

平成 22 年 05 月 21 日現在

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2007～2009

課題番号：19500111

研究課題名（和文） 人間の情報処理特性を利用した可変支援システムの応用発展

研究課題名（英文） Application research of adjustable human support system using the human information processing characteristics

研究代表者

関根 太郎（SEKINE TARO）

日本大学・理工学部・講師

研究者番号：60287589

研究成果の概要（和文）：運転者を題材として、人間の運転行動パターンと地点特性など環境パターンのデータベースを別々に構築し、追記・可変性の高い支援用データベース階層を試作した。

研究成果の概要（英文）：By the separate databases built traffic patterns of locations and characteristics of human driving behavior, this study has developed layers of database structure for driver support systems has highly variable level support for appending.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2008 年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2009 年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・メディア情報学・データベース

キーワード：行動分析，人間支援システム，データベース

1. 研究開始当初の背景

（1）運転者の情報処理能力は個人差が非常に大きく、支援レベルのターゲット設定が非常に難しいのが実状である。実用化されたシステムも最終的には、運転者の意図決定に責任を置くレベルに止められている。

（2）加齢者を対象としたユニバーサルデザインについては、身体能力や視聴覚能力を勘案した物についてはすでに研究実績ならびに実現化されている部分があるが、判断レベルを踏まえた支援については行われていない。

2. 研究の目的

（1）最終的な目的は、事前に収集した特定人数の個人習熟状況データを参照しリアルタイムにマッチングを行い、支援手法を決定・実施するシステム構築である。

（2）（1）の実証は、輸送機器の運転を設定することで、従来蓄積された通常データとの比較を容易に実施できる。運転環境は各国で異なるため、大きく状況が変化するパラメータに対する支援手法選択アルゴリズムの構築には適している。

3. 研究の方法

(1) 研究に利用する人間機械系のデータ取得を目的として既存の運転シミュレータ装置をベースに習熟状況の判断、学習レベルの基礎データの取得を可能とするため側面画像の追加装置などにより画角を広げることで対応する運転シーンの増加を試みる。

(2) データベース構築ならびに支援プログラムに関しては、従来の研究知見のサーベイと、本研究で取り上げるデータにおいてトリガーをかけることができるかについて運転プロセスを分類し、トリガーレベルの試行錯誤を実施することでカスタマイズを試みる。

(3) 行動嗜好データなどは、従来の人間のデモグラフィック属性以外に、国別についても調査をすることで、国民性や国別の交通状況による運転スタイルの変動要因を検討する。

(4) 最終的に、実際の交通環境下でのデータ分類ができているかを確認することで、分類ファクタならびにトリガーレベルの適正化を確認する。

4. 研究成果

(1) シミュレータ使用の運転行動分析ならびに実環境下における特定被験者を用いた行動データを収集するとともに既存指標を用いて分類した。その結果、指標によっては学習の定義は、同一実験参加者に対しても運転シチュエーションにより大きく変動し、30%以上の変動が現れる場合も見られた。その結果、個人ファクタによるものと、環境要因によるものを選別することで、データの集約を良くする傾向を見ることができた。

(2) 上記のファクタを検証する上で、同一の運転者が同一コースを走行する場合、顕著に行動パターンが周辺状況を大別した数パターンに固定されることが見受けられた。本研究では外部環境要因の変化として、特に駐車車両や対向車という対象物に対して時系列データを解析した。その結果、時々刻々の対象物に対する到達予定時間の変化がその対象物への運転者の注目度を示すファクタになり得る可能性を見いだした。

既存のファクタを組み合わせることで、従来から蓄積したデータを利用できるように考慮した。特に、対象車両の前方状況を示すTTC (Time to Collision), THW (Time Head Way) を組み合わせることで、ドライバのリスク感を含めた指標としての可能性を見いだした。

図1は、特定箇所における被験者間のばらつきをみたものであり、今後のより一層の分類が必要ではあるが、パラメータ分類の方向性を示すことができた。

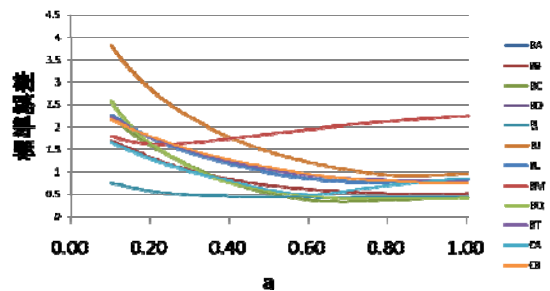


図1 同一地点における被験者間のばらつき

(3) 行動嗜好データについては、日本国内におけるマザーデータと、海外のデータを比較することを本研究からの応用を世界的に使用される車種への支援システム搭載・発展を想定して検討した。もちろん、世界中あらゆる状況下を一つに統合することは困難であるが、交通先進国など特定領域に於いて、統合することは産業発展の面からも望ましい。今回は、その基本データとして、欧州と日本における交通流分析とアンケートによる比較を行った。多数のパラメータがあるた

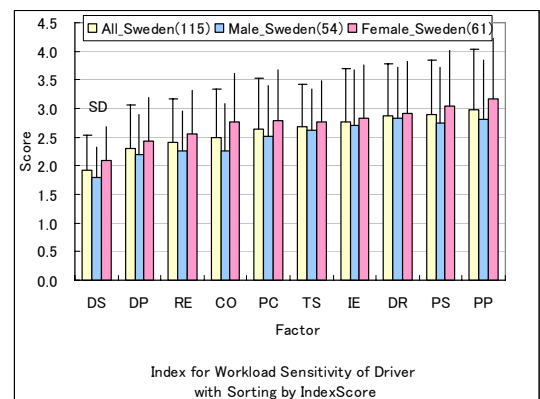
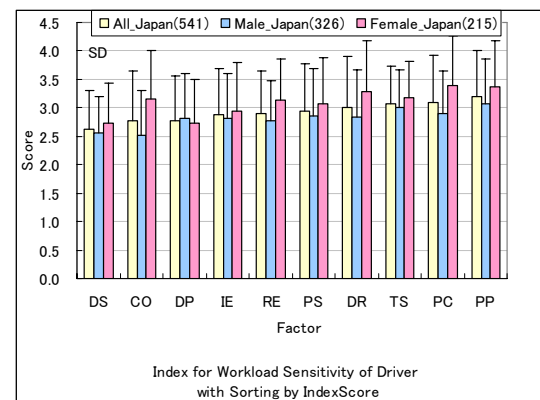


図2 国別の運転負荷感受性

め、クロス分析については、今後も継続していく必要があるが、運転スタイル並びに精神負担に対する基礎データは、各個人のグループ分類をする上で有用なデータとして用いることができる。

図2は、比較データの一例であり、日本と欧州（スウェーデン）の運転者の運転負荷感受性に対する、順位表示であり日本と異なる順位となり、日常の運転環境の違いが運転者の感受性に影響を示していることが分かる。

(4) (2) に示したように、(3) の運転者のグループ分類に平行して、特定地点における特徴抽出と分類を行いデータベース化することを試みた。ある運転者がその地点にさしかかった際のその地点データベースから類似タイプのデータを抽出し、確率的行動予測をすることで、車両単体におけるデータ収集・分析・予測の全てを行う運転者モデルを構築せずに支援方法・タイミングを決定することが可能となる。

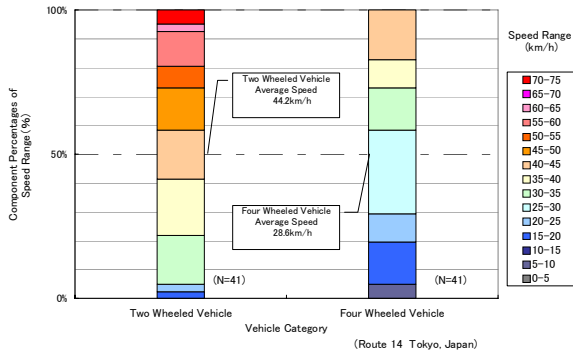


図3 特定地点における車種別通過速度割合

本研究では、図3に示すように特定地点に於いて異なる車種などを定点観測映像データから切り分け、車種ごとに地点の運転パターン分類した。パラメータは、位置と速度を用いることで、前述のTCCとTHWを包括するとともに、位置について停止位置などを用いて標準化しておくことにより、より運転パターン分類の精度を高めることができる可能性を見いだした。また、データベースとの連動を考慮した逐次データを追加することで可変的なパラメータを同定することに適したフォーマットとファクタ、分解能について検討した。図4の地点データの場合、横軸に基準線からの距離を10m間隔毎に90mまで9つに離散化している。縦軸は、各区間における通過車両の区間速度を集計し、割合として表したものである。速度区分の離散化は、ここでは5km/h間隔18通りになっている。

このように構成されたマトリックスに対する頻度をデータとして累積してくフォー

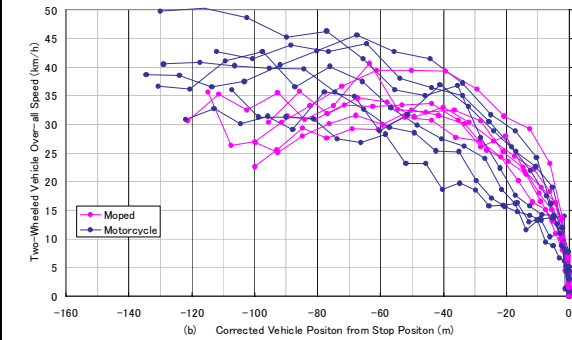
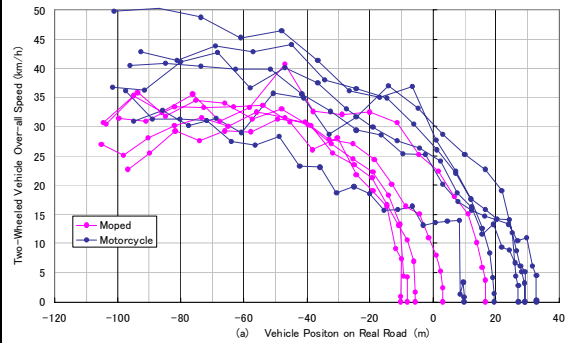


図4 定点観測データを用いた車両挙動の標準データ化

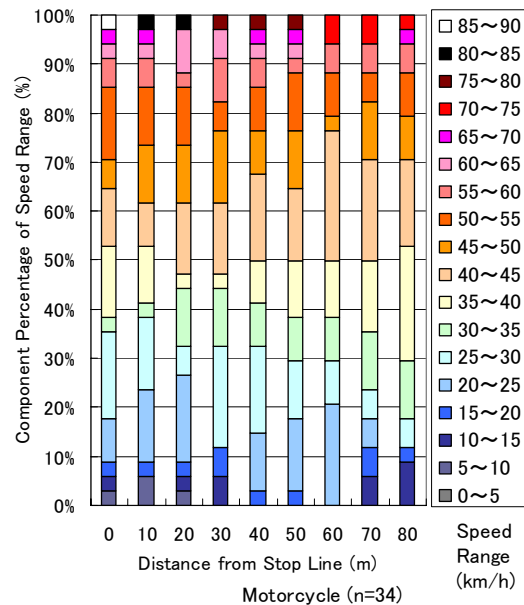


図5 通過速度×距離頻度

マット (Locational UNiversal Archive Format:LUNA-Format)を提案し、リアルタイムで頻度を蓄積する。

データのフォーマットは例えば、Data(距離レンジ, 区間速度レンジ, 信号 (1:青, 2:黄色, 3:条件, 0:赤), 天候(1:快

晴、2:雨、3:雪)、車種(1:乗用車、2:大型商用車、3:二輪車、4:原付))のように条件が引数となり、ここでは Data(80-90,30-35, ...,1,1,3)とメモリにカウントされる。また、結果をパーセント表示するために、各区間レンジで記録総数 n を記録しておく。なお、DATA の引数の次元は、省略・追加される構造にしておくことで柔軟性を持たすことができる。

図5は、定点観測データの1条件について可視化表示した物であるが、これら頻度確率と前述の車両の個人運転パターンから通常運転から異常変異している場合を抽出することで支援タイミングを決定する。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計0件)

〔学会発表〕(計1件)

① 関根太郎，関根栄子，Characteristic classification of driving behavior with mixed traffic situation for driver assist, IAVSD 2009 (スウェーデン・ストックホルム)，2009年8月19日

6. 研究組織

(1) 研究代表者

関根 太郎 (SEKINE TARO)

日本大学・理工学部・講師

研究者番号：60287589

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし