

スプレッドシート環境下で稼働する土地利用構想計画支援システムの構築

東京理科大学理工学部 正会員 小島尚人、学生員 大滝崇裕、鈴木暢
（株）国土情報技術研究所 正会員 大林成行

1. はじめに

衛星リモートセンシングデータ（以下、衛星データ）や各種地理情報を融合して、土地利用構想計画、地域・地区計画へ適用しようとするアプローチが注目されてから久しくなる。筆者らも土地利用構想・計画策定における意思決定支援を目的として、地形、表層、土壌等の各種地理情報と衛星データを融合利用し、土地の性状を分析する土地分級評価モデル（潜在因子モデル）を開発するとともに¹⁾、相互調整図支援アルゴリズムの構築等²⁾、土地利用構想計画支援に関する研究を進めてきた。しかし、これまでの研究の遂行と事業への展開といったアプローチは、UNIX環境下で構築された潜在因子モデルをベースとして実施されてきたことから、モデルが有する様々な分析アルゴリズムを手軽にパーソナルコンピュータ上で実施できないかといった声もあがってきた。

パーソナルコンピュータの利用環境に目を向けると、ネットワーク環境の充実とともに、手軽に科学技術計算や事務計算ができるようになり、特に、VisiCalc、SuperCalc、Multiplan、Lotus 1-2-3、Excel、SPSSといった、いわゆるスプレッドシートベースシステム（SBS：Spread sheet Base System）の普及には目を見張るものがある。また、技術系処理システムをインターネット環境下で共有稼働しようとするアプローチにも多くの期待が寄せられている。

以上の背景のもとに、本研究では土地利用に関わる各種計画策定時の支援を最終目標として、インターネット環境とスプレッドシート環境下で各種の機能が分担稼働する土地利用構想計画支援システム（Sp-LUC：the Spread sheet-based supporting system for the Land-Use Concept planning）の構築に着手した。

2. 研究開発の目的

本研究開発の目的は、以下の3点である。

土地利用構想計画支援を担う各種評価モデルを中核としてSp-LUCが具備すべき基本要件について検討・整理する。

「前処理、画像処理・解析、後処理」といった3種類（図-1）の機能区分を設定した上で、Sp-LUCの全体設計と詳細設計を進める。インターネット環境とスプレッドシート環境下における機能分担を含めて、システム構築上の設計指針を整理する。

検討した設計指針にしたがい、土地利用構想計画支援システム（Sp-LUC）として組み上げる。

本研究で対象とした土地利用構想計画支援の問題のみならず、インターネット環境とスプレッドシート環境下で稼働する各種技術系処理・解析システムの構築に関して数多くの特色ある技術指針を提示している。

3. Sp-LUCの全体設計

図-2にSp-LUCの全体構成を示す。Sp-LUCは「土地分級評価支援システム」と「相互調整図支援システム」の2つのサブシステムから構成される。土地分級評価支援システムで出力される地分級評価図は、相互調整支援システムにおける入力データとして使用される。Sp-LUCは、両者を併用することによって土地利用計画に関わる各種計画策定の支援情報を提供できるシステムとなっている。

4. 土地分級評価支援システム

（1）前処理機能

前処理機能は、スプレッドシート環境下において効率よく処理・解析が実施できることを目的としている。具体的には以下の2つの機能を担っている。

- 素因情報とトレーニングデータのデータ構造を2次元配列データから1次元配列データに変換する機能
- 数量化 類、 類の分析によって選定された素因データをダミー変数に変換する機能

目的とする処理結果が得られるような操作性の優れたGUIを設計し、システムの効率性を高めている。システム利用者がコントロールパネルの誘導情報にしたがって処理・解析を容易に実施できる。

（2）画像処理・解析機能

処理・解析機能では、潜在因子モデルにおける分析をSBS環境下で展開している。具体的には以下の3点である。

- 数量化 類、 類の分析
- ミニマックス2群判別グラフ作成
- 土地分級評価図作成

これらの解析は、ExcelとSPSSの2つのSBSに備えられている機能を相互にリンクさせることによって、容易に実施できるようになっている。

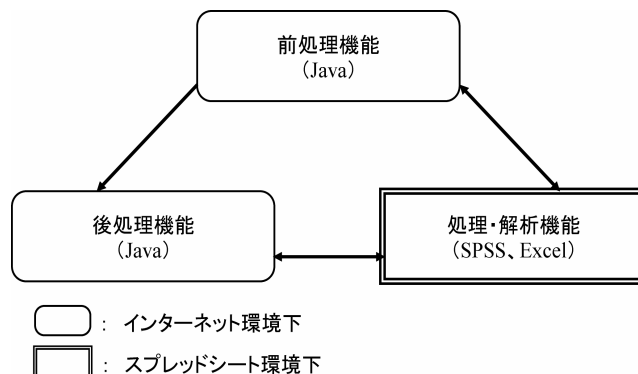


図-1 処理機能群概念図

キーワード：スプレッドシート環境、ネットワーク環境、土地利用構想計画、衛星データ、地理情報、空間情報の統合

〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641 東京理科大学理工学部土木工学科

Tel: 0471-24-1501、e-mail: kojima_h@rs.noda.sut.ac.jp

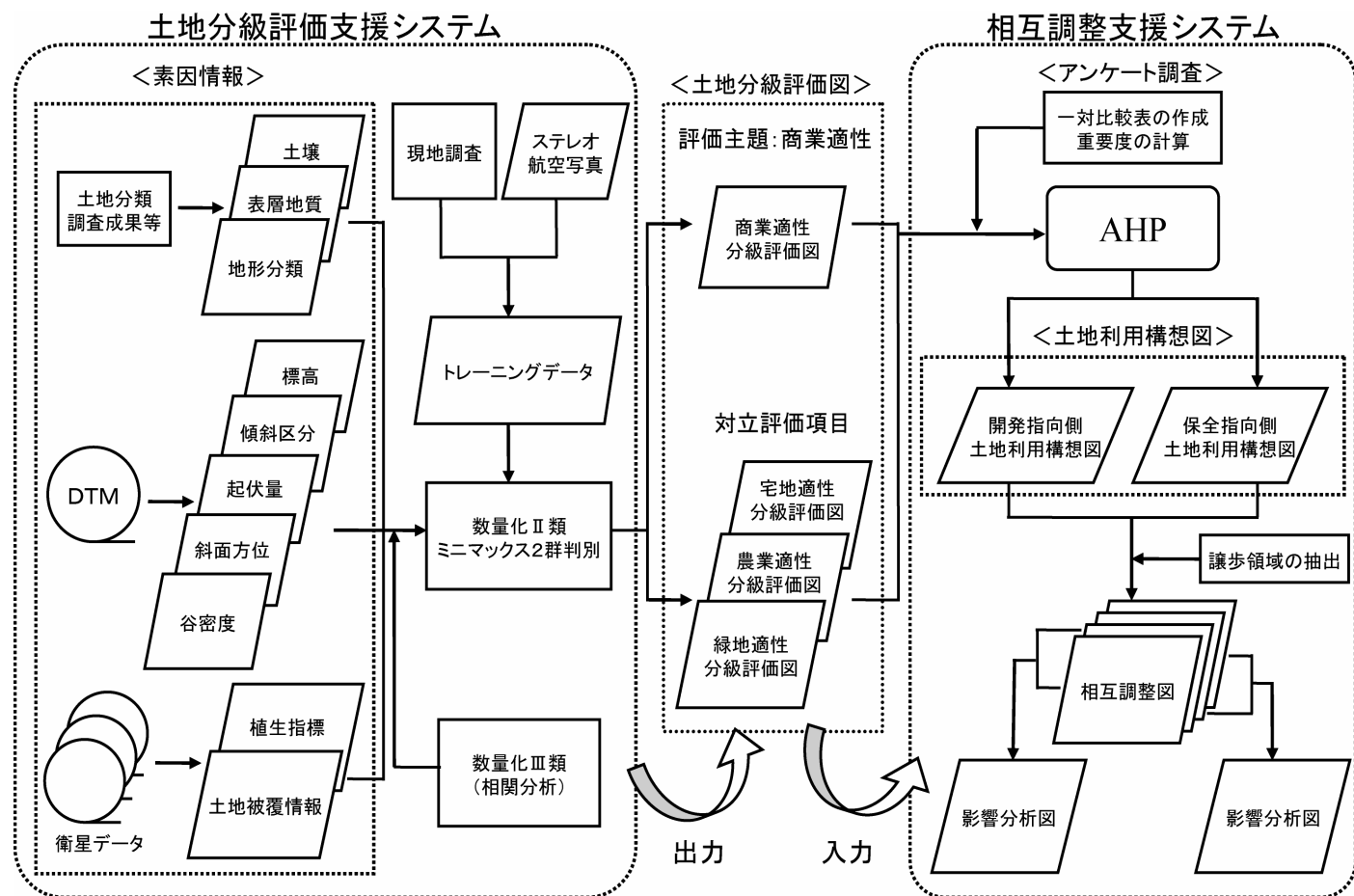


図 - 2 Sp-LUCの全体構成

(3) 後処理機能

後処理機能は、出力されたテキストファイルをバイナリ形式（画像データ）に変換する機能である。例えば、最終成果画像である土地分級評価図だけでなく素因データ等、報告書作成に関わる各種評価図を画像化する機能である。

5. 相互調整支援システム

(1) 前処理機能

前処理機能は、以下の2つの機能を担う。

開発側・保全側土地利用構想図のテキストファイル作成
相互調整図のテキストファイル作成

本機能の GUI (Graphical User Interface) は、土地分級評価図等の2次元ファイルを入出力できる機能を装備している。また、複雑なアルゴリズムを有する土地分級評価モデルの処理過程に沿った GUI を構築することによって、効率性に優れた処理機能の構築を実現している。

(2) 画像処理・解析機能

画像処理・解析機能は、以下の2つの機能を担う。

重要度計算機能 (AHP)

中立領域選定機能

両者とも AHP を導入した土地分級評価モデルの中核を成す処理である。本研究開発では、操作性に優れたスプレッドシートを導入し、容易に分析を実施できる機能を構築した。利用者が複雑な処理過程を意識することなくシステムを操作できるように、「 計算処理の自動化」、「 処理手順

の明確化」の2点を考慮した機能の構築を実現している。

(3) 後処理機能

後処理機能は、土地分級評価支援システムにおける機能と同様に、出力されたテキストファイルをバイナリ形式（画像データ）に変換する機能である。例えば、土地利用構想図や相互調整図、影響分析図等、実際の土地利用計画に関わる評価図を作成する。

6. まとめ

本研究の成果は以下の2点である。

「前処理、画像処理・解析、後処理」といった3種類の機能区分を設定した上で、インターネット環境とスプレッドシート環境下における機能分担を含めて、システム構築上の設計指針を整理した。

潜在因子モデルの処理・解析をスプレッドシート環境下において容易に実施できる土地利用構想計画支援システム、いわゆる Sp-LUC を構築した。

今後の課題としては、AHP を拡張した分析手法であるネットワーク化意思決定法 (ANP : Analytic Network Process) の処理機能を追加することを考えている。また、システムの実用実績を蓄積し、利用者の意見を取り入れることによって機能の拡張を図ることも必要である。

参考文献) 1)大林、小島：階層化意思決定法を導入した土地分級評価アルゴリズムの構築、土木学会論文集、No.546/ -32, pp.169~179, 1996年9月。
2)小島、大林、清宮：土地分級評価を目的とした相互調整支援アルゴリズムの構築、土木学会論文集、No.714/ -56, pp.205~220, 2002年9月。