

4K-6

道路形状CADシステム

金田和文\* 友田由之\* 中前栄八郎\* 野口高男\*\* 大橋敏明\*\*  
 \*広島大学 \*\*東京電力

1. はじめに

大型建築物建設後の景観事前評価に、コンピュータグラフィックスを用いた景観シミュレーションが盛んに行われるようになってきた。一般に物体の入力法は大別すると、プリミティブによるものと、自由曲面によるものがある。しかし、等高線地図上道路や擁壁に対しては、どちらの方法を用いても容易に入力することができない。例えば、図1の地図上の道路などを入力する場合、それらを多数の微小平面の集まりに分割し、各平面の頂点座標を求める必要があり、手間がかかり、また入力ミスも起こりやすい。これらの形状を誤りなく容易に入力するためには、上述の欠点を補った専用の入力システムをもつことが有利である。本稿では道路や、擁壁などをマイコンとタブレットを用いて入力し、それらに含まれる曲面を三角形パッチに自動分割するシステムを開発した。

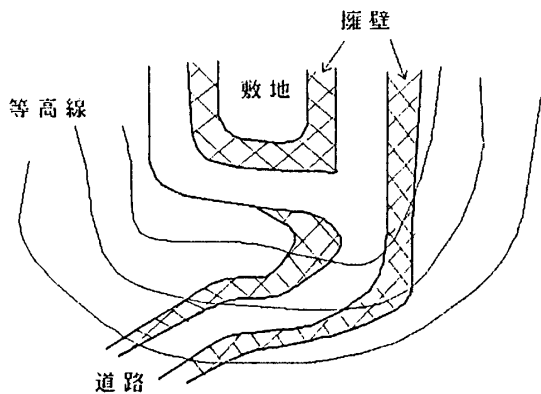


図1 入力図面

2. システム構成

本システムの処理の流れを図2に示す。まずマイコンを用いてタブレット上に置かれた図面から道路、擁壁、敷地を点列として入力する。それらのデータ入力後、三角形パッチ分割を行い、そのデータをホストコンピュータに転送する。擁壁等の曲面部分には phong のシ

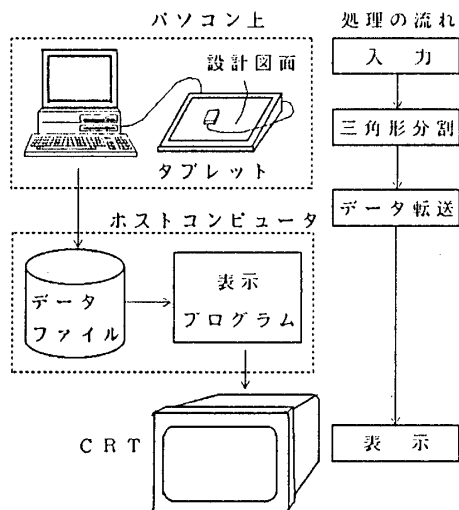


図2 本システムの処理の流れ

ューディングモデルを用いて表示を行う。

本稿ではデータ入力法と三角形パッチへの自動分割法について述べる。

3. 入力方法

道路と擁壁の基本的な入力項目は、片側の点列と幅であり、擁壁の場合はさらに断面形状を入力する(図5.1の a および b)。敷地は、一本の閉じた点列として入力する。

具体的な入力方法は以下の通りである(図3参照)。

- ① タブレットを用いて道路の片側の点列、 $P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$  の  $x, y$  座標を入力した後、それらの点の  $z$  座標をキーボードから入力する。
- ② 道路幅を入力すると、点列 2 ( $P_{21}, P_{22}, P_{23}, P_{24}$ ) が自動作成される。
- ③ 擁壁の下端の点列として、点列 2 を指定する。
- ④ 擁壁の幅を入力すると、点列 3 ( $P_{31}, P_{32}, P_{33}, P_{34}$ ) が自動作成される。擁壁の場合、下端と上端の高さが違うので、点列 3 の各点の  $z$  座標をキーボードから入力する。

- ⑤ 敷地の点列として点列3を指定し、さらに、 $P_{35}, P_{36}$ の $x, y$ 座標をタブレットから、 $z$ 座標をキーボードから入力する。

このように、既に入力された点列を再利用できるため、入力の手間が軽減され、入力ミスも減る。

さらに、入力を正確かつ容易に行えるよう、次の機能がある。

- ① 入力画面の拡大、縮小。
- ② 点の追加、削除。
- ③ キーボードによる $xy$ 座標値の修正。
- ④ 図面を2枚以上に分割して入力する際の自動位置合わせ。
- ⑤ 別に作成した建物などのデータの同時表示。

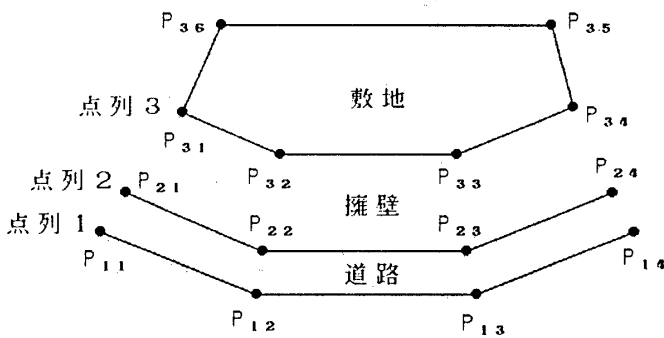


図3 入力方法

4. 三角形パッチへの分割方法

道路の三角形パッチへの分割は、端点同士を結び、次に、それぞれの対角線のうち、距離の短い方を結ぶ(図4参照)。

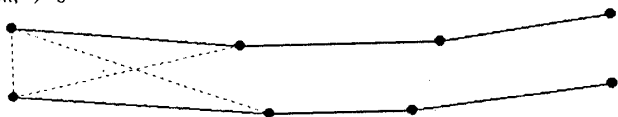


図4 道路の分割

擁壁の分割は、図5.1に示す点列( $P_1, P_2, P_3$ および $P_1', P_2', P_3', P_4'$ )と $a, b$ の二箇所の断面が与えられた場合、次のように行う。

- ① 道路と同様に分割を行う。
- ② 面数が多くなるのを防ぐため、分割後の三角形パッチを二つずつ合わせて、四角形のパッチとする。ただし、図5.1の四角形 $P_2P_3P_3'P_2'$ のように、点列間を結ぶ辺の長さ $P_3P_3'$ が、対角線の長さ $P_2P_3'$ より長い場合には三角形のままとする。
- ③ 入力された断面図を $r_1:(r_2+r_3), (r_1$

$+r_2):r_3$ の割合でそれぞれ線形補間して $c, d$ の断面を作成する(図5.2)。

- ④ 入力された点列と断面、および新たに作成された断面の各構成点を結んで三角形パッチに分割する(図5.3)。

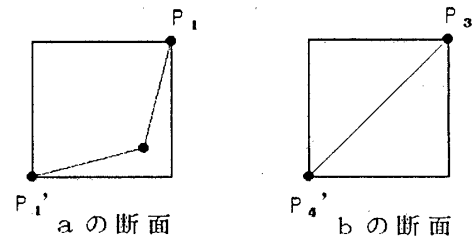
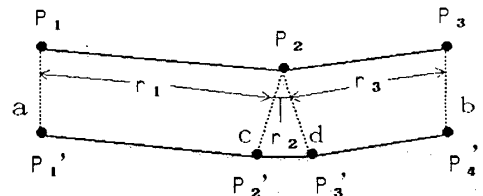


図5.1 入力された擁壁および断面

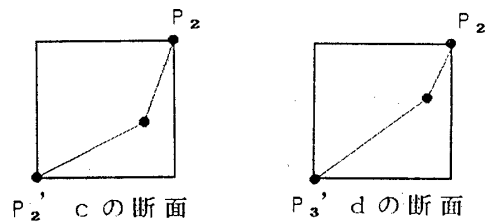


図5.2 断面の作成

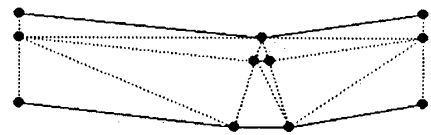


図5.3 擁壁の分割2

5. 適用例

図6は、本システムを用いて作成した道路、擁壁、および敷地に、変電所や周囲の地形を合成表示した例である。

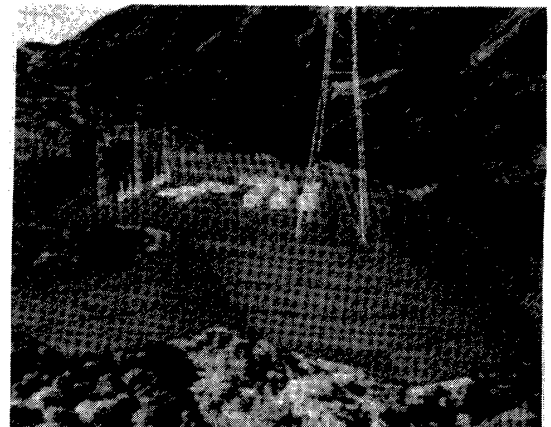


図6 適用例