

# 北海道の食料供給力強化に向けた 輸送の全体最適化に関する調査

北海道開発局 開発監理部

# 1. 業務の概要

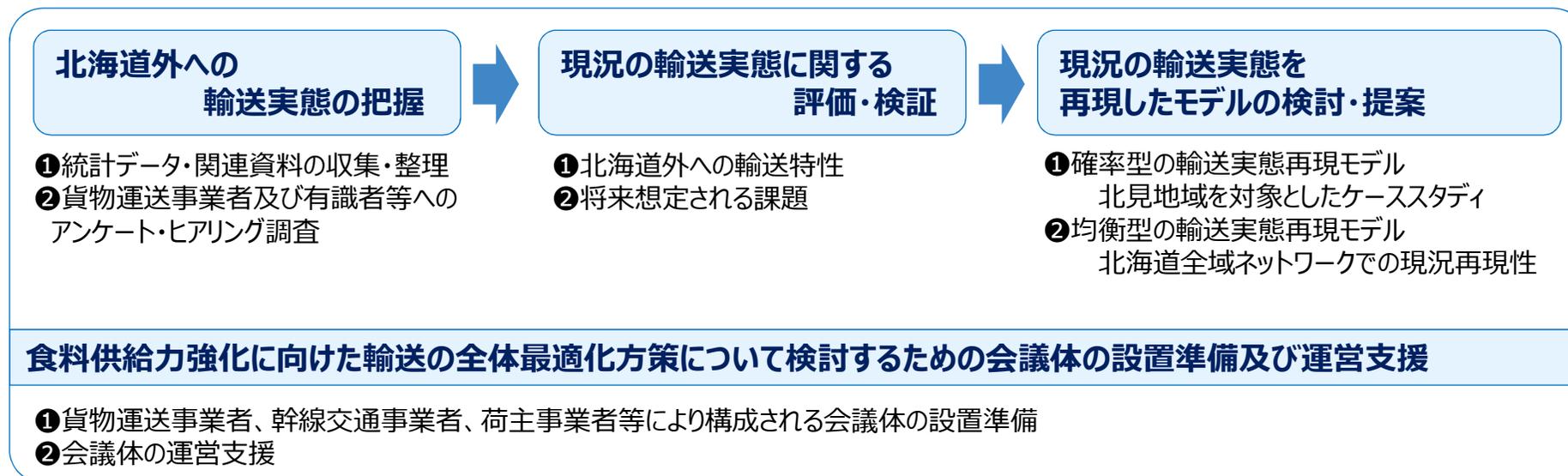
## ■ 業務の目的

第8期北海道総合開発計画では、今後、人口減少・高齢化の急速な進展等により、北海道の地方部における定住環境の確保が困難となるならば、我が国全体に貢献している「生産空間」の維持が困難となるおそれがあり、これを維持・発展させていくことは、これからの北海道開発における中心的課題として取り組まなければならないとされており、北海道の強みである食の価値を最大化するためには、道内外へその価値を届けることが重要である。

北海道では、遠隔消費地までの長距離輸送や積雪寒冷な冬期環境下において確実性、定時性、速達性等の課題が物流面の大きな障壁となっている。さらに今後、鉄道路線の存続問題など様々な環境変化の影響による輸送力低下などの懸念がある。生産空間の食料供給力が十分に活かされなかった場合、全国の家計に多大な影響を与えるとともに、北海道の地方部が衰退し、生産空間の維持が困難になるおそれがある。

本業務では、北海道外への輸送実態に関する調査、現状分析や将来の影響評価、多様なニーズを踏まえた生産空間から消費地までの輸送の全体最適化に向けた方策について検討するための協議会設置に関する準備業務等を実施し、これらを踏まえ、生産空間を維持・発展させていくうえで必要となる食料供給力強化に向けた輸送の全体最適化方策について調査分析することを目的とする。

## ■ 業務のフロー



## 2. 北海道外への輸送実態の把握

### ① 統計データ・関連資料の収集・整理

- 北海道と本州間を始めとした道外への輸送実態、季節毎の変動を把握する上で必要となる基礎的な統計データ・関連資料を収集・整理した。

### ② 貨物運送事業者及び有識者等へのアンケート・ヒアリング調査

- 統計データ等において把握できないデータについて、貨物利用運送事業者及び有識者等へのアンケート・ヒアリング調査を実施し、輸送実態を把握する上で必要となる情報を収集・整理した。

#### ■ 統計データ・関連資料一覧

使用目的	収集・整理データ
分析対象品目の選定	作物統計(農林水産省)
	大海区都道府県振興局別統計(農林水産省)
	市場統計(東京卸売市場)
	牛乳乳製品統計調査(農林水産省)
分析対象地域の選定	畜産統計調査(農林水産省)
	作物統計(農振水産省) 北海道野菜地図(北海道農業協同組合中央会・ ホクレン農業協同組合連合会)
輸送経路整理	北海道水産現勢(北海道水産林務部)
	農畜産物及び加工食品の移出実態調査結果報告書(北海道開発局) 全国貨物純流動調査(国土交通省)

#### ■ アンケート・ヒアリング等実施一覧

調査目的	実施手法	調査対象
特定地域・特定品目の輸送状況の把握手法の分析のため	ヒアリング調査	オホーツク地域の運送事業者(3社)
特定地域・特定品目の輸送状況の詳細把握	アンケート調査	オホーツク地域の運送事業者(35社)
	資料収集	流通事業者 運輸事業者 行政機関

## 2. 北海道外への輸送実態の把握

- 北海道外への輸送実態に関する基礎的な統計データ・関連資料、貨物利用運送事業者及び有識者等へのアンケート・ヒアリング調査等の収集・整理結果を踏まえ、特定地域・品目等マイクロベースでの実態把握と北海道全域を対象とした物流シミュレーションの環境を構築。

### 3. 現況の輸送実態に関する 評価・検証

### 4. 現況の輸送実態を 再現したモデルの検討・提案

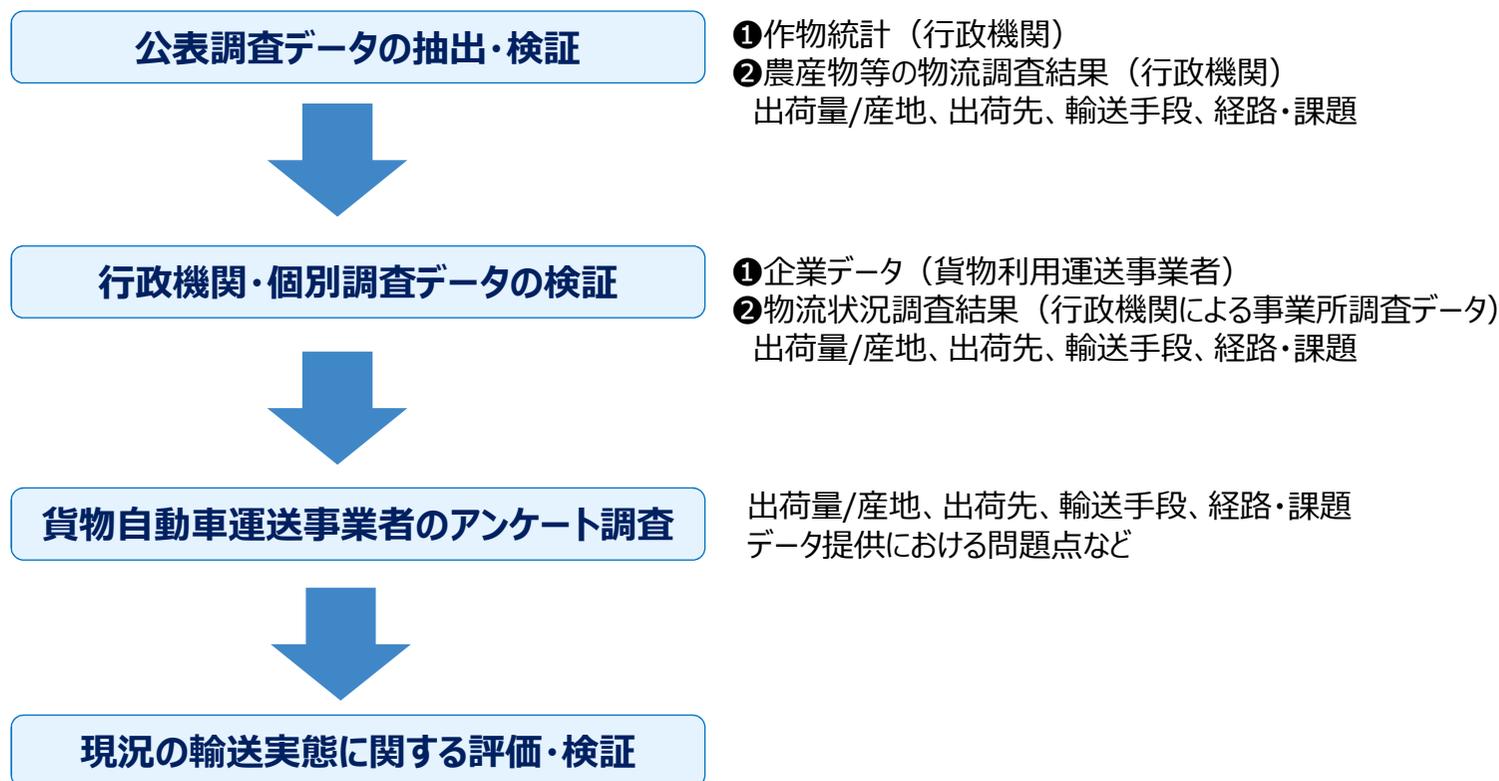
	マイクロベース実態把握	物流シミュレーション
○対象設定	対象地域：オホーツク 対象品目：たまねぎ	対象地域：北海道全域 対象品目：総貨物
○使用する 統計データ ・関連資料等	<ul style="list-style-type: none"> <li>○公表調査データ               <ul style="list-style-type: none"> <li>・作物統計</li> <li>・移出実態調査結果報告書</li> <li>・全国貨物純流動調査</li> </ul> </li> <li>○個別調査データ               <ul style="list-style-type: none"> <li>・北海道開発局における過年度調査成果（全道対象、地域対象）</li> <li>・貨物利用運送事業者のデータ</li> <li>・貨物自動車運送事業者アンケート</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○物流データ・ODデータ               <ul style="list-style-type: none"> <li>・全国貨物純流動調査</li> <li>・貨物鉄道輸送の品目別実績</li> </ul> </li> <li>○ネットワークデータ               <ul style="list-style-type: none"> <li>・道路交通センサス、DRM</li> <li>・国土数値情報</li> <li>・貨物時刻表</li> <li>・船舶・航空会社・空港HP</li> </ul> </li> </ul>
○モデル作成 ・現況の再現	再現性評価 データプラットフォームへの収集・統合方法	北海道・本州間の輸送ルートのコスト最小となるように上記のネットワークデータ上に物流データを配分（均衡配分）
○シミュレーション ・分析	—	将来トレンドや施設整備計画等を組み合わせたシナリオを設定し、シミュレーションを通じて評価・分析

### 3. 現況の輸送実態に関する評価・検証

#### ① 北海道外への輸送特性

- 道内産として生産量が多く、道外への輸送量も多い“たまねぎ”に着目し、かつ地域を北見地域（オホーツク地域）に限定した（＝特定地域・品目等）マイクロベースでの輸送実態を把握するため、収集したデータを分析。
- 今回収集したデータとして公表調査データである作物統計（行政機関）と農産物等の物流調査結果（行政機関）に加え、流通事業者が保有する実績データと行政機関による事業所調査データ、そして物流事業者へのアンケート調査の実施も加えて分析し、現況の輸送実態に関する評価・検証を実施。

#### ■実施フロー



# 3. 現況の輸送実態に関する評価・検証

## ① 北海道外への輸送特性

○統計データ・関連資料やアンケート調査の結果を基に、特定地域“オホーツク地域”、特定品目“たまねぎ”に着目すれば、データの見える化 = 輸送実態の把握は一定程度可能。

### ■ 北海道外への輸送特性に係わる統計データ・関連資料に基づく評価・検証

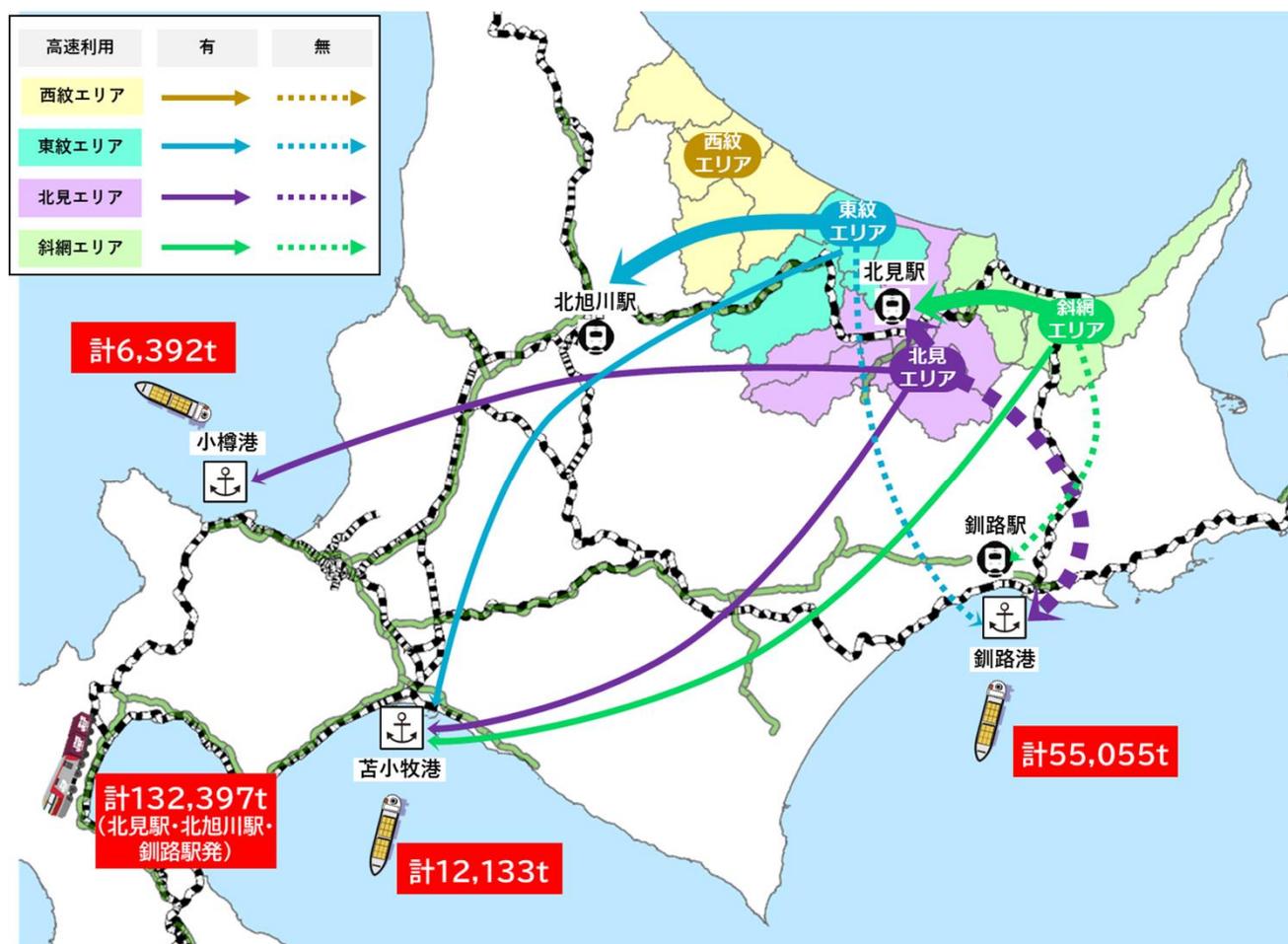
データ	データ概要	物流実態の把握と今後のモデル化に必要な項目			
		出荷量/産地	出荷先	輸送手段	経路・課題
		市町村別 農協別	道内:市町村別 道外:県・地方区分	鉄道、トラック (内航船、航空機)	主要道路 ネットワーク
公表調査データ	統計調査	○ 市町村別単位での集計	×	×	×
	実態調査	△ 振興局単位での集計 全数調査ではないため 出荷量と不一致	○ 道内 振興局別 道外 地方区分別	△ 集計値で整理 詳細な出荷元・先が不明	×
個別調査データ	貨物利用運送事業者の提供データ	△ 農協単位での集計 概ね出荷量と一致 一部農協データなし	○ 道外 県別 一部農協データなし	△ 出荷単位で整理 発着駅○、発着港不明 一部農協データなし	
	貨物自動車運送事業者へのアンケート調査	△ 全数調査ではないため 出荷量と不一致	△ 道外の詳細地は不明	○ エリア単位で整理 発着駅、発着港○	△ 詳細な経路(一般道等) は不明
全国貨物純流動調査	全国を対象に輸送手段を網羅的に把握する実態調査(3日間で実施)	・品目については野菜・果物として一括で集計しているため、たまねぎなどの特定品目の輸送手段は不明 ・大品目別ではあるが、道内の港湾別・輸送手段別の出荷重量については集計が可能			

### 3. 現況の輸送実態に関する評価・検証

#### ① 北海道外への輸送特性

- 統計データ・関連資料を踏まえ、地域全体の出荷量全量の把握を目指しつつ、輸送経路の取得に注力したアンケート結果で補完。結果としては、オホーツク地域のたまねぎの北海道外への輸送特性のうち一定程度は把握可能。
- 一方で、アンケート調査では、35社に発送し、元請事業者12社からの回収であり、また、統計調査上の出荷量の6割程度の回答であったため、より精緻な輸送特性の把握にあたっては、回収率の向上が課題。

#### ■ オホーツク地域の運送事業者（35社）へのアンケート調査結果に基づく現況の輸送実態



### 3. 現況の輸送実態に関する評価・検証

#### ② 将来想定される課題

- 一般的な課題と北海道特有の課題があり、将来的なリスクにより生産空間の食料供給力が十分に活かされなかった場合、全国の家計に多大な影響を与えるとともに、北海道の地方部の衰退につながるおそれがある。
- 北海道の食料供給力強化に向けた輸送の全体最適化方策の検討が必要。

##### ▼ 主な物流課題

少子高齢化

コロナウイルス流行  
・EC市場の拡大

配送小口数の増加  
(BtoCの増加)

配送スピードの  
迅速化

再配達による負担

##### ▼ 北海道特有の課題

道外輸送手段の限定  
都市間距離の長さ

長距離・長時間輸送

積雪寒冷地

移出・移入量の格差

季節波動

現状での課題

##### ▼ 将来に向けたリスク

少子化の加速

2024年問題

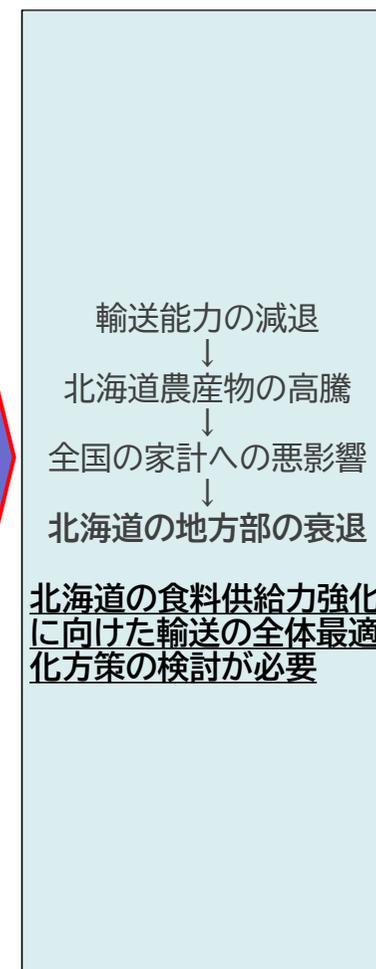
激甚化する  
自然災害

ゼロカーボンへの  
対応

燃料高騰

脆弱な鉄道  
ネットワーク

将来に向けた課題



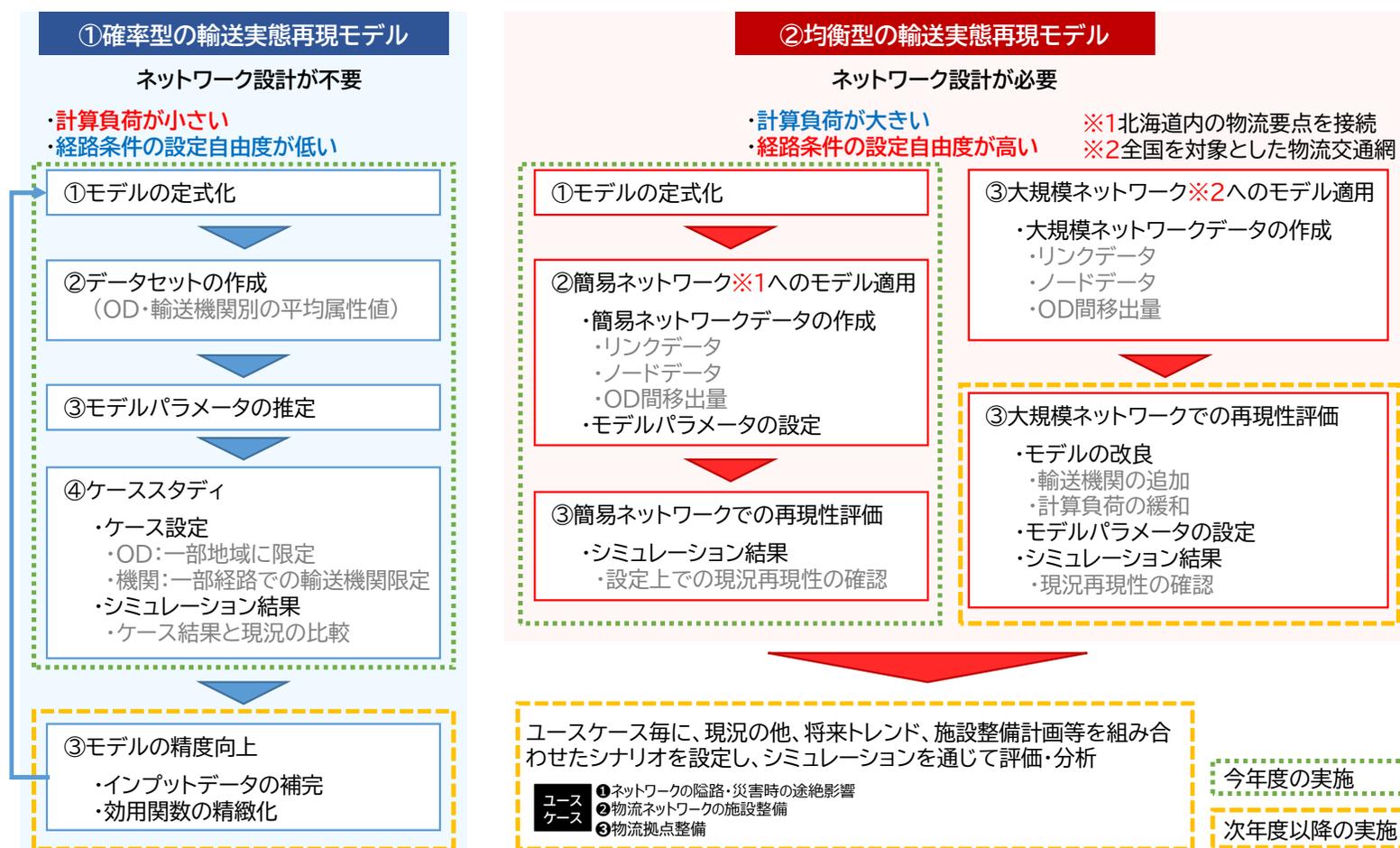
# 4. 現況の輸送実態を再現したモデルの検討・提案

## ● 現況の輸送実態のモデル検討

- 北海道の輸送実態の再現や今後想定される環境変化や施策による影響評価を行うため、輸送実態を再現するモデルを検討
- モデル検討では、①分析時の計算負荷を抑制した（検討しやすい）確率型の選択モデルと、②ネットワークレベルの影響評価等の分析時の計算負荷が大きい均衡型のモデルについて、プロトタイプモデルを構築。

- ① 確率型の輸送実態再現モデル：北見地域を対象としたケーススタディ
- ② 均衡型の輸送実態再現モデル：北海道全域の簡易ネットワークでの現況再現性

### ■ 現況の輸送モデルの検討フロー

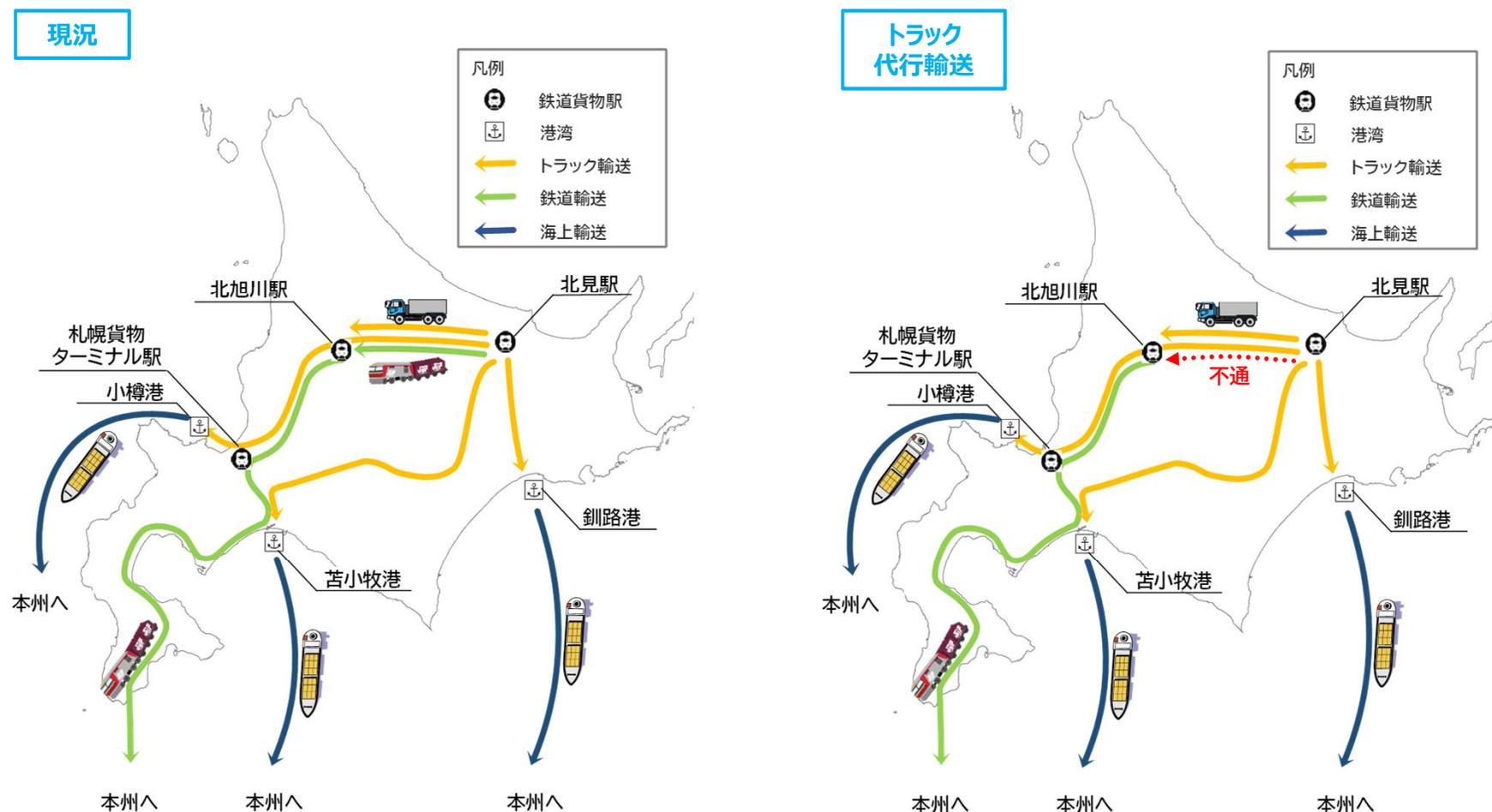


# 4. 現況の輸送実態を再現したモデルの検討・提案

## ① 確率型の輸送実態再現モデル：北見地域を対象としたケーススタディ

- 確率型の輸送実態の再現モデルとしてロジックモデルによる物流交通手段選択モデルを構築。
- 北見地域を対象としたケーススタディより、北見駅から北旭川駅までの区間で各輸送機関の移出量分担の変化をシミュレート。

### ■ ケース設定

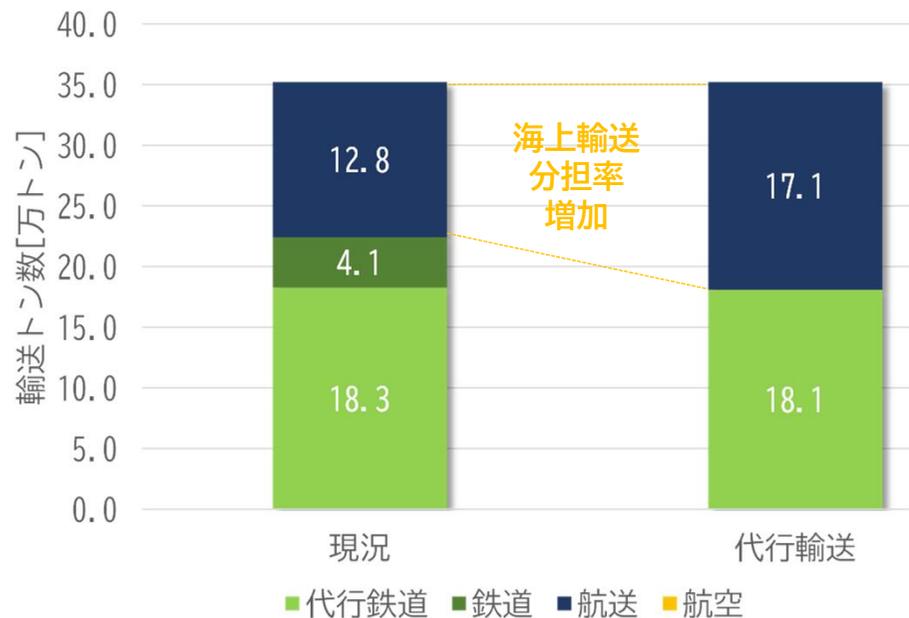


## 4. 現況の輸送実態を再現したモデルの検討・提案

### ① 確率型の輸送実態再現モデル：北見地域を対象としたケーススタディ

- 試算ケースでは海上輸送分担率やトラックの移動距離が増加しており、人手不足への拍車や労働環境の悪化が懸念される。
- シミュレーションを行うことで生じる課題や将来に向けて備えるべきことなどを導出。

■ 代表輸送機関分担率の変化



試算ケースでは海上輸送の分担率が上昇。

■ 代表輸送機関別トラック走行距離の変化



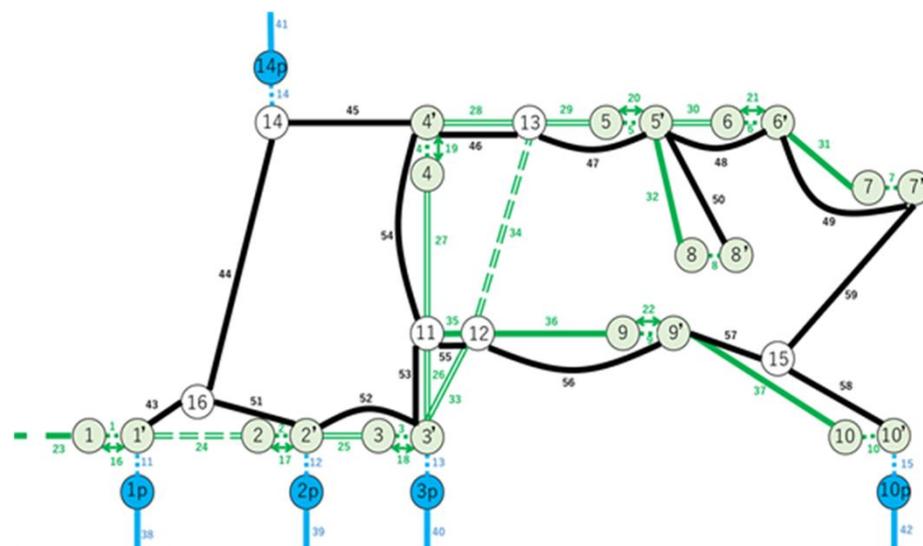
海上輸送量の増加に伴い、港湾までのトラック移動距離が増加。

# 4. 現況の輸送実態を再現したモデルの検討・提案

## ② 均衡型の輸送実態再現モデル：北海道全域ネットワークでの現況再現性

- 均衡型の輸送実態再現モデルを構築。
- 北海道全域の簡易ネットワークを用いたシミュレーションにより現況再現を実施。

### ■ 北海道全域 簡易ネットワーク



	単線リンク		海港リンク
	単線複線混合リンク		海路リンク
	複線リンク		高速道路リンク
	青函トンネルリンク		貨物駅ノード
	貨物駅リンク		海港ノード
	貨物駅通過リンク		分岐ノード

### ○ 貨物駅ノード設定

No	ノード名	No	ノード名
1, 1'	函館駅	9, 9'	帯広駅
2, 2'	東室蘭駅	10, 10'	釧路駅
3, 3'	苫小牧駅	11	千歳
4, 4'	札幌駅	12	追分
5, 5'	滝川駅	13	岩見沢
6, 6'	北旭川駅	14	小樽
7, 7'	北見駅	15	本別
8, 8'	富良野駅	16	黒松内

### ○ 海港ノード設定

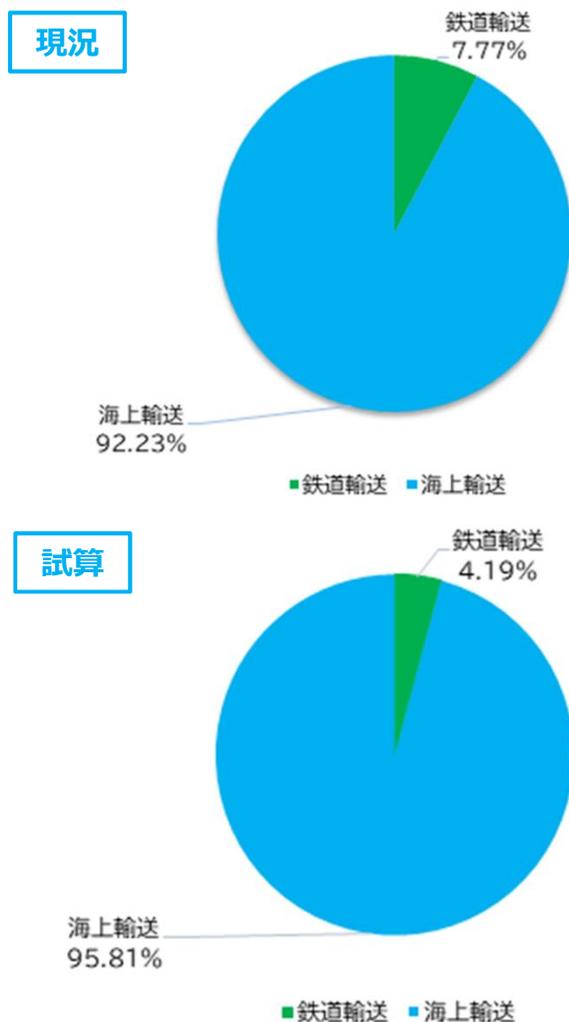
No	ノード名
1p	函館港
2p	室蘭港
3p	苫小牧港
10p	釧路港
14p	小樽港

# 4. 現況の輸送実態を再現したモデルの検討・提案

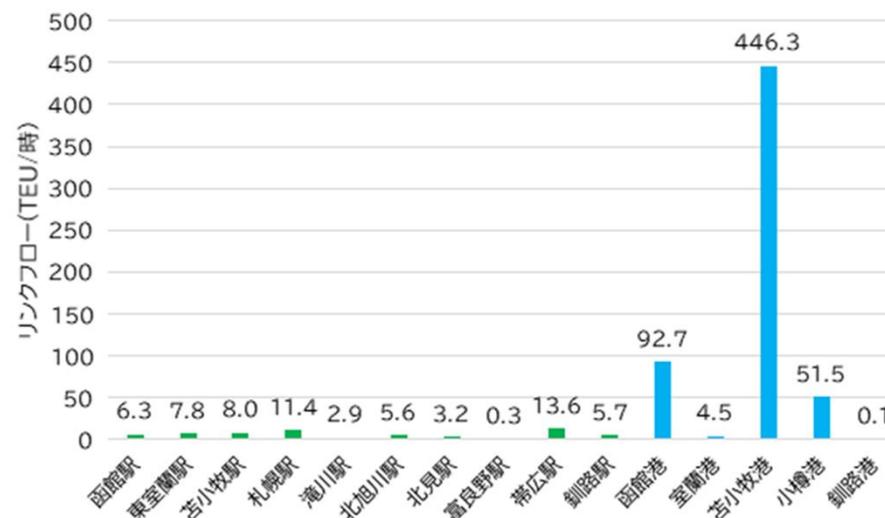
## ② 均衡型の輸送実態再現モデル：北海道全域ネットワークでの現況再現性

- 試算結果より、良好な現況再現性を確認。
- 海上輸送は苫小牧港からの移出量が出出しており、鉄道輸送は札幌駅に次いで帯広駅からの移出が多い。

■ 現況と試算における輸送機関分担率



■ 試算による各輸送拠点のフロー量



## 5. 輸送の全体最適化方策検討会議体の設置準備・運営支援

○貨物運送事業者、幹線交通事業者、荷主事業者等により構成される会議体の設置に向けた機運醸成のため、関係者が参加するシンポジウムを開催した。

### ■「共同輸送・中継輸送を考えるシンポジウム」の実施概要

- |       |   |         |        |
|-------|---|---------|--------|
| ■開催日時 | 2024年2月19日(月) 14:00~17:00   | ■参加者数   |        |
| ■会場   | アスティホール及びオンライン配信  | 会場参加    | : 170人 |
| ■実施内容 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・2024年問題とその背景(北海道運輸局)</li> <li>・今年度事業の成果報告(北海道開発局、名寄市、ヤマト運輸(株)ほか)</li> <li>・パネルディスカッション:「北海道における共同輸送・中継輸送の実装に向けて~「場所」と「仕組み」~」<br/>(北見工業大学・高橋教授、北海商科大学・相浦教授、名寄商工会議所、ヤマト運輸(株)、北海道開発局)</li> </ul> | オンライン参加 | : 230人 |
|       |   | 合計      | : 400人 |

### ■パネルディスカッションでの発言要旨

	要旨	発言者
輸送全体最適化の必要性	<ul style="list-style-type: none"> <li>●旭川以北は、水産物・乳製品・農産物の宝庫であるが、人口が激減しており、生産品・宅配便も含めて物量が大幅に減る物流クライシス(危機)を懸念。早期解決には、北海道独自の総合的なネットワークをつくる必要。</li> </ul>	藤田 健慈 氏 名寄商工会議所会頭
	<ul style="list-style-type: none"> <li>●北海道は広域分散型の地域構造。特に道北の北部は人口が極めて疎であり、地域の活力が低下すると我が国の食料生産に影響。</li> </ul>	岩下 幸司 氏 旭川開発建設部長
輸送全体最適化方策	<ul style="list-style-type: none"> <li>●販売チャネルの拡大など荷動きを増やして行く取り組みや中継輸送を絡めながらラストマイルまで物流が行き届く仕組みを構築すべき。</li> </ul>	菊池 誠 氏 ヤマト運輸(株)北海道統括GM
	<ul style="list-style-type: none"> <li>●ネットワーク構築で必要なことは、共同輸送・中継輸送の要となる拠点の立地とその機能の在り方、拠点をつなぐリンクの高速化や輸送力の強化、道外とのつながりの在り方。</li> <li>●共同輸送・中継輸送拠点における処理能力向上がポイント。そのため、商習慣の見直しやシステムを簡便に出来る仕組みづくり、DXの取り組みも必要。</li> </ul>	相浦 宣徳 氏 北海商科大学教授
	<ul style="list-style-type: none"> <li>●部分最適ではなく、全体最適。地域に散在している「生産空間」のまとめ方を考える必要。</li> <li>●物流の課題は「競争領域」から「協調領域」になる中で、北海道らしい物流システムの構築が課題。</li> </ul>	高橋 清 氏 北見工業大学教授



## 6. まとめ

### 北海道外への 輸送実態の把握

- 北海道と本州間を始めとした道外への輸送実態を把握する上で必要となる**基礎的な統計データ・関連資料**を収集・整理。
- **統計データ等において把握できないデータは、貨物運送事業者及び有識者等へのアンケート・ヒアリング調査を通じて収集・整理。**

### 現況の輸送実態に関する 評価・検証

- 北海道外への輸送特性として、**オホーツク地域のたまねぎのマイクロベースでの輸送実態の再現、把握**
- 特定地域・特定品目に着目することで、マイクロベースでの現況の北海道外への輸送特性は一定程度把握可能であり、さらに物流事業者からのデータ提供（アンケート調査への協力）の精度が向上すれば、概ね輸送特性の把握は可能

### 現況の輸送実態を 再現したモデルの検討・提案

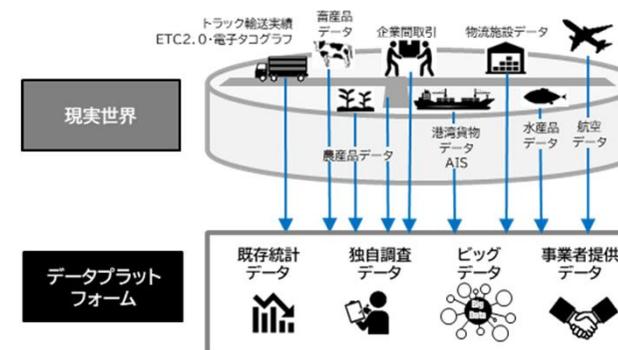
- 北海道外の輸送実態を再現する**物流シミュレーションモデル**を検討
- **物流シミュレーション**の検討として、  
①**分析時の計算負荷を抑制した**（検討しやすい）**確率型の選択モデル**と、②**ネットワークレベルの影響評価等の分析時の計算負荷が大きい均衡型のモデル**について、プロトタイプモデルを検討

### 食料供給力強化に向けた輸送の全体最適化方策について検討するための会議体の設置準備及び運営支援

- 学識者、貨物利用運送事業者、貨物自動車運送事業者、荷主事業者らにより構成される会議体にて、北海道外への輸送の全体最適化の有効な方策である“中継輸送・共同輸送”の実装に向けた拠点や仕組みのあり方について検討

### ■ 今後に向けて

- 北海道外への輸送実態食料供給力強化に向けた輸送の全体最適化方策検討にあたり、
  - ・ 北海道からの食料供給の輸送実態データを蓄積するプラットフォームの構築
  - ・ 輸送実態をモデル化したデジタルツイン環境の構築
 などの検討を行い、将来シナリオに応じたシミュレーション、評価・分析等全体最適化に向けた方策を検討



★ **各物流関係データの共有化**を図ることで、より一層**輸送全体の見える化（デジタル化）**を促進し、適切・的確な**全体最適化方策の立案・実現**など様々な**メリット**を想定

★ 関係者の方々との**協力・連携が不可欠**であり、**円滑な物流関係データの共有化のための環境構築**を実施