

# 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

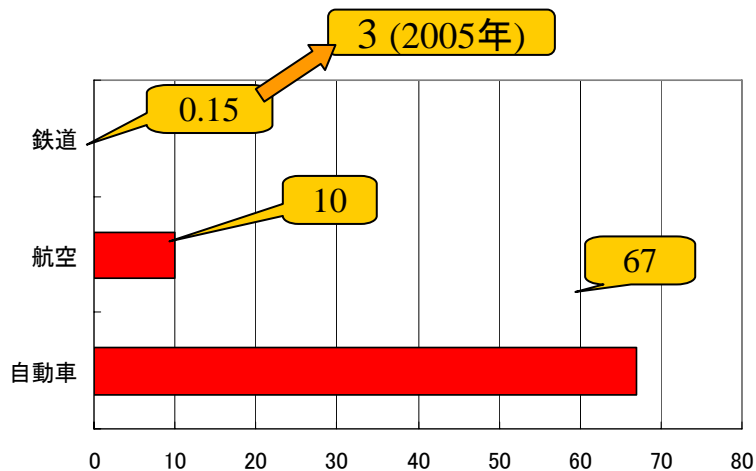
(長所) 低い環境負荷、小さな事故率  
(短所) 低い利便性

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

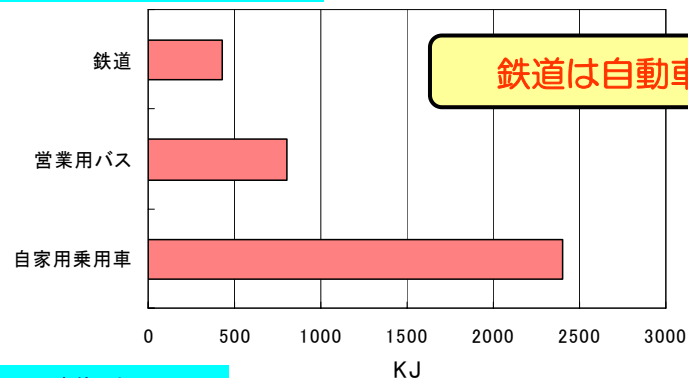
# 統計的に見れば・・・

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

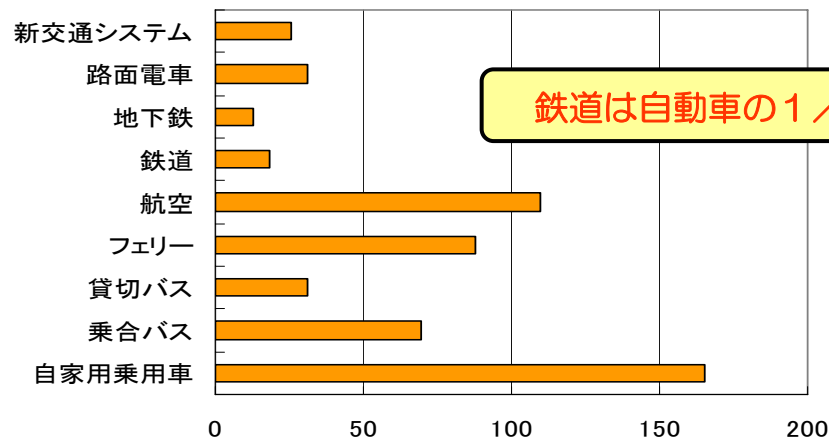


## エネルギー消費率



鉄道は自動車の1/5

## CO<sub>2</sub>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・・・

- CO<sub>2</sub>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

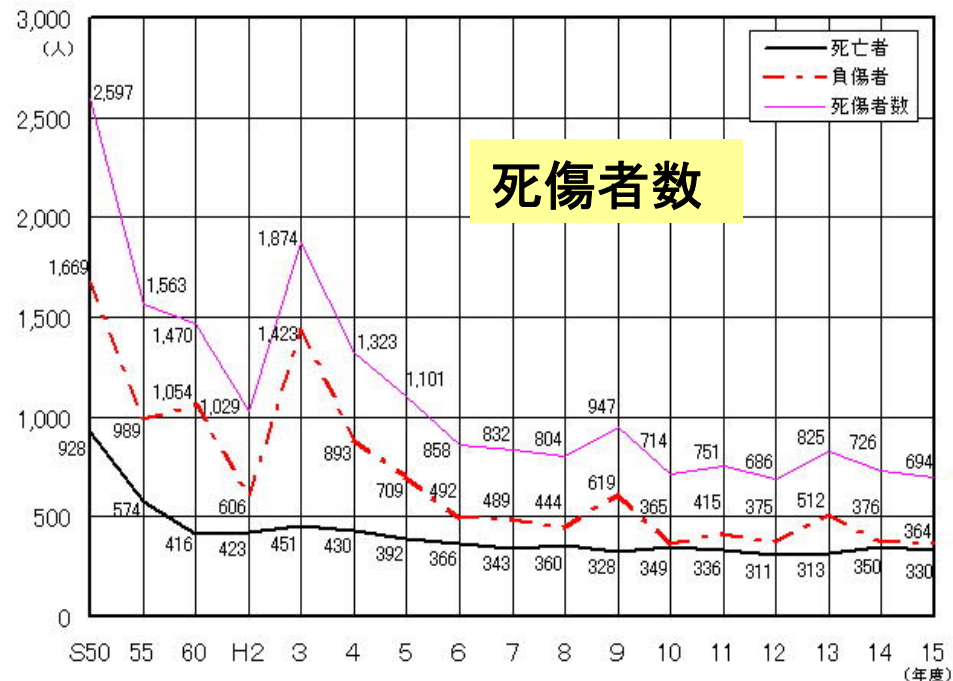
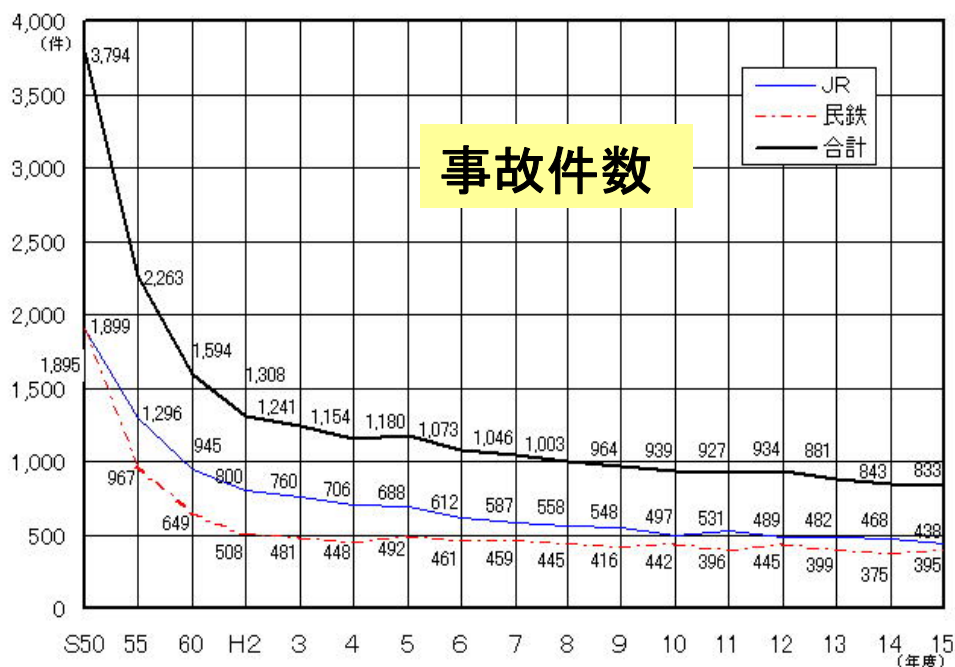
- 自動車の技術開発
- 自動車の利用の効率化
- 効率がよく、**安全度の高い**公共輸送システムへの  
モーダルシフト

**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

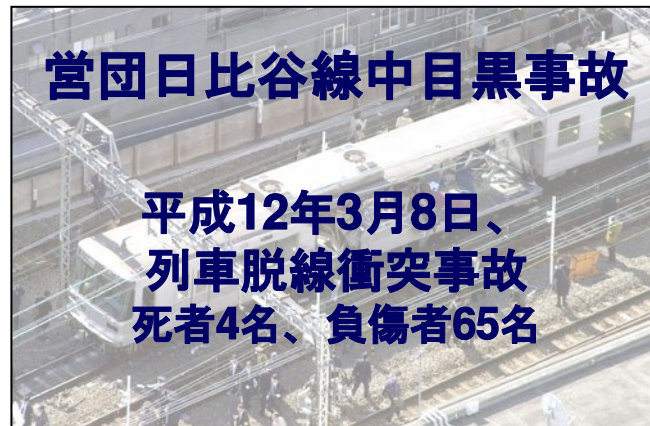
# 鉄道事故件数は減少傾向にある . . . (平成15年度までの統計)



(国土交通省鉄道局のホームページより)



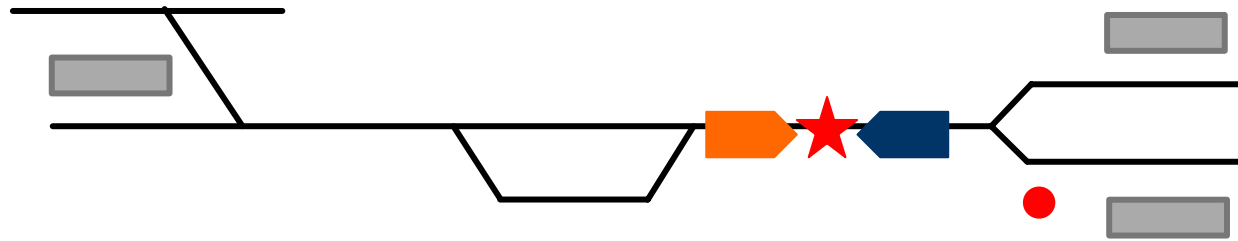
# 重大鉄道事故 >> 再発防止の取り組み





# 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

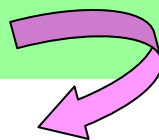
曲線部速度超過による列車転覆・脱線事故

## 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)

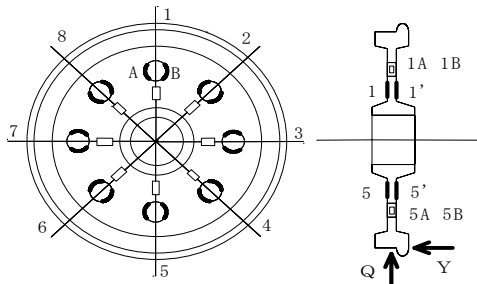
## 営業車両による常時監視で予防安全を実現

「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

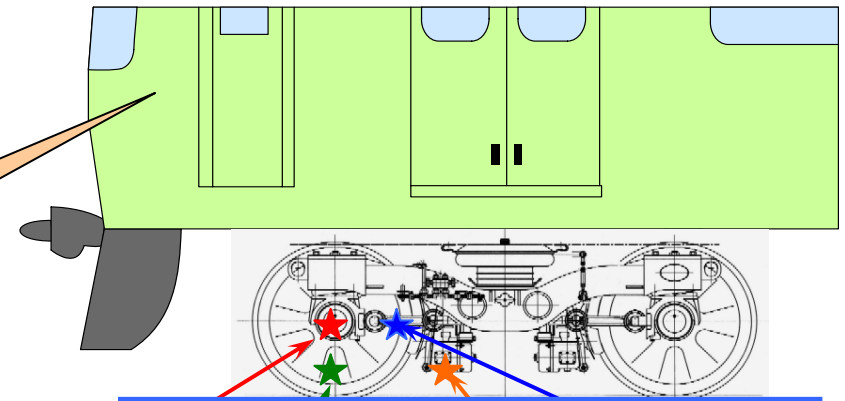
輪重、横圧、脱線係数、  
摩擦係数、波状摩耗

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



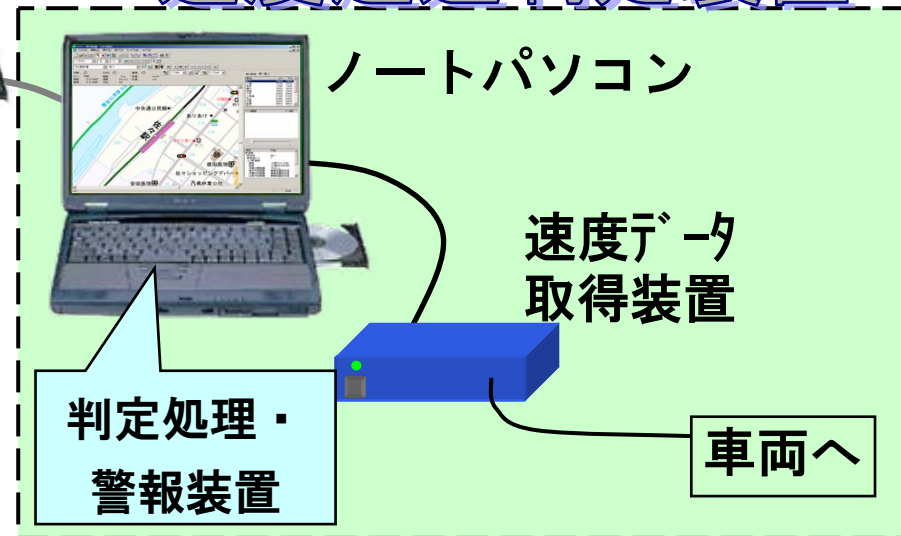
加速度センサ  
非接触ギャップセンサ  
マイクロフォン  
ロードセル

# 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)

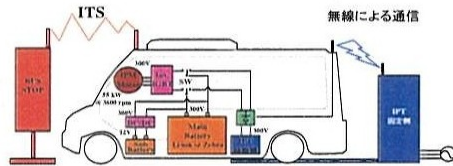
他山の石>他分野相互に学ぶ必要性

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

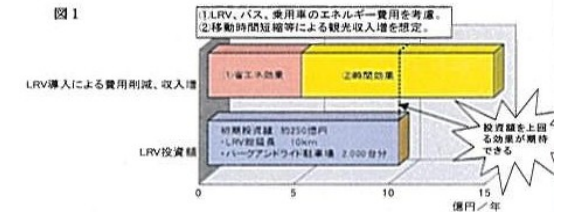
機械的連結併用  
ハイブリッド、4WSバス  
実験線で試験走行  
豊田市想定定量評価

## 大都市

### LRTへのモーダルシフト (先導研究)



図1



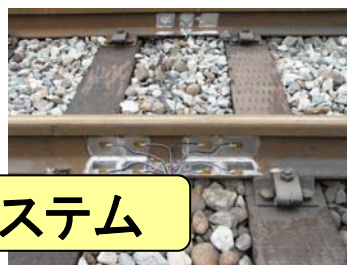
モーダルシフトによる大量輸送の実現

複合交通シミュレータ  
京都市におけるLRTV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



走行安全性



信号システム



走行騒音





# 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