



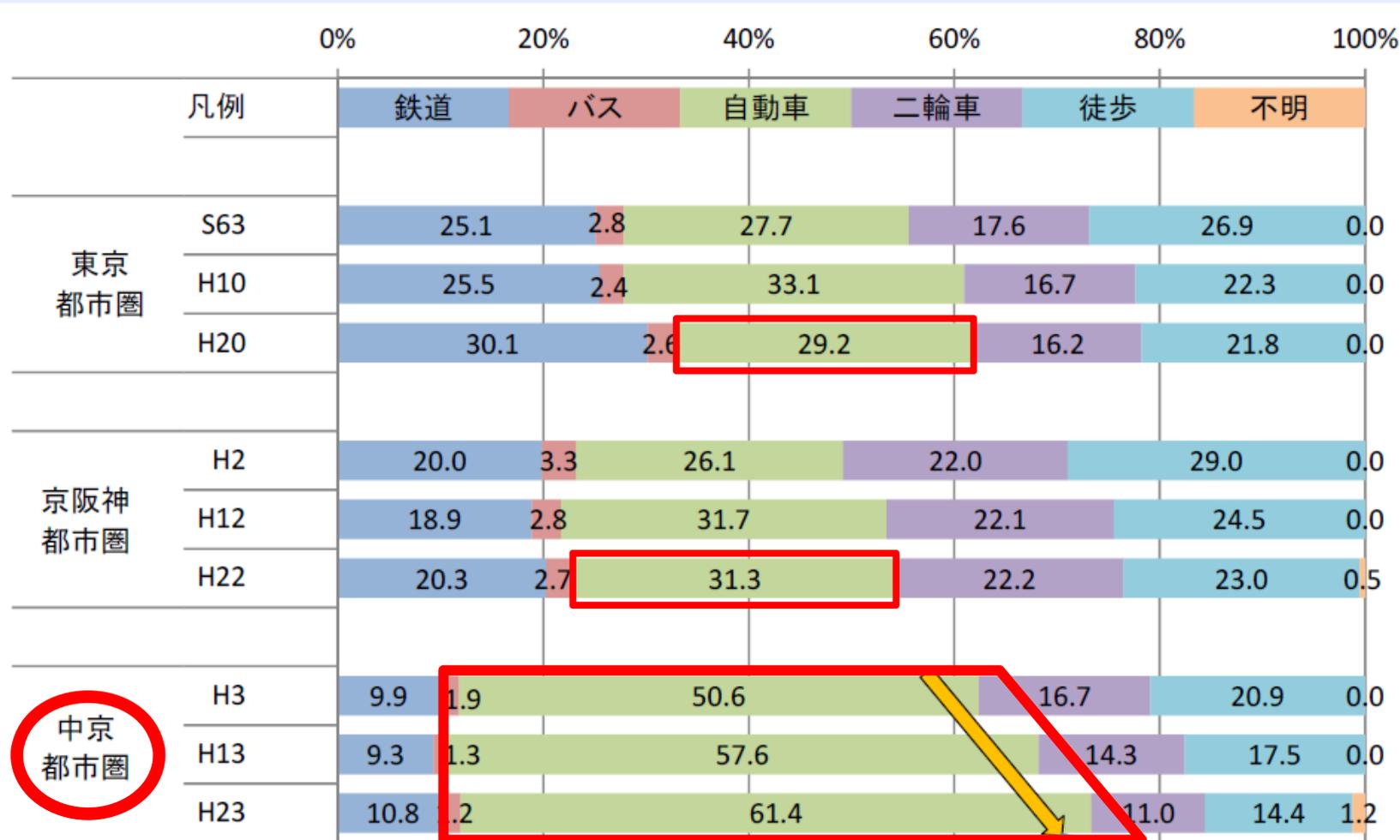
ITSを活用した 低炭素交通システム

名古屋大学大学院環境学研究科
グリーンモビリティ連携研究センター

森川 高行



中京都市圏の自動車依存性



・鉄道の利用割合は東京・京阪神の約半分
 ・自動車の利用割合は東京・京阪神の約2倍

自動車の利用割合は増加傾向

ESTを実現する政策の3本柱



「交通行動変更」の施策メニュー

1. 公共交通機関の整備・サービス向上
2. 半公半私・中小量輸送機関
 - カーシェアリング
 - デマンド対応型乗り合い輸送
3. インターモーダル政策
 - P&R
4. 自動車利用抑制
 - 都心部乗り入れ課金(ロードプライシング)
5. エコ交通ムーブメント
 - モビリティマネジメント
 - 交通エコポイント

小型モビリティのシェアリング

都心部カーシェアリングの機能

- 公共交通で都心部へ来た人の端末交通用
- 都心企業の業務交通用
- 都心居住者の自家用

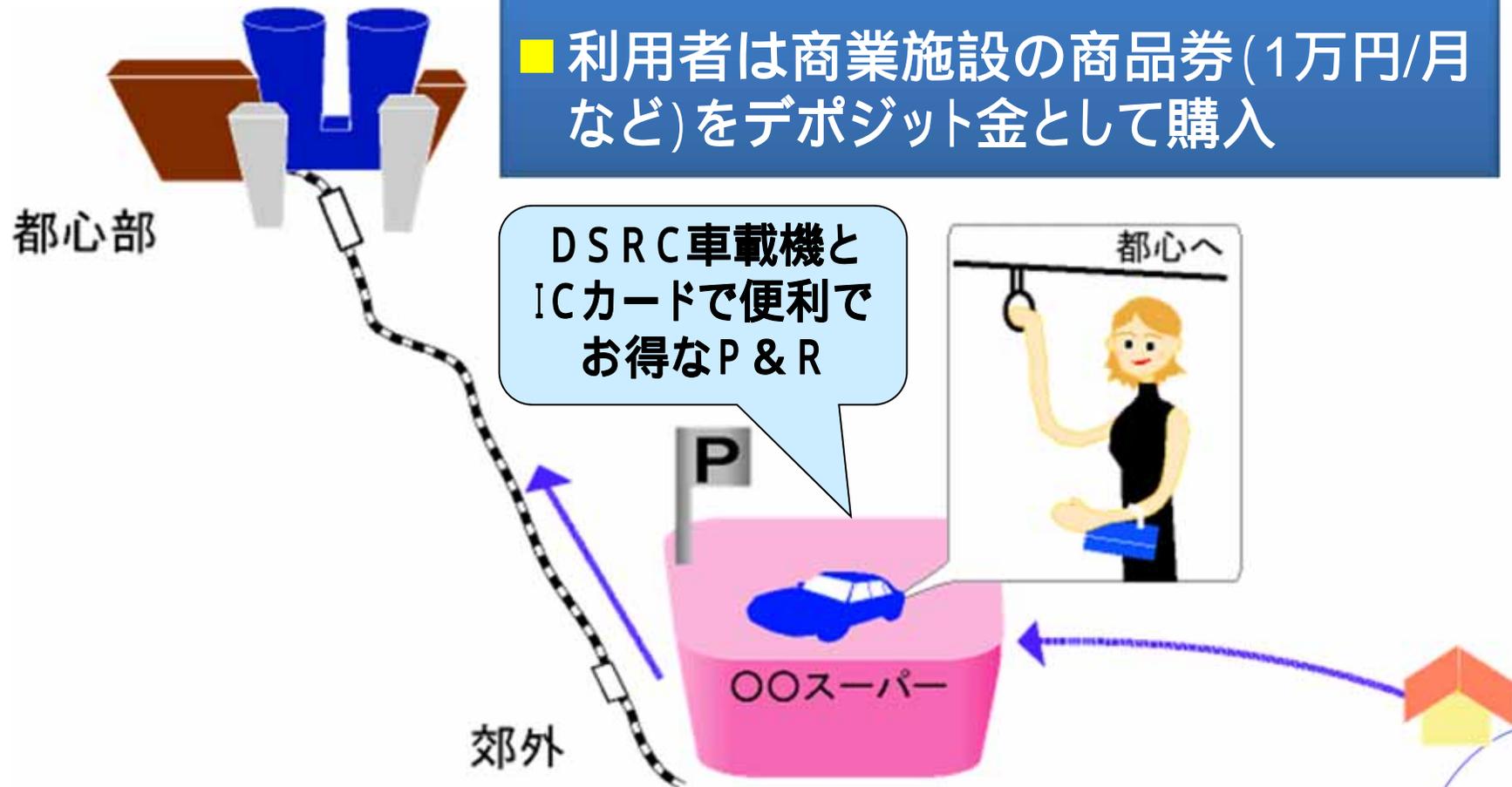


公共交通機関と小型モビリティシェアリングの トランジットセンター



デポジット型のスマートP&R

- 郊外の駅前大規模商業施設の駐車場を平日の通勤P&Rに利用
- 利用者は商業施設の商品券(1万円/月など)をデポジット金として購入



駅前商業施設

スマートP&Rのイメージ



都心部ロードプライシング(RP)

渋滞する都心部で、最も合理的かつ有効に交通量を減らす
施策は都心部乗入れ課金(ロードプライシング)



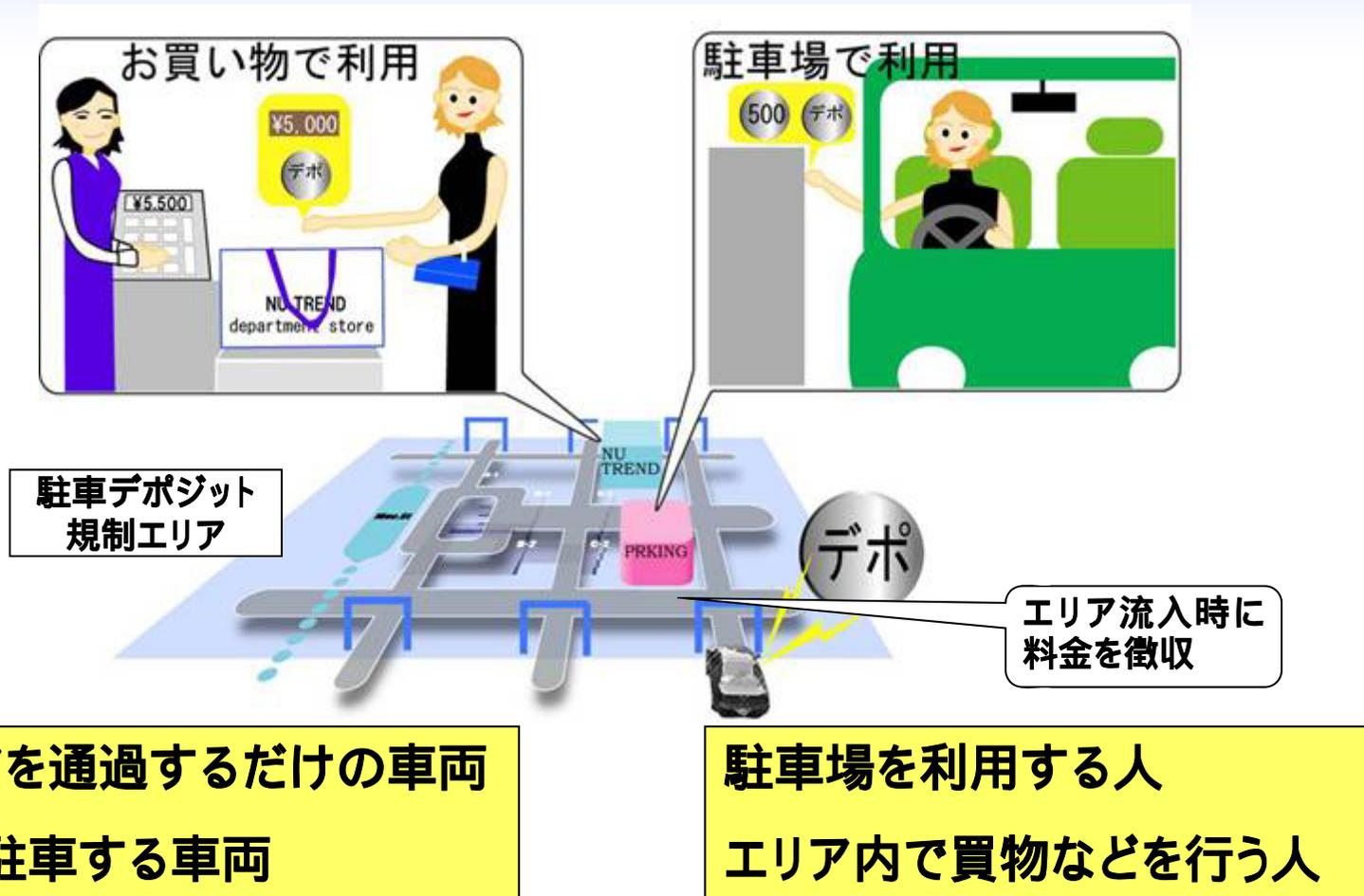
シンガポールでのERP



ロンドンでの混雑課金

しかし、都心部商業者や住民の反対で実施に至ら
なかった都市も多い！

RP代替案としてのPDS(駐車デポジットシステム)

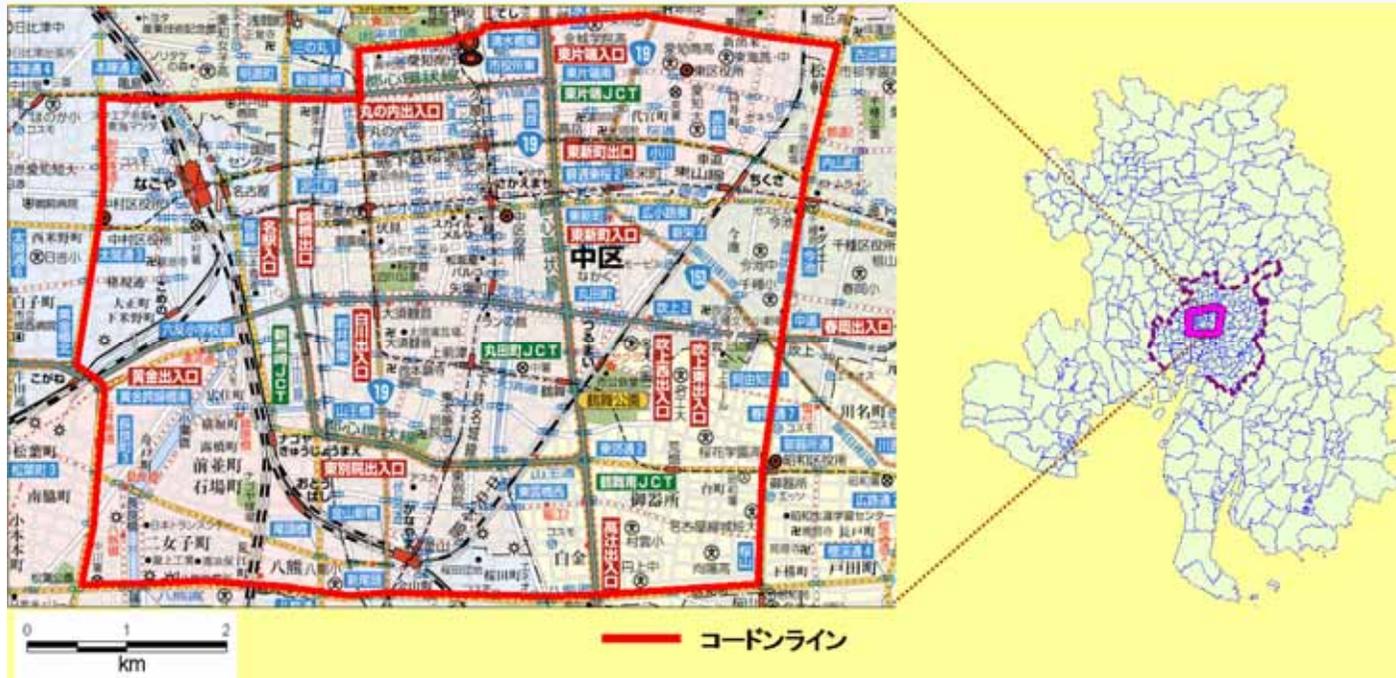


PDSの特徴

- 都心部を来訪するお客さんには乗り入れ課金が全額または一部額返金されるので、来訪者の減少はほとんどない
- デポジット金の返金率を変えることで、都心部への車の流入量を柔軟にコントロールできる
- 駐車料金の一部を先払いしているので、違法駐車インセンティブを下げることができる
- 荷捌き駐車場にも適用することで、トラックの荷捌き駐車場利用を促進することができる

交通シミュレーションによる効果分析

■ 課金対象エリア



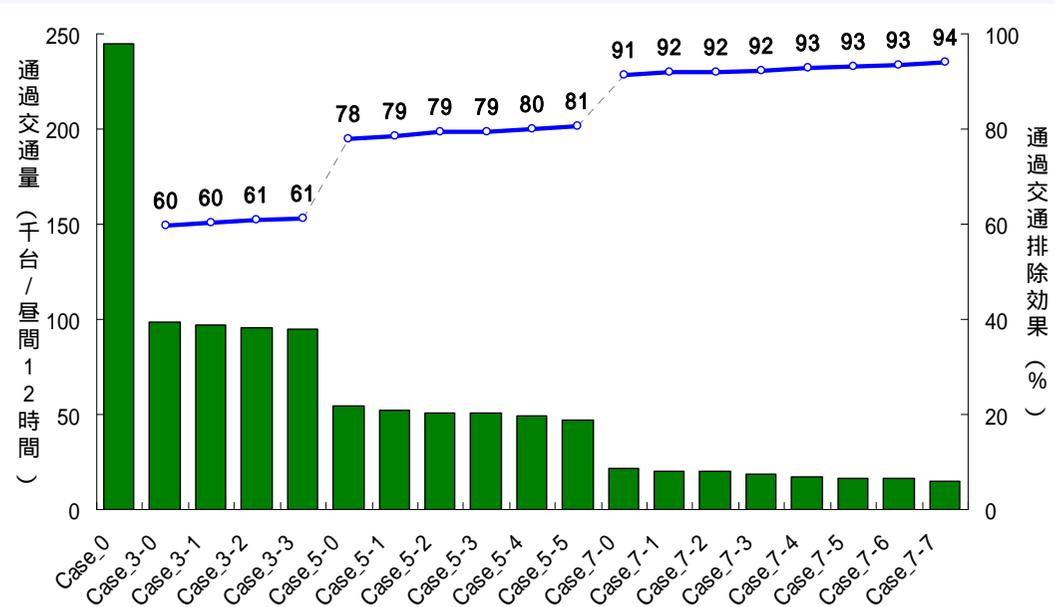
対象エリア面積: 25km² (ロンドン: 22km², シンガポール: 7km²)

■ ケース設定(19ケース)

	Case_0	Case_3-0	~	Case_3-3	Case_5-0	~	Case_5-5	Case_7-0	~	Case_7-7
課金額	0 円	300 円			500 円			700 円		
返金額	0 円	0 円	~	300 円	0 円	~	500 円	0 円	~	700 円
実質課金額	0 円	300 円	~	0 円	500 円	~	0 円	700 円	~	0 円

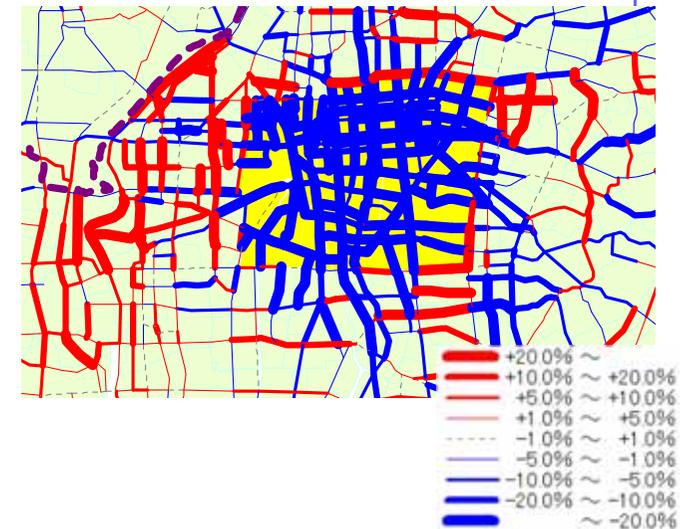
シミュレーションによるPDSの導入評価

< 対象エリア通過交通量と削減効果 (昼間12時間) >



< 自動車リンク交通量【一般道路】の変動 (昼間12時間) >

< Case_7-0/ Case_0 >



< 自動車交通関連指標, 環境改善指標 (昼間12時間, Case_0基準) >

	走行台キロ			平均速度		渋滞損失時間		CO ₂ 排出量		NO _x 排出量	
	対象エリア	名古屋市計	高速道路利用	対象エリア	名古屋市計	対象エリア	名古屋市計	対象エリア	名古屋市計	対象エリア	名古屋市計
Case_3-0	-15.3%	-2.2%	1.6%	3.5%	0.9%	-58.4%	-18.5%	-6.4%	-1.1%	-5.0%	-0.6%
Case_3-3	-11.5%	-1.1%	3.0%	3.7%	0.9%	-37.0%	-10.5%	-5.9%	-1.8%	-4.3%	-0.9%
Case_5-0	-23.9%	-3.4%	3.7%	4.7%	1.3%	-74.4%	-19.4%	-11.8%	-2.3%	-10.2%	-1.7%
Case_5-2	-21.3%	-2.7%	3.9%	4.2%	1.1%	-68.0%	-15.3%	-9.1%	-1.9%	-8.0%	-1.4%
Case_5-5	-17.9%	-1.6%	5.4%	3.8%	0.9%	-57.1%	-9.9%	-8.3%	-2.1%	-7.4%	-1.4%
Case_7-0	-31.6%	-4.3%	5.1%	5.7%	1.7%	-85.0%	-25.9%	-16.4%	-2.7%	-15.3%	-2.0%
Case_7-2	-29.1%	-3.8%	5.7%	5.5%	1.1%	-84.0%	-20.2%	-15.7%	-2.6%	-14.0%	-2.5%
Case_7-4	-26.7%	-3.0%	6.5%	4.9%	1.3%	-78.3%	-12.4%	-13.8%	-2.5%	-12.6%	-2.2%
Case_7-7	-22.7%	-1.9%	7.3%	4.7%	0.9%	-68.0%	-6.4%	-12.1%	-2.2%	-10.6%	-1.9%

PDS研究の成果

■ PDSの交通影響評価に関する研究

- 通過交通を大きく排除できるため、RPに近い効果がある。
- 都心来訪者数の減少は、ほとんど見られない。
- 公共交通の利用者数を増加させる。

■ PDSの受容性に関する研究

- PDSはRPより受容性が高く、市民・事業者とも過半数の賛成を得ることが可能
- PDSは従来のRPより所得逆進性の影響が小さく公平な政策

■ PDS社会実験の実施と効果検証

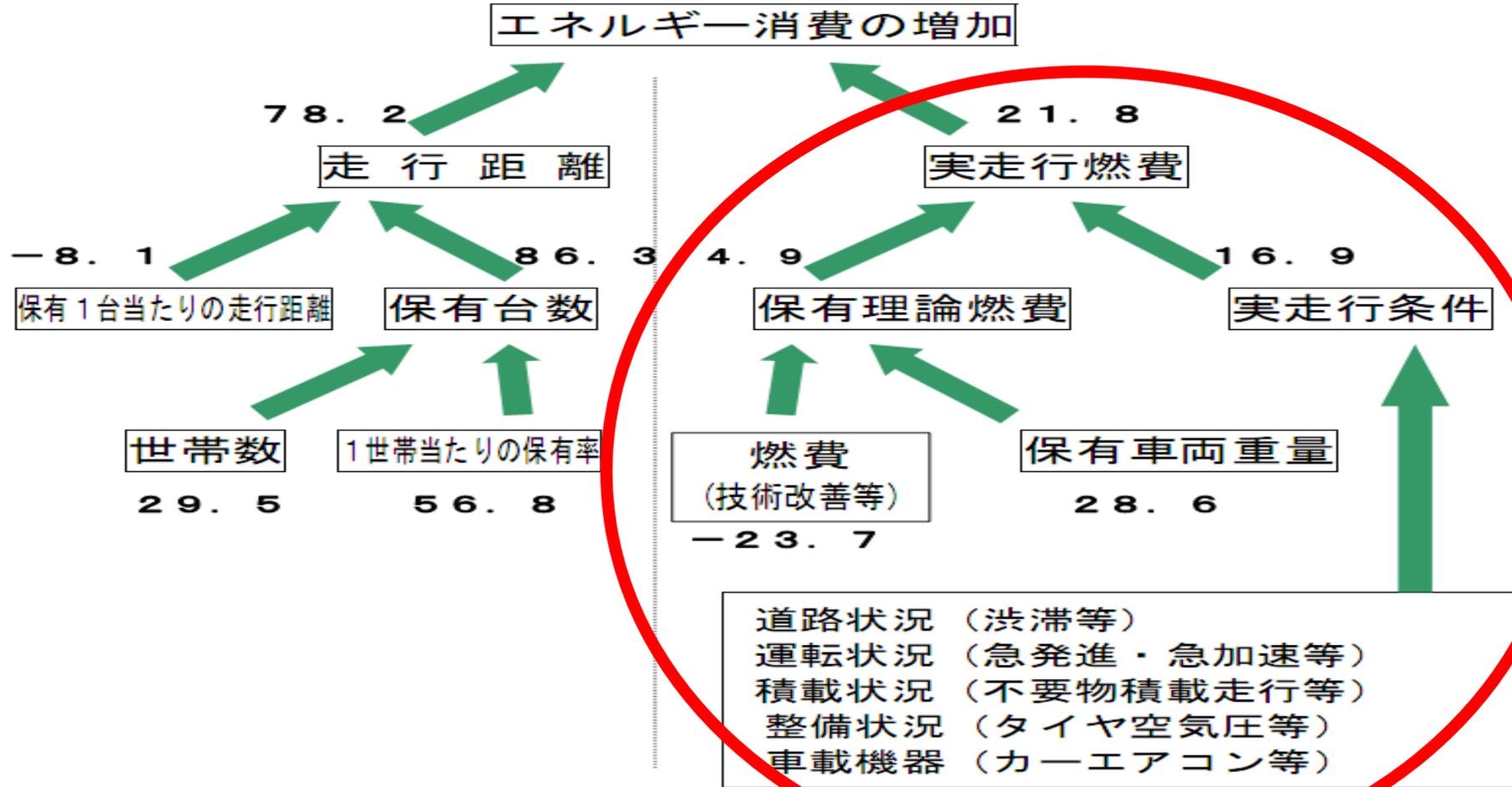
- 実験でも迂回、手段転換を確認。また、都心での立ち回りも増加

ESTを実現する政策の3本柱



自家用車消費エネルギー増加の要因

(1990年度→2001年度)
100



エネルギー消費量[l] = 走行距離[km] × 実走行燃費[l/km]
 = 保有1台当たりの走行距離[km/台] × 保有台数[台]
 × 実走行条件 × 保有理論燃費[l/km]

ient Dynamics

「車環境負荷削減」の施策メニュー

1. 自動車単体の省エネ化

- 小型化
- 新技術

2. 渋滞緩和

- 道路ネットワーク整備・ボトルネック解消
- 情報提供・経路案内

3. エコドライブ

- エコドライブ支援

「自動車単体の省エネ化」におけるITS活用

- 小型化
 - 小型車(とくに超小型車)におけるアクティブ・セーフティ技術
- EV化
 - 充電サポート
 - 目的地までの必要電気量
 - 充電スポット案内

情報提供・経路案内 - プローブ情報利用

PRO-ROUTE by P-DRGSコンソーシアム

プローブ情報を最大限に活用し、より正確な最短所要時間と経路を案内する動的経路案内システム

<特徴>

■プローブカーの活用

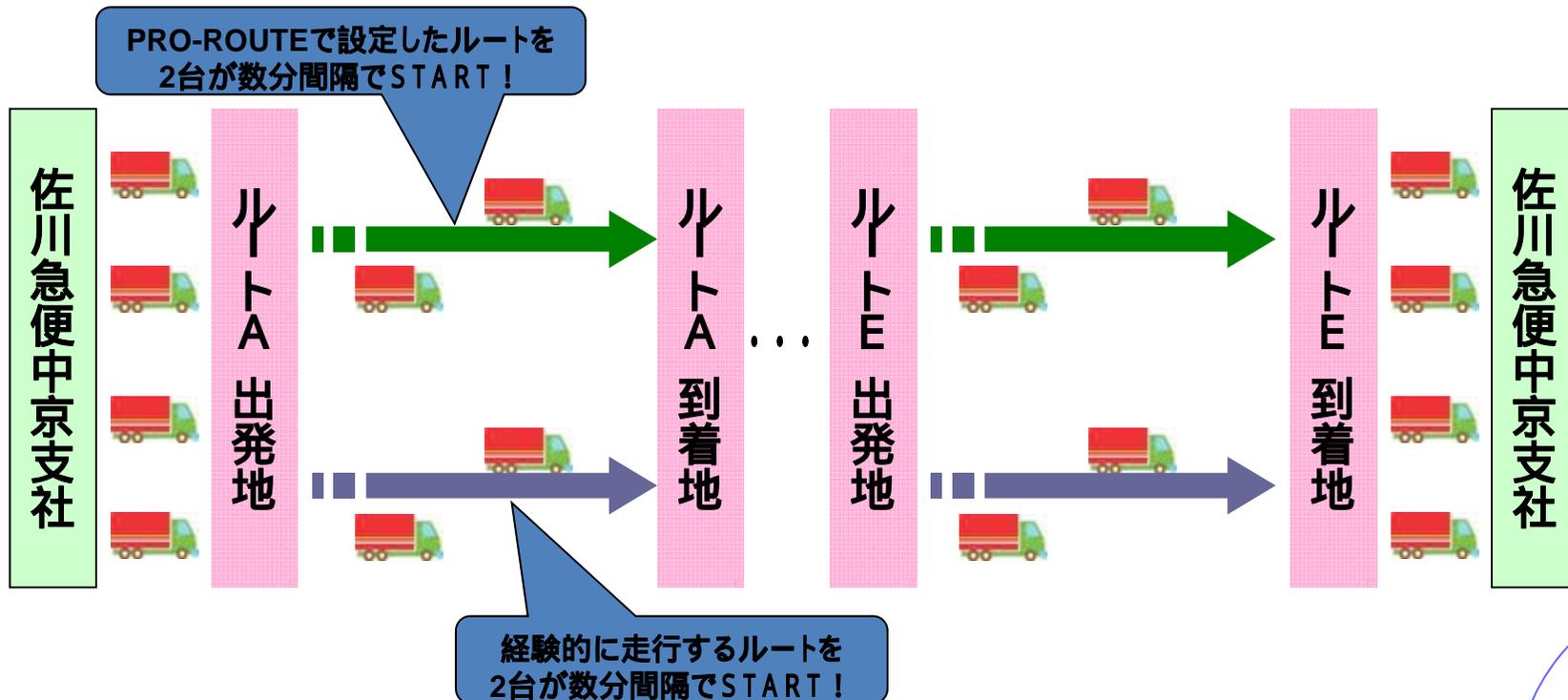
- ・タクシープローブによる、過去の蓄積データと現在のリアルタイムデータを収集
- ・道路種別ごとに右折及び左折にかかる所要時間も加味

■予測型ナビゲーション

- ・現在・過去のデータより、リンク旅行時間を推定し、現在・過去・未来の渋滞
- ・状況を表示降雨量の影響を考慮

PRO-ROUTEを使ったトラック走行実験

- 佐川急便中京支社を活動拠点に、トラック4台を用いた8日間の走行実験(実走行7日間+リハーサル1日)を実施
- 走行実験は、**あらかじめ設定したルート(名古屋市内)を2パターン設定し、それぞれを2台ずつで走行**



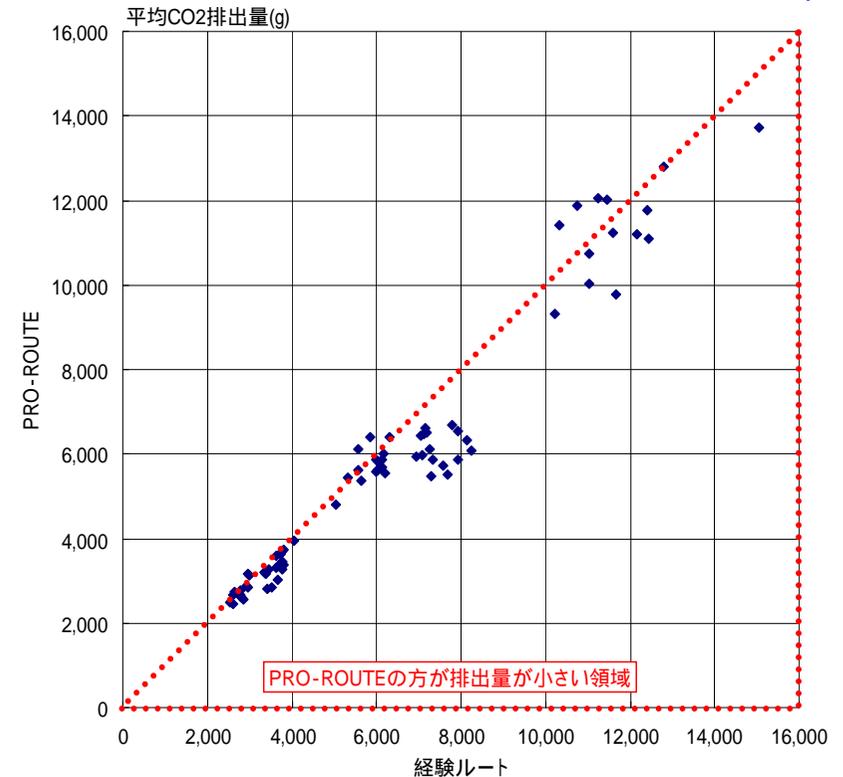
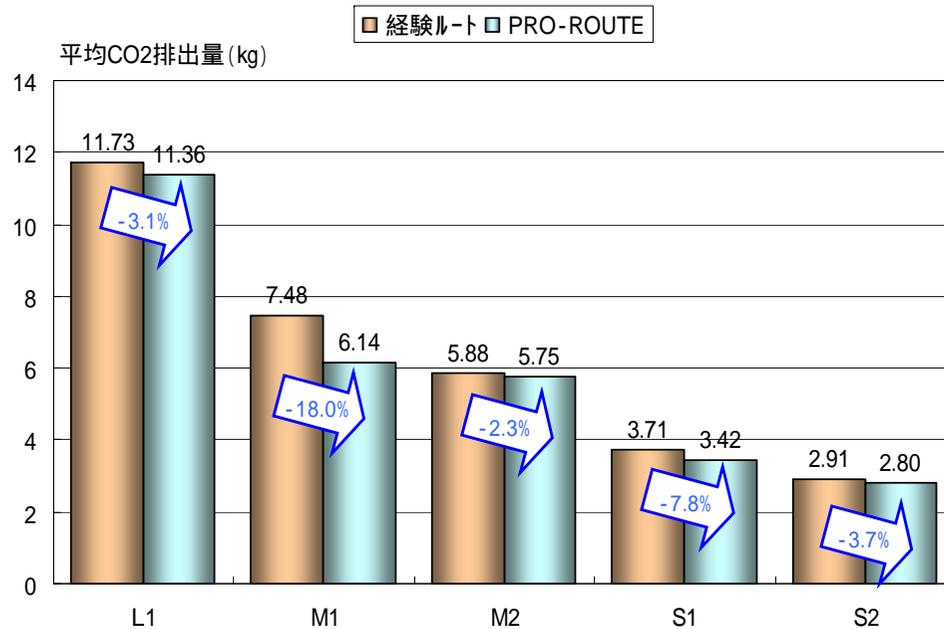
案内経路の例

PRO-ROUTE走行: 11,404m
 経験ルート走行: 12,927m
 ルート重複率: 5.5%



CO2排出量削減効果

- 全てのルートでPRO-ROUTEの方がCO2削減を達成
- M-1ルートでは「PRO-ROUTEを活用した走行からのCO2排出量」が使わない場合よりも18%削減



エコドライブ支援ITSの例

CANデータ車載機

- OBDコネクタに接続してCANデータを取得
- 車内のスマホなどにデータをリアルタイム送信
- スマホからGPSデータとともにセンターに配信

取得データ例(毎秒)

- ✓ 速度
- ✓ エンジン回転数
- ✓ 燃料噴射量(積分値)
- ✓ アクセル開度率

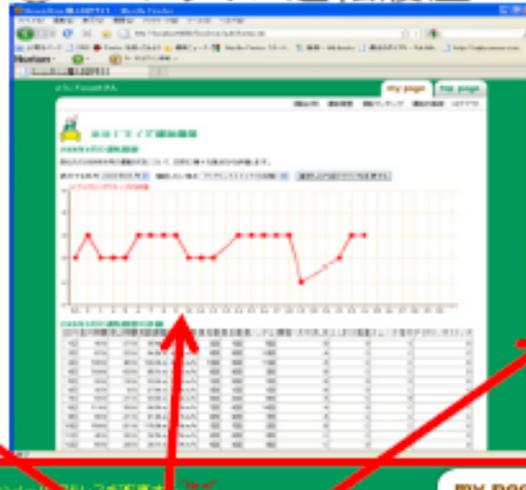


エコドライブ支援ITSの例

①エコドライブ運転診断



②エコドライブ運転履歴



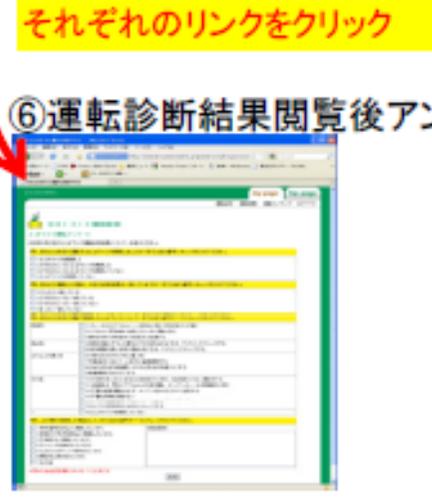
③エコドライブ運転ランキング



⑤エコドライブ経路情報



⑥運転診断結果閲覧後アンケート



④エコドライブ改善度



詳細を
クリック

アンケートへ

それぞれのリンクをクリック

エコドライブ促進効果

燃料消費量削減効果

	一連の効果		Webシステムの効果		LEDインジケータの効果	
	第1ターム	第3ターム	第1ターム	第2ターム	第2ターム	第3ターム
平均燃料消費量 (ml/km)	60.0	56.0	60.0	58.2	58.2	56.0
削減率 (%)	-5.2		-3.0		-2.2	
削減量の平均値	-3.1		-1.8		-1.3	
削減量の分散	27.7		35.4		22.1	
t値	-7.2		-3.7		-3.4	
サンプル数	151		151		151	

- ・システムの適用により燃料消費量を**5.2%削減**（統計的に有意） **1km走行あたり3.1mlの削減**
- ・Webシステムによる情報提供により燃料消費量を**3.0%削減**（統計的に有意） **〃 1.8mlの削減**
- ・LEDインジケータによる情報提供で燃料消費量を**さらに2.2%削減**（統計的に有意） **〃 1.3mlの削減**

ESTを実現する政策の3本柱



「交通発生抑制」の施策メニュー

1. 土地利用の規制

- コンパクトシティ、TOD
- 職住商の混合土地利用

2. 情報・通信による交通の代替

- テレワーク、テレショッピング、在宅

TODや混合土地利用における「まちなか居住」の推進

通勤や買い物もNon-Motorized交通で可能

居住地周りの自動車
交通が一番問題

騒音、事故、治安、違法
駐車など

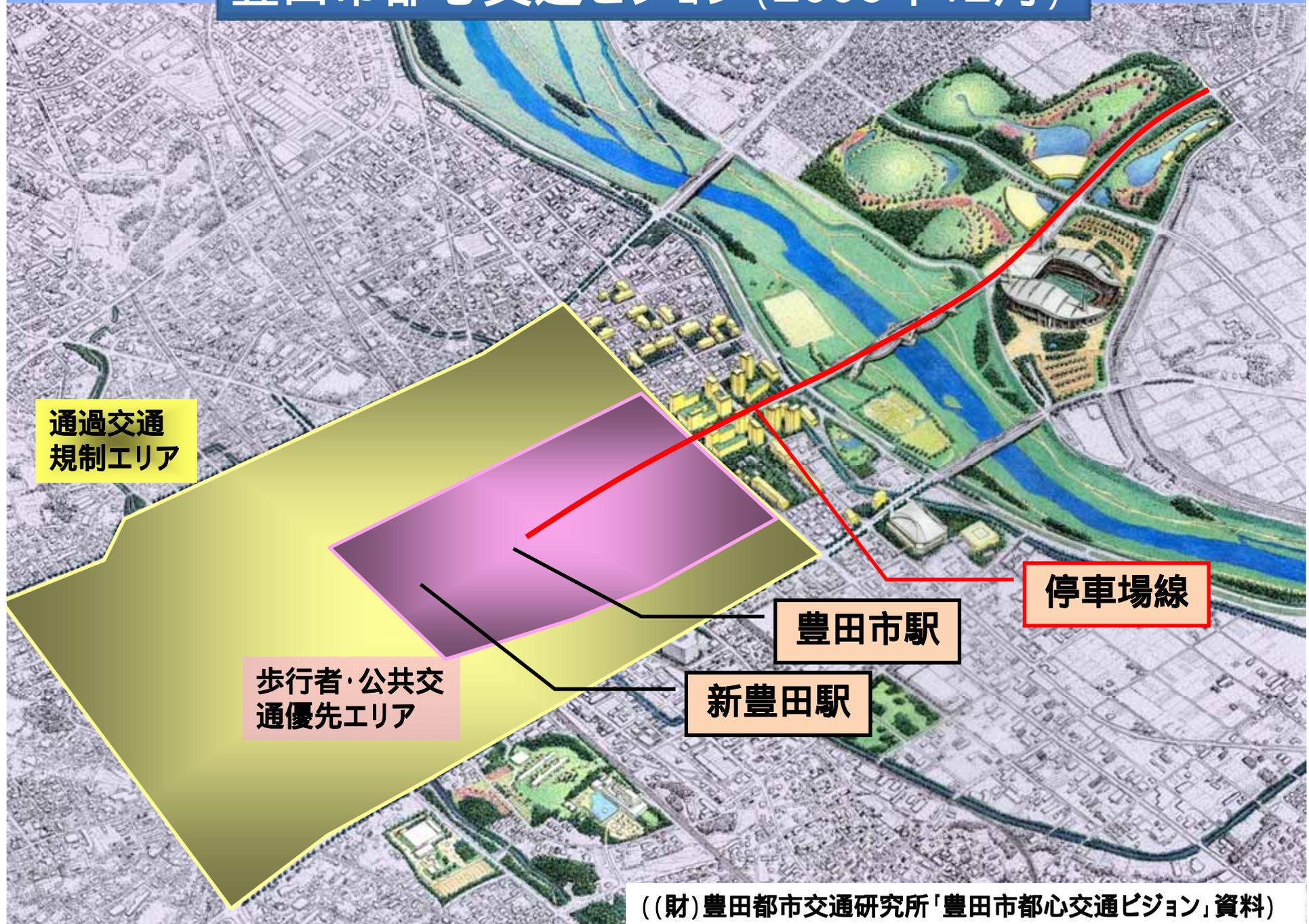


ITS利用でソフトに自動車交通管理

- 入域許可管理
- 速度制御



豊田市都心交通ビジョン(2006年12月)



((財)豊田都市交通研究所「豊田市都心交通ビジョン」資料)

停車場線のトランジットモール



停車場線のトランジットモール



停車場線のトランジットモール



車を規制した都心部住宅地



まとめ

- ESTを実現する3つのアプローチ <ヒト、クルマ、マチ>
- ヒトの行動変化促進、クルマの低環境負荷化、マチの設え、それぞれにITSが触媒として機能
- スマホに代表される携帯デバイスの高度化によって、ますますITSは身近なものに

ご静聴ありがとうございました