

豊田市における自動車データ活用型 交通まちづくりについて

2012年5月30日

名古屋大学

グリーンモビリティ連携研究センター

森川高行

H23年度に実施された自動車データ活用型 豊田市エコドライブ支援プロジェクトについて

プロジェクト実施メンバー

- 豊田市
- トヨタ自動車
- 豊田都市交通研究所
- 交通工学研究会
- 名古屋大学

1. CANデータ取得車載機とエコドライブインジケータの製作

(1) 車載機



(2) インジケータ



- ・ 車内LANであるCAN(Controller Area Network)のデータ（速度、加速度、燃料噴射量、アクセル開度）などを取得
- ・ 運転席付近にある故障診断コネクタに接続
- ・ 車載機のGPSデータとともに1秒ごとにSDカードに保存
- ・ SDカードを定期的に取り出して、PC経由でデータをセンターにアップロード

2. エコドライブ診断システム開発(1)

(1) エコドライブ診断の5つの指標

- ・ 発進時：ふんわりアクセル（適切な加速）
- ・ 巡航時：車間距離の確保（一定速度）
- ・ 減速時：アクセルオフ
- ・ 停止時：アイドリングストップ
- ・ 総合指標としての燃費

(2) エコドライブランキング

・ デイリーランキング

年月日毎にモニター間のエコドライブ指標を下にランキング付けしたもの。走行データはモニターが任意のタイミングでアップロードされるため、その都度、全体のランキングが変化する。

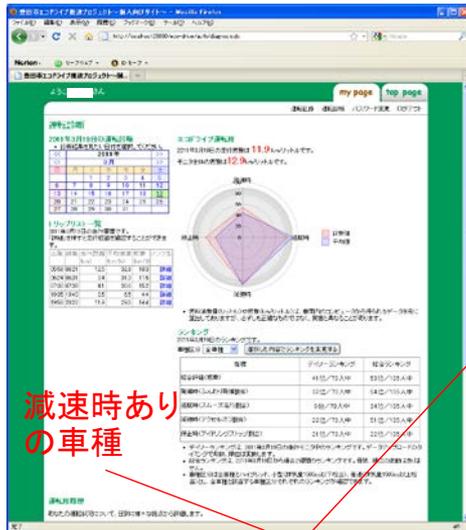
・ 総合ランキング

毎日1回、過去2週間のデータを集計しランキング付けしたもの。2週間分のデータを集計するため、日付ごとの運転特性の違いによるランキング変動が緩和され、モニター全体の中でのランキングがわかりやすい傾向にある。

2. エコドライブ診断システム開発(2)

エコドライブ運転診断の表示日を切り替える。

トリップ別の一覧とトリップ別の詳細情報(経路情報)へリンク



減速時ありの車種

アクセル・ブレーキ信号の取得できない場合は減速時の評価は表示しない



減速時なしの車種

- 日単位の運転診断結果を表示
- 総合評価
 - 燃費を指標とし、1日の平均燃費を表示するとともに全体、車種グループ(HV、コンパクト、その他)の燃費も表示
- 個別評価
 - 発進時、巡航時、減速時、停止時の評価指標をレーダーチャートで表示
 - ※全体の平均値(青)もグラフにて表示

エコドライブ指標ごとのランキング(デイリーランキング、総合ランキング)

日別、指標別のデータをグラフ表示
 ※通常運転、エコ運転、LED点灯の時期が区分できるようにする

3. エコドライブ促進効果

	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	56.9	60.0	58.2	58.2	56.9
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	

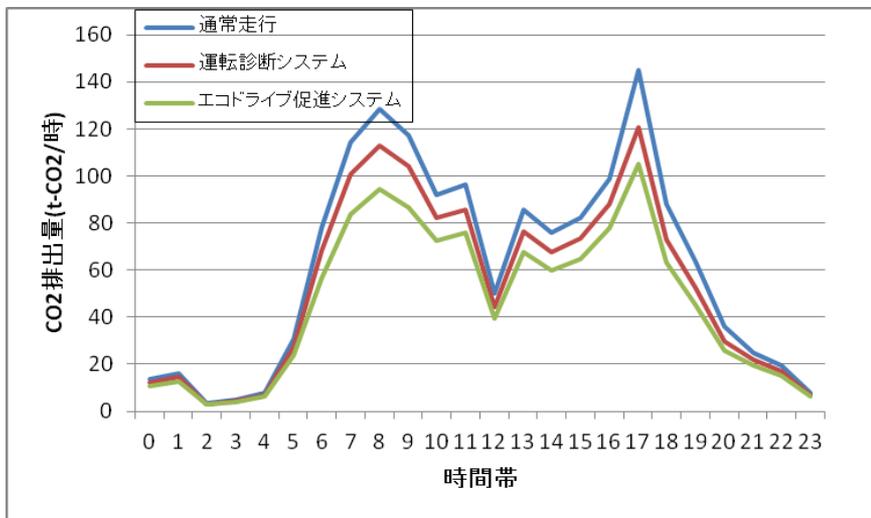
※一対の標本による平均の検定 ※走行距離は瞬間速度から算出 ※t境界値(両側, 95%) : 1.98

- ・ 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**

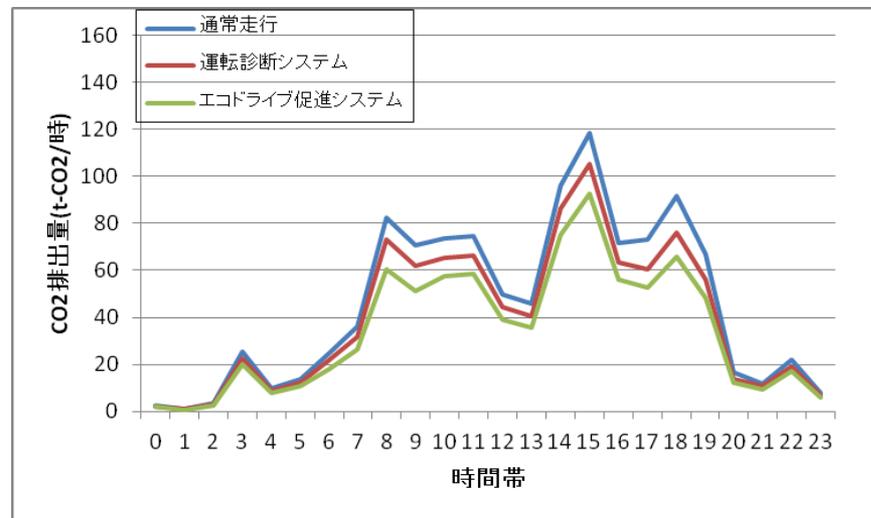
4. 豊田市におけるCO2削減効果

(2) 計算結果

[平日の時間帯別CO2排出量]



[休日の時間帯別CO2排出量]



平日の通勤・帰宅時間帯での削減量大きい

1日のCO2排出量(t-CO2/日)

現状	1,482	1,091
全ドライバーがエコドライブ (Webシステム)	1,295	954
全ドライバーがエコドライブ (Web+LEDインジケータ)	1,120	826



年間で**最大24%**のCO2が削減可能

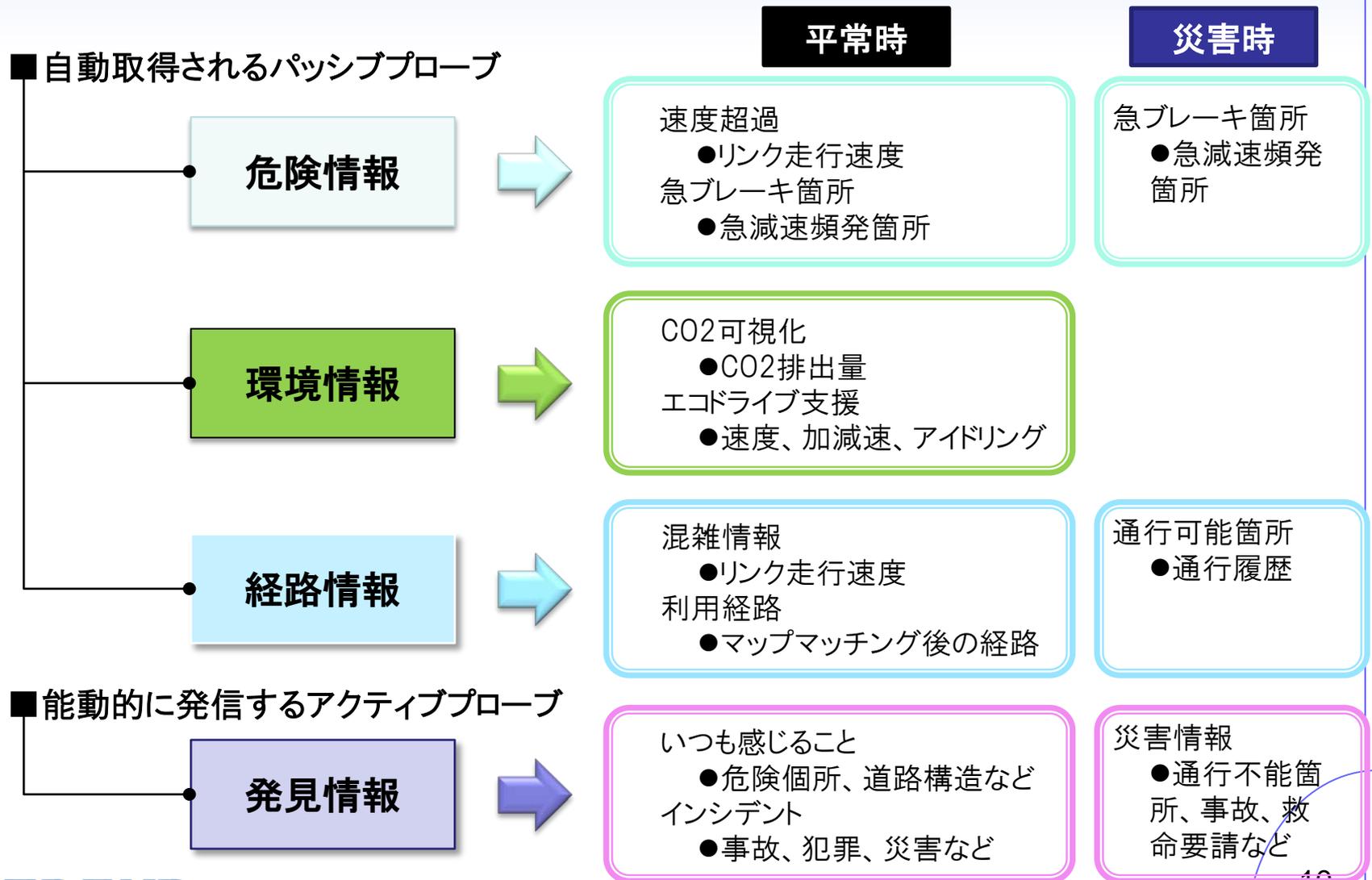
*ここでの計算では49.4万t-CO2/年となるが、設定した仮定(全て乗用車、車重1.5tなど)により実際より小さく算出されていると考えられる。

H23年度プロジェクトの成果を活かした自動車データ 活用型「安心・環境」交通まちづくり

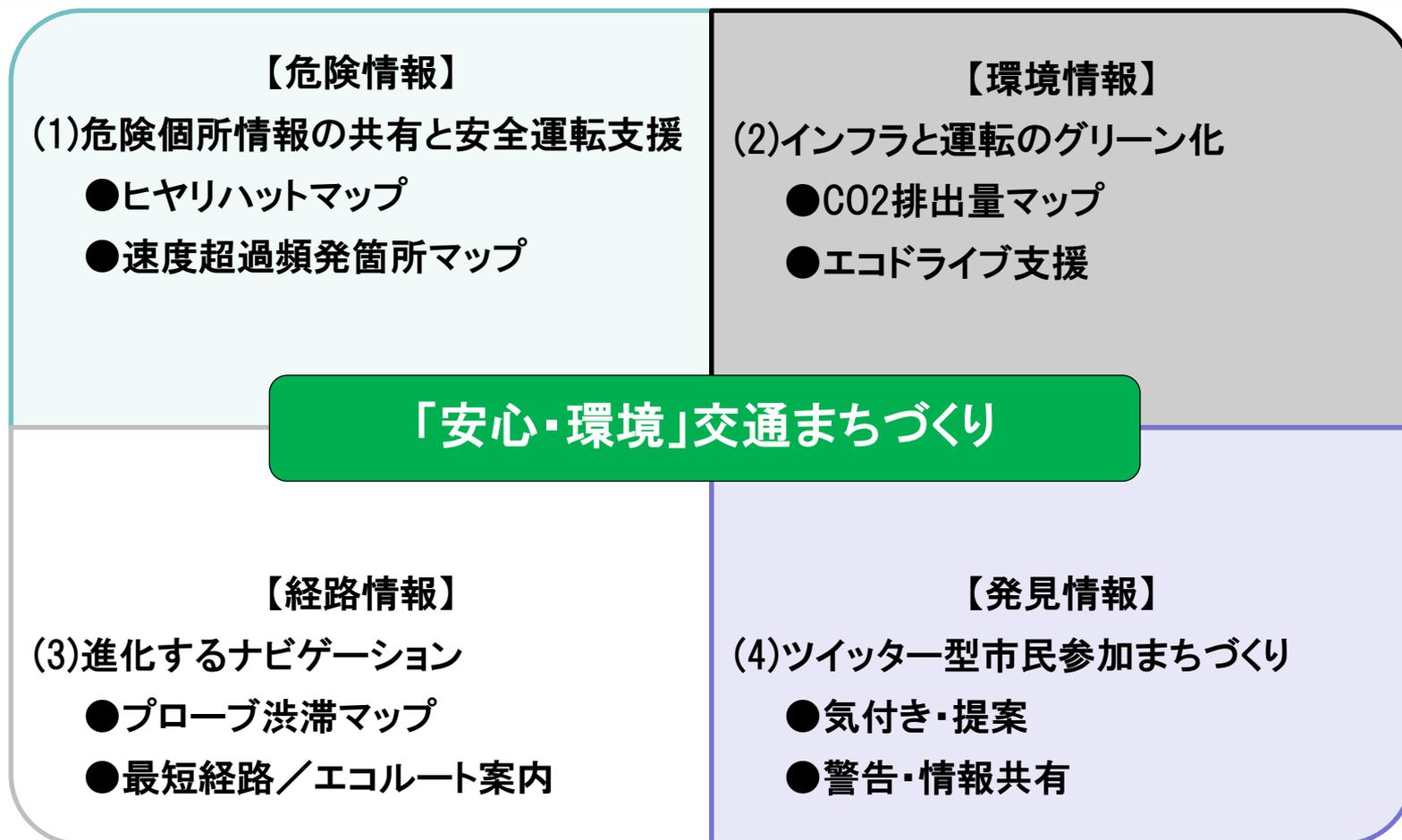
H23年度プロジェクトの課題と解決策

- ダッシュボード上の車載機が邪魔
- SDカードによるアップロードが面倒くさい
- リアルタイムデータが取れない
- データ取得できる車種が限定されている
 - ⇒ スマートフォン(スマホ)と専用小型車載機によるリアルタイムプローブ情報システム
- アプリケーションが限られている
 - ⇒ スマホアプリが参入できるプローブ情報プラットフォームの構築

1. 「安心・環境」交通まちづくりを支援するプローブ情報



2. プローブ情報で実現可能な交通まちづくり



2-(1) 危険個所情報の共有と安全運転支援

ヒヤリハットマップの作成

目的

- インフラ改良や規制変更による事故ポテンシャルの削減
- カーナビ表示による運転注意喚起
- 地域住民の注意喚起

方法

- 急減速箇所の把握
- 実際の事故発生箇所と比較、急減速との相関を検証
地図上に位置を表示
実際の事故発生箇所との比較

ヒヤリハットマップのイメージ



2-①危険個所情報の共有と安全運転支援

速度超過頻発箇所マップ

目的

- インフラ改良や規制変更による事故ポテンシャルの削減
- 地域住民の注意喚起

方法

- リンク走行速度の集計
- 「ぬけ道」として利用されている経路の把握
道路の幅員や土地利用を把握
ぬけ道ルートの特定制

【留意事項】

- 法令逸脱に関する情報も含まれるサンプルの個人特定ができないように留意
- 十分なサンプル数を確保できたルートを表示

速度超過経路のイメージ図



2-(2) インフラと運転のグリーン化

CO2排出量マップの作成

目的

- CO2排出量削減のためのインフラ改良
- 交通規制変更
- 交通需要マネジメントなどへの基礎データ提供

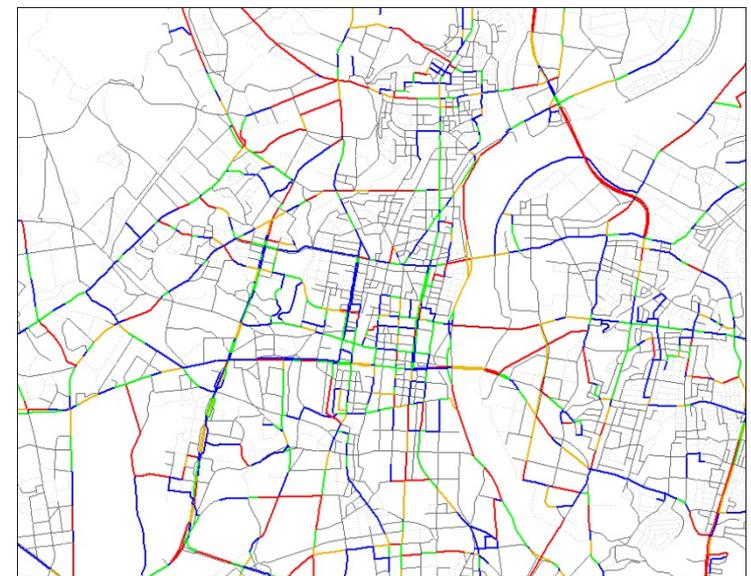
方法

- リンクごとのCO2排出量(原単位)の集計
曜日・時間帯などごとに排出量を集計
交通量データ(トラカンデータなど)を併用し、将来的には
排出量を提示
- CO2排出量の分析
道路属性と交通量による回帰分析

【留意事項】

- 収集したプローブデータはエコドライブ運転のものが大半なので、母集団からのバイアスに留意

CO2排出量マップのイメージ



平均CO2排出量 平日0時
(km-co2)

30 -
20 - 30
10 - 20
0 - 10
未計測

データ観測なし

2-(2) インフラと運転のグリーン化

エコドライブ支援

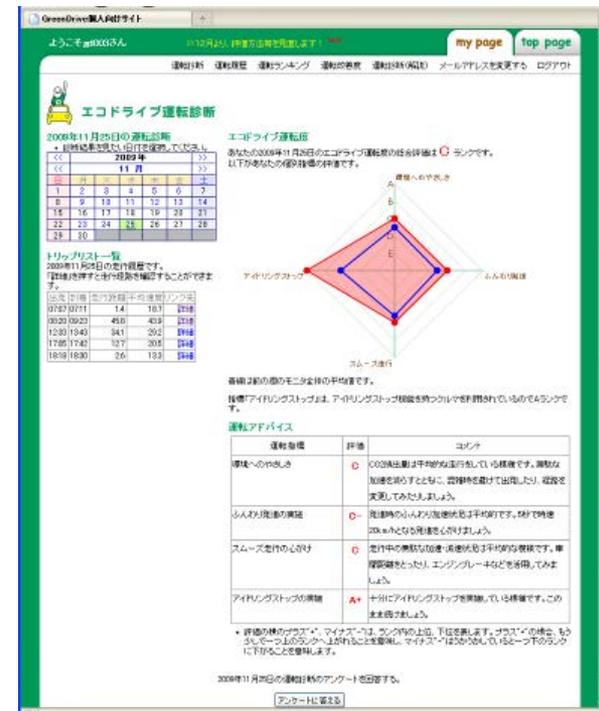
エコドライブウェブサイトのイメージ

目的

- エコドライブの促進

方法

- モニターごとのCAN情報をセンターに集約
- web上のマイページでエコドライブ評価を実施
- エコドライブランキング
- エコポイントなどの援用も有効



2-(3) 進化するナビゲーション

プローブ渋滞マップ

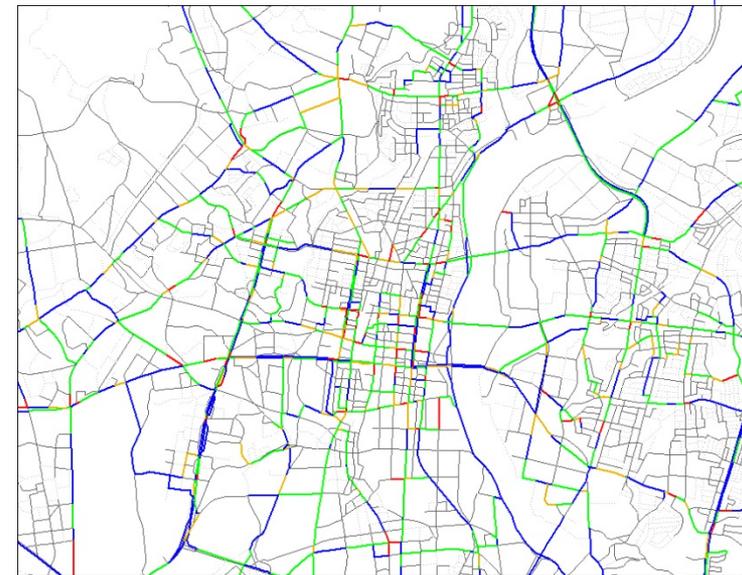
目的

- VICSリンク以外の道路でのリアルタイム速度情報提供
- 渋滞を予測して回避

方法

- リアルタイムプローブ速度情報の提供(将来的)
PRO-ROUTEシステムの利用
- 「いつでも」渋滞マップの作成
曜日・時間帯ごとに典型的な
渋滞個所や渋滞長を地図上に表示

プローブ速度情報の提供イメージ



平均速度 平日9時
(km/h)

- 40 -
- 20 - 40
- 10 - 20
- 0 - 10
- 未計測
- データ観測なし

2-(3) 進化するナビゲーション

最短経路／エコルート案内

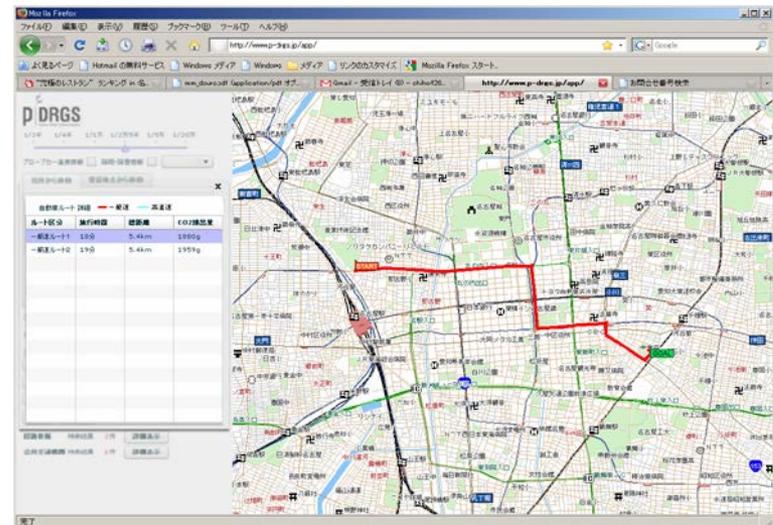
目的

- 旅行時間短縮
- CO2削減

方法

- プローブ情報を活用した最短経路／エコルート／エコ出発時刻の案内
蓄積プローブデータから動的な所要時間を予測
最小CO2排出ルート／出発時刻も案内
スマートフォンへの展開

プローブ情報を加味した動的経路案内のイメージ



2-(4) ツイッター型市民参加まちづくり

アクティブプローブの活用

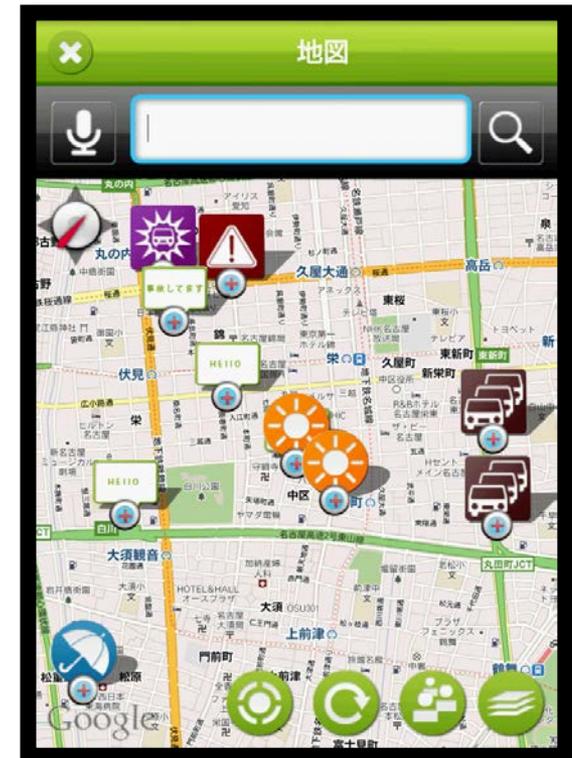
スマートフォンアプリによるアクティブプローブのイメージ

目的

- リアルタイムの市民の気付きの反映
- 市民によるインシデント速報
- スマートフォンによるアクティブプローブの可能性評価

方法

- スマートフォン&アプリケーションの活用
市民モニターからの「日ごろの気付き」情報の収集
例) 信号現示、危険箇所、インフラの不具合など
インシデント情報の収集・共有
例) 事故、犯罪、災害など



3. 大規模災害時のプローブ情報活用

① アクティブプローブによる迅速な災害情報共有化

- ・ 東日本大震災時にツイッターが活躍したように、市民からの位置情報付の災害情報を集約して地図上に表示

② 走行履歴による道路利用可能性情報

- ・ 東日本大震災時にカーメーカのプローブ情報を集約して道路の通行可能性情報を提供したように、大規模災害時にパッシブプローブ情報を道路利用可能性情報に切り替える仕組みを構築

③ 安否情報

- ・ 氏名、電話番号、位置だけをアップリンクさせる安否情報にも利用可能

4. 大規模な市民参加プローブを実現する仕組み

■ 有用なCANデータをセキュリティ高く取り出し活用する仕組み

- 速度、加速度、燃料噴射量、EVのSOCなど
- CANデータ利用プラットフォームの構築

■ 端末、アプリ、センターの低コスト化

- スマートフォンの活用
- サービスのクラウド化
- オープンプラットフォームでアプリを市場調達

■ モデル都市で腰の据わった実験

- 複数省庁と自治体の連携
- 多くの市民の参加と社会的便益の提示
- 自立するビジネスモデルの構築
- 世界標準化と世界への見える化（2013年ITS-WCショーケースなど）