

安全性向上、環境負荷低減問題 と交通研のとりくみ

—交通システムの観点から—

交通システム研究領域長
松本 陽

◎第1部 「安全な鉄道」への信頼回復を目指して

- ・脱線係数の常時モニタリング
- ・営業車両による設備診断
- ・ヒューマンエラー事故防止、運転状況記録装置

◎第2部 「環境に優しい交通システム」構築へのアプローチ

- ・環境に優しい都市交通政策（招待講演）
- ・LRTの動向、導入効果予測シミュレータ
- ・先進電動デマンドバス

本来、鉄道をはじめとする公共交通システムは安全で環境に優しい
・・・はずだった

鉄道などの公共交通システム

自家用自動車

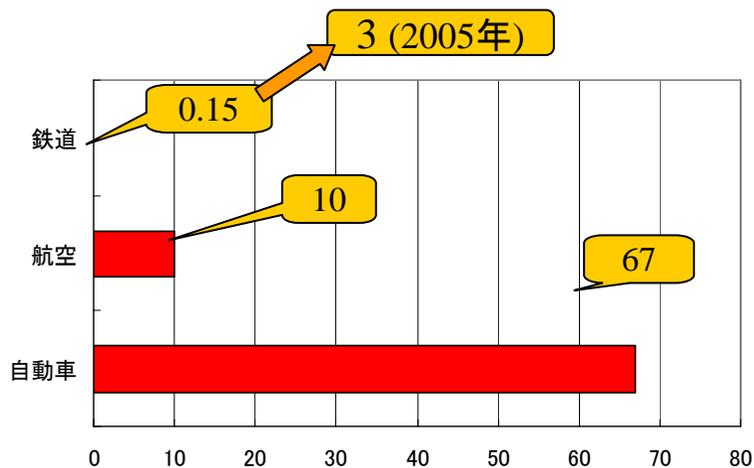
(長所) 低い環境負荷、小さな事故率
(短所) 低い利便性

(長所) 高い利便性—door to door
(短所) 高い環境負荷、大きな事故率

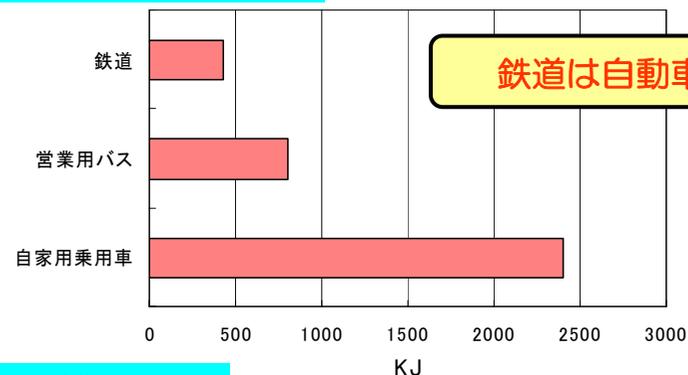
統計的に見れば・・・

事故死亡率（乗客・乗員）
（ 10^{10} 人キロ当たりの事故死亡率）

鉄道は自動車の1/400

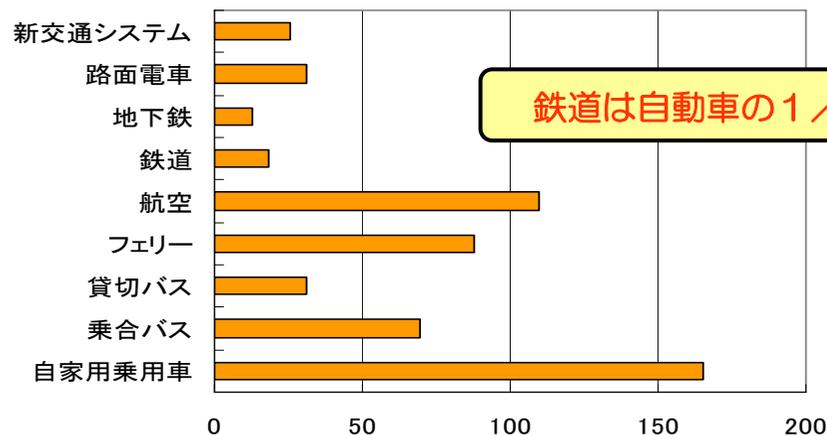


エネルギー消費率



鉄道は自動車の1/5

CO₂排出量



鉄道は自動車の1/10

一年前の私のスライドでは

自家用自動車の輸送量の1/3が鉄道に
シフトすれば

数字の上では・・・

- CO₂排出量は20%削減
- 事故死者数は5000人以下に減少

直ちに国家目標を達成！のはずだが???・・・

お題目だけでは進まないモーダルシフト!

目標達成のためには

方向性は変わっていないが・・
さらに求められる安全性

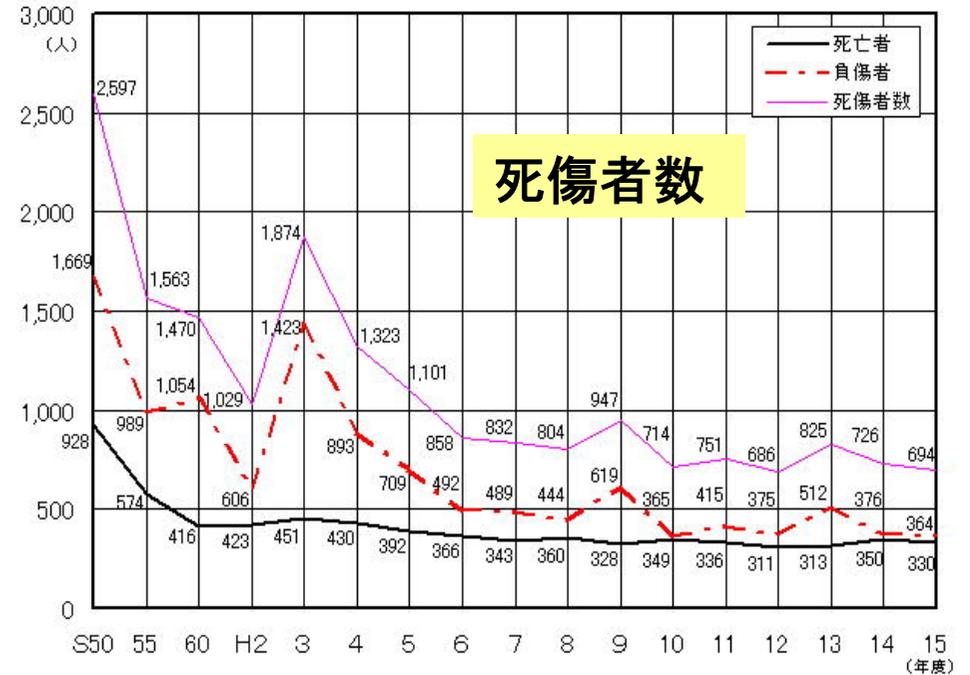
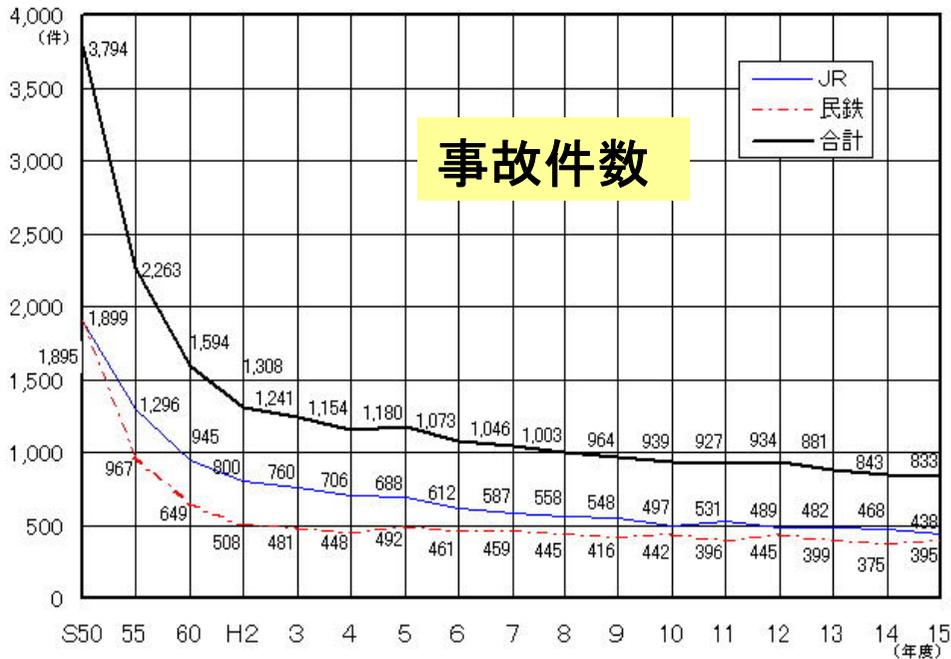
- 自動車の技術開発
- 自動車の利用の効率化
- 効率がよく、**安全度の高い**公共輸送システムへの
モーダルシフト

信頼性の回復

モーダルシフトの推進のためには

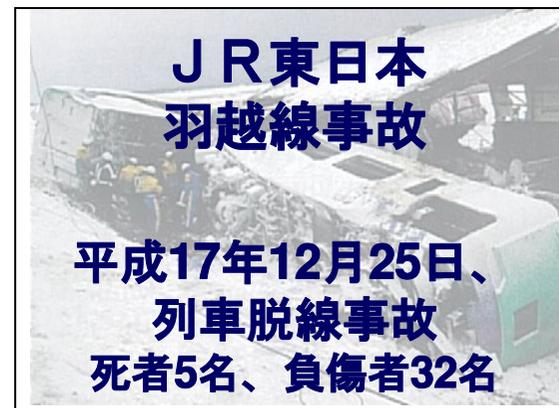
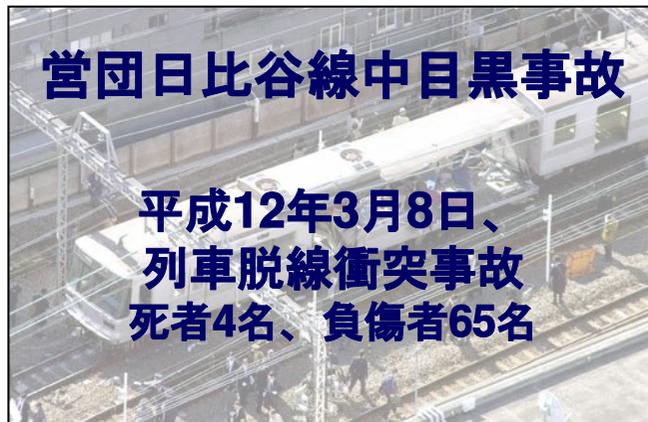
- 自分自身のサービス性、快適性を磨く **安全性さらなる向上**
- インターモーダル&シームレス化でdoor to door に迫る
- 街づくりとの連携、自動車の使用管理

鉄道事故件数は減少傾向にある . . . (平成15年度までの統計)



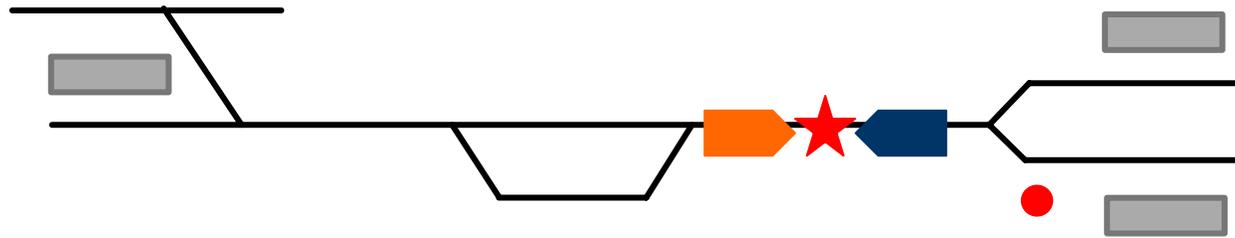
(国土交通省鉄道局のホームページより)

重大鉄道事故>>再発防止の取り組み



信楽高原鉄道事故

単線区間における列車正面衝突事故



主な発生要因

- 信号冒進
- 運転取り扱い違反
- 不適切な保守
- 組織間の情報伝達の不備

関連研究課題

- 信号冒進警報装置
- 衛星利用信号システムの研究

営団日比谷線中目黒事故

列車脱線＋対向列車衝突事故

主な発生要因

- 複合要因による曲線部乗り上がり脱線
- 違反事項なし

緊急対策

※輪重アンバランス管理、脱線防止ガード

再発防止のための研究課題

- ・急曲線通過性能向上＞踏面、操舵台車(メトロ文化財団補助)
- ・摩擦係数の管理＞摩擦調整
- ・車両・軌道安全性モニタリング

JR西日本福知山線事故

曲線部速度超過による列車転覆・脱線事故

緊急対策

※速度超過監視装置（曲線、分岐、終端）

※デッドマン装置 <土佐くろしお鉄道事故

※運転状況記録装置



再発防止のための研究課題

※ヒューマンエラー防止対策（特に設備面から）

交通研における事故防止・安全性向上のための重点課題

- 安全指数や車両・設備健全度の簡易計測や常時モニタリング
- ヒューマンエラー事故防止のためのシステム
- 衛星利用等、インフラを軽減した信号保安・制御・監視システム
- 急曲線通過等の都市鉄道の安全性向上技術

プローブ車両の研究 (産学官共同)

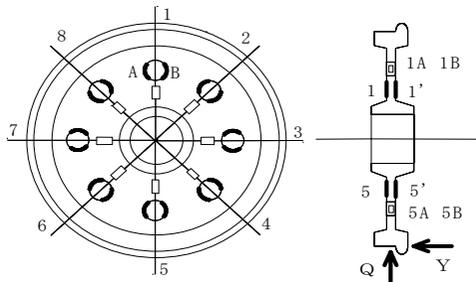
営業車両による常時監視で予防安全を実現

「安全性(曲線での脱線係数)」や「保守必要性」などを常時検知するシステムの開発

現在のシステム

歪みゲージ、スリップリングのような特別の装置、車両。
軌道は人間が巡回。

高価、面倒、耐久性なし



研究開発する新システム

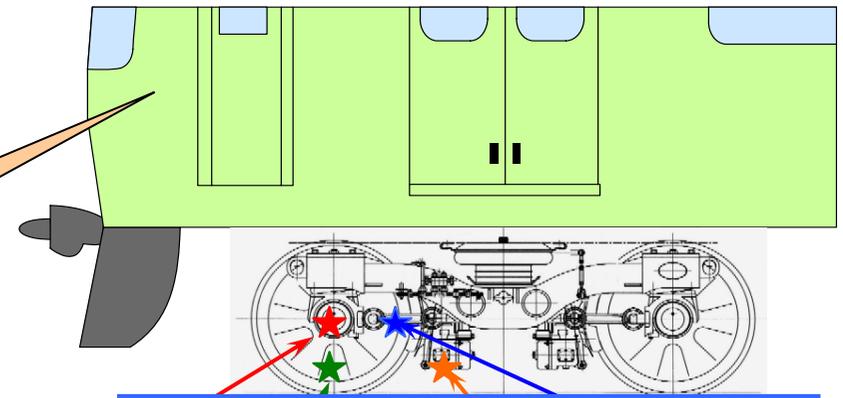
輪重、横圧、脱線係数、
摩擦係数、波状摩耗

耐久性のある簡便なセンサを用い、
キーポイント測定、データ処理技術により精度を得る

簡便かつ耐久性確保、人間の巡回不要、クイックレスポンス



ヒューマンプローブを追加



加速度センサ 非接触ギャップセンサ
マイクロフォン ロードセル

ヒューマン事故防止技術と 運転状況記録装置（映像型）の研究開発

運転状況記録装置 （映像型）



速度超過判定装置



（国交省委託など）

鉄道事故再発防止のためには

- 事故調
- 監督官庁
- 鉄道事業者
- メーカー、施工業者、保守業者
- 研究機関
- 関係学会

○各組織で、各立場から、総力をあげた再発防止のためのモチベーションが必要

○求められる技術者倫理、企業コンプライアンス

最近の気になる情勢変化

- **揺らぐ基盤技術、基礎的技量**
先端・先進技術に比して、基盤技術が軽視されていないか？
- **危険、事故に対するバーチャル概念**
軽微な事故、不具合に遭遇する機会の減少
＞経験乏しく、ひとたび起こると大事故に
- **些少事項に対するマニュアル増のため、肝心なことの遵守がおろそかになっていないか？**

求められる安全・安心な社会

<>多発する事故・社会問題

- 鉄道重大事故
- 自動車リコール隠し、大型車ハブ・ボルト折損
- 航空インシデント
- 耐震偽装
- シンドラーエレベータ事故
- 家電製品欠陥事故(石油暖房機、ガス湯沸器)

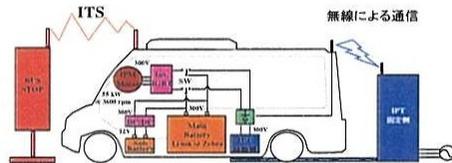
他山の石>他分野相互に学ぶ必要性

鉄道は、信頼回復し、他分野の範となるよう努力

運輸部門の総合省エネルギー対策研究 (NEDO)

小都市

電動デマンドバス (モデル事業)

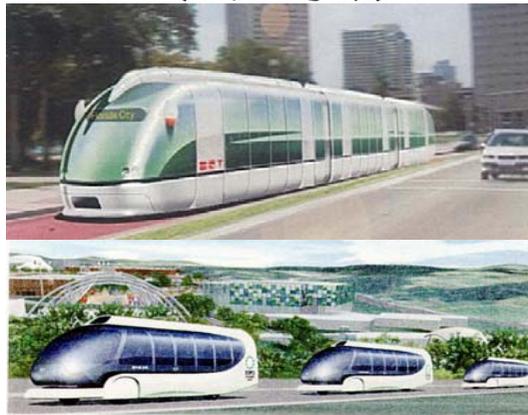


小型電動バスと携帯電話による呼び出し。非密集地での効率的集客効果の実現

先進マイクロバス開発
本庄早稲田地区で実走行試験
デマンド経路評価シミュレータ

中都市

バイモーダル・デュアルモード・バス (モデル事業)



バスに立脚した高度隊列走行で輸送力大幅向上

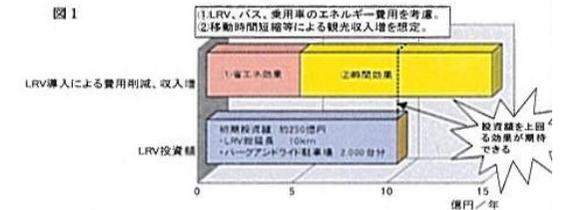
機械的連結併用
ハイブリッド、4WSバス
実験線で試験走行
豊田市想定定量評価

大都市

LRTへのモーダルシフト (先導研究)



図1



モーダルシフトによる大量輸送の実現

複合交通シミュレータ
京都市におけるLRT導入最適化
社会影響評価

ライトレール導入に関する 安全性評価試験の実施



信号システム



第3回LRT国際ワークショップ 一人と環境に優しい交通システムと街作りー



2006年10月16日(月)~18日(水)
京都リサーチパーク で開催予定

詳細は当研究所ホーム
ページで