衝突リスクと注意配分特性に基づく 先急ぎ運転行動の解析

和田 隆 広*・吉 田 誠*
土 居 俊 一*・堤 成 可*

Analysis of Hurried Driving Behaviors Based on
Collision Risk and Attention Allocation

Takahiro WADA*, Makoto YOSHIDA*,
Shun'ichi DOI* and Shigeyoshi TSUTSUMI*

This paper proposes a method to characterize hurried driving from the viewpoint of attention allocation. In overtaking, drivers need to manage the collision risk by allocating their attention appropriately, thus mental workload of the driver tends to be increased in such situation. However, hurry impulses likely arise in such situations even though it is risky. Therefore, relationship between collision risks between surround vehicles and attention allocation will be investigated in overtaking. It will be shown that hurried driving can be characterized by outlier from the modeled distribution of the normal driving in terms of relationship between the collision risk toward the lead vehicle and the continuous gaze time to the rear-side vehicle. Furthermore, a method to detect hurried driving will be proposed by applying the results.

Key Words: hurried driving, attention allocation, driving behavior, collision risk

1. はじめに

交通事故の数は依然として多く、その削減が急務である。中でも、ヒューマンエラーがその原因の多くを占めていることから、ドライバのエラーの特徴解明と、その検出に基づく運転支援が重要である。ヒューマンエラーにはドライバの心的状態が強く影響していると考えられ、事故要因としても先急ぎ心理の影響の大きさが指摘されている¹⁾。リスクテイキングの研究においても、先急ぎが車間距離を詰めた行動²⁾や、その他リスクな行動への誘因となる³⁾とされている。交通事故時のドライバ心理状態を調査した結果でも、急ぐ気持ちでいっぱいだったという状態が50%以上を占めたと報告されている⁴⁾。このような事故につながりやすい先急ぎ心理状態におかれたドライバの認知・判断・操作特性に及ぼす影響の特徴を理解し、先急ぎ運転の検出手法の基礎的知見を得るのが本論文の目的である。これにより、急ぎ運転の検出をベースとした運転支援手法へとつながると期待される。

先急ぎ運転が危険であることは広く認識されているが、これに対する積極的な対策はあまり講じられていない。先急ぎ

運転の特徴についての研究は、運転行動の荒さを捉えようと、行動の変化に着目した研究がある。坂らは、運転教育の重要性を指摘し、教育に向けた運転行動の危険性の定量化を試みとして、無信号の一時停止における減速行動の差異を調査している⁵⁾。また堀田らはドライバ状態モニタリングへの応用を目的として、加減速の激しさから先急ぎ運転の検出を試みている⁶⁾。一方、ドライバモデルに基づく運転行動の変化として先急ぎの検出を試みる研究もなされている。たとえば、Raksincharoensak et al. はドライブレコーダで蓄積されたデータから、交通状況など環境入力とそれに対するアクセル操作などの行動操作出力への数理モデルを個人ごとに構築し、急ぎ運転時に異常な加速操作を行なうことを利用して急ぎの検出を試みている⁷⁾。

一方、先急ぎ運転は認知機能にも影響を及ぼす。たとえば吉田らは先急ぎ運転が歩行者などの物体検出能力に及ぼす影響を調査し、先急ぎ時には複雑な環境下における認知能力が低下するとしている⁸⁾。運転操作ではなく、認知フェーズでのエラーを検出できれば、操作に現われにくい先急ぎ衝動の兆候などが捉えられる可能性がある。本研究では認知機能と強く関連する注意配分のマネジメントが先急ぎ心理の影響を受けやすく、衝突リスクへの影響も大きいと考える。つまり、衝突リスクに応じた注意配分特性に着目し、先急ぎ運転による影響を調査する。先行車の追い越し時は先行車の減速など

* 香川大学工学部 高松市林町 2217-20

* Faculty of Engineering, Kagawa University, 2217-20
Hayashi-cho, Takamatsu

(Received December 7, 2009)

Fig. 1 Overview of driving simulator

に起因する追突や、後方からの接近車両による被追突を避けるために前後方向へ注意を向けなければならない、ドライバにとって心理的負荷が高まる場面である。それにもかかわらずこのような状況では先急ぎ衝動が出現しやすく、このような複雑な運転場面においては、ドライバの先急ぎ運転時の特徴が顕著に現われやすいと考える。そこで、このような複雑な周辺交通への衝突リスクと注意配分の関係から急ぎの特徴付けを試みるとともに、その特徴を用いた急ぎ検出手法の一構成法を提案する。

本論文ではドライビングシミュレータを用いて車線変更が必要な運転環境におけるドライバの視線行動と運転行動を計測し、先急ぎ課題付加時の行動の特徴を調査する。安全確認のための視認行動には注意配分特性が強く反映されていると考え、この視認行動と周辺交通環境の衝突リスクの関連性の特徴を明らかにする。さらに、その特徴に基づいた先急ぎ運転の検出の一手法を提案する。

2. 実験

2.1 実験装置

実験には定置型ドライビングシミュレータ DS-2000 (三菱プレジジョン製) (以下 DS と呼ぶ) を用いた (Fig. 1)。本 DS の視野角は 37deg である。また、メイン画面の左右にはサイドミラー、ルームミラーの映像が組み込まれている。ドライバの視線情報の計測にはアイマークレコーダ EMR-8B (NAC イメージテクノロジー社製) を使用した。すべての参加者とも、右目のみ視線の計測を行なった。DS とアイマークレコーダのサンプリング周波数は共に 60Hz である。

2.2 実験シナリオ

被験者は、仮想空間上に模擬された距離が約 6km の市街地道路を 80km/h 程度で走行する。この市街地は片側 2 車線通行の直線路であり、START から GOAL まで 80km/h で走行して約 5 分 20 秒の時間を要する。1 試行の間に Fig. 2 に示すような先行車追い越しの場面が 2 回存在するように他車両の制御を行なっている。追い越しの場面は、1 台の先行車が自車前方を走行しており、後方から 4 台の後方接近車群が追い越し車線を走行している状況である。先行車の設定速

Fig. 2 Experimental scenario

度は 40, 60km/h の 2 パターンあり、リアリティをもたせると共に実験参加者への運転負荷を実車相当に近づけることを目的とし、設定速度から $\pm 1\text{km/h}$ の範囲で速度変動しながら走行するようにした。また、後側方接近車群の設定速度は 90, 110, 120km/h の 3 パターンあり、後側方接近車間隔は 175m である。先行車速度 2 パターンと後側方接近車速度 3 パターンに後側方接近車なし条件を加えた、計 $2 \times 4 = 8$ パターンの交通状況を設定した。

参加者には、先行車が遅いと感じたら他車両に衝突しないように配慮しつつ、方向指示器での合図後に追い越しをし、追い越し後は速やかに走行車線に戻るよう指示した。なお、実際は先行車や後側方接近車群は減速しないが、減速の可能性があることを伝えており、先行車追従の際の緊張感を損なわないようにした。

2.3 実験手順

実験手順を Fig. 3 に示す。実験は、DS の周囲を暗幕で囲み、被験者が走行に集中できる環境で実施した。DS での運転による習熟度合いの差をなくすために、15 分程度の練習走行を行なった後に実験を行なった。

実験は 1 日目に先急ぎ課題を付加しない通常運転を 12 試行、2 日目に先急ぎ課題を付加した先急ぎ運転を 12 試行実施した。各試行において 2 回追い越し場面が設定されているため、通常運転、先急ぎ運転それぞれについて合計 24 回の追い越し場面を経験することとなる。これは先述の 8 パターンある交通状況を各 3 回ずつ実施するようになっており、組み合わせはランダムとした。先急ぎ課題は、通常運転時に要した平均時間から 45 秒短縮したタイムを目標に走行することとした。また先急ぎ条件では、実験参加者にタイムプレッシャを与えるため、実験者が 30 秒ごとに経過時間を読み上げた。なお、短縮時間の 45 秒については、予備実験から、約 8 割程度の試行で目標達成できることから、試行錯誤により設定した。また、目標を達成できない場合でも特段のペナルティなどは課さなかった。

実験には本研究に直接関与しない研究室学生である 21~24 歳の運転免許を所有する健康な成人男性 9 名が参加した。なお実験目的、内容および、実験への参加は自由であり、いつでも中断できることを説明し、同意を得た上で実験を実施した。実験参加者は全員、両眼とも視力が 1.2 以上あり、視覚

1Day (No Time Pressure)

2Day (Time Pressure)

Fig. 3 Experimental protocol

に関する異常や疾病は認められなかった。

3. 解析手法

3.1 他車両との衝突リスクの解析

先行車追従の状況において、先行車、自車の関係は先行車速 V_p 、自車速 V_o 、車間距離 D にて記述できる。これらの状態変数を用いて自車から見た先行車に対する衝突リスクを評価することを考える。このような状況におけるリスク指標としては TTC (Time To Collision) などいくつか提案されている。文献9) では種々の指標が整理されているが、中でもドライバの視覚情報に基づく指標から得られる、以下のリスク指標を利用する。つまり本論文では (1) 式で表わされるリスク指標 ϕ を用いる¹⁰⁾。

$$\phi(V_r, V_p, D) = 10 \log_{10} \left(\left| 4 \times 10^7 \times \frac{V_r - aV_p}{D^3} \right| \right) - b \log_{10} D - c \quad (1)$$

ここに V_r は相対速度であり次式で定義される。

$$V_r = V_p - V_o = \frac{dD}{dt} \quad (2)$$

このリスク指標 ϕ はエキスパートドライバの追い込みブレーキのタイミングのモデル化の結果として導出された関数であり、 $\phi = 0$ は、エキスパートドライバがパニックにならずにブレーキングできるぎりぎりのタイミングを表わしている。係数はその実験結果から $a = 0.2$, $b = -22.66$, $c = 74.71$ と求められている。なお ϕ は相対速度 V_r が大きく、また車間距離 D が小さいような、より先行車に対する衝突リスクが高い状況と考えられる場面で大きな値となる。実車実験の結果、本リスク指標はさまざまな接近状態に対して精度よくブレーキ開始タイミングを表現できていることが示されており、この ϕ はある種のドライバのリスク感覚として捉えることができる。本論文では、先行車に対する衝突リスク指標であることを示すために、以降 ϕ_f と記述する。

ここで、 $\phi_f(V_r, V_p, D) = \phi_0$ である場合を考える。これを、(1) 式と先述のパラメータ a, b, c を用いて D について解くと

次式を得る。

$$D = \left[4 \times 10^{-\frac{c+\phi_0}{10}+7} \times (V_r + aV_p) \right]^{\frac{10}{30+b}} \quad (3)$$

$$\simeq 1.51 \times (-V_r + 0.1V_p)^{1.36} \times 0.731^{\phi_0} \quad (4)$$

つまり、 $\phi_0 = 1$ に対し、車間距離が 0.731 倍になることを意味する。なお、(4) 式において、 $\phi_0 = 0$ とした場合の D と V_r, V_p の関係を Fig. 4 に示す。先行車速度や相対速度の絶対値が大きくなるほど車間距離が大きくなるが見て取れる。

Fig. 4 Gap D and relative velocity at $\phi_f = 0$

3.2 ドライバの視認行動の解析

Fig. 5 に視認行動データの解析方法を示す。ドライバの視認行動は、アイマークレコーダから得られる視線位置データがサイドミラー、もしくは、ルームミラーの座標内に含まれた場合を後側方接近車両の注視状態 (Rear)，それ以外を先行車の注視状態 (Front) として 2 値で取り扱った。なお、ミラー視認の判定は、被験者ごとにオフラインで注視点座標の領域を設定し、その座標値内にあるか否かによって行なった。瞬目時は視線データが乱れるため無効とし除外した。

Fig. 5 Classification of visual behavior

4. 実験結果

4.1 通常運転時と先急ぎ運転時の運転行動の比較

Fig. 6 は、先行車へ徐々に接近しており、なおかつ自車の後側方からの接近車両が存在している状況における、実験参加者 1 名の運転行動の計測結果を表わす。上から方向指示器

の On・Off, 先行車に対するリスク指標 ϕ_f , 視線情報である. Fig.6-(a), (b) はそれぞれ通常運転, 先急ぎ運転の結果である.

Fig. 6 Example of passing behaviors

先行車との衝突リスク ϕ_f と方向指示器の操作に着目すると, 通常運転時には先行車とのリスク指標 ϕ_f が正になるより前に方向指示器が操作されている. この傾向は通常運転時のほとんどの試行において観測された. 一方, 先急ぎ運転時ではより先行車との衝突リスク高い場合に追い越し判断がなされ, ϕ_f が正になった後に方向指示器が操作されるケースが見られた. さらに急ぎ運転時には $\phi_f > 0$ という, 普段であれば減速を開始するような高リスク環境下において後方確認行動が行なわれていることが見て取れる. しかも Fig.6-(b) にも見られるように, 後方を比較的長時間連続的に注視しているトライアルが多く見られた. これは, 先急ぎ運転時は先行車との衝突リスクを軽視した後方確認を行なうことを意味しており, 先行車の減速などに対応できず追突する可能性のある危険運転行動といえる. なお, 他の被験者でも, 先急ぎ

運転時に先行車との衝突リスクが高くとも比較的長時間の後方確認行動が行なわれるケースが観測された.

4.2 先行車との衝突リスクと後方視認時間の関係

Fig.6 に示したとおり先急ぎ運転時には先行車との衝突リスクが高い状況においても, 比較的長時間の後方への視認行動が頻発された. そこで, 先行車との衝突リスク ϕ_f と後方を連続して視認した時間 (以下, 後方視認時間 T) の分布がリスクに対する注意マネジメントを表現すると考え, これを 9 名中 4 名について整理した結果を Fig. 7 に示す. 図中の濃い色のエリアは $\phi_f > 0$ となる領域を示している. なお, ここでは方向指示器 On が追い越し意図形成の時点と考え, それ以降は解析対象外とし, 再び走行レーンに戻ってから解析を再開した. つまり, 車線変更準備行動における先急ぎ運転行動の特徴を解析した.

Fig.7 より, 先行車への衝突リスクと後方視認時間には個人差があるものの, 一定の分布のパターンが見受けられる. つまり, 先行車に対するリスク指標値が負の, 一定の領域にデータが集中し, その部分に後方視認時間が長くなる傾向が見られる. これは先行車とのリスクがある程度大きくなるとここで後方を確認した上で車線変更を行なう意図が発生する確率が高くなることを示している.

通常運転時は $\phi_f > 0$ では後方確認が行なわれないことがわかる. 一方, 先急ぎ運転時には $\phi_f > 0$ 領域内においても後方確認が行なわれている. このことから, 先急ぎ運転時は普段であればブレーキを踏むほど先行車との衝突リスクが高い状況においても後方確認を行なう傾向にある. また, 先急ぎ時には後方視認時間が長くなる傾向がほとんどの被験者で見られた. つまり, 通常運転と先急ぎ運転の差が ϕ_f と後方視認時間の分布の特徴の差として現われることが示された. なお被験者 I のようにその傾向があまり顕著でない被験者も見られた.

5. リスクに対応した注意配分のモデル化と先急ぎ運転検出法への応用

5.1 衝突リスクと後方視認時間のモデル化

前節 Fig.7 から, 通常運転時の先行車への衝突リスクと後方視認時間で表現される注意配分の関係には一定の傾向が見て取れる. ここでは簡単のためこの分布を 2 次元正規分布としてモデル化することを考える.

ここで, レーンチェンジ意図が高まっているシチュエーションのみを対象とする. 本論文で扱う実験シナリオは比較的この状態に近いと考え, 方向指示器 on から車線変更完了時までを除く全データを解析の対象とする. 実環境への応用に際しては, 先行車, 後側方車との位置関係や, ドライバの視線移動のパターンなどからレーンチェンジの意図が高まっていることを推定できる¹¹⁾と仮定し, その間のデータを対象に解析することで応用できると考えられる. ここでは, 通常運転時のレーンチェンジ意図が高い場合に, 先行車に対するリスク指標 ϕ_f と連続後方視認時間 T の頻度が正規分布で近似で

Fig. 7 Distribution of risk index ϕ_f and rear view time

きと仮定する。つまり、変数 $\mathbf{x} = [\phi_f, T]^T$ の同時密度関数が次式で表現できるとする。

$$f(\mathbf{x}; \boldsymbol{\mu}, \boldsymbol{\Sigma}) = \frac{1}{2\pi|\boldsymbol{\Sigma}|^{1/2}} \exp\left(-\frac{1}{2}(\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu})^T \boldsymbol{\Sigma}^{-1}(\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu})\right) \quad (5)$$

ここに、 $\boldsymbol{\mu}$ は通常運転時の $\mathbf{x}$ の平均値、 $\boldsymbol{\Sigma}$ は共分散行列である。Fig. 8 は参加者 B の通常運転条件データ (リスク指標 ϕ_f と連続後方視認時間 T) の分布と、それらから (5) 式によって求めた 90, 95, 99% 信頼区間を表わす確率楕円を重ねた図である。Fig. 9 はこの通常運転条件から求めた確率楕円と、先急ぎ運転条件の実験データの散布図を重ねた図である。これらの図から、先急ぎ運転条件では確率楕円モデルからのはず

Fig. 8 Two-dimensional normal distribution model of normal driving (participant B)

Fig. 9 Hurried driving data with normal driving model ellipsoid (participant B)

れ値が多いことが見られる。特にこの例ではリスク指標が正の大きな値を取っている状況にもかかわらず、後方視認を行なう行動が見て取れる。逆に、リスク指標が小さな値であるにもかかわらず後方視認時間が長いという特徴も見られ、車線変更の意図が発生しやすいという状況を表わしていると考えられる。

5.2 先急ぎ運転検出法

以上の結果から、通常運転データ分布からのはずれ値として、急ぎ運転を特徴づけることを考える。ここでは一例として、通常運転データの分布の 95 パーセンタイル値を超えるものを急ぎ状態と判定することを考える。具体的には、与えられたデータ点 $\mathbf{x}$ に対して、 $\boldsymbol{\mu}$ からのマハラノビスの汎距離

$$d^2 = (\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu})^T \boldsymbol{\Sigma}^{-1}(\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu}) \quad (6)$$

が χ^2 分布に従うことから、(7) 式が満たされる場合に変数 $\mathbf{x}$ をはずれ値 (急ぎ状態) と判定する。

$$d^2 > \chi^2(2, 0.05) = 5.991 \quad (7)$$

なお、急ぎ運転における分布もモデル化し、最尤法によって急ぎ判定をする方法も考えられる。ドライバ状態の検出としてたとえばベイズ推定による手法も提案されているが¹²⁾。しかしこのような手法では各状態がそれぞれ適切なモデルで

表現できることが要求される。本論文では、通常運転はモデル化できるが、先急ぎ運転のモデル化は困難であると判断し、通常運転からの外れ値として捉えるという立場を採用した。

Fig. 10 に、運転行動の例と、本手法によって検出された先急ぎ状態の典型例を示す。Fig.10-(a) には参加者 A の通常運転条件において、「通常運転」と判定された結果例である。リスク指標値が徐々に増加しているが、時折短い後方視認を行なっているようすが見て取れる。Fig.10-(b) は同参加者の先急ぎ運転条件から抜粋したデータである。先急ぎ課題の付加により、非常に長い後方視認が行なわれ、その途中で先急ぎ状態であると判定されている。その後後方視認を中断し、短い後方視認行動に切り替えることで先急ぎ判定が解除されている。Fig.10-(c) は参加者 B の先急ぎ運転条件の結果抜粋である。最初、比較的長い後方視認が行なわれているがリスク指標の値が小さいため、急ぎ運転とは判定されていない。その後徐々にリスク指標値が上昇しているが参加者は同様のストラテジを採っており、時刻 5s あたりではリスク指標値が大きく、視認時間が短くとも急ぎ運転と判定されている。

ついで、本手法を用いた先急ぎ状態検出法を、9 名の実験参加者のデータすべてに対して適用し、解析対象全体に対する先急ぎ状態と推定された時間の比率を **Fig. 11** に示す。急ぎ運転条件では先急ぎ状態と推定される時間の割合が高く、手法の有効性が示されている。なお、参加者 H, I においては先急ぎと判定されることが少なかった。これは被験者 H, I が通常状態から後方視認時間が長く、先急ぎ時との際が小さかったためと考える。

比較のために、行動データからの検出方法の例として、 $\phi_f > 0$ となった場合に危険であるとして検出した比率を **Fig. 12** に示す。先急ぎ条件では比較的 $\phi_f > 0$ となる率が高くなっている被験者が多いが、提案アルゴリズムと比較し検出率が低く、通常条件との検出率の差も小さい。また、 $\phi_f > 0$ となることは危険が顕在化した結果であり、より早い検出が望まれる。以上から、提案手法ではより早く、かつ高い検出率で先急ぎを検出できる可能性が示された。

6. ま と め

本研究では、先急ぎ運転状態の特徴付けを目的とし、ドライビングシミュレータ運転中におけるドライバの運転行動の調査を行なった。周辺環境との衝突リスクと視認行動という、注意配分のマネジメントに着目して解析した結果、先急ぎ運転時には先行車との衝突リスクが高い状況であっても後方確認が行なわれることや、後方視認時間が延長することを示した。そこで通常運転時の先行車との衝突リスク指標および連続後方視認時間の分布をモデル化し、そこからのはずれ値として急ぎ運転が特徴づけられることを示した。さらにそのモデルに基づいて、急ぎ運転の検出アルゴリズムを提案し、先急ぎ運転時には先急ぎと検出される割合が高くなり、有効な検出手法となりうることを示した。

今回提案した先急ぎ検出手法はレーンチェンジ意図が高まっ

(a) Normal driving condition (participant A)

(b) Hurried driving condition (participant A)

(c) Hurried driving condition (participant B)

Fig. 10 Estimated status by proposed method

た状態でのみ利用できる急ぎ運転検出手法であるため、レーンチェンジ意図の検出手法との組み合わせによる有効性評価が必要である。通常運転の 95 パーセンタイルを急ぎ検出の閾値としたが、閾値の設定方針と併せて検討したい。また通常運転における衝突リスク指標と後方視認時間がモデル化可能と仮定しているため、通常運転時の運転行動の変動が本モデルに及ぼす影響を調査すると共に、その変動が先急ぎ検出に及ぼす影響を調査することも今後の課題である。

謝辞 実験にあたっては、香川大学工学部技術職員立和名慎一氏に多大なる協力をいただいた。ここに記して謝意を表す。

Fig. 11 Detected rate of hurried driving status

Fig. 12 Detected rate by $\phi_f > 0$

参考文献

- 1) 長山泰久：交通教育の基礎 (11) 事故原因としての急ぎ，交通安全教育，**36-2**, 26/28 (2001)
- 2) S. Rajalin, S.-O. Hassel and H. Summala: Close-Following Drivers on Two-lane Highways, Accident Analysis and Prevention, **29-6**, 723/729 (1997)
- 3) C. Musselwhite: Attitude Towards Vehicle Driving Categorising and Contextualising Risk, Accident Analysis and Prevention, **38-38**, 324/334 (2006)
- 4) 丸山康則：13 ヒヤリ・ハット体験—その原因と対策，日本交通心理学会編，安全運転の人間科学 I，企業開発センター交通問題研究室，222/248 (1982)
- 5) 坂，小口，澤田，春日：ドライバーの先急ぎ衝動が運転に及ぼす影響に関する研究，電子情報通信学会技術研究報告，**104-581** 23/27 (2005)
- 6) 堀田，谷田：急ぎ運転の特徴とその検出の考察，自動車技術会論文集，**36-1**, 259/264 (2005)
- 7) P. Raksincharoensak, T. Iijima, K. Maeda and M. Nagai: Individual Adaptation of Driver Assistance System Based on Real-World Naturalistic Driving Database, Proceedings of International Symposium on Advanced Vehicle Control, 473/478 (2008)
- 8) 吉田，朝尾，和田，土居：先急ぎ課題を課した場合の運転行動の解析，日本機械学会年次大会講演論文集，**5**, 487/488 (2007)
- 9) S. Kitajima, Y. Marumo, T. Hiraoka and M. Itoh: Comparison of Evaluation Indices concerning Estimation of Driver's Risk Perception—Risk perception of rear-end collision to a preceding vehicle—, Review of Automotive Engineering, **30-2**, 191/198 (2009)
- 10) T. Wada, S. Doi, N. Tsuru, K. Isaji and H. Kaneko: Modeling of Expert Driver's Braking Behavior and Its Application to an Automatic Braking System, SAE paper 2009-01-0785, Proceedings of SAE2009 World Congress, April,

Detroit, MI (2009)

- 11) M. Itoh and T. Inagaki: Inference of Large Truck Driver's Intent to Change Lanes to Pass a Lead Vehicle via Analyses of Driver's Eye Glance Behavior in the Real World, Proc. SICE Annual Conference, 2385/2389 (2007)
- 12) 鈴木，稲垣，鈴木，早川，土田：視線情報とベイズ推定による運転行動意図の推定，電気学会産業計測制御研究会，**IIC-07-75**, 29/34 (2007)

[著者紹介]

和田 隆 広 (正会員)

1994 年立命館大学理工学部機械工学科卒業，96 年同大学院理工学研究科情報システム学専攻修士課程修了，99 年同大学院総合理工学専攻博士課程後期課程修了，同年立命館大学ロボティクス学科助手，2000 年香川大学工学部助手，2003 年同大学工学部助教授，現在准教授。人間機械システム，ヒューマンロボティクス，交通予防安全の研究に従事。博士（工学）。99 年日本ロボット学会研究奨励賞，2008 年自動車技術会論文賞などを受賞，日本ロボット学会，自動車技術会，日本機械学会，IEEE, HFES などの会員。

吉 田 誠

2007 年香川大学工学部知能機械システム工学科卒業，2009 年同大学大学院工学研究科知能機械システム工学専攻博士前期課程修了。同年より本田技術研究所，現在に至る。在学中，自動車運転者の運転行動解析の研究に従事。

土 居 俊 一 (正会員)

1972 年名古屋工業大学工学部工学研究科修士課程（機械工学専攻）修了。同年（株）豊田中央研究所入社。2004 年香川大学工学部知能機械システム工学科教授，現在に至る。工学博士。機械振動および車両運動力学および交通予防安全技術分野の研究に従事。日本機械学会，自動車技術会，日本心理学会などの会員。

堤 成 可

2008 年香川大学工学部知能機械システム工学科卒業，2010 年同年同大学大学院工学研究科知能機械システム工学専攻博士前期課程修了，同年同博士後期課程入学，現在に至る。自動車運転者の運転行動解析および運転支援システムの研究に従事。2010 年日本機械学会三浦賞受賞。