

# インフラ整備70年 講演会(第67回)

～戦後の代表的な100プロジェクト～

## 道央圏の道路網整備と北海道開発

～世界の北海道を目指して～

### <講演内容>

導入 北海道開発の意義と道央圏の道路網整備

橋本 幸 元 国土交通省北海道局長

道央圏の道路網整備を振り返る

①積雪寒冷地における道路整備の先駆け・金字塔を打ち立てた国道36号:弾丸道路

谷村 昌史 元 国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所長

②道央の発展とともに伸びゆく道路網

佐藤 謙二 元 北海道開発局建設部長

栗原 則夫 元 日本道路公団札幌建設局 工事長

今後の道路管理:データ活用による北海道の持続可能な道路橋梁維持管理

長井 宏平 北海道大学大学院 教授

道央圏の道路網の強みを活かした地域づくり

高橋 清 北見工業大学 教授

三澤 英恵 国土交通省北海道開発局 札幌開発建設部

大沼 薫 株式会社ドーコン 交通事業本部 交通部



写真提供:国土交通省北海道開発局

### はじめに

本発表は、人口・食料・エネルギーの受け皿として全国民から期待され、その発展のために必要な広さの克服との闘いであった、かつての北海道開発の時代より、現在そして未来の食・観光・脱炭素等の北海道の強みを活かした産業が展開する重要な社会基盤となっている道路網整備をテーマにした内容である。

弾丸道路と呼ばれる国道36号は、積雪寒冷地に適した技術の先進的な採用など、全国に先駆けて技術の先端を追い求めた歴史を持つ。加えて、現在の札幌圏の骨格を担う札幌新道・道央圏連絡道路・石狩街道といった国道網、道央自動車道・札幌自動車道といった高速道路網は、その建設の過程において、道央圏に広く分布する泥炭性軟弱地盤との闘いや、札幌冬季五輪開催を成功に導くための計画的実践を積み重ねてきた。これらのインフラは現在、リニューアル工事や橋梁・舗装等のメンテナンス、冬期災害への防災力強化、カーボンニュートラルへの対応といった新たな課題に直面している。

本稿では、これらの歴史的経緯と、工夫しながら推し進めてきた道央圏の道路網整備の歩みを振り返る。また、整備された道路網が、北海道開発の推進目的である「その時々々の国の課題解決」にどのような役割を果たしてきたかを整理する。そして、これからも「豊かな北海道」、ひいては「世界の北海道」を目指して発展・挑戦していくための若手技術者へのメッセージとして、今後の展望を発信する。

## 1. 北海道開発の意義と道央圏の道路網整備

### (1) 北海道開発の意義

終戦後の社会の激変下、復員者などによる急激な人口増への対応や食料確保を含む経済復興が国の最優先課題であり、その時に注目されたのが北海道であった。

政府は1950（昭和25）年に北海道開発法を成立させ、これに基づき翌年には最初の北海道総合開発計画を策定する。これは全国を対象とした国土総合開発法の成立、全国総合開発計画の策定よりも早い時期であり、これは国の課題解決への北海道の貢献が大いに期待されていたことを示している。

1951（昭和26）年に策定された第1期から2024（令和6）年の第9期計画（現計画）に至っているが、いずれも時代の変化による国の主要政策の変遷に対応する施策を展開してきた。

現計画は、食料安全保障確保・観光立国先導・カーボンニュートラル達成といった施策を掲げ、それらの課題解決に寄与し価値を生み出す地域を「生産空間」と定義している。この「生産空間」は北海道の地方部に位置しており、人口減少による生産力低下が懸念されることから、その定住環境維持が現計画での中心的問題意識となっている。

### (2) 道央圏の機能・役割

都市部である道央圏は、北海道の人口の約半分が集中し、地方部に位置する「生産空間」を、財源・経済活動・医療人材・教育等で支えている。すなわち、所得・税の地域間再配分により、都市部の税収が地方部の財源として再分配され定住環境を補強している側面や、大規模営農の効率化に不可欠な農業機械の支店機能、地域医療や教育を成立する人材派遣といった、フローの側面やストック&ポンプの側面で、道央圏は「生産空間」を支えている。

すなわち、全国を支える「生産空間」、その「生産空間」を支えているのが道央圏であると言える。

### (3) 道央圏の機能・役割を支える道央圏の道路網整備

道央圏の道路網整備の基礎は、1965（昭和40）年に策定された「1バイパス1環状5放射道路」計画である。

そして、1972（昭和47）年の冬季オリンピック札幌大会開催、その後の石狩湾新港・新千歳空港・苫小牧東部の拠点やエリア整備とあわせ、幹線を担う道路が整備されてきた。2005（H17）年道路公団民営化などの社会情勢変化を受けながらも、あきらめずに粛々と整備が進められている状況である。

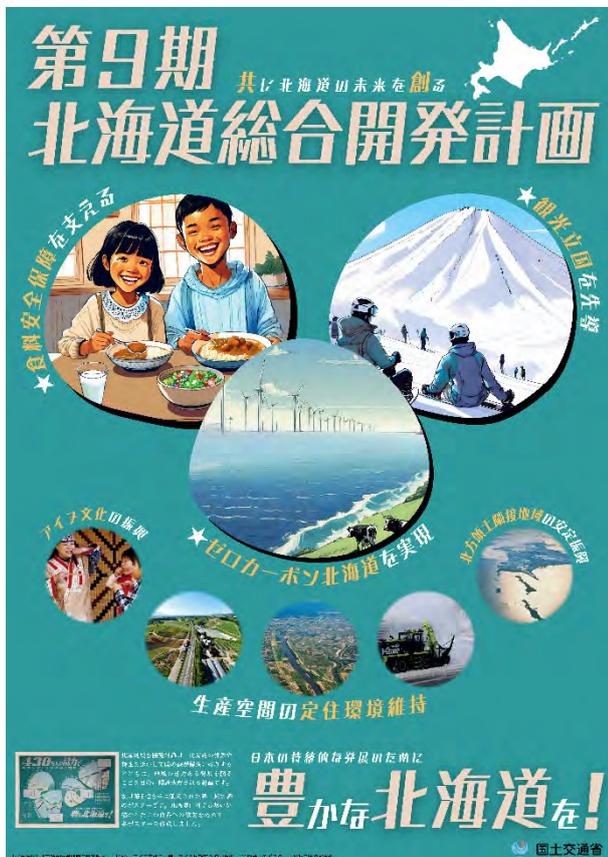


図-1 第9期北海道総合開発計画（ポスター）

資料：国土交通省資料



図-2 昭和58年開港当時の石狩湾新港

資料：北海道開発局「北海道開発局70年史」（2021年）より抜粋

### (4) 今後の道央圏の道路網整備

道央圏連絡道路は約15kmの区間が事業中・未開通区間となっているほか、新たに札幌都心部で創成川通（都心アクセス道路）事業が着工予定となっている。

また、北海道新幹線の札幌延伸を見据え、札幌駅交通ターミナル整備事業も推進されている。

これらの整備は道央圏の地域発展はもちろん、「生産空間」を含む北海道全域、全国の課題解決に寄与・貢献すると考えている。

## 2. 道央圏の道路網整備を振り返る

### (1) 国道36号:弾丸道路

北海道の道路建設史上、「金字塔」と呼ばれる事業が一般国道36号の札幌～千歳間、通称・弾丸道路の建設である。戦後初めて北海道に建設された自動車を中心とする本格的な道路であり、積雪寒冷地における近代的な道路建設が全国的にも先駆的な役割を果たした。

この大プロジェクトにおいて先駆的な技術の開発や導入、そしてそれらの確実な実行には高橋敏五郎さんというリーダーと、現場の最前線に立つ技術者・技能者の力が集結したものであるが、特に先駆的な技術導入として以下の3つを紹介する。

#### ① 大規模機械化施工

この道路建設は札幌～千歳間の約35kmを1952（昭和27）年10月～翌年11月の13ヶ月で施工しているが、雪が積もる12月後半から4月上旬は土工工事が出来ない。雪が降る前に一定程度の進捗を確保するために、土工事は建設重機を集結して実施された。かくして、これらの建設重機の利用により、目を見張るスピードでの施工が実現でき、冬季施工中断となる12月半ばまでの約2カ月で、約50万m<sup>3</sup>（全土工量約70万m<sup>3</sup>の7割）を仕上げている。

#### ② 全国初の本格的な凍上対策

凍上とは、寒さで土の中の水分が凍結し、氷の層が形成されることで地盤が上がってしまうことで、これにより道路にひび割れが生じるとともに、春の融解期に支持力が低下することで沈下や大きなひび割れになるという、寒冷地における道路の課題である。凍上対策は、路盤に砂利や砂といった凍上抑制層を設置するもので、現在でも用いるこの置換による対策を、この弾丸道路では日本で初めppで採用・施工した。

#### ③ アスファルト舗装の本格採用

3つ目にして弾丸道路の最大の特徴が本項である。

当時の幹線道路で主流だったコンクリート舗装は、アスファルト舗装に比べ施工に時間がかかる、重たいため開通後の沈下が懸念される、凍上による破損の修復が困難等の理由や、30数キロ分の骨材を集めることが困難だったことから、かなりの区間でアスファルト舗装が採用され、表層舗装は当時では珍しい機械施工を採用し、これにより従来の人力に比べ4倍の効率で敷設できたとされている。そして、この弾丸道路で示されたアスファルト舗装の数々の利点は、その後の道路舗装をアスファルトに急転換させる決定的な役割を果たし、名神高速道路をはじめとする高速道路の建設に大きな影響を与えたと言われている。

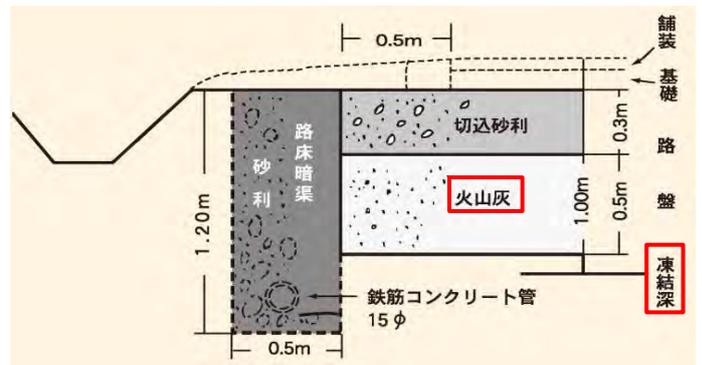


図-3 弾丸道路での難凍上性材料による置換方法

資料：北海道開発局札幌開発建設部資料

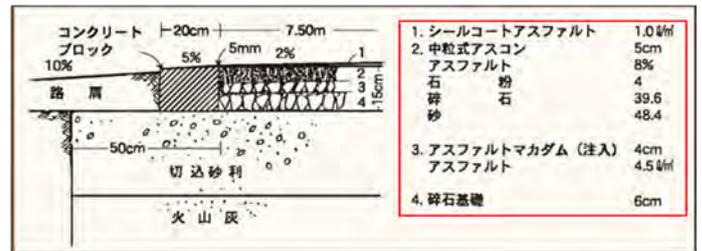


図-4 弾丸道路での舗装構造断面図

資料：北海道開発局札幌開発建設部資料

### 導入技術の現時点評価

弾丸道路開通から50年が経過した平成15年に、寒地土木研究所にて路床までの開削調査が実施された。その結果、凍上抑制層・路床層のどちらも施工時に採用された火山灰の存在が確認されたほか、凍上試験による測定結果では50年経過後も凍上対策の機能が維持され、健全な状態であることが確認されている。

また、この弾丸道路は令和3年に土木学会の選奨土木遺産に認定されており、その選奨理由は「積雪寒冷地や自動車高速走行のための先駆的な設計基準を導入し、北海道に限らず全国の道路改良の指標となったため」とされている。



図-5 開削調査の実施状況(開削状況)

資料：岳本秀人ほか「日本の舗装技術の幕開けとなった国道36号線(札幌～千歳間)の開削調査」(土木学会論文集, Vol. 62 No. 1, 2006)

## (2) 道央の発展とともに伸びゆく道路網

### 1) 札幌新道・石狩街道・道央圏連絡道路

1972 (昭和 47) 年の冬季オリンピック札幌大会開催、その後の石狩湾新港・新千歳空港・苫小牧東部の拠点やエリア整備に加え、人口増・人口集中の激化・モータリゼーションといった社会情勢による道央圏での交通渋滞の集中等の課題への対応として、道央圏の道路網整備は推進されてきた。

#### ① 札幌新道

札幌新道は札幌都市圏の外郭環状道路で(国道区間は国道 5 号・274 号で構成)、札幌自動車道・道央自動車道との一体構造(複断面)を構成している。そしてその一部はオリンピック開催へ向けた主要路線としての機能を果たすべく、1967 (昭和 42) 年事業化からの数年で一部完成・開通させた。

設計面では、複断面を成立させるために中央部に位置する高速道路の平面線形(曲線半径)にあわせた構造をとっていた等の特徴がある。

#### ② 石狩街道

石狩街道は札幌都心部と、石狩湾新港地域を直結する放射道路である。このうち、札幌都心部～札幌新道間がオリンピック開催へ向けた主要路線に位置づけられ、札幌新道と同様、1968 (昭和 43) 年事業化からの数年で一部完成・開通させている。

施工面では、札幌新道・石狩街道ともに軟弱地盤対策に工夫を講じており、石狩街道では、波形鋼板をつかった「スチール路盤工法」が採用されている。通常路盤の間に波形鋼板をサンドウィッチしたもので、鋼板の剛性等で路盤にかかる輪荷重の分散を図り、沈下量の低減と不等沈下を防ぐもので、短期間の施工を実現するために採用された。

#### ③ 道央圏連絡道路

道央圏連絡道路は、苫小牧東部地域や新千歳空港から、道央都市圏の外周を通して石狩湾新港・小樽港へと至る外郭環状の役割も持つアクセス道路である。

計画面では、南部の山地部を回避する形で北側の平野部を通しているほか、地域高規格道路としての定時性・速達性確保のために、交差道路との立体交差を図る高盛土構造、平面交差を許容する低盛土構造を、交通条件等を勘案しつつ使い分け、コストとのバランスを図った道路構造としている。

また設計面では、石狩川を渡河する美原大橋の鋼管矢板基礎が特徴としてあげられる。今でこそ一般的になった鋼管矢板基礎は、道路橋としては北海道で最初に採用されたもので、この美原大橋では 35m×61m という日本最大級のサイズで施工している。

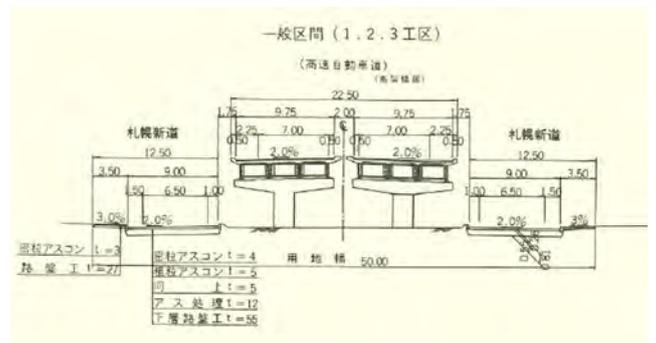


図-6 札幌新道の標準定規図

資料：札幌新道建設事務所「札幌新道工事誌」(1983年)より抜粋



図-7 石狩街道におけるスチール路盤工法の施工状況

資料：戸部・三浦・斎藤「創成川幹線道路における軟弱地盤の処理工法について」昭和45年度技術研究発表会(1971年)より抜粋



図-8 道央圏連絡道路の位置

資料：国土地理院「色別標高図」、北海道開発局札幌開発建設部「一般国道337号道央圏連絡道路事業概要」(2025年)より抜粋



図-9 美原大橋の日本最大級の鋼管矢板基礎

資料：加藤静雄・寿楽和也「美原大橋の計画と設計」、建設コンサルタント協会誌 Vol. 224 (2004年)より抜粋

## 2) 道央自動車道・札幌自動車道

北海道で初めて開通した高速道路は、小樽～札幌西24.3kmと北広島～千歳22.9kmで、1971(昭和46)年の開通であり、これらもまた、オリンピック開催へ向けた主要路線として機能し、試合会場～メイン会場、空港～札幌市内へのアクセス路として活用された。

### 道央自動車道の泥炭性軟弱地盤における盛土工事

1973(昭和48)年から建設に着手した道央自動車道(札幌～岩見沢間)は、日本でも有数の泥炭地盤を通過し、大規模な超軟弱地盤上の盛土工事という技術的な難題に直面した。北海道全域に分布する泥炭地盤の中でも、石狩川流域の泥炭地は分布範囲が広く、土木構造物の構築には非常に厄介な存在である。

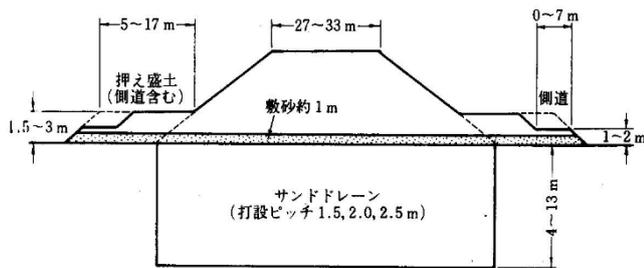
札幌～岩見沢間の技術目標は平均高さ7mの高盛土の建設であり、その目標達成への課題は

1. 高架構造より安価であること
2. 現実的でリーズナブルな工期であること
3. 盛土破壊を起こさないこと

であった。

軟弱地盤対策での基本的対策は、緩速施工と、おさえ盛土やサンドドレーンによる地盤改良である。これらによる施工日数やコスト等のバランスのとれた、ベストな組み合わせを選定することが重要となる。当該工事では2箇所の試験盛土を実施し、対策工の効果を確認したうえで、区間ごとの地盤特性に応じておさえ盛土幅やサンドドレーン打設間隔などを設定した。図-10は標準的な設計断面である。

また、施工にあたっては、動態観測に基づく施工管理、いわゆる情報化施工を実施することとし、膨大な観測データを処理して施工へ反映する情報マネジメント・システムを開発・導入した。当時はこのようなシステムの導入は前例のないことであったが、現在のICT土工の先駆けであったと考えられる。



注) m:メートル

図-10 道央自動車道(札幌～岩見沢間)標準断面図

資料:日本道路公団札幌建設局札幌工事事務所「札幌工事事務所20年」(1989年)より抜粋



図-11 札幌工事事務所に設置した集中管理センターの様子

資料:日本道路公団札幌建設局札幌工事事務所「札幌工事事務所20年」(1989年)より抜粋



札幌～岩見沢間開通式(昭和58年11月9日)

図-12 道央自動車道(札幌～岩見沢間)の開通式

資料:日本道路公団札幌建設局札幌工事事務所「札幌工事事務所20年」(1989年)より抜粋

### 今後へ向けて:NEXCO 東日本 北海道支社の現在と今後

1971(昭和46)年に2区間、約47km開通して以降、50数年経った現在、NEXCO 東日本 北海道支社の営業延長は約720kmに至った。一方、経過年数に加えて大型車両の増加や凍結防止剤の散布等、厳しい使用環境により高速道路の老朽化が顕在化してきており、「リニューアル事業」として橋梁の更新工事を実施してきている。

また、激甚化する自然災害に備え、暫定2車線の4車線化事業を展開中であり、特に、平成28年台風災害時に国道が長期通行止めとなった際、道央～道東圏の物流・人流に大きく寄与した道東自動車道については、暫定2車線(対面通行)区間の解消を順次進行中である。

### 3. 今後の道路管理～持続可能な道路橋梁維持管理～

戦後の1950年代から約70年を経て、また1972(昭和47)年の冬季オリンピック札幌大会開催からも50数年を経ている今、これからの50年は、インフラの老朽化、人口減少、そして担い手不足という三重苦に立ち向かう時代となる。

特に北海道には約3万橋ある道路橋については、その持続可能な道路橋梁の維持管理を如何にしていくかは喫緊の課題であり、直轄国道の橋梁もあと10年で50年超となる橋梁は半数を大きく超える状況である。

また北海道特有の課題として、凍結防止剤が起因するスケーリングや塩害といったものがあり、より負荷を増大している状況である。

#### 今後の維持管理に必要な技術開発やその他施策

今後の維持管理で必要となる技術は次の3点と考える。既に成熟域にある補修補強技術以外を以下に述べる。

- ・補修補強技術
- ・効率的な点検技術
- ・データ活用した効果的なメンテナンス計画

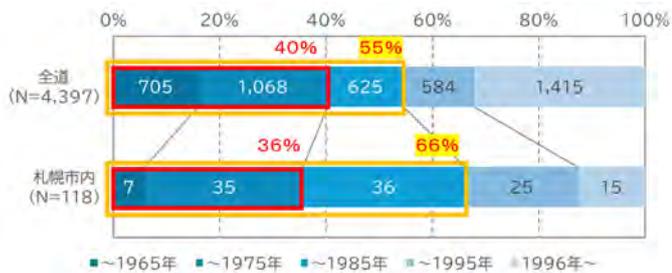


図-13 直轄国道の道路橋(建設年度別橋梁数)

上段:全道、下段:札幌市内

資料:国土交通省北海道開発局「橋梁長寿命化計画」(2025年)より作成

#### 《スケーリング》

凍結防止剤と凍結融解の複合作用によるスケーリング(表面がうろこ状に剥がれる形態の凍害)



#### 《凍結防止剤の「塩害」》

鉄筋腐食、コンクリートへの水平ひび割れ、アスファルト舗装下での床版上面コンクリートの土砂化が発生



図-14 北海道特有の道路橋への環境負荷

資料:以下の資料より抜粋

- 左) 遠藤裕ら「4年の暴露試験に基づく寒冷地の凍結防止剤散布環境下でのコンクリートのスケーリング進行予測に関する研究」、寒地土木研究所月報、No. 811 (2020年)
- 右) 国土交通省道路局国道・技術課、国土技術政策総合研究所ほか、「道路橋コンクリート床版の土砂化対策に関する研究」、土木研究所資料第4398号 (2020年)

#### ①効率的な点検技術

日進月歩で新技術が開発・適用される領域であるが、UAV活用やタブレット端末による点検などが挙げられる。近年はAIによる画像解析なども導入が進み、単に人手不足やコスト課題へ対応する効率化だけでなく、安定的な高品質化にも寄与してきている。

#### ②データ活用した効果的なメンテナンス計画

レーザースキャナーや三次元データ取得なども進み、容易に詳細なデータが取得できる時代となってきた。つまり、使い切れない精密データをなにもに使うのか、目的設定が重要となっており、データ駆動型維持管理の時代に入ってきたと考えている。

データ駆動型のインフラ維持管理に向けてはこれらのデータプラットフォームの構築が重要であり、健全度等の劣化データに人口や周辺施設立地等の社会的指標を重ねた可視化を行うことが重要である。これにより、複数市町村・管理者の比較や総合的分析(データ分析)の実施、健全度等の劣化データだけでなく社会的指標を加味した管理優先度決定等を行うことができる。

従来の長寿命化修繕計画に基づく維持管理ではなく、国土交通省が推進する群マネ(地域インフラ群再生戦略マネジメント)の推進、市町村を群としてまとめて維持管理する時代であり、群としての連携を束ね、かつネットワークとしての機能や地域にとっての価値を考えるうえで、国・道・市町村が一体となった維持管理体制の構築が重要である。

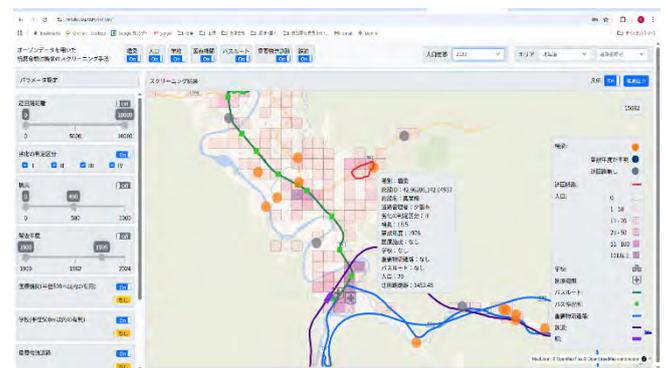


図-15 維持管理優先度等の可視化システム(画面イメージ)

資料:オープンデータを用いた統廃合検討橋梁のスクリーニング手法 ([https://rsc.dxiuai.com/rsc\\_vis/](https://rsc.dxiuai.com/rsc_vis/))

長井宏平, 井林康, 福澤健人, 柏貴裕, 菅沼久忠, 金杉洋「全国橋梁位置データとOSMを用いた橋梁迂回路計算結果」(2024年)より抜粋

#### 4. 道央圏の道路網の強みを活かした地域づくり

##### 1) 道央圏の道路網整備とプロジェクト

道央圏では今、国家レベルの巨大プロジェクトが次々と動き出している。

- ・千歳市：Rapidus 社による最先端半導体工場の建設
- ・苫小牧地域：CCUS（CO2 回収・貯留）実証実験
- ・石狩湾新港・苫小牧地域：データセンターの立地
- ・北広島市：北海道ボールパーク F ビレッジ

これらは、社会情勢変化を受けながらも、あきらめずに粛々と道路網整備が進められてきた成果であると考えます。

##### 2) 道央圏の道路網の新たな可能性

冒頭で紹介した第9期北海道総合開発計画では、

- ・観光立国を先導
- ・ゼロカーボン北海道を実現
- ・食料安全保障を支える

という3つの方針を掲げ、そのために必要な施策として「生産空間の定住環境維持」をあげている。これらの実現に向けた道央圏の道路網の新たな可能性について、未来を描く視点から以下のような話題を提供する。

- 高規格道路を走るバス網と地域のデマンド交通の整備、交通結節点の高度化：国内外の観光客が円滑に移動できる公共交通網の整備、MaaS 導入などを想定しているが、高規格道路を走るバス網と地域のデマンド交通を整備するとともに、その乗り換え拠点となるバスターミナル等の交通結節点の高度化を図ることで、道路網が観光立国の先導に貢献できると考える。



図-16 道路網による観光立国の先導  
(乗り換え拠点となる交通結節点の高度化:イメージ)

資料：講演者作成

- 道路網の多機能化(送電線としての道路)：北海道の豊富な再生可能エネルギーを「水素」や「アンモニア」などの形に変えて道路で運ぶことができれば、道路網は実質的な「エネルギー供給網(送電線網)」としても機能する。北海道の賦存量は全国随一である再生可能エネルギーは、需要と供給がマッチしないことによる不安定さが大きな課題となっているが、エネルギーを「もの」として運ぶことができれば、道路網がゼロカーボン北海道の実現に貢献できると考える。

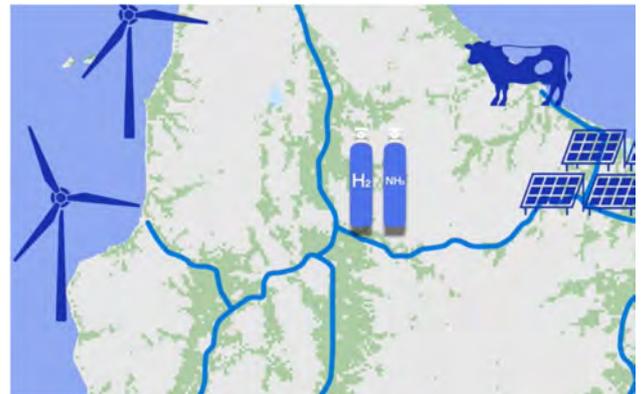


図-17 道路網によるゼロカーボン北海道の実現  
(送電線網としての道路網の機能:イメージ)

資料：講演者作成

- 自動運転と物流：深刻なドライバー不足に対し、道路側にセンサーを導入した自動運転物流や、効率的な中継施設の整備を進める。これにより、広大な生産空間から食料を安全・確実に運ぶ、食料安全保障を支えることが可能となる。

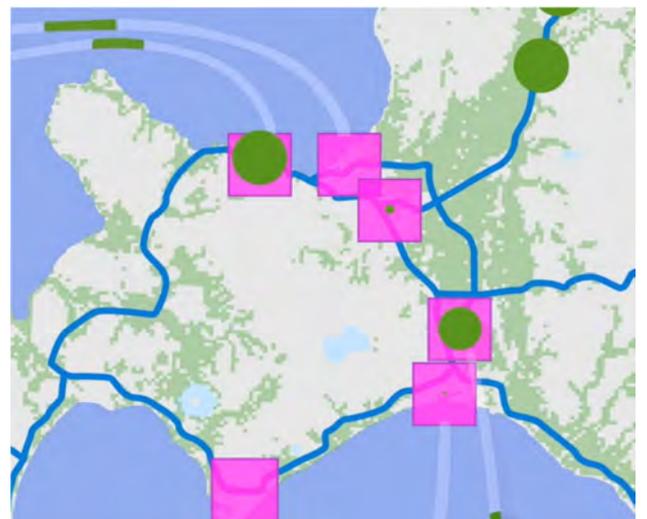


図-18 道路網による食料安全保障の確保  
(自動運転物流と、中継施設整備:イメージ)

資料：講演者作成

### 3) 「豊かな北海道」、「世界の北海道」を目指して

#### ① 今後の道央圏の道路網整備

「豊かな北海道」、「世界の北海道」を目指して、今後の道央圏の道路網整備は以下を推進していく。

- **道央圏連絡道路**：ミッシングリンクの解消により、災害時でも止まらないネットワークを形成（図-8 参照）。
- **札幌新道の渋滞対策**：物流等の幹線交通の円滑化を図る道路ネットワークのパフォーマンスを向上。
- **創成川通（都心アクセス道路）**：都心と高速道路を直結し、生産空間をつなぐことで、都市の競争力を向上。
- **札幌駅交通ターミナル**：新幹線延伸を見据え、多様なモビリティが行き交う新しいバスターミナルを整備。

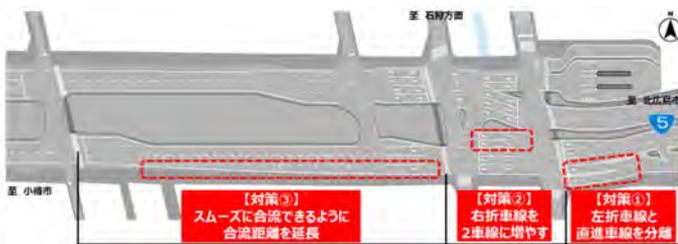


図-19 札幌新道渋滞対策概要図(新川IC 出口)

※図はイメージであり、現地形状を縮小した図ではない。  
資料：北海道開発局札幌開発建設部資料より抜粋



図-20 創成川通（都心アクセス道路）整備イメージ図

資料：北海道開発局札幌開発建設部資料より抜粋



図-21 札幌駅交通ターミナル 事業概要図

資料：北海道開発局札幌開発建設部資料より抜粋

#### ② 新たな道央圏を作る

道路網はその整備の進捗に応じて、交通流動の変化や周辺土地利用の変化を生む。このとき、データ分析やシミュレーションを駆使し、道路網の機能を高度化することで「新たな道央圏を作る」ことができると考える。

具体的には、ビッグデータを活用した観光面や物流面での交通流の現状把握や、シミュレーションモデルを活用したミライ型のモビリティ導入による効果予測などを実施する。これにより物流や観光に好影響を与え、生産空間の定住環境維持に貢献する新たな交通施策を実装する。

このように、道路網整備の進捗に合わせてデータ分析やシミュレーションを駆使することで様々なイノベーションを引き起こし、その結果として「豊かな北海道」、「世界の北海道」につなげていきたい。

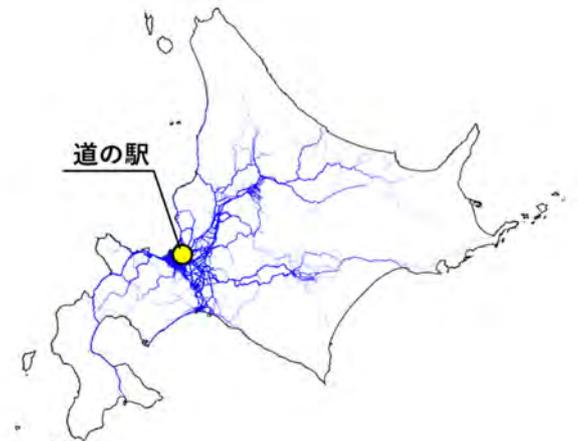


図-22 ビッグデータ分析による現状把握  
(道の駅利用者の移動経路・移動先の分析:イメージ)

資料：講演者作成



図-23 シミュレーションモデルによるミライ予測  
(道央圏連絡道路を活用した公共交通体系の例)

資料：講演者作成