

実テクスチャを利用した没入型ドライビングシミュレータ に関する研究紹介

小野 晋太郎*1 小川原 光一*1 川崎 洋*2 池内 克史*1
東京大学*1 埼玉大学*2

目的: これまでドライビングシミュレータにおいてユーザに提示される「見え」(運転映像)は、完全にCADベースのCGで描かれており、再現できる現実感の限界やモデルの作成コストが問題であった。本研究は運転映像のうち主要な部分を**実写画像ベース**による描画とし、**現実感の高い**運転シミュレーションシステムを簡易に構築するものである。

方法: 運転映像のうち、建物や空に当たる**遠景部分**を**実写ベース**とし、この部分の構築は独自開発である。一方、道路構造や標識、他車両にあたる**近景部分**は、CADベースで表現された既製品のドライビングシミュレータを用いる(図1)。これにより高い現実感を実現しつつ、実写ベース表現では困難な他車両の任意配置や標識内容の変更といった汎用性も両立させている。遠景部・近景部は独立の計算機でデプス値とともに描かれ、専用のハードウェアを用いてデプス判定により合成されたのち、ユーザに提示される。背景部に用いる実画像データは、全方位ビデオカメラを搭載した計測車両で対象とするコースを一度だけ走行して取得する。図2のように、**全方位画像**を撮影しながら走行すると、走行経路上からの見えは勿論、経路外の任意の地点からの見えも**前後のフレームの一部を参照して再構成**することにより**仮想的に再現**できる。つまり、一度の撮影走行であらゆる運転操作に対応した画像データを全て取得できる。この見えデータは道路脇に仮定した2枚の仮想壁上に動的なテクスチャとして描かれ、ユーザ自車両の位置とヘディング角に応じて60Hzで更新される。遠景部の表示処理に用いた計算機の性能はPentium4 2.8GHz, 2GB RAM, Quadro FX 3000G, Windows XP, OpenGLである。

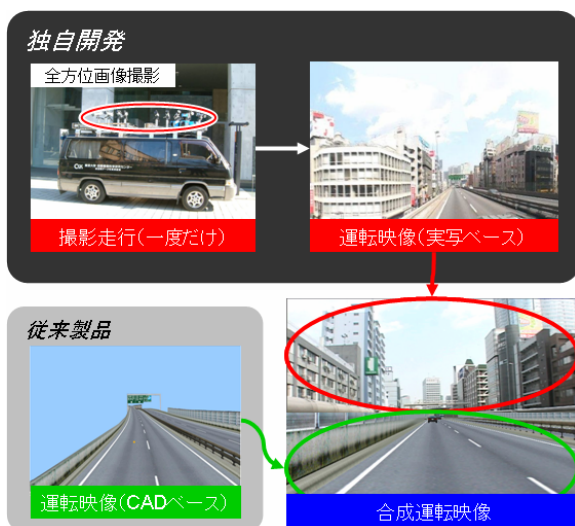


図1 システム概要

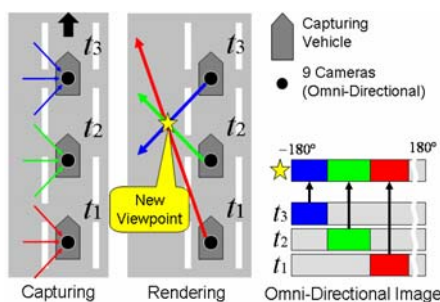


図2 任意視点映像の合成



図3 仮想壁

なお本研究は、東京大学生産技術研究所先進モビリティ連携研究センター（ITS センター）における桑原研究室（交通工学）・須田研究室（機械制御工学）・鈴木研究室（システム工学）らとの共同事業の一部である。これらの協力により、本シミュレーション映像は 360° 没入型の表示装置に搭載し、さらには世界初の 6 自由度ターンテーブル型車台の上で運転シミュレーションを行うことが可能になる予定である。



図 3 シミュレーション設備

結果：図 4 に実写ベース部・CAD ベース部を合成して表示させた結果を示す。フレームの更新レートは 60Hz で問題なく動作することを確認している。実写ベースにより描かれた背景部分は現実感が非常に高くなっていることが分かる。また、実写ベース部分は全方位画像列と撮影経路情報からほぼ自動的に構築することができ、従来の CAD ベース CG と比較して大幅に現実感が高いにもかかわらず、その手間は圧倒的に簡易化されている。



図 4 出力結果

結論：本稿では、実画像を利用して高い現実感をもたらすドライビングシミュレータの構築に関して述べた。このシステムは、実写ベースの見えと CAD ベースの見えをそれぞれの適性にあわせて遠景と近景で使い分けることにより、ユーザに現実感が高く利用価値の高い見えを提供することが可能である。画像ベース部分は全方位映像を利用することによりある特定の経路を走行しながら撮影するだけで任意視点からの見えを合成することが可能である。合成処理はほぼ自動化されている。CAD ベース部分の構築処理は人手による部分が大きいものの、必要なのは道路部分のみであり、従来よりも大幅に開発が簡易化される。