

コンパクトシティ、地方創生、都市のあり方  
持続可能な都市に必要な「持続可能な公共交通(鉄軌道)」とは

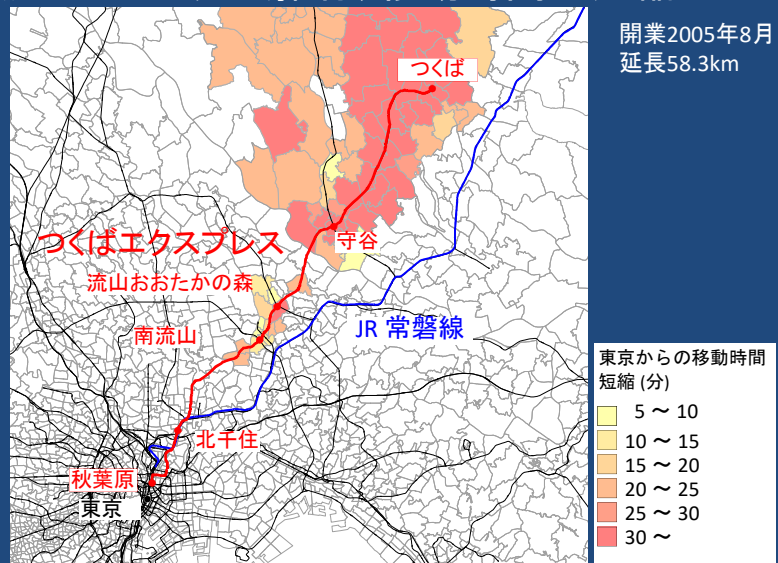
国立大学法人 富山大学  
都市デザイン学部 都市・交通デザイン学科  
教授 金山洋一

## 構成

1. 都市鉄軌道の特徴的な効果(コンパクトシティ化ツールとして)
2. 都市間高速鉄道の効果
3. コンパクトシティ(持続可能な都市化)に有効な鉄軌道のあり方
4. 「持続可能な鉄軌道の再生整備」の要件と実現方策

# 1. 都市鉄軌道の特徴的な効果 (コンパクトシティ化ツールとして)

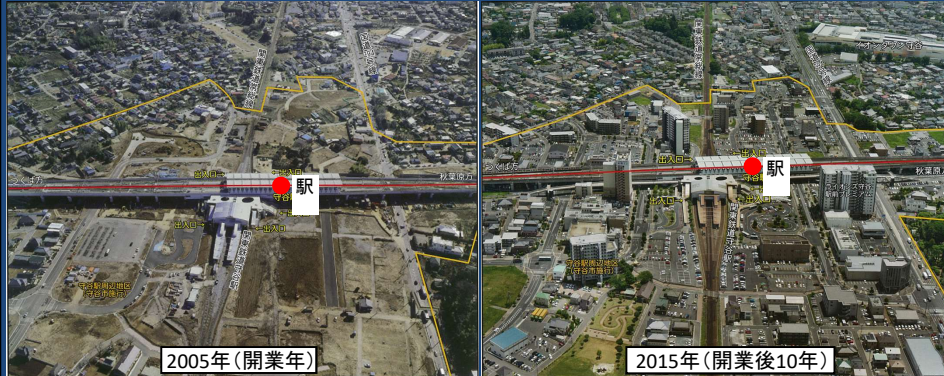
## つくばエクスプレス(TX)の開業効果 鉄道空白地域の解消、移動時間の短縮



(独)鉄道・運輸機構資料 4

# つくばエクスプレス(TX)の人口立地効果 守谷駅周辺(茨城県)(既存駅あり)

開業2005年8月  
延長58.3km



(独)鉄道・運輸機構資料  
5

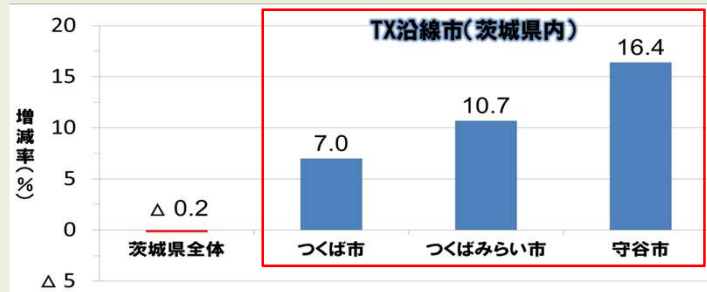
# つくばエクスプレス(TX)の人口立地効果 みどりの駅周辺(茨城県)



(独)鉄道・運輸機構資料

## つくばエクスプレス(TX)の人口立地効果

人口増減率(茨城県 H22/H17)



	人口			
	H17国調	H22国調	増減	増減率(%)
茨城県(全体)	2,975,167	2,969,770	Δ5,397	Δ0.2
つくば市	200,528	214,590	14,062	+7.0
つくばみらい市	40,174	44,461	4,287	+10.7
守谷市	53,700	62,482	8,782	+16.4

(独)鉄道・運輸機構資料

## 富山ライトレールの整備 ～JR富山港線のLRT化～

利用者の減少が続いていたJR富山港線(鉄道)を公設民営の考え方を導入し、日本初の本格的LRTシステムに蘇らせた取り組み

<路線概要>

- 開業日：平成18年4月29日
- 延長：7.6km  
(鉄道区間6.5km、軌道区間1.1km)
- 電停車：13
- 車両数：7編成(2両1編成)
- 所要時間：約25分(富山駅北～岩瀬浜)

<運行サービスの向上等>

運行間隔の改善、新駅の設置、低床車両の導入、バリアフリー化、ICカードの採用、アテンダントの配置等

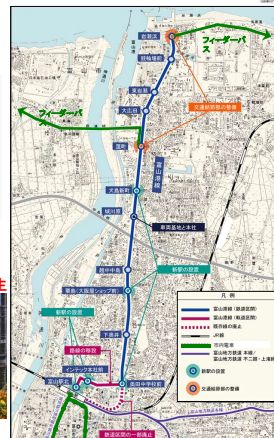
日本初の本格的LRTとして再生



▲旧JR富山港線



▲富山ライトレール(愛称ポートルム)



## 富山ライトレールの整備 ~運行概要~



### ■ 運行サービスの向上

	旧JR富山港線	富山ライトレール
運行間隔	30～60分	15分(ラッシュ時は10分)
始発・終電	5時台・21時台	5時台・23時台
駅数	9駅(富山駅除く)	13電停
車両	鉄道車両	全低床車両 <small>運賃は200円均一制に。</small>

### ■ 車両の低床化と電停のバリアフリー化



### ■ アテンダントの配置(H22.8～)



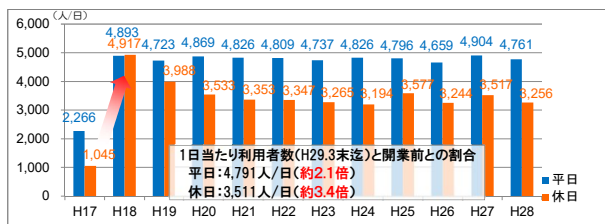
### ■ フィーダーバスの運行



## 富山ライトレール(ポータルム)の整備効果 H18. 4. 29開業

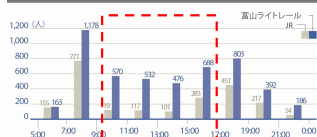


■ 開業前と比較して、利用者が平日で約2.1倍、休日で約3.4倍へと大幅に増加

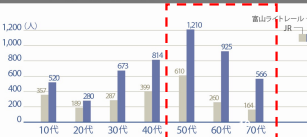


### ■ 日中の高齢者の利用が増加(ライフスタイルの変化)

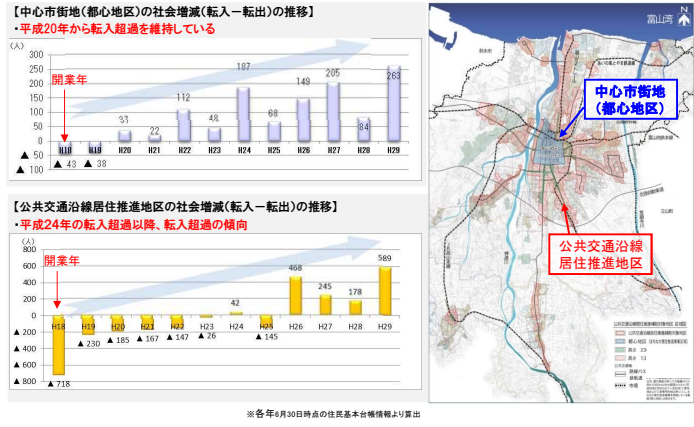
1日あたり 時間帯別の利用者数の変化(平日)



1日あたり 年代別の利用者数の変化(平日)

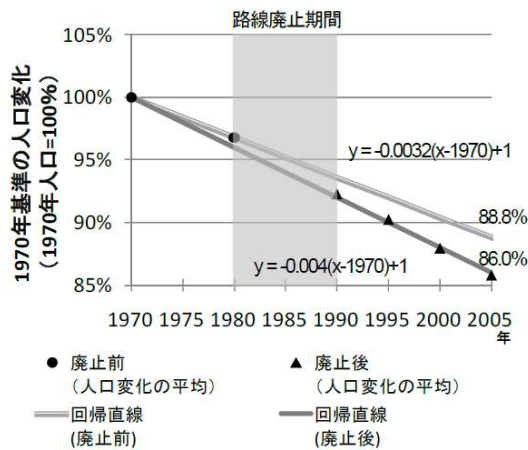


コンパクトなまちづくりの効果 ～転入人口の増加～



富山市 資料

鉄道路線廃止が居住立地(駅勢圏)に与える影響分析



ここでは、  
 駅勢圏: 4km  
 (15分徒歩圏)  
 (歩行4km/h)

1981年9月18日～1990年9月30日に廃止された路線の  
 人口変化の平均と回帰直線

路線廃止により人口減の傾きは更に大きくなる。

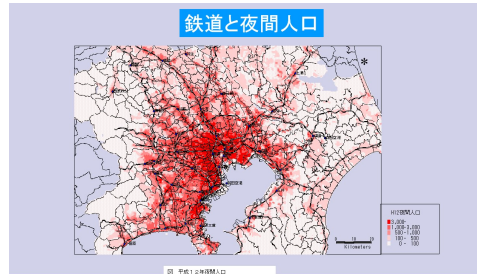
影響分析図: 永東功嗣、京都大学中川大ほかによる。2011.11

## 鉄軌道が居住立地・従業立地に与える影響

- ・鉄軌道網が発達した首都圏を対象に、鉄軌道ネットワークと居住立地、企業等立地の関係を観測。
- ・GISにより、西暦2000年の夜間人口、従業人口を500メッシュに配分し、鉄軌道ネットワークと重ねた。



夜間人口、従業人口とも鉄軌道沿いに発達。



## バスで発展した街に初めて鉄道が開通した後の居住立地を与える影響分析

駅勢圏の人口定着率(H27/H12)は、

鉄道駅		バス停	
300m圏	1.37~2.12倍	300m圏	1.06~1.15倍
500m圏	1.32~2.29倍	500m圏	1.09~1.19倍

居住立地は、駅勢圏で見ると、バスよりも鉄道が卓越。(増加割合は、最大で倍程度の差も見られる。)



コンパクトシティ化には、鉄道を核にし、バスを組み合わせた交通施策は有効。

## 居住立地を促しうる鉄軌道の特性(想定)

- ルートや駅位置が変更されることは、まずない。
- 数十年スパン以上で存在（都市の変遷よりも長寿命とも）  
（巨費を投じて建設したものはすぐには廃止されない）  
（鉄道建設の収支採算性の確認スパンは30年間程度）
- 地図に載り、わかりやすい。
- 現地でも、わかりやすい(地面のランドマーク)。
- おしなべて安心、安全、定時、ほぼ快適
- 鉄軌道に対する信頼感            等

## 鉄軌道が都市に与える社会経済効果

- 人々の行動に与える影響
  - ・にぎわいの発生
  - ・交流、コミュニケーションの活性化
- まち、社会に与える影響
  - ・経済活動の活発化
  - ・居住立地、事業所立地(都市構造のコンパクト化)
  - ・治安の維持
  - ・社会インフラの効率的維持
- 持続可能な社会の創出

- ・ 鉄道は都市の装置(運輸政策審議会答申第19号.H12.8.1)
- ・ 公共交通は都市の装置(都市計画中央審議会答申第21号.H9.6.9)



## 2. 都市間高速鉄道の効果 (持続可能な都市、地方創生)

### JR在来線の速度品質

早期から整備。曲線等による速度制約が多い実態。  
最高速度ではなく表定速度で見ると、速度品質に課題。

主要都市間の最高速度  
(2016年3月31日現在)

主要都市間の表定速度  
(2016年3月31日現在)

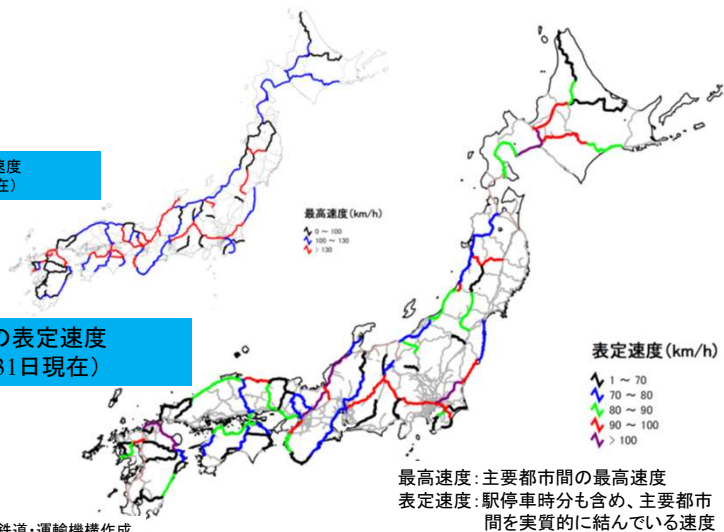


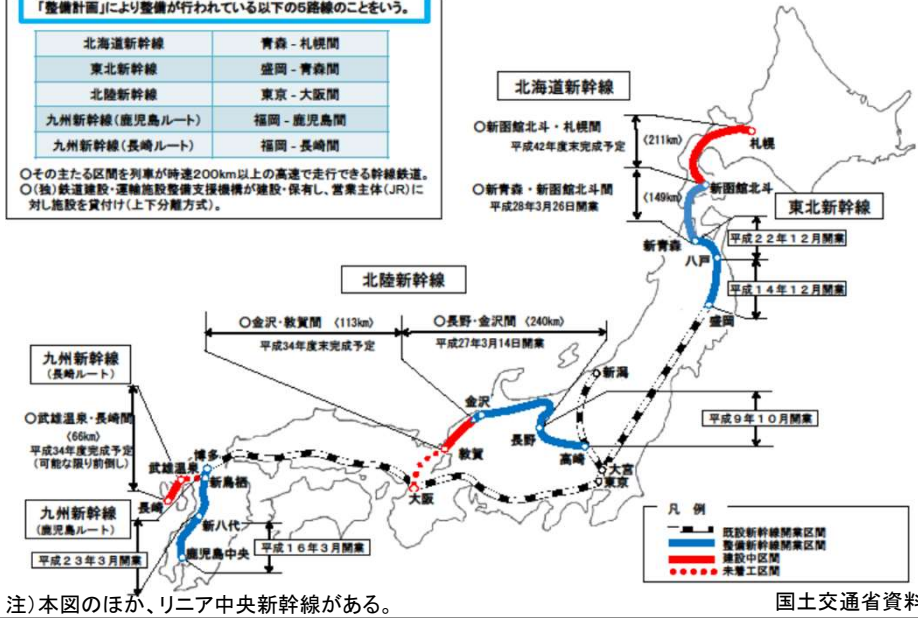
図:「数字で見る鉄道」等より(独)鉄道・運輸機構作成

# 全国の新幹線鉄道網の現状

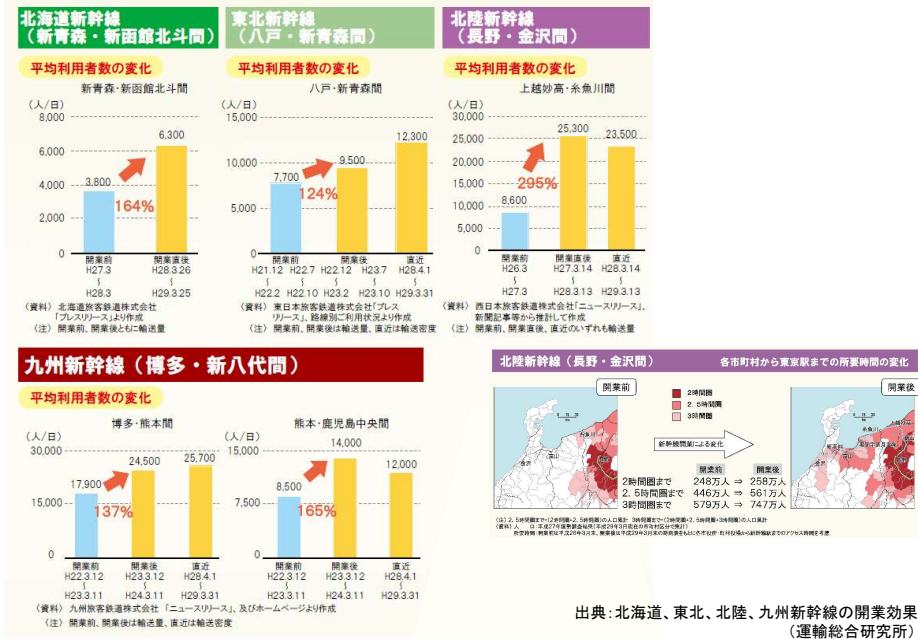
整備新幹線とは、「全国新幹線鉄道整備法」に基づく昭和48年の「整備計画」により整備が行われている以下の6路線のことをいう。

北海道新幹線	青森 - 札幌間
東北新幹線	盛岡 - 青森間
北陸新幹線	東京 - 大阪間
九州新幹線(鹿児島ルート)	福岡 - 鹿児島間
九州新幹線(長崎ルート)	福岡 - 長崎間

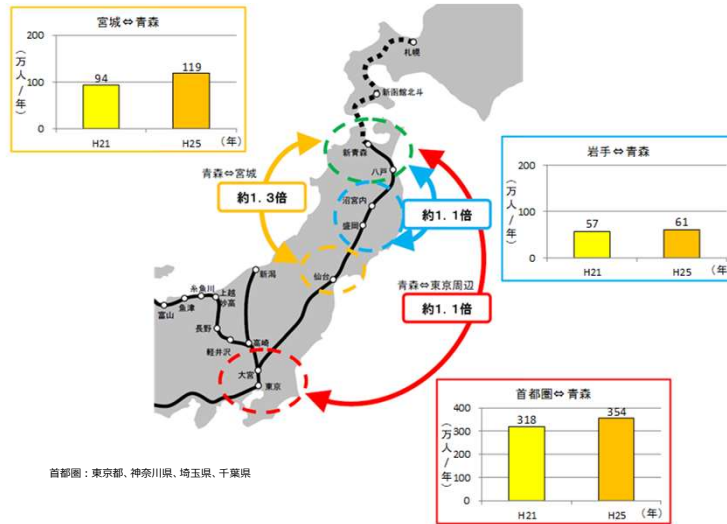
○その主たる区間を列車が時速200km以上の高速で走行できる幹線鉄道。  
○(独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構が建設・保有し、営業主体(JR)に対し施設を貸付け(上下分離方式)。



## 整備新幹線の開業効果(利用者数等)

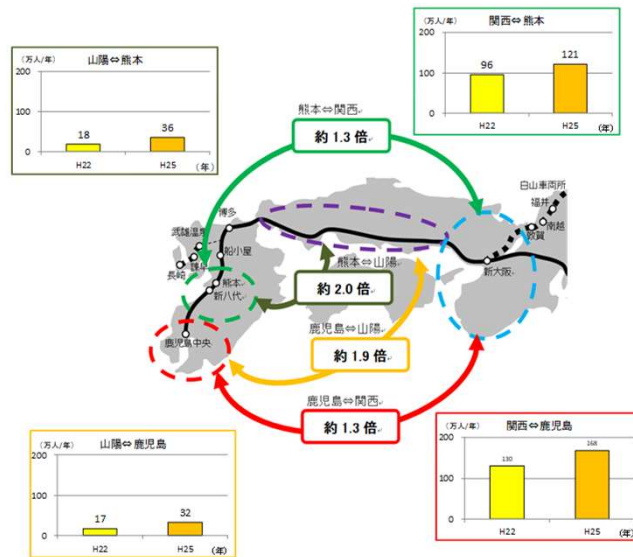


## 東北新幹線の全線開業前後における地域間流動量の変化 八戸・新青森間 平成22年12月4日開業(全線開業)



(独) 鉄道・運輸機構HPより

## 九州新幹線の全線開業前後における地域間流動量の変化 (博多・新八代間) 平成23年3月12日開業 (全線開業)

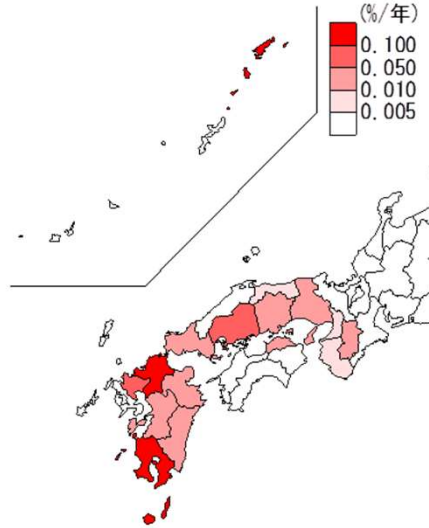


(独) 鉄道・運輸機構HPより

## 九州新幹線の全線開業による生産額の変化と 各都道府県が生産額に対する変化率

生産額の変化	
全国合計額	年間 約734億円
各都道府県が生産額(2010)に対する変化率	
福岡県	0.102%
佐賀県	0.053%
熊本県	0.038%
鹿児島県	0.220%
山口県	0.027%
広島県	0.052%
岡山県	0.039%

※2010産業関連表を用いて、空間的応用一般均衡モデルを用いて分析



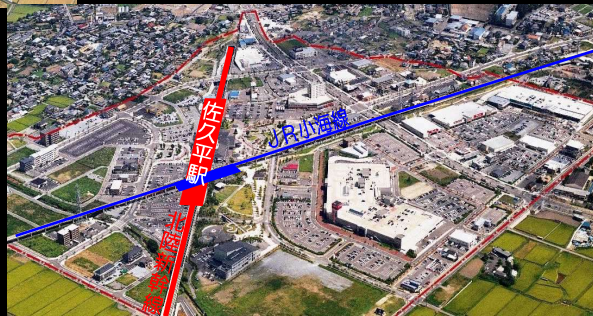
(独) 鉄道・運輸機構HPより

## 都市の形成 北陸新幹線 佐久平駅



佐久平駅予定地

北陸新幹線（高崎・長野間）  
H9. 10. 1開業後「4年」



(独) 鉄道・運輸機構資料より

### 都市間高速鉄道が地域に与える効果 (コンパクトシティ、地方創生の観点から)

- 地方経済の活性化に寄与。  
地方における持続可能な都市づくりの財政基盤にも貢献。
- 地域資源の活用、外部との積極的なつながりによる  
新たな視点からの活性化にも寄与。

※ まち・ひと・しごと創生長期ビジョン(平成26年12月27日閣議決定)における記載。  
・自らの地域資源を活用した、多様な地域社会の形成を目指す。  
・外部との積極的なつながりにより、新たな視点から活性化を図る。

### 3. コンパクトシティ(持続可能な都市化) に有効な鉄軌道のあり方

日本の地方交通をエスカレーター(ES)、エレベーター(EV)に例えたら。  
デパートのES,EVを、運賃収入で単独経営したら・・・。

ES,EV会社を設立し社員を雇用。運賃を収受して経営。

一階から二階まで100円、二階から三階に130円、・・・

⇒ 客足減(無料のデパート=公共交通が便利なデパートに流れる)。

⇒ コスト減のため、運行頻度の減、運賃の値上げ等。

頻度: 随時運行 → 1時間に1回

運賃: 二階まで100円 → 120円



更に客足が減り、サービスをダウン。⇒⇒経営難。廃止も。

### 近年までの日本の地方交通の推移に類似

- ・公共交通サービスは、都市経営としての合理性が存在。
- ・公共交通サービスは、0か1の電気、ガスと大きく異なる。

### 都市に寄与する鉄軌道サービスの要件(都市域)

#### 1. 基本的な要件

- 使いやすい運行頻度(待たずに乗れる。一定の頻度)
- 使いやすい運賃(負担感の小さい運賃)
- 利用の使いやすさ(わかりやすいダイヤ、スマホ情報、案内サイン)
- 一定の速達性
- 使いやすい乗り換え利便性
- 運行の安定性※
- 運行の安全性

#### 2. 持続可能な都市づくりの観点から特に加わる要件

- 鉄軌道の運行サービスの提供が持続可能であること
- 駅間隔が比較的短いこと

※ 災害時の早期復旧性を含む。

## 4. 「持続可能な鉄軌道の再生整備」 の要件と実現方策

### 「持続可能な鉄軌道の再生整備」の要件

(基本的な考え方)

公的資金による鉄軌道の再生整備※1を行うかどうかの判断は、サービスレベルの設定を踏まえて行う※2。

※1 新設、改良、又は既存線における速達性、運行頻度、運行ダイヤ、運賃面等のネットワーク・サービスの向上

※2 設定案(松竹梅等)の効果・必要性和費用を総合的に見て、どの案にするのか、どれも行わないのかを判断。

(持続可能な鉄軌道の再生整備の要件)

- ① 建設(改良)・運営・保守費用の妥当性(行政判断の前提)。
- ② 設定する運行サービスの提供が持続可能であること。
- ③ 運行サービスの安全性確保、安定性確保、効率性等の発揮が、持続可能になされるものであること。
- ④ 運行事業者の参入インセンティブ、公的インフラ主体の公物管理に準ずる対応 等

## 地方鉄道の持続可能な再生整備 考え方の例

ケース	上下一体	官民分担型上下分離			
		利便性 梅	利便性 竹	利便性 松	
ピーク時本数(本/h)	4	4	10	10	
デイトム本数(本/h)	2	2	2	6	
運行主体収益(払える使用料)	-20	137	136	-21	
必要な公的資金	(-20)	-20	-33	-229	
社会経済効果(B/C)	低	低	中	高	

金額: 百万円/年

- 上下分離により運行主体は使用料を「支払える」ようになる。
- 利便性 梅 年間2000万円の公的投資で実現。
- 利便性 竹 年間3300万円の公的投資で実現
- 利便性 松 年間2.29億円の公的投資で実現。2100万円の委託的運行。

梅(朝4本/時。公的投資2000万円/年)では効果が薄い、竹(朝10本/時。公的投資3300万円/年)なら有用と判断するなら、「竹」を政策決定。

## 地方鉄道の維持に係る近年の動向から

### 1. 動向

- ・交通政策基本法の制定(H25.12)
- ・公設・公有民営(上下分離方式)による存続

### 2. 公設・公有民営(上下分離方式)化における措置

- ・主としてインフラ負担の切り離しによる補助の延長線

地方鉄道の将来的な持続可能性に向け、  
 ・運行のサービスレベルの設定と履行  
 ・運行サービスの持続可能性  
 等の観点考えられる。

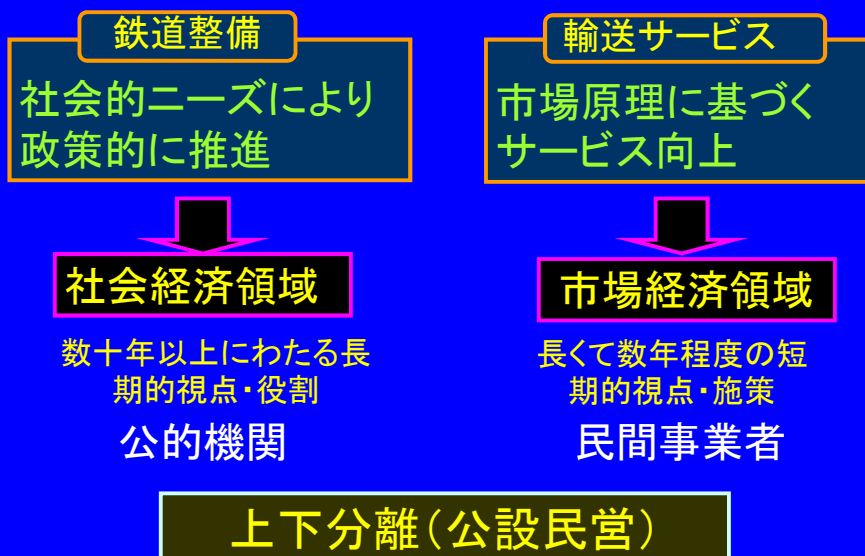


## 持続可能な鉄軌道の整備・運営制度についての提案(例)

- ・鉄軌道は都市をコンパクト化して持続可能にする効果を持つ。
- ・そのためには、将来にわたって都市に必要な、公益に適う(使いやすい等)ネットワーク・運賃等運行サービスの提供が必要。
- ・民間事業者では行えない場合、**公益性と経営効率性を両立させる持続可能な鉄軌道の整備・運営制度**が必要。
- ・鉄軌道の整備(計画・建設)・運営に関する技術、及び実務実態を踏まえインセンティブ、モラルハザード、整備・運行サービスの公益性の確保、効率性の確保、参入意欲、公物管理等の観点で、工学、経済学のアプローチにより研究。
- ・上下両主体の役割分担、リスク分担を明確化した官民分担・連携型の上下分離方式(公設・公有民営)の制度設計に至る。(PPPの究極形とも)

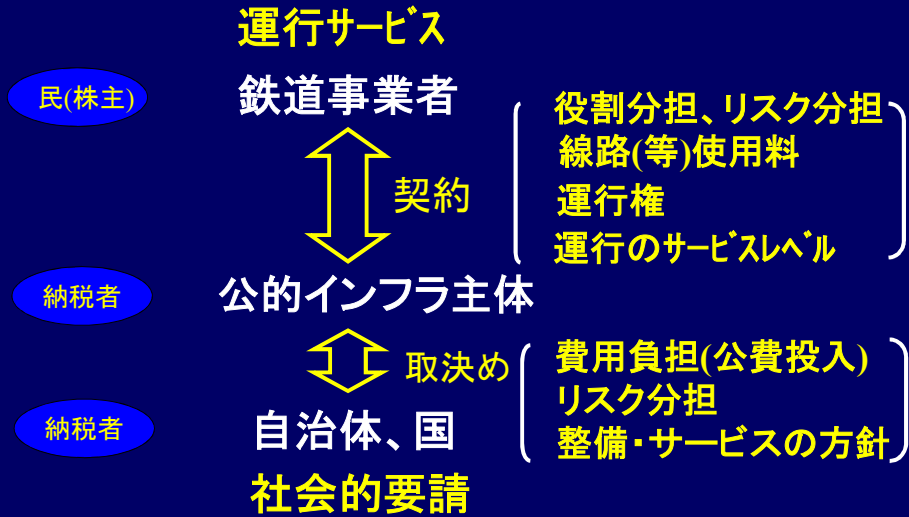
博士論文「鉄道の整備・運営制度における公益性と経営効率性を両立させる公民分担方式の研究」(2005年) 東京大学 工学系研究科社会基盤学専攻.主査:家田仁(東京大学教授(土木)),副査:山内弘隆(一橋大学教授(経済))より持続可能性の視点で整理

## 鉄道事業の2つの側面



各々の領域を得意とする者が、各々の特性が発揮されるようにして分担・連携。

## 官民分担・連携型上下分離の基本的な構造



※ (民(株主)): 主なステイクホルダー

※ 公的インフラ主体: 専門技術力を保有する自治体・国の政策代行(実施)機関

## 官民分担・連携型上下分離の基本的な考え方

- ① 民間事業者が自らの発意と資金をもって行う事業は※、リスクも果実も当該民間事業者に帰属(果実は社員待遇や配当等へ)。
- ② 官民分担・連携型上下分離では、社会(都市等)が自らの発意と資金(公的資金)をもって、民間事業者を活用して事業を実施。
- ③ 再生整備リスク(社会経済領域)と運行リスク(市場経済領域)を分離し、各々を官、民が担う。  
 前者(官)はリスクも果実も社会(都市等)に帰属(果実は納税者に還元)、後者(民)はリスクも果実も民間事業者に帰属。

※ 一定の公的支援を行う場合を含む

## 鉄軌道サービスを「持続可能」とする主な要件

- ① 官・民(下・上)の特性を踏まえた明確な役割分担とリスク分担(既述)
- ② 経営(運行等)効率性の確保
- ③ 運行の安定性・安全性の確保
- ④ 納税者の財産としての公物管理に準ずる対応
- ⑤ 上記の成立要件としての上下両主体の独立性、技術力の保有

注) 社会的要請にあつて民間事業者が担えない場合。  
上記要件は、コンプライアンス上の規律も満足する。

## 税金を用いる事業の大原則

税金を用いる事業と国民の平等取り扱いの原則

税金で特定私人の営利の手助けをしてはならない

施設の専用的、排他的使用の禁止

①施設への私権設定、②使用の不平等な取り扱い

運行事業者は(ほとんど)民間事業者

競争性、受益に応じた線路使用料(正負とも) 等々

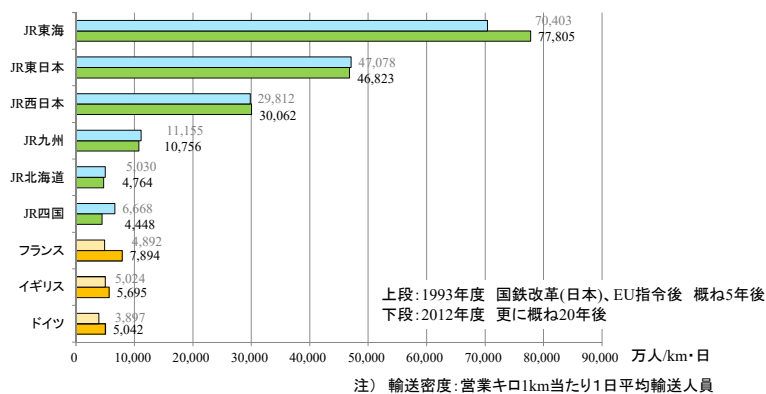
## コンパクトシティ化・持続可能な都市化・地方創生には パラダイムシフトとその普及が必要

- 交通と都市の一体不可分性の認識(普及)に課題
- 鉄軌道は事業者に委ねるものとの意識(環境的経営難でも)  
(大都市圏ならそこそこ言える)
- 欧州では、鉄軌道(公共交通)サービスは社会(政府)に責任。
  - ・民間事業としては経営が難しい都市の人口規模が背景
  - ・日本には巨大都市が複数存在し、民間に委ねるものに。
- 大都市と地方都市には事業環境の決定的な差が存在。

- ・鉄軌道は都市の装置とのパラダイムシフトが不可欠。
- ・上記パラダイムシフトの緊急性  
地方都市では、都市の回復が手遅れになる恐れ。(人口定着の長期性)

## 日欧の鉄道 輸送密度の比較(推移)

図 JR各社(旅客鉄道株式会社)と欧州(仏、英、独)との輸送密度の比較



- ・JRの輸送密度は、本州3社ではなく、3島会社が欧州並み。
- ・JR(3島会社)の輸送密度は減少し、欧州は増加。図では大小関係が逆転。

※ 欧州の交通政策  
政府が交通に責任を持つ。1989年のEU指令により運行にprivatizationを導入。

「鉄道統計年報」とUIC(鉄道国際連合)HPより作成

パラダイムシフト(典型例)  
「補助」の位置づけの転換

鉄軌道事業者が行う事業に対する支援(「補助」)



都市の装置としての投資、経費の位置づけに

・鉄軌道事業者は、都市経営の受託者としての位置づけ。

鉄軌道事業者は民間が多いため、官民分担型の制度が不可欠。