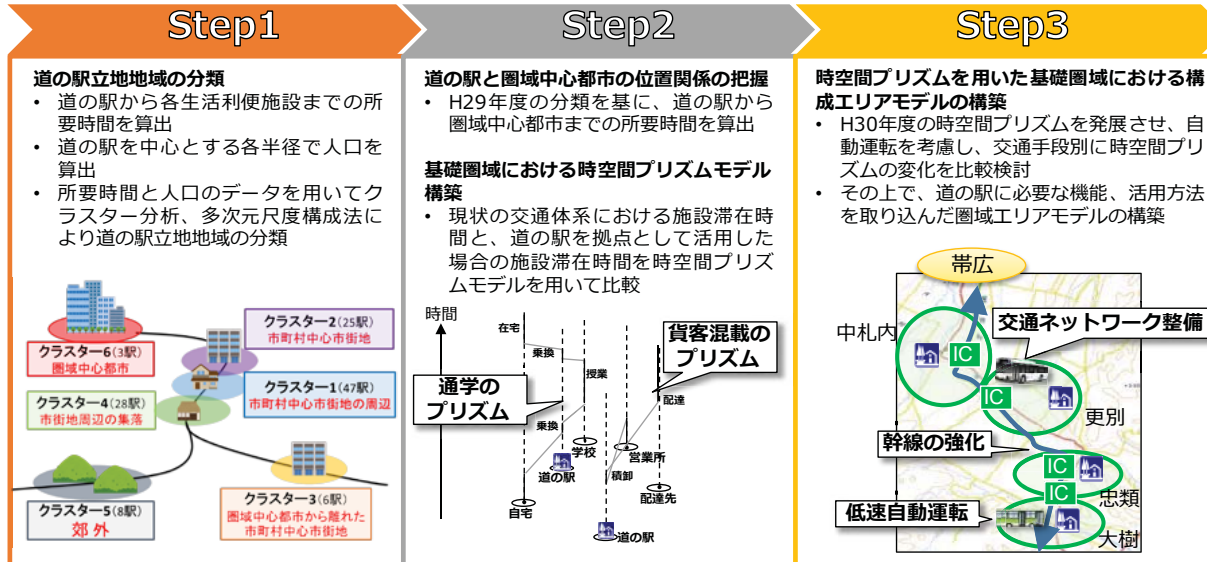
2) 道路交通施策検討

技術・研究同行の把握として文献レビューを実施、また、「広域路線」「道の駅～IC間」「地域内交通」といった交通モード別に求められる道路交通施策を整理し、実現に向けた検討体制と方向性を検討。

【求められる道路交通施策】

交通モード種別	交通モード	求められる交通施策	Maasとしての機能	求められる道路施策
広域路線	路線バス	<ul style="list-style-type: none"> ●一般道の走行から高規格道路走行への変更 ●バスローテーションシステム ●貨客混載 	●運賃の事前決済	<ul style="list-style-type: none"> ●バス専用道・優先道の整備 ●都市内のPTPS
道の駅～IC間	シャトルバス	<ul style="list-style-type: none"> ●バスローテーションシステム ●広域路線との接続確保 ●地域内交通との接続確保 	●運賃の事前決済	<ul style="list-style-type: none"> ●IC付近のトランジットセンター整備 ●トランジットセンターでの各種交通モードの運行状況提供
地域内交通	コミュニティバス	●バスローテーションシステム	●運賃の事前決済	
	デマンド型交通	●広域路線への接続を確保するための運行ルート提示システム	●運賃の事前決済 ●予約システム	
	スクールバス・福祉バス等の一般混乗	●バスローテーションシステム	●運賃の事前決済	●道の駅内のトランジットセンター整備
	地域内自主運行	●広域路線への接続を確保するための運行ルート提示システム	●運賃の事前決済 ●予約システム	●トランジットセンターでの各種交通モードの運行状況提供
	ライドシェア	<ul style="list-style-type: none"> ●需要と供給のマッチングシステム ●広域路線への接続を確保するための運行ルート提示システム 	●運賃の事前決済 ●予約システム	

【生産空間の評価モデルに関する研究概要】



◆見通し

平成29年度において基礎的な検討を行った評価モデル（信頼性評価モデル、経済性評価モデル、道の駅の分類モデル、生産空間の評価モデル、冬期道路モデル）について、その実用性・信頼性等を検証し改善につなげる。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」について評価する。

② 新たな道路交通施策を実装した社会実験による知見獲得

1) 生産空間を対象とした知見獲得

◆進捗状況

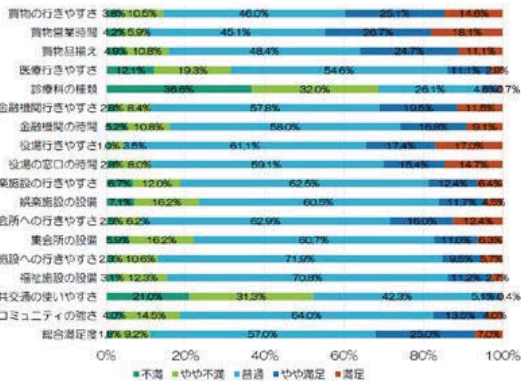
十勝地方の中札内村と大樹町において、移動実態および生活満足度の把握をするためにアンケート調査を実施した。これをもとに、QOL評価手法、定住意識評価手法について検討を行うとともに、生活拠点へのアクセシビリティを評価するQOL評価システムプロトタイプを構築。

・社会実験フィールドに関する調査の実施

生産空間におけるQOLアンケート調査

札内村と大樹町の移動実態・生活満足度を把握するため、属性・交流・移動・生活満足度についてアンケート調査を実施。

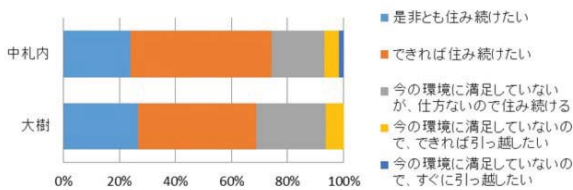
【QOLアンケート調査結果】



生産空間における定住意識アンケート調査

新たな公共交通システムと既存公共交通との接続が、どれだけ住民の定住意識の向上に寄与するのかを明らかにすることを目的に、意識調査を実施。

【現時点での定住意識】

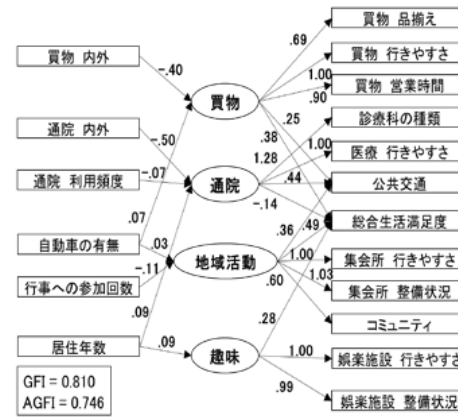


・自動運転に関する社会受容性評価手法の検討

QOL評価手法の検討

アンケート調査結果より、QOLを「買物」、「通院」、「地域活動」、「趣味」の4つで構成すると考え共分散構造モデルを構築。このモデルから、Amosを用いて共分散構造分析を実施。共分散構造分析より得られたパス係数とアンケート調査結果から、中札内村と大樹町それぞれのQOLを算出。今回算出したQOLは両地域、同様の共分散構造モデルから算出したため比較が可能。

【共分散構造分析より得られたパス】



定住意識評価手法の検討

効用関数のパラメータ推定の結果、交通が確保されていること、接続を考慮した運行ダイヤで公共交通の乗り継ぎの待ち時間が短くなること、などが定住意識に影響することを把握。

【効用関数のパラメータ推定結果】

説明変数	パラメータ	t値	判定
b1 sex 性別	0.4310933	1.76251	.
b2 age 年齢(歳)	0.0502609	5.056388	***
b3 year 居住年数ダミー	-0.416966	-1.41157	.
b4 定数項	-2.321631	-4.88216	**

***: 0.1%有意, **: 1%有意, *: 5%有意, .: 10%有意

尤度比: 0.0776

説明変数	パラメータ	t値	判定
b1 age 年齢(歳)	0.0254372	3.671684	***
b2 wait 乗り継ぎの待ち時間(分)	-0.018809	-2.31219	*
b3 req 十勝バスの所要時間(分)	-0.012964	-3.1949	**
b4 定数項	0.3488704	0.746786	.

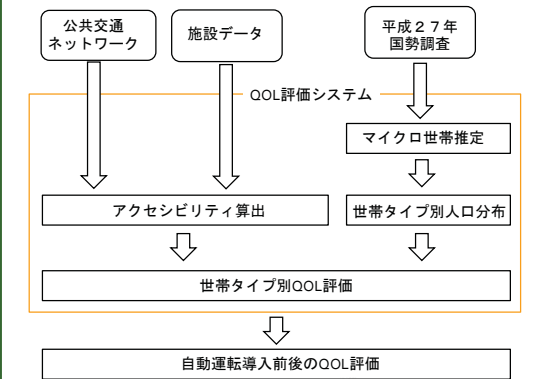
***: 0.1%有意, **: 1%有意, *: 5%有意, .: 10%有意

尤度比: 0.0272

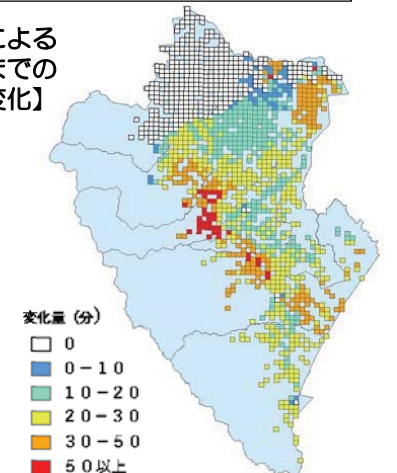
・自動運転に関する評価

現状の公共交通ネットワークデータを基に、通学、通院などの各施設へのアクセシビリティを算出し、それを基に世帯タイプ別人口分布を基にQOL評価システムについてプロトタイプを構築。

【QOL評価システムの概要】



【自動運転による最寄り高校までの所要時間の変化】



② 新たな道路交通施策を実装した社会実験による知見獲得

2) 冬期道路を対象とした知見獲得

◆進捗状況

網走市での公道実験を通じて、冬期の道路環境に関する調査を実施。また、ドライビングシミュレータを用いて路面状況を自動運転車ドライバーに伝える効果を評価。

・公道実験フィールドに関する調査の実施

冬期の道路環境における自動運転システムによる走行支援とドライバーのシステムへの介入とそのときの路面状況について基礎的な知見を得る。自動運転車で夏期と冬期に走行し、自動運転システムが動作している走行中に、オーバーライドする事象がどの程度発生するのか、介入したくなる危険事象の具体的な内容、冬期におけるドライバー介入事象の特徴を明らかにする。

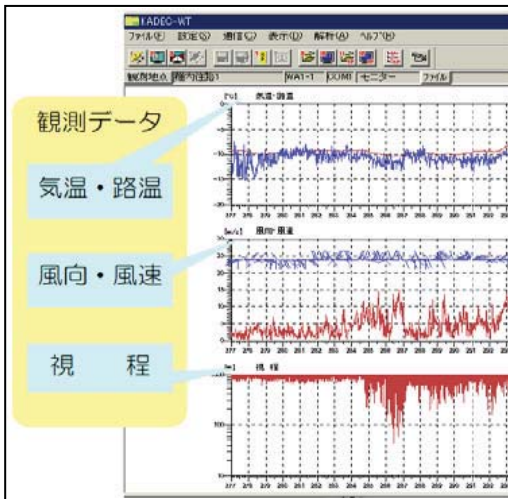
【自動運転システムで走行した例】 (赤線区間はオーバーライド区間)



【実験概要】

- ①実験日時
夏期：2017年11月10日金曜日
・午前と午後に網走湖西側の基点から流水街道網走までを2往復
冬期：2017年2月6日火曜日と2月13日火曜日
・午前と午後に網走湖西側の基点から流水街道網走までを2往復
・2月6日火曜日には、自動運転システム車の後方をRTK3curveと気象観測車が走行し、路面のすべりおよび道路の気象状況を同時に計測
- ②計測項目
・ドライバーがオーバーライドを行ったときの箇所・道路環境・走行状況・その理由
・冬期においては、走行区間全線の気象・路面状態・路面のすべり摩擦係数・同乗者による自動運転システムによる主観的危険感の記録

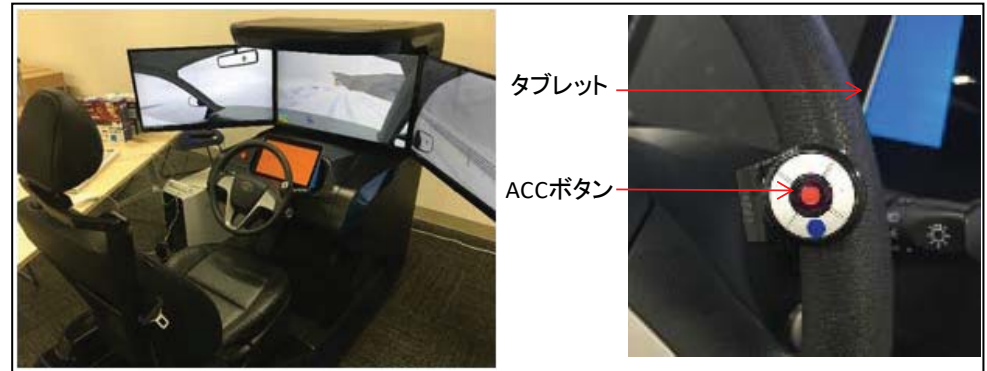
【気象状況等の記録】



・自動運転に関する評価

ドライビングシミュレータ（以降、DS）を用いて、ドライバーを介して路面状況を自動運転システム車に伝える効果について検討。ACC動作中のドライバーに路面状況が現在より滑りやすくなることをドライバーに伝えることにより、マニュアル運転に早期に移行するのかどうか、移行することより危険レベルが低下するのかどうかについてDSを用いて検討。

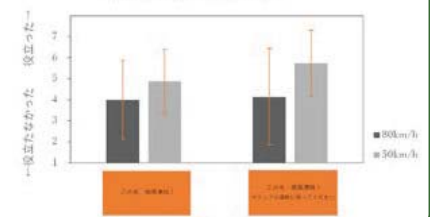
【UC-win/Road Drive Simulator の外観とDSで再現した冬期路面の映像】



【実験結果（左：自車がブレーキを開始した時のTTC，右：アンケート調査結果）】

		ブレーキ開始時		
		車間距離 (m)	自車速度(km/h)	TTC(sec)
80km/h	この先、路面凍結! (n:4)	21.4	74.0	0.63
	この先、路面凍結! マニュアル運転に戻ってください(n:6)	29.4	69.2	1.01
	なし(n:5)	8.1	74.2	0.24
50km/h	この先、路面凍結! (n:5)	11.3	44.8	0.46
	この先、路面凍結! マニュアル運転に戻ってください(n:8)	27.1	47.8	0.98
	なし(n:6)	8.9	46.7	0.33

情報提供の内容は、先行車が急に減速した時の危険回避に役立ちましたか？



◆見通し

道の駅の活用や広域移送サービスを含む「新たな道路交通施策」の組合せを実装した社会実験を行い、その効果や実現性・持続性について検証する。また、冬期道路を対象とした自動運転システムの評価を行い、「生産空間」に実装すべき「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。