軌道系交通の計画設計のための幾つかの話題提供

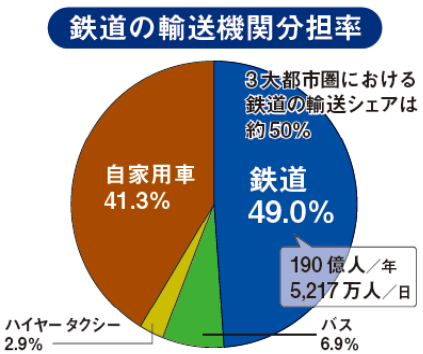
工学部　土木・環境工学科
大学院理工学研究科　土木工学専攻

准教授　福田 大輔

鉄道混雑の現状と政策課題

都市鉄道輸送の現状

	路線延長(km)	年間輸送人員(百万人)
東京圏	2,308	13,354
名古屋圏	929	1,055
大阪圏	1,456	4,632
3大都市圏	4,693	19,041
全国	25,273	21,811



旧国鉄・新宿駅（1970年代）

東急田園都市線二子玉川駅（現在）

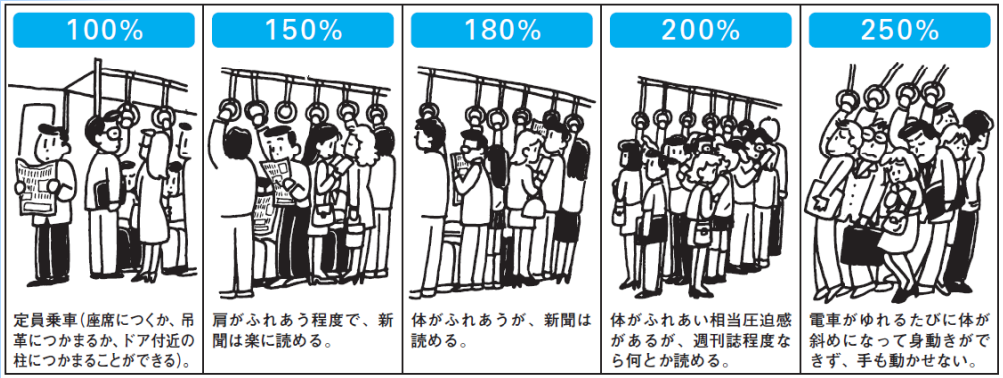
人口減少社会というが
大都市圏の通勤混雑は
依然として深刻

首都圏主要路線の混雑率（輸送人員上位10路線）

会社名	路線名	区間	混雑率
JR	中央線(快速)	中野→新宿	218%
JR	山手線	上野→御徒町	228%
東急	田園都市線	池尻大橋→渋谷	198%
JR	総武線(緩行)	錦糸町→両国	211%
メトロ	千代田線	町屋→西日暮里	189%
JR	京浜東北線	上野→御徒町	230%
メトロ	東西線	木場→門前仲町	197%
東武	伊勢崎線	小菅→北千住	143%
小田急	小田原線	世田谷代田→下北沢	189%
JR	東海道線	川崎→品川	206%

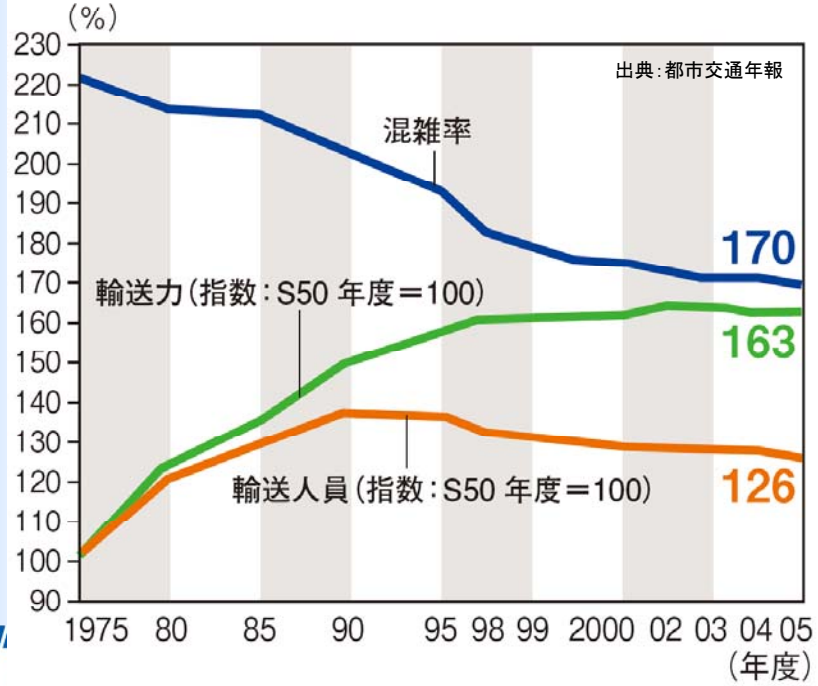
都市交通年報(2005)より作成

「混雑率」の定義

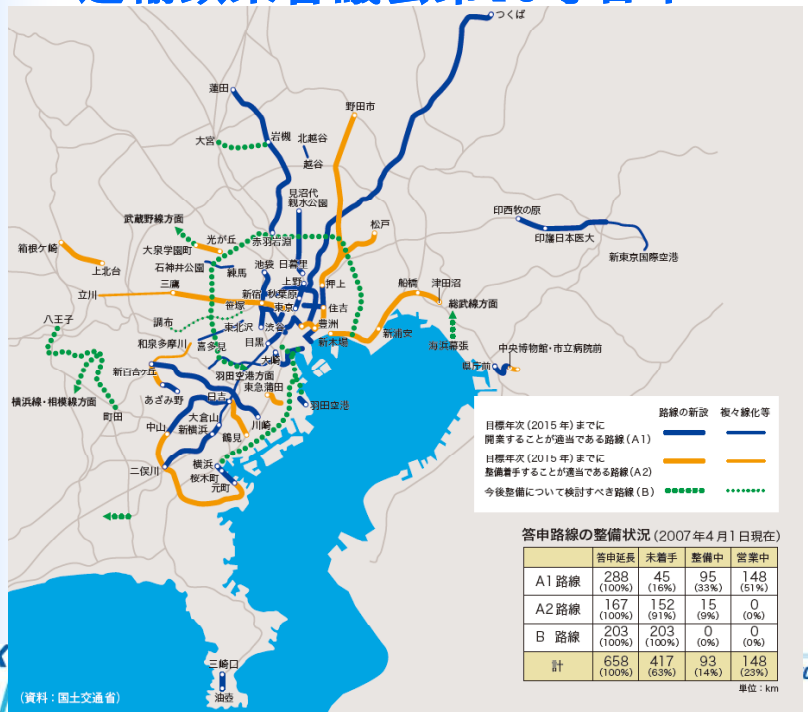


出典：日本民営鉄道協会

東京圏の輸送力・輸送人員・混雑率の推移



運輸政策審議会第18号答申



答申路線の整備状況(2007年4月1日現在)

	答申延長	未着手	整備中	営業中
A1 路線	288 (100%)	45 (16%)	95 (33%)	148 (51%)
A2 路線	167 (100%)	152 (91%)	15 (9%)	0 (0%)
B 路線	203 (100%)	203 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
計	658 (100%)	417 (63%)	93 (14%)	148 (23%)

単位：km

首都圏の通勤鉄道－4種の混雑

1. 列車内でのヒトの混雑
2. ホーム上/駅内でのヒトの混雑
3. 駅間での列車の混雑
4. 踏切における自動車・歩行者の混雑

政策研究大学院大学森地先生

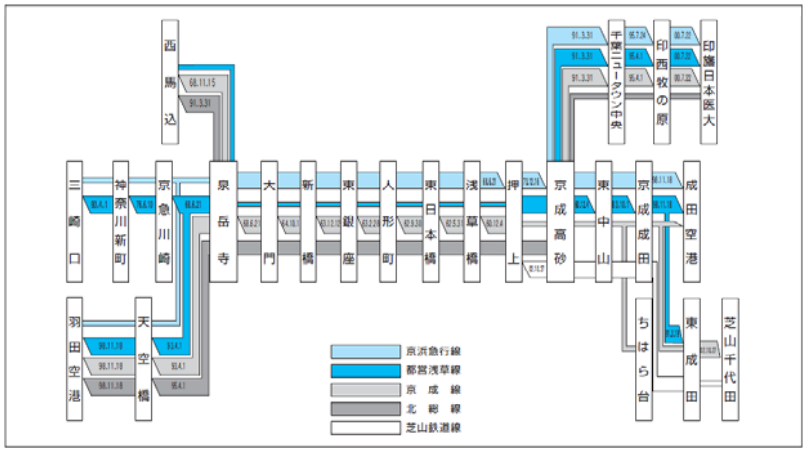
列車容量の増加施策の例

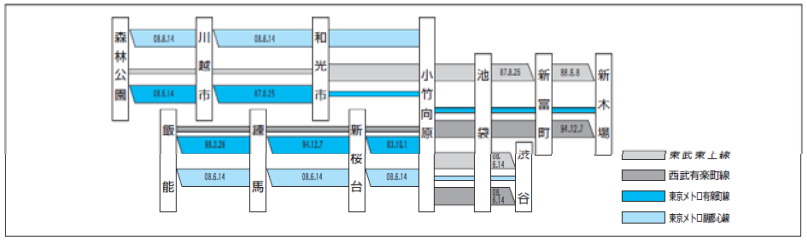
施策内容	実施路線	効　果	問題点
編成車両数の増加	京王線など	輸送力11%増加	ホーム長の制約
車両幅の拡大	JR山手線など	定員が5%増加	建築限界により地下区間では困難
座席の格納	東急田園都市線など	体感混雑の緩和	着席人数の減少

列車容量の増加施策の例

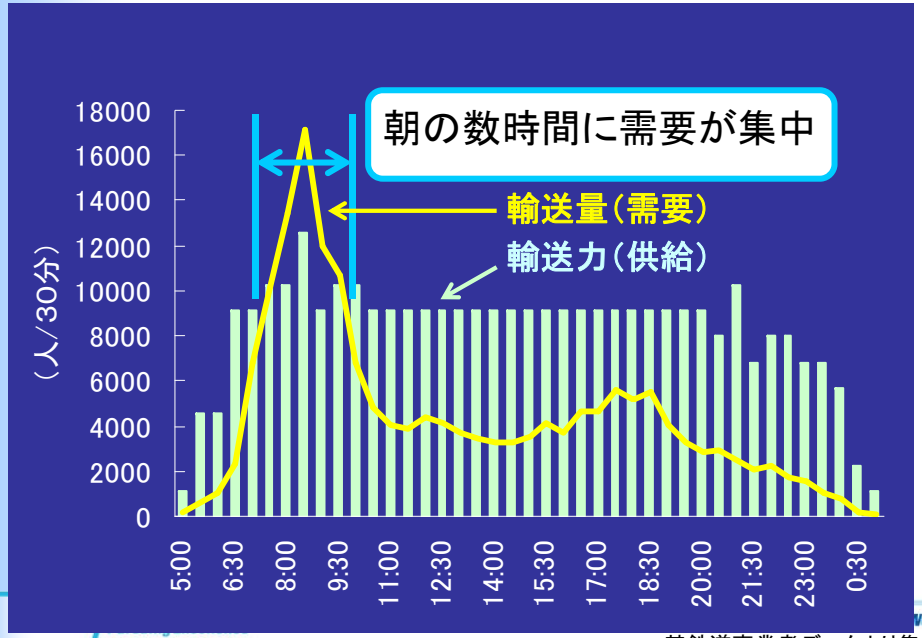
施 策 内 容		実施箇所	効　果
停車時間の短縮	列車の両側で乗降	東急東横線渋谷駅など	
	車両の扉数の増加	JR山手線など	
発着時間の短縮 ※駅停車時間を含まない運転時隔	交互発着運転	東急田園都市線溝の口駅など（現在は変更）	当該駅で運転間隔が30秒短縮
	閉そく区間の短縮	メトロ千代田線など	25→27（本/時）
	信号保安システムの改良	東急田園都市線など	運転間隔が20秒短縮

相互直通運転の例



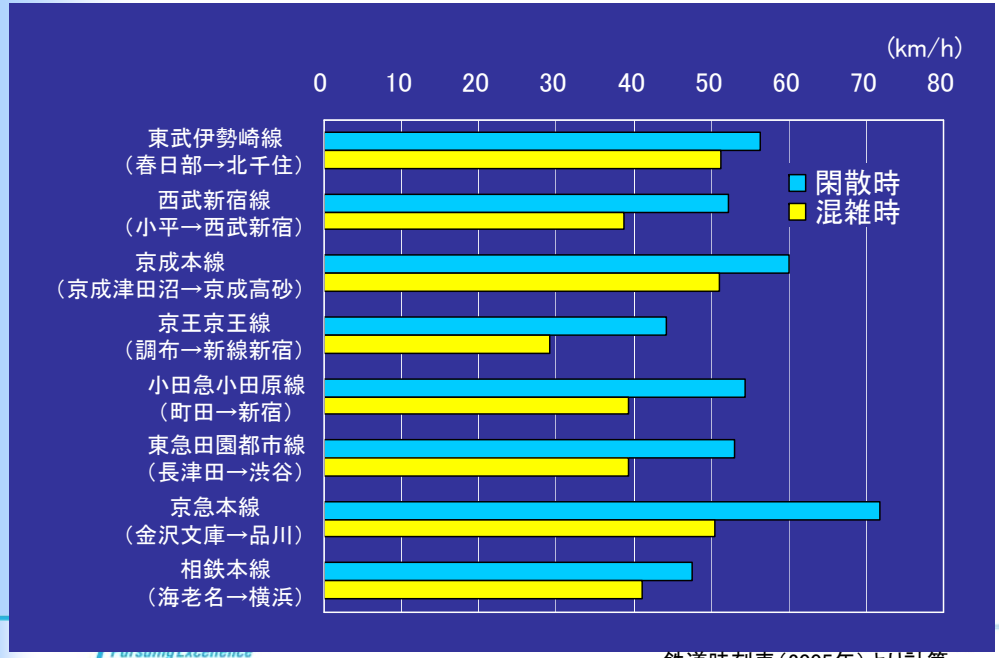


時間帯別の輸送力と輸送量
（都心方向の例）



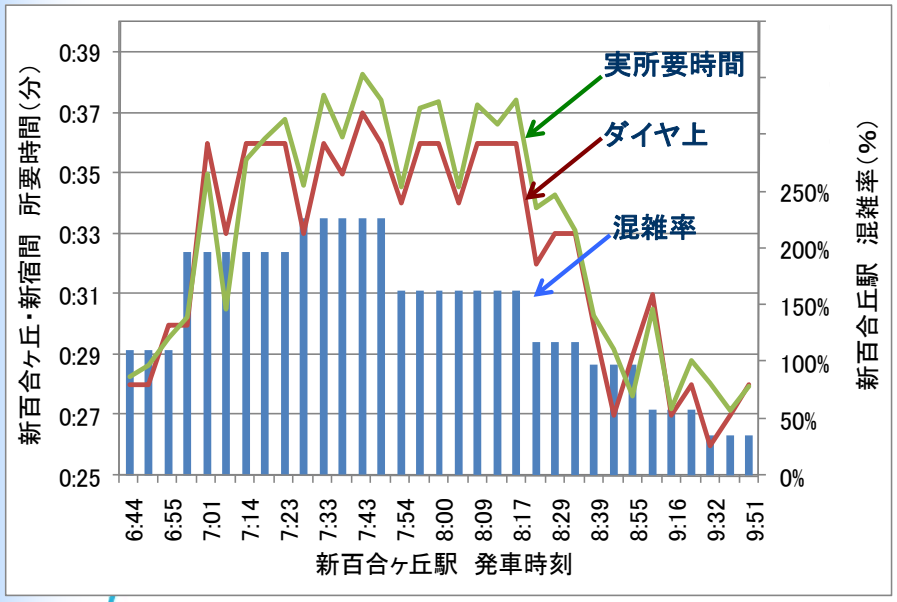
某鉄道事業者データより集計

混雑時の表定速度の低下（優等列車で比較）



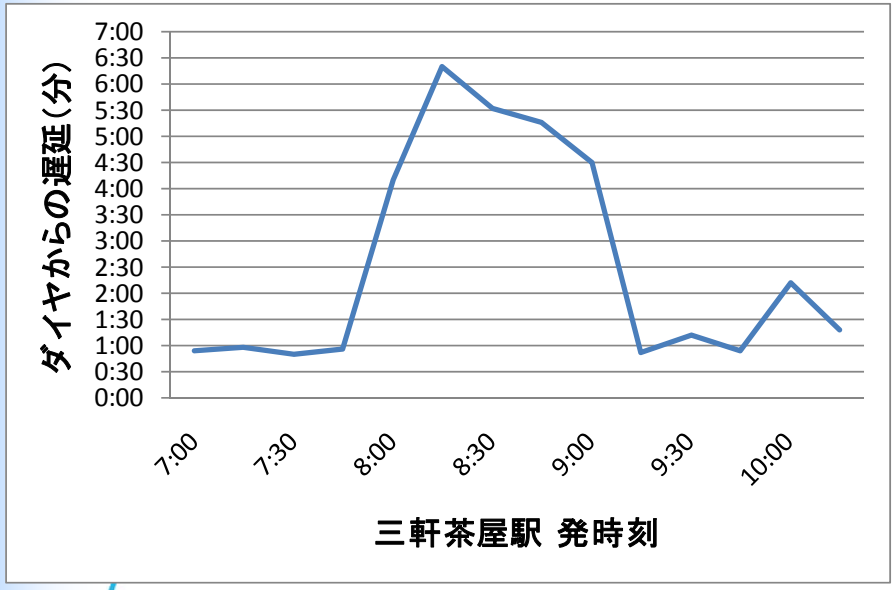
鉄道時刻表（2005年）より計算

過密な運行がもたらした新たな課題



芝浦工業大学岩倉先生資料

過密な運行がもたらした新たな課題



芝浦工業大学岩倉先生資料

列車遅延の社会的費用

- 列車の遅延は，社会全体にとってのコスト！
  (→皆でそのコストを負担している)

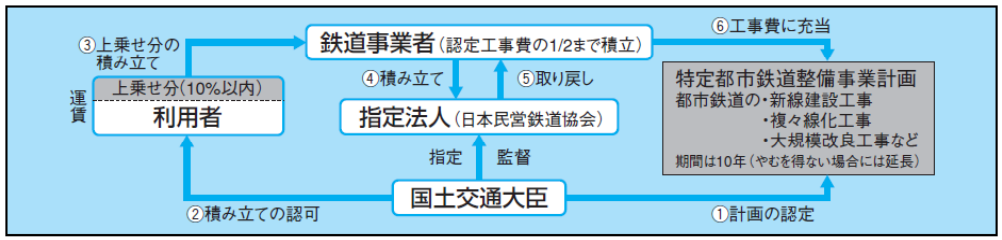
- 社会的費用の要素
  - ダイヤ上の発車時刻からの遅れ(待ち時間の増加)
  - ダイヤ上の運行時間からの遅れ(所要時間の増加)
  - 運行本数の減少(輸送力低下→混雑率の増加)
  - 遅刻リスク回避による乗車時刻の余裕時分の増加

列車遅延解消へ向けた政策課題

- オフピーク通勤の推進(時差出勤，フレックスタイム等)
  →国土交通省所管の非営利法人143社へのアンケート
  - 始業時刻を30分遅くすることに問題無い:21%
  - 始業時刻を30分早くすることに問題無い:19%
- 時間差料金制度の検討
  - ICカード(PASMO/Suica)普及により，現実味を帯びてきた
- 相互直通運転(運転の長距離化)による旅客の利便増とそれに伴う遅延の被害拡大への配慮
  - 例．群馬県で大雨が降ったら，神奈川県の列車が止まる

特定都市鉄道整備積立金制度(特得制度)

- 朝夕の通勤・通学時に利用者が集中する混雑を緩和するための大規模な輸送力増強工事を促す仕組み
- 工事に要する費用の一部を積立金としてあらかじめ運賃に上乗せして収受した上で工事費の一部に充当



特定都市鉄道整備準備金の非課税を定めた租税特別措置法(昭和32年3月31日法律第26号)第56条が、平成17年(2005年)10月1日施行分より削除され、税法上の優遇措置がなくなったため、特特事業の新規認定は事実上終了。

得得制度による輸送力増強工事

特定都市鉄道整備事業計画認定

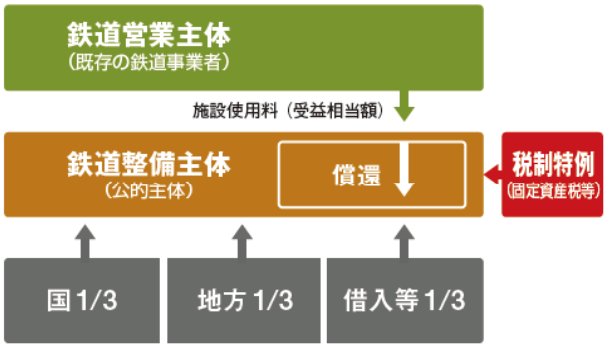
社名	主な工事内容	工事額(億円)
東武	伊勢崎線竹ノ塚～北越谷複々線化(12.6km)他	840
	11号線相直(1.3km)，野田線複線化(4.9km)等	1，309
西武	池袋線桜台～石神井公園複々線化(5.4km)	925
京王	京王線長編成化，井の頭線車両大型化	632
小田急	小田原線東北沢～和泉多摩川複々線化(10.2km)	2，563
東急	目蒲線改良(3.3km)，東横線複々線化(4.6km)	2，108
	大井町線改良(10.8km)，田園都市線複々線化(2.1km)	1，400

都市鉄道等利便増進法(H.17～)

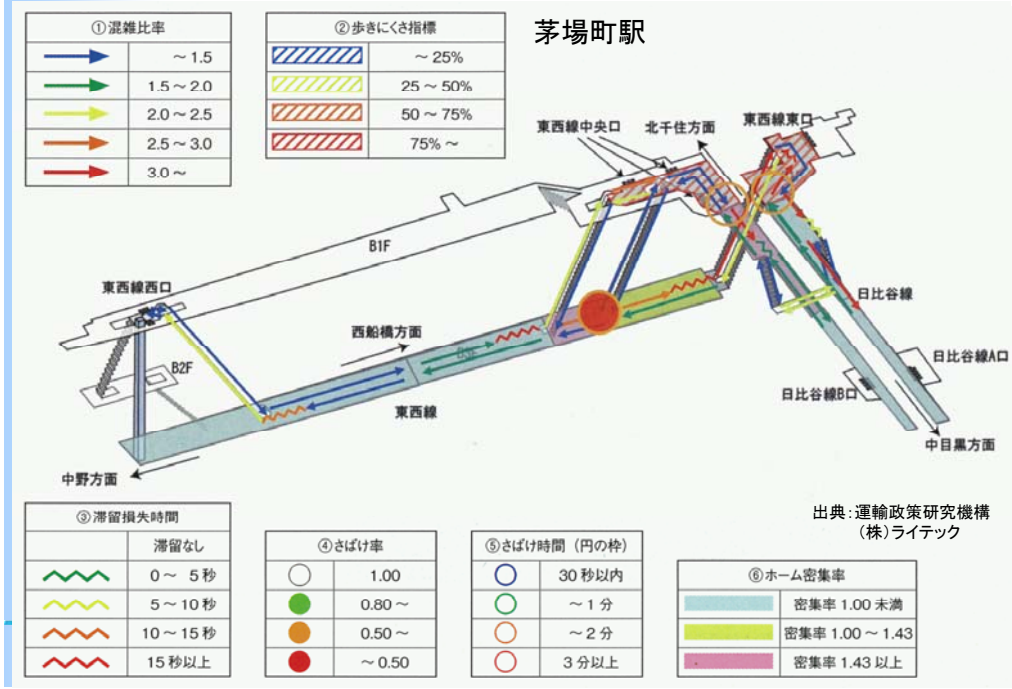
- 速達性向上事業等への補助:連絡線整備，連絡施設の整備，列車追越施設の整備
  - 例. 神奈川東部方面線
    - 相鉄線とJR東日本東海道貨物線 との連絡線2･7km
    - 相鉄線と東 急東横線との連絡線 10 km　　を整備
    - 二俣川～新宿間:15 分，海老名～目黒:15 分，湘南台～新横浜:26分　　もの時間短縮
- 駅構内の改良への補助:乗り換えまたは乗降を円滑に行うためのプラットホーム，乗換連絡施設，改札口，駅構内自由通路，自動車駐車場または自転車駐輪
- 踏切対策補助:鉄道と道路の立体化，歩行者等立体横断施設，踏切保安設備整備による踏切道の改良

都市鉄道等利便増進法(H.17～)

- 神奈川東部方面線:総事業費約2700億円
  - 国と地方公共団体(神奈川県と横浜市)がそれぞれ3分の1を補助
  - 残り3分の1を，整備主体である鉄道･運輸機構が資金調達して鉄道施設を整備
  - 営業主体の相鉄と東急電鉄は，「受益」相当額を施設使用料として鉄道･運輸機構に支払う(無理な負担を負わずにすむ)

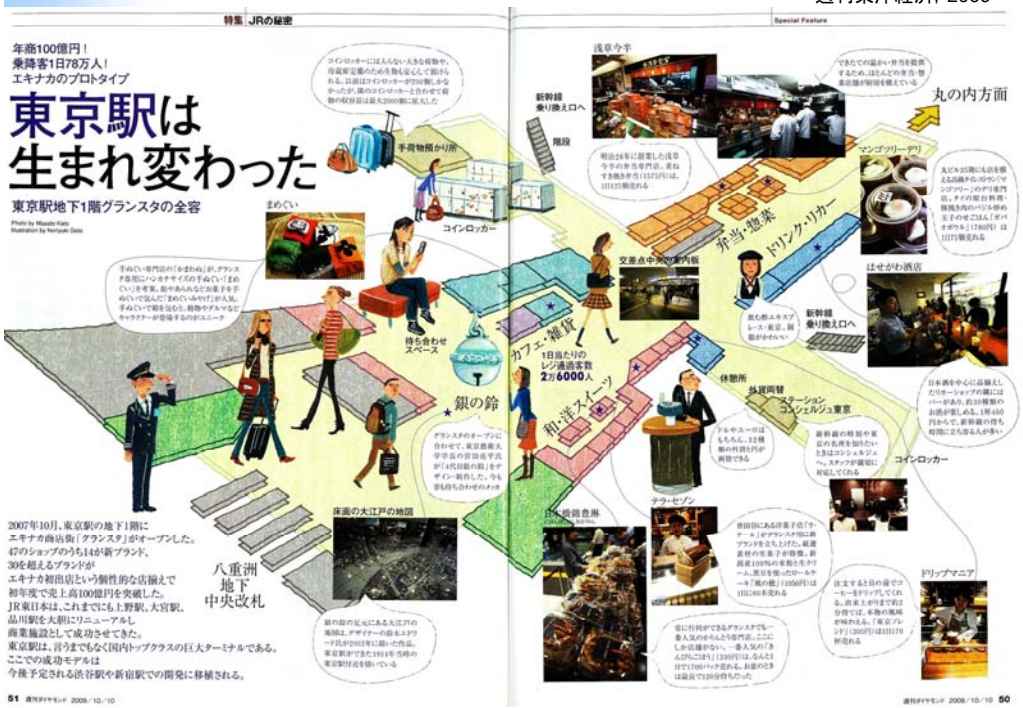


ターミナル内混雑の視覚化



“駅ナカ”サービスの展開

週刊東洋経済，2009



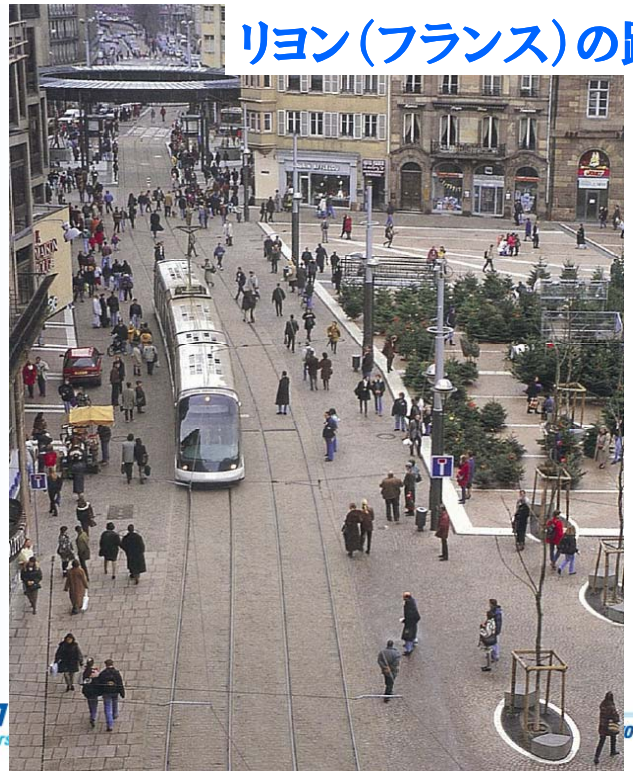
鉄道整備とまちづくり

リヨン（フランス）

1960年代前半

現在

リヨン（フランス）の路面電車



自動車交通を排除

アムステルダム（オランダ）のトランジット・モール

リヨンのLight Rail Transit(LRT)

ビルバオ(スペイン)・LRT

Copenhagen Metro

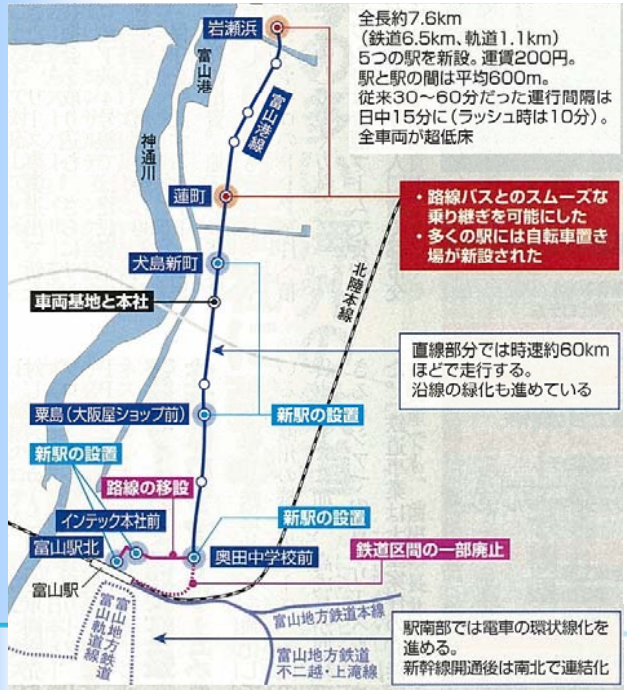
マルグレーテ女王
（開通式の時）

ドライバーレス運転と
駅構内の斬新なデザインが特徴

34 trains, 100 seconds headway

メトロ整備と都市開発の連携（Ørestad地区）

路面電車で街の価値を高める　富山市

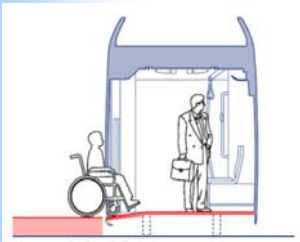


- 道路敷内へ1.1km新規に軌道を敷設する共に，6.5kmの旧JR富山港線軌道を活用し，全線7.6kmに600m間隔で駅を配置

出典：週間東洋経済

富山ライトレールの整備

・ 導入する7編成すべてを全低床車両とした．



■100%低床の車内

■2車体連接のLRV

■車両諸元

車両構成：2車体連接	台車：　直角カルダン方式／弾性車輪
定員：　80人／最大乗車160人（200%乗車）	制御方式：VVVFインバーター方式
床面高：　300～360mm	最高速度：70km

車体寸法：車長18,400mm／幅員2,400mm／車高3407mm（パンタグラフ折りたたみ高）

資料提供：富山市副市長 廣瀬氏（本学科OB）

運行サービスの向上

LRT化に合わせて運行本数を約3．5倍に増加させると共に，始発・終電の時刻を改善

	現行		路面電車化後
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

運賃は200円均一制に。

→

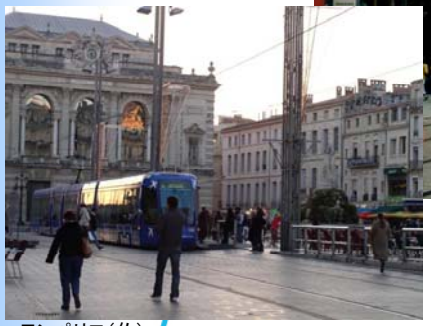
公共交通どうしの接続性の向上

富山市
岩瀬浜駅

路面電車とバスをホーム上で乗り換えられる

日本にトランジットモールがないのはなぜか？

ストラスブール（仏）



モンペリエ（仏）

トランジットモール：一般車両の通行を制限し，歩行者・自転車とバスや路面電車のみが通行する道路

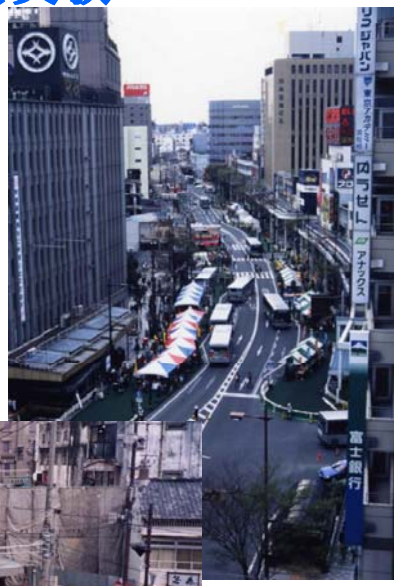
浜松市の社会実験

資料提供：廣瀬氏

■ 中心市街地のメインストリートである「鍛冶通り」をトランジットモール化（H11.3.15～3.28）

- ●代替ルートの未整備や初日の大雨で周辺道路が大渋滞
- ●歩行者の自由な横断は認めていたが，バスの通行量が多いため，自由に横断できず
- ●商店者等の地元は大反発

地元ではトランジットモールは，禁句に！



道路交通法（昭和35年6月25日法律第105号）

路面電車は，車両に含まれていない．

（定義）
第二条　この法律において，次の各号に掲げる用語の意義は，それぞれ当該各号に定めるところによる．
八　**車両**　自動車，原動機付自転車，軽車両及びトロリーバスをいう．
十三　路面電車　レールにより運転する車をいう．

（通行の禁止等）
第八条　歩行者又は車両等は，道路標識等によりその通行を禁止されている道路又はその部分を通行してはならない．
2　**車両**は，警察署長が政令で定めるやむを得ない理由があると認めて許可をしたときは，前項の規定にかかわらず，道路標識等によりその通行を禁止されている道路又はその部分を通行することができる．

（歩行者用道路を通行する車両の義務）
第九条　**車両**は，歩行者の通行の安全と円滑を図るため車両の通行が禁止されていることが道路標識等により表示されている道路（第十三条の二において「歩行者用道路」という．）を，前条第二項の許可を受け，又はその禁止の対象から除外されていることにより通行するときは，特に歩行者に注意して徐行しなければならない．

（横断の禁止の場所）
第十三条　**歩行者は，車両等の直前又は直後で道路を横断してはならない．**ただし，横断歩道によって道路を横断するとき，又は信号機の表示する信号若しくは警察官等の手信号等に従って道路を横断するときは，この限りでない．
2　歩行者は，道路標識等によりその横断が禁止されている道路の部分においては，道路を横断してはならない．

（歩行者用道路等の特例）
第十三条の二　**歩行者用道路又はその構造上車両等が入ることができないこととなっている道路を通行する歩行者については，第十条から前条までの規定は，適用しない．**

日本で実現したトランジットモール

前橋市マイバス（H14.6～）

- •約400mの区間，一般車を完全に排除
- •マイバスのみが通行可能．

金沢ふらっとバス（H11.3～）

- •歩行者専用道（商店街のモール）にコミュニティバスを導入

これらの先進的な先行例は，
武蔵野市の“ムーバス”(H7.11～)

「Shared Space（共有空間）」という考え方

- ハンス・モンデルマン（オランダの交通専門家）が考案
- 交通安全の向上が目的
- 標識や信号等を可能な限り排除.
- Space内ではみんなが自然と行動に責任を持ち，車もノロノロ運転となり，事故は減ることが期待される.
- 起こったとしても，程度が軽くなる.