

リアルタイム画像カーナビのための 車載カメラ画像の取捨選択方法

伊藤亮輔[†] 大貫斗士[†] 松本克也[†] 石原進[‡]

[†]静岡大学工学部 [‡]静岡大学大学院工学研究科

1 はじめに

筆者らは、車車間通信により、ドライバーが指定した位置を走行する他車両によって撮影された画像を収集するリアルタイム画像カーナビシステムを開発している [1]。このシステムにおいて、ドライバーはカーナビに対し、音声による入力や地図画面をタッチ操作することで、ドライバー自身の興味のある位置を伝える。しかしながら、ドライバーが望む画像の要求が位置のみで表されるとすると、撮影時刻が古い画像や逆方向から撮影された画像等、ドライバーが望む画像とは異なる画像も選ばれてしまう。また、撮影画像の撮影時刻や撮影方向がドライバーの意図に沿うものであったとしても、周辺車両が障害物となって、ドライバーの望む画像が撮影されていない恐れがある。このようなドライバーが必要としない画像が多くネットワーク上に送られると、無線通信帯域が浪費され、他の通信を阻害することになる。

本稿では、ドライバーの要求を満たす車載カメラ画像のみを収集するために、撮影車両がドライバーの要求する条件と画像から生成される撮影時刻、撮影位置、撮影方向等のメタデータを比較し、ドライバーにとって有用とみなされる画像のみを選択する手法を提案する。また、車載カメラを搭載した車両で収集した画像に基づいて、画像選択基準について議論する。

2 想定システム

想定システムの構成を図1に示す。各車両はGPS機能を持つ車載カメラを搭載し、自動処理やドライバーの手動操作によって画像を撮影する。その際に、画像のメタデータ（撮影時刻、撮影位置、撮影方向、等）を自身のデータベースに記録する。画像を要求する車両

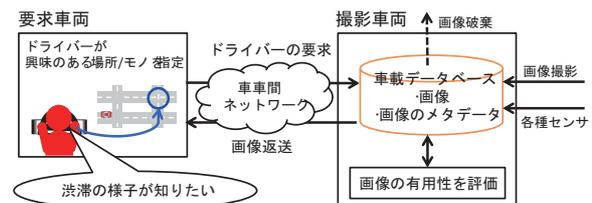


図1: 想定システム

は、撮影位置、撮影方向、事故画像や渋滞の様子等の画像の種類を含む要求メッセージとして、車々間通信を用いて周辺車両に配布し、要求に合致する画像を持つ車両に画像を返送させることで画像を収集する。なお要求メッセージの内容は車両上のシステムがドライバーの意図を補完して作成するものとし、ドライバーは簡便な操作のみを行えばよいものとする。撮影車両は画像を返送する際に、ドライバーの要求と画像のメタデータを比較し、画像の評価付けを行う。その後、撮影車両は一定値以上の評価値であった画像のみを選択し、要求車両に返送し、要求車両のシステムはドライバーにとって有用な画像のみを掲示する。

3 車載カメラ画像の取捨選択方法

想定システムでは、撮影車両が車載カメラ画像の取捨選択をするにあたり、ドライバーの要求と画像に関する指標を比較し、画像の有用性を評価する必要がある。

3.1 車載カメラ画像の有用性の指標

車載カメラ画像の有用性を評価する判断材料には多様なものが考えられる。撮影時刻、撮影方向、撮影位置、画角等の撮影車両が撮影時に得られるメタデータの他に、車載のセンサを用いて得た前方車両との車間距離や周辺の車両密度等も画像の有用性の判断材料として用いることができる。しかしながら、それらに基づく画像有用性を評価する条件をドライバーが全て指定し、細かく要求することは困難である。また、ドライバーが望む画像（渋滞、事故、駐車場の混雑度、等）は

A scheme for selecting pictures taken by on-board cameras for real-time visual car navigation systems

Ryosuke ITO[†], Kento OHNUKI[†], Katsuya MATSUMOTO[†] and Susumu ISHIHARA[‡]

[†]Faculty of Engineering, Shizuoka University

[‡]Graduate School of Engineering, Shizuoka University

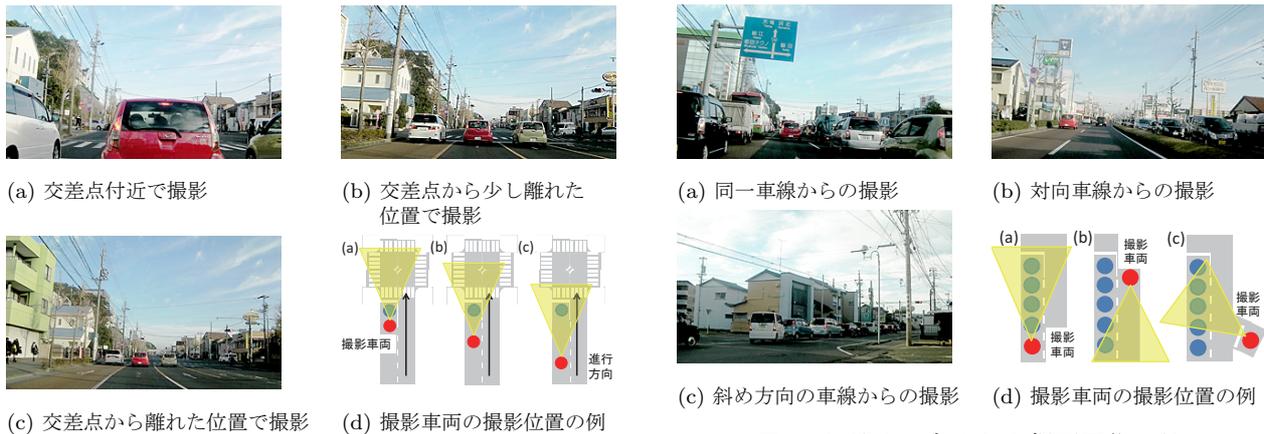


図 2: 交差点を対象とした撮影画像の例

図 3: 渋滞を対象とした撮影画像の例

ドライバー毎に異なる。ドライバーが望む画像によって、どのような判断材料を用いて画像の有用性を評価するかを決める必要がある。

3.2 実地観測からに基づく画像選択基準の検討

車載カメラ画像から交通状況（渋滞、事故、駐車場の混雑度、交差点の特徴の確認、等）をドライバーが判断することを想定すると、多数の撮影画像からより良質な画像を判断する基準が必要となる。この基準を定めるため、実環境の車載カメラ画像を収集し、画像の選択基準を検討した。

静岡県浜松市内の道路をズームを固定した車載カメラを搭載した車両で一時間半走行し、朝の浜松市内の様子を動画で撮影した。ドライバーが交差点の様子や渋滞の状況を素早く正確に知るための画像を望むことを想定して、撮影した動画から交差点と渋滞を撮影した画像を抽出した。

交差点画像

図2の(a)と(b)と(c)の撮影画像は、同一車線上の交差点へ向かって撮影車両が走行し、交差点へ接近しつつ撮影した動画から抽出した画像である。同図(d)に撮影車両のおおよその撮影位置を示す。(a)は交差点により近い地点で撮影されたため、交差点を広い範囲で写すことができていない。また、(a)は撮影車両と周辺車両との車間距離が狭いため、撮影画像に大きく他車両が写り込んでいる。(c)は例示した3つの画像で最も離れた位置で撮影された画像である。(c)は撮影車両と交差点との距離が遠いため、交差点を広い範囲で写すことができていないが、対象となる交差点も小さく写っておりドライバーが交差点の様子を素早く認識することが容易ではない。交差点画像の有用性を評価する場合において、撮影車両と交差点や周辺車両との車間距離が適度に離れていることが重要といえる。

渋滞画像

図3の(a)と(b)と(c)の撮影画像は、撮影車両がそれぞれ異なる撮影場所の渋滞の様子を撮影した画像である。同図(d)におおよその撮影位置を示す。(a)は撮影車両が同一車線から渋滞を撮影した画像、(b)は対向車線の渋滞の様子を撮影した画像、(c)は前方の渋滞の様子を斜め方向の車線から撮影した画像である。(a)の画像では、周辺車両の様子から、渋滞に巻き込まれていることを把握できるが、信号の先の様子は周辺車両が障害物となり見ることはできない。一方で、(b)と(c)の周辺車両との車間距離が離れている場合での撮影においては、渋滞画像をドライバーが認識しやすい画像として撮影することができる。ドライバーが渋滞の様子を認識する上で、撮影車両と周辺車両との車間距離が離れていることが重要であるといえよう。また、撮影車両が複数方向から渋滞の様子を撮影した画像もドライバーが渋滞の様子を知ること利用できる。

4 まとめ

本稿では、ドライバーが望む車載カメラ画像のみを収集するために、撮影車両がドライバーの要求と車載カメラ画像から生成されたメタデータを比較し画像の評価付けを行い、ドライバーの要求を満たす車載カメラ画像を選択し収集する方法を提案した。また、実地観測で収集した画像を基に、特定の交通状況における有用性を評価するための基準を検討し、定性的な判断基準を示した。今後は画像評価のための定量的基準を得るため、より多くの画像に対し定量的分析を行う予定である。

参考文献

[1] 恩田拓也, 新美雄也, 石原進: リアルタイム画像カーナビ実現の為にユーザーインターフェースと問い合わせ実現方式の設計, 2013年電子情報通信学会 総合大会, A-17-12, 2013.