

プローブ情報を活用した動的経路案内システム (P - DRGS)について

2005年6月16日

P - DRGSコンソーシアム総括代
表

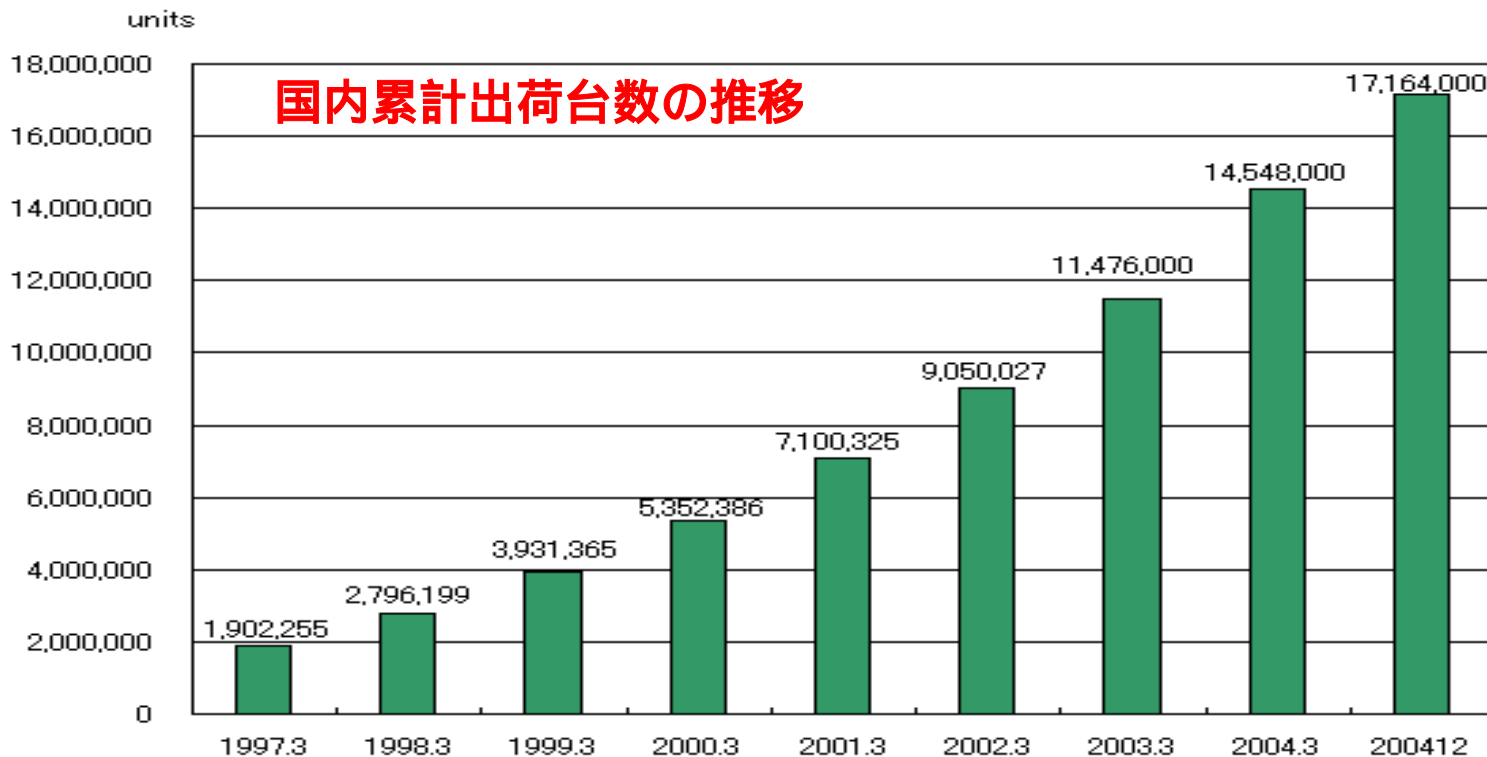
名古屋大学大学院環境学研究科

森川 高行



日本のITSの「雄」 カーナビ

1987年の商品化以来、
売れ続けるビッグヒット



カーナビに渋滞情報を届けるVICS

VICSのシステム構成

JARTIC (日本道路交通情報センター) 等

情報収集



VICSセンター

情報提供



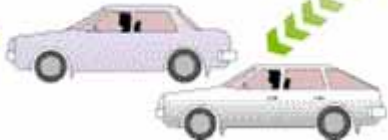
電波ビーコン
(高速道路)



光ビーコン
(主要幹線道路)



FM多重放送
(既設放送設備)



表示例

レベル1 文字表示型

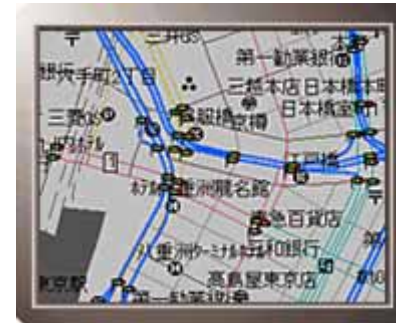


レベル2 簡易図形表示型



事故

レベル3 地図表示型



VICSなし

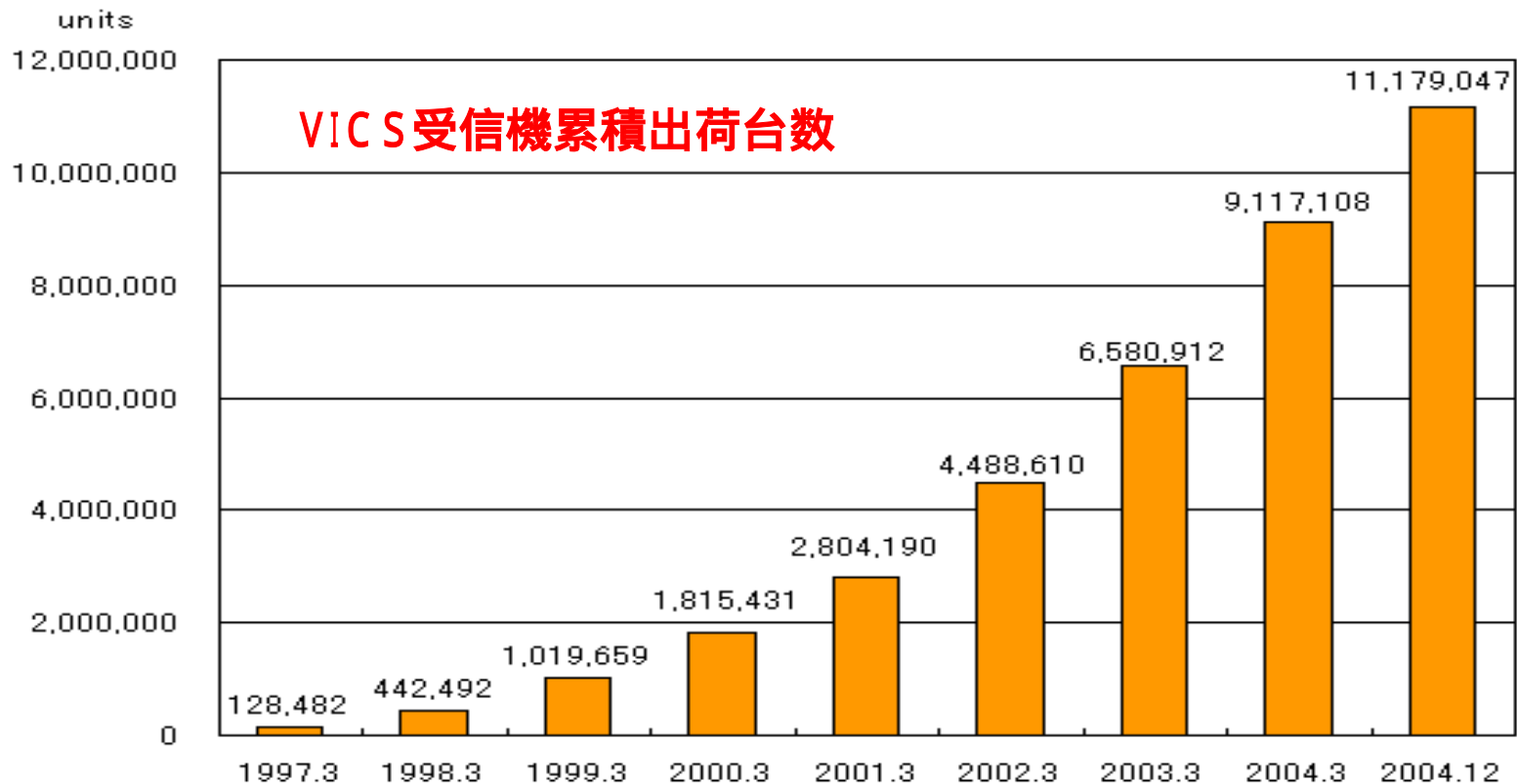


VICSあり

Dynamic Route Guidance System

VICSの普及状況

- ・1996年4月に首都圏からスタート
- ・カーナビの3 / 4がVICS受信機装着

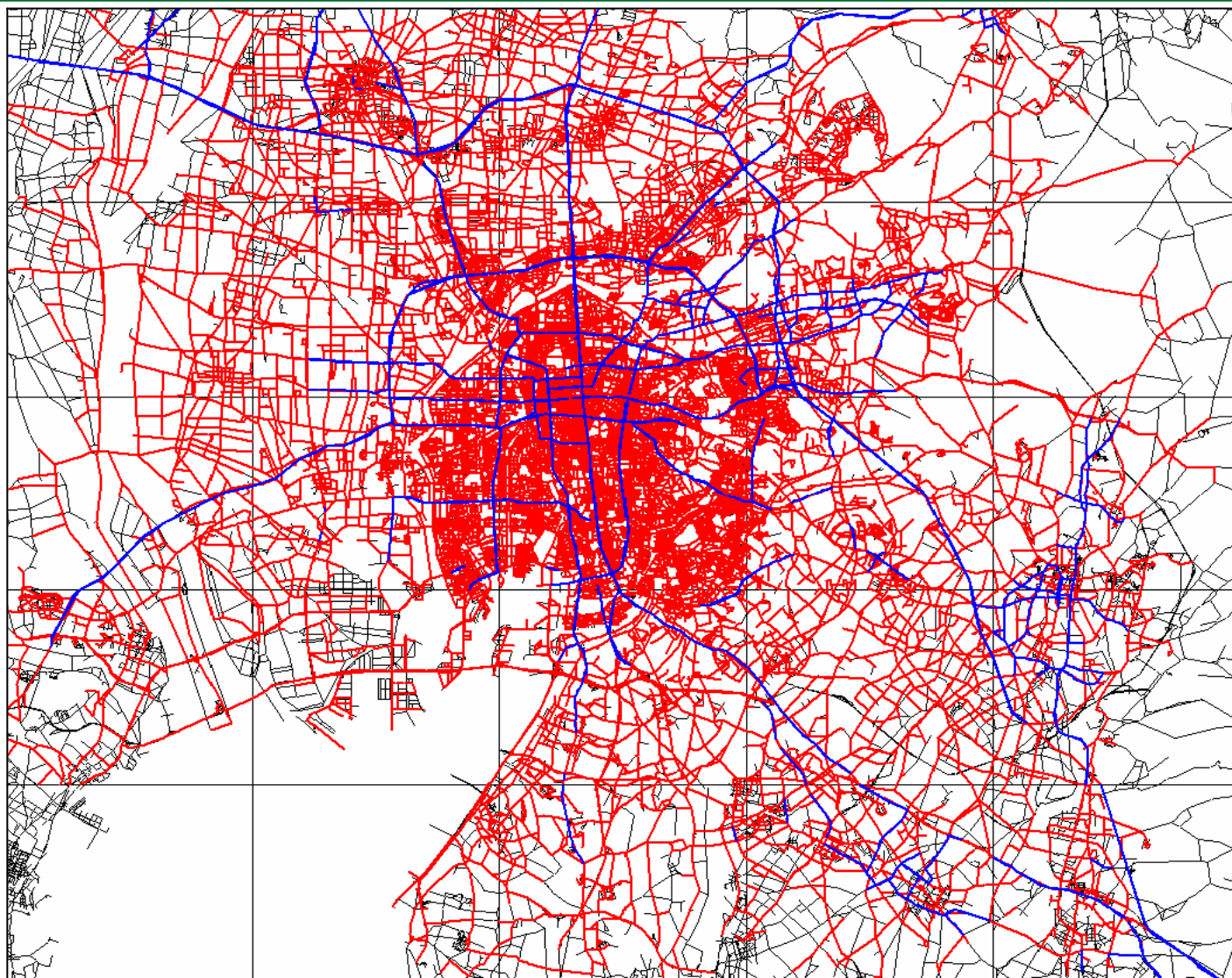


VICS型道路交通情報収集の光と影

- 主要幹線道路の定点で24時間観測
 - 高い信頼性
 - 感知器設置のコスト
 - 感知器が設置されていない道路の状況が不明



VICS情報提供道路の例



— VICS情報提供道路

ITSにおいて取り扱われる『情報』

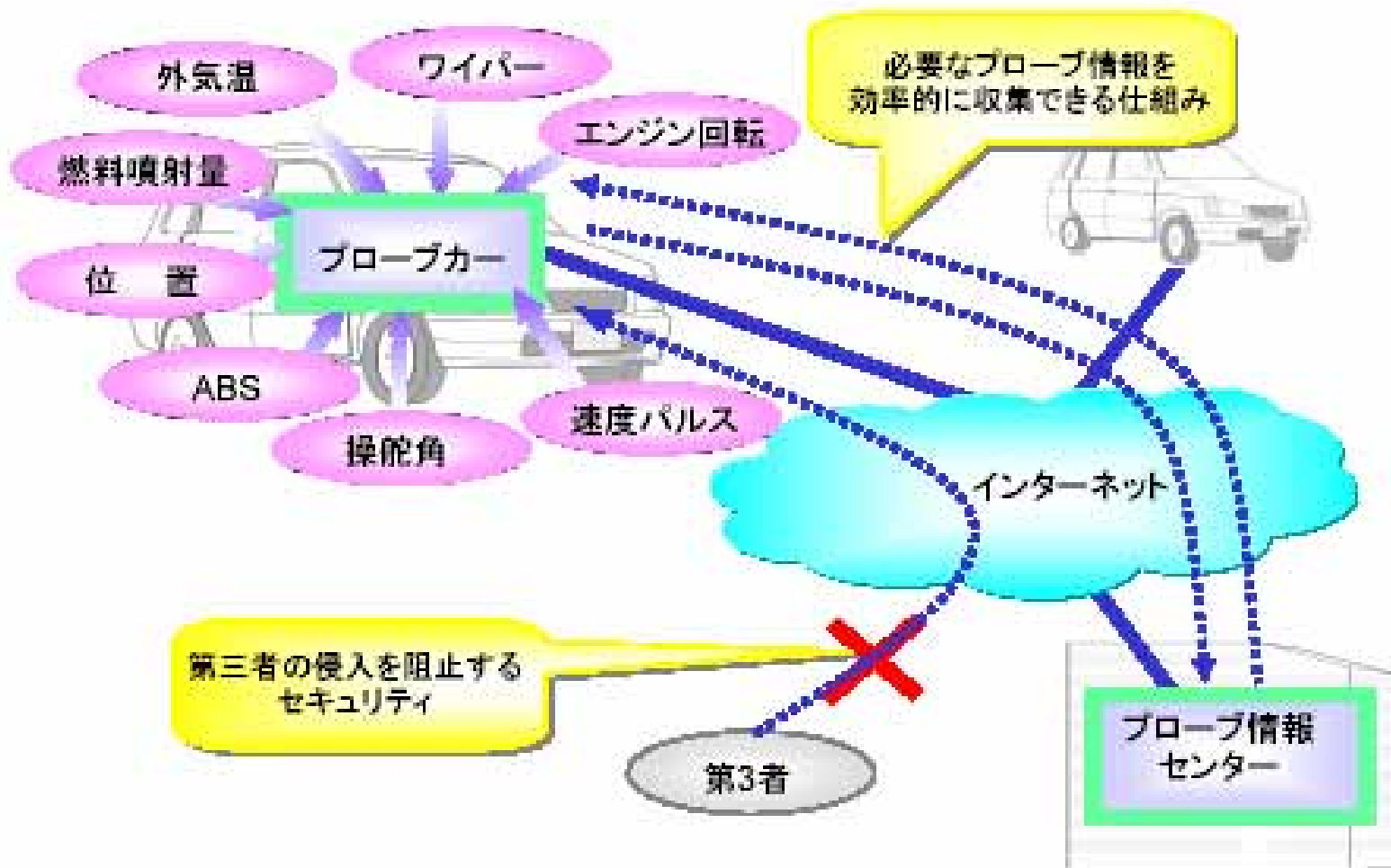
報

状況

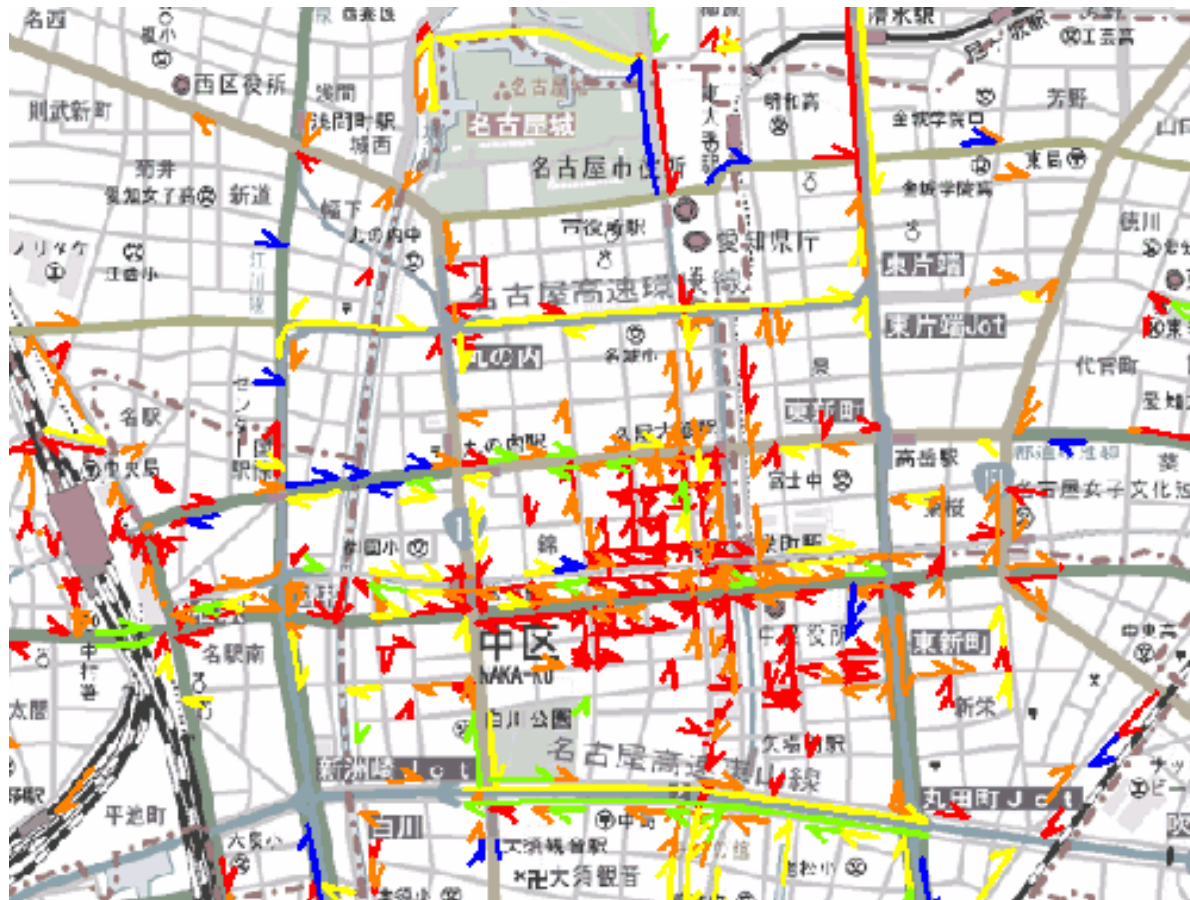
これまでのITSは**下りの情報**
つまりユーザーにどのような
情報を提供するかということ
に注目されがちであったが、
情報収集に関してユーザーを
利用する、つまり**上りの情報**
の活用の研究・開発は遅れ
がちであった

ブパーソン

プローブ情報システム



プローブカー情報の例 - 走行速度



リアルタイム渋滞情報のインターネットによる配信



プローブカー情報の例 - 降雨



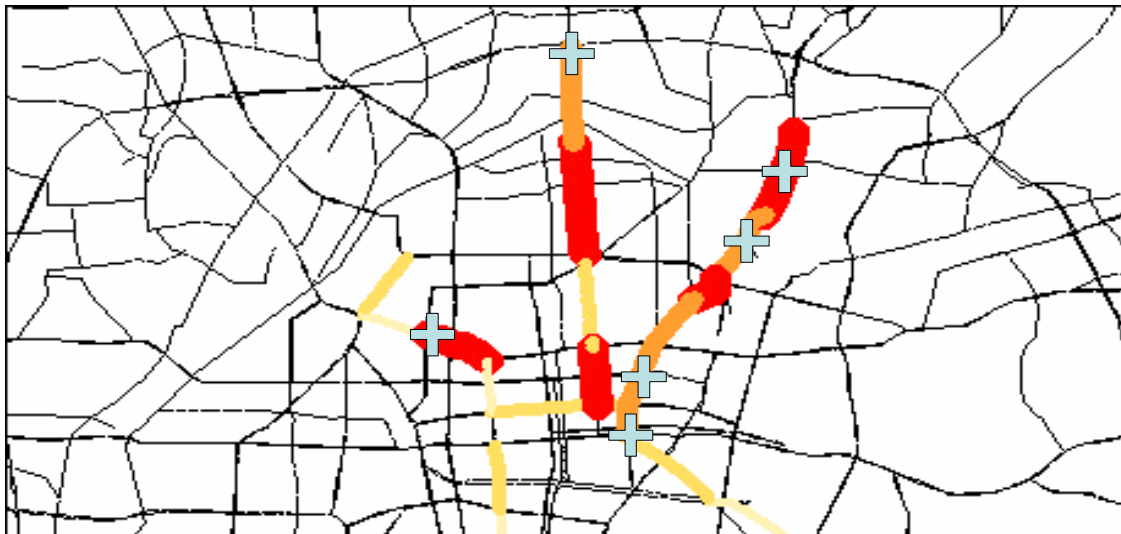
ワイパー作動状況による降雨情報の配信



30分後に
雨が降り
そうだ!



プローブカー情報の例 - 危険箇所

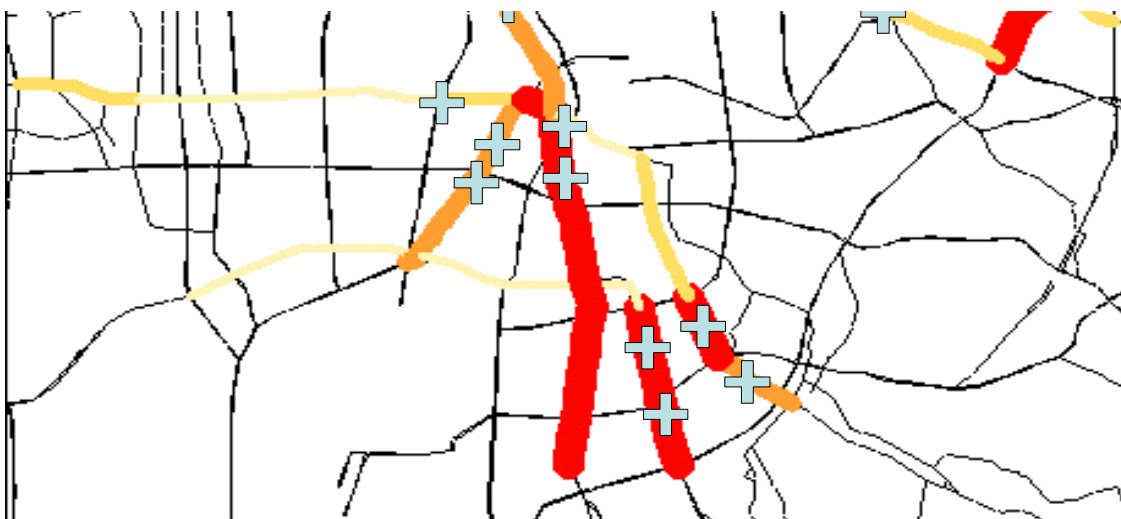


+ 事故多発
箇所

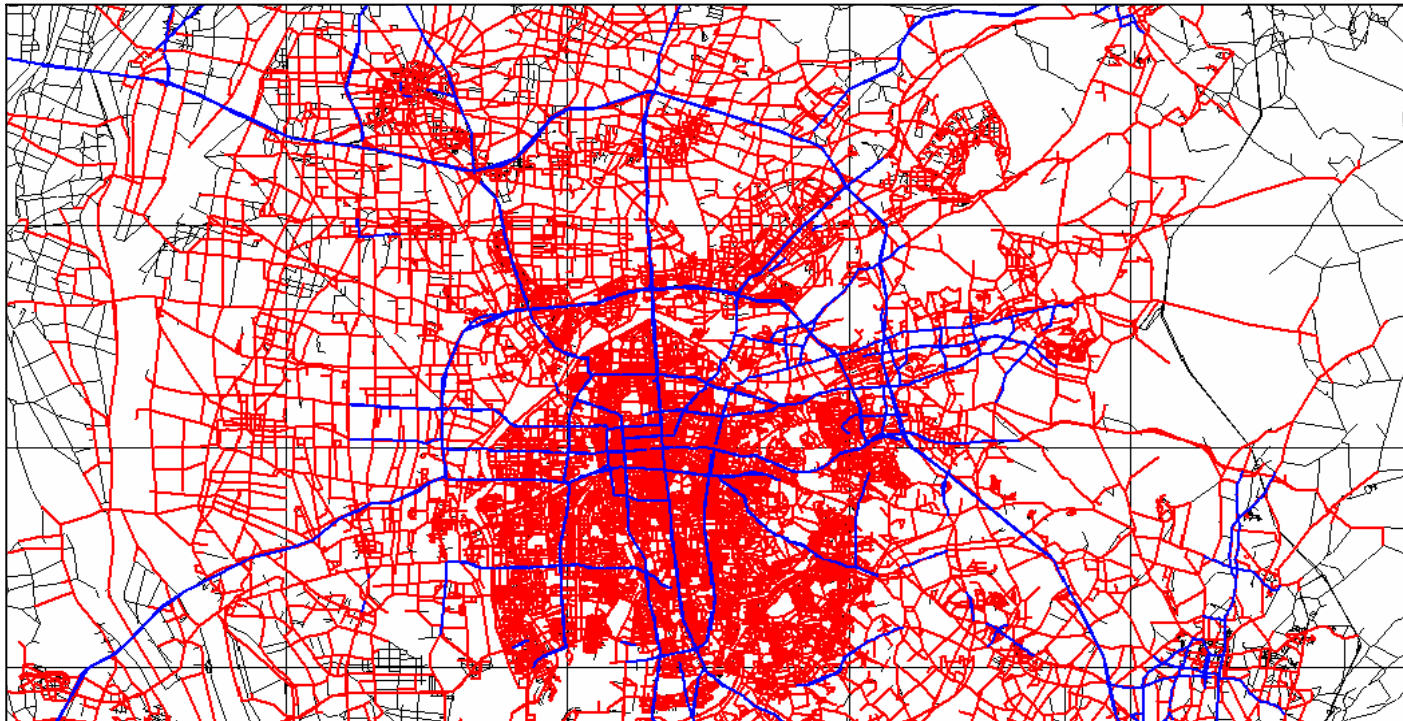
急ブレーキ
発生頻度



潜在的な危険交差点の抽出が可能に



プローブカー情報の例 - 収集エリア



➡ VICS情報: 主要幹線道路のみ

➡ プローブ情報: 細街路を含めた広いエリアをカバー



VICS情報提供道路



プローブ情報提供道路

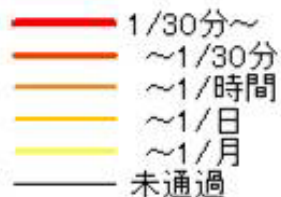
プローブカー情報の例 - 収集エリア



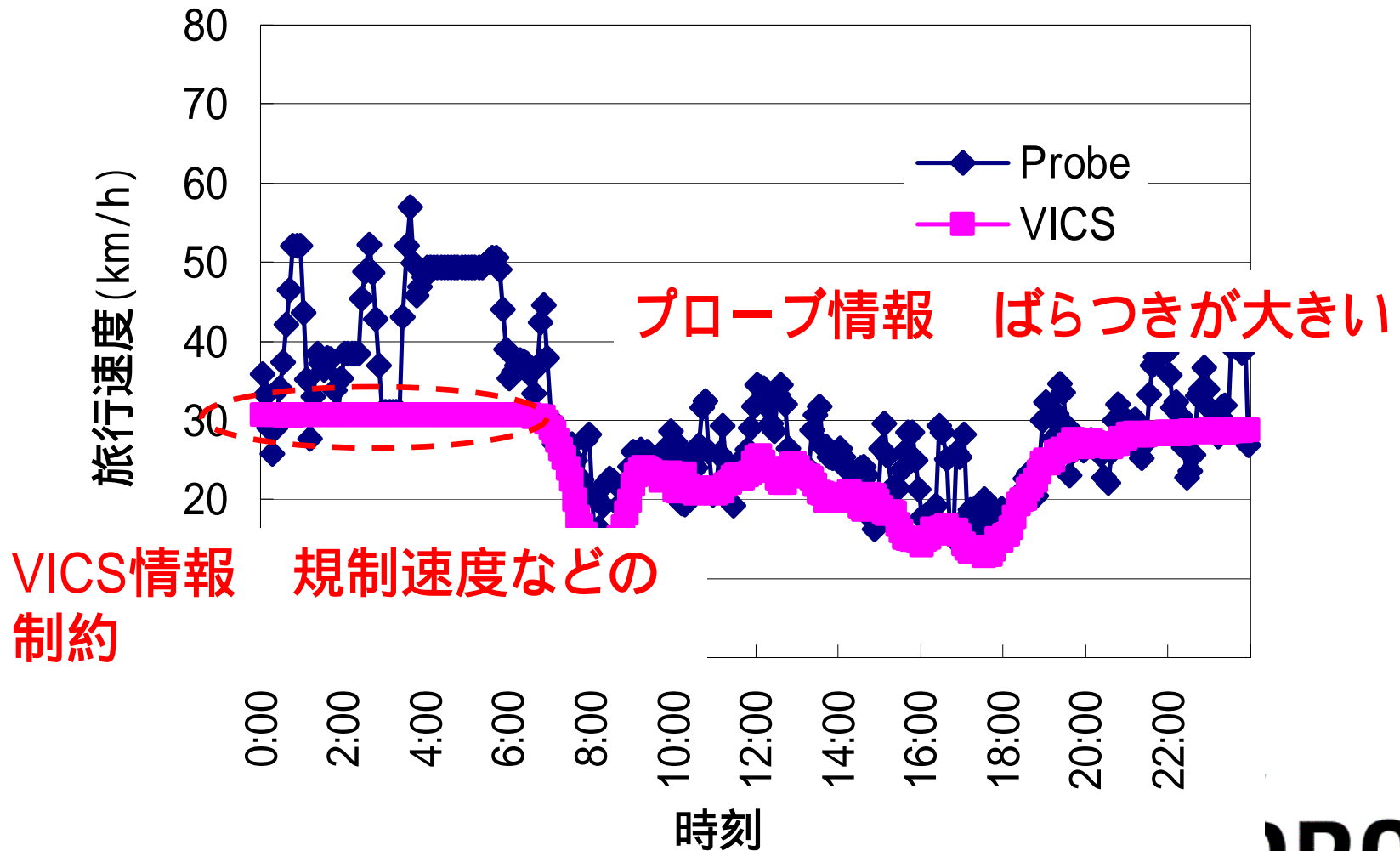
郊外では収集されるデータ密度が低い



VICS情報との融合

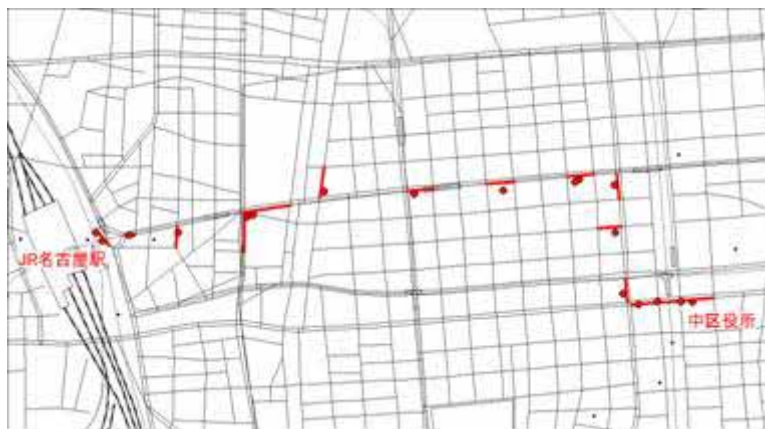


プローブカー情報の例 — 速度変化

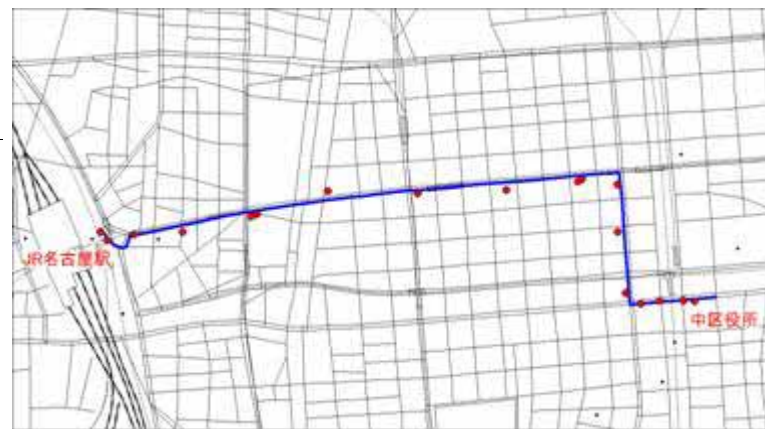


マップマッチングによる走行経路の同定

プローブカーデータ

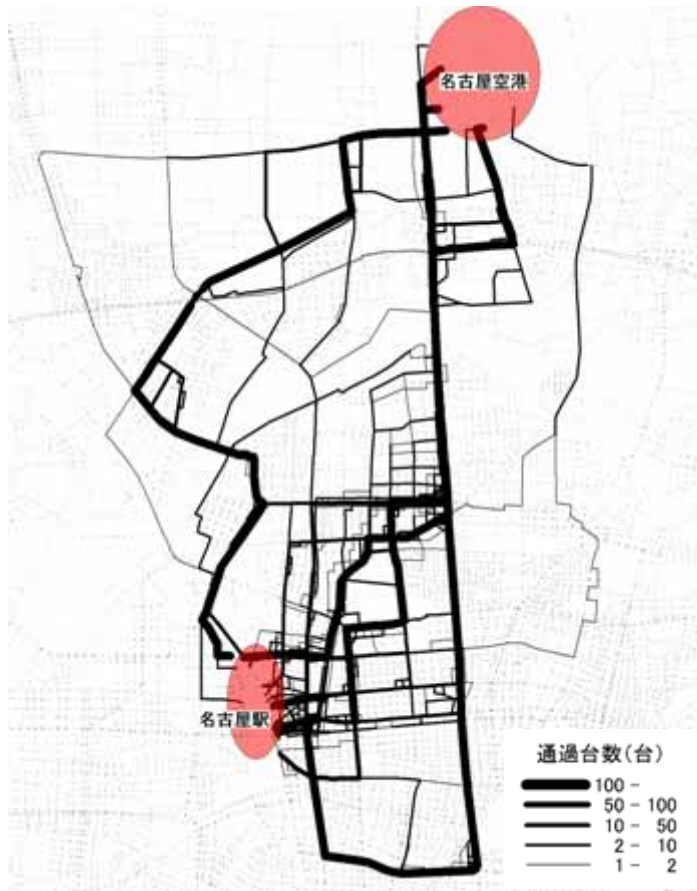


車両位置座標と近接リンク

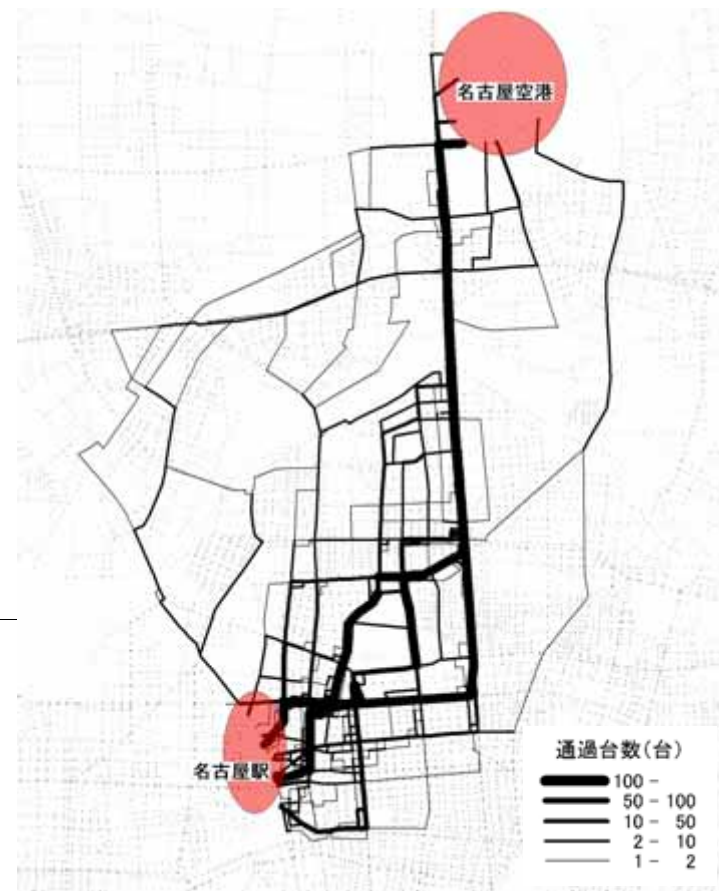


走行経路の特定

経路選択分析

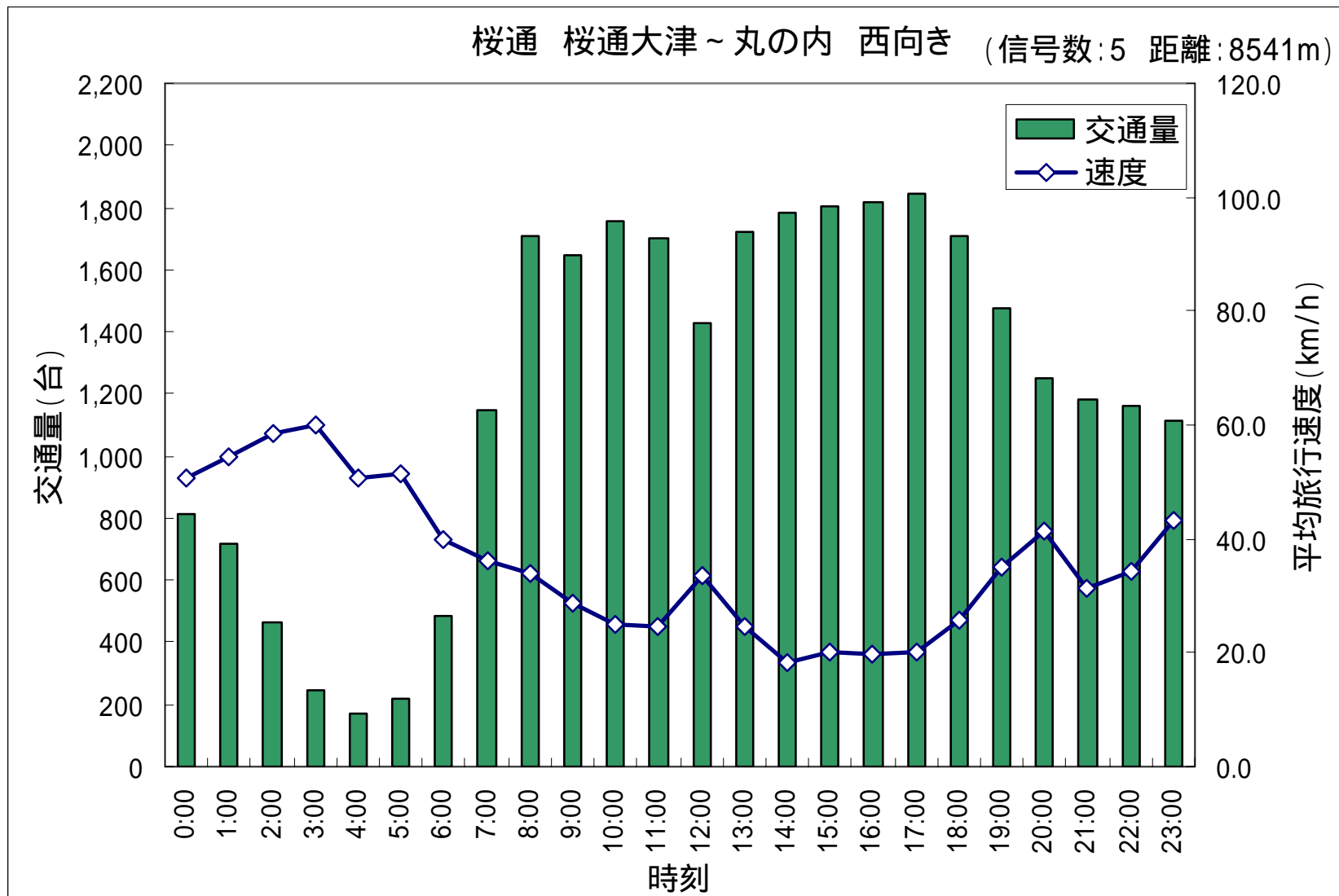


空港 名古屋駅



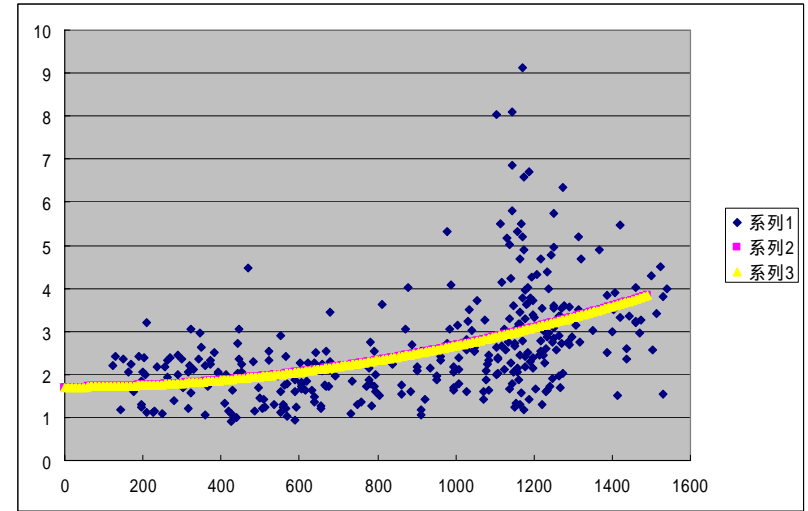
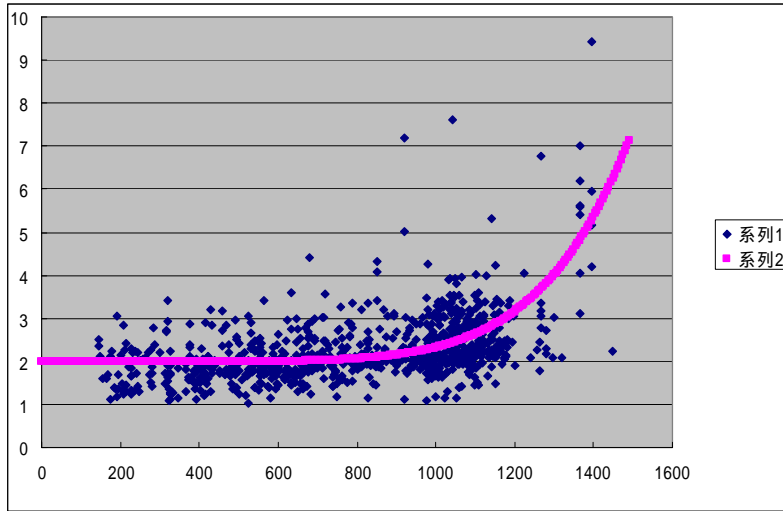
名古屋駅 空港

プローブ情報と感知器情報による交通量 - 速度分析



交通流分析の基本となる“交通量 - 所要時間”の分析

リンク所要時間
(分)

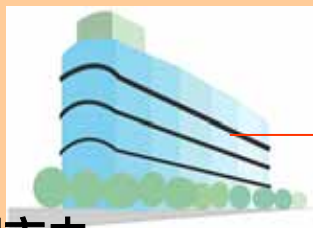


リンク交通量(台 / 時間) (リンク長約1 km)

道路リンクの交通量と所要時間の関係
(リンクコスト関数)分析

インターネットITS 名古屋実証実験(2002年1月～)

タクシー事業者



名古屋市内
名鉄グループ
つばめグループ
宝交通など32社

情報センター



位置動態情報

携帯電話網

位置動態情報

車載器 搭載車両



名古屋市内
1570台

広告、ニュース等
の情報

DSRC
アンテナ

名鉄交通
本社

DSRC
アンテナ

つばめ
本社

コンテンツ提供企業

- ・百貨店
松坂屋
- ・ホテル
ウェスティナゴヤキャッスル
- ・飲食店
UFJカード'系列228店舗
- ・観光施設
産業技術記念館等

プローブ情報利用者

- ・官公庁
- ・大学
- ・企業
- ・一般市民

タクシー車両運行管理アプリケーション

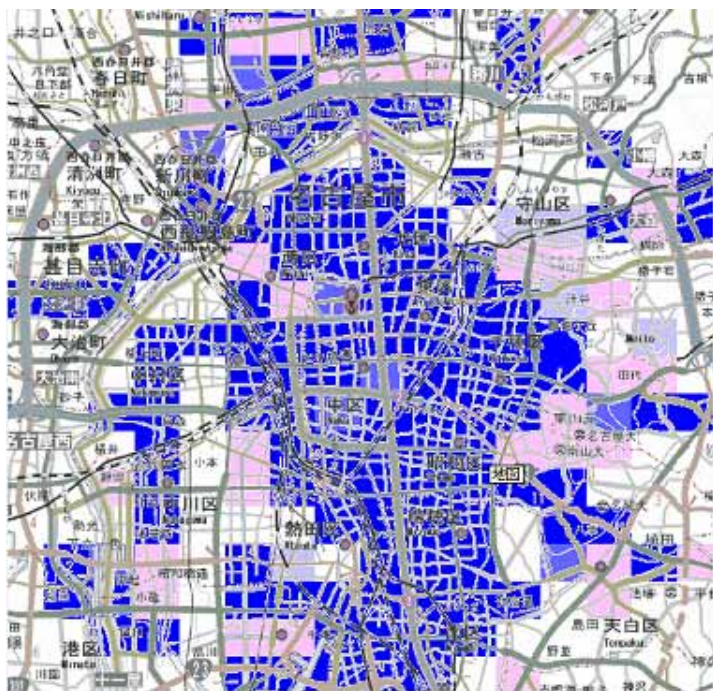
必要な機器		提供サービス(例)	
車載器	事務所PC		
<p>タイプ1 (845台)</p> <p>モバイルサーバタイプ1</p>  <p>パケット通信機 GPS</p>	 <p>事務所PC</p>	<p>車両位置・動態</p> 	<p>道路混雑度</p> 
<p>タイプ2 (655台)</p>  <p>ナビ付車載器</p>		<p>走行実績管理</p> 	<p>降雨状況</p> 

タクシー乗客向けアプリケーション

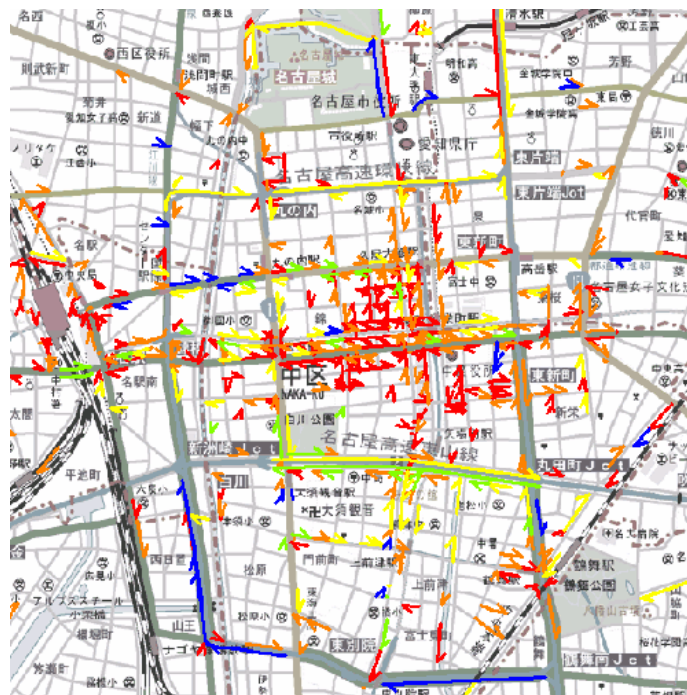
	必要な機器		提供サービス
	車載機	事務所PC	
基本	<p>タイプ3(70台)</p> <p>乗客向け タッチパネル</p>   <p>DSRC無線機</p>   <p>パッケージ通信機</p> <p>GPS</p>	 <p>事務所PC</p>	<p>Type1の機能に加えて下記の機能が利用可能</p>      
	<p>プッシュ型コンテンツ配信の実験 (時と場所に応じてコンテンツの選択・配信)</p>		

プローブ情報を活用した新しいビジネスの可能性

- ◆ クルマに情報を供給するのではなく、車から情報を得る
- ◆ 名古屋で1500台のタクシーを使った世界最大の実験

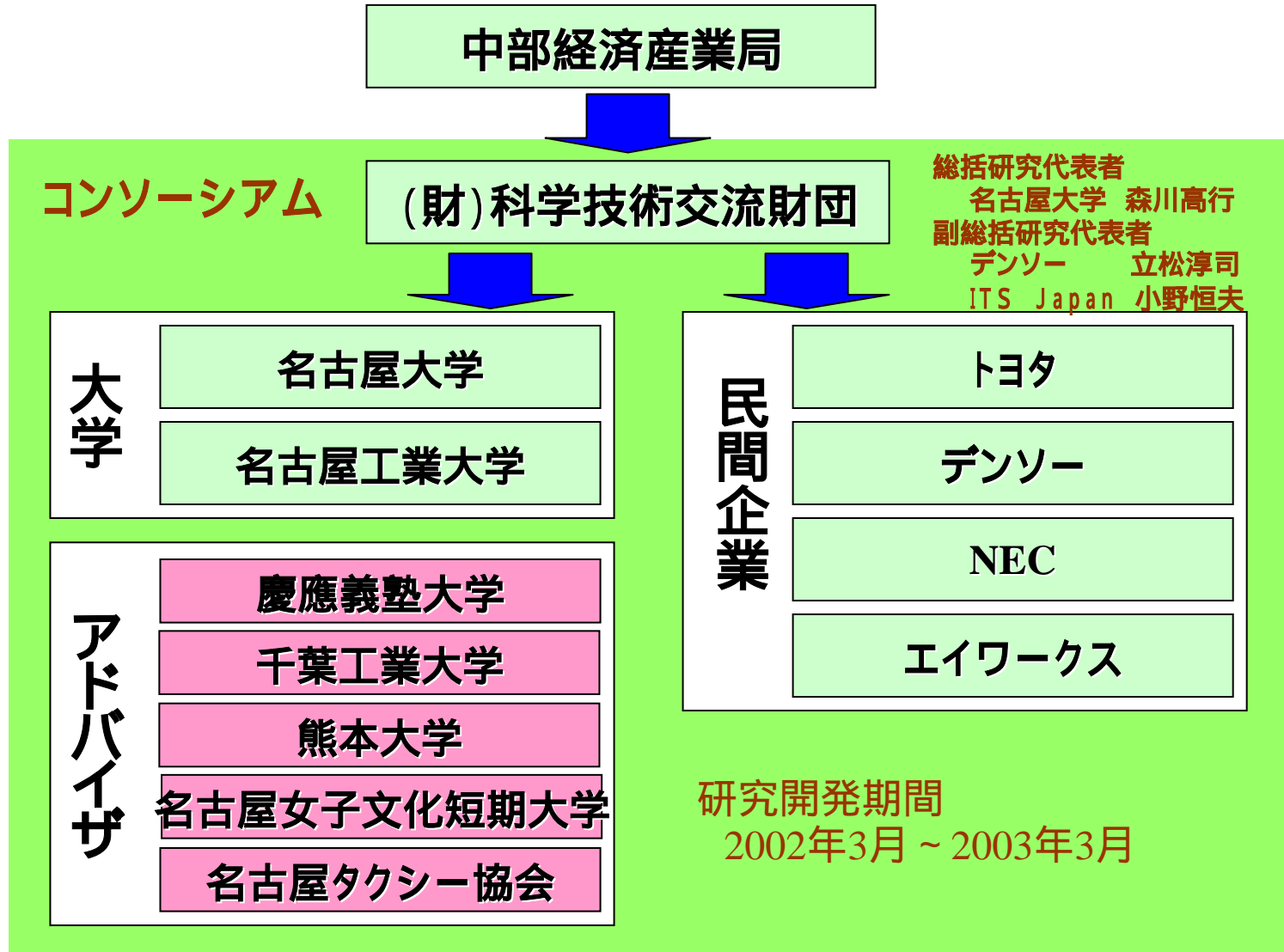


ワイパー 降雨情報



速度 混雑情報

経済産業省即効型地域新生コンソーシアム 車のインターネット接続による新たなコンテンツ事業の研究開発



プローブ情報活用のキラーアプリケーション

インテリジェントナビとダイナミック交通マネジメントへの展開

- Step 1:** プローブ蓄積情報による曜日や時間帯別の所要時間を利用した最短経路案内
- Step 2:** リアルタイム予測所要時間を用いたインテリジェントナビ
- Step 3:** リアルタイム交通情報と各車からの行き先情報を交通シミュレータに入力し、ネットワーク上の交通状況を予測しながら交通管理を行うダイナミック交通マネジメント

P-DRGSとは

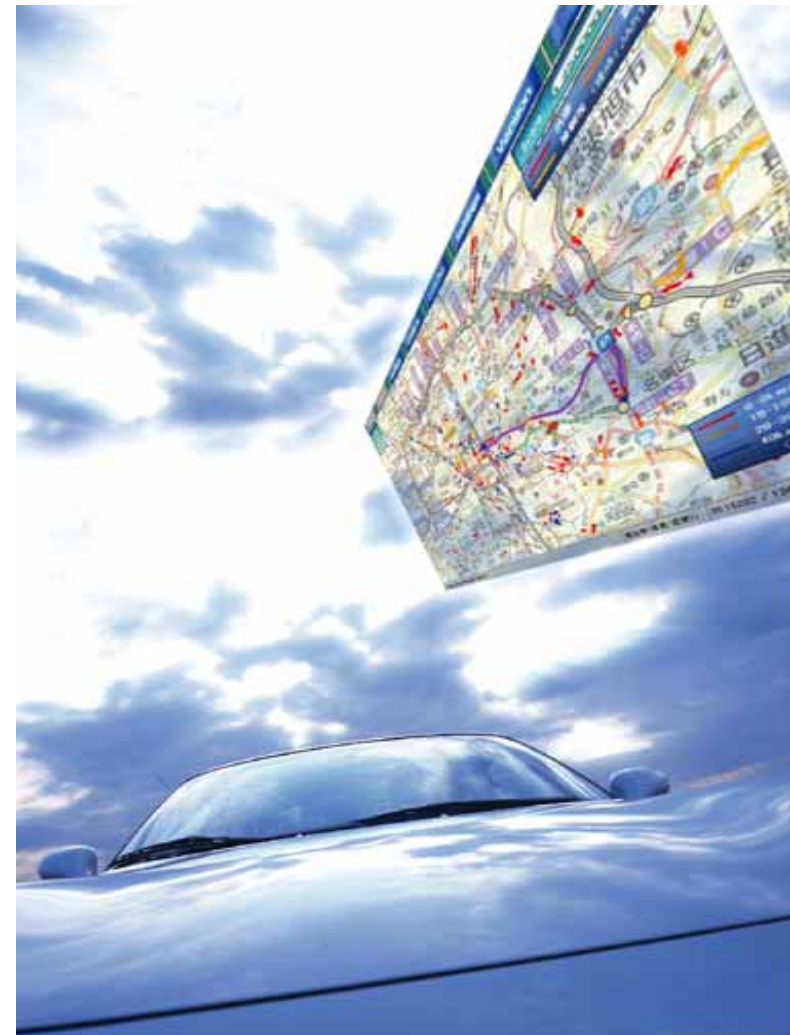
Probe-vehicle-based **D**ynamic **R**oute **G**uidance **S**ystem

“P-DRGSコンソーシアム”

今後活用が大きく広がるプローブカーシステム(後述)を利用した動的経路案内システム(DRGS)の研究開発を行う産学連携組織

開発の狙い

- 動的経路案内システムの事業化
- 従来のカーナビを凌ぐ高精度な経路案内の実現
- 交通混雑の緩和 / 既存の道路インフラの活用



コンソーシアム参加組織

交通工学、情報科学、情報通信技術、カーエレクトロニクス、デジタル地図、そして交通・気象・地域などの情報提供サービスのノウハウと実績を持つ組織が参加して研究開発

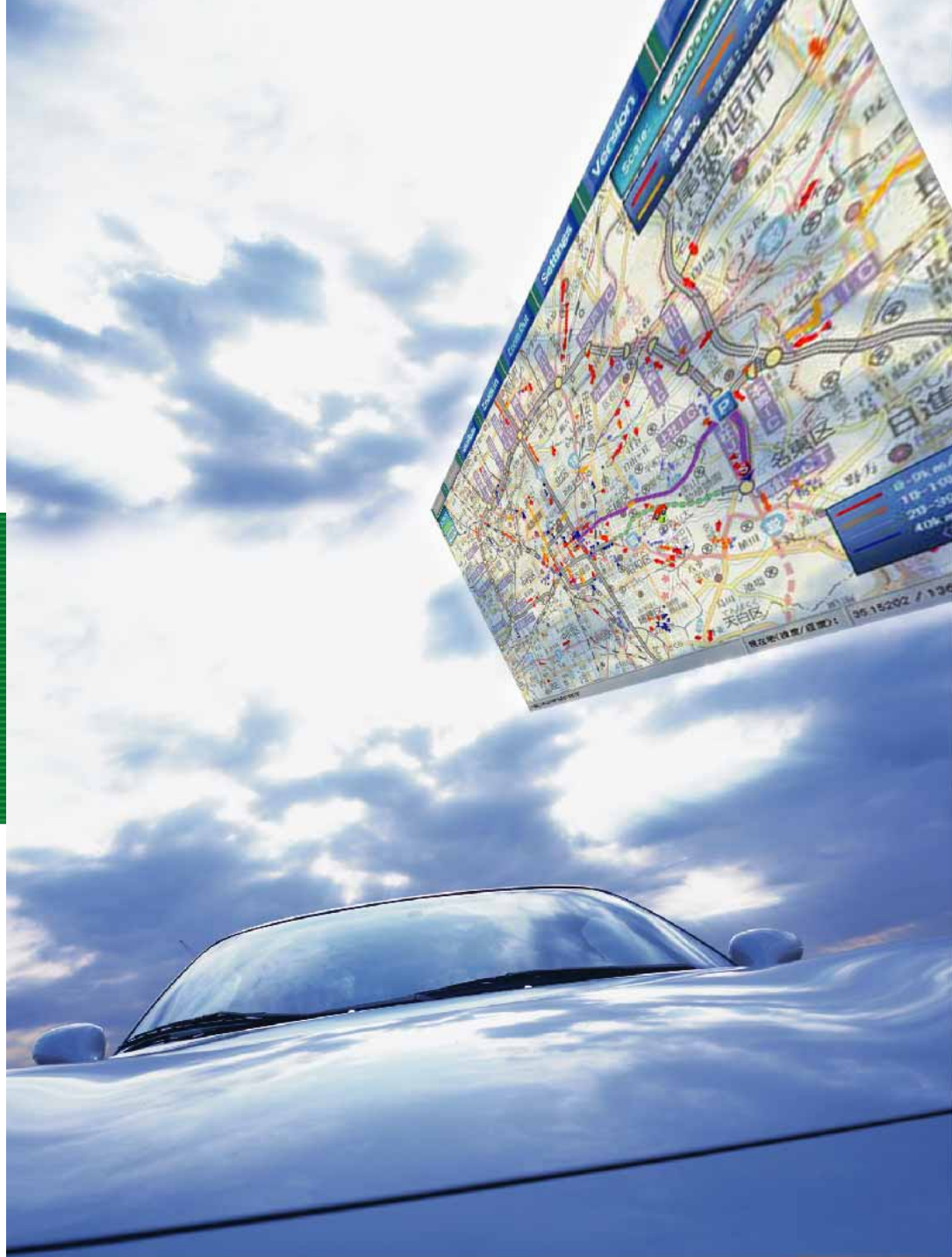


総括研究代表者: 森川高行 (名古屋大学)





プローブ情報を活用した
動的経路案内システム
「PRONAVI」



「PRONAVI」とは

P-DRGSコンソーシアムが開発中の動的経路案内
技術を用いた近未来型ナビゲーションシステム

3つの「PRO」を実現

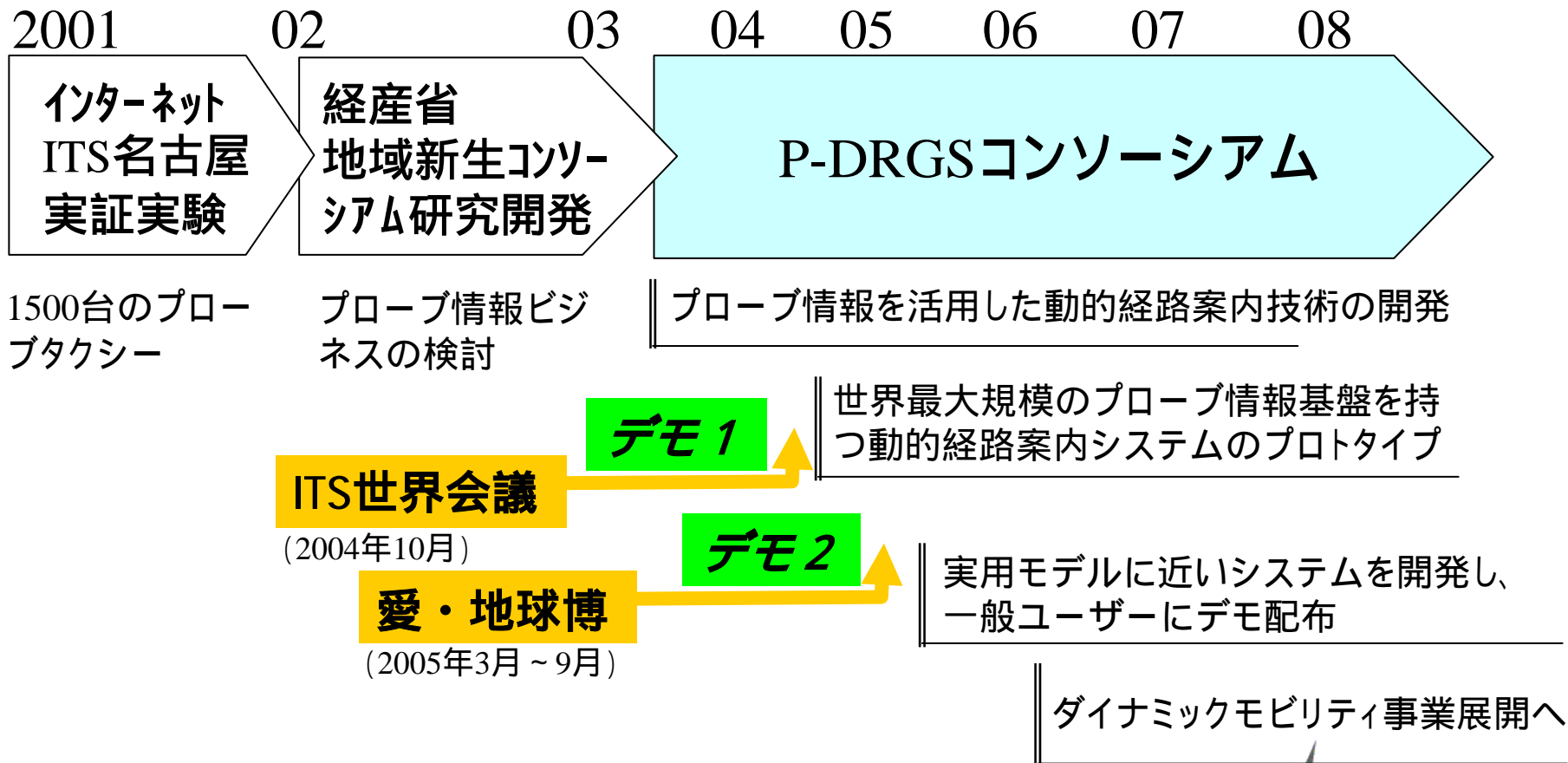
Probe情報を最大限に活用

交通状況に対して、従来のように
Reactive(反応型)ではなく、
Proactive(予測対処型)な対応

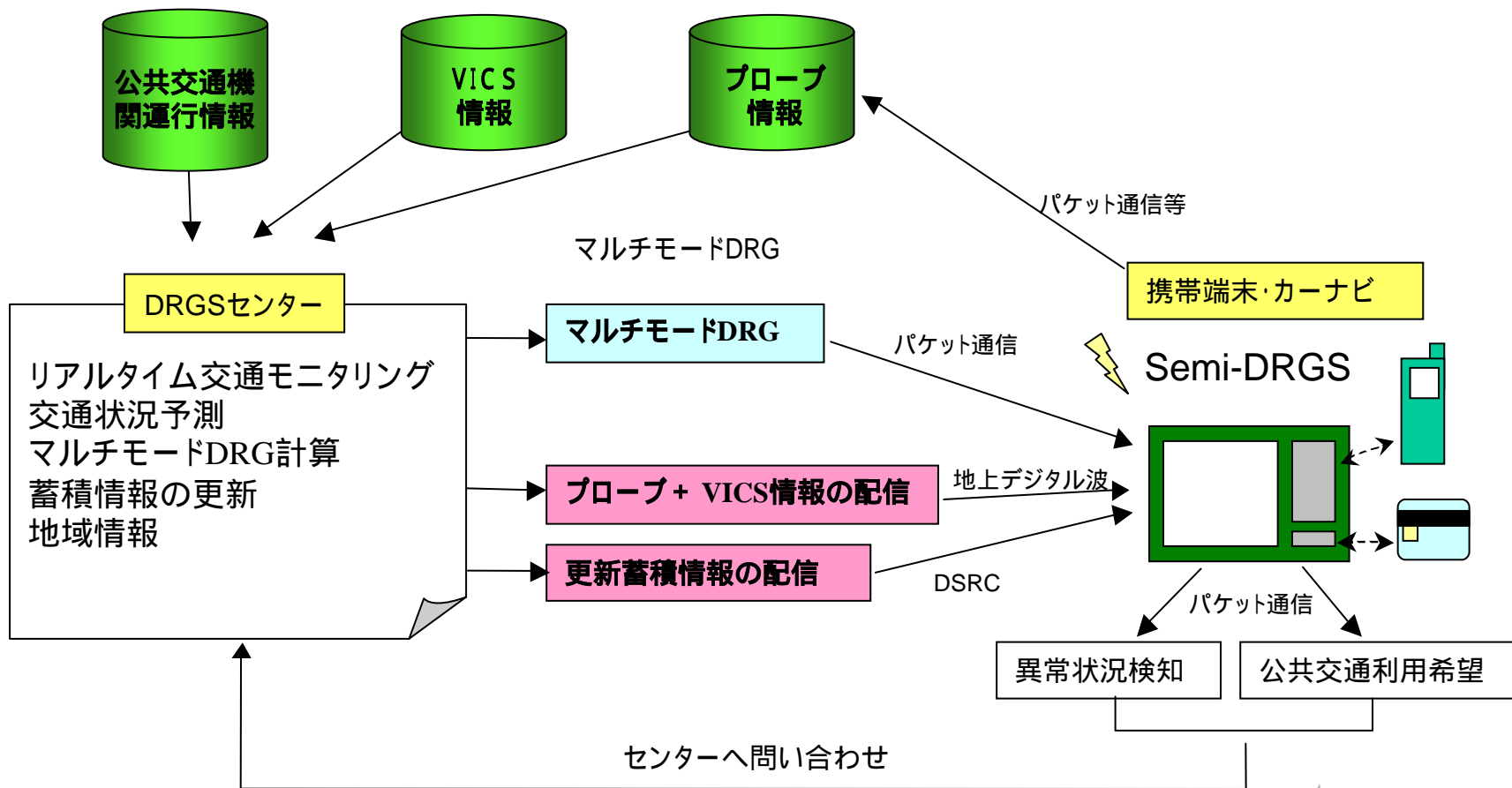
運転のProfessionalもうならず



P-DRGSの研究開発経緯と計画

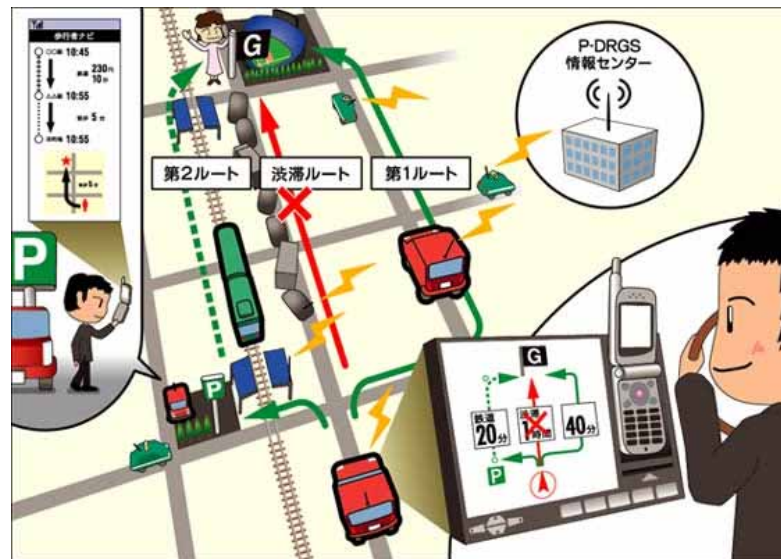


PRONAVIのシステム概念図



PRONAVIの特徴

幹線道路だけでなくすべての道路からの交通情報を利用
過去の蓄積情報から曜日・時刻・天候別の所要時間を予測
リアルタイム情報から蓄積情報を修正・更新
公共交通利用経路を含むマルチモード案内



技術的特長

蓄積プローブ情報による旅行時間DB

	MON			
	5:00 ~ 5:15	5:15 ~ 5:30	5:30 ~ 5:45	
Link 1	3'20''	3'30''	3'50''	...
Link 2	2'19''	2'20''	2'30''	
Link 3	1'30''	1'20''		
	4'00''			
	.			
	.			
	.			
Link N	.			

- ➡ DRM単位に過去の旅行時間の平均値を時間テーブルにしたもの
- ➡ 9ヶ月間のプローブデータを集計処理 (約5億件のデータ)
- ➡ 10万リンク、2万km相当を対象に旅行時間テーブルを作成

曜日・時刻別リンク旅行時間テーブル

任意の時刻・道路区間の旅行時間情報が利用可能

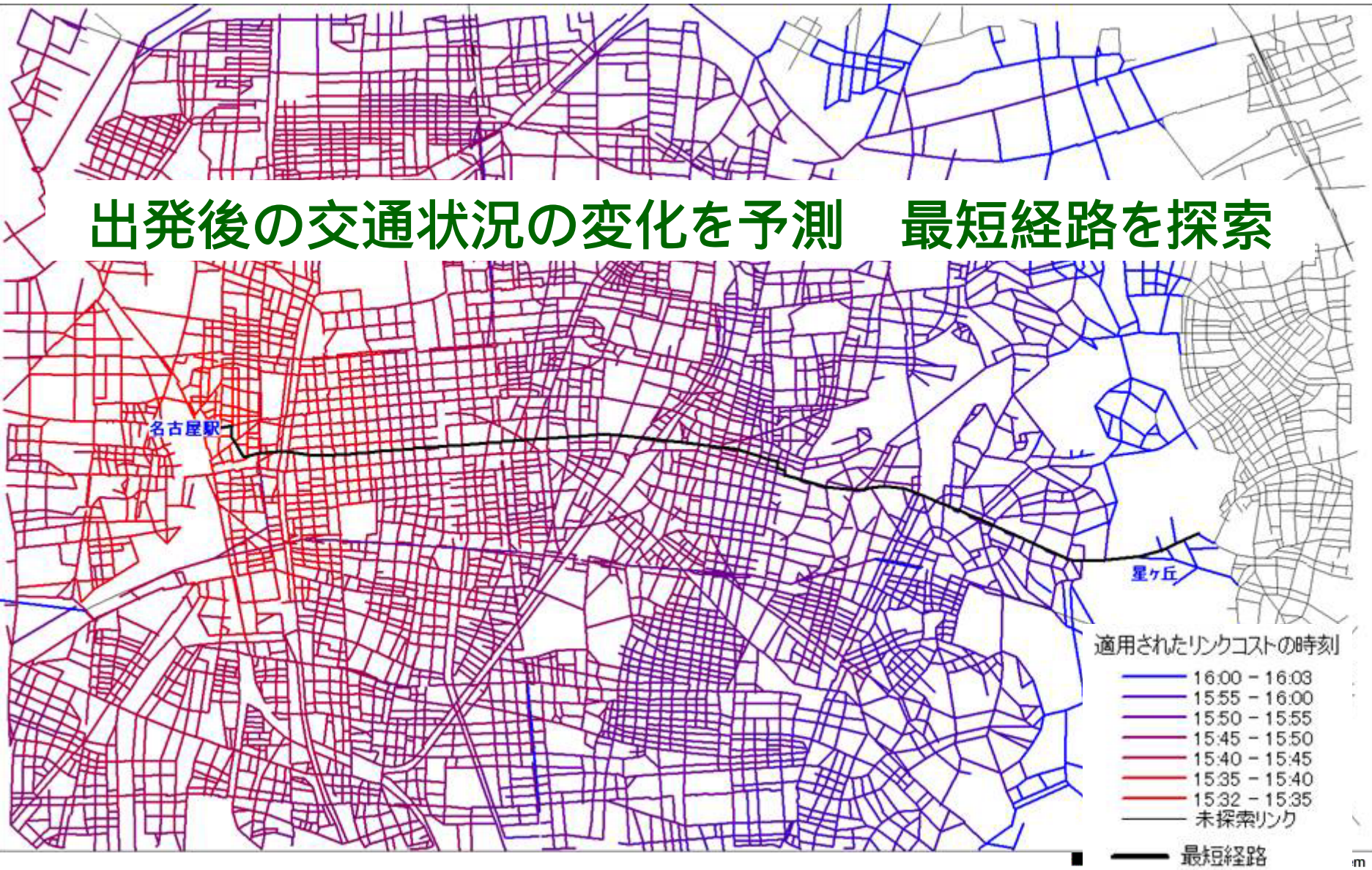


速度情報 - 金曜日 (晴) 20:00

- ➡ プローブ情報のはずれ値を削除するためにデータマイニング技術による自動的データクレンジング (NEC開発の”SmartSifter”を使用)
- ➡ 旅行時間テーブルを用いた最短経路探索エンジンを名大が開発。旅行時間の変化が大きい時間帯でも最短経路を探索可能。

最短経路探索エンジン

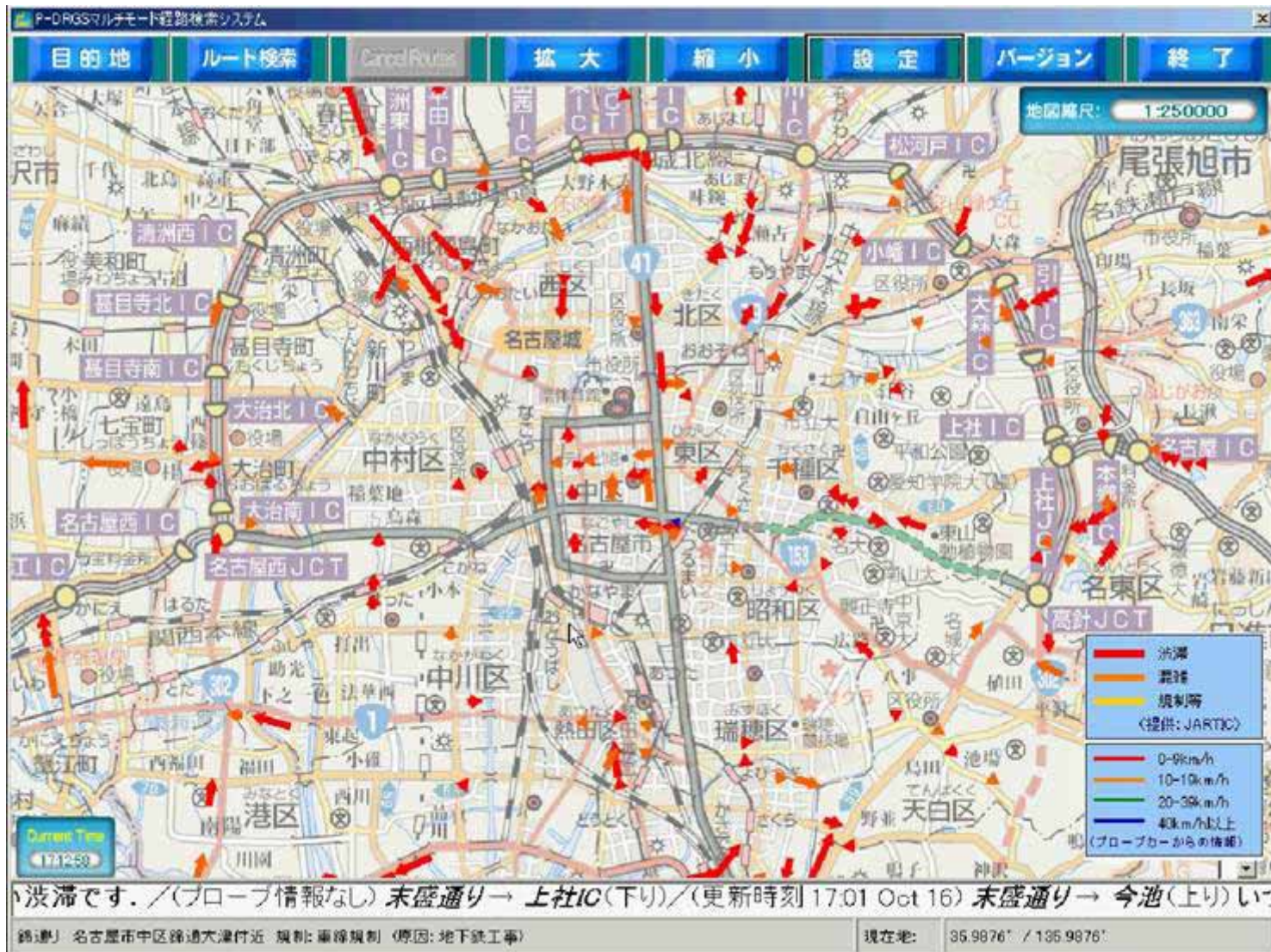
出発後の交通状況の変化を予測 最短経路を探索



技術的特長

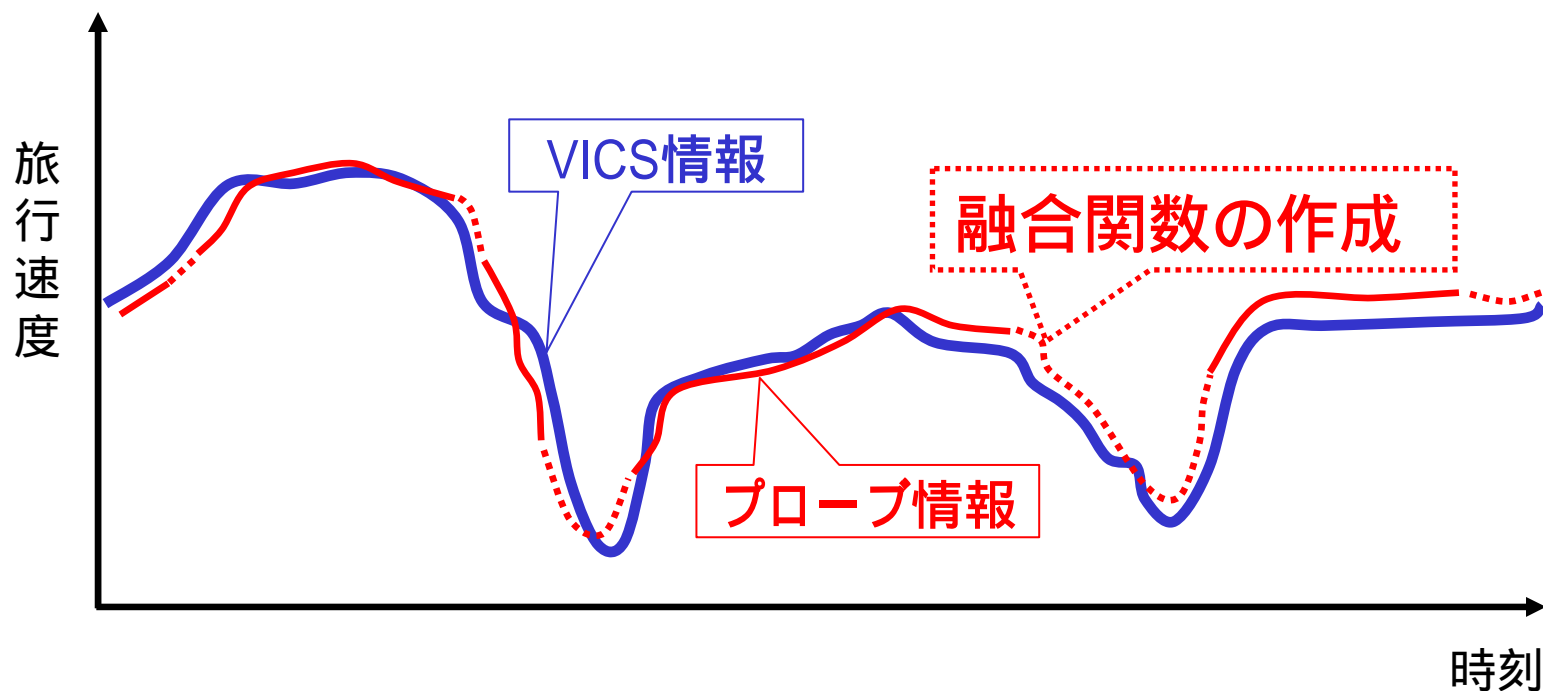
蓄積情報とリアルタイム情報の融合

リアルタイム交通情報の収集



技術的特長

プローブ情報とVIC S情報の融合



プローブ情報は時間的に連続していない

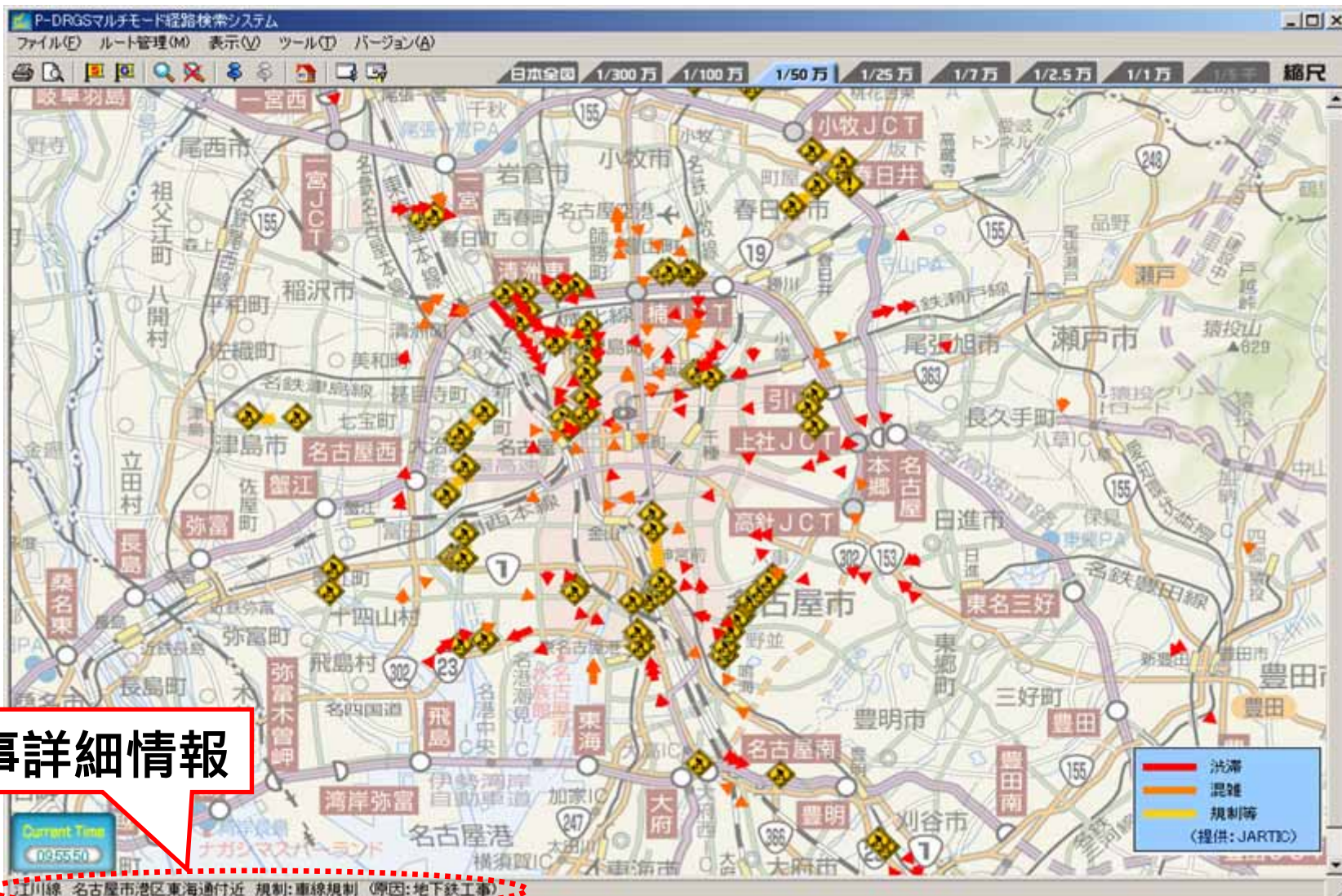


VIC S情報との融合 → 時間的に連続したデータへ

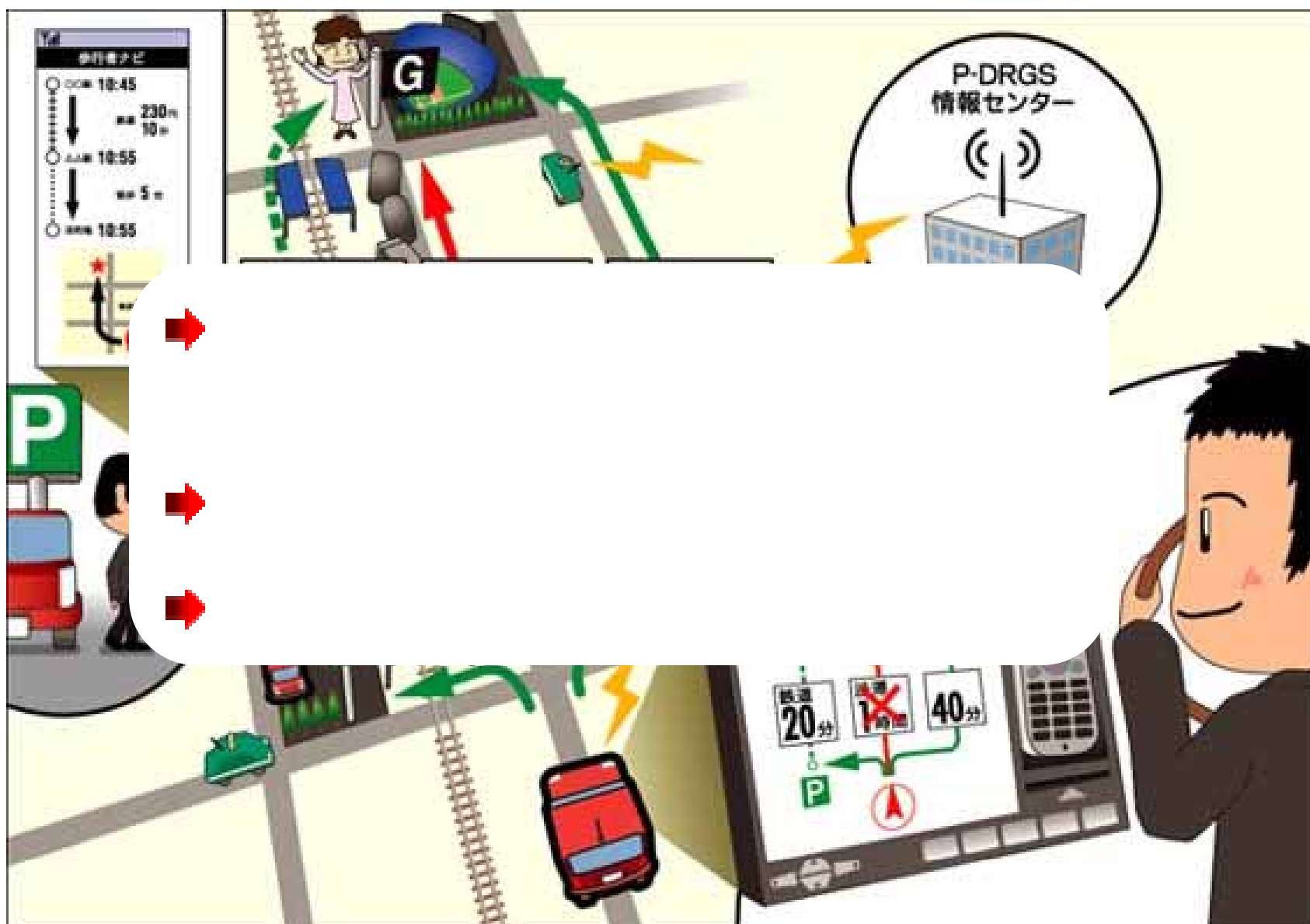
技術的特長

その他のリアルタイム情報の利用

リアルタイム事故・渋滞・工事情報の配信

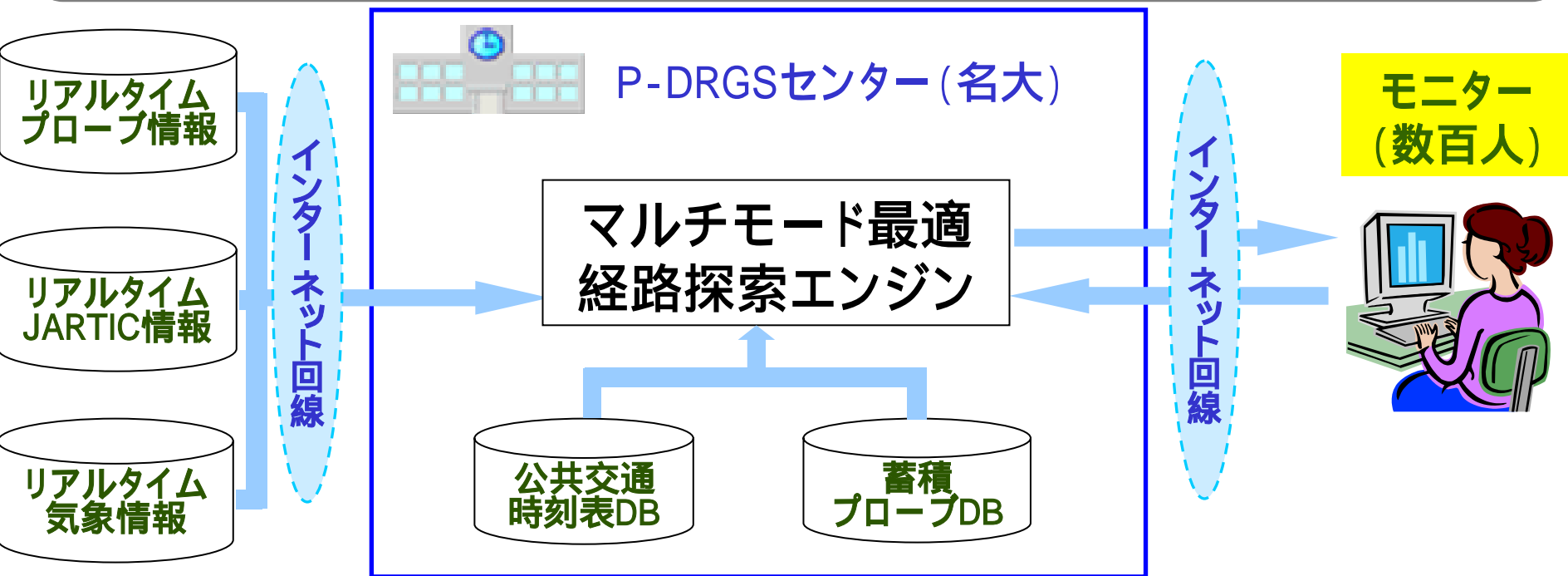


鉄道経路を含むマルチモードDRGS

- 
- ➡ 車利用ルートのみではなく
公共交通利用ルートを提供
 - ➡ モード変更の機会を提供
 - ➡ 環境にもやさしい移動を実現

2005年度のPRONAVIデモ

リアルタイム情報(交通, 天候)を利用した
任意の時刻, 任意の地点におけるマルチモード経路案内



愛・地球博開催による交通状況の変化も予測

これからのプローブ情報システム

タクシー、トラック、バス、自家用車など様々な車種から様々なメディアを使ってアップリンク

➡ 携帯電話

現在のパケット通信は高品質・高価格なのでプローブ情報取得には不向きかもしれないが、ヨーロッパではショートメッセージを利用したプローブ情報取得モデルが確立

➡ デジタル専用無線、デジタルMCA

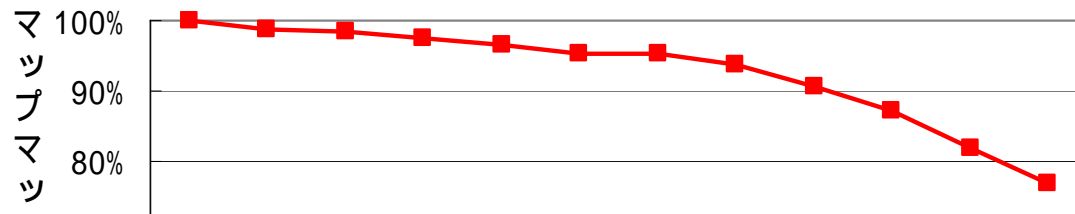
商用車管理情報をプローブ情報として利用

➡ DSRC

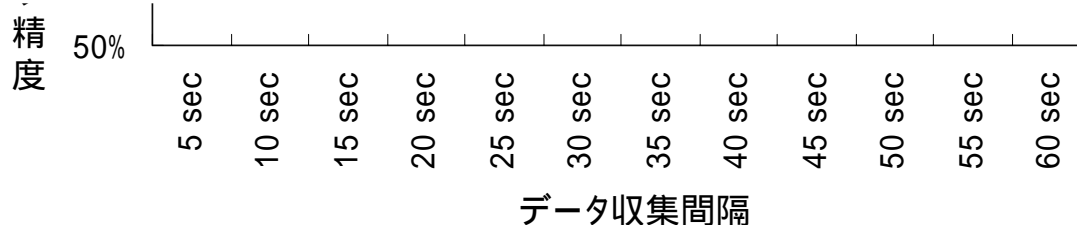
新規格の統合型車載機とビーコンで乗用車からも情報取得

これからのプローブ情報システム

- 緯度経度及びタイムスタンプが定期的に得られれば（例えば100m走行ごと、30秒ごとなど）、リアルタイムで経路を特定し(マップマッチング)道路の各リンクの所要時間情報を得ることが可能

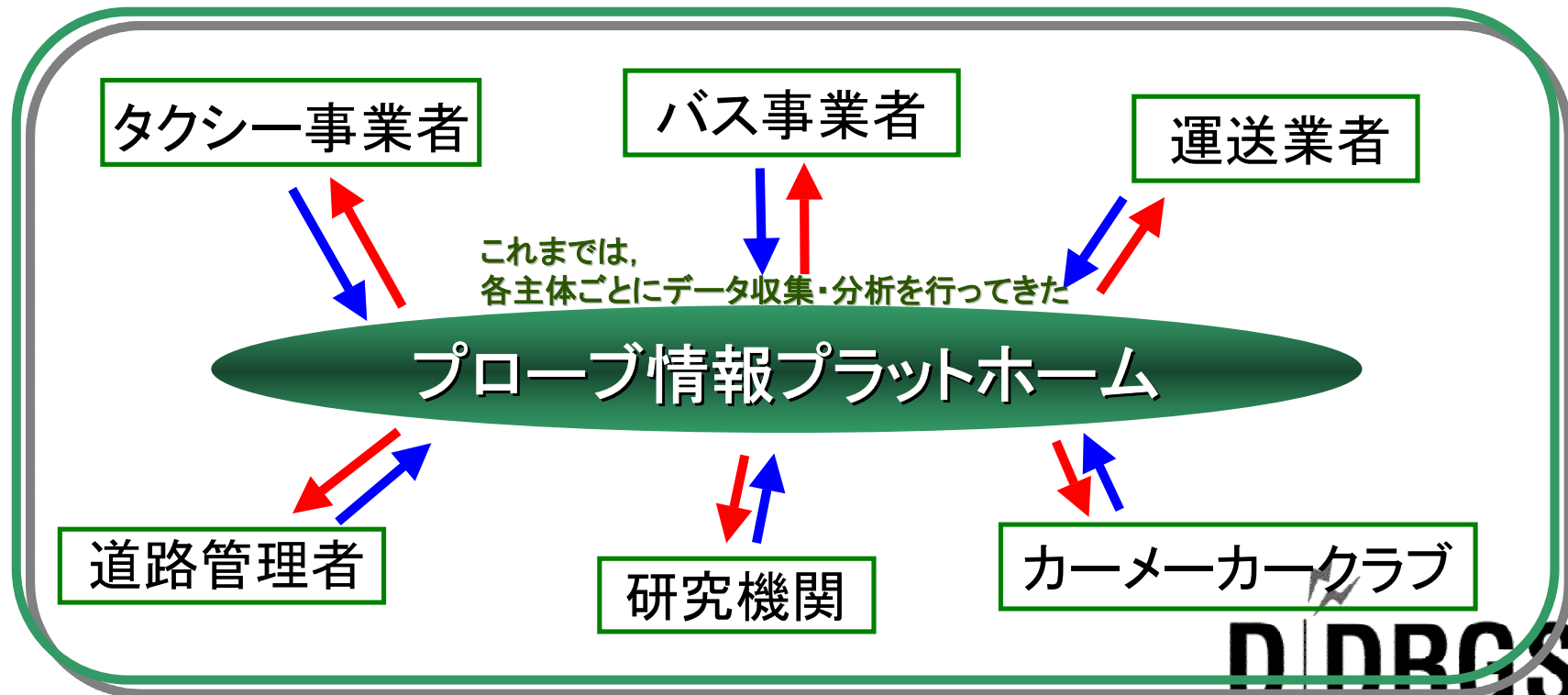


30秒間隔のデータ収集で95%程度の経路特定精度



これからのプローブ情報システム

- ▶ プローブ情報の共通プラットフォームの構築
- ▶ 検知器データと補完しあいながら、より利用しやすい交通情報収集システムへ



これからの交通情報提供システム

ヨーロッパで展開されているTMC (Traffic Message Channel) などの例を参照しながらフレキシブルなシステムを構築

➡ 収集系

FCD (Floating Car Data) の普及

➡ 分析・配信系

FM多重放送の利用

これからの交通情報提供システム

放送と通信の融合により一斉同時提供と個別
双方向提供を最適化

➡ 一斉同時提供

地上デジタル波放送などを使い、テレビ、ラジオ、カーナビ、
携帯電話などに渋滞・規制情報などを提供

➡ 個別双方向提供

有線、DSRC、無線LAN、パケット通信などを使い、個別の
目的地への最適経路や目的地情報などを提供

目的地のリクエスト状況を交通予測にフィードバック