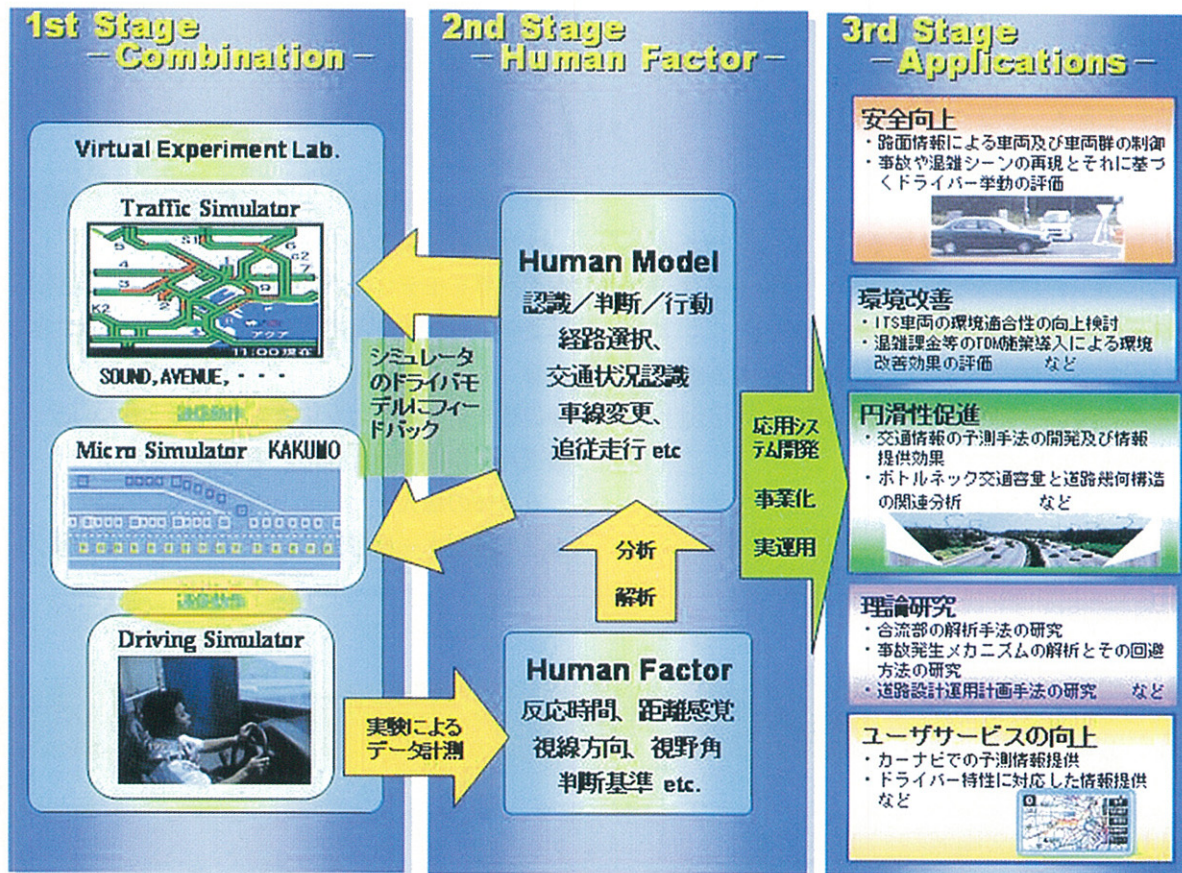


Sustainable ITS

Center for Collaborative Research
The University of Tokyo



プロジェクト概要

Sustainable ITSプロジェクトは、駒場リサーチキャンパスに立地する生産技術研究所および先端科学技術研究センターが中心となって設立した、東京大学の共同研究施設である国際・産学共同研究センター (CCR: Center for Collaborative Research) 産学連携プロジェクトとして、2003年4月に民間企業8社の参加により開始しました。

交通工学・制御機械工学・情報電子工学といった異技術分野間の融合を縦糸、産・官・学の連携と協力を横糸とするcollaborative researchを推進し、ニーズ志向の真に役に立つITS技術を開発/提供、豊かな社会の形成、新しいITS産業の創出、研究開発を通しての人材育成に寄与したいと考えています。

本プロジェクトは、現実の交通空間とバーチャル空間を複合した「複合現実感交通実験スペース」を構築し、そこで観測・解析されるヒューマンファクタ特性 (利用者の交通選択行動、運転挙動、情報レスポンス等) に基づいて、サステイナブルなITSの設計・評価を行うものです。1st Stageでは、実現象を様々なセンサーで計測する実観測実験室と仮想実験室 (VEL: Virtual Experiment Laboratory) を構築し、被験者個人 (運転者、歩行者など) とその周辺の交通主体およびインフラとの相互作用を考慮できる環境を実現します。これによって、現実世界とリンクした仮想空間の中に、人為的に制御された仮想実験室が構築されます。2nd Stageでは、仮想実験室を活用して、ヒューマンファクターの基礎研究を行い、3rd Stageでは、基礎研究に立脚した様々なITS応用研究を展開します。

仮想実験室

VEL:Virtual Experiment Laboratory

仮想実験室は、実世界のデータを利用した交通流シミュレータの中を人間がドライビングシミュレータを通じて実際に走行できる環境を提供します。仮想実験室は図のように4つのモジュールから構成されています。ドライビングシミュレータ (DS) は被験者が仮想空間を運転する環境を提供するとともに被験者の運転挙動を計測するモジュールです。トラフィックシミュレータ (TS) は被験者が走行するネットワーク全体の交通状態を提供するモジュールでKAKUMOを介して交通状態がDSに送られます。

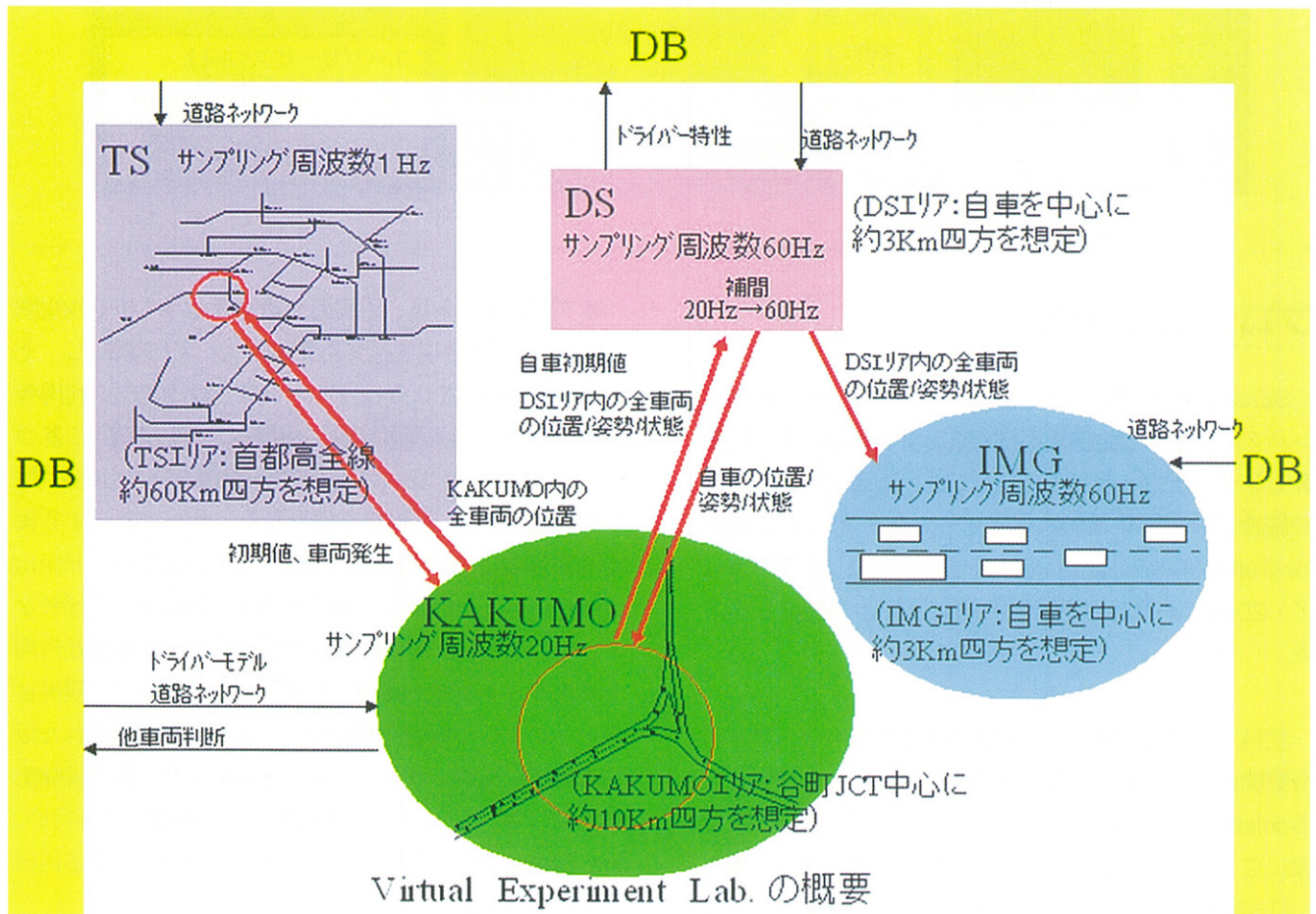
KAKUMOはTSとDSをリンクするモジュールでDSから得られる被験車の挙動をTSに、TSから得られるネットワークの交通状態をDSに提供する機能を持っています。イメージジェネレータ (IMG) はDSにおいて被験者に表示するシミュレータ画像を臨場感を保ちつつ迅速に構築するモジュールです。

ドライビングシミュレータ

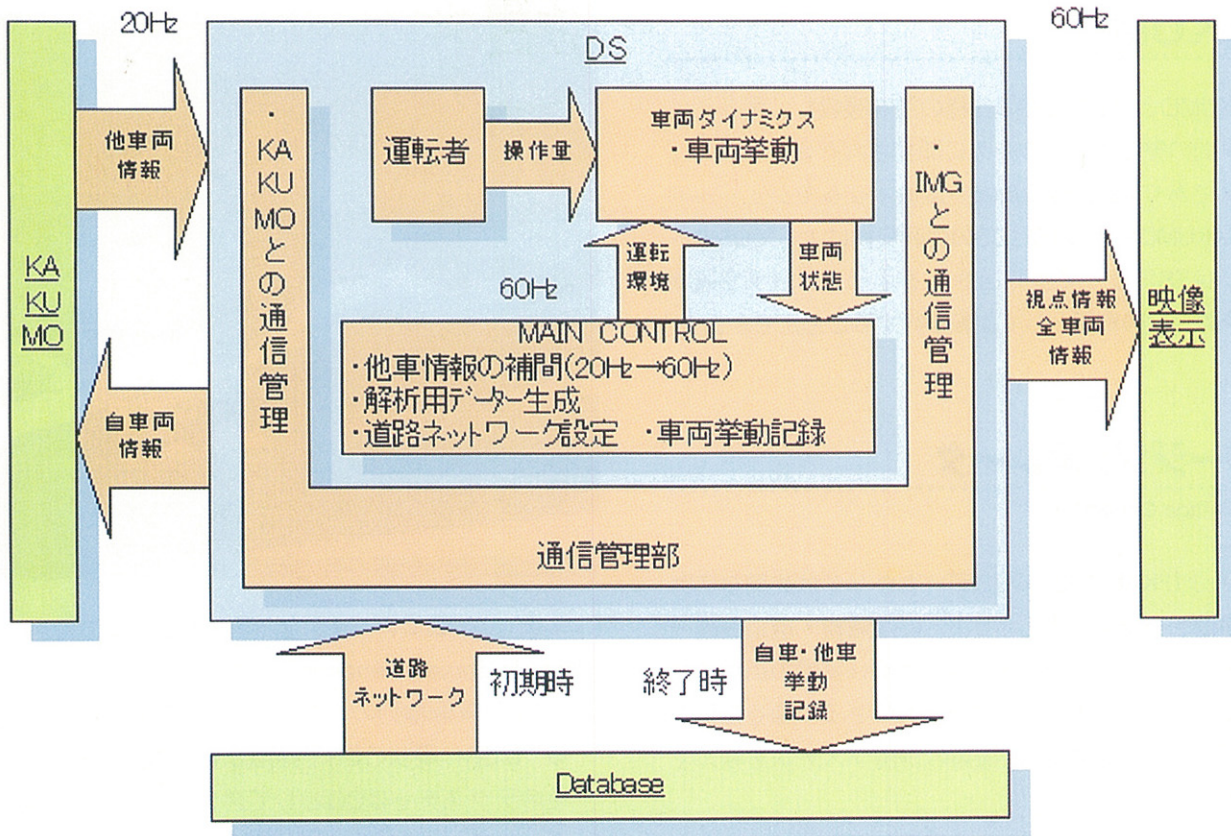
DS:Driving Simulator

本システムの特徴はドライバーの運転操作車両挙動、交通環境のパラメータを取得し、解析できることです。そのため交通環境を発生しているKAKUMOからDSへのデータ転送を行い、リアルタイム性を確保する必要があります。KAKUMO-DS間の通信はUDPとし、1回のパケット内容を1400バイト以下し、100台分の車両を20Hzで通信することにしました。また20Hzで更新されるデータをDS内部で補間処理を行い60Hzでデータ更新するようにしています。

- ドライバーを中心として、360度の視野を確保できる映像表示システムの構築
- 実世界をモデリングした映像風景（首都高3号線）
- 運転感覚向上を目的としたステアリング反力装置の改善
- 道路傾斜を考慮した車両運動、動揺感覚の改善
- 運転操作機器を柔軟に配置変更できるワイヤーフレーム車体の導入
- 運転状況を一括管理できる監視システムの導入



Virtual Experiment Lab. の概要



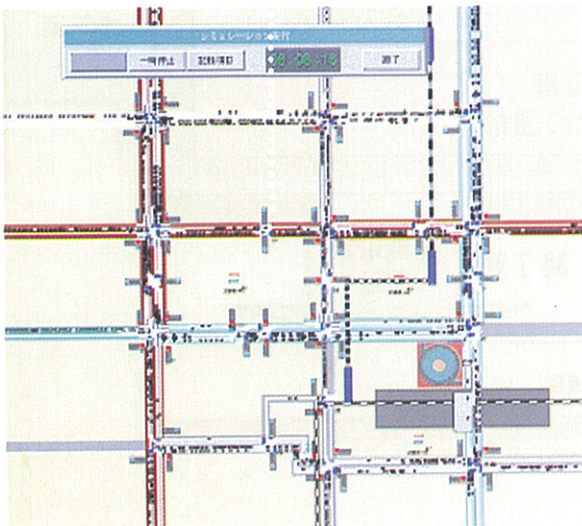
トラフィックシミュレータ

TS:Traffic Simulator

さまざまな交通状況を再現し、道路交通における諸問題の解決やより高度な道路交通の実現のために開発・適用されている交通流シミュレータです。本プロジェクトにおけるTSは仮想現実空間内における全体の交通状況を再現し、交通量の発生・集中管理・渋滞などの交通状況の再現・ドライバーの経路選択行動を提供します。適用するTSは、交通工学の分野で使われるものをベースとしており、次の性質を満たすものとしています。

●車両を1台1台区別できるマイクロ型であり、個々の車両の経路を動的に決定する機能を内包している。

- タイムスキャン方式を採用し、その周期は1秒である。またシミュレーションの実行速度は、1周期につき1秒未満(1周期未満)である
- 信号を含む一般的な交通制御を扱えること
- 必要に応じて一部のリンク(または区域)を他の交通シミュレータのモデルへ置き換えることができ、かつ車両情報を交換し合うことでお互いの交通状況を共有できるものとする
- シミュレーションの実行可能な規模は、都市内程度(東京都でいえば首都高速道路全線程度)とする
- 交通シミュレーションクリアリングハウスで公開されている交通シミュレーション検証マニュアルに沿って、実用検証を行っている



KAKUMO

KAKUMOとはTSとDSの仕様の差を吸収し、両シミュレータ間の整合性を取るために開発されたマイクロシミュレータでありTSとDSの情報を流通させるモジュールです。KAKUMOによるTSとDSの情報交換によってDSのドライバーはTSによって作り出されるネットワーク交通状況の中の一の車両として運転走行することができます。

イメージジェネレータ

IMG : Image Generator

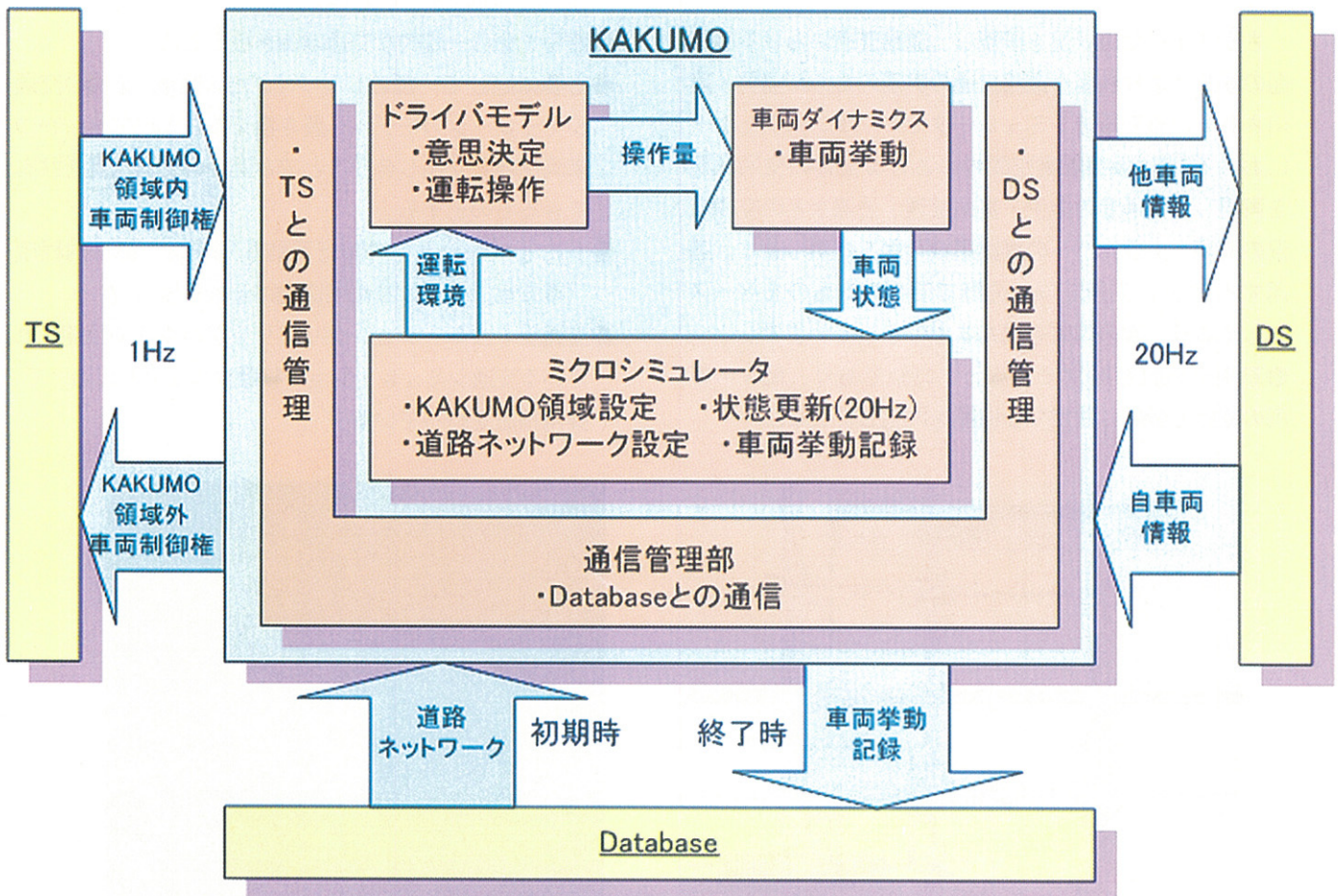
DSおよびKAKUMOの入力データとしては詳細な道路幾何構造データのみならず3次元の建造物・道路標識・街路樹などのデータが必要です。IMGは実際の街路の映像をできる限り利用したより現実感のある映像を提供するモジュールであり次の2種類の併用システムを考えています。

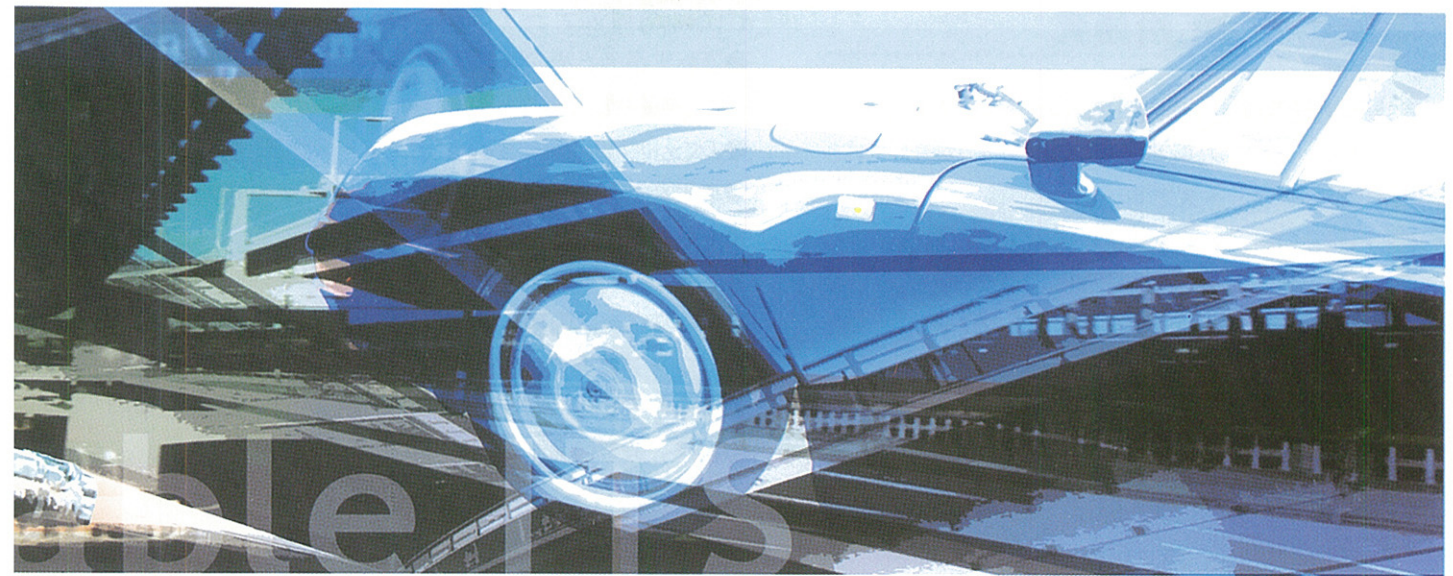
●Model Based Rendering (MBR) : モデルベースのシ



ステム (CADモデルにテクスチャをつけたもの)

●Image Based Rendering (IBR) : イメージベースのシステム (実画像列のみから現実感のある高い画像を生成する) MBRは現状のDSで採用されており、図のようにそのテクスチャはCGとしてグラフィッカーが生成しています。一方IBRはビデオカメラを搭載して走行し



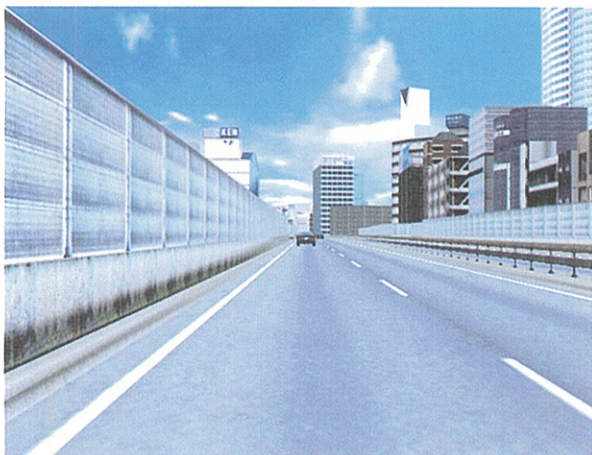


ただで、その道路の任意のパス(異なる走行車線や車線変更等)での映像を生成することのできるシステムです。

図の計測車では車両の進行方向横向きに9台のビデオカメラを設置し、それらの画像を正しく合成することで大きな視野で高解像度、かつリアリスティックな画像を

提示することができます。

IBR手法だけでは走行車両を走らせたり、可変標識や信号等を臨機応変に表示したりすることができないため本研究ではMBRとIBRを組み合わせた技法を開発し、高速(30fps以上)、かつ質の高い映像生成を目指しています。



第3層 ITS応用研究

第3層は複合現実感実験室（第1層）を用いたヒューマンファクターの様々な解析結果（第2層）に立脚してITS応用研究を行うフェーズです。

本応用研究の特徴は電気・電子工学・車両制御工学・交通工学など幅広いITS研究を開始していることだけでなく、民間企業および公的機関の研究ニーズをそのまま持ち込んで分野を横断する研究陣と共同研究を実施していることです。

現在進行中及び検討中のITS応用研究テーマとしては次のようなものがあります。

【ITS応用研究テーマ例】

- 運転支援のための新たな道路地図および情報に関する研究
- 3次元リアルタイム映像データベース作成の効率化
- 車載型位置情報収集装置および解析方法の開発
- ドライバーモデルの研究開発
- ヒューマンファクターデータモデルの構築
- データベースの構造設計とプロトタイプ構築
- プローブカーデータ解析サーバの構築
- 安全運転支援に向けた交通信号制御に関する研究
- 自律分散型信号制御システムの開発
- 交通観測データ及び経路選択モデルを用いたOD推定方法の検討
- 交通安全対策の評価
- 個人特性を考慮した快適な経路の提供

CCR・IIS 総合融合工学

【CCR】

画像処理（池内克史教授）
交通工学（桑原雅夫教授）
自動車工学（須田義大教授）

【客員教授】

民間企業 田中敏久教授（TMI）
国際 Prof. Edward Chung
Prof. Yoo.Wan Suk

【研究室】

池内研究室・桑原研究室・
須田研究室

サステイナブルITSに 関する研究

民間企業 異連携業種

アイシンAW（カーナビゲーション）
アジア航測（GIS測量）
社会システム研究所（コンサル）
長大（コンサル）
東芝（電気・通信）
松下電器産業（電気・通信）
三菱重工（電気・機械）
三菱プレシジョン（シミュレーター）

アドバイザー 関係省庁・大学・企業

警察庁・経済産業省・国土交通省・首都
高速道路公団・日本道路公団・日本大学・
都立大学・埼玉大学・トヨタ自動車・日
産自動車

Contact



Center
for Collaborative
Research
The University of Tokyo

東京大学 国際・産学共同研究センター



産学連携プロジェクト サステイナブルITS
〒153-8904 東京都目黒区駒場4-6-1
電話 03-5452-6565 FAX 03-5452-6800
<http://www.its.ccr.u-tokyo.ac.jp>
E-mail: info@its.ccr.u-tokyo.ac.jp

