

IV - 329

コンピュータシミュレーションによる駐車場計画支援システム

鴻池組 正員 村林 篤 正員 安井 英二
 見喜 一朗 増井 孝英

1. はじめに

自動車交通量の増加にともない、都市部では慢性的な駐車場不足が問題となっている。そのため、駐車場建設の必要性が高まっているが、その計画に当たっては駐車場の形態、容量、場内レイアウトといった駐車場自体に関する事項のほか、駐車場へ出入りする車が周辺交通に及ぼす影響をも含めた幅広い検討が必要となる。このために、実際あるいは予測に基づいた駐車場の利用状況をモデル化して検証できる、コンピュータ・シミュレーションは有効な手段である。

本論文は、汎用シミュレーション言語を用いて作成した、駐車場施設計画支援システムについて述べたものである。

2. システムの概要

本システムは、米国AT&Tと英国ISTEL社が開発した、汎用シミュレーションソフト「WITNESS」をベースに開発したものである。「WITNESS」はIBMのPC/A Tとその互換機で動作し、本システムでは可搬性の高いラップトップタイプのパソコンを使用している。

本システムの主な特長をまとめると、以下のようになる。

- ①部品を条件に従って配置して行くだけで簡単にモデルが作成できる。
- ②作成したモデルの動きを画面上にアニメーション表示することができる。
- ③小型のパソコンで作動するため、必要な場所において稼働させることが可能である。

「WITNESS」は主に物流システムを対象としたシミュレーションを目的としているため、本システムでは車の動きをコンベア上を移動する部品の流れで表現している。すなわち、駐車場内の車路や周辺道路に対応させてコンベアを配置し、車（部品）が一定のルールに従って運ばれていくものとした。ここで言うルールとは、移動の速度や方向などであり、これらはコンベアの動作条件として与える。その他、駐車場の入出場ゲートや交通信号機などは部品を加工する機械として表現し、部品である車の流れを制御する働きをする。

3. モデルの作成

(1) モデルの基本タイプ

駐車場の計画にあたって評価すべき項目は、駐車場の立地条件や運用目的によって異なってくる。そこで、検討の必要な項目を迅速に評価できるように、本システムではシミュレーションのためのモデルを、①周辺交通の考慮の有無、②場内レイアウトの考慮の有無、について分類し、その組み合わせによって表-1の4タイプに大別した。このI～IVの各タイプのモデルの利用目的は、以下のようになる。

表-1 モデルのタイプによる分類

タイプ	周辺交通	場内レイアウト
I	考慮しない	考慮しない
II	考慮しない	考慮する
III	考慮する	考慮しない
IV	考慮する	考慮する

タイプI：駐車容量、モデルパラメータのチェック

タイプII：駐車容量、場内レイアウト、場内の動線、入出場所要時間のチェック

タイプIII：駐車容量、モデルパラメータ、進入・退出路の長さ、周辺交通への影響のチェック

タイプIV：駐車容量、場内レイアウト、場内の動線、進入・退出路の長さ、周辺交通への影響のチェック

これら4つのモデルを基本として、対象とする計画案に合わせてモデルを修正し、シミュレーションを実行するものとした。図-1に、各タイプのモデル画面を示す。

（2）モデルのパラメータ

各タイプのモデルの構築に必要なとされるパラメータは、次のようになる。このうち、周辺交通や駐車需要に関するものは、既存の資料だけでなく必要に応じて実地調査により設定を行う。

①すべてのモデルに必要な

- ・ 駐車需要（到着台数あるいは到着時間間隔の分布、駐車時間の分布）
- ・ 駐車場諸元（出入口の数、駐車区画の数、入出場ゲート所要時間）

②周辺交通を考慮するモデルに必要な

- ・ 周辺交通（方向別交通量、車線数、信号機の位置・数・サイクル、一方通行等の規制）
- ・ 方向別駐車場到着台数

③場内レイアウトを考慮するモデルに必要な

- ・ 駐車場諸元（出入口の位置、場内動線、駐車区画のレイアウト）
- ・ 車両特性（場内走行速度、入出庫所要時間）

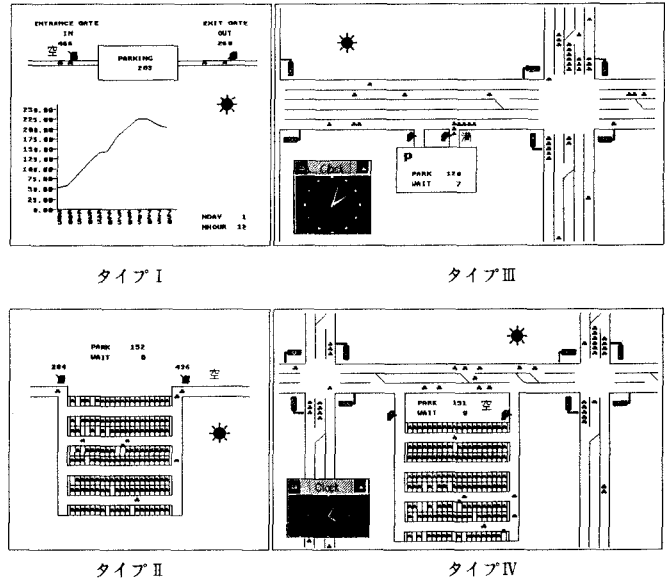


図-1 各タイプのモデル画面

4. 出力内容

シミュレーションの実行状況は画面上に表示されるため、モデルやパラメータの検証が容易である。また、動線についての不具合などを視覚的に検証することができる。

また、各モデルを用いてシミュレーションを行った結果、得られる数値としては次のようなものが上げられる。これらの数値は、計測するカウンタを必要に応じてモデル中に組み込み、ファイルに出力した後に集計に利用できるようにしている。

- ・ 入場台数・出場台数（時間帯別・累計）
- ・ 駐車台数（時間帯別・累計）
- ・ 駐車時間別台数
- ・ 延べ駐車時間
- ・ 入場待ち台数、出場待ち台数
- ・ 回転率（単純・修正）、利用率

出力をグラフ化した例を図-2に示す。これらの出力結果を用いて、駐車場プランの評価を行うことができる。

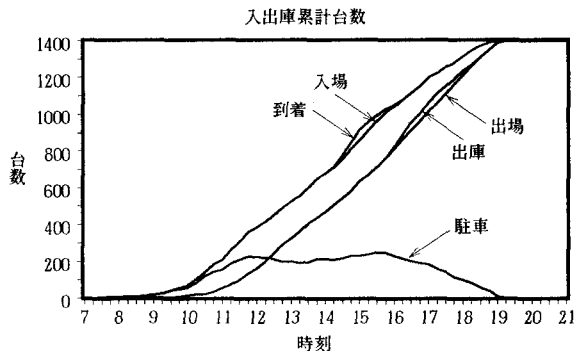


図-2 出力をグラフ化した例

5. まとめ

本システムでは、駐車場計画において必要となる評価項目のレベルに合わせて、4種類の基本となるモデルを作成し、これに固有の条件を付加することでモデル作成作業の簡素化を図っている。しかし、実際の計画案への適用に当たって固有の条件を組み込むには、モデルの大幅な手直しが必要となることも考えられる。また、本システムの特長であるアニメーション表示も、視認性を重視するとモデルの作成が複雑になる可能性がある。今後は、実際の駐車場計画への適用を重ねることによって本システムの機能・適用性を検証していきたい。

最後に、本システムの開発に際し適切な御指導をいただいた名古屋工業大学山本幸司教授に謝意を表します。