

2023年6月28日 公共交通シンポジウム「2050年どうする! 公共交通」  
パネルディスカッション話題提供

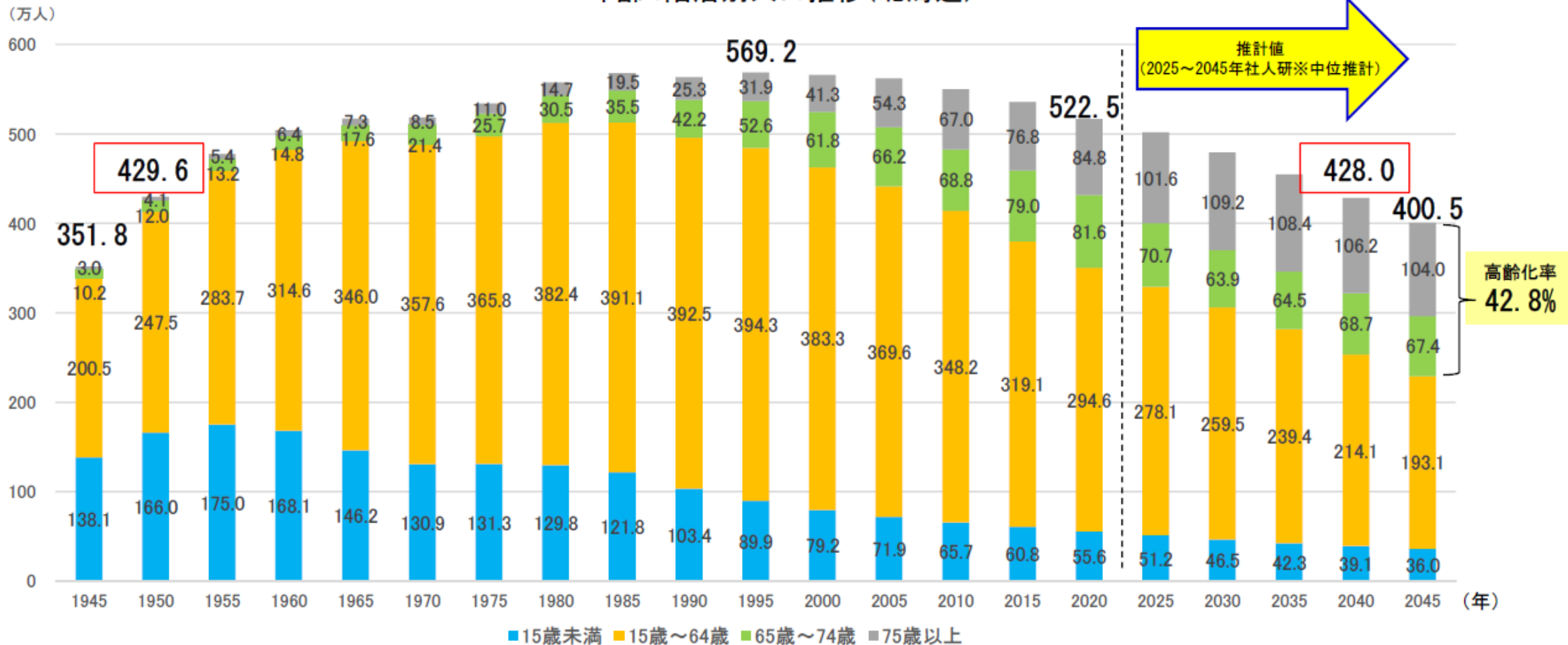


# 北海道におけるモビリティの危機と 新技術の導入の試み

室蘭工業大学大学院工学研究科  
教授 有村 幹治

# 2050年：人口減少がいち早く進む北海道

年齢4階層別人口推移(北海道)

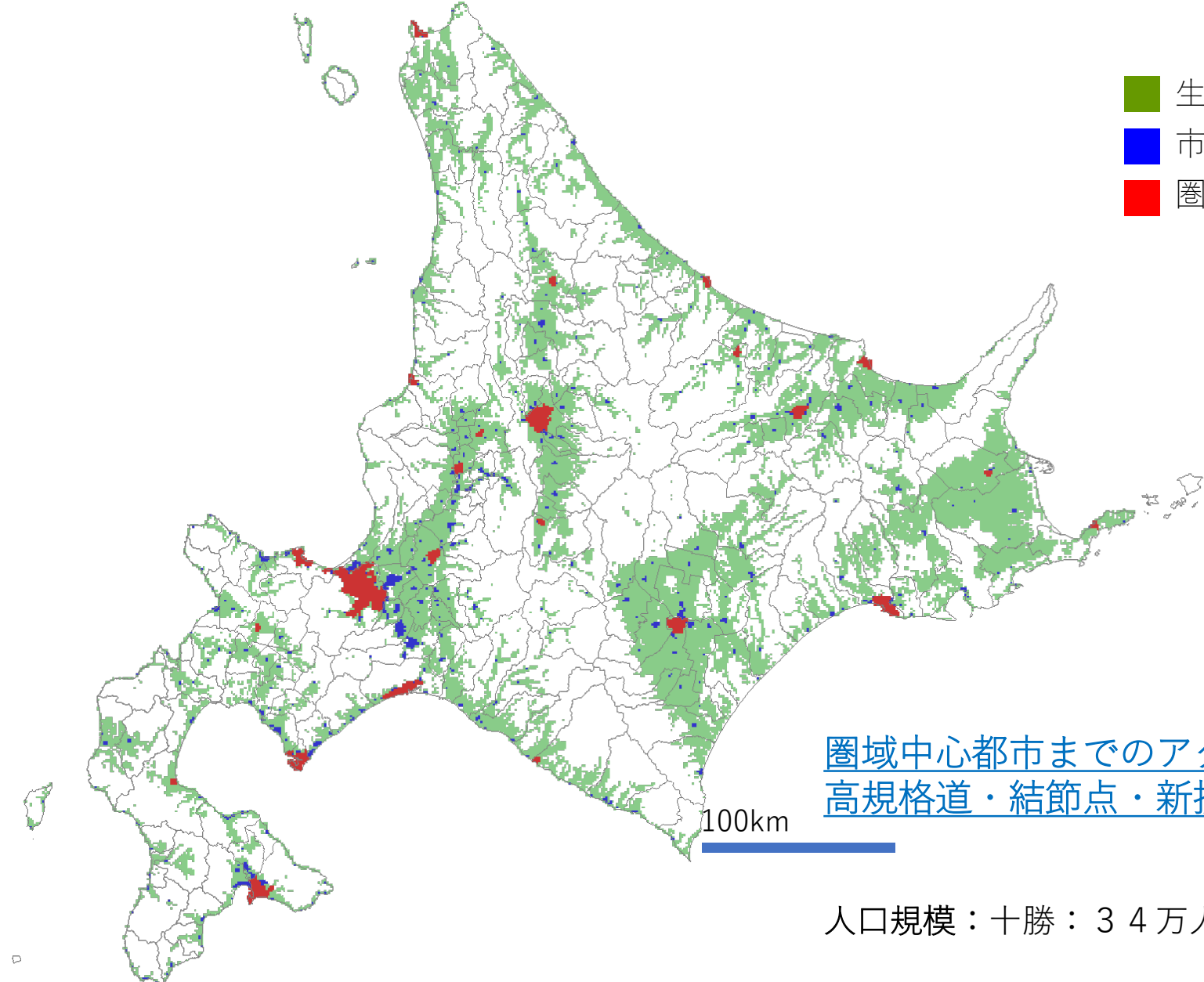


※社人研：国立社会保障人口問題研究所  
 注1：2020年までは年齢階層から年齢不詳を除外。  
 注2：2025年以降の人口推計は2015年(平成27年)国勢調査に準拠していることに留意。  
 注3：1945年の年齢4階層人口区分は0～15歳、16～65歳、66歳～75歳、76歳以上  
 出典：総務省「国勢調査」、  
 国立社会保障人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口(平成30年推計)」から北海道局作成

全国は2008年(H20)がピーク

2020年国勢調査速報値(2021年6月1日)：人口522万人、5年前の調査から約15万人減少(2.9%減少)、2050年は400万人以下。  
 出典：国土交通省北海道局「北海道の人口・経済、交通ネットワーク、地域構造等に関する基礎資料」、令和4年3月28日

# 北海道の生産空間・市街地・圏域中心都市



- 生産空間
- 市街地
- 圏域中心都市

考え方	
生産空間	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 『圏域中心都市』及び『市街地』を除くメッシュを対象として(①又は②)となる場合</li> <li>①メッシュ内に居住人口がある</li> <li>②メッシュに占める田畑の面積が20%以上※<sup>2</sup></li> </ul>
市街地	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 『圏域中心都市』を除くメッシュを対象として(①又は②)となる場合</li> <li>①メッシュ内の居住人口が500人以上※<sup>3</sup></li> <li>②地方自治体の役所・役場・支所が所在するメッシュ</li> </ul>
圏域中心都市	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 以下の①～③に基づき圏域中心都市を含む自治体を設定し、これに合致する19市・5町のDID※<sup>4</sup>となる場合</li> <li>①『通院依存なし』かつ『救急搬送(一次)依存なし』</li> <li>②『入院依存なし』又は『救急搬送(二次)依存なし』</li> <li>③『医療関連施設集積又は供給』水準が確保されている</li> </ul>

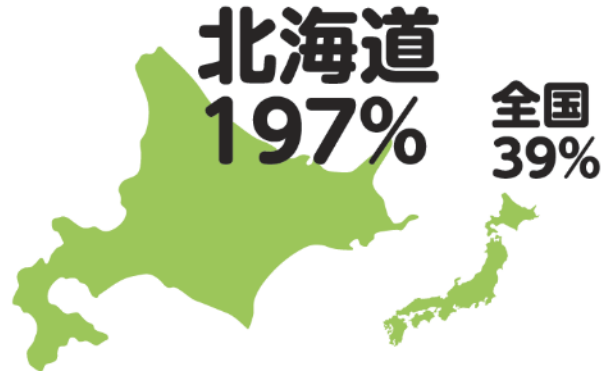
圏域中心都市までのアクセスが課題  
高規格道・結節点・新技術導入の可能性を検討

人口規模：十勝：34万人，埼玉県735万人

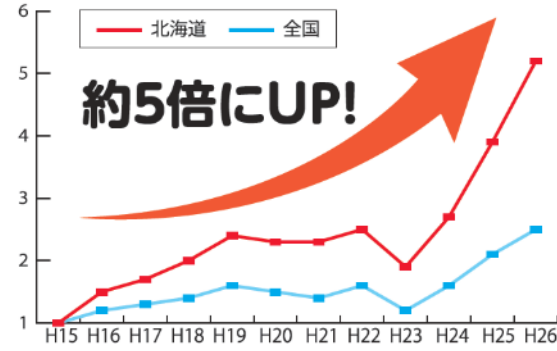
出典：国土交通省北海道局「北海道の人口・経済、交通ネットワーク、地域構造等に関する基礎資料」，令和4年3月28日

# 食料生産・観光の場としての生産空間

食料自給率



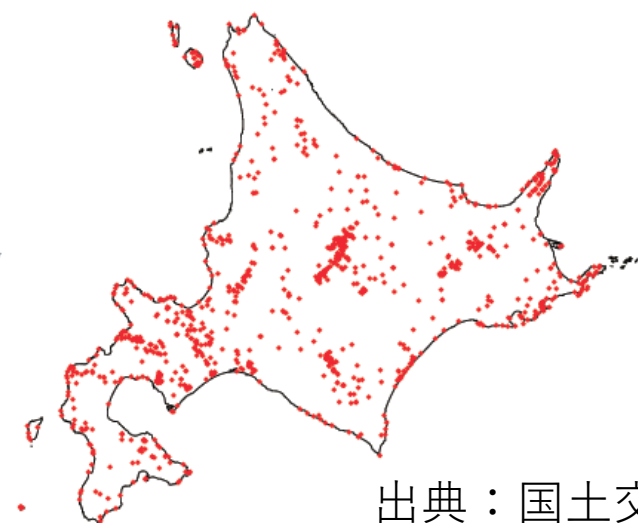
訪日外国人の伸び率



農業就業者1人あたり  
農業産出額の高い地域

漁業就業者1人あたり  
漁業生産額の高い地域

地域資源・観光施設  
の分布



出典：国土交通省北海道局

支えているのはいずれも 北海道の人口低密度地域

# 将来人口分布推計



人口(2015年)

□:人口1万人以上【57団体】  
■:人口3千人以上1万人未満【90団体】  
■:人口3千人未満【32団体】



人口(2030年)

□:人口1万人以上【47団体】  
■:人口3千人以上1万人未満【71団体】  
■:人口3千人未満【61団体】



人口(2045年)

□:人口1万人以上【37団体】  
■:人口3千人以上1万人未満【54団体】  
■:人口3千人未満【88団体】

【出典】日本の地域別将来推計人口（平成30（2018）年推計 国立社会保障・人口問題研究所）

コンパクトシティ：都市のコンパクト化

基礎圏域の時間的なコンパクト化：圏域中心都市までの接続，都市サービスの時間的・空間的拡大が課題

# 都市間：鉄路ネットワークの現状

## JR北海道単独では維持することが困難な線区 (13線区・1,237.2km)

- 輸送密度200人未満(片道100人未満)の線区**  
JR北海道が持続可能な交通体系とするためにバス等への転換について相談を開始した線区
- ① 根室線(富良野～新得)
  - ② 留萌線(深川～留萌)

- 輸送密度200人以上2,000人未満の線区**  
JR北海道が鉄道を維持する仕組みについて相談を開始した線区
- ③ 宗谷線(名寄～稚内)
  - ④ 根室線(釧路～根室)
  - ⑤ 根室線(滝川～富良野)
  - ⑥ 室蘭線(沼ノ端～岩見沢)
  - ⑦ 釧網線(東釧路～網走)
  - ⑧ 日高線(苫小牧～鷲川)
  - ⑨ 石北線(新旭川～網走)
  - ⑩ 富良野線(富良野～旭川)

## ■ 既に方向性が出た線区

- ※1 石勝線(新夕張～夕張)  
平成30(2018)年3月23日 鉄道事業廃止届提出  
平成31(2019)年4月1日 鉄道事業廃止
- ※2 札沼線(北海道医療大学～新十津川)  
平成30(2018)年12月21日 鉄道事業廃止届提出  
令和2(2020)年5月7日 鉄道事業廃止
- ※3 日高線(鷲川～様似)  
令和2(2020)年10月27日 鉄道事業廃止届提出  
令和3(2021)年4月1日 鉄道事業廃止

## JR北海道単独で維持可能な線区 等 (11線区・1,150.7km)

- JR北海道が単独で維持可能な線区
- 北海道高速鉄道開発(株)関連線区  
当面はJR北海道で維持しているが、線区を持続的に維持するために北海道高速鉄道開発(株)との関連で検討する線区
- 北海道新幹線  
(令和12年度末(2030年度末)までに札幌開業)

- 北海道新幹線札幌開業に伴う経営分離区間  
JR北海道から経営分離されるまでの間、同社が施設のスリム化などに取り組み効率的な運営を行う線区



※留萌線石狩沼田・留萌間2023年3月末廃止  
根室線富良野・新得間2024年3月末廃止

出典: JR北海道「当社単独では維持困難な線区について」(平成28年(2016年)11月公表)から北海道局作成(輸送密度は平成27年度(2015年度)実績基準)

# 都市間：高規格幹線道路ネットワークの現状

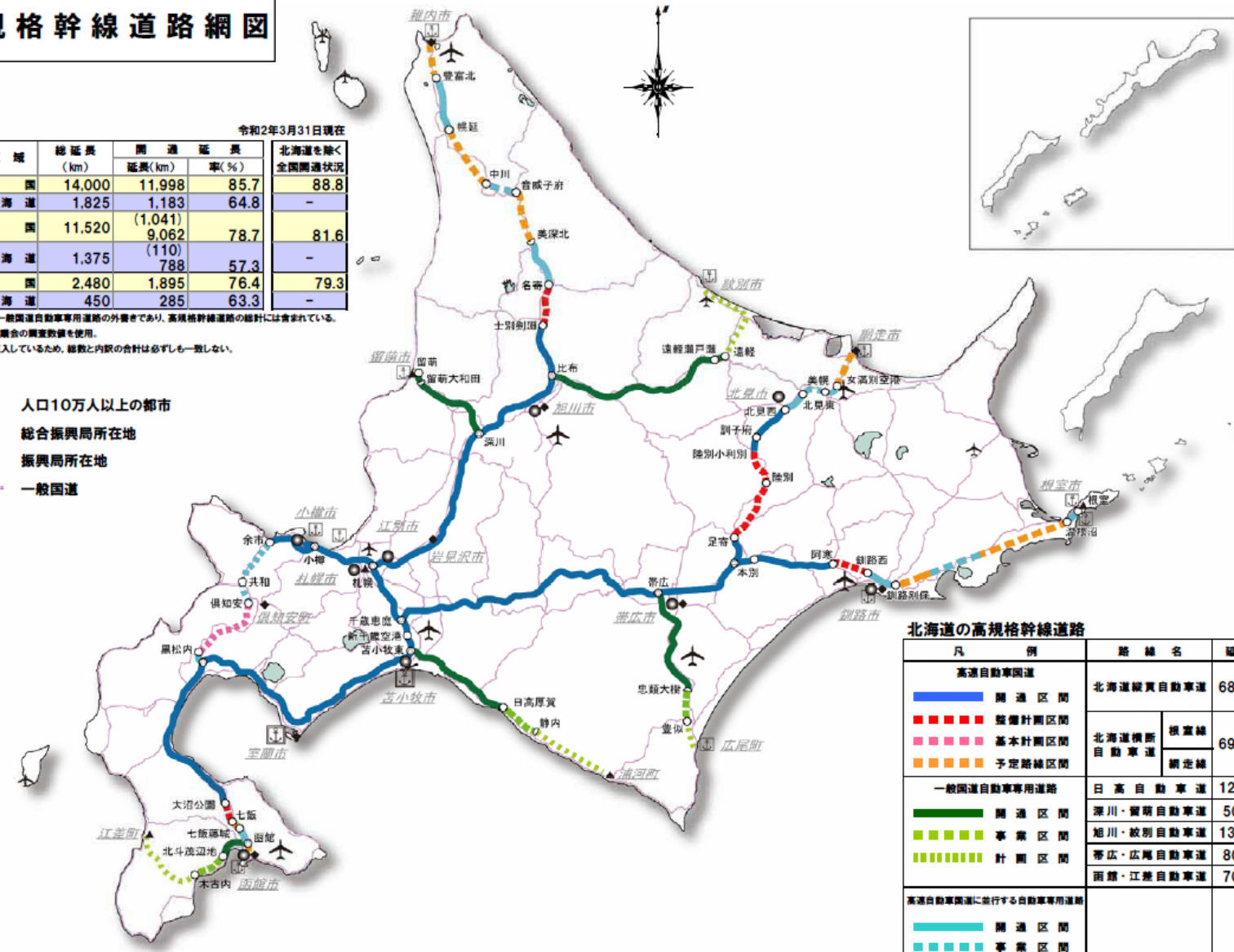
北海道高規格幹線道路網図

令和2年3月31日現在

区分	区域	総延長 (km)	開通延長		北海道を除く 全国開通状況
			延長(km)	率(%)	
高規格幹線道路	全国	14,000	11,998	85.7	88.8
	北海道	1,825	1,183	64.8	-
高速自動車国道	全国	11,520	9,062	78.7	81.6
	北海道	1,375	788	57.3	-
一般国道自動車専用道路 (本州四国連絡道路含む)	全国	2,480	1,895	76.4	79.3
	北海道	450	285	63.3	-

※( )内は、高速自動車国道に並行する一般国道自動車専用道路の外資であり、高規格幹線道路の総計には含まれていない。  
 ※全国値については、全国高速道路建設協議会の調査数値を使用。  
 ※表の数値は、表単位未満の位で四捨五入しているため、総数と内訳の合計は必ずしも一致しない。

- 人口10万人以上の都市
- ◆ 総合振興局所在地
- ▲ 振興局所在地
- 一般国道



高規格幹線道路の延長 (令和2年3月末現在)

地域	総延長	開通延長	開通率
全国	約14,000km	11,998km	86%
北海道	1,825km	1,183km	65%

北海道の高規格幹線道路

凡例	路線名	延長
高速自動車国道	開通区間	北海道縦貫自動車道 681km
	整備計画区間	北海道横断自動車道 694km
	基本計画区間	
	予定路線区間	
一般国道自動車専用道路	開通区間	日高自動車道 120km
	事業区間	深川・賢明自動車道 50km
	計画区間	旭川・紋別自動車道 130km
		帯広・広尾自動車道 80km
		函館・江差自動車道 70km
高速自動車国道に並行する自動車専用道路	開通区間	
	事業区間	

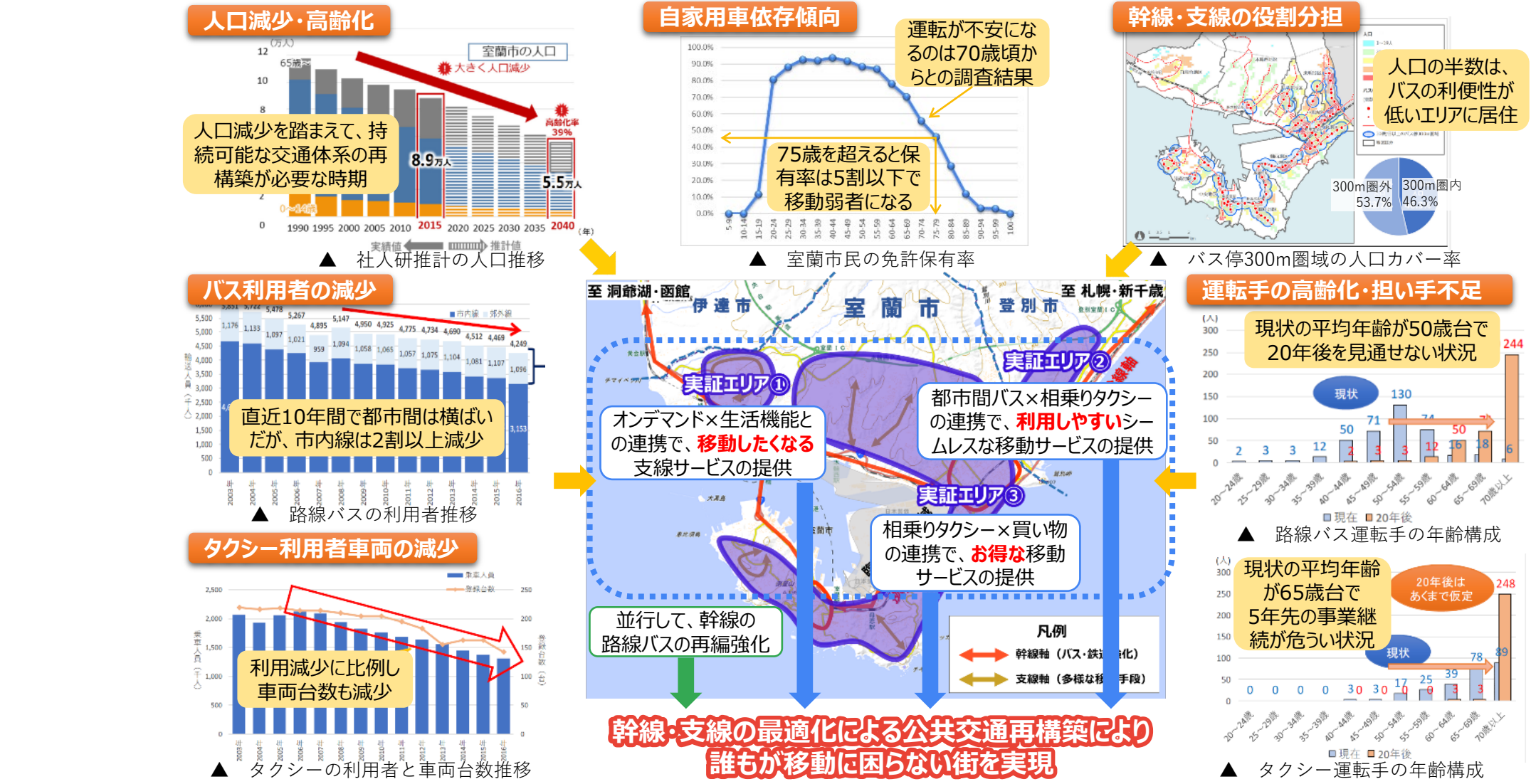
インフラ整備の速度  
人口減少速度

北海道

令和2年3月31日

# 地方都市におけるモビリティの危機：室蘭ケース

地域公共交通計画の策定：将来を見据えたシミュレーションと危機の共有

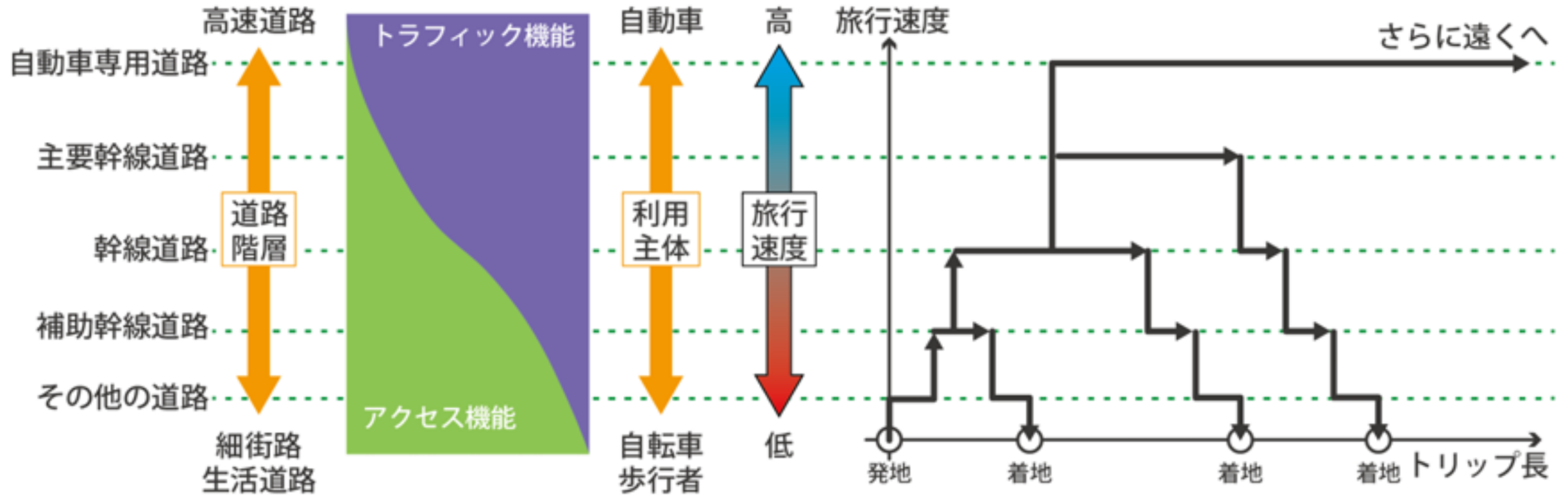


出典：室蘭市



# 道路インフラの機能向上と公共交通の組み合わせ

## 道路の階層性，トラフィック機能とアクセス機能



出典：うるま市交通基本計画（図53）

道路インフラの機能×階層性にあった適切な公共交通手段の組み合わせ，技術のすり合わせ

- ・自動車や歩行者、自転車等の基本的な通行機能（トラフィック機能）：制限速度の引き上げ
- ・沿道施設への出入り，自動車や歩行者の滞留等の交通機能（アクセス機能）：スマートIC×オンデマンド/フィーダー
- ・市街地の形成、防災、環境、収容空間等の空間機能→乗り換え拠点(モビリティハブ)，観光ゲートウェイ

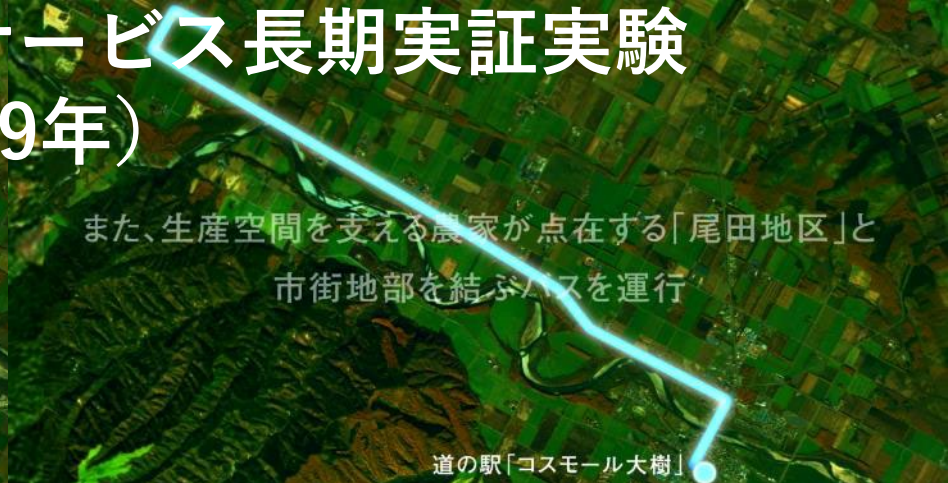
# 道の駅コスモール大樹を拠点とした自動運転サービス長期実証実験 新道路技術開発（2017年～2019年）



大樹町の生活をより豊かなものにするために、  
自動運転バスを一か月導入しました。

道の駅を中心に、  
大樹町の市街地部を、循環バスが運行

また、生産空間を支える農家が点在する「尾田地区」と  
市街地部を結ぶバスを運行



道の駅「コスモール大樹」



町内の主要施設を回るバスがあれば  
買い物や通院の負担が軽減されます



道の駅「コスモール大樹」



公共交通には移動手段だけではなく  
地域のコミュニティとしての側面もあります

「都市間快速バス」が、大樹町と帯広の間を  
既存路線の約半分の時間で往復



道の駅「コスモール大樹」を拠点とした  
自動運転サービス長期実証実験

出典：国土交通省北海道開発局

<https://www.youtube.com/watch?v=cpG1H8UKMBY>

# 空間の階層性と車両の特性



Olli by LM Industries, Local Motors, 3D printed car  
速度25km/h (olli 最大40km/h)



NAVYA AUTONOM SHUTTLE ARMA

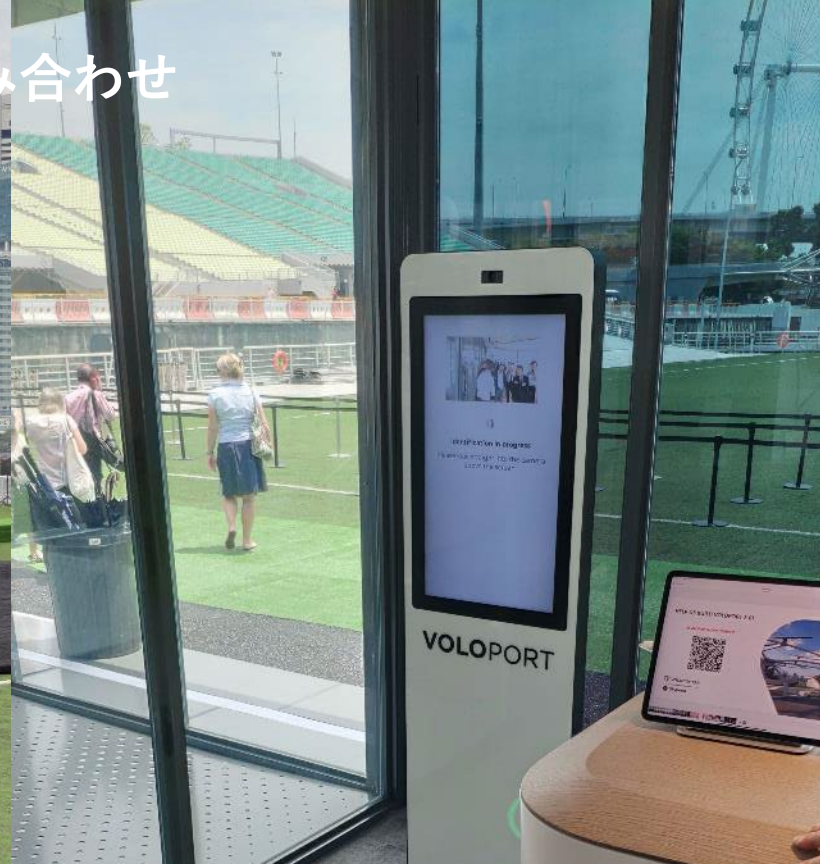
写真：ITS World Congress 2018 筆者撮影

- 近距離/自動運転，長距離/有人・隊列走行？
- 自動運転に見合った道路構造とネットワークの展開が必要

# モビリティ・ハブ

交通手段の多様性と拠点整備, 組み合わせ

ドイツ・アーバンエアモビリティ (UAM) Volocopter社  
2019年シンガポールマリナズベイで公開テストフライト  
2021年韓国ソウル金浦空港で公開テストフライト



顔認証チェックイン

広域分散社会に導入する場合?  
例: 高速道路PA×エアタクシーシェアリング?

筆者撮影 (2019 ITS世界会議)

# 室蘭MaaSプロジェクト（令和2年度～4年度）



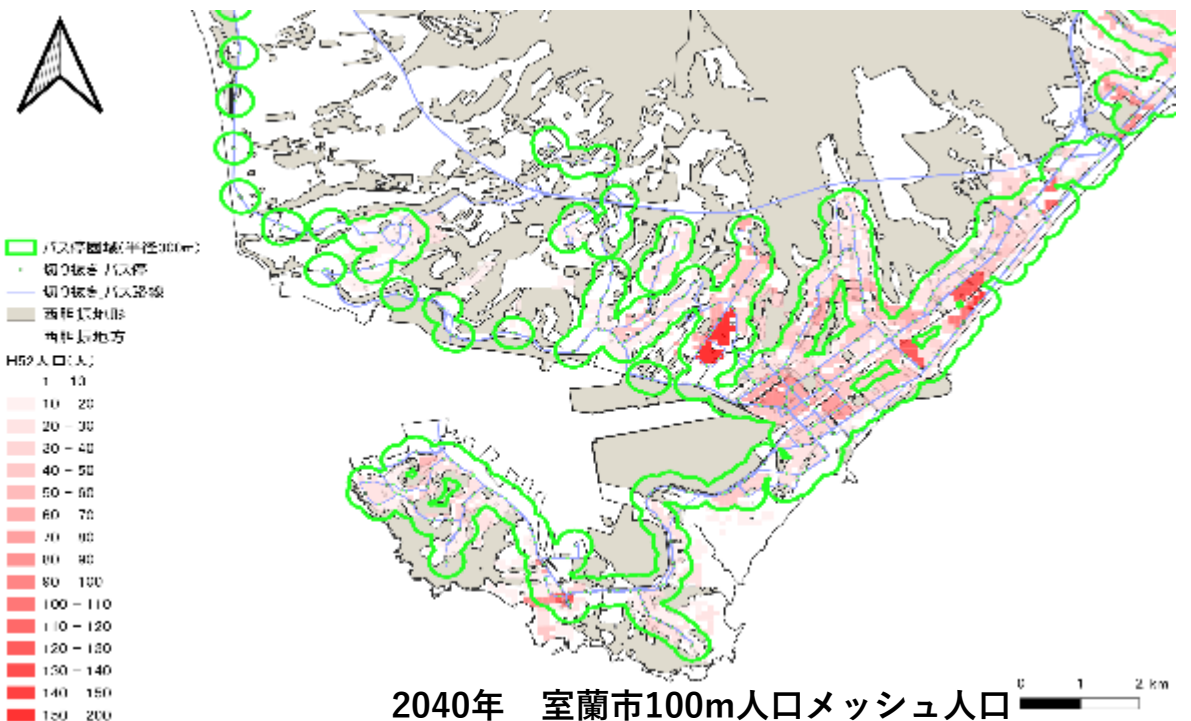
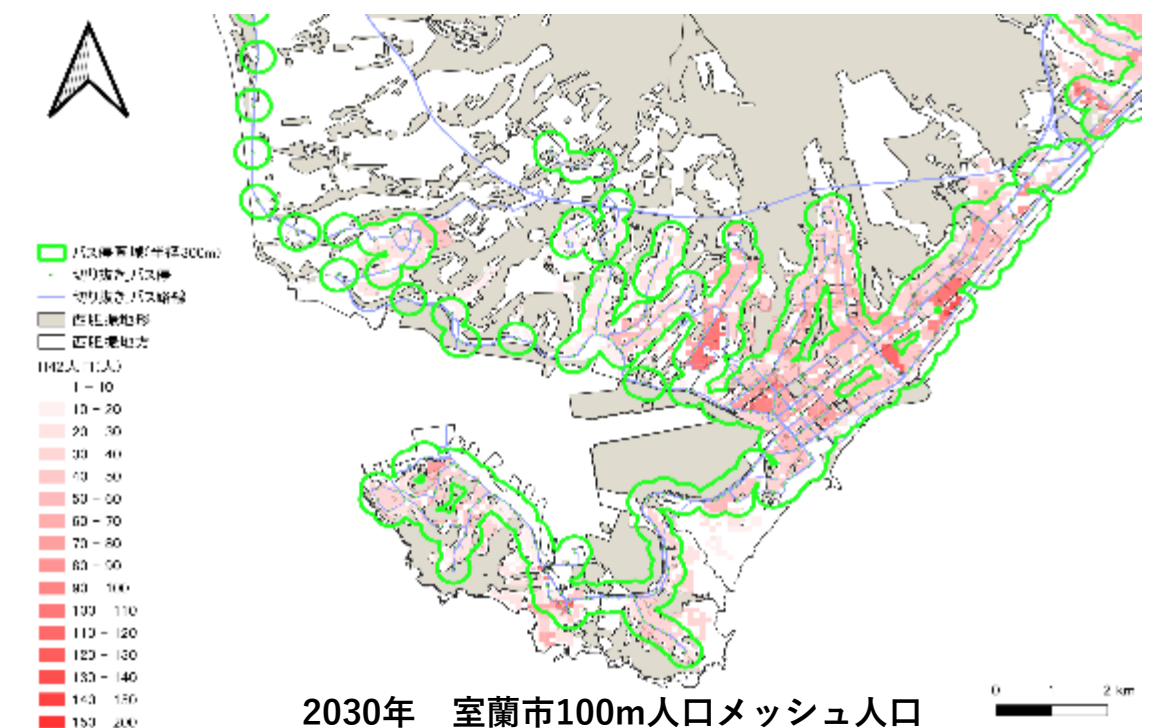
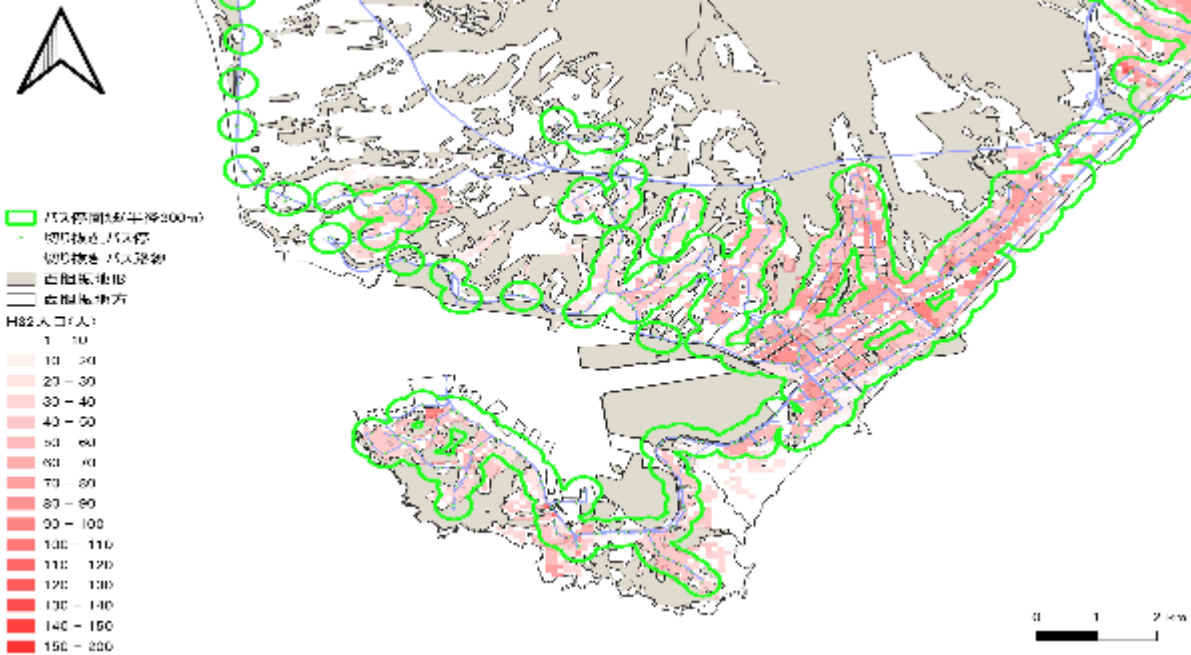
R3年度実証

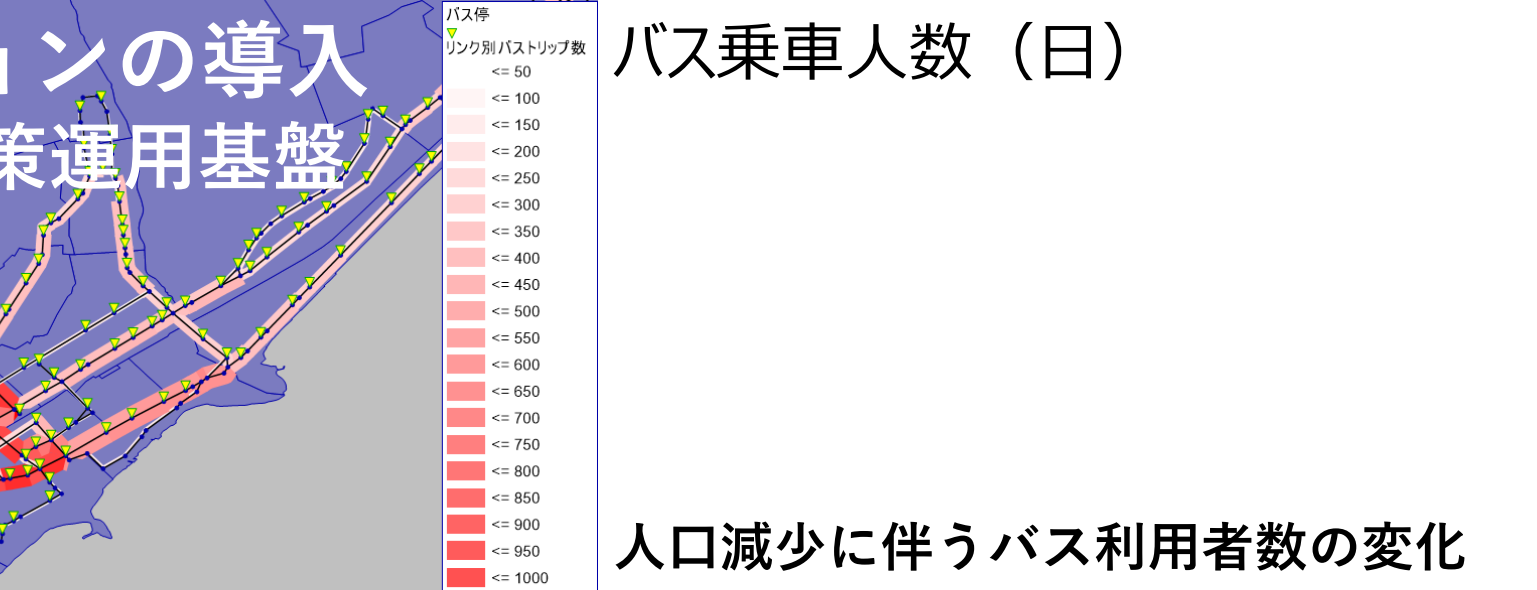


# 地方都市の公共交通リ・デザインに向けて

将来リスクの共有化のために、将来人口分布とB.A.Uケースの既存バスネットワークの平日利用者数を推定

白鳥台オンデマンド交通のマイクロ交通シミュレーションを実施





2020年

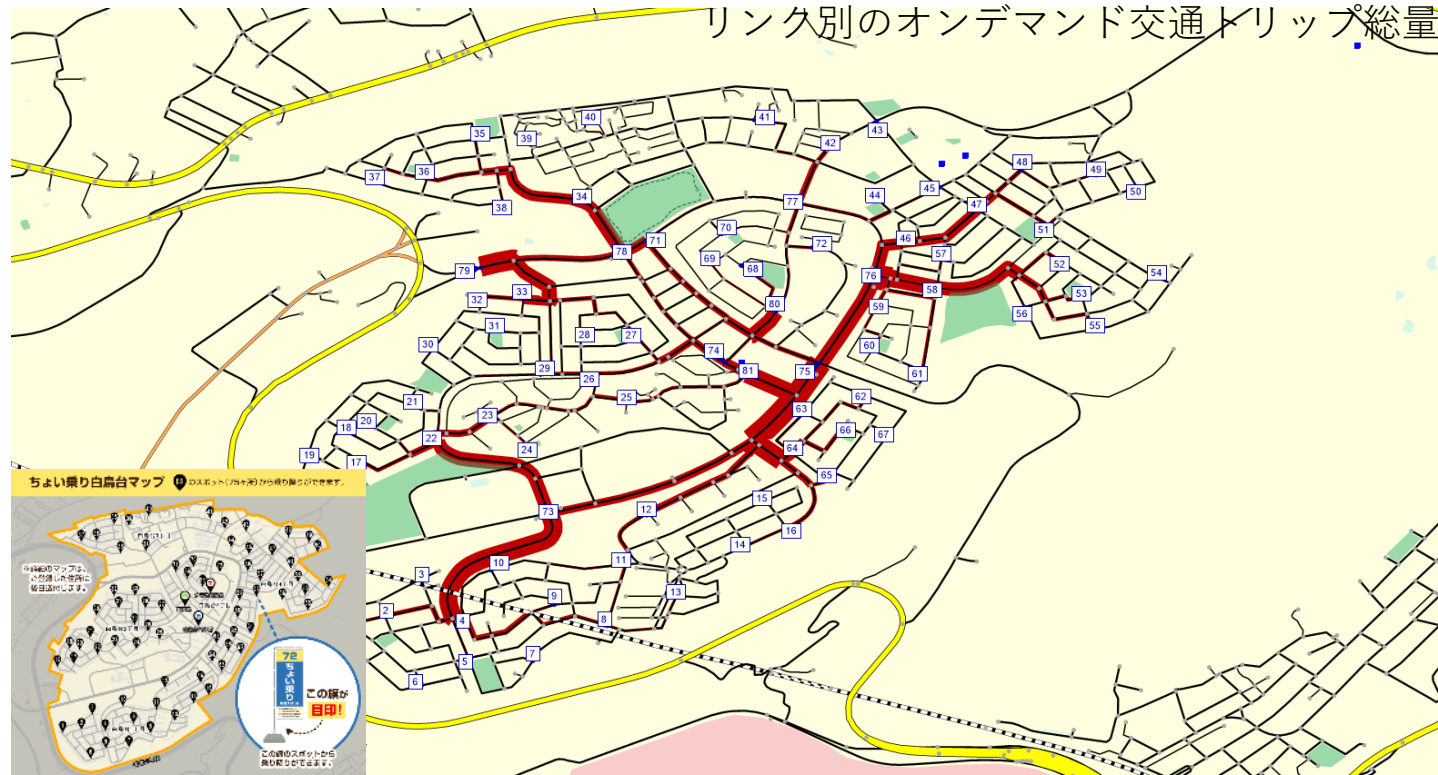
2045年

- 使用データ (各種ビッグデータ)
- ・室蘭都市圏PTデータ
  - ・国立社会保障人口問題研究所100mメッシュ
- 将来人口データ
- ・GTFS-JP (標準的バス情報フォーマット)

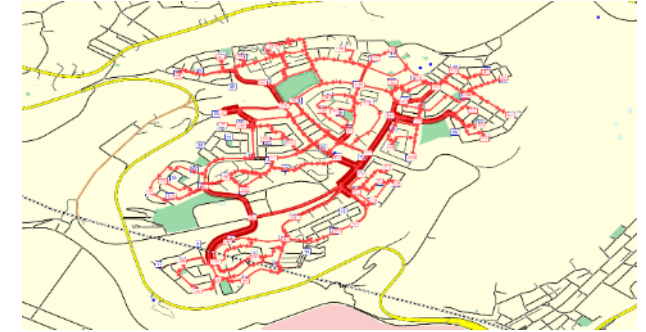
**公共交通活性化協議会で提示  
危機の共有化**

# 公共交通計画プラットフォームの構築

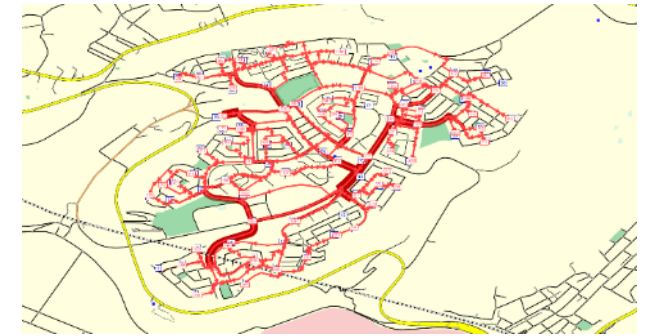
## タクシー相乗りによるラストワンマイル交通の導入検討



1台目の  
車両軌跡



2台目の  
車両軌跡



AIオンデマンドタクシーの乗降スポットを再現，社会実験時の実証実験データと比較しシミュレーション精度を確認

室蘭市地域公共交通活性化協議会はシミュレーションベースの計画プラットフォームを構築。  
地域交通計画の改訂へ活用（技術開発はアジャイルに・計画はエビデンスベースに）  
1時間の可処分時間を市全体で創出できないか？



# 新しい移動サービス：価値の提案



航空往復割引×高速道路利用， 広域周遊パッケージ

出典：MOBILITY AS A SERVICE EXPLORING THE OPPORTUNITY FOR MOBILITY AS A SERVICE IN THE UK, CATAPULT

# 2050年の公共交通？

現在をハーフタイムとして四半世紀先を考える。

変わらないこと

- ・北海道の座標
- ・国土としての役割・重要性（食料生産・エネルギー・観光 etc.）
- ・都市や道路・空港・港湾・鉄道ネットワーク等の社会基盤
- ・人間の身体や感性・五感（幸福の追求）

変わっていくこと

- ・小人口化
- ・技術の進展の速度とモーメント（自家用車ネイティブ，スマホネイティブ）
- ・地域特性を踏まえた要素技術間の親和性・パッケージング方法
- ・気候・自然災害
- ・人間の価値観・住まい方

将来に向けて，小人口社会であってもその土地で豊かに住み続けるため，  
どのように**誰もが使えるインクルーシブな移動システム**を編纂していくか？