

## 車車間通信における画像合成処理の基礎検討

中村 舜<sup>†</sup>      澤野 弘明<sup>†</sup>      土屋 健<sup>‡</sup>      小柳 恵一<sup>††</sup>  
<sup>†</sup>愛知工業大学      <sup>‡</sup>諏訪東京理科大学      <sup>††</sup>早稲田大学

### 1 はじめに

本稿では次世代カーナビのための車車間通信における画像合成処理の一手法を提案する。カメラを用いた地図情報サービスとして、拡張現実感技術を用いた表示方式のカーナビが carrozeria[1] から発売されている。このカーナビでは車載カメラで撮影された視界風景に対して、経路案内を示す矢印や建物などのランドマークを重ねて表示を行う。実際の視界風景に直接指示するため、カーナビ表示の視認性の向上が期待される。一方で、撮影された映像には、建物や看板などの静的な情報だけではなく、経路案内情報に不必要である周辺車両、通行人などの動的な情報(遮蔽物)も映しだされている。この遮蔽物が死角になり、ユーザが目的の交差点を通り過ぎる場合が少なからず存在する。

本研究ではネットワークで接続された複数の車載カメラの情報を利用し、画像上の前方車両などの遮蔽物を画像合成により削除する方法を提案する。本稿では簡易モデルとして、前後2台の車両に搭載されたそれぞれのカメラの映像を用いて、自車(後方車両)の映像に対して前方車両の映像を合成する基礎実験を行う。

### 2 提案システムの概要

本研究では車にカメラが搭載され、ネットワークに接続されていると想定する。図1のように車両が並んでいる場合、後方車両の映像には図2(a)のように前方車両が表示されており、遮蔽物となっている。一方で、前方車両の映像には図2(b)のように、後方車両で隠れ

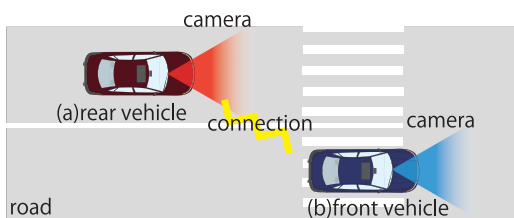


図 1: 2 台の車両位置



(a) rear vehicle      (b) front vehicle

図 2: 車両からの映像



図 3: 完成予想図

ていた風景を確認できる。そこで後方車両の映像に前方車両の映像を重ね合わせることで後方車両の遮蔽物を削減する。以下に提案システム全体の流れを示す。

1. 車載カメラを用いて映像(図2(a))の取得
2. 前方車両の車載カメラ映像(図2(b))の受信
3. 二つの画像の合成処理

図2の画像に基づいた完成予想図を図3に示す。図1では2台の例を示したが複数台車両も対象とする。また提案システムでは映像のアーカイブ化も想定しており、地図情報への更新にも利用することができる。

### 3 画像合成処理

遮蔽物削減のための画像合成処理の流れを図4に示す。本稿では、簡易モデルのため通信処理による画像の送受信は行わず、あらかじめ用意した画像を用いて合成処理を行う。まず2枚の入力画像から特徴点の検出を行う。2枚の画像から抽出した特徴点それぞれの対応点を求める。そして対応点を元に後方車両と前方車両2種類の画像の対応位置を求め、前方車両の画像を射影変換する。変換後、画像の合成処理を行う。

A Fundamental Study of Image Synthesis with Inter-vehicle Communication  
<sup>†</sup>Shun NAKAMURA    <sup>†</sup>Hiroaki SAWANO    <sup>‡</sup>Takeshi TSUCHIYA  
<sup>††</sup>Keiichi KOYANAGI  
<sup>†</sup>Aichi institute of technology    <sup>‡</sup>Tokyo University of Science, Suwa  
<sup>††</sup>Waseda University

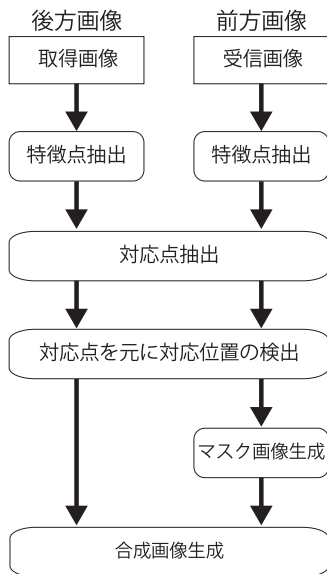


図 4: 合成処理の流れ



図 5: 実験結果 (同仕様のカメラを使用)

#### 4 実験と考察

第3節に記した合成手法を用いて、前方車両と後方車両の映像の合成処理を行った。画像は640×480の図2(a)(b)を入力画像として使用した。画像処理ライブラリにはOpenCV、特徴点抽出アルゴリズムにはSURF[2]を使用した。実験環境には2GHz Intel Core i7のCPU、8GB 1600MHz DDR3のメモリを用いた。実験の結果を図5に示す。実験の結果、主観的ではあるが、遠方に関して違和感が少ないが、一方でガードレールと横断歩道が画像上で重なっているという問題も確認された。

次に解像度などの仕様の異なる800×450の図6(a)(b)の画像を使用し、画像合成を図5の実験時と同様の環境で行った。実験結果を図7に示す。図7の緑枠のように合成部分の境界が確認された。また赤枠のように一部の看板が引き延ばされて合成されており、視界風景と実験結果が異なるため、ユーザの混乱を招く可能性が考えられる。図3の処理予想図のように遮蔽物の



(a) my vehicle (b) vehicle in front

図 6: 入力画像

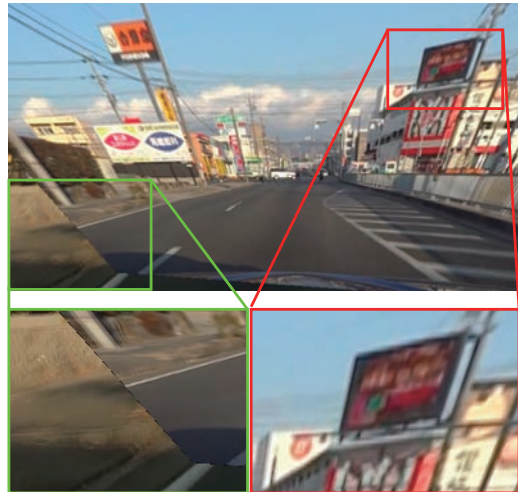


図 7: 実験結果 (異なる仕様のカメラを使用)

左下: 合成の境界部分, 右下: 引き延ばされた看板

部分のみを合成することで対応していく予定である。

#### 5 まとめ

本稿では車車間通信における画像合成処理の一手法を提案した。簡易モデルとして合成処理による前方車両の領域の削減を行った。実験の結果、遠方においては主観ではあるが自然な合成結果を得ることができた。一方で、結果画像では前方車両の画像の引き延ばされるという問題が確認された。今後の課題として遮蔽物領域に限定した画像合成の検討が挙げられる。

#### 謝辞

本研究は内藤科学技術研究助成金を受け、実施を行ったものである。ここに記して謝辞を表す。

#### 参考文献

- [1] carrozzeria pioneer  
<http://pioneer.jp/carrozzeria/>
- [2] Bay, H. and Tuytelaars, T. and Van Gool, L.: "SURF: Speeded Up Robust Features", *9th European Conf. on Computer Vision* (2006)