

III-321

衛星データ補完による3次元地盤情報システムに関する研究

豊橋技術科学大学 正会員 ○河邑 眞
 (株)熊谷組 正会員 瀬川 進
 豊橋技術科学大学大学院 学生員 辻子 裕二

1. はじめに

近年、地方公共団体および大学などの各種団体に於いて、地盤情報に関するデータベース化と地盤情報システムの構築が行われている。しかし、地盤データベースの規格は、明確なものがなく、各団体では目的に応じてデータベース化を行っている状態である。本研究では、豊橋市周辺の地盤データベースを用い豊橋市周辺の地層地盤状態および地表状態を一括して評価し、さらには両者の関連性を考察することを目的とし、図-1に示すシステム構築の検討を行った。これは情報を地盤情報と地表情報に分割し、両者から得られた情報を重ね合わせ3次元CGを用いて出力しようとするものである。3次元的な地層地盤状態の推定方法としては、主体とする地層推定断面図より推定した地層ブロックに、異なる方向の地層推定断面図により、主体とした各地層推定断面図間の連続性を考慮する方法を用いている。地表状態の推定にあたってはその変化に対応すべく、リモートセンシングデータを用い、土地被覆分類した結果を圧縮しオーバーレイする形をとっている。ここにおける解析対象地域は検索に有利である点を考慮し、図-2のように定めている。

2. 土地被覆分類

本研究では、地表情報補完リモートセンシングデータとしてランドサット5号TM(Path-109, Row-36, 1987.11.11撮影, 豊橋市周辺切り出し)を用いた。これを、海、河川、森林、田、畑、市街地、宅地、工業用地の8カテゴリーにマルチレベルスライスにより抽出し、ビット単位の論理積により合成、シュードカラー着色を施し出力した。出力画像を図-3に示す。ここにおける座標系は、検索および以下の解析を考慮してUTM座標系を採用している。

3. 地層地盤分類

本研究室における地盤情報データベースは、地盤データ、地表面標高データ、地形データより構成され、現在881本のボーリングデータを保有している。これを、クラスター分析による非類似度と地質学の4つの基本原理を地層分割要因として解析を行っている。クラスター分析には、土質データ(土質名、色調、特性、N値)、地質データ(地形区、時代区分、地質)、位置データ(深度、ボーリングの水平間隔)をデータとして用いている。土質データは、砂礫、中砂、粗砂を砂層、また、粘土、シルトを粘土・シルト

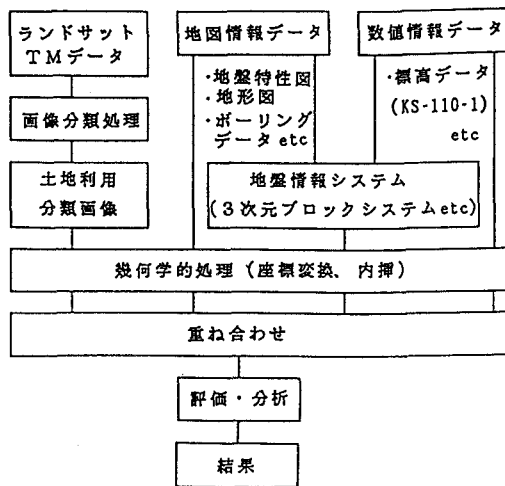


図-1 本研究のシステム構成

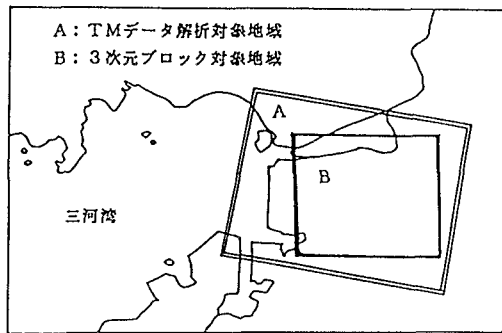


図-2 解析対象地域

層としている。地質データの時代区分と地質については、地層構成と地質データを保有するボーリングデータを考慮し推定している。

4. 3次元ブロック表示

ブロックは、UTM座標をメッシュ分割したものを1単位としている。地層地盤ブロックは、地層推定断面図のメッシュによる分割により決定する。地層地盤ブロックの推定方向としては、東西方向と南北方向の2方向で推定し、東西方向を主体に南北方向の連続性を加え、地層地盤状態を3次的に推定している。また、地表ブロックは、土地被覆カテゴリーをさらに開発地と未開発地の2カテゴリーに圧縮し、地層地盤ブロックの最上部にオーバーレイする形をとり、色により分類カテゴリーを区別している。ここにおいて1ブロックのサイズは、南北方向約154m、東西方向約190m、高さ2mである。

図-4は3次元ブロック画像の出力例である。本梗概においては、図-3および図-4はモノクロ画像となっているが、実際はカラー画像である。

5. 土地利用形態と地盤状態との関連性

地盤地質の構成層は、その特性に従って構造物の支持になり得るものとなり得ないものがある。それらの組合せは様々であるが、本研究では、その地層の性質と分布関係を概括して支持に有利な順に、H型(古期岩類、中・古期洪積層が地表に現れる台地等)、L型(下部砂礫層が地表に現れる底台地等)、A型(上部粘土層も下部粘土層も存在しないか存在しても3m以下)、B型(上部粘土層が5m以上の厚さで発達する)X型(上部砂礫層が存在しないかこの層中に中位以上の締め方の砂質土が3m以上発達することはない)とした地盤地質型区分を用いた。各地盤地質型区分における土地利用構成を求めた結果、表-1に示すように土地利用分布形態と地盤地質特性との間には有意性は認められなかった。

6. おわりに

本研究は、リモートセンシングデータより推定された地表状態と地盤情報データより推定された地層地盤状態の2面から、3次元ブロックを用いて両者を一括して評価するシステムを構築できた。しかしながらブロックサイズ、ピクセル構成、赤外線輝度値と表層特性との関係等の細部においては今後の研究が必要と思われるが、概括的な土地被覆と地盤特性との関連性に関しては、成果が挙げられたと考えられる。

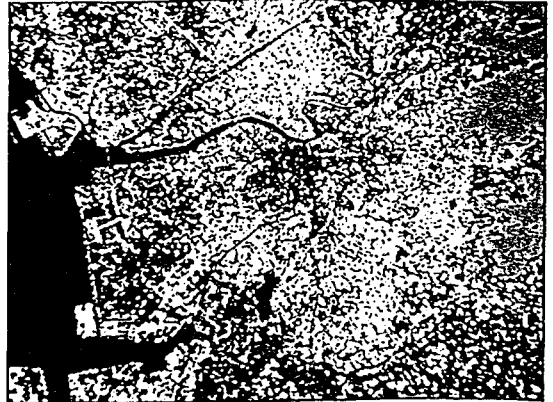


図-3 土地被覆分類処理画像

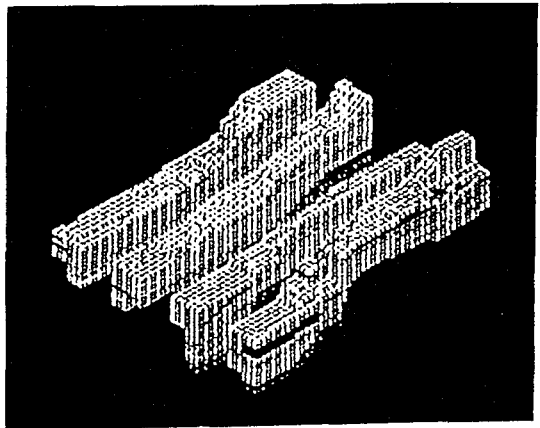


図-4 3次元ブロック画像

表-1 各地盤地質型区における土地被覆構成比率

型区分	開発地(DEV) (画素)	未開発地(UND) (画素)	DEV×100 (%) DEV+UND
H型	5481	10590	34.1
L型	8709	14675	37.2
A型	8081	12987	38.4
B型	2389	2601	47.9
X型	8980	17358	34.1

【参考文献】

- 1) 建設省計画局、愛知県: 愛知県東三河地区の地盤(都市地盤調査報告書 第4巻)(1963)
- 2) 愛知県防災会議地震部会: 愛知県の地質・地盤(資料編その2、三河部)(1981)