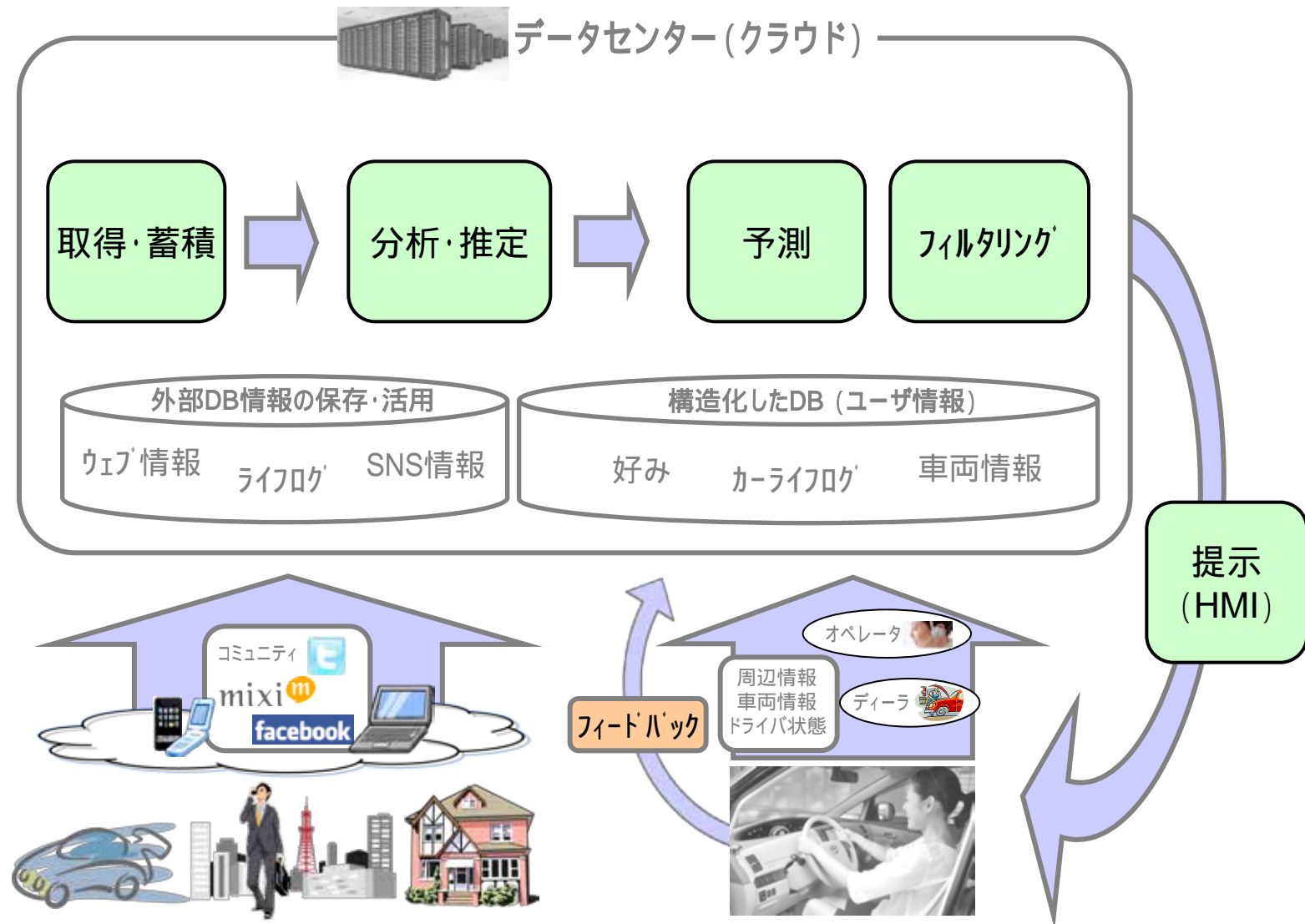


Cyber Physical System における 車両データ活用

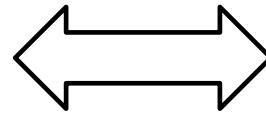
(株)トヨタIT開発センター
研究部
那和一成



- 無線通信
- ネットワークアーキテクチャ
- 車両用HW
- 車両用SW
- 知能化情報処理
- HMI

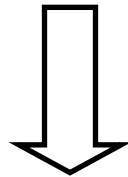
クラウドを活用した大規模データ処理

公開データ
(SNSを含む)

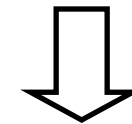


非公開データ
・ITマネジメント企業
・通信キャリア
・自動車メーカー他

Web Mining



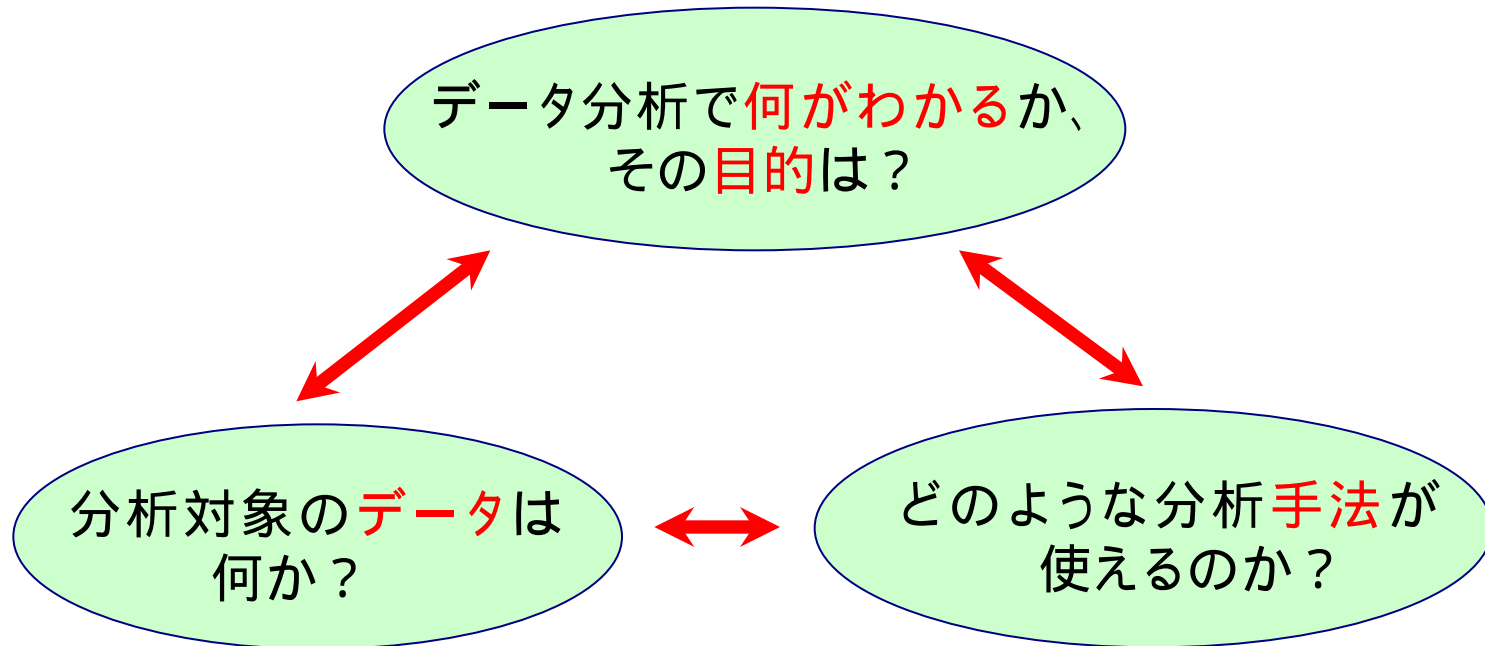
・SNS情報の分析(大学)
・SNS情報を用いるアプリケーション



特定個人ユーザ向け
アプリケーション

データマイニングで考えるべきポイント

何がわかりそうか？
どのような効果が期待されるか？



すでに存在する or これから取得可能な
データは何か？

車両データ

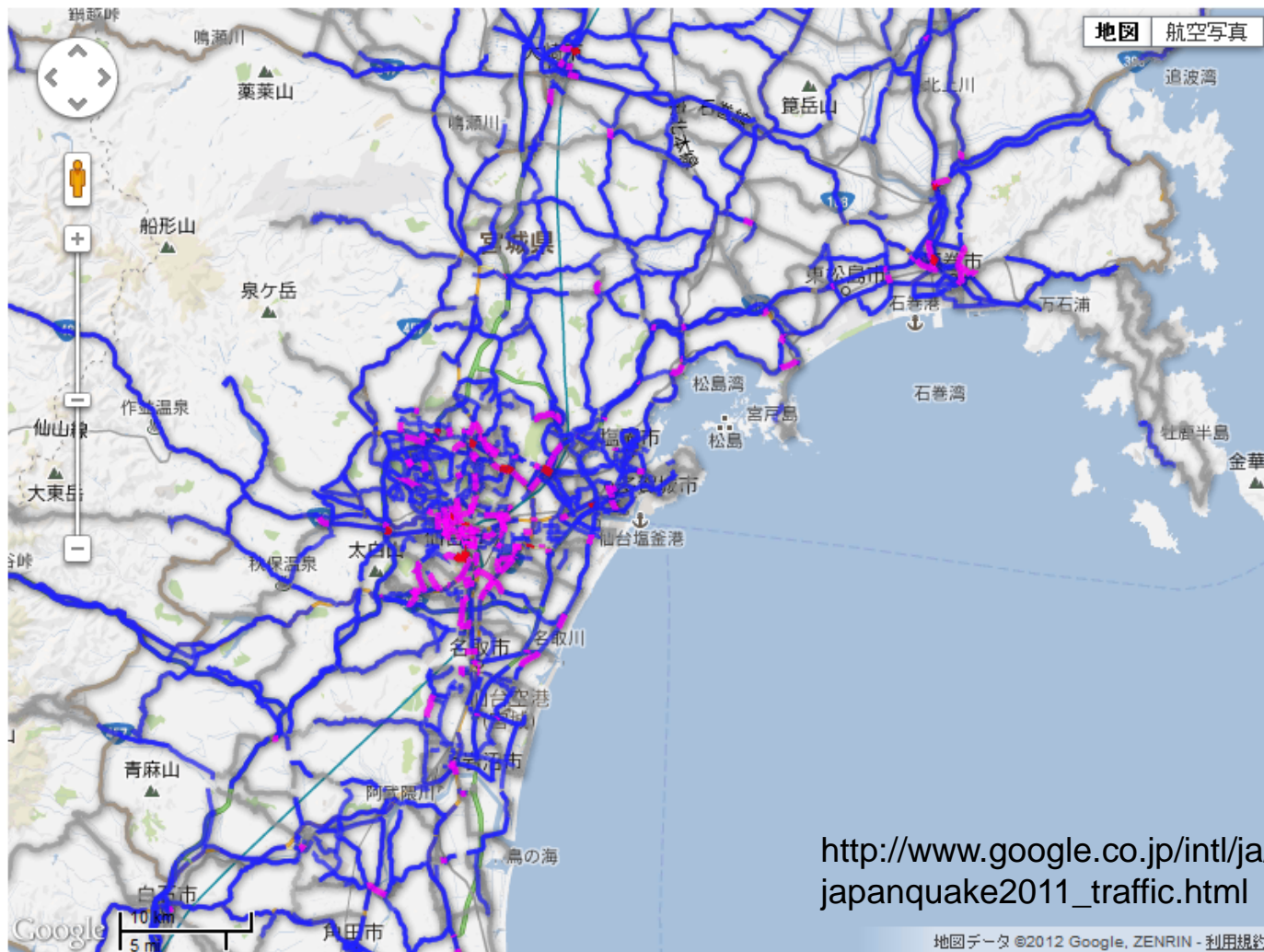
目的に合ったアルゴリズムは
何かがあるか？

機械学習手法

東日本大震災、自動車通行実績情報マップ

下記マップ中において、前日の午前6時～午前10時に渋滞が発生していた道路を赤色、同時間帯に混雑が発生していた道路を桃色、上記以外の道路で前日の0時～24時に通行実績のあった道路を青色、通行実績情報がなかった道路を灰色で表示しています。(最終更新日時: 2012/04/26 08:08 JST)

住所を入力して検索:



提供: 本田技研工業(株)、バイオニア(株)

目的地・経路の自動推定技術の研究

【目的】

ドライバが過去に訪れた目的地・経路を学習し、これからドライバが向かう目的地・経路を推定する。

【期待する効果】

- ・ ドライバの目的地・経路を先読みすることで、これから向かう目的地や経路に関連する情報を配信できる。

カーナビゲーションシステムの利用率向上

- ・ PHVなどの車両における走行の最適化

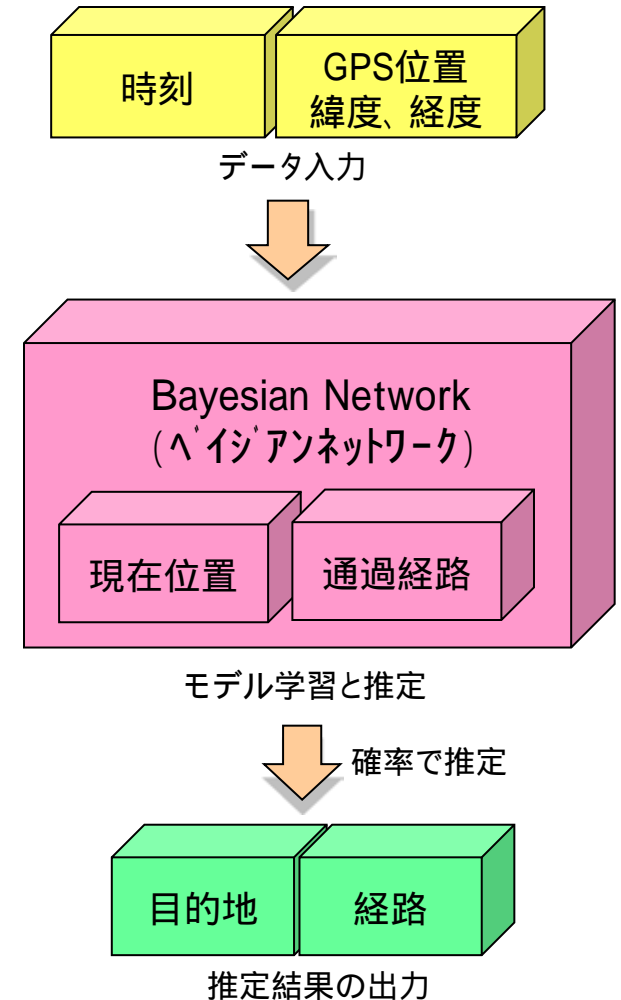
燃費の向上

【実験条件】

- 学習用データセット: 335名分(2010年7月)
- 評価用データセット: 同じドライバ(2010年8月)

【実験結果】

- 目的地、経路ともに推定精度ほぼ 80 %



I 目的

- 個人の運転傾向やスキルに適した運転支援アドバイスを行う

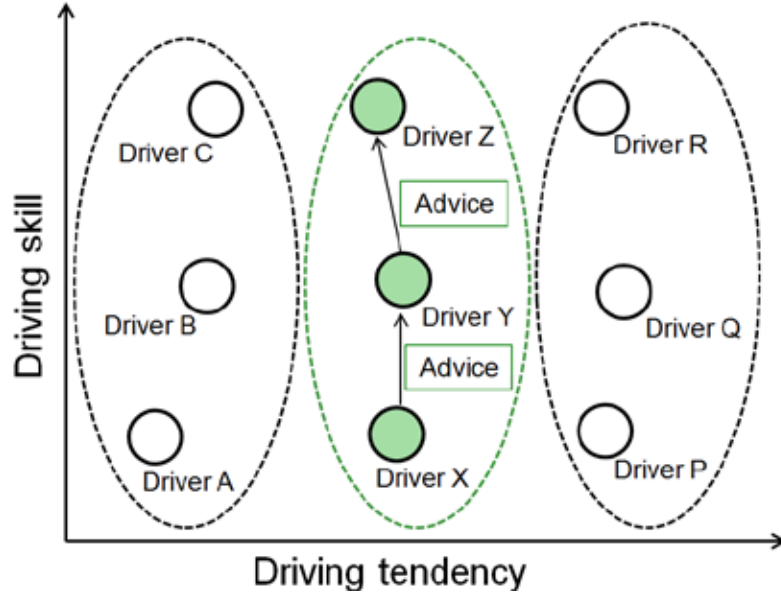
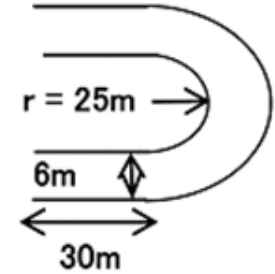


Fig. 運転傾向の分類イメージ

実験条件

- 左カーブ(右図)
- 被験者: 16名

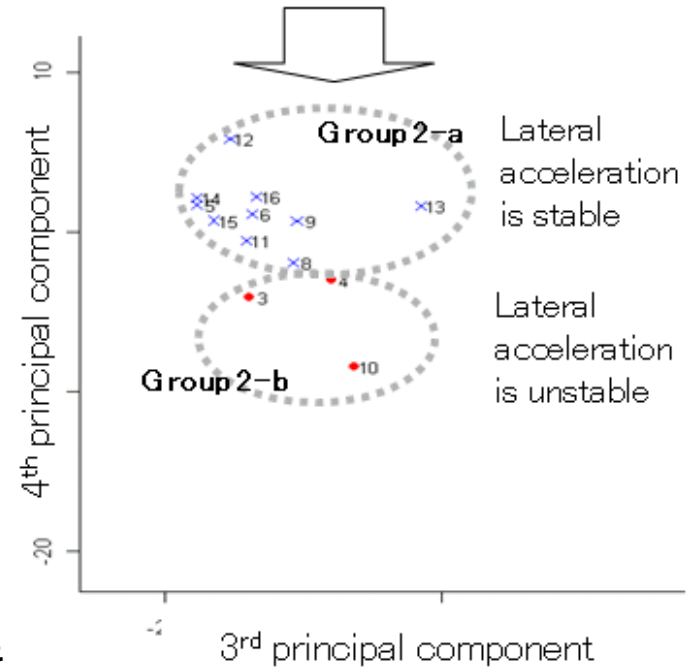
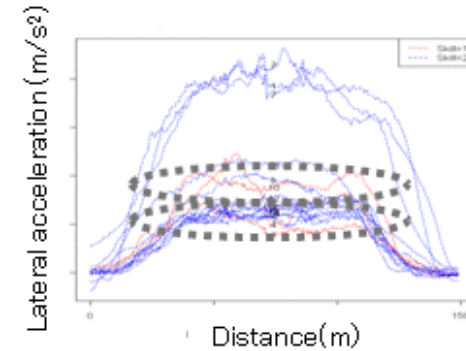
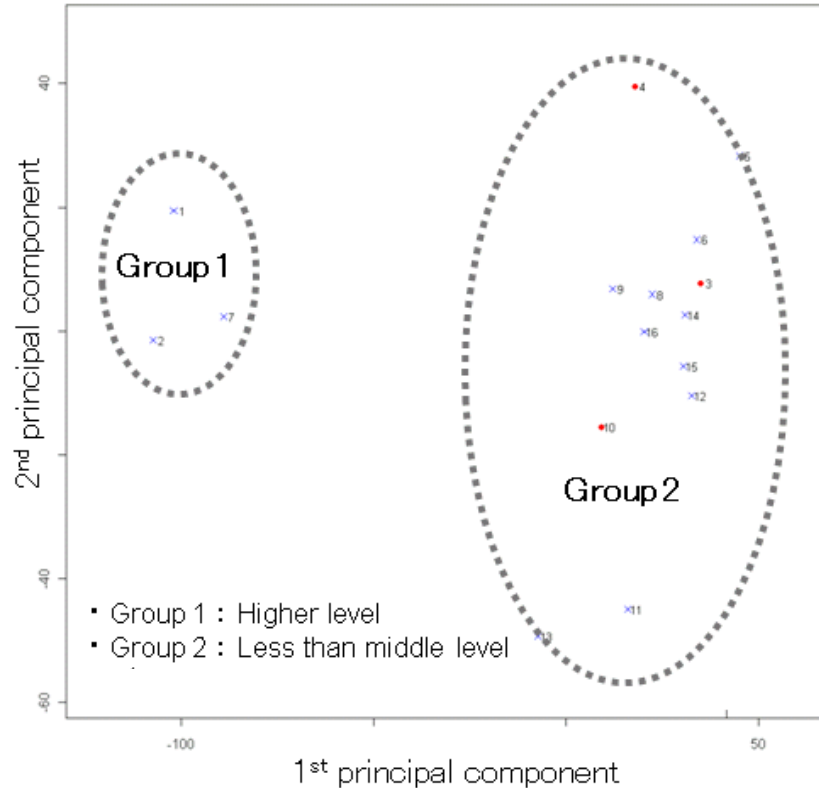


分析ステップ

1. センサデータの選定
 - ステアリング角、ブレーキ、アクセル、速度、ヨーレート、加速度(前後、左右)
2. センサデータの正規化と変換
 - 時系列データを位置情報データへ変換し、コース上へマッピング
3. テストコースに基づいたクラスタリング
 - PCA、K-NN、K-Means
4. クラスタリング結果の可視化

運転スキルの分析結果

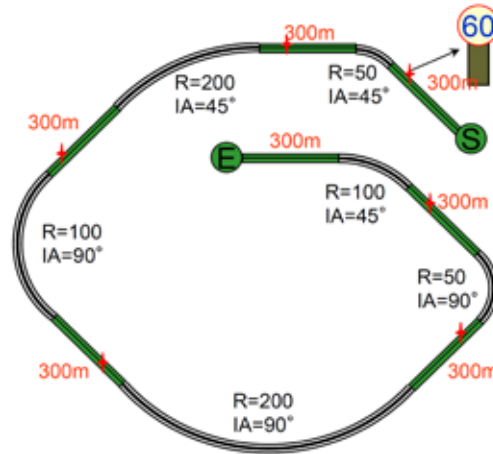
初期解析として、教師なし機械学習にて、運転スキルをクラスタリング



Step1 ステアリング角、速度、ヨーレート、加速度(前後、左右)を用いた解析結果

Step2 加速度(前後、左右)に着目した解析結果

1. データ取得 (ドライビングシミュレータを利用)



(実験条件)

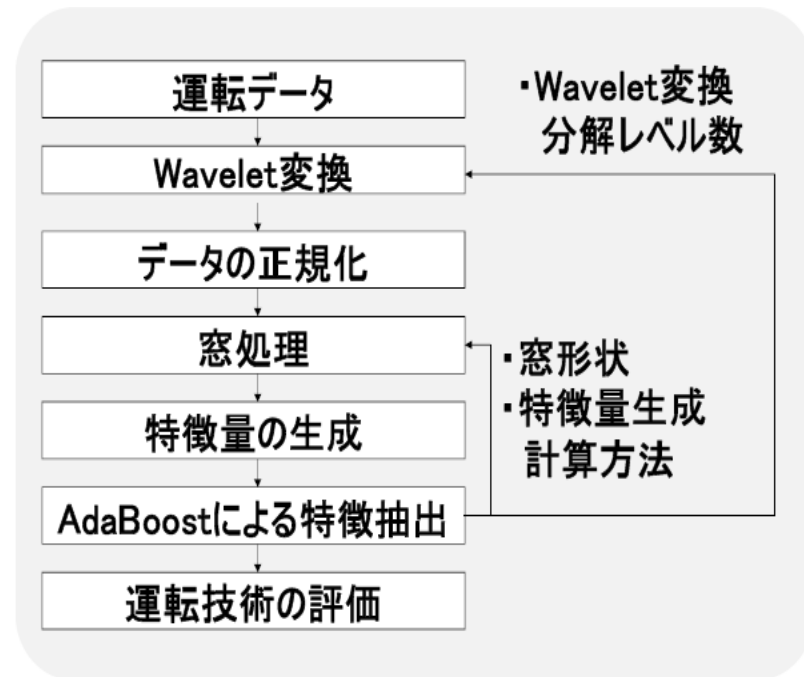
・ドライバー 16人 × 各10 走行

・分析属性:

操舵角、アクセル、ブレーキ、
操舵速度、アクセル速度、ブレーキ速度、
車速、横変位、前後・左右ジャーク

・ジャークを基に High /Low Skilled にタグ付け

2. 巧拙の要因自動分析フロー

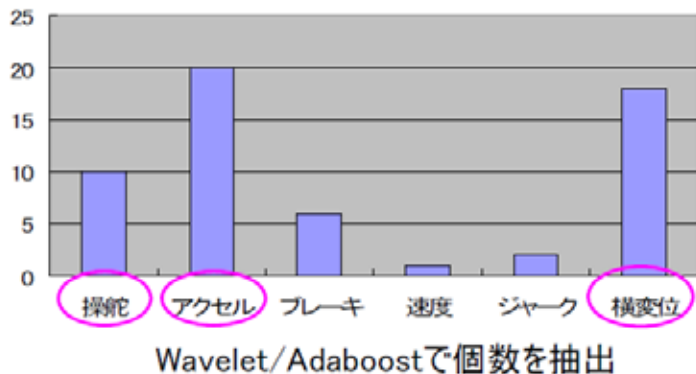


- ・H/L間での違いの顕著な属性を抽出
- ・H/L間での運転の違いを分析

注) H: High Skilled
L: Low Skilled

李他、自動車技術会2012年春季大会

3. 違いの顕著な属性を抽出



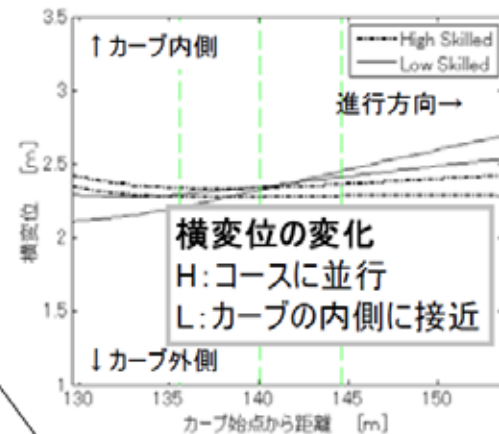
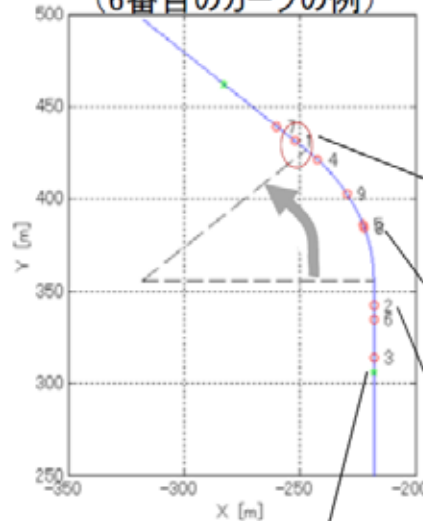
Low Skilled ドライバーの特徴

- ・カーブの手前で急なアクセル操作多い
- ・カーブに直線に入る
- ・操舵角の振動が多い
- ・カーブ出口で内側に接近

4. High/Low Skilledの運転の違いを分析

差が顕著な場所

(6番目のカーブの例)



操舵速度変化
H: 小
L: 大

アクセル踏み込み速度変化
H: 小 (= 0)
L: 大

横変位の変化
H: カーブの内側へ向かいながら進入
L: ほぼ直線走行

- Objectives: Extract relevant traffic information which is not on existing media (VICS, radio, etc.) from social network information (Twitter)
 - Traffic information: traffic jam, accident, construction etc

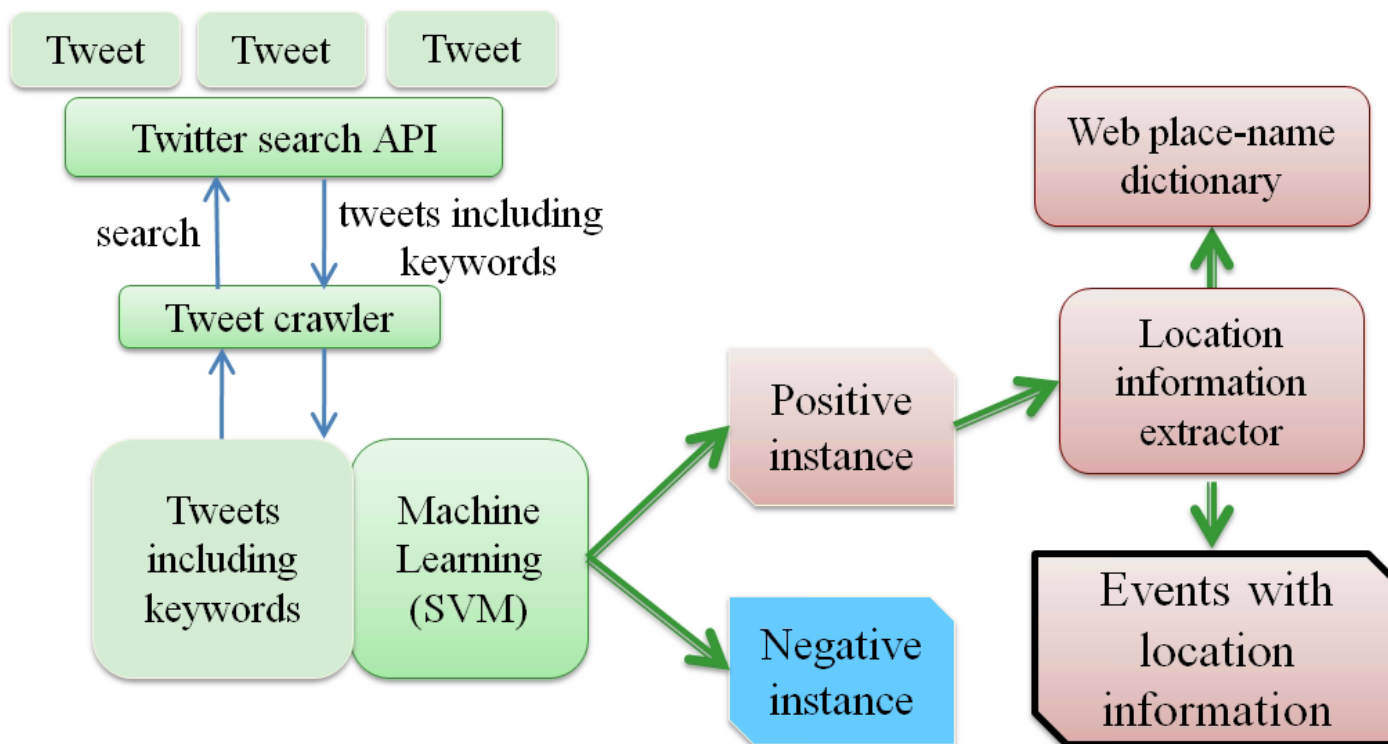
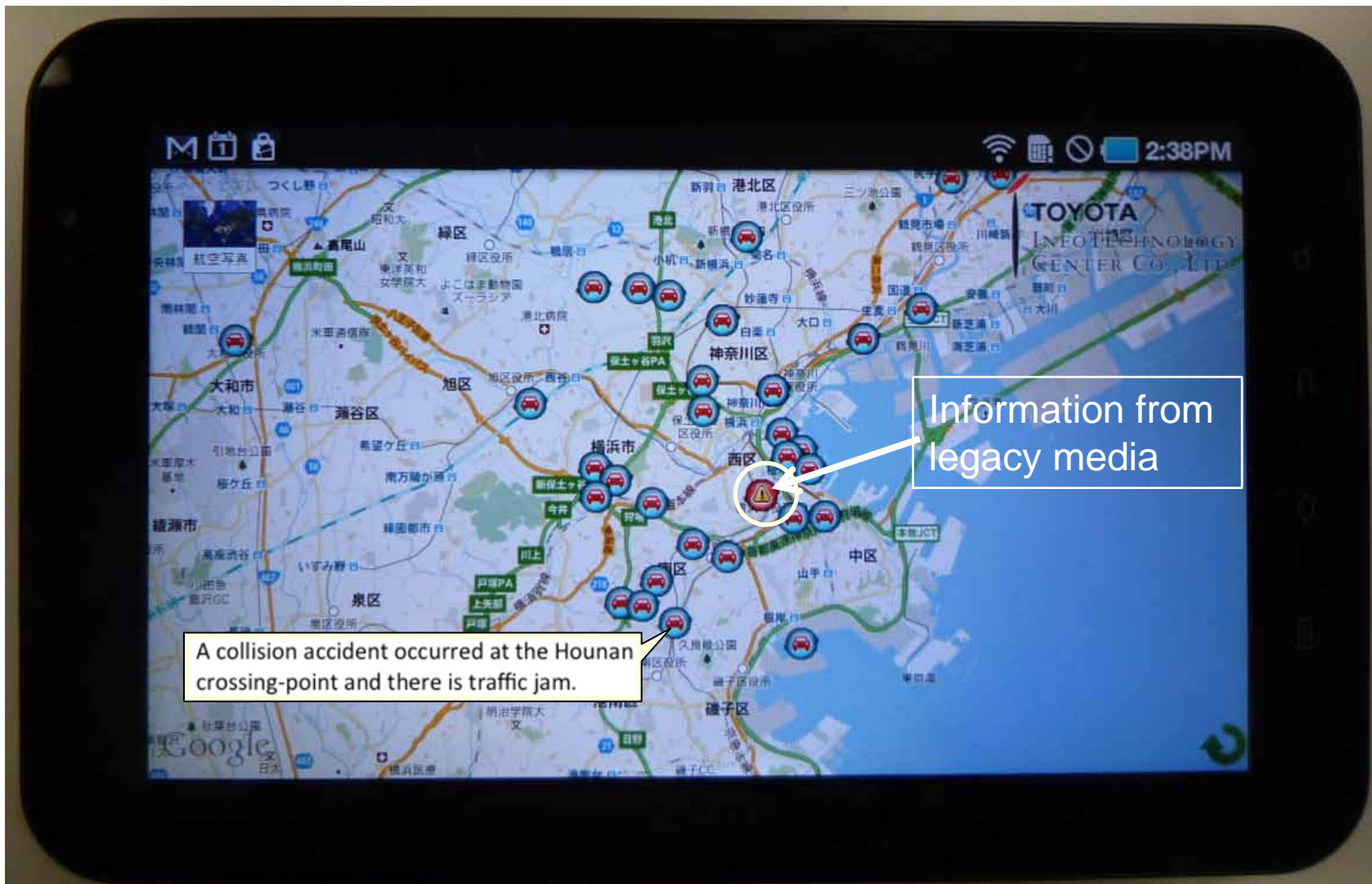


Fig. Total mechanism to extract traffic information



Visualization on smart phone

1. まとめ

- 車向けの Cyber Physical System のご紹介
- 幾つかのデータ解析事例のご紹介

2. 今後

- Physical data と Cyber data 分析を融合することによる
新価値創造