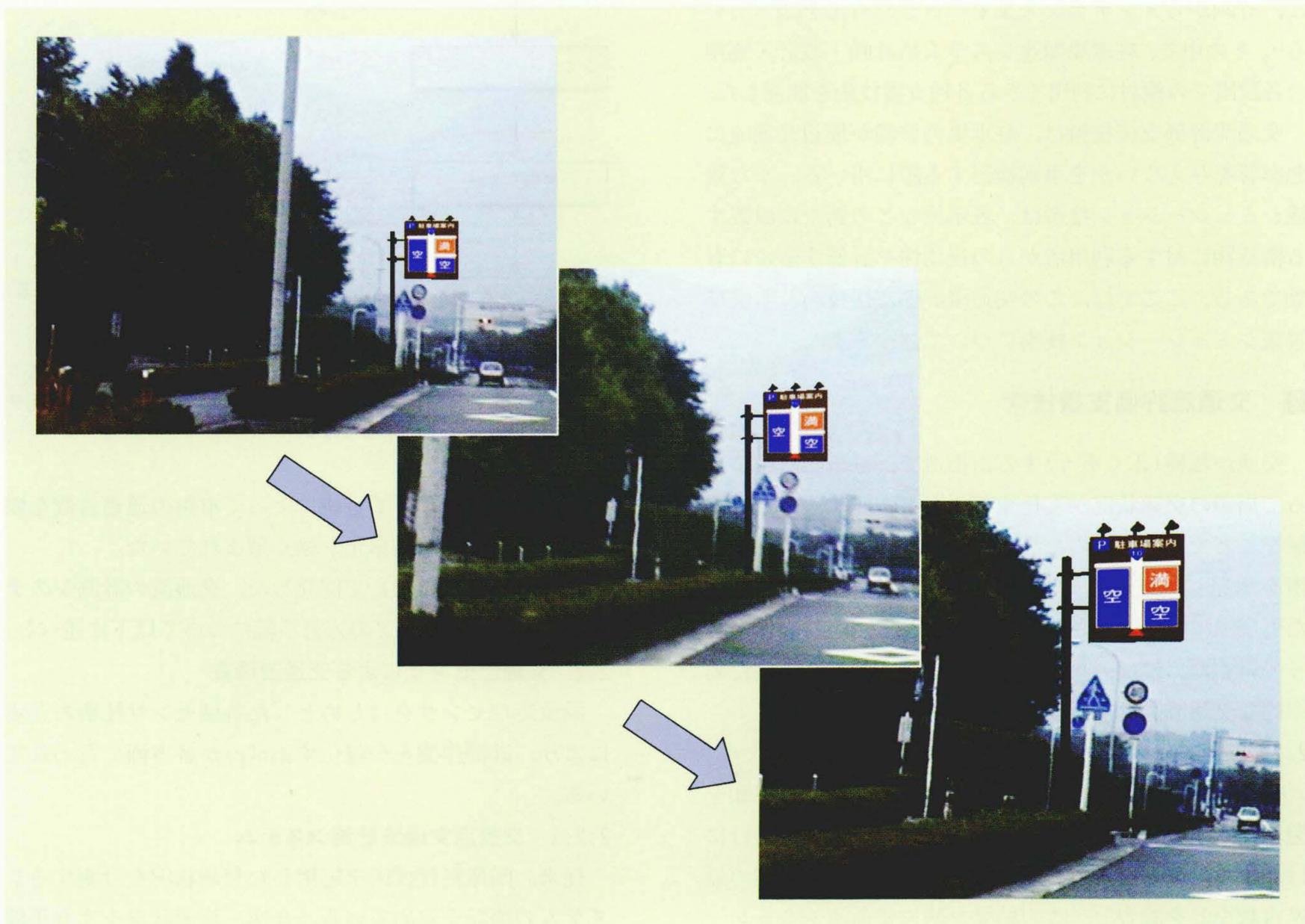


駐車場システムの計画・運用を支援する 交通流計測・シミュレーション技術

New Sensing and Simulation Technologies for Parking Facility Planning

市原貴史* *Takashi Ichihara* 永井 徹*** *Tōru Nagai*
田村 宏** *Hiroshi Tamura* 野山英郎**** *Hideo Noyama*



景観シミュレーションの例

コンピュータグラフィックスで作成した表示板を、実写動画像中に合成している。表示内容の視認性、街路樹などとの干渉、都市景観との調和性などの検討に役立つ。

わが国の都市部では以前より、道路交通の混雑や路上駐車による交通阻害のため交通渋滞が社会的問題となっている。

このため、国や地方自治体ではこの交通渋滞を少しでも解消するため、駐車場や駐車場案内システムの整備を進めている。この整備支援にあたっては、正確かつ容易に交通流を計測する技術や、道路上の表示板の制作・設置を効率よく検討する技術が求められていた。

日立製作所は、このニーズにこたえて駐車場関連

システムの計画・設計・運用の各段階での検討を支援する交通流評価支援技術、および景観シミュレーション技術を開発した。

これらの技術により、交通流の計測作業の向上が図れ、交通状況を従来に比べてより正確かつ容易に把握することが可能となる。また、道路上の表示板に対するドライバーの視認性、および表示板と周辺の景観との適合性を容易かつ適確に評価・検討することができるようになる。

* 日立製作所 システム事業部 ** 日立製作所 機電事業部 *** 日立製作所 日立研究所 **** 日立製作所 システム開発研究所

1 はじめに

駐車場不足による道路交通渋滞を解消するため、国や自治体では駐車場や駐車場案内システムの整備を推進している。日立製作所は、駐車場に関するシステムを対象に、計画からメンテナンスまで一貫した対応を図っている¹⁾。その中で、駐車場関連システムの計画・設計・運用の各段階での検討に利用できる各種支援技術を開発した。

交通流評価支援技術は、駐車場の整備が周辺交通流に悪影響を与えないかを事前検討する際に用いる。また景観シミュレーション技術は、表示板などの新たに設置する構造物に対する利用者からの視認性を評価するのに有効である。ここでは、この交通流評価支援技術、および景観シミュレーション技術について述べる。

2 交通流評価支援技術

交通が輻輳(ふくそう)する市街地で、駐車場整備に伴って周辺の交通状況が変化することを予測することは困難なことである。そのため、交通流シミュレーション技術を開発し、交通アセスメントへの適用を展開してきた²⁾。その中で、さまざまな状況に対して迅速に評価を行っていくためには、交通流シミュレーションを含めた効率的な交通流評価支援技術が必要であると考えた。

2.1 交通アセスメントの手順

交通流シミュレーションによるアセスメントの手順を図1に示す。ここで、交通流シミュレーションの実行には、まず対象となる道路の形状や、交差点の方向別の通過台数などを調査し、この結果を基に交通流シミュレータの入力データを作成しなければならない。

交通流調査は従来、交差点ごとに配置された調査員

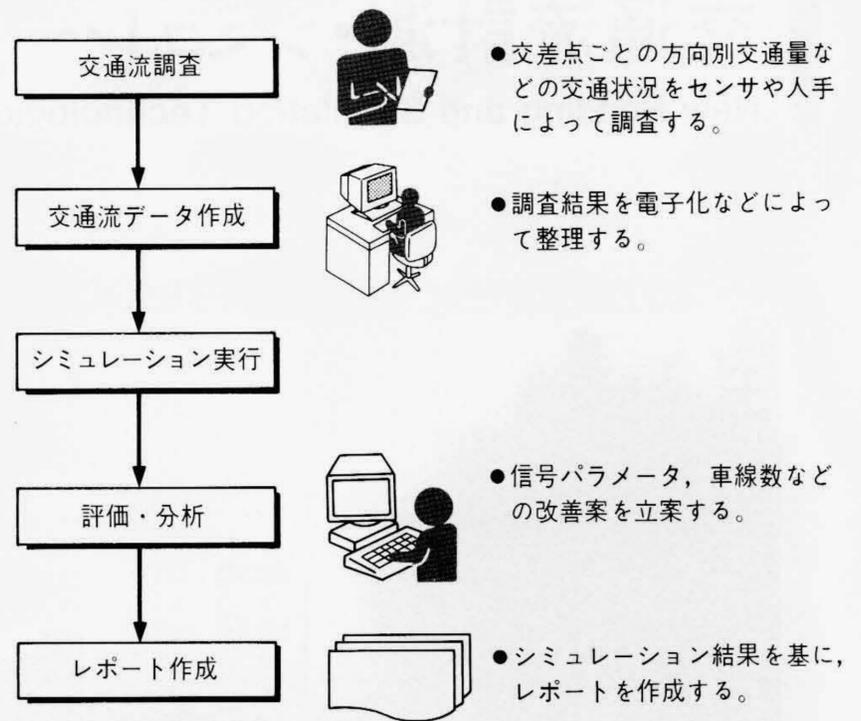


図1 交通流シミュレーションによるアセスメントの手順
交通量や旅行時間データの計測と、交通流シミュレーション用データの設定の効率化が課題である。

が、長時間にわたって目視によって車両の通過台数を観測していたので、効率化が強く望まれていた。

このニーズにこたえて開発した、交通流の計測システムおよび交通流データの入力手段について以下に述べる。

2.2 交通流センサによる交通流調査

画像処理センサをはじめとした各種センサ技術の進歩により、計測作業を合理化する試みが各方面で行われている。

2.2.1 交差点交通流計測システム

従来、画像処理技術を応用した交通状況を計測するシステムの開発を進めている。今回、交通状況をより正確に把握するという観点から、交差点交通流計測システムを開発した(図2参照)。これにより、車線ごとの通過台

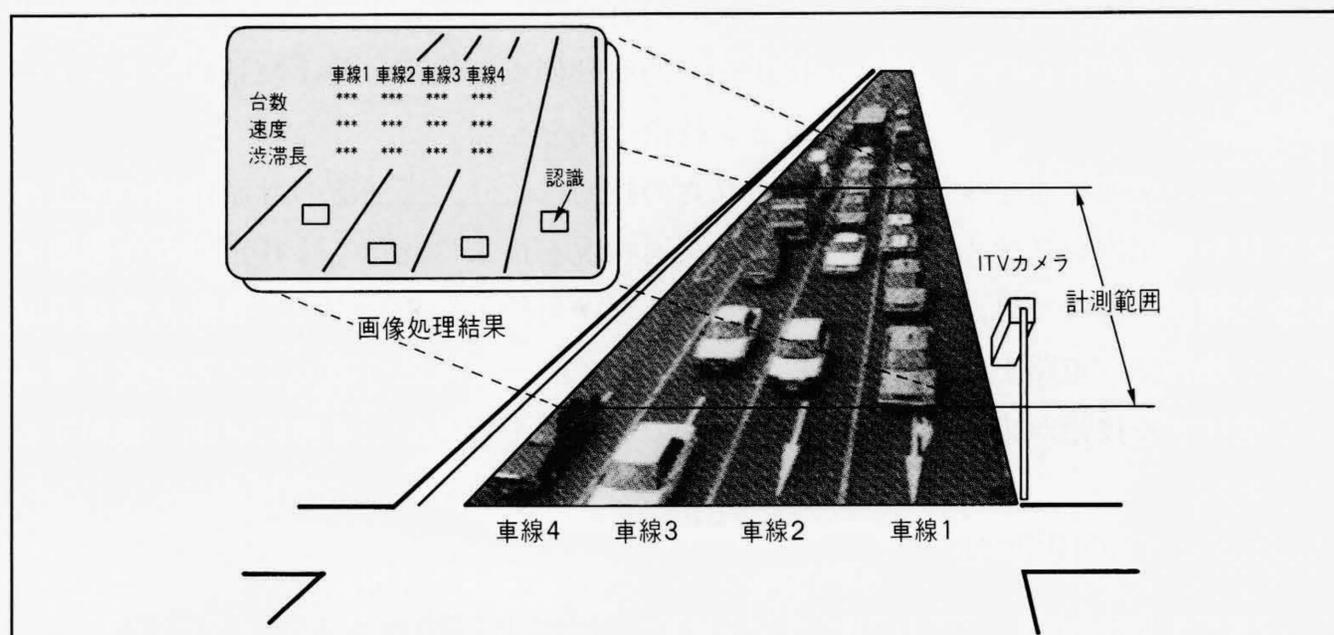


図2 交差点交通流計測システム

画像処理技術を応用することにより、車線ごとの通過台数、平均速度、渋滞長が計測できる。

数のほかに、従来目視では計測できなかった平均速度や渋滞長などの、交通流計測に有益なデータが長時間にわたって計測できるようになった。

2.2.2 感知器利用旅行時間計測システム

交通流シミュレーションによる現況交通流の再現には、旅行時間の計測が非常に重要である。従来の車番の照合や実車走行による計測方法では、計測点の数や時刻変動について課題が残されていた。そこで、複数地点の車両感知器のデータを組み合わせて旅行時間を推定するシステムを開発した³⁾。その概要を図3に示す。これにより、データの計測作業の低減と、交通流シミュレーションの精度向上を図ることができる。

2.3 交通流シミュレーションでのデータ入力

交通流シミュレーションでのデータの入力作業は、作業自体が煩雑であるため、交通工学のエキスパートに作業をゆだねていた。そこで、一般の利用者にも簡単に操作できるように、GUI(Graphical User Interface)を用いた入力機能を追加した。これにより、熟練者以外のオペレータでも交通流シミュレーションを容易に行うことができるようになった。また、新規モデルの入力時間を従来の半分程度に短縮し、入力ミスも削減した。特徴的な機能の概要について以下に述べる。

2.3.1 道路形状編集機能

交差点間の位置関係や、道路長および車線数などの道路の形状は、画面上にマウスを用いて対話形式で入力できる(図4参照)。また、制限速度や車線の方向などの道路が持つ属性情報は、専用のウィンドウから入力できる。さらに、アニメーション表示の際に必要な建物や地

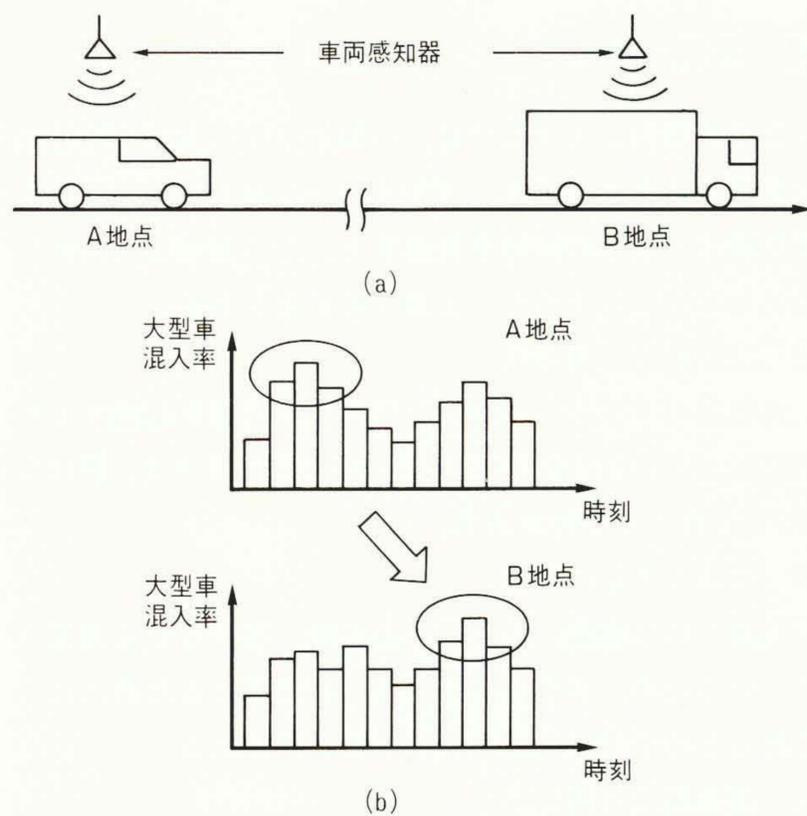


図3 感知器利用旅行時間計測システム
A, Bの両地点では、感知器のパルス幅を基に車種(車長)と速度を推定する〔(a)参照〕。両地点で大型車混入率を求め、その特徴の相関を基に旅行時間を算出する〔(b)参照〕。

名などのデータは、作画機能によって作成し、道路形状データ上に合成して表示できる。

2.3.2 交通流パラメータ編集機能

信号機の設定秒数や、発生交通量および分岐率などの交通流パラメータは、スライダなどを操作することにより、容易に設定できる。さらに、デフォルト値設定機能により、実行に必要な最小限のパラメータを自動的に設定することもできる。

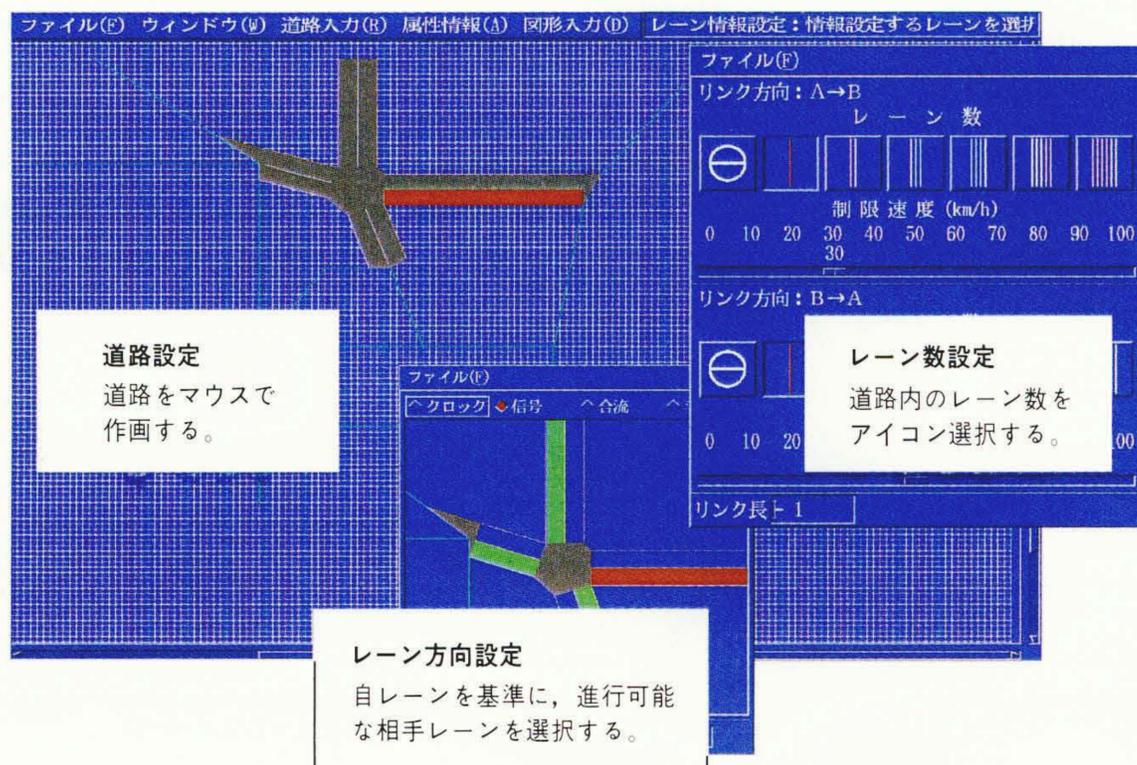


図4 道路形状編集機能
道路形状は画面上で対話式に入力し、属性情報は専用ウィンドウで入力する。

3 景観シミュレーション技術

駐車場案内システムでは、一般道路上に大型の表示板を設置することにより、ドライバーに対して駐車場の位置や満車・空車の情報を提供する。この表示板の設計にあたっては、以下の点に留意する必要がある。

(1) 表示内容の視認性

走行中のドライバーが短時間に表示内容を認識するためには、表示項目やデザイン(文字や図の大きさ、形状など)に配慮する必要がある。

(2) 標識などとの干渉

道路上には標識、信号機、街路樹、電柱なども設置されているため、ドライバーから確実に見えるためには、これらとの干渉がないようにする必要がある。

(3) 都市景観との調和

表示板設置によって都市空間の景観が損なわれないように配慮しなければならない。

従来、表示板を評価するには、現場に実物大の模型を持ち込んで行っていた。そのため、(1)模型の製作・設置に手間がかかる、(2)評価方法は一般車に対するアンケートが主であり回収が大変などの課題があった。

そのため、動画からその三次元構造を復元する研究を行い、その応用として自然動画中にCG(Computer Graphics)を合成する景観シミュレーション技術を開発した。その方法を図5に示す。

最初に、ビデオカメラで既存環境の撮影を行う。ここでは、表示板を設置する予定地付近を自動車で走り、ドライバーの視点で撮影した動画像を用意する。次に、この動画像からカメラの動きを推定し、画像に写っている物体の幾何モデルを復元する。一方、新設備である表示板を設計し、CGを用いてこの幾何モデルを作成する。そして、これら既存環境と表示板の幾何モデルを統合し、合成動画像を作成する。

この動画像を用いることにより、上記留意点に問題が無いかどうかを適確に調べることができる。このシミュ

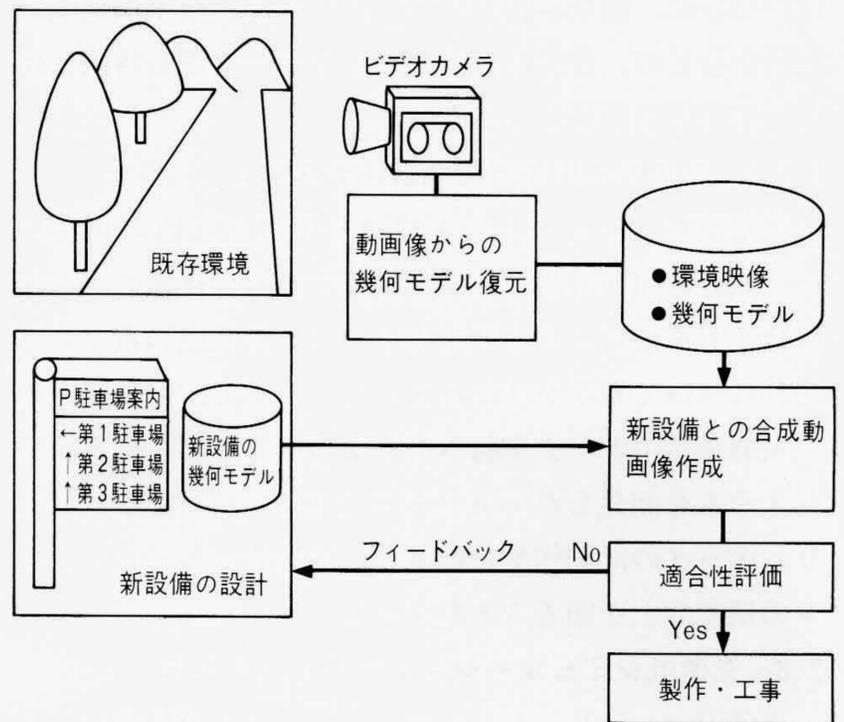


図5 景観シミュレーション技術の概要

自然動画を背景に、CGで作成した設備を合成する。視認性や周辺の景観との調和などを評価する。

レーション技術による評価の利点として、(1)背景が自然動画なのでリアリティが高い、(2)表示板のデザインや設置位置を自由に変更できる、(3)日時や天候に左右されず、いつでも評価できる、(4)同時に複数の人による評価ができるなどがあげられる。

なお、このシミュレーション技術は表示板の評価に限らず、さまざまな分野に応用できるものと考えられる。

4 おわりに

ここでは、道路交通渋滞解消の手段である交通流評価支援技術と景観シミュレーション技術について述べた。今回取り上げた技術のほかに、道路交通分野で画像認識などの技術開発を行っている⁴⁾。

今後も、計画・設計・運用の各段階でこれらの技術を組み合わせたエンジニアリングを展開することにより、駐車場の利用者、経営者、および周辺地域の人々のニーズにこたえる駐車場システムを開発していく考えである。

参考文献

- 1) 大橋, 外: 道路交通環境の改善に貢献する駐車場システム, 日立評論, 76, 9, 637~642(平6-9)
- 2) 吉岡, 外: 駐車場のネットワーク化に対応する新モデリング・制御技術, 日立評論, 76, 3, 217~220(平6-3)
- 3) 高橋, 外: 車両感知器を用いた旅行時間算出について, 第13回交通工学研究発表会論文集, 17~20(平5-11)
- 4) 堀江, 外: 道路交通システムの高度化を支える画像認識技術, 日立評論, 76, 3, 211~216(平6-3)