

## 地下駐車場計画及び景観評価システム

(株)大林組 情報システムセンター○正員 栢本 繁

(株)大林組 情報システムセンター 正員 浜嶋 鉦一郎

### 1. はじめに

昨今、都市部での地下駐車場の需要が高まっている。地下駐車場計画及び景観評価システムは、その基本計画案作成、計画図の作図、景観評価の作業をCAD、CGを用いてより効率的に処理し、より良い計画案を作成することを目的として構築された。従来作業の流れを図-1に、本システムの構成を図-2に示す。従来作業の流れでは、基本計画案を検討した後、基本計画図を作成する。そこで問題となるのは各々の作業期間が長い上に、計画初期条件の変更も多く大変な手間がかかることである。本システムでは基本計画案作成を対話処理、図形処理で、また図面化や3次元CGのパースの作成を自動処理で行える。地下駐車場の設計では従来不可能であった計画案の景観評価とそのフィードバックを設計作業に取り入れ、計画及び計画案の改善を迅速に行うことができる。本論文では、この地下駐車場計画及び景観評価システムの概要とその効果について述べる。

### 2. 地下駐車場システム計画及び景観評価システムの概要

本システムでは、計画案作成の創造的な作業については、対話処理を用いて、設計者の試行錯誤を容易に行えるようにし、作図や3次元データの作成等の機械的な作業を自動処理で行えるようにした。図-2で言えば、-----から上の

| 作業内容          | 出力           | 問題点            |
|---------------|--------------|----------------|
| 基本計画案の作成<br>↓ |              |                |
| 基本計画図の作成<br>↓ | CADシステムによる作図 | ・手作業のレイアウト後に作図 |
| 景観検討<br>↓     | スケッチや手描のハース  | ・検討範囲不十分       |
| 概算工事費の算出<br>↓ |              | ・手作業           |
| 事業収支計画<br>↓   |              | ・個別のプログラムがない   |
| プレゼンテーション     | 手描ハースの作成     | ・時間がかかる        |

図-1 従来作業の流れ

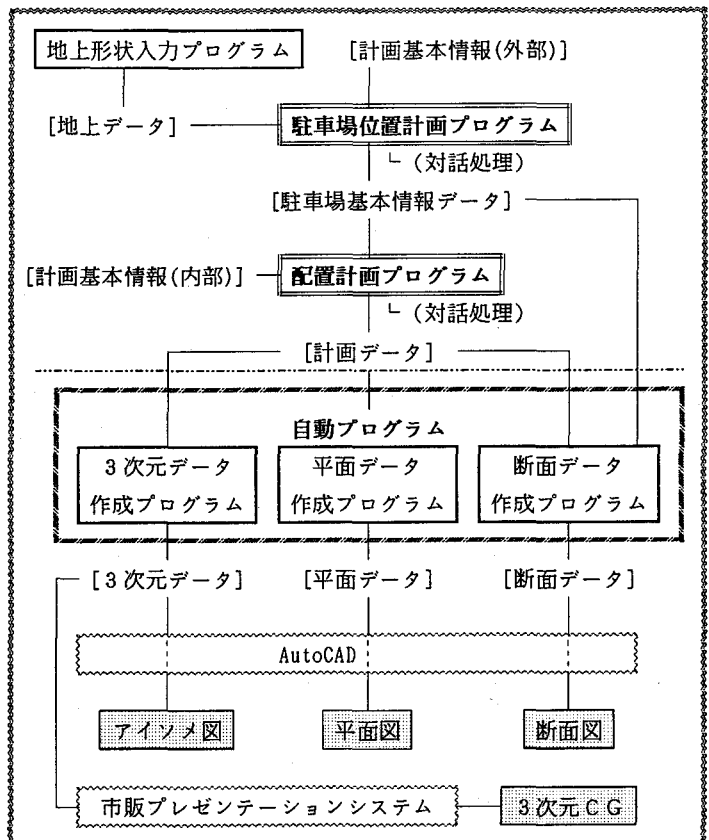


図-2 本システムのシステム構成

部分が計画案作成を司り、下が作図等の機械的作業を司る。地下駐車場の計画案は、柱のグリッドを単位としたデザインをシステム化することにより、配置計画とその後の図面化及びCGデータの自動作成を可能とした。本システムでは、計画の条件とグリッド毎の計画属性をデータベース（計画データと呼ぶ）とした。計画データとは、計画案そのものであり、必要最少限のパラメーターのみを納めた数値データである。そのデータサイズは小さいので、多くの代替案を収納でき、計画変更を容易にし、イメージの具体的表現の迅速化を図ることが出来る。また、計画データは本システムの3つの自動プログラム（3次元データ、平面データ、断面データ作成プログラム）の共通フォーマットのデータとなっている。

### 3. 対話処理の計画プログラム群

地下駐車場の基本計画案で決定される事項は、駐車場のアウトラインと内部レイアウトである。ここでいうアウトラインとは、駐車場位置、サイズ（駐車場区域、階層高さ）と入出庫路、入出庫口の位置、数量である。内部レイアウトとは、駐車室、設備室、車路等の内部の施設配置や動線の計画である。本システムでもこの大別に沿い、アウトラインの計画は駐車場位置計画プログラムで行い、内部レイアウト計画は配置計画プログラムで行う。計画プログラム群の概要は以下の通りである。

#### (1) 地上形状入力プログラム

地上形状入力プログラムは、地上の道路や樹木位置等をデジタイジングしたものを、駐車場位置計画システムで用いられる地上形状データとして保存するプログラムである。同プログラムは、AutoCADのカスタマイズプログラムで、AutoCAD上で動作する。

#### (2) 駐車場位置計画プログラム

駐車場位置計画プログラムは、駐車場区域、階層数、入出庫口の数と位置、駐車場の柱通り線[発生グリッド間隔]、階層毎の階高を、計画するプログラムである。

これらの事項を決定するのに必要な情報入力、その情報量が多いことから、必要な情報の入力漏れをなくす対話処理を用いた。このプログラムでは、入力に必要な事項を対話処理で設計者に画面表示し、入力の判断を促すことが出来る。

図-3は、地上形状入力プログラムによって取り込んだ地上平面図に駐車場位置を計画しているところである。その際、駐車場原点は、数値位置入力と、概略位置入力の両方が可能で、入力状況は画面上の駐車場位置の変化で確認することが出来る。図-4と図-5は、それぞれグリッド間隔と階層毎の階高を入力しているところである。

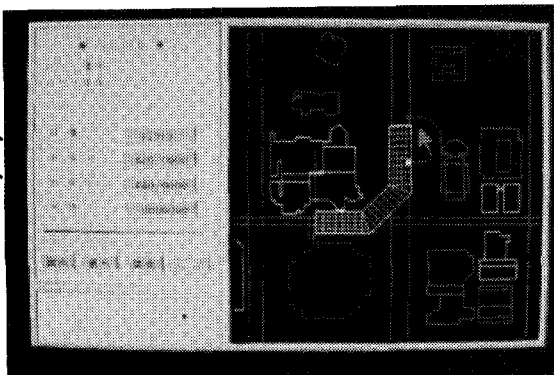


図-3 駐車場位置計画：駐車場位置設定状況

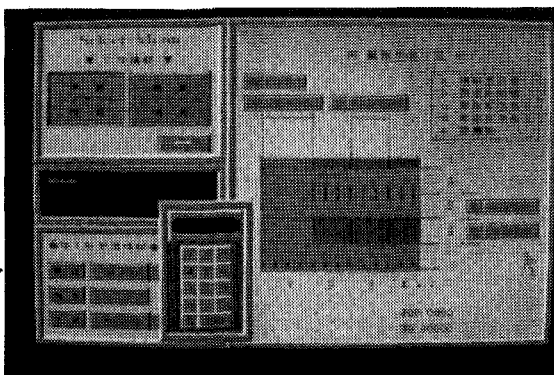


図-4 駐車場位置計画：グリッド間隔設定状況

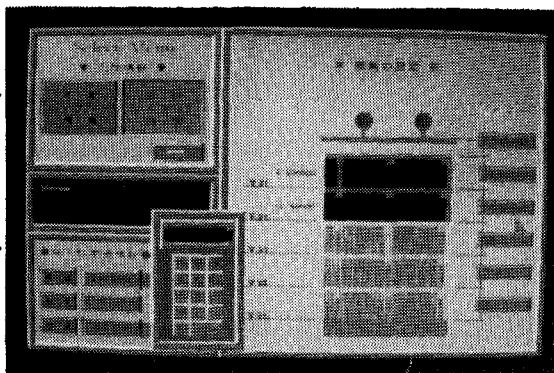


図-5 駐車場位置計画：各階層高さ設定状況

計画作成が終了すると、配置計画プログラムに必要な駐車場基本情報データをアウトプットする。駐車場基本情報データは決定された駐車場内部のグリッド寸法情報のデータである。

### (3) 配置計画プログラム

駐車場内部のレイアウトを効率よく計画、作成するプログラムである。配置計画システムでは駐車場位置計画プログラムよりアウトプットされた駐車場基本情報データを元に平面グリッドを発生し、発生したグリッドの各々に属性をはめ込む事により、駐車場内部のレイアウトを作成する事が出来る（図-6、7参照）。ここでいう属性とは、車路、車室、設備室等の用途属性と、天井、ルーバー、照明等のアクセサリ的な属性に大別される。また、壁、柱、天井、ルーバー、照明等の位置、寸法を細かく入力する事が出来る（図-8参照）。計画案が作成されれば、システムは計画データをアウトプットする。

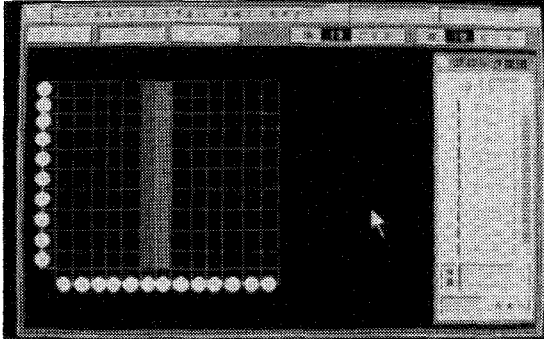


図-6 配置計画：グリッド自動発生状況

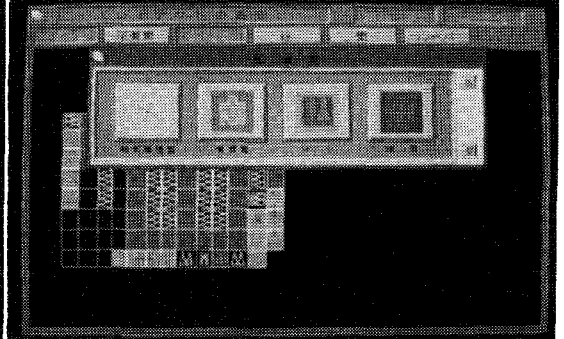


図-7 配置計画：グリッド・用途属性設定状況

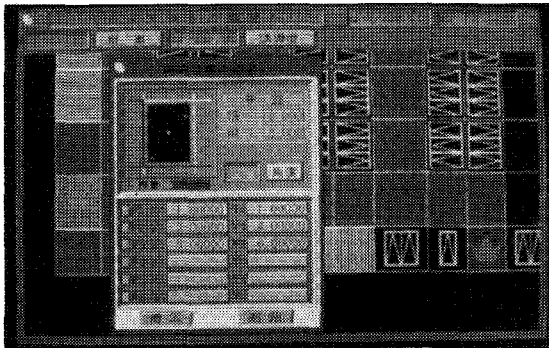


図-8 配置計画：グリッド・アクセサリ  
属性設定状況

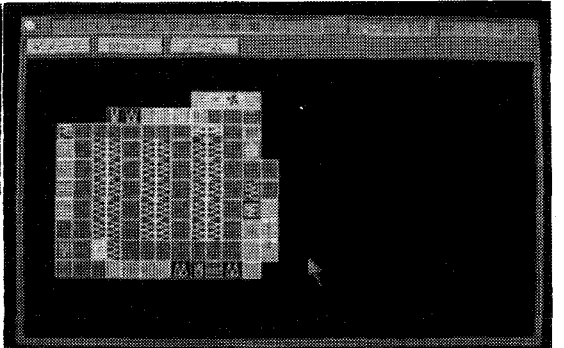


図-9 配置計画：属性設定完了状況

## 4. 自動処理プログラム群

本システムの2つの計画プログラムによって、作成された計画データは、その使用用途によって3種のデータ変換が可能である（図-2参照）。出力フォーマットは、AutoCAD用DXFと、EWSプレゼンテーションシステム用データの2種類である。データ変換のための各プログラムの概要は以下になっている。

### (1) 平面図作図データ作成プログラム

これは、地下駐車場の各階層毎の平面図作図データを作成するプログラムである（図-10出力例）。

### (2) 断面図作図データ作成プログラム

これは、地下駐車場の柱通り線毎の断面図作図データを作成するプログラムである。地上形状入力プログラムで作成された地上形状データを入力すれば、地上の断面形状も表示可能である（図-11出力例）。

### (3) 3次元データ作成プログラム

これは、3次元データを出力するプログラムである。図-12はAutoCADで出力したもので、図-13はEWSのプレゼンテーションシステムによって出力したものである。

## 5. 本システム利用の効果

本システムを利用することによる効果をまとめると次のようになる。

(1)基本計画案作成作業の効率化：従来の基本計画案作成の作業で行われていた「イメージをイラスト化する」「図面化する」の各作業を切り分けてシステム構築することにより、より高速に基本計画案作成の作業ができるようになった。また作成された計画案（計画データ）は、すぐさま自動プログラム群によって、図面用、3次元CG用のデータに変換することができ、これにより画面出力、図面化ともにスピードアップした。

(2)3次元的景観評価の実現：躯体設計に対する3次元的景観評価が可能となった。完成イメージ図の3次元パースはこれまで作成されてきたが、計画案の作成のための3次元パースは無い。しかし、本システムによって、計画案作成後すぐに、しかも多角的な視点より設計物を評価できるようになった。景観評価は、パソコンCAD/CGの静止画によって行う方法と、EWSのCGプレゼンテーションシステムを用いてCG化する方法があるが、EWSでは、駐車場の中をあたかも歩き回っているようなイメージ画像（ウォーク・スルー）も得ることができる。これらを利用し、計画案をグループで評価できるので、これまでより進んだ設計環境が実現することができた。

## 6. おわりに

今後、3次元CGを利用した計画の評価はより重要度を増すものと思われるが、本システムはこれを踏まえて次のような改良、拡張を考えている。

- (1)システムの属性要素数を増やし、システムの汎用性を高める。
  - (2)基本計画案の規模や構造は工事費や収支計画から規定される。既存の概算工事費システムで想定した構造条件を駐車場位置計画システム、配置計画システムに反映できるシステムに再構築する。
- また本システムの発展への可能性として、次のようなことが上げられる。

・梁柱構造の建築構造物等に対応する基本計画システムの構築にも適用できる。

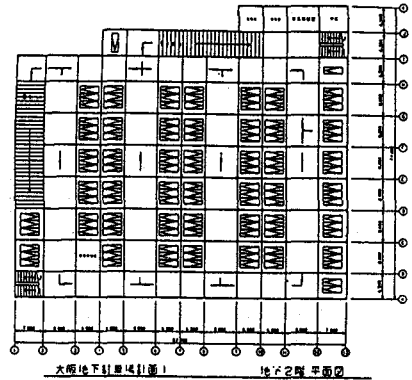


図-10 平面図出力結果

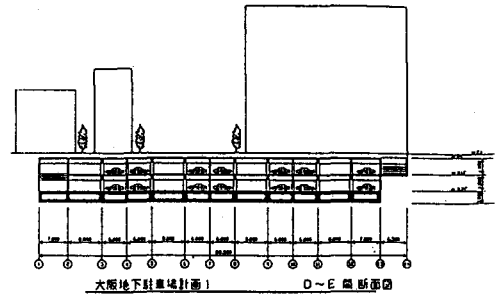


図-11 断面図出力結果

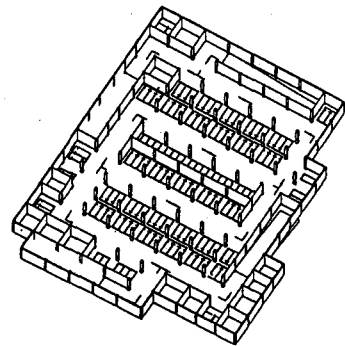


図-12 アイソメ図出力結果

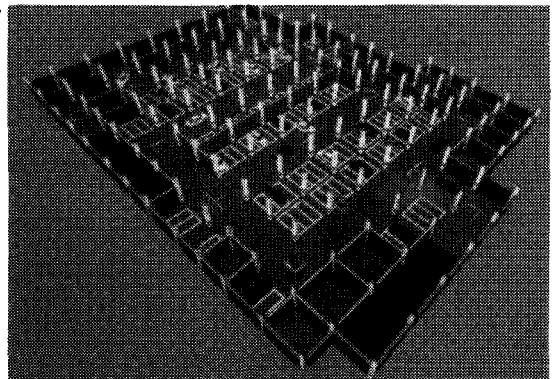


図-13 3次元CG出力結果