

(株) トデック 技術部 ○ 成田 豊
岡 上 星 力

3. サブシステムの特徴

1) メッシュデータの種類

メッシュデータの種類として、現地形データ、計画地形データ、ゾーンデータ、分析データがある。

現地形データは、地形図のコンターラインをデジタルタイザのタブレットでトレースし、また、等高線（尾根線、谷線）を入力して、内挿方式によりメッシュデータに変換する。計画地形データは、宅地盤として入力し作成するデータと、粗造成盤モデルで作成するものがある。ゾーンデータは、植生、地質、土地利用図等を面的情報として入力するものである。分析データは、オーバーレイ等の分析結果のメッシュデータである。

また、メッシュの大きさには制限はないが、地形の特性を考えると、メッシュの大きさはあまり大きくしない方が良く、一般には10又は20mメッシュが多い。なおメッシュの総点数はファイルの構成上22,500点以内としている。

2) 地形分析

このサブシステムは、地形から得られる種々の情報について定量的に把握し、ランク図、コンター図、水系図等を作成する（図-3～5）。

入力データは、現地形及び計画地形のメッシュ交点データで、以下の7項目について計算し、各メッシュ内の計算値、ランク値及び集計表を出力する。

- ① 標高 メッシュ4交点の高さの平均値。
- ② 傾斜 メッシュ内の平均値で、(°)又は(%)表示がある。
- ③ 方位 メッシュ内の平均値で、4又は8方位がある。
- ④ 谷次数 水系図から計算する（図-6）。
- ⑤ 流域面積 各メッシュ点より上流域の面積。
- ⑥ 流域比高 各メッシュ点と上流域の最高点との高低差。
- ⑦ 起伏量 流域比高/流域面積

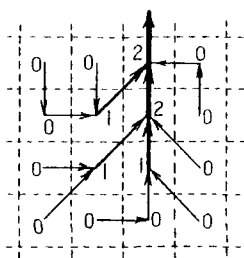


図-6 水系と谷次数

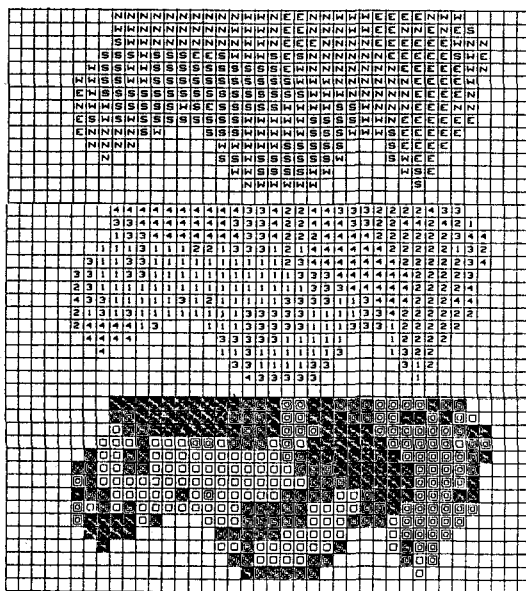


図-3 各種ランク図

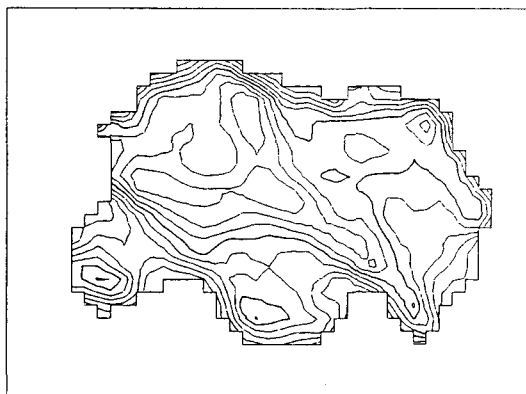


図-4 コンター図

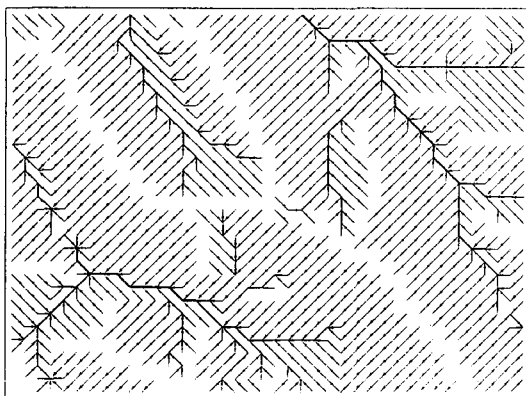


図-5 水系図

3) 粗造成盤モデル

このサブシステムは、仮想造成盤を現地形データから自動的に計算し、各種造成条件をメッシュごとに計算し、開発地内の造成概略検討をする。

仮想造成盤高さはブロックサイズを入力するだけで計算される。ブロックサイズはメッシュサイズの奇数倍の長方形水平盤とし、ブロック盤の高さは各ブロック盤内の現地形平均高さとする。各メッシュの造成盤高さへの変換は、メッシュ内に存在するブロック盤の高さの平均値である(図-7)。よってブロック盤の大きさを変化することで、メッシュ内の造成盤高さが変化し、ブロック盤を大きくすると平滑化が進行する(図-8)。

造成条件の計算は切土、盛土の勾配を入力することで以下の6項目について行い、各メッシュ内の計算値、ランク値及び集計表を出力し、ランク図、コンター図等を作成する。

- ① 粗造成盤高 計算された造成盤の標高。
- ② 切盛高 現地形と造成盤の標高差。
- ③ 平均傾斜度 隣りの造成盤との傾斜度。
- ④ 単位切盛土量 1メッシュ内の切盛土差引土量。
- ⑤ 単位切土量 1メッシュ内の切土量。
- ⑥ 有効造成率 1メッシュ内の法面以外の平地の面積率。

4) オーバレイ処理

この支援システムは、各種メッシュデーターをオーバーレイし、条件の良い場所、悪い場所を抽出し、土地の評価をする。

使用データは、地形分析結果、粗造成盤モデルの情報、各種ゾーンデータ等がある。

計算手法は、各分析ファイルのメッシュデータのランク値(R_{ij})にウェイト(W)を乗算したものをオーバーレイエリアに加算し、このポイントを集計して再ランク分けする(図-9)。よって各メッシュのオーバーレイのポイント(P_{ij})は、

$$P_{ij} = \sum_{k=1}^n (R_{ij} \cdot W_k)$$

但し

n : 分析ファイルの数

となる。なお、分析ファイルの数についての制限はない。

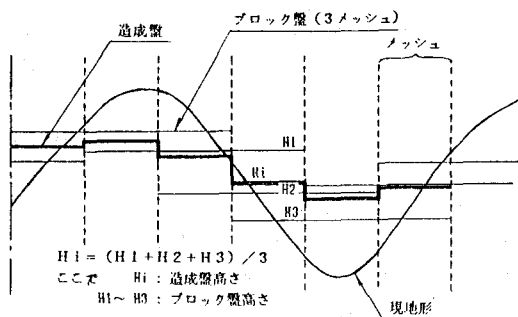


図-7 ブロック盤と造成盤高さ

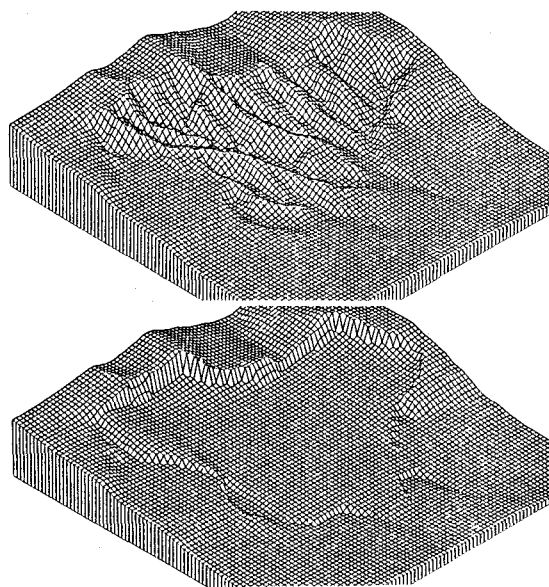


図-8 現況と粗造成盤鳥瞰図

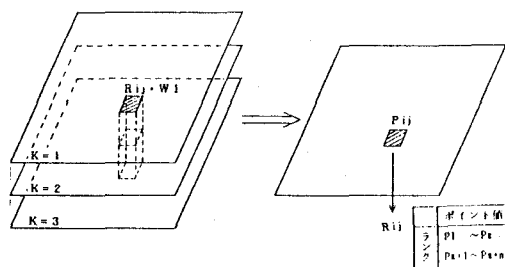


図-9 オーバレイの方法

4. 事例の研究

1) 粗造成盤モデル

例題の地区は、開発面積 5.1 ha、標高差 52 m であり、10 m メッシュで作業をした。ここでは正方

形のブロック盤を設定し、ブロックサイズを1, 3, 5, 9, 15と変化させて計算した。なお法面勾配はどのケースとも切土 1:1.0、盛土 1:2.0とした。

この結果、ブロックサイズと各種造成条件との関係をグラフにすると、平滑化していることがわかる(図-10)。なおグラフのプロット値は全メッシュの平均値で、敷地境界付近は法面が形成されるため、ブロックサイズを無限大に大きくしても、造成盤の全体平均値は水平にはならない。

また、ブロック盤を地形にあわせ長方形のタテ長、ヨコ長に設定すると粗造成盤の形状がかなり変化し、最適な粗造成盤を決定することができる。

その他、敷地境界範囲を変えることにより、造成適地を選定することもできる。

2) オーバレイ

ここではガケ崩れ危険度について、傾斜、起伏量、谷次数を指標に、良い、普通、悪いの3ランクに分類した。

オーバレイの結果はランク図と集計表となって表われ、これにコンター図を重ねるとガケ崩れの危険性の高い場所が、かなり鮮明に抽出されている(図-11)。

この他の分析としては、工事施工性について、粗造成盤モデルの情報(切盛高さ、有効造成率等)をオーバレイすることもできる。また、都市計画や環境に関する分析にも、地形の各種情報と土地利用計画、植生、地質等の情報をオーバレイし、各種の土地情報を抽出することもできる。

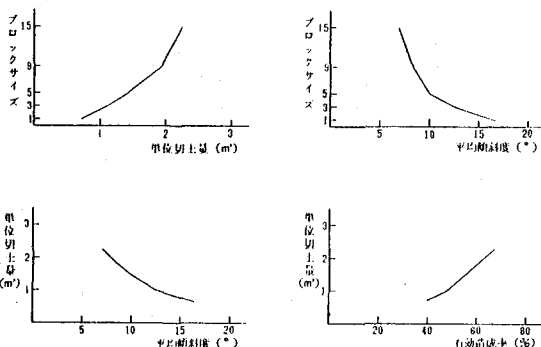


図-10 ブロックサイズと造成結果の関係図

5. 計算処理時間

計算処理時間は、図面の大きさとメッシュ密度によるが、たとえば入力図面の大きさをA1サイズで1cmメッシュとすると、主な作業時間は次のようになる。

地形図のコンター及び不等高線を入力し、メッシュデータを作成するまでは2.5時間程度で、このメッシュデータを使つての各分析作業(対話式)は、地形分析、粗造成盤モデル及びオーバレイはそれぞれ1ケース当り10分程度である。また、結果の出力は、ディスプレイ及びハードコピーは1分以下であり、プロッタへの作画は10分程度を必要とする。

【参考文献】

- 宅地開発公社：地形分析と粗造成計画策定手法に関する調査報告書(1979)

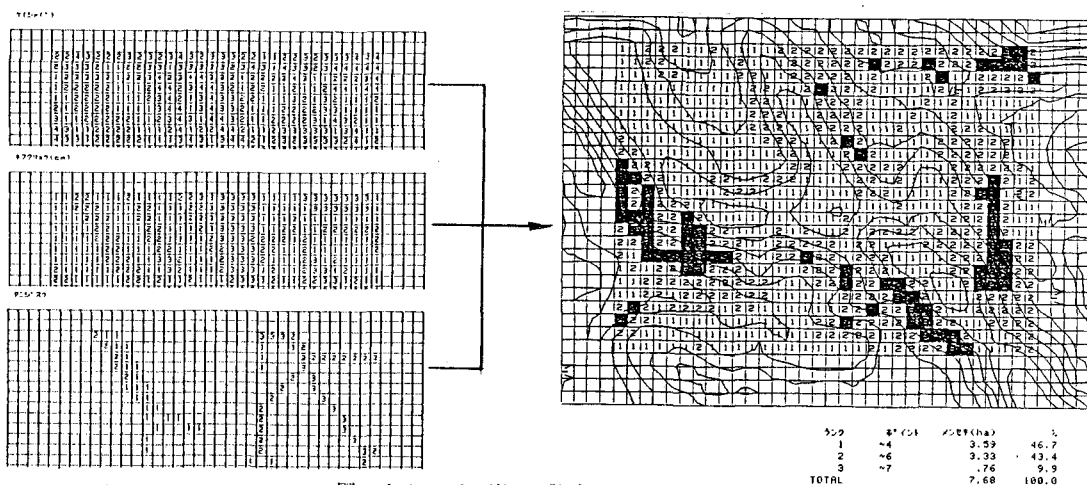


図-11 ガケ崩れ危険度のオーバレイ