



過疎地域における輸送サービスの 持続的な提供に関する研究

東京海洋大学 海洋工学部 流通情報工学科

黒川研究室

井出莉々子 上招涼 継田佳穂 野崎康誠 森耀大



サマリー

背景

- 過疎地域において物流危機が深刻化している
- 一方で全域にわたる物流への対策はほとんどない
- 日本の未来を守るために過疎地域での物流を検討する必要がある

目的

広域的な物流サービスを実現するために、輸送ネットワークを設計し分析、今後について検討

結論

- 皆が物流の現状を理解し、全体で協力的な体制を整えるなど長期的な視点で、物流を考えていく必要がある

目次

(1) 背景

(2) 分析

① 概要・手順

② 結果

③ 考察

(3) まとめ

(4) 提言

日本の過疎地域の現状と問題

過疎地域

→40年間人口減少率が28%以上の地域など

- 日本の市町村数の51.5%が、面積では63.2%が過疎地域になっている
- 過疎地域における課題
 - 産業の振興
 - 交通通信体系の整備
 - 情報化及び地域間交流の促進
 - 生活環境の整備
 - 高齢者等の保健及び福祉の向上及び増進
 - 医療の確保
 - 教育の振興 等
- 物流においても、人口の減少に伴う貨物量の減少
→事業の継続が困難



日本の少子高齢化に伴った人口減少は顕著
加速度的に進むと予測される。

過疎地域で起こっている問題は
他人ごとではない。

物流危機による**コミュニティ**の崩壊は
すぐそばまで迫っている。



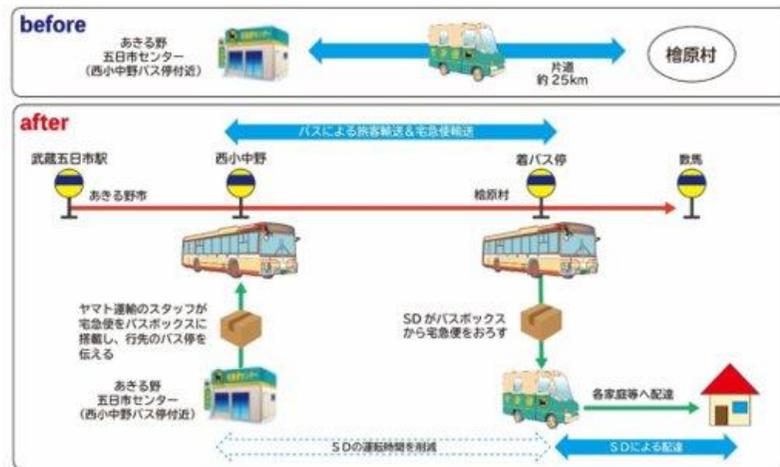
過疎化や輸送危機もしくははその予防のための取り組み

過疎地域のラストワンマイル配送の効率化の取組の促進

物流分野における担い手不足が深刻化する中、過疎地域における物流機能の維持はユニバーサルサービスの観点から非常に重要な課題である。
 このため、**過疎地域において実施される共同配送や貨客混載といった物流効率化の取組についても、運行経費補助の対象とする**ことで、過疎地域における物流効率化の取組を促進する。

【過疎地域における共同配送や貨客混載の取組例】

- ・路線バスや鉄道等を活用した貨客混載
- ・複数の宅配事業者の荷物を拠点で集約し、共同配送



過疎地域等におけるドローン物流ビジネスモデル「中間とりまとめ」 国土交通省

- 1. 実現のための方針**
 - 国土交通省の2019年度に全国7地域で実施したドローン物流の実証実験の結果を踏まえ、2019年度に各地域の商業サービスエリアに展開させるため、ドローン物流のシステム構築に関する基本的な考え方(運用条件)に対応した高度な経路管理・収入確保のための共同配送モデルを推進する。
 - 国土交通省が主導する民間事業者の支援及び地方公共団体による地域課題解決のための継続的な支援の重要性を強調する。
- 2. 実現のための条件**
 - 1) 地域社会の基本的条件**
 - 人口減少、高齢化率の増加、自治体サービスの縮小
 - 高齢者、障害者の高齢、高齢者による移動困難
 - 地理的・自然的条件の考慮
 - 以上の条件、自治体の意識
 - 民間事業者との連携
 - 2) 事業者側の条件**
 - 機材の導入・運用の経験
 - 機材の導入・運用の経験
 - 機材の導入・運用の経験
 - 機材の導入・運用の経験
 - 機材の導入・運用の経験
 - 3) 導入体制**
 - 多様な利用・用途を想定した運用体制
 - 機材の導入・運用の経験
 - 機材の導入・運用の経験
 - 機材の導入・運用の経験
- 3. 実現のための条件**
 - 機材の導入・運用の経験
 - 機材の導入・運用の経験
 - 機材の導入・運用の経験
 - 機材の導入・運用の経験
- 4. その他関連状況**
 - 機材の導入・運用の経験
 - 機材の導入・運用の経験
 - 機材の導入・運用の経験
 - 機材の導入・運用の経験

複数の宅配事業者による共同配送の検討
 (国土交通省、物流施策大綱 2021~2025年)

西東京バス・ヤマト運輸による 2020年 『貨客混載の本格運送開始 (2020年)』

ドローン物流 (国土交通省、過疎地域等におけるドローン物流ビジネスモデル検討会 2019年)

現状、様々な地域で取り組みが行われているが、
過疎地域での物流は「点」や「線」として
狭い範囲で捉えられており、
広範囲な地域を「面」として捉えた対策は十分ではない

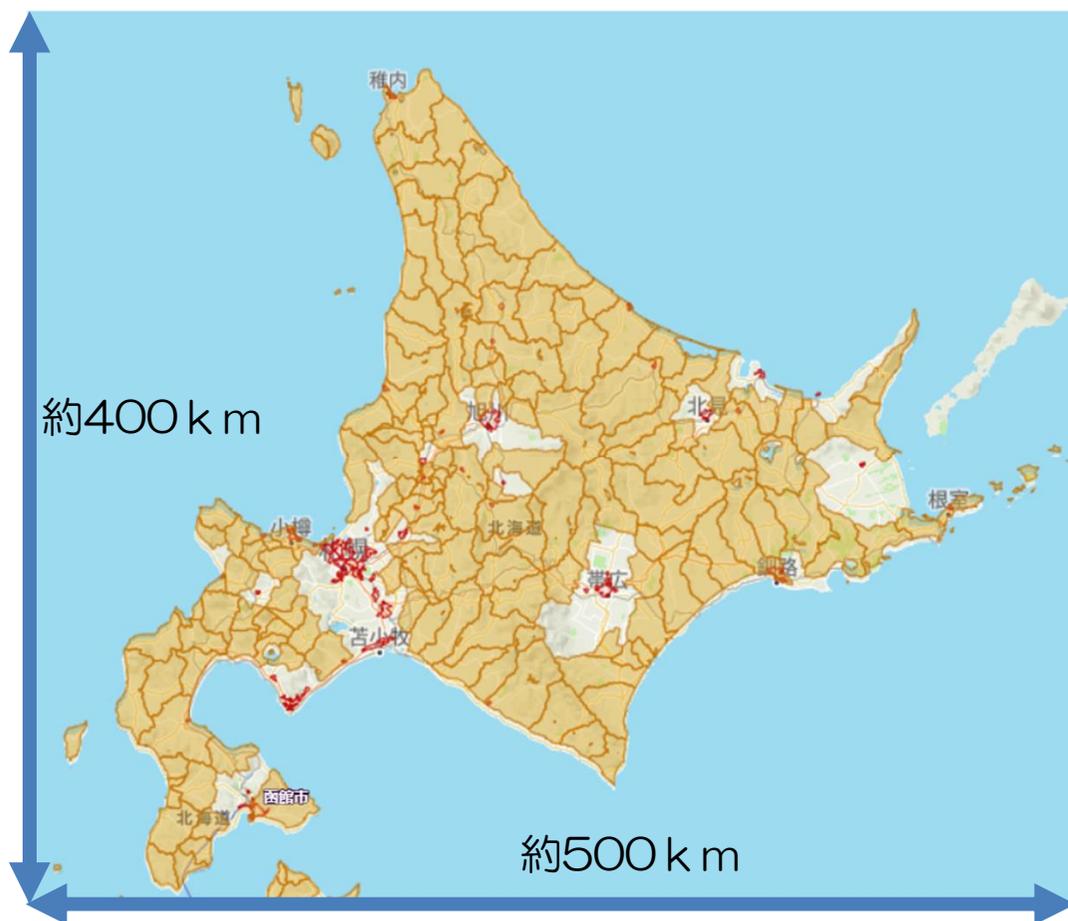


しかし、問題を抱えている市区町村は非常に増えている



複数の過疎地域すべてに輸送サービスを提供できるように
広範囲を対象とした輸送について検討することが必要

「北海道」を対象に輸送サービスを検討



国内で最も過疎化が問題となっている地域の一つ

- 過疎地域の割合が面積に対して多い
- 過疎地域が非常に多く、輸送の範囲が広い



北海道を題材に考えたことが他の地域で将来的に活用できるのではないか

日本の未来と私たちの故郷を守るための物流

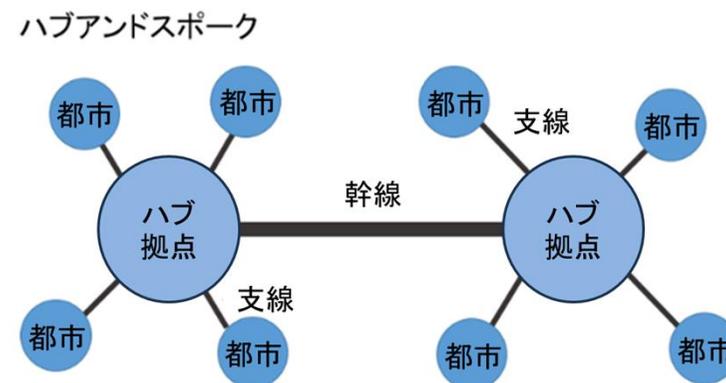
研究目的

<目的>

そこで本研究では多くの過疎地域を有する北海道を対象として、持続的な生活や企業活動を維持するための輸送サービスをどのように提供すべきか検討することを目的とする。

～具体的な検討内容～

- 輸送ネットワークの設計
- 企業の視点
 - 将来輸送需要減少した場合の輸送がどのようになるかの検討
 - 輸送サービスを維持するための対策の検討
- 公共サービスの視点
 - 全ての地域の輸送需要を満たすための対策の検討



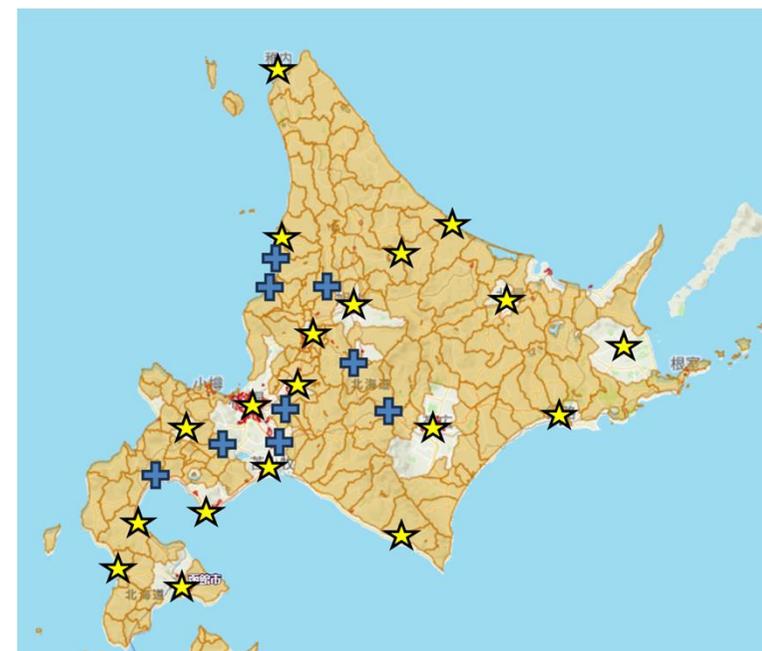
検討のための準備

<輸送需要の推計>

- 輸送需要のデータ
- 貨物地域流動調査では、北海道を7つの地域に分けており、それを19の地域に分類（☆マーク）
- 342の地域間の輸送需要を対象に検討

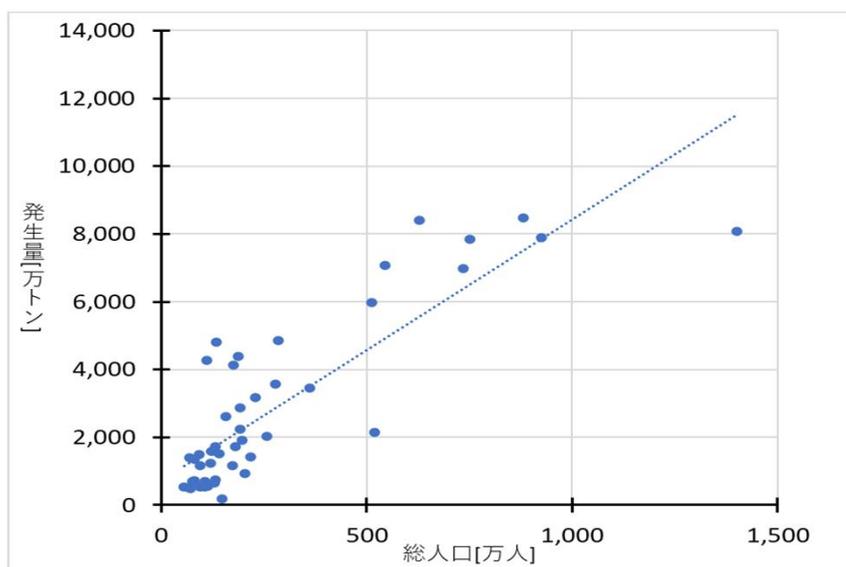
<検討で用いる運賃と費用>

- 国土交通省 標準的な運賃から算出
- 運賃 トンキロ当たり運賃
- 費用 1kmあたりの輸送費+1回あたりの荷役等費用

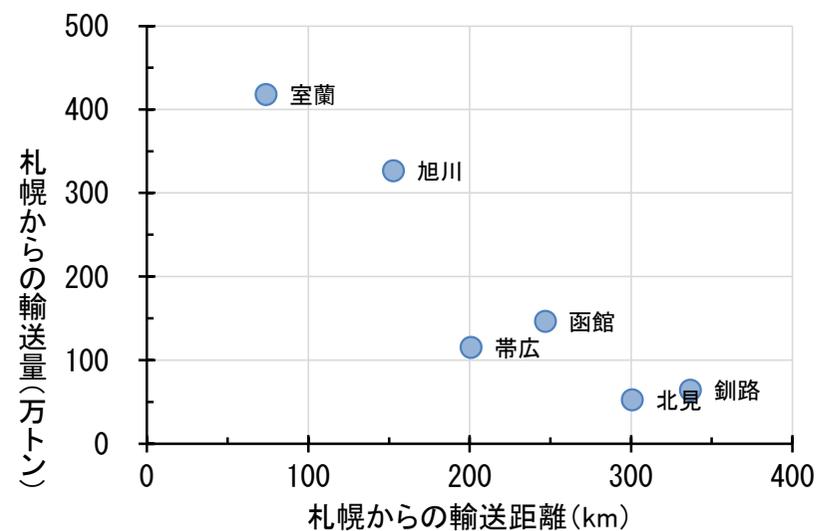


輸送需要の推計 (1/2)

①7つの地域から19の地域への発生量・集中量の分割



人口が増えると**輸送需要が増える**



距離が長くなると**輸送需要が減る**

輸送需要の推計 (2/2)

②19の地域間の輸送需要の推計

重力モデルを用いた推計を行う

$$T_{ij} = \frac{O_i^\alpha D_j^\beta}{C_{ij}^r}$$

T_{ij} : i-j地域間の輸送需要

O_i^α : i 地域の発生量

D_j^β : j 地域の集中量

C_{ij}^r : i-j地域間の輸送距離

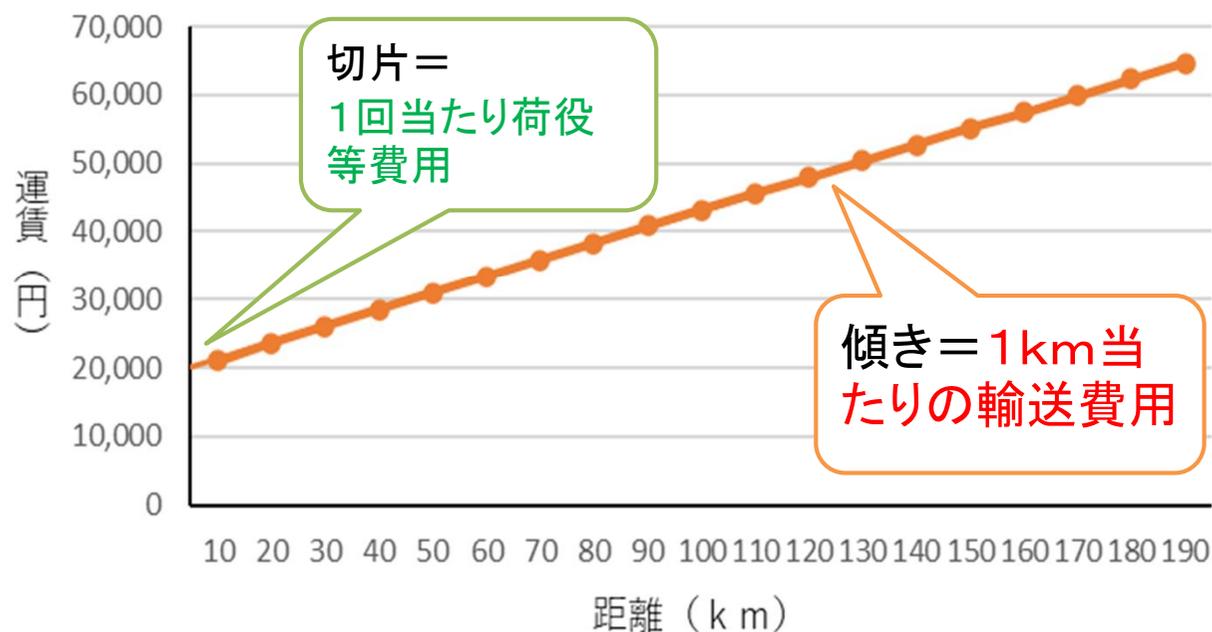
342地域間の輸送需要を推計

発地	着地	距離(km)	分布交通量
a01	a02	72.2	28011.05
a01	a03	76.1	25201.28
a01	a04	188.4	135677.1
a01	a05	185.9	35343.08
a01	a06	254.5	104691.7
a01	a07	276.8	333131.9
a01	a08	320.5	9810.459
a01	a09	337.6	18415.28
a01	a10	371.3	5310.051
a01	a11	421.1	52476.17

検討で用いる運賃と費用

距離制運賃表（北海道運輸局）

大型車（10 tトラック）



<運賃>

標準的な運賃を使用

<費用>

輸送費と荷役等費用に分けて求める

- 標準的な運賃は、原価の“2.72%”が利益として加わる為、運賃を1.0272で割った値を使用
- 実車率50%としている為、1 km当たりの輸送費を2で割った値を使用

1 km当たりの輸送費用

111.917円/km

1回あたり荷役等費用

7973.310円/回

- ハブ拠点の費用
北海道における坪単価から算出

分析内容

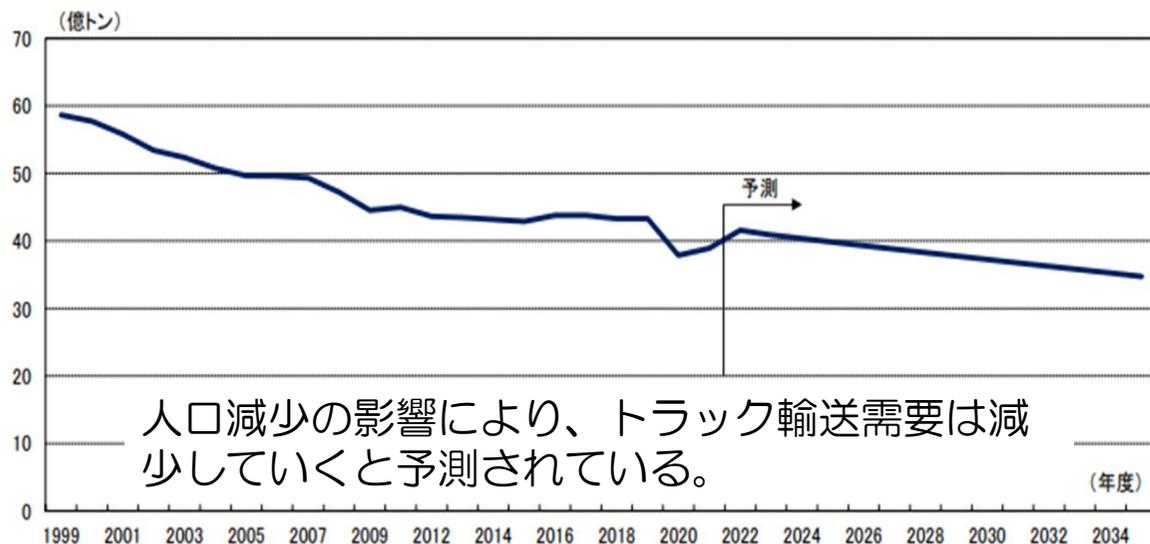
- 企業の視点

- 将来輸送需要減少した場合の輸送がどのようになるかの検討
- 輸送サービスを維持するための対策の検討

- 公共サービスの視点

- 全ての地域の輸送需要を満たすための対策の検討

将来の貨物輸送需要の予測・本研究における設定



出典：トラック輸送の持続性確保を一就業者数改善でも2035年に10%の輸送能力不足一

現状：実車率60% 積載率60% 輸送効率36%

出典：自動車輸送統計
(レポート) 北海道発！物流改善事例と地域の発展に貢献する物流の仕組み

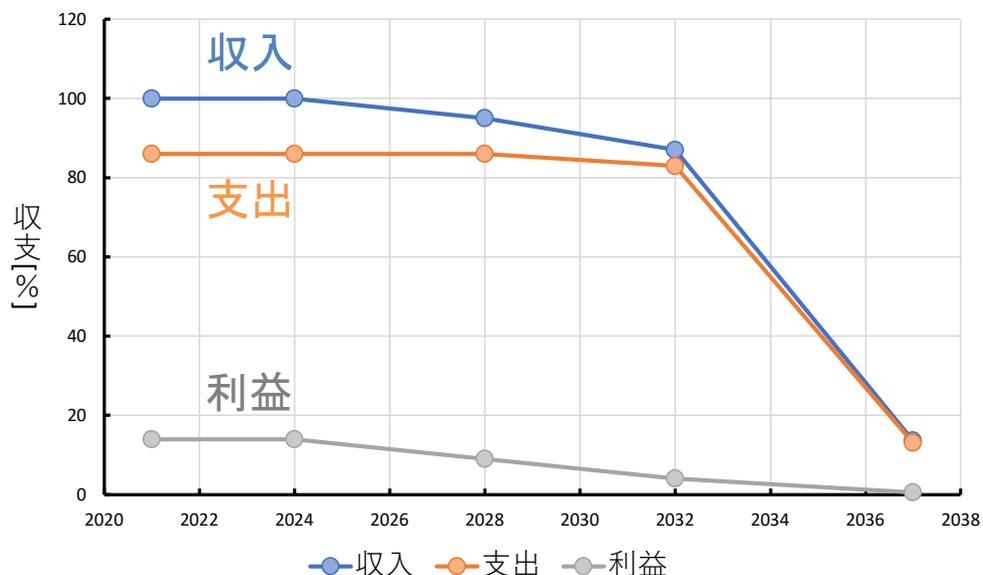
本研究における設定

$$\text{積載率} = \frac{\text{輸送需要}}{\text{最大積載量} \times \text{輸送頻度}}$$

輸送割合：全需要地域のうち、貨物を運ぶ地域の割合

	2021	2024	2028	2032	2037
実車率(支線)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
実車率(幹線)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
積載率(支線)	0.6	0.6	0.57	0.54	0.5
積載率(支線)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
需要予測	1	1	0.95	0.9	0.83

輸送需要が減少した場合の計算結果

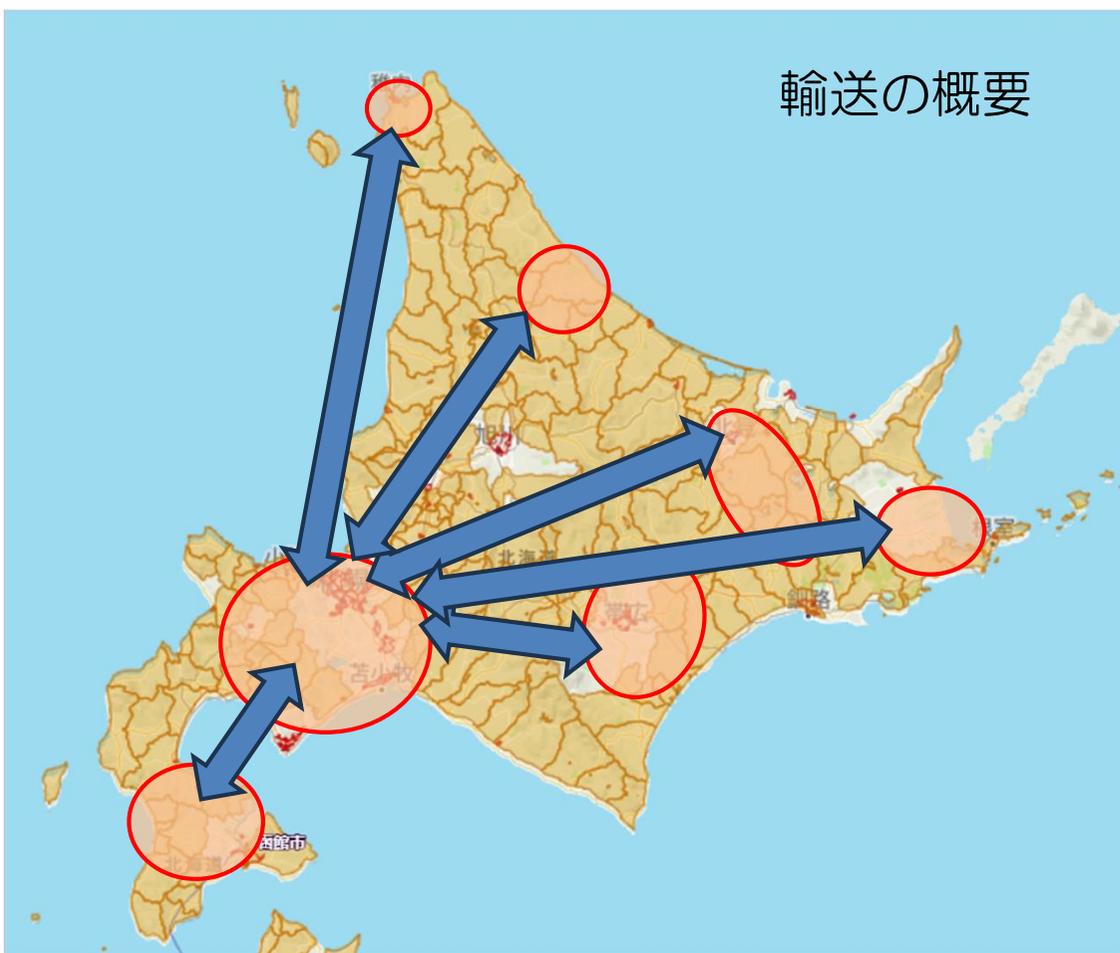


▷ 需要の減少により、収入と支出の差は徐々に小さくなり、**2037年には、利益率は約0.6%と、ほぼ利益が出ない状況になってしまい、経営が苦しくなってしまう。**



▷ 需要の減少により、2032年には運べない地域が出てくる。**2037年には、6割以上の地域に輸送ができないという判断になってしまう。**

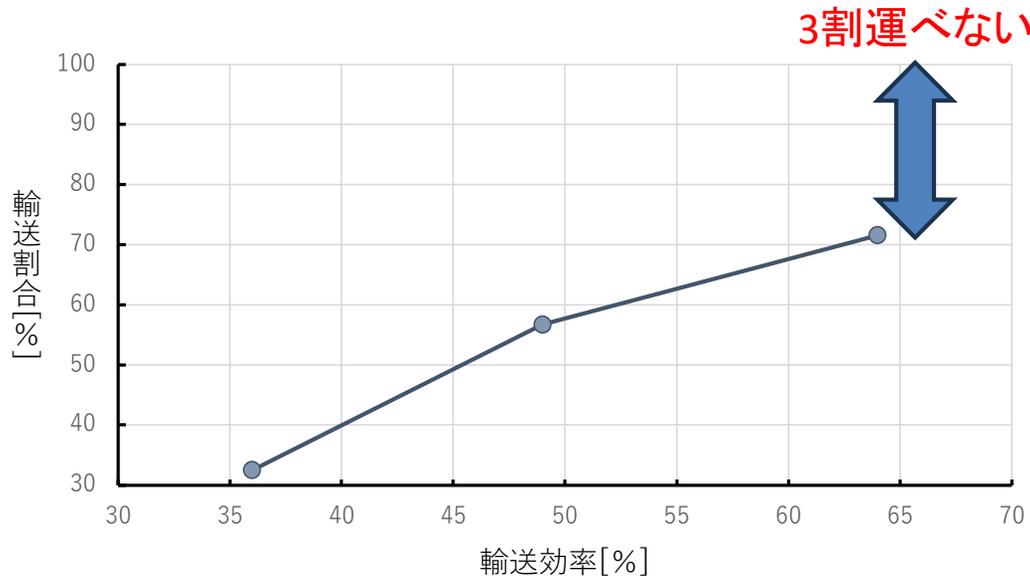
この地点しか運べなくなる



▷2037年において、輸送できる地域を地図に示した。札幌近郊地域と各地域間でのみ輸送が行われており、地方の地域間での輸送ができない。
企業が事業を継続していくためには、運ばない地域を選択するという手段をとらざるを得ない・・・
→輸送マッチング、共同輸送を強化し、輸送効率を上げることにより、利益を保ったまま輸送割合を増加させられないか、次に検討する。



経営努力により共同配送を進めることができた場合



▷経営努力により、輸送効率が上がった場合を設定したが、それでも運べない地域が存在した。政府の目指す輸送効率よりさらに努力した場合でも、輸送割合は約7割程度であった。



過疎が進むと、いくら努力をしても、利益を確保しながら全需要地域に届けることは極めて困難である。



	①	②	③
実車率(幹線)	0.6	0.6	0.6
実車率(支線)	0.6	0.7	0.8
積載率(幹線)	0.5	0.5	0.5
積載率(支線)	0.6	0.7	0.8
輸送割合	32.5%	56.7%	71.6%

輸送効率 (実車率×積載率)
 36%：現状の値
 49%：政府の目指す値
 64%：さらに努力

分析内容

- 企業の視点
 - 将来輸送需要減少した場合の輸送がどのようになるかの検討
 - 輸送サービスを維持するための対策の検討
- 公共サービスの視点
 - 全ての地域の輸送需要を満たすための対策の検討

物流の公平性について

物流は、企業や町で暮らす人々にとって、生活に無くてはならないもの。

その中でより身近なサービスとして、“郵便”がある。郵便では、郵便法によって、物流の公平性を保つ制度が整えられている。

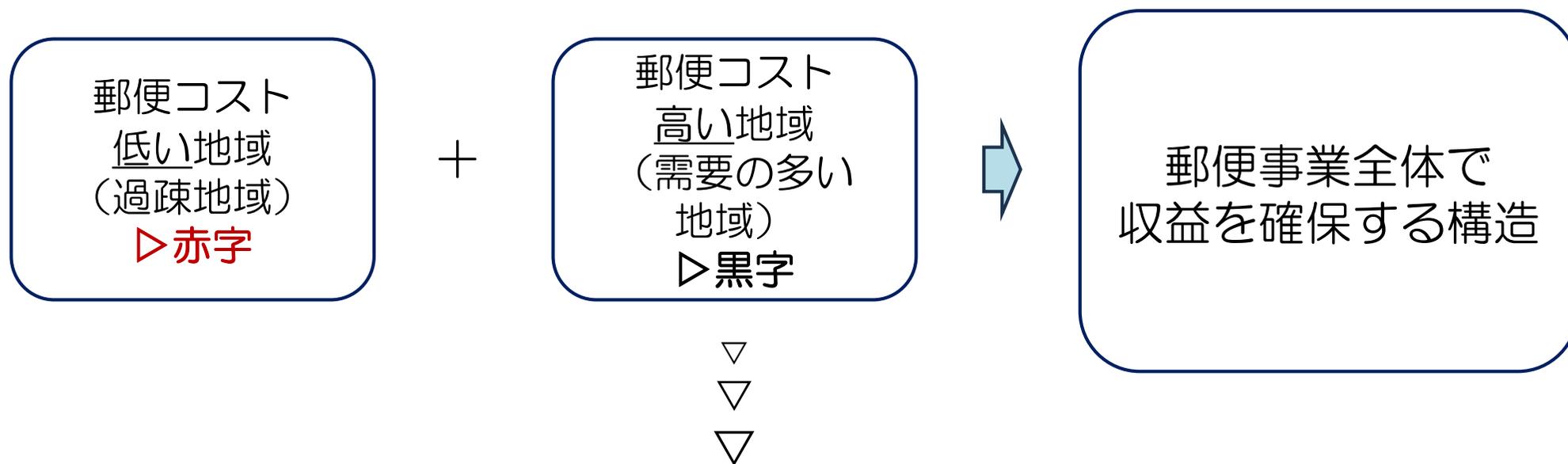
以下は、その公平性を示す郵便法の規約である。

(利用の公平)

第5条 何人も、郵便の利用について差別されることがない。

日本郵便の収益構造

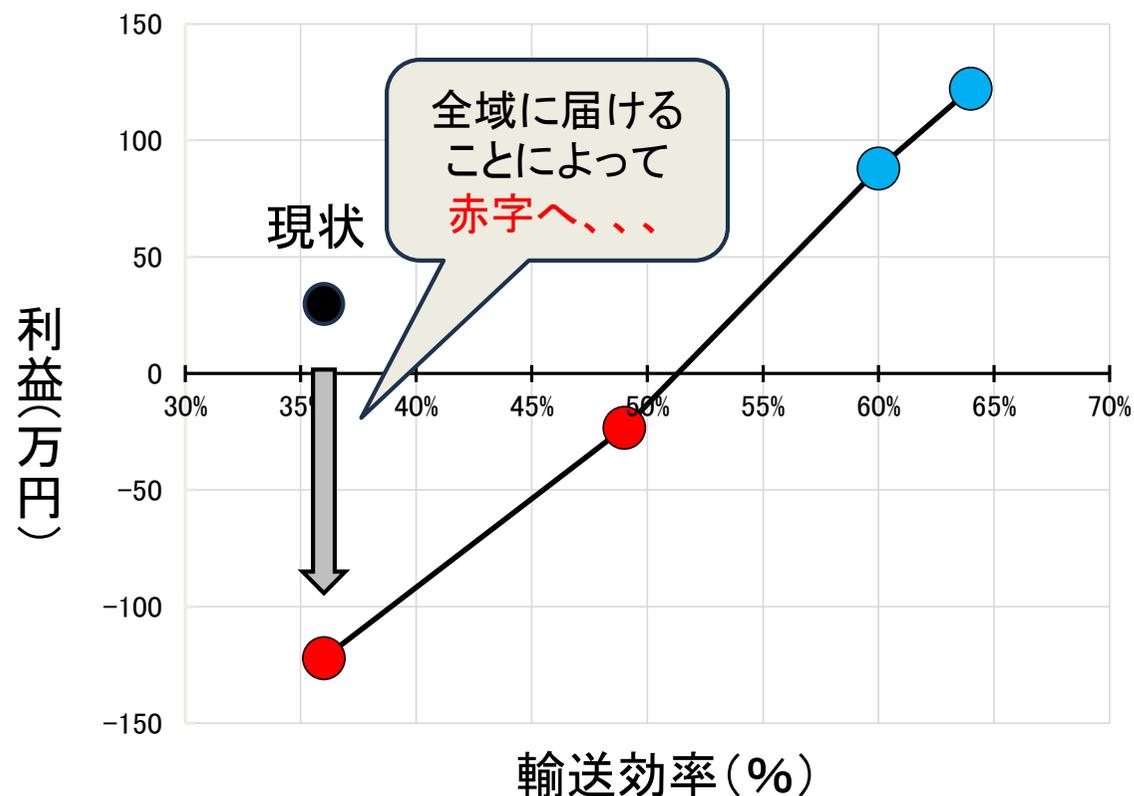
料金は郵便事業全体で収支が合うように全国一律



よって次に北海道全体の需要を満たした場合、
収益は確保することが出来るか検証する！

輸送需要が減った2037年時点の北海道全域の需要を満たした場合の利益予測

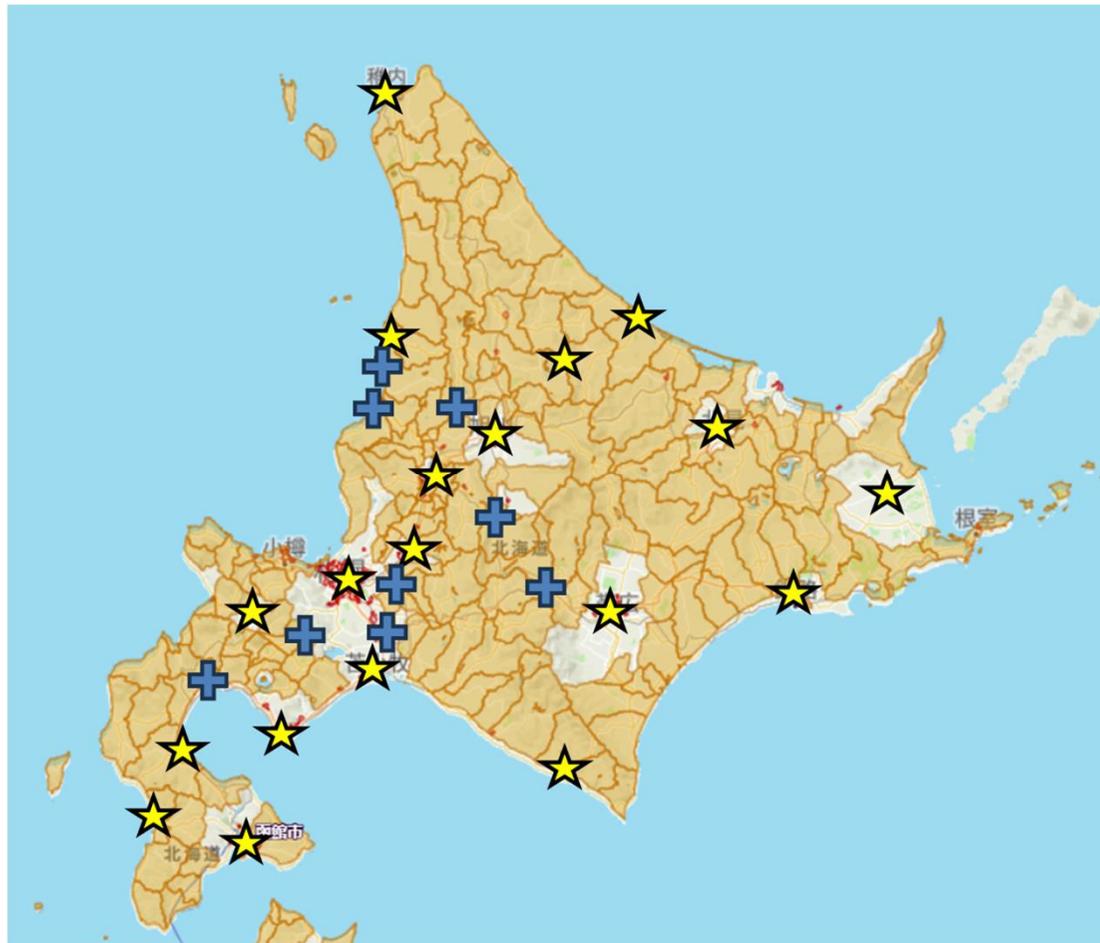
2037年時点の北海道全域の輸送需要を対象



▷ 政府指導の50%では赤字になる。
輸送効率を60%まで上げることが出来れば、“利益確保”出来る。



ハブ拠点の位置



積載率等をもとめるために、各地域でハブ拠点を設けて貨物を集める必要がある。

分析の結果のまとめ

過疎化が進み、需要が減ると、利益優先で考えた場合に運べない地域が出てくる。



全域に届ける場合（物流の公共性を守る）、輸送効率を国が定める基準より遥かに上げる事が出来れば、事業として継続出来る可能性がある。



そのため、北海道全体で“競争”より“協力”する体制を整え、輸送効率を上げていく必要がある。

提言の1つ（政府へ）

＜独占禁止法特例法を採用＞

この法律は、人口の減少等により乗合バス事業者及び地域銀行が持続的にサービスを提供することが困難な状況にある一方で、当該サービスが国民生活及び経済活動の基盤となるものであって、他の事業者による代替が困難な状況にあることに鑑み、合併その他の行為について独禁法の特例を定め、経営力の強化、生産性の向上等を通じて、将来にわたってサービスの提供の維持を図ることにより、地域経済の活性化及び地域住民の生活の向上を図り、かつ一般消費者の利益を確保するとともに、国民経済の健全な発展に資することを目的とする。

持続的に
サービスを
提供すること
が
困難な状況

他の事業者に
よる
代替が困難

国民生活及び
経済活動の
基盤となる
もの

地域住民の
生活の向上を
図り、かつ
一般消費者の
利益を
確保する

独占禁止法特例法の例

(例)

熊本地域乗合バス事業において、令和3年に適応された。

<概要>

- ・収支赤字+約31万円の改善（3年で+約9100万円の改善効果）
- ・サービス維持に必要な運転士+5.6人/日・車両+4.7台/日改善

<詳細>

- ・運行量の多いバス事業者の運行を分担し、競争を解消。
- ・待ち時間の平準化による利便性の維持と向上
- ・重複路線の効率化

熊本地域乗合バス事業
共同経営計画〈第1版〉
の概要

令和3年（2021年）3月
九州産交バス㈱、産交バス㈱、熊本電気鉄道㈱、
熊本バス㈱、熊本都市バス㈱

価格カルテル導入（独禁法特例法が認められたら、、、）

<概要>

「**価格カルテル**」とは、商品やサービスの販売価格やその上限・下限について合意するカルテルです。事業者間における**価格競争をなくし、商品やサービスの価格を高く維持**することを目的としています。

<効果>

・通常運賃より、**比較的高い値段設定**する事で、企業が事業を継続できる利益を計上し、**サービスを維持**できる可能性がある。

<懸念点>

・サービスの品質を故意的に下げるなどの**企業の不正**がうまれる。
☞ 第三者委員会などの**監視委員会**を設けて、企業を監視する必要がある。また適切な**KPI**の設定を行うことも重要になってくる。

最後に

提言の一つとして、独占禁止法特例法を上げさせていただきましたが、
なにより“物流”が現在、危機的な状況にあることを理解してほしいです。

物流企業のみならず、政府や町で暮らす人々の
すべての人に物流の公共性を理解して、
今後、持続的にサービスを提供する仕組みを
長期的な視点で考えていただきたいです。

参考文献

- 貨物旅客地域流動調査（2021年度）
- 北海道開発局道路図
- 交通計画学
- 輸送原価センター（日本トラック協会）
- 郵便制度について



ご清聴ありがとうございました。

