

「マルチモーダル交通体系の構築に関する研究」

1)公共交通の利用を促進する複数交通モード間のシームレス化技術

1)-a 国内外のカーシェアリングの実施事例

システム名	Mobility CarSharing Switzerland	Flexcar	City Carshare	ITS/EVシティカー	豊田地域ITS START21	志木『手作りカーシェアリング』
実施主体	同上	同上	同上	CEV シェアリング(株)	豊田市	NPO法人『志木の輪』
形態	民間企業	民間企業	NPO	民間企業	自治体	NPO
主な導入地域	スイス全土	アメリカ シアトル	アメリカ サンフランシスコ	横浜市 東京都千代田区 川崎市、厚木市	愛知県豊田市	埼玉県志木市
人口	36万人	54万人	350万人	340万人	34万人	6.5万人
導入時期	1987年	2000年1月	2001年3月	1999年9月	2001年3月	2004年5月
導入目的	車の維持費の削減	公共交通の補完車利用の抑制	公共交通の補完車利用の抑制	駐車場料金の高い地域での自動車手段提供	郊外都市地域でのモビリティ確保	集合住宅地域における駐車場不足の解消
会員数	50,000人	4,400人	1,500人	500人	33法人(約860人)	11人
台数	2,000台	108台	70台	27台	17台	1台
ステーション数	900ヶ所	85ヶ所	17ヶ所	11ヶ所	5ヶ所	1ヶ所
利用車両	乗用車 低公害車 貨物車	乗用車 ハイブリット車	乗用車 ハイブリット車 貨物車	電気自動車 低公害車	電気自動車	乗用車 (会員の所有車)

1

1)-b 国内外のデマンド型交通の実施事例

プロジェクト名	FAMS	フレックスライン	豊田地域ITS START21	中村まちバス	おだか e-まちタクシー
実施場所	イタリア フィレンツェ	スウェーデン イエテボリ	愛知県豊田市	高知県中村市	福島県小高町
実施主体	ATAF (フィオレンティーナ 地域交通機構)	ストックホルム州	豊田市	中村市	小高町商工会
運行形態	需要反応型 交通サービス	デマンド型ミニバス	固定ルート 一部デマンド運行	フルデマンド型バス	デマンド型乗合 タクシー
導入目的	路線バスの補完的なサービスによる需要の集約	STSの乗合タクシーのコスト削減を目指し、代替交通手段として導入	市街地周辺の公共施設の利便性向上および活性化	市民の利便性向上、市街地の活性化	高齢化の進展に対するモビリティ向上

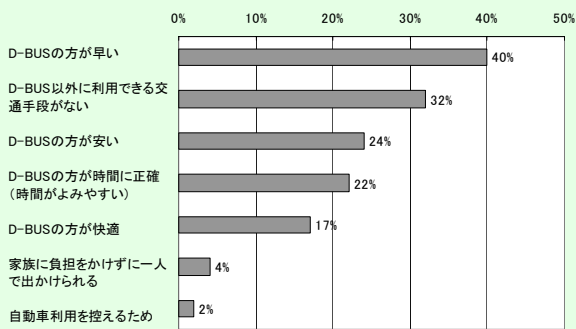
2

1)-c けいはんなITS社会実験におけるデマンドバス、カーシェアリングの満足度調査

【デマンドバス】



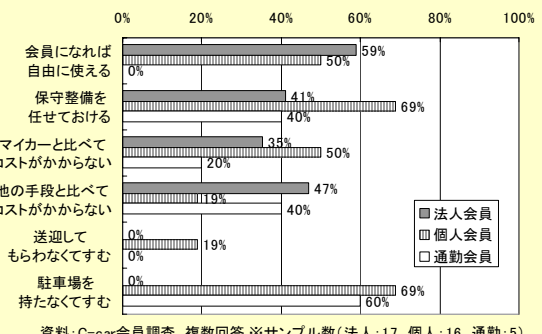
デマンドバスの利用理由



【カーシェアリング】



カーシェアリングの利便性を感じた点



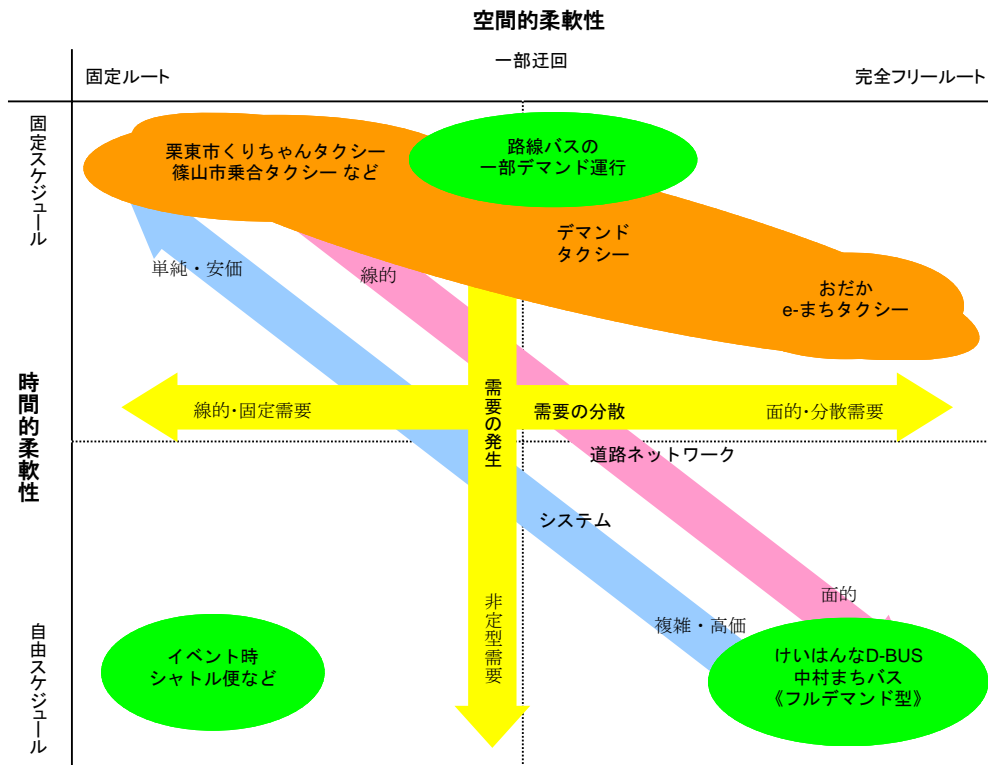
1)-d 自動車共同利用の導入想定地域と適合条件の整理 (H15成果の一例)

適合条件 導入想定地域	①需要密度が高い	②公共交通の利便性が高い	③車両の所有に物理的な制約がある	④所有車両を使用しない曜日・時間帯が多い	⑤移動の起終点がほぼ一定	⑥目的地が近距離、利用が短時間	⑦車両の利用に環境面等で制約がある
都心部 業務地	●	●	●	●	△	●	△
都心部 集合住宅	●	●	●	●	△	●	—
1企業の事業所間移動	△	—	—	●	●	△	△
大学のキャンパス間移動	△	—	△	●	●	△	△
工業団地	—	—	—	●	—	—	—
観光地・リゾート地域	△	—	△	—	△	—	△
離島	—	—	—	—	△	△	—
テーマパーク	△	—	—	—	△	△	—
環境保全地区	—	—	—	—	△	—	●
郊外住宅地(戸建て)	—	△	—	△	—	△	—
過疎地	—	—	—	—	—	—	—

●:該当する △:場合によっては該当する

H16:交通以外の他分野の施策との連携のバリエーションの提示
連携相手のメリットや受益と負担との因果関係の定量化

1)-e デマンド対応型交通の分類



2)-a まちづくりと一体となったLRT導入計画ガイダンスの作成

LRT導入の課題と必要性の整理

課題

- ・LRT計画しか視野にない
- ・関係者の協力を得られてない

等

必要性

- ・環境問題への対応
- ・中心市街地の活性化

等

国内外の事例の収集・分析

- ・再開発のツールとしてLRTを導入(仏独)
- ・計画の早期段階から市民参画・情報公開(仏)
- ・事例ベースの正確な入力データ・整備効果を収集

②

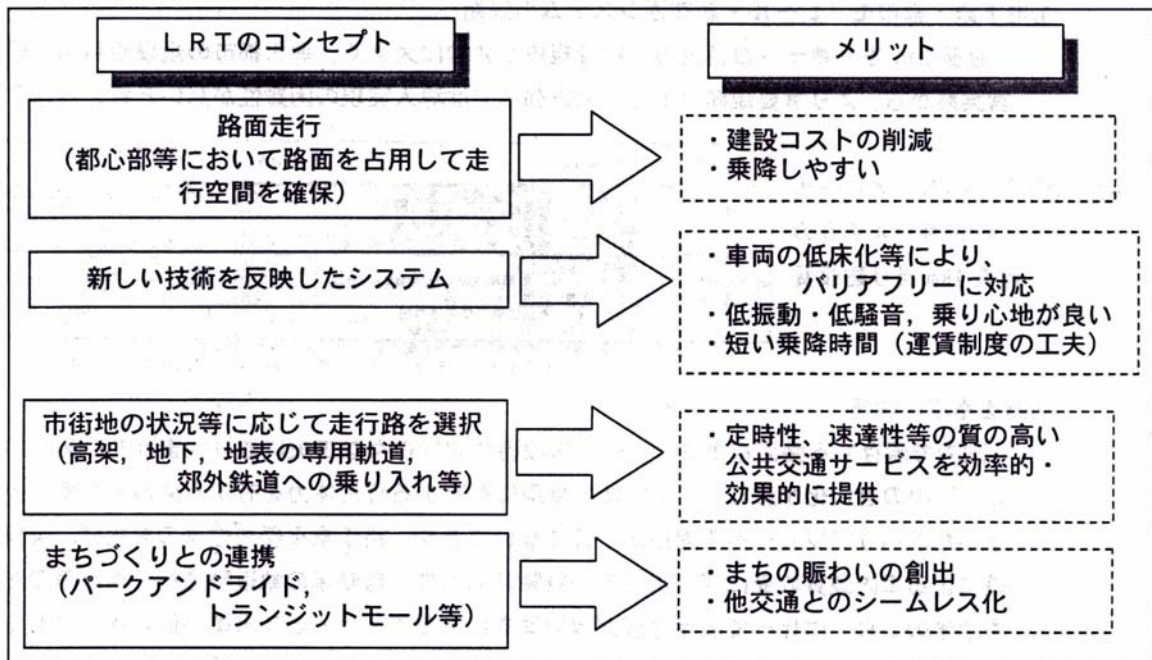
LRT導入計画ガイダンスの作成

- ・まちづくりと一体となったLRT導入が必要
- ・地域特性に合わせた多様な整備手法を提案(資金調達、建設、運営、等)

③

2)-b LRTのコンセプトと期待されるメリット

都市モノレール・新交通システムを整備するほどではないが、路線バス・路面電車では処理できない領域(輸送力・表定速度)において、質の高い公共交通サービスを効率的に提供することが可能

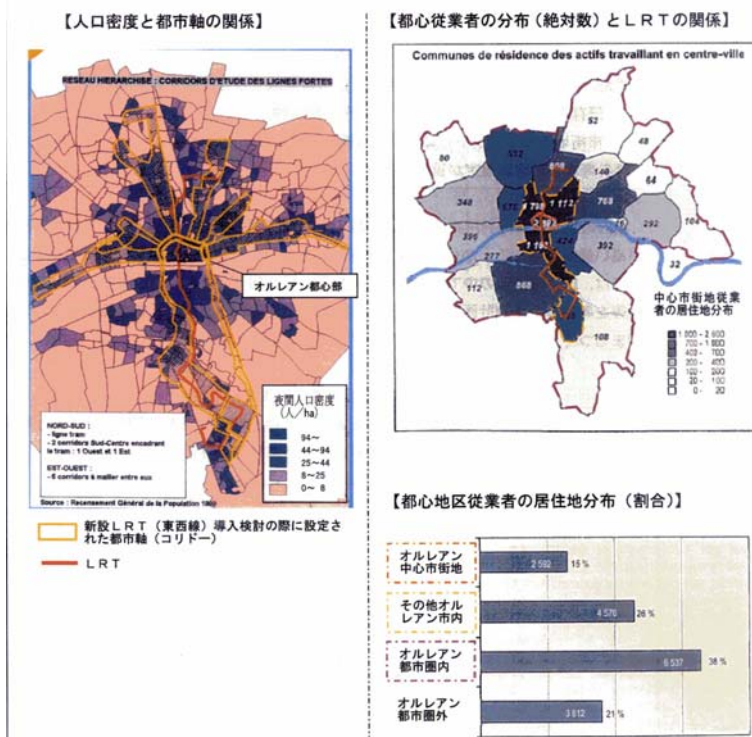


7

2)-c LRTに関する海外事例

フランス・オルレアンでの都市軸・OD分布とLRTの関係

・人口密度が高く、都心地区従業員の多い南北方向の都市軸上にLRTが新設(图中 赤線)されている(東西方向にも計画路線あり)



8

2)-d LRT導入計画ガイドンスについて

「まちづくりと一体となったLRT導入計画ガイドンス」の策定

対象： 地方自治体、交通事業者

内容：

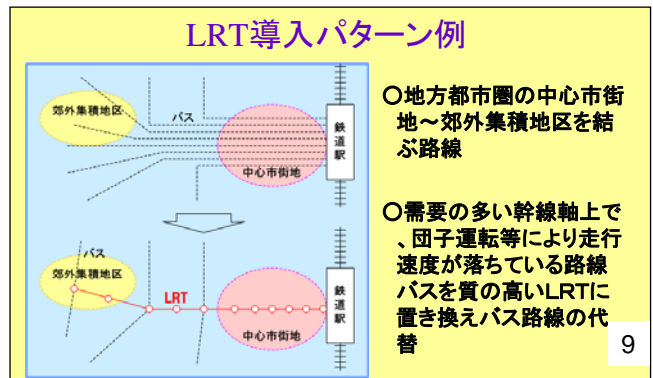
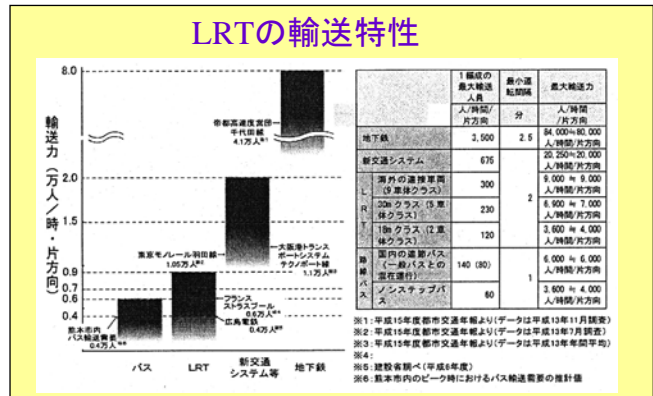
第1章 LRT導入の背景と必要性
 第2章 LRT導入計画のポイント
 第3章 LRTの対象となる領域
 第4章 まちづくりと一体となったLRT導入計画づくり

- ・導入計画づくりのフレームワーク
- ・まちづくりの目標設定
- ・LRT導入計画の検討
- ・都市交通施策・まちづくり・ソフト施策との連携策
- ・整備効果の検討
- ・幅広いサポーターづくり

第5章 法手続と関係機関協議

ページ数： 約140ページ

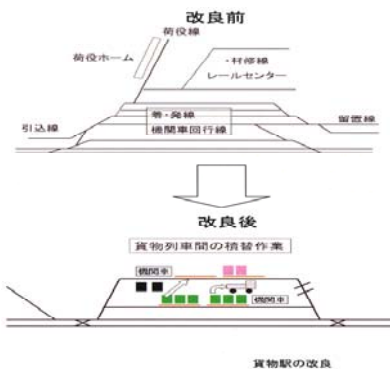
公表： 7月頃に自治体向け配布予定



3) 既存施設や技術を活用した新たな物流システムの検討

3)-a 鉄道施設の改善策

●E & S化による貨物駅の改良



E & S化による貨物駅の改良効果

- ・コンテナ取扱量の増加：年平均約7%の伸び
- ・荷役時間短縮：着作業で80%、発で30%短縮
- ・必要面積や構内施設の規模縮小、作業要員の削減



E & S化された北九州貨物ターミナル駅

E&S化に向けた課題

- ・新設の際の用地取得と費用
- ・アクセス道路整備との一体化
- ・線路容量の増強
- ・公的支援

●連携強化策と新たな事業手法

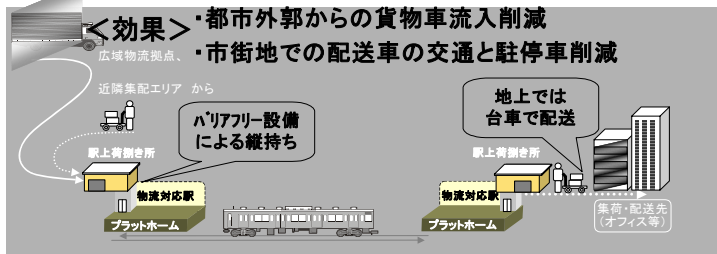
道路事業との一体的な取り組みで整備がなされる貨物駅新設計画 (米原貨物駅)



3)-b 地下鉄による貨物輸送の可能性

○コンセプト

- ・輸送時間帯: 昼間オフピーク時、夜間非営業時間
- ・対象貨物: オフィス街の宅配軽貨物、等
- ・縦持ち: バリアフリー施設利用、駅上に荷捌き所整備



○導入可能性

物流システムとしての成立可能性あり
(地区集配拠点～広域物流拠点or地区集配拠点間)

- ・輸送力・横持ち・縦持ち: 想定需要に対して問題なし
- ・輸送費用: トラックによる集配送と同等
- ・提供可能なサービス: 域内貨物は、現行とほぼ同等
全国への翌日配送不可、冷蔵不可

課題: 集配送共同化・地下鉄事業者との調整

○宅配事業者の意見

- ・都心部におけるトラックでの物流活動が困難になってきており、システム利用意向は高い
- ・新しい宅配サービスの展開可能性がある



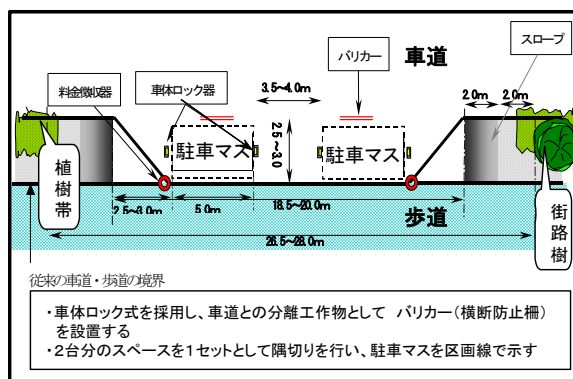
宅配営業所から直接、台車で集配



輸送のイメージ(オフピーク時は1両のみ貨物専用)
11

3)-c 路外駐車場や路上スペースを活用した荷捌き対策

○道路法に基づく路上駐車施設としての整備推進と料金施策導入の提案



路上荷捌き施設の整備イメージ



路外荷捌き駐車場の整備(金沢市)



ポケットローディングシステム(練馬区)



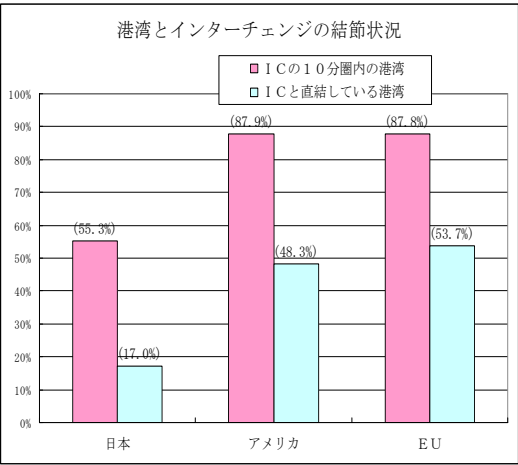
共同集配と路上荷捌き施設(福岡)



地下通路で結ばれている隣接ビル地下荷捌き駐車場(品川インターシティ)

3)-d 空港・港湾と高速道路ICの結節状況

港湾		対象港湾名		対象港湾名		空港		対象空港名		対象空港名	
対象港湾名	自専道への連絡状況	対象港湾名	自専道への連絡状況	対象港湾名	自専道への連絡状況	対象港湾名	自専道への連絡状況	対象空港名	自専道への連絡状況	対象空港名	自専道への連絡状況
小牧	○	和歌山	○	新千歳	○	仙台	○	仙台国際	○	仙台国際	○
名古屋	○	和歌山下津	○	函館	○	仙台	○	東京国際	○	東京国際	○
小樽	○	和歌山道	○	秋田	○	仙台	○	新潟	○	新潟	○
青森	○	和歌山徳島	○	仙台北	○	仙台	○	中部国際	○	中部国際	○
八戸	○	和歌山徳島	○	仙台北	○	仙台	○	中部国際	○	中部国際	○
仙台	○	和歌山徳島	○	仙台北	○	仙台	○	中部国際	○	中部国際	○
小樽	○	和歌山徳島	○	仙台北	○	仙台	○	中部国際	○	中部国際	○
横川	○	和歌山徳島	○	仙台北	○	仙台	○	中部国際	○	中部国際	○
東横	○	和歌山徳島	○	仙台北	○	仙台	○	中部国際	○	中部国際	○
大宮	○	和歌山徳島	○	仙台北	○	仙台	○	中部国際	○	中部国際	○
新大塚	○	和歌山徳島	○	仙台北	○	仙台	○	中部国際	○	中部国際	○
伏木	○	和歌山徳島	○	仙台北	○	仙台	○	中部国際	○	中部国際	○
名古屋	○	和歌山徳島	○	仙台北	○	仙台	○	中部国際	○	中部国際	○
四日市	○	和歌山徳島	○	仙台北	○	仙台	○	中部国際	○	中部国際	○
三河	○	和歌山徳島	○	仙台北	○	仙台	○	中部国際	○	中部国際	○
大府	○	和歌山徳島	○	仙台北	○	仙台	○	中部国際	○	中部国際	○
神戶	○	和歌山徳島	○	仙台北	○	仙台	○	中部国際	○	中部国際	○
堺	○	和歌山徳島	○	仙台北	○	仙台	○	中部国際	○	中部国際	○
北九州	○	和歌山徳島	○	仙台北	○	仙台	○	中部国際	○	中部国際	○



凡例
 ◎：概ね直結（一部一般道路走行も含まれるが、0.5km以内である）
 ○：10分以内で連絡
 空白：自専道ICまで10分超
 注）平成16年現在
 対象港湾：総貨物取扱量が1,000万t/年以上または国際貨物取扱量500万以上/年の重要・特定重要港湾
 対象空港：第一種空港及び国際定期便が就航している第二種空港

港湾 17.00% 空港 26.30%
 55.30% 73.70%

3)-e 空港・港湾・鉄道駅等へのアクセス道路(特に高速道路)

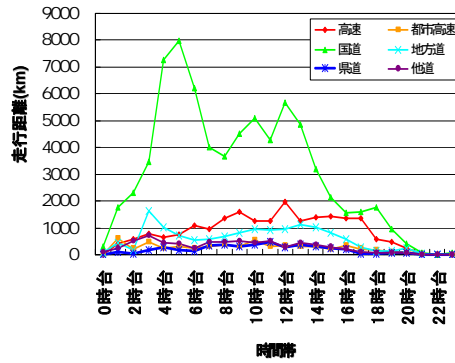
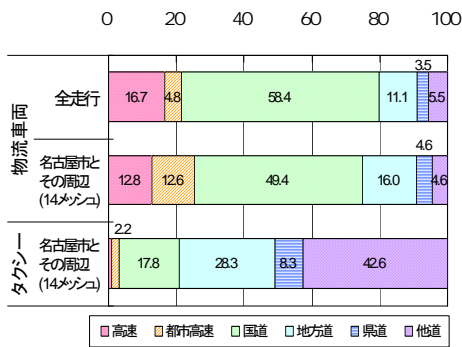
○高速道路が直接連絡している港湾
 (名古屋港)

○高速道路ICが遠く、一般道路を
 走行する港湾(仙台港)



3)-f 民間企業の物流データの活用可能性

物流車両		[参考]タクシー	
データ時期	H15年9月	平成15年11月	
営業所所在地	愛知県東海市	名古屋市、及び周辺市町のタクシー営業所	
車両数	22台※ (※メモリカードをドライバ単位に管理しているため実際の車両台数とは異なる場合有り→1台を複数のドライバで利用する場合があるため)	約600台	
取り扱い品目(運行の特性)	・ガソリン、灯油(タンクローリー車) ・大手スーパー(ジャスコ)への食品・雑貨の運送	-	
主な走行エリア	愛知県・三重県・岐阜県・長野県・静岡県 (今回の車両は、都道府県道間を走行がメイン)	名古屋市周辺	
車載器	セーフティレコーダー	カーナビ	
取得データ	緯度・経度、GPS速度、前後加速度、横加速度、方位角速度	緯度・経度、速度、加速度、走行距離、進行方向、実車/空車	
データ取得間隔	1秒	時間周期:550秒 距離周期:300m SS、ST発生時	



15

3)-g 物流の質的データの整備と活用

○米国のFreight Analysis Framework (FHWAのHPより)

政府、民間部門の各種データベースに基づいて作成された包括的な貨物の流れ



トラック輸送の流れ(1998年)



トラック輸送の流れ(2020年)



鉄道輸送の流れ(1998年)



船舶輸送の流れ(1998年)

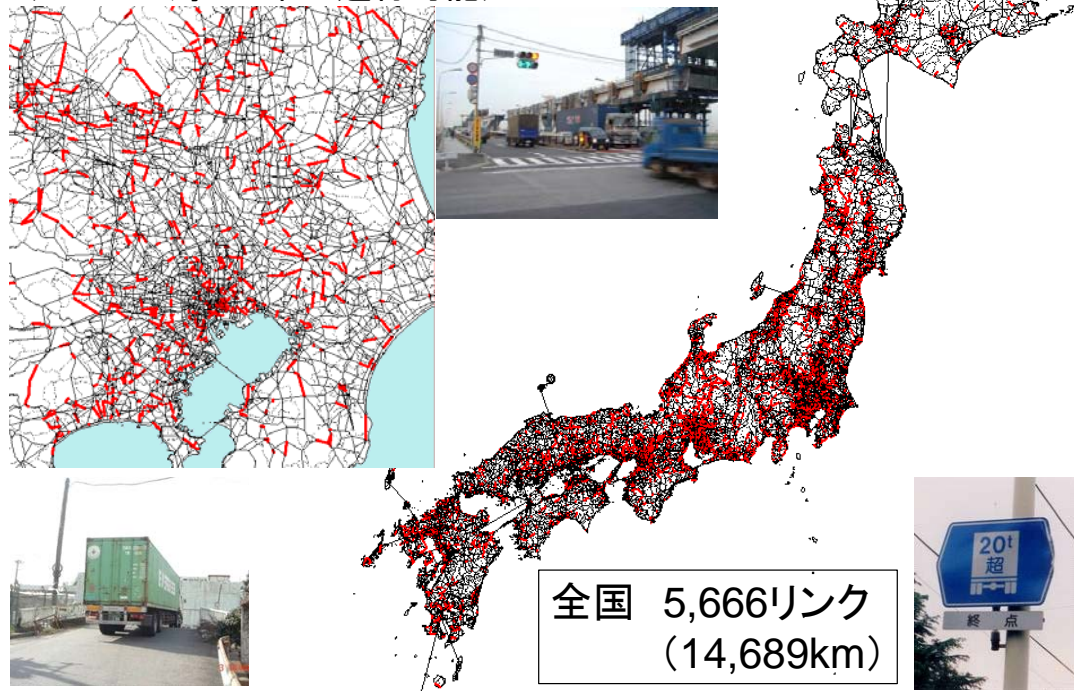
16

4) 物流拠点機能・配置

4)-a 国際海上コンテナ貨物の国内自動車輸送のボトルネック

フル積載車の通行におけるボトルネック箇所*

(ノーマル海コン車は通行可能)



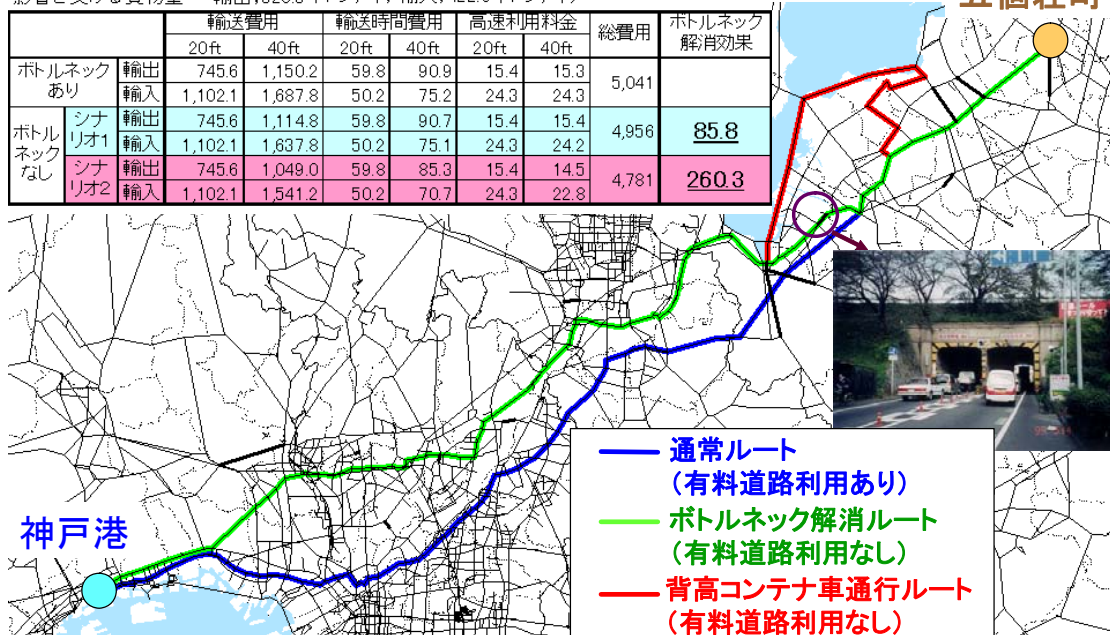
17

4)-b 代表的なボトルネックにおける損失額

◎国道1号線草津川トンネル（滋賀県草津市）

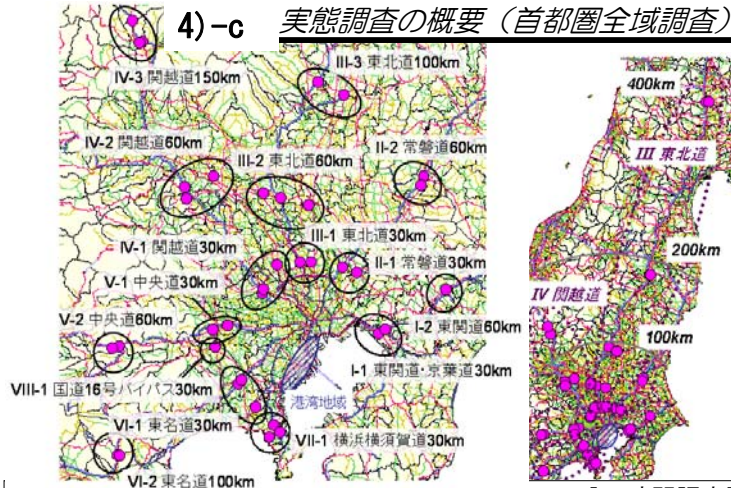
○実入コンテナ輸送時は有料道路利用可の場合
(影響を受けるODペア数…輸出;84, 輸入;155,
影響を受ける貨物量…輸出;320.5千トン/年, 輸入;422.6千トン/年) (百万円/年)

		輸送費用		輸送時間費用		高速利用料金		総費用	ボトルネック 解消効果
		20ft	40ft	20ft	40ft	20ft	40ft		
ボトルネックあり	輸出	745.6	1,150.2	59.8	90.9	15.4	15.3	5,041	
	輸入	1,102.1	1,687.8	50.2	75.2	24.3	24.3		
ボトルネックなし	シナリオ1 輸出	745.6	1,114.8	59.8	90.7	15.4	15.4	4,956	85.8
	シナリオ1 輸入	1,102.1	1,637.8	50.2	75.1	24.3	24.2		
	シナリオ2 輸出	745.6	1,049.0	59.8	85.3	15.4	14.5		
	シナリオ2 輸入	1,102.1	1,541.2	50.2	70.7	24.3	22.8	4,781	260.3

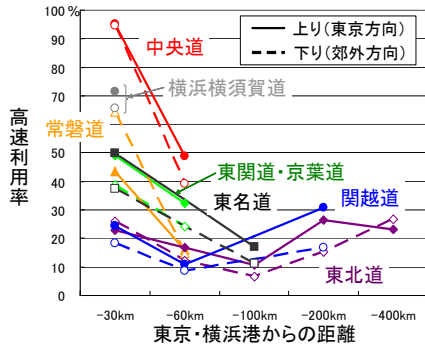


18

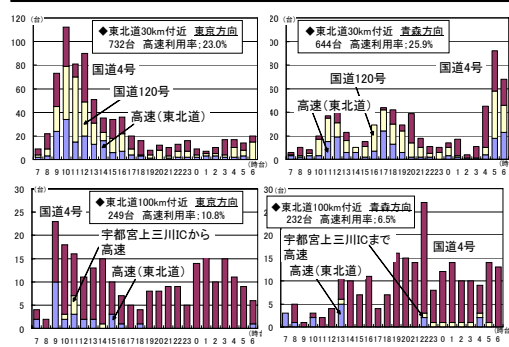
4)-c 実態調査の概要 (首都圏全域調査)



方面別・距離帯別一高速利用率 (首都圏全域調査) 7:00 [24時間調査]



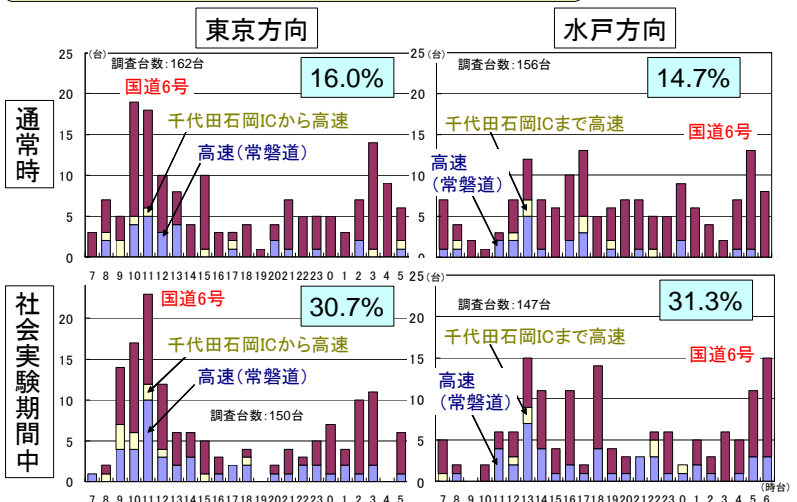
距離帯ごとの時間別交通量 (東北道の例)



4)-d 高速道路の料金割引社会実験の海コン車への影響

茨城県内IC間利用の大型車・特大型車を中型車料金に(特大型車は約55%の値下げ)

常磐道茨城県石岡市付近における海コン車の交通量

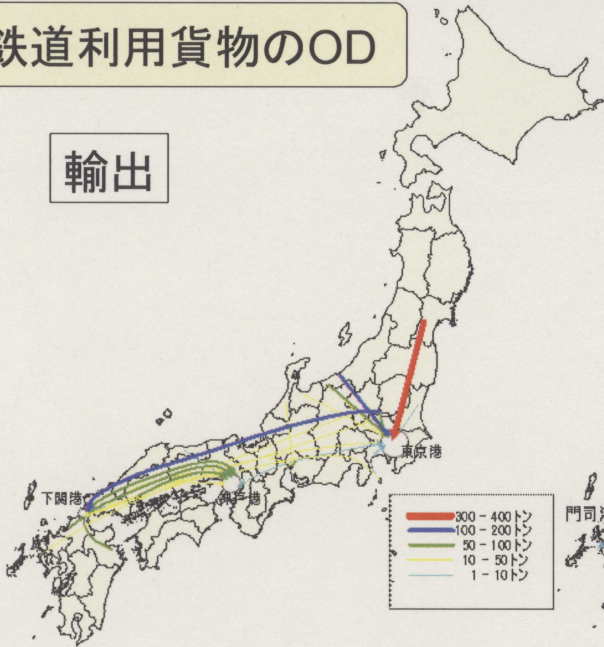


明確な利用率の上昇が観察される(約2倍)

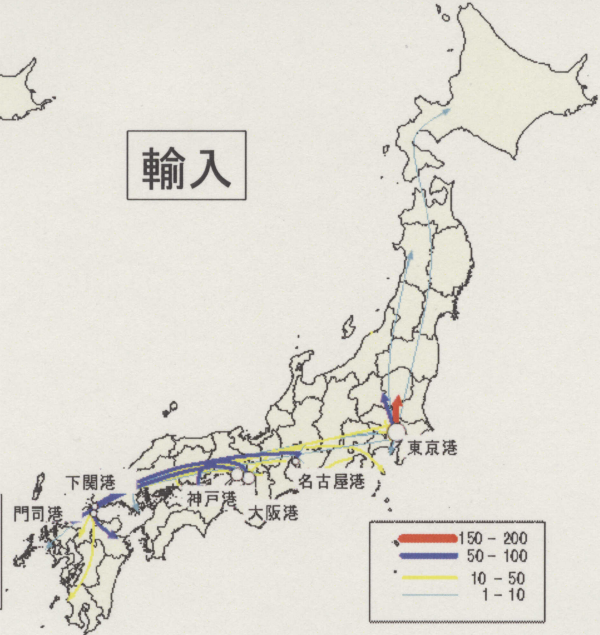
4)-e 日本国内における国際海上コンテナの鉄道輸送実績

鉄道利用貨物のOD

輸出

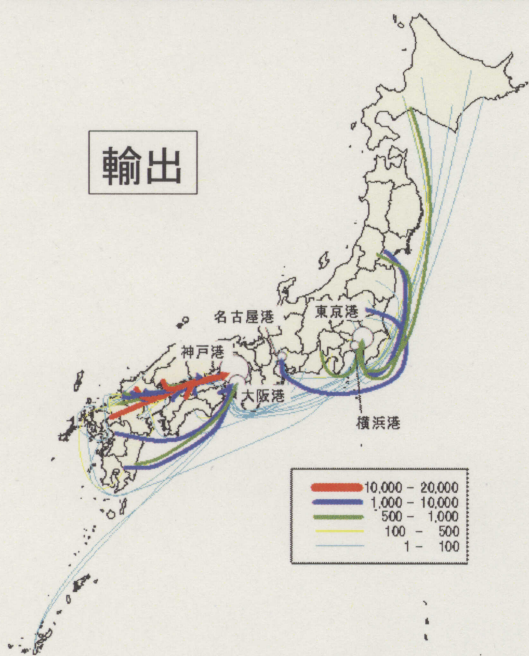


輸入

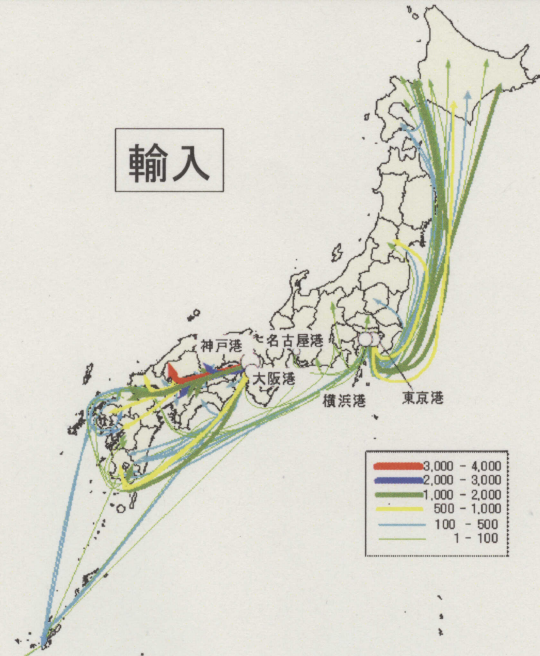


4)-f 日本国内における国際海上コンテナの海上輸送実績

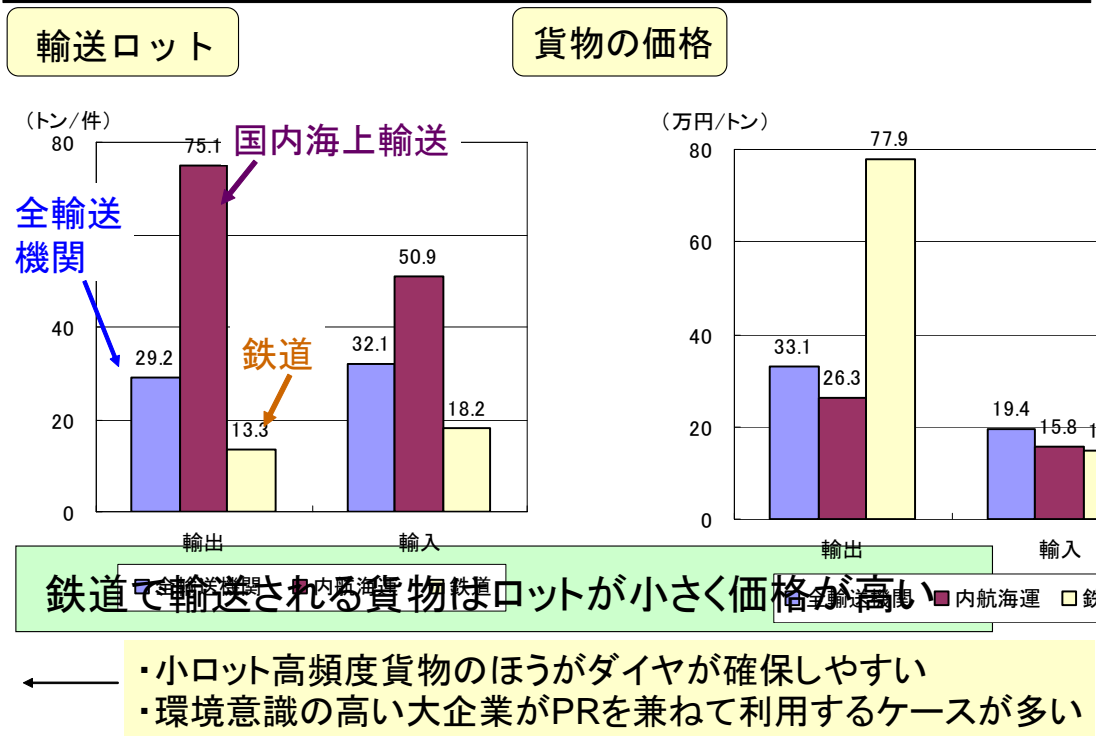
輸出



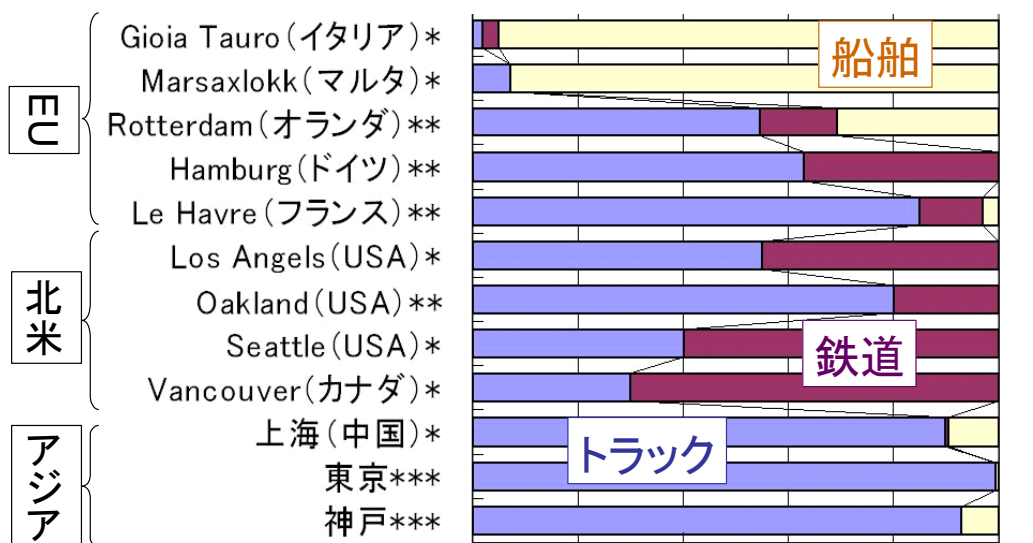
輸入



4)-g 鉄道・国内海上輸送されるコンテナ貨物の特性



4)-h 世界の主要港におけるコンテナ貨物の背後輸送機関分担



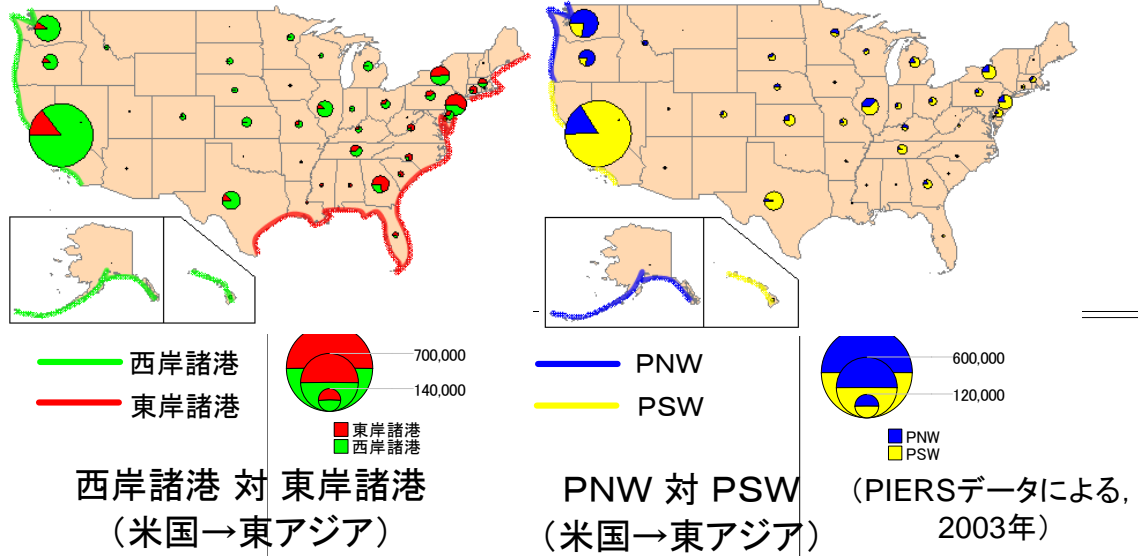
*筆者らによる調査結果(2003, 2004), 0% 20% 40% 60% 80% 100%

**DARCHE, M., Trends in Container Transport - the modal split-, Ports and Harbors, IAPH, pp.14-16, 2002.

***運輸省港湾局, 平成10年度全国輸出入コンテナ貨物流動調査報告書.

なお, 北米諸港については内航船による輸送量は不明だが, 少量と考えられる.

4)-i 米国⇒東アジア貨物の各州における利用港湾シェア



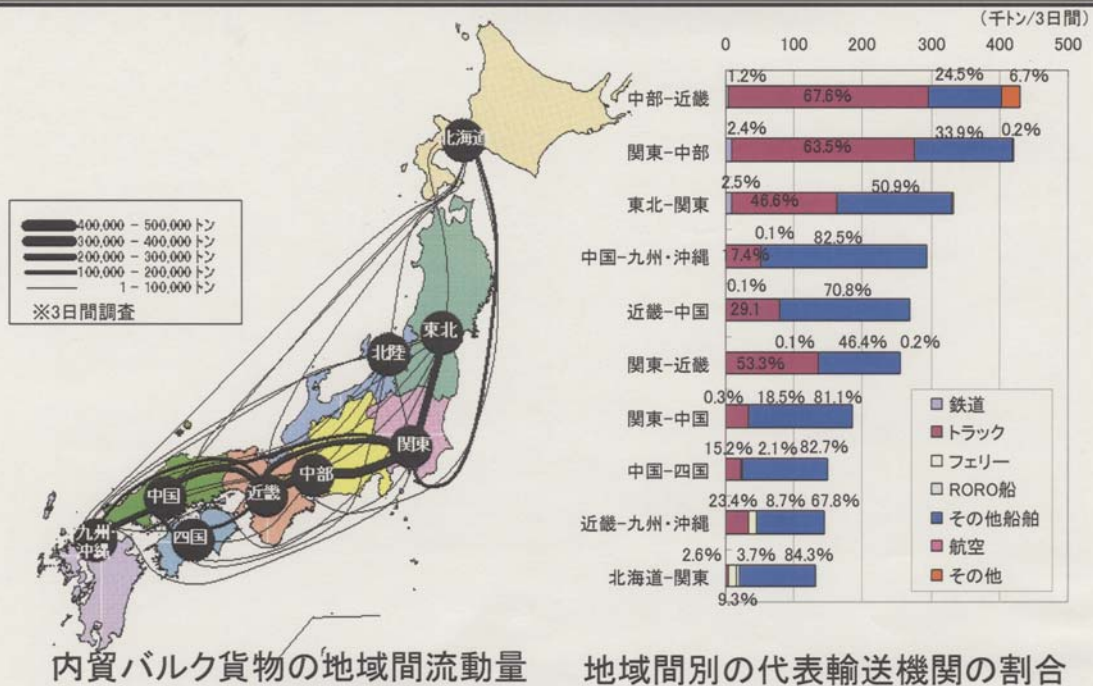
25

4)-j 米国のインターモーダル輸送



26

4)-k 内貿バルク貨物の代表輸送機関・地域間流動

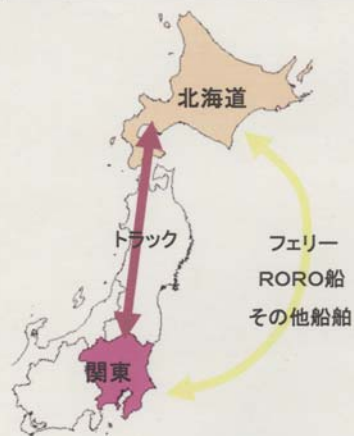
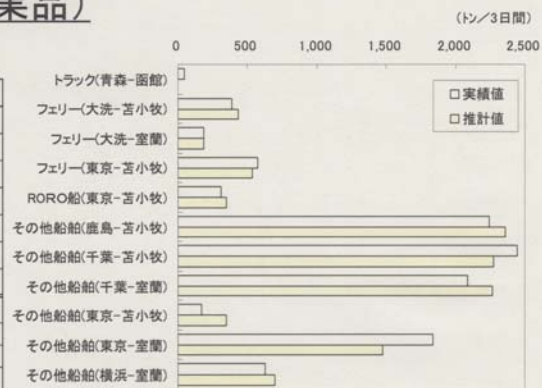


4)-l 内貿バルク貨物の輸送機関・経路選択モデルの構築

北海道-関東(金属機械工業品)

パラメータ推定結果

説明変数	パラメータ	t 値
陸上輸送時間 (hr)	-1.26. E+00	-26.05
海上輸送時間+積卸時間 (hr)	-2.50. E-01	-31.70
陸上輸送料金 (円)	-1.28. E-03	-16.12
海上輸送料金 (円)	-1.16. E-04	-9.15
流動ロット	1.48. E-02	31.53
運航頻度	-1.42. E+01	-12.60
千葉港ダミー	2.20. E+00	53.48
尤度比	0.66	
尤度比(自由度調整済)	0.65	
時間価値(円/トン・h)	987	
サンプル数	92	

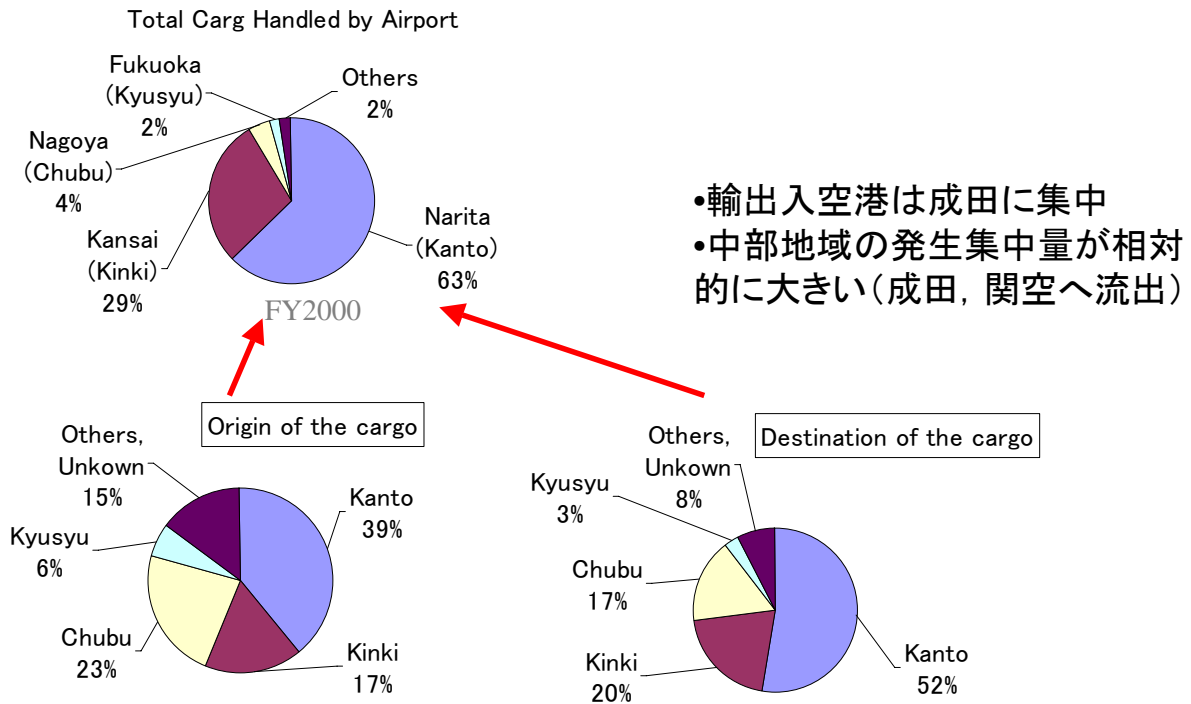


推計値と実績の比較

5)航空貨物の物流拠点機能・配置

5) -a 日本の国際航空貨物輸送の現状

Source: 国際航空貨物輸送動態調査



29

5) -b 国際航空貨物輸送をとりまく現況と課題

▶航空貨物フォワーダーの役割が変化

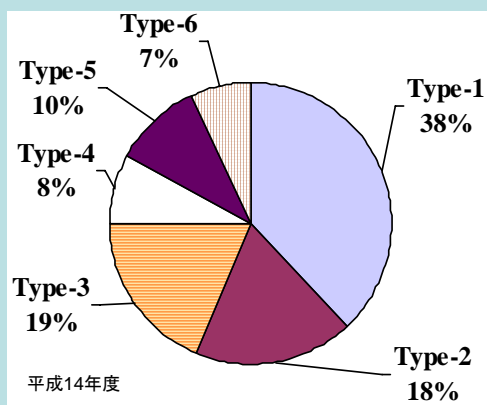
混載者: 混載差益が中心→商品加工・在庫管理等, ロジスティクス全般業務

▶ロジスティクスシステムの発展

国際的な水平分業化, 国際的サプライチェーンの進展

▶荷主による物流コントロールが浸透

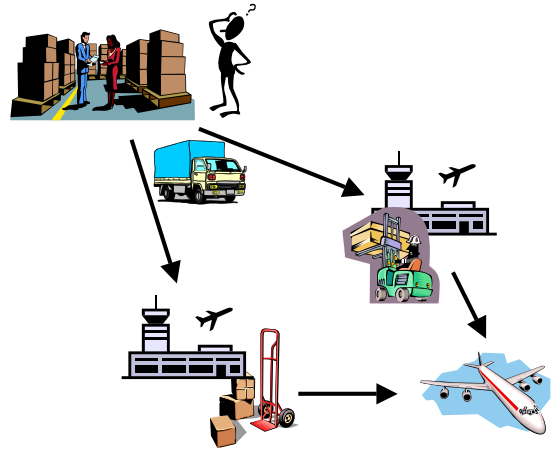
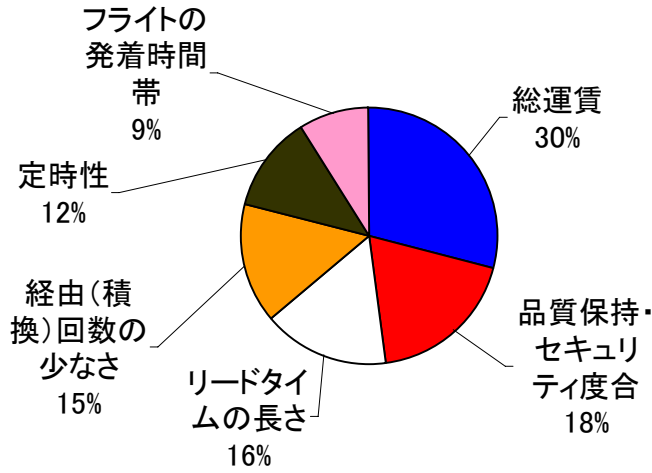
契約パターン別シェア



契約パターン	契約方式	輸送方法の決定者	運賃の決定者
Type-1	随契	フォワーダー	フォワーダー
Type-2	入札	フォワーダー	フォワーダー
Type-3	随契	荷主	フォワーダー
Type-4	入札	荷主	フォワーダー
Type-5	随契	荷主	荷主
Type-6	その他	-	30

5)-c 輸送経路選択要因の意識調査分析

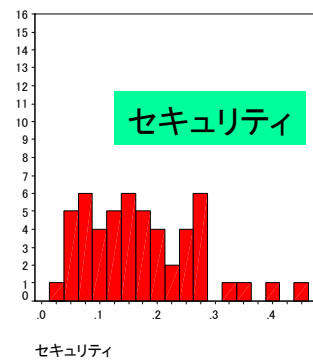
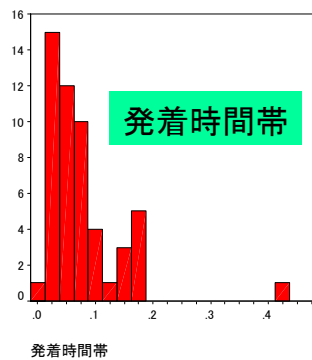
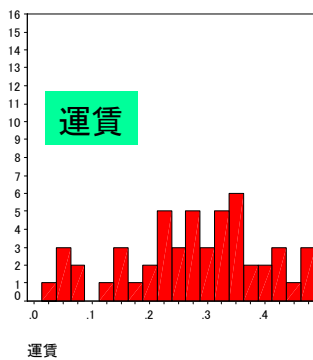
荷主の主な経路選択要因間の相対的重要度分析結果



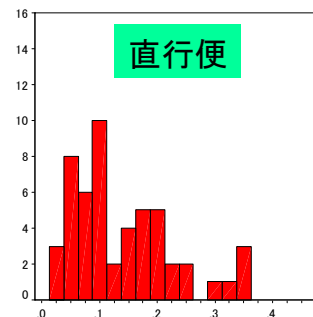
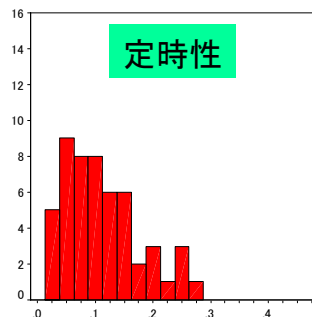
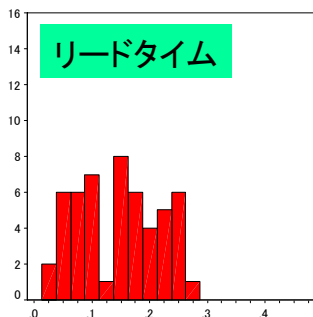
31

5)-d 輸送経路選択要因の意識調査分析

経路決定要因に関するAHPウエイトの分布:各要因の重要度比較



標準偏差 = .09
平均 = .2
有効数 = 52.00



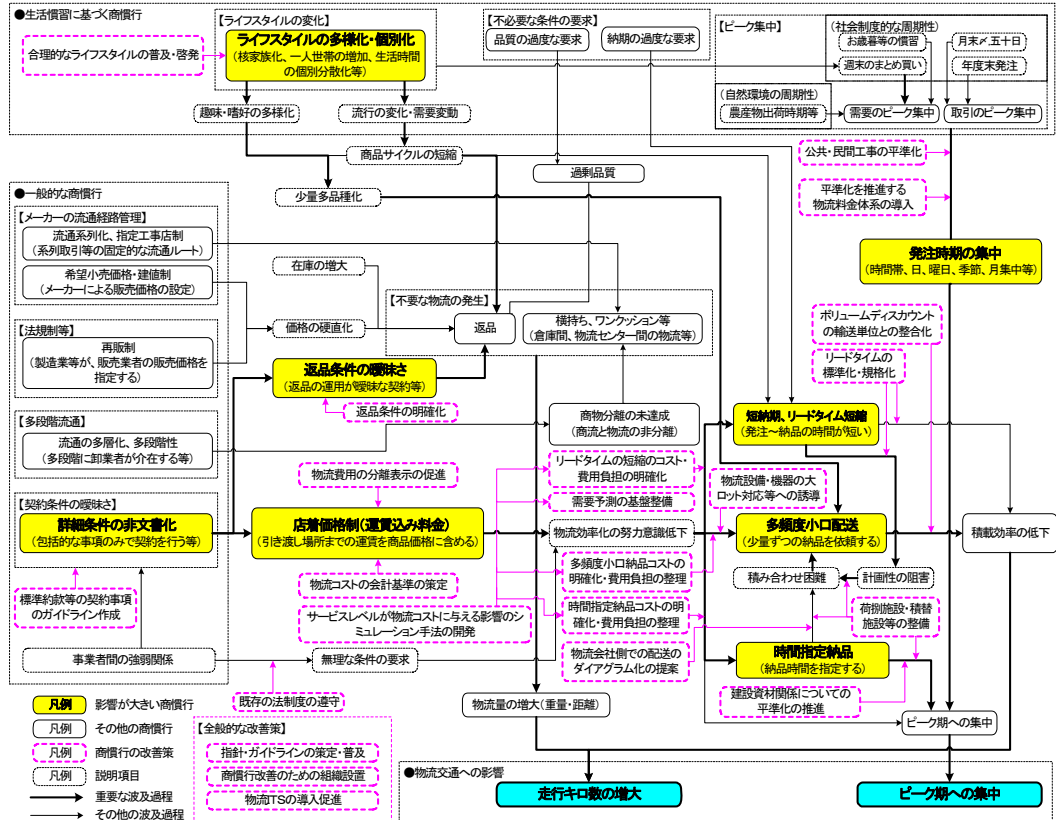
標準偏差 = .09
平均 = .2
有効数 = 52.00

運賃, セキュリティに対するウエイトが高い→ルート選択で重視

32

6) 商慣行改善策による物流交通の合理化

6)-a 商慣行の貨物車交通への影響波及過程と改善策



33

6)-b 商慣行改善効果のマクロ推計結果

商慣行	改善効果 (対象産業の走行台キロ削減量と削減率)	輸送コストの削減効果 (* 10億円)
小口配送 (1985年の流動ロットに回復(改善)した場合)	7,065百万km 2.7%	2,329
リードタイム (小売業のリードタイムが卸売業並に延長された場合)	2,212百万km 0.86%	308
ピーク集中 (年度末のピーク集中の大きい業種が変動の少ない業種並みに平準化した場合)	322百万km 0.12% (3月期) *	50
返品 (返品が多い出版やアパレル産業の返品率が全産業並みに改善した場合)	280百万km 0.11%	99

輸送トンキロと走行キロが比例すると仮定し

・当該産業の走行キロ＝全産業の走行キロ×輸送トンキロ(当該産業)÷輸送トンキロ(全産業)

・改善効果(削減率)＝当該産業走行キロの削減量÷全産業の走行キロ×100

* 原則として1年間の効果であるが、ピーク集中のみ1ヶ月分の効果である

34

6)-c 商慣行の改善策と実現シナリオ

貨物車交通への影響が大きい商慣行:店着価格制

企業活動の範疇

①見える化(可視化):物流データを分かるようにする

◆店着価格制の是正で商品価格と物流コストを分離して、物流コストを明らかにする⇒コストに見合う取引内容にする(物流サービスレベルの適正化)⇒発荷主(売り主)、物流企业、着荷主(買い主)がそれぞれ納得できる取引条件を見出す

②ルール化・文書化:条件・決まりごとを明確にする

◆取引条件を文書化する(大口/小口配送→運賃)
◆根拠の無い多頻度・小口配送の是正(物流のムリ・ムラ・ムダの排除)⇒必然性の無い物流交通の削減

③全体最適化:SCを通してしゅみを共有化・標準化する

◆一社が製造から販売まですべてをコントロールすることにより、モノの動きが最終消費者に至るまで見えるようになる(大きな可視化)
◆正確な定量データに基づく生産・流通・販売計画の策定⇒部分的な在庫の最適化、部分的なリードタイムの最適化⇒全体的な在庫の最小化、全体的なリードタイムの最小化
◆近視眼的な多頻度・小口配送の是正、流通の多段階性の是正⇒必然性の無い物流交通の削減

企業への訴えかけ、啓発

外部不経済を是正するために、企業が、“合理性/必然性の無い”物流交通を減らすことをねらって、

- ①物流効率化(物流コスト削減)
- ②企業の社会的責任
- ③物流の全体最適化

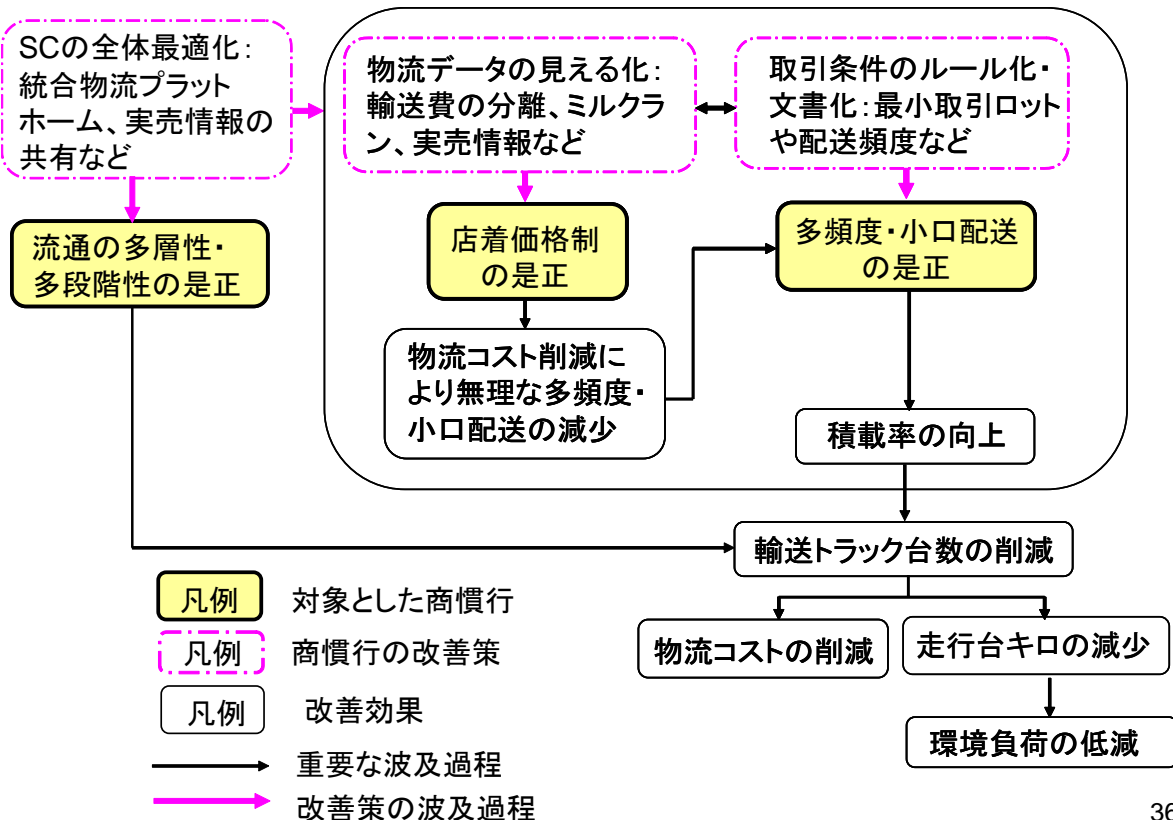
の視点から商慣行改善のモチベーションを刺激する

実現のための基本方策

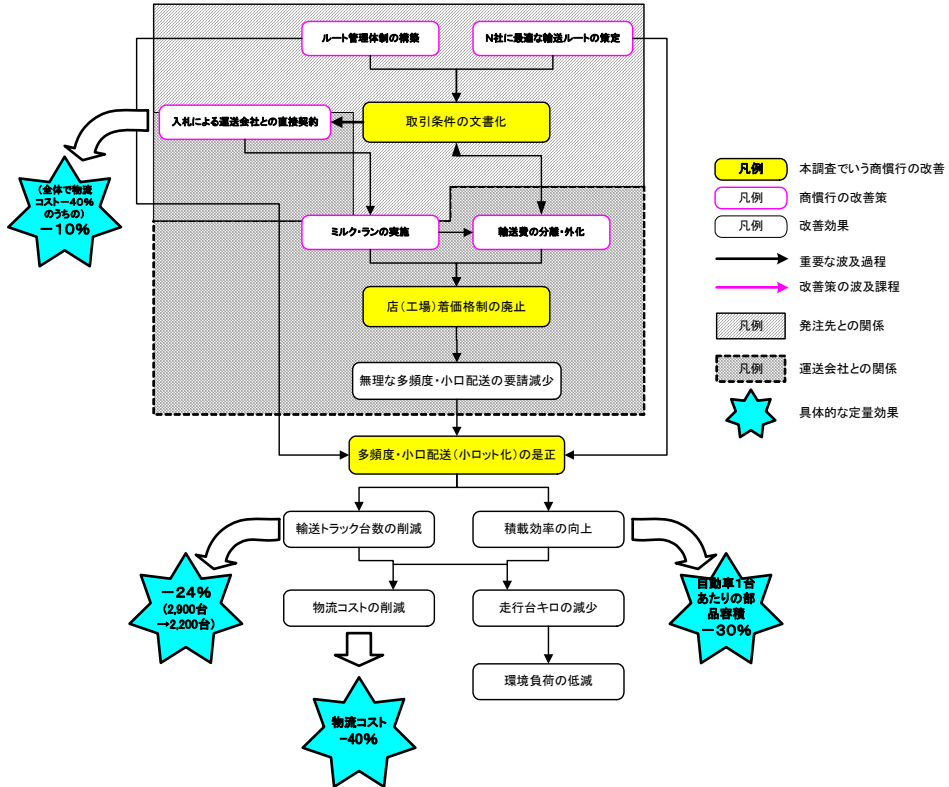
- 商慣行への着眼趣旨や国総研調査報告書による周知(概要版配布など)
- 物流交通削減のベストプラクティス集の作成
- 物流交通削減に関する認証制度や表彰制度の創設
- フードマイレージの考え方を利用したグッズマイレージの表示についての研究
- 物流標準化や統合プラットフォーム

35

6)-d 商慣行(店着価格制)改善のシナリオ

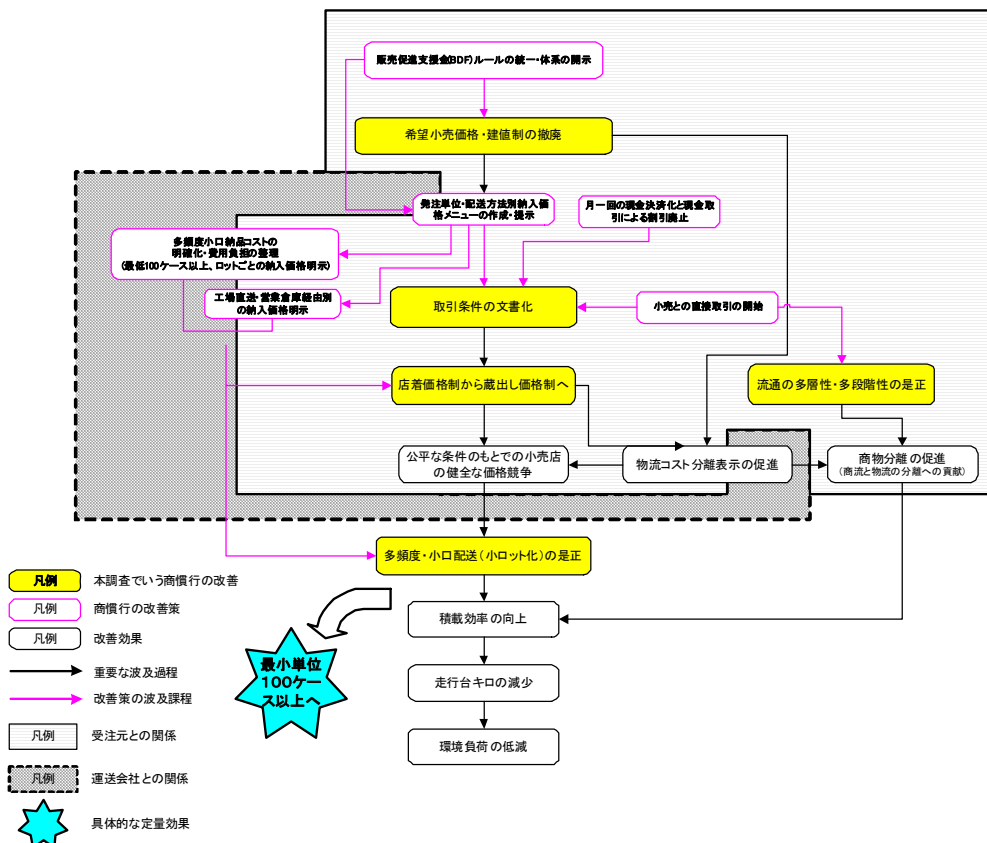


6)-e 可視化による改善シナリオ



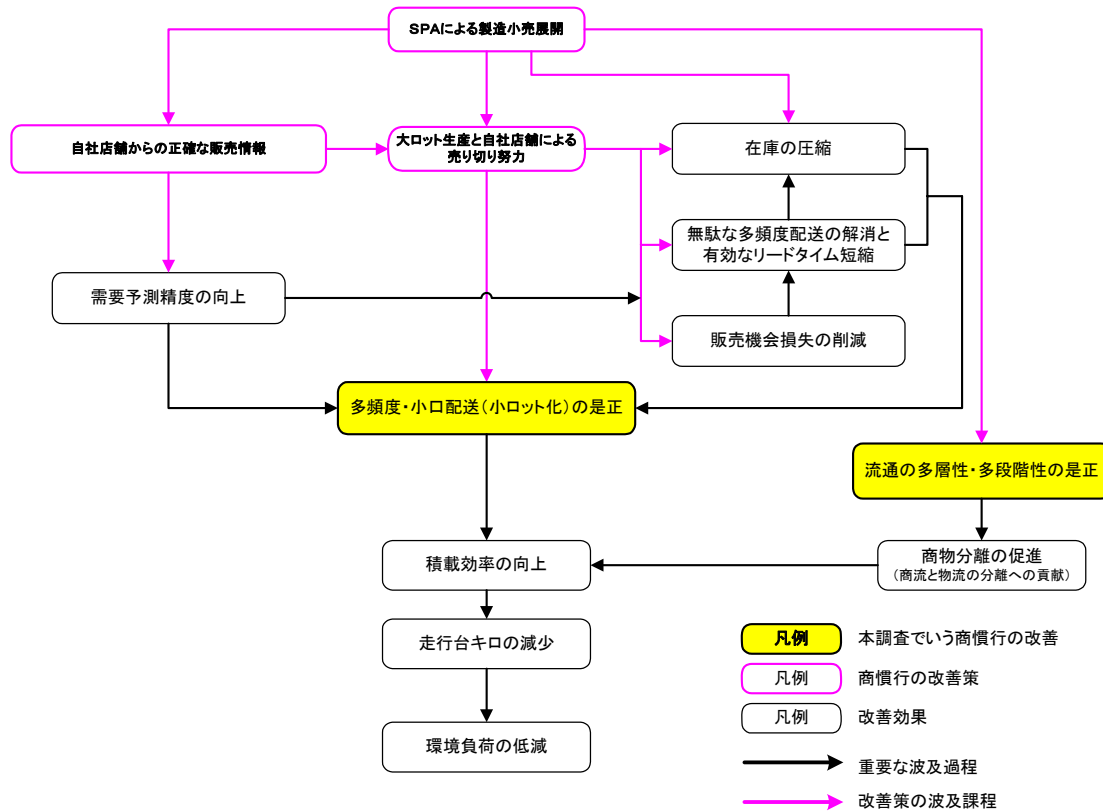
37

6)-f ルール化・文書化による改善シナリオ



38

6)-g 全体最適化による改善シナリオ



39

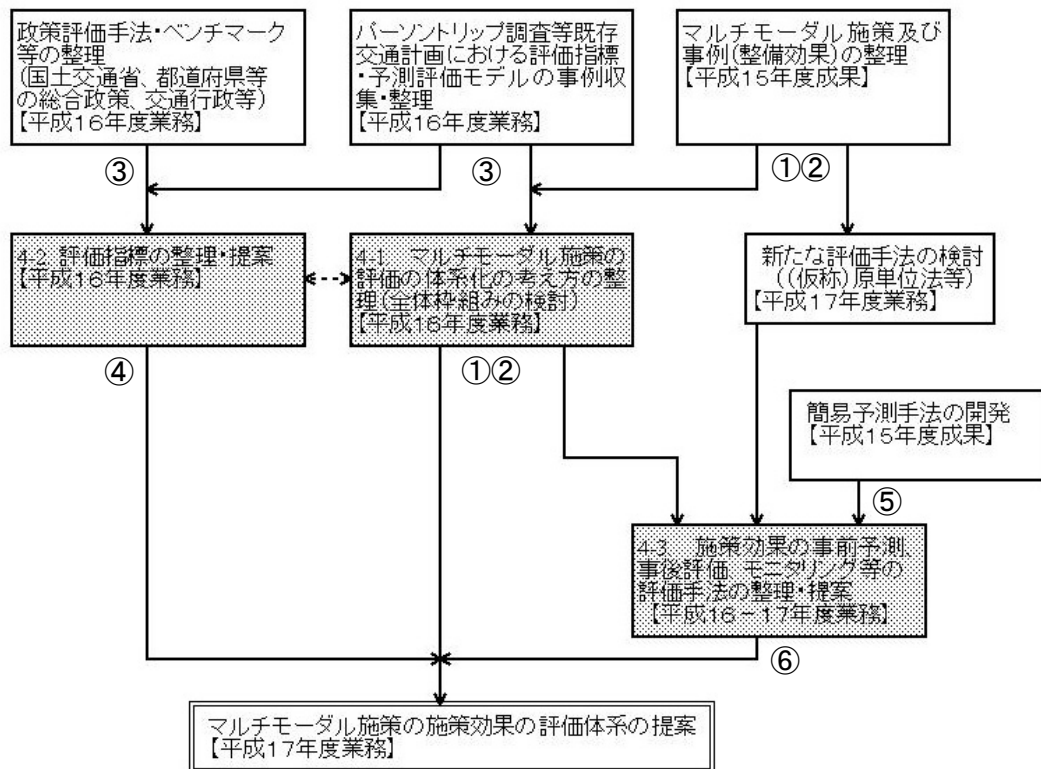
6)-h 商慣行改善シナリオの実現に向けた方策

- 1) 基礎的な広報活動
 - ① 改善の必要性や改善効果、方法論等の周知
 - ② 商慣行改善のベストプラクティス集の作成
 - ③ シンポジウム、フォーラムの開催
- 2) テーマを絞った広報活動ー物流効率化(コスト削減)にうったえる
 - ① メニュープライシング(ロット別価格)、
 - ② 取りに行く物流、
 - ③ 統合プラットフォームの構築
- 3) 告知活動ー企業の社会的責任にうったえる
 - ① 商慣行改善に対する認証制度や表彰制度の創設
 - ② 輸送事業者による着荷主の環境意識度評価
 - ③ フードマイレージの考え方を利用した“グッズマイレージ”の表示
- 4) 公共政策(その1)ー物流の全体最適化を狙う
 - ① 物流情報の標準化、
 - ② 物流規格(輸送容器)の標準化
- 5) 公共政策(その2)ーインセンティブを中心に
 - ① 高積載率車割引制度、
 - ② 高積載率車優先レーン、
 - ③ 低積載率車進入禁止ゾーン、
 - ④ 優良燃費事業者に対する燃料割引制度、
 - ⑤ 物流費の公表

40

マルチモーダル交通体系の施策効果の評価に関する検討

7)-a 研究計画フロー



41

7)-b 評価手法の類型化①

- 点(結節改善等)、線(LRT整備等)、面的(都心部流入規制等)な施策に類型化
- 地区スケール(駅前広場整備等)、都市圏スケール(広域的P&R等)等、施策の影響範囲により類型化
- 短期的、中長期的等の効果発現までの時間軸により類型化



交通計画におけるマルチモーダル施策を分類・整理②

No	施策名		調査件名
1	長崎県	斜面市街地でのコミュニティバス・ゾーンバス	長崎都市圏パーソントリップ調査報告書 将来計画編
2	岡山県	路面電車環状化	まちづくり交通計画調査報告書
3	静岡県	磐田駅前口駅前広場	磐田橋上駅等基本計画調査報告書
4	高知県	P&R	21世紀の高知都市圏の交通計画マスタープラン
5	岡山県	路面電車の延伸	路面電車導入実現可能性調査報告書
6	千葉県	バス交通体系調査(柏市)	柏市バス交通を主とした交通体系検討調査 H15年2月
7	北海道	交通結節施設	H11江別まちづくり交通計画調査 H10千歳まちづくり交通計画調査
8	札幌市	札幌駅前通地下歩行空間策定検討業務	札幌駅前通地下歩行空間施設計画検討業務
8		自転車等駐車対策マスタープラン検討業務	札幌市自転車等駐車対策マスタープラン
9	京都市	駐輪場整備の検討	京都市南部地域の公共交通体系検討調査報告書

42

7)-c 既存交通計画等における評価指標の整理③

調査対象

国土交通省政策評価基本計画
 第12次道路整備五箇年計画・道路事業業績計画書
 パーソントリップ調査
 都市圏OD調査、新都市OD調査 等

指標の整理・提案④

テーマ	分類	項目	提案する評価指標
1. 交通	(1)交通需要	交通需給バランス	渋滞損失時間、渋滞損失額、混雑度
	(2)交通機能	道路機能分担	交通量、大型車混入率、平均トリップ長、走行台キロ、OD内訳
		交通機関分担	代表交通手段構成比、公共交通トリップ数、利用者数
	(3)交通サービス	アクセシビリティ	所要時間、カバー圏、等時間圏域、アクセシビリティ
		公共交通サービス	バス表定速度、鉄道利便性、鉄道混雑率、自動車・鉄道利用不便者数
走行性 利便性		走行時間、路線別/ゾーン別平均走行速度 定時性	
2. 環境	(5)自然環境	大気汚染 騒音	CO2排出量、Nox排出量、燃料消費量 騒音リンク別道路延長
3. 防災	(6)防災	ルート代替性 都市構造	災害時の迂回路確保 帰宅支障者数、広幅員道路密度
4. 生活	(7)利便性	所要時間	通勤・通学時間、買い物交通所要時間
		施設利用	生活関連施設の利用可能性
	(8)安全性	交通安全	交通事故数、死傷者数、事故多発区間延長
		地域安全	安心すれ違い率、通過大型車数
(9)医療	医療	医療施設の時間圏人口割合、救急車面到達時間圏域	
5. 産業・地域振興	(10)産業・地域振興	観光	主要観光地へのアクセシビリティ、アクセス時間
		物流	時間短縮、定時性確保
		広域交流	生活圏の拡大

7)-d 道路事業による便益の簡易計算手法の開発⑤

$$M = \sum_m \sum_i^A q1mi \cdot Li \cdot gim(q1i) - \sum_m \sum_i^{A+B} q2mi \cdot Li \cdot gim(q2i)$$

m:車種の別

l:交通量配分対象道路網の各リンクを示す符号

Li:リンクの延長(km)

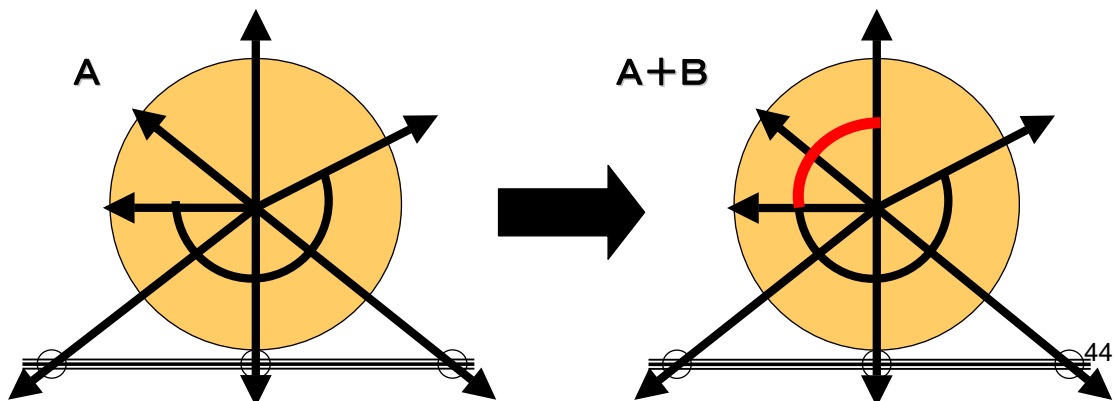
A:対象事業以外の配分対象道路網全リンクの集合

B:対象事業のリンクの集合

Qxmi:リンクの対象事業の有及び無の場合の車種m別の断面交通量

Gxmi:車種m別の台・kmあたりのリンク別対象事業の有無別価値原単位

※OD固定型の総量項目は、各リンクの走行台キロ (qL) に交通量の関数 (速度の関数であり、速度が交通量の関数となる:交通量配分の基本的考え方) となる原単位をかけたものになっている。



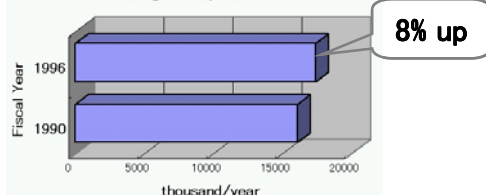
7)-e マルチモーダル施策の効果の分析⑥

○交通結節機能の強化(JR豊橋駅)

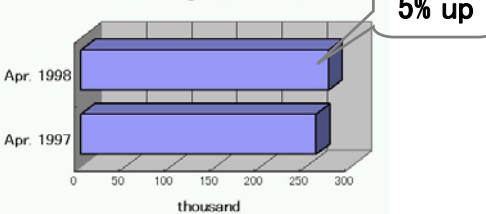
駅前広場再整備に合わせて路面電車を延伸・乗り入れ



No. of Passenger (Toyohashi Station)



No. of Passenger (Tramcar)



最終とりまとめのイメージ

マルチモーダル施策	計画・実施	地域	分類	位がり	時期	評価手法		
						予測手法	評価指標	使用データ・参考事例
鉄道	鉄道・地下鉄整備	駅前・延伸(空堀アクセス)	駅/区/地区	線/区	長期			
	サービス水準向上	駅舎整備	地区	点/区	中・長期			
バス	サービス水準向上	運賃、新たな運賃体系(乗継割引)	駅/区/地区	線/区	中・長期			
	空域空室	誘導強化	駅/区/地区	線/区	短期			
バス	バス路線整備	ネットワークの構築(差別バス・夜間バス、ゾーンバス)	駅/区	面	中期			
	サービス水準向上	高速バスと路線バスとの結節、循環バス、コミュニティバス	駅/区	線/区	中・長期			
新交通システム・LRT	サービス水準向上	運賃向上 (バリエーション、FFFS、車両運行管理)	駅/区/地区	線	短・中期			
	駅前広場の整備	運賃、新たな運賃体系(乗継割引)	駅/区	線/区	中・長期			
交通結節点	駅前広場の整備	歩道の整備	地区	点	中期			
	駅前広場の整備	駐車場の整備	地区	点	中期			
TDM	発着交通手段	バリアフリー、本並バス・学生バス、P&R、K&R、P&B&R	地区	点	短・中期			
	特別変更、平準化	時差通勤	駅/区	面	短・中期			
TDM	自動車の抑制	ロードプライシング	駅/区	面	長期			
	自動車の抑制	トランジットマール	地区	面	短期			

45

8)都市交通のサービスレベル及び交通結節点の評価

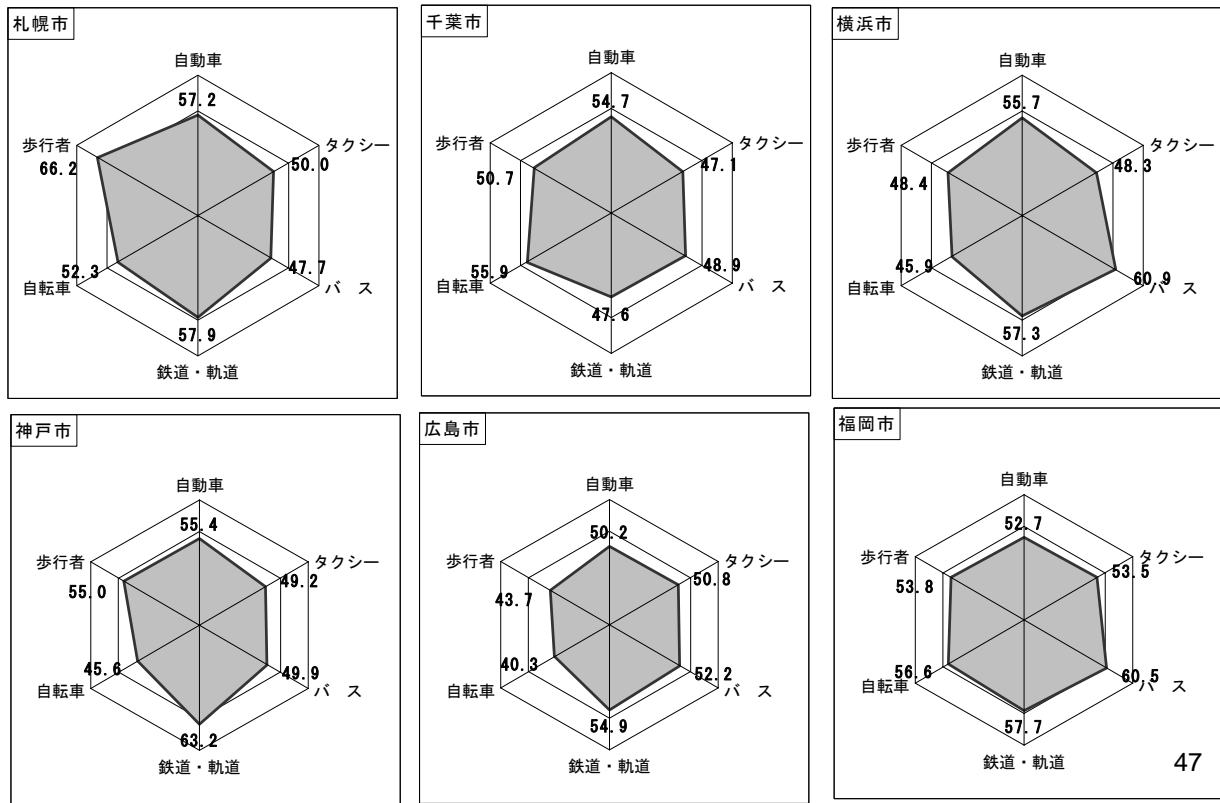
8)-a 都市交通サービスの評価軸・評価指標の一覧

交通手段	評価軸	評価の視点	評価指標
自動車	利便性	幹線道路網が充実している	市街地の幹線道路網密度(4車線以上)
	経済性	駐車料金が安い	都心部の時間貸駐車料金
	円滑性	迅速に移動できる	市街地の混雑時平均旅行速度
	安全性	事故にあわずに走行できる	幹線道路の死亡事故密度
	快適性	道路が広く走りやすい	4車線化率
タクシー	利便性	タクシーを捕まえやすい	人口当たりのタクシー台数
	経済性	料金が安い	1km当たりのタクシー料金
	円滑性	迅速に移動できる	市街地の混雑時平均旅行速度
	安全性	タクシーが安全である	タクシー100台当たりの事故件数
	快適性	運転手のマナーが良い	女性乗務員構成比
バス	公平性	バス停が近くにあり利用可能	市街地のバス停密度
	利便性	便数が多い	市街地のバス便数
	経済性	運賃が安い	世帯当たりのバス代
	円滑性	迅速に移動できる	市街地の混雑時平均旅行速度
	快適性	バス情報がわかりやすい	バスの情報提供状況
鉄道・軌道	公平性	鉄軌道が近くにあり便利	市街地の鉄軌道駅密度
	利便性	運行本数が多い	ピーク時の平均運行頻度
	経済性	運賃が安い	世帯当たりの鉄道代
自転車	利便性	駐車場がある	駅周辺における駐輪可能台数
	安全性	歩行者を気にせずに走行できる	市街地の幅員3m以上歩道設置延長比率
	快適性	自転車通行空間が広くて走りやすい	市街地の幅員3m以上歩道設置延長比率
歩行者	安全性	歩道が整備されている	市街地の幅員3m以上歩道設置延長比率
	快適性	景観が良い	緑化済み歩道設置延長比率

46

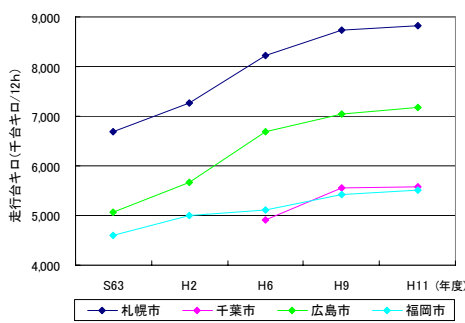
8)-b 都市交通サービスの評価結果の提示方法1 -キャラクター-

政令市6都市の交通手段別で総合化を行ったレーダーチャート

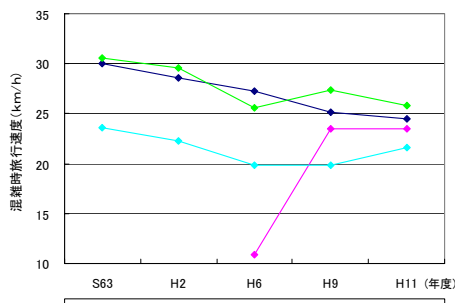


8)-c 都市交通サービスの評価結果の提示方法2 -モニタリング-

福岡市における自動車交通に関するモニタリング事例

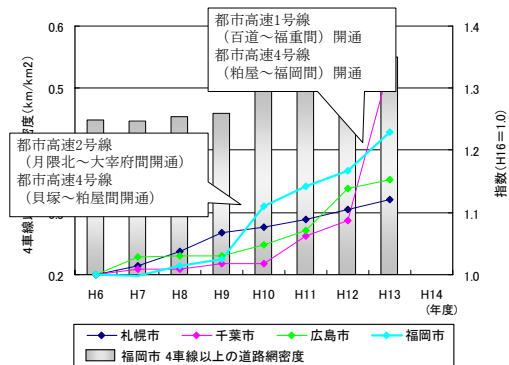


走行台キロの推移

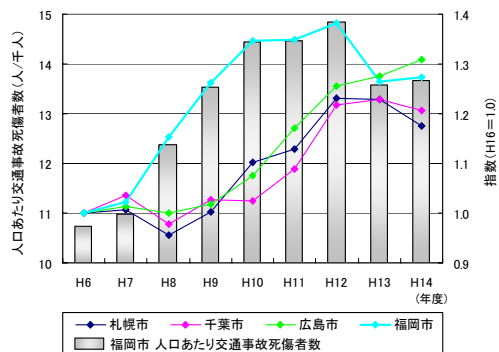


旅行速度の推移

*平成2年以前はピーク時の旅行速度、平成6年以降は混雑時の旅行速度である



4車線異常の道路網密度の推移

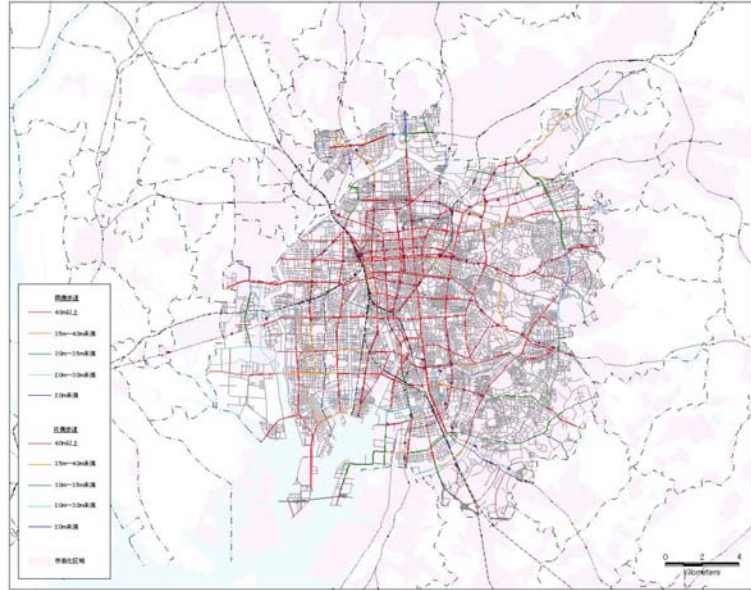


人口当たり交通事故死傷者数の推移

8)-d 都市交通サービスの評価結果の提示方法3 -マッピング-

名古屋市における走りやすさを示す指標のマッピング事例

区間の概要	目安となる 旅行速度	
	詳細定義	
ランクA (水色) 4車線以上の信号が少なく混雑していない円滑に走行できる区間	4車線以上で信号交差点密度2箇所/km未満かつ混雑度1.0未満	30km/h以上
ランクB (緑色) 信号が比較的多く混雑している場合もあり、円滑性が必ずしも確保できていない区間	4車線以上で信号交差点密度2以上6箇所/km未満かつ混雑度1.25未満 あるいは、4車線で信号交差点密度4箇所/km未満かつ混雑度1.0以上	20km/h以上 30km/h未満
ランクC (赤色) 信号が多いまたは混雑している円滑性の低い区間	2車線以下で信号交差点密度3箇所/km未満 4車線以上で信号交差点密度4箇所/km以上かつ混雑度1.25以上 あるいは、4車線で信号交差点密度6箇所/km以上	20km/h未満



◆4車線

混雑度ランク	信号交差点密度ランク(箇所/km)									
	0以上1未満	1以上2未満	2以上3未満	3以上4未満	4以上5未満	5以上6未満	6以上7未満	7以上10未満	10以上	
0以上0.50未満	27.8	36.4	25.0	23.8	22.7	18.5	21.6	18.6	15.2	
0.50以上0.75未満	34.5	29.5	26.7	23.7	22.8	21.3	18.1	18.1	17.3	
0.75以上1.00未満	35.0	30.9	25.9	23.8	21.6	20.1	19.4	17.5	15.7	
1.00以上1.25未満	28.6	28.8	25.7	22.2	21.0	20.2	17.5	18.2	11.5	
1.25以上1.75未満	29.7	26.4	23.1	21.3	19.8	19.1	18.3	17.0	14.8	
1.75以上	28.4	24.7	22.4	22.1	19.0	18.0	18.0	14.4	19.6	

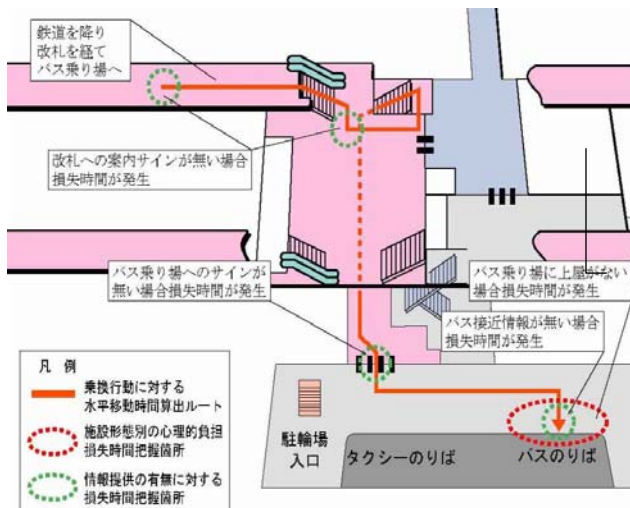
49

8)-e 交通結節点の評価

【一般化時間の考え方】

評価に用いる指標 ⇒

一般化時間 (全てを水平移動時間に置き換えたもの)



$$G(\text{一般化時間}) = W \times T + I$$

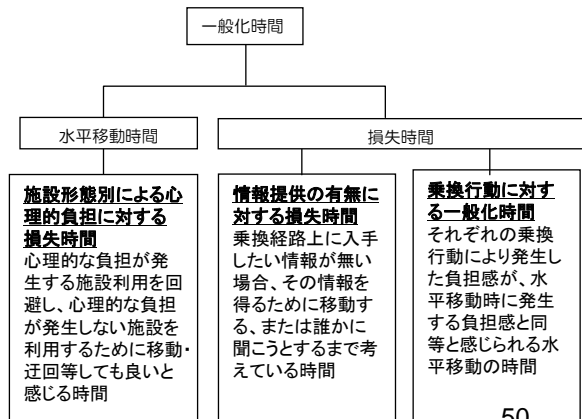
水平移動時間 損失時間

G: 水平移動に置き換えた時間(一般化時間)

W: 行動要素・属性別に一般化時間化するための係数(等価時間係数)

T: 行動要素・属性別の所要時間(実態調査等による)

I: 情報提供の有無、上屋の有無等による利用施設の形態、錯綜空間通過に伴う心理的負担の時間換算値(損失時間)



50

8)-f 【一般化時間の算出について】

$$G（一般化時間） = \sum G_n = \sum (W_n \times T_n + I_n)$$

G_n :乗換経路上 n 番目の乗換行動に関する一般化時間
 W_n :乗換経路上 n 番目の心理的負担等も加味した乗換行動に関する乗換形態 (n) 別の等価時間係数
 T_n :乗換経路上 n 番目の乗換行動に関する混雑状況を加味した所要時間
 I_n :乗換経路上 n 番目の乗換行動上で目的とする乗換行動を支援する情報提供の有無、上屋の有無、ベンチの有無（座って待つことが出来るかどうか）、利用施設の形態に伴う心理的負担の時間換算値

乗換え行動要素別等価時間係数

移動形態	水平移動を基準とした等価時間係数			
	属性			
	出動目的	高齢者自由目的	非高齢者自由目的	非高齢者業務目的
水平移動	1.00	1.00	1.00	1.00
階段上り	1.59	1.60	1.78	1.32
階段下り	1.46	1.15	1.19	1.41
立位	0.76	0.74	0.74	0.72
座位	0.49	0.46	0.43	0.45
エスカレータ上り(乗ったまま)	1.08	1.03	1.25	0.98
エスカレータ上り(歩いて利用)	1.73	1.38	1.92	1.29
エスカレータ下り(乗ったまま)	0.89	0.58	0.80	0.87
エスカレータ下り(歩いて利用)	1.30	0.83	1.07	1.28
動く歩道(乗ったまま)	0.46	0.47	0.47	0.47
動く歩道(歩いて利用)	1.28	1.24	1.32	1.38
シュルター付き歩道の水平移動	0.42	0.42	0.43	0.43
混雑区間での水平移動	1.67			
高低差のあるエスカレータ上り(乗ったまま)	1.34	1.25	1.45	1.05
高低差のあるエスカレータ下り(乗ったまま)	1.08	0.72	0.80	0.92

上屋の有無、利用施設形態による心理的負担時間換算値

	属性			
	出動目的	高齢者自由目的	非高齢者自由目的	非高齢者業務目的
	損失時間	損失時間	損失時間	損失時間
上屋が無い待ち空間の心理的負担	7.4 秒	12.4 秒	15.1 秒	8.5 秒
P&R駐車場等の立体利用に関わる心理的負担	33.8 秒	25.0 秒	31.0 秒	26.7 秒
C&R駐車場等の立体利用に関わる心理的負担	14.2 秒		15.6 秒	16.8 秒
K&Rスペースが不足することによる心理的負担	39.2 秒	39.3 秒	41.3 秒	40.8 秒

歩行者空間の錯綜形態別での心理的負担時間換算値

	属性			
	出動目的	高齢者自由目的	非高齢者自由目的	非高齢者業務目的
	損失時間	損失時間	損失時間	損失時間
進行方向垂直型の錯綜空間通過に伴う心理的負担	0.4 秒/m	0.4 秒/m	0.4 秒/m	0.8 秒/m
進行方向対面型の錯綜空間通過に伴う心理的負担	0.6 秒/m	0.6 秒/m	0.6 秒/m	1.0 秒/m

注)歩行者錯綜による心理的負担を取り込む目安としては、0.6人/m²以上とする。ただし、高齢者については、動線錯綜があれば密度に関係なく心理的負担を取り込むことが望ましい。

情報提供の有無に対する心理的負担時間換算値

	移動に関する情報取得時の損失時間	属性				備考
		出動目的	高齢者自由目的	非高齢者自由目的	非高齢者業務目的	
		損失時間	損失時間	損失時間	損失時間	
移動に関する情報	移動に関する情報取得時の損失時間	9.4 秒	26.4 秒	17.1 秒		
運行に関する情報	接近情報取得のための損失時間(移動距離)	25.6 秒	26.6 秒	26.4 秒	24.9 秒	
	遅延情報取得のための損失時間(移動距離)	33.9 秒	35.6 秒	38.6 秒	36.3 秒	
利用に関する情報	所要時間・乗り降る案内取得時の損失時間		14.7 秒	20.5 秒	17.9 秒	
	優先座席位置案内取得時の損失時間		8.8 秒			利用者の5割程度が必要としている
	ノンステップ車両等案内取得時の損失時間		7.8 秒			利用者の4割程度が必要としている

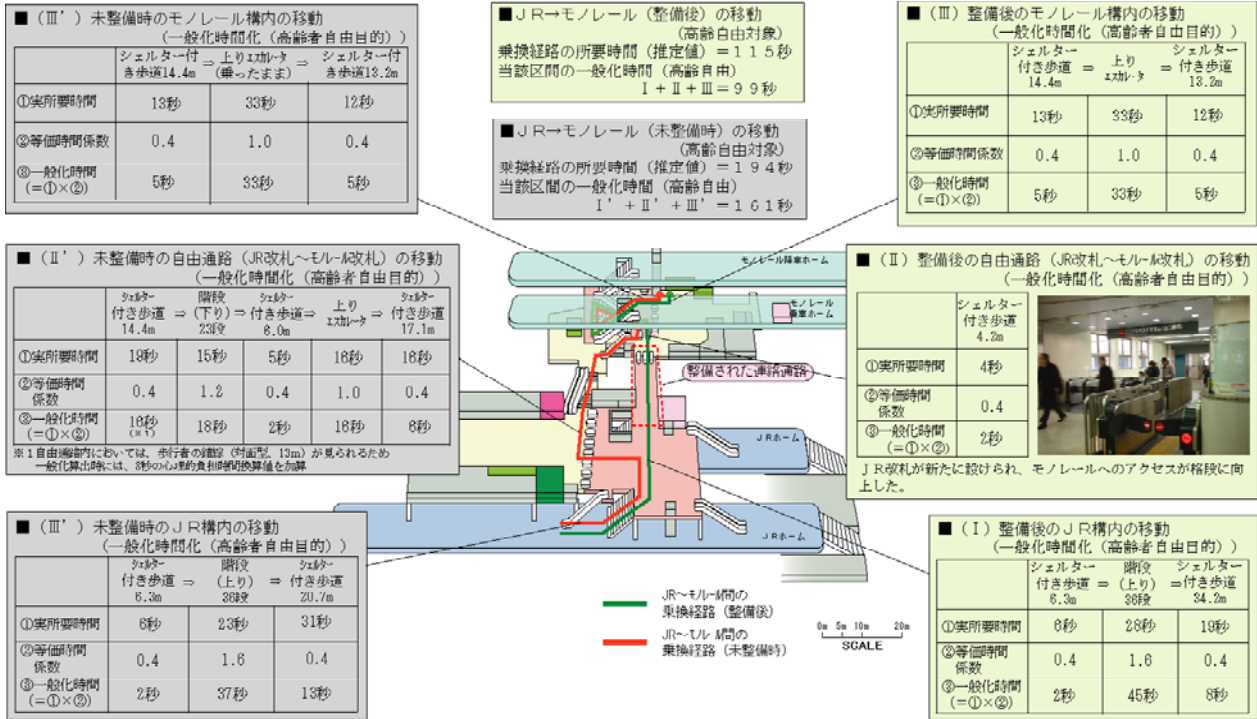
51

8)-g 交通結节点良好整備事例1 -JR浜松町駅-

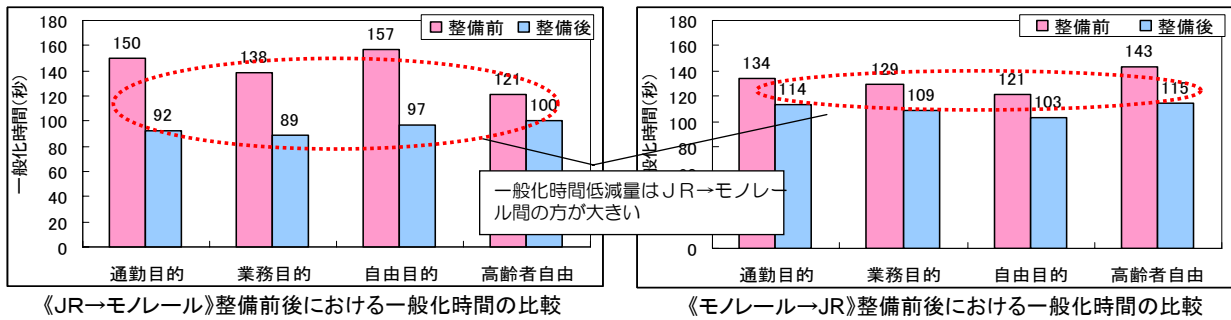
結节点の状況
<p>浜松町駅は、東京都港区に位置しており、JRと東京モノレールの乗換駅となっている。東京モノレールは羽田空港とを結んでいるため、飛行機を利用する人にとっては、重要な乗換拠点として機能している。近年、JRと東京モノレールの乗換環境が改善され、利用しやすい結节点となった。</p>
結节点の施設内容
<ul style="list-style-type: none"> ・JRはホームからコンコース（改札）を結ぶエレベータが設置されている。（ホームから改札方向はエスカレータも有り） ・JR改札からモノレール改札へは平面移動で乗換可能 ・モノレールはホームと改札をエスカレータで結ぶ ・その他、モノレール改札付近には、飛行機に関する情報板、チケット販売所が設けられている。
利用者数と利用特性
<p>【利用者数】 日当たり乗降客数：47.7万人（平成9年度）</p> <p>【利用特性】 ■浜松町駅の乗換状況（定期利用者のみ） 浜松町駅は、羽田空港とを結ぶモノレールとJRが接続するため、飛行機利用者の乗換が多い。また、モノレール沿線にも企業や流通団地等があるため、そこへ向かう通勤者等の乗り換え利用も見られる。 右図は、定期券利用者の浜松町駅での乗換状況を示しているが、JRとモノレールの乗り換え利用は全体の3割を占めている。なお、当駅周辺には大企業が多く分布しているため、当駅を乗降駅とする人も多い（JR利用者の当駅乗降利用が65%を占めている）。</p>
<p>■浜松町駅の乗換状況（定期利用者のみ）</p> <p>資料）H7大都市交通センサス</p>

52

8)-h 交通結节点良好整備事例1 -JR浜松町駅-



8)-I 交通結节点良好整備事例1 -JR浜松町駅-



浜松町駅での乗換状況(定期利用者)

	モノレール	都営線	乗降
JR	28,425	0	72,206
モノレール		1,440	880
都営線			8,982

(単位: 人/日・往復)
資料) H7大都市交通センサス

【損失額算出式】

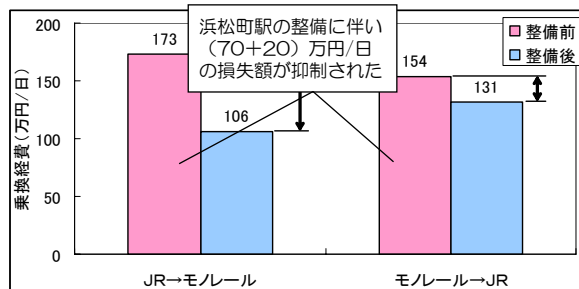
$$\text{乗換損失額(属性別)} = (N \times T_{\text{整備前}} \times \alpha) - (N \times T_{\text{整備後}} \times \alpha)$$

N: 乗換経路別・属性別の利用者数(人/日) T: 一般化時間(秒/人) α: 時間価値原単位(円/秒)
・0.81円/秒・人(48円/分・人)

・時間価値原単位については費用便益分析マニュアル(H15.8、国土交通省道路局、都市・地域整備局)による乗用車の時間評価値(62.86円/台・分)、H11道路交通センサスにおける乗用車の平均乗車人数(1.3人)から設定した。

整備前後の乗換経費の状況(通勤目的)

		利用者数(人)①	一般化時間(秒/人)②	時間価値(円/秒)③	乗換経費(円/日)
JR→モノレール	整備前	14,213	150	0.81	1,726,880
	整備後		92		1,059,153
モノレール→JR	整備前	14,213	134	0.81	1,542,679
	整備後		114		1,312,428



結节点整備に伴う乗換損失額の状況(通勤目的)