

インターネット環境下で稼働する斜面崩壊危険箇所評価システムの解析機能の拡充

東京理科大学理工学部 正会員 小島尚人
 (株) 国土情報技術研究所 正会員 大林成行
 東京理科大学理工学研究科 学生員 渡辺陽介

1. はじめに

インターネット環境下において斜面崩壊危険箇所評価支援に関わる各種分析やファイルの共有・管理ができるトータルシステムの構築を目的として、筆者らはインターネット環境下で稼働する斜面崩壊危険箇所評価システム（SSE-Web : Web-based Slope Stability Evaluation system）を開発し¹⁾、運用を開始した。

SSE-Web に備えられている解析手法は数量化Ⅱ類およびミニマックス2群判別手法を中核とした評価モデル（SSE model : Slope Stability Evaluation model using satellite remotely sensed data and geographical information）のみであり、「精度論的研究」に利用できないといった問題があった。SSE-Web に他の解析手法を追加し、処理・解析機能を拡充できないかとの要求が持ち上がってきた。

SSE-Web に備えられている処理・解析プログラムは Java 言語によって開発されている。Java 言語は GUI 構成や解析機能等を「クラス」という形式に分割でき、個々のクラスをまとめたクラスパッケージは他の Java プログラムに継承できるといった特徴がある。この特徴を活用することによって、インターネット環境下で稼働する技術系処理・解析システムの開発効率の向上に寄与するものと考えられる。

以上の背景をもとに、本研究・開発では、インターネット環境下で稼働する斜面崩壊危険箇所評価システムの解析「機能の拡充」を進めるとともに、「開発効率の向上」を目的として検討を進めたものである。

2. 研究の目的

本研究・開発の目的は以下の3点である。

- ①従来の斜面崩壊危険箇所評価システム（SSE-Web）を利用する際の現状と問題点を調査・整理し、SSE-Web の解析機能を拡充する意義を明確にする。
- ②確率理論に基づいて構成された斜面崩壊危険箇所評価モデルを SSE-Web の解析機能として拡充する。さらに、各モデルの解析結果の違いを抽出した差画像の作成機能を拡充する。
- ③斜面崩壊危険箇所評価モデルを開発する際に、Java 言語のクラスパッケージを利用し、SSE-Web および技術系処理・解析プログラムの開発効率の向上を図る。

3. 本研究・開発の内容

(1) 本研究の意義の明確化

既存の斜面崩壊危険箇所評価システム（SSE-Web）の開

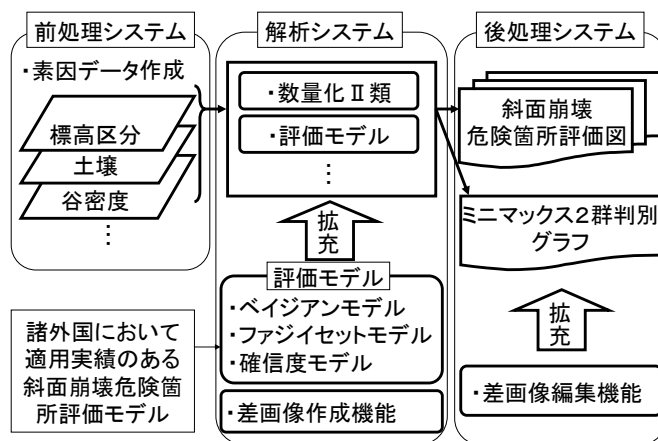


図-1 本研究・開発で拡充した機能

発・運用に関する現状を調査・整理した。この検討を通して、本研究・開発では、①従来のシステムとの互換性を持たせなければならない、②異種言語プログラムから Java 言語プログラムへ継承する際の言語間の互換性の低さ、③複数のプログラミング言語を習得しなければならないといったシステムの機能を拡充する際の問題点を整理した。このような現状をもとに、斜面崩壊危険箇所評価システムの解析機能拡充と開発効率の向上に関する検討の必要性について整理し、本研究・開発の意義を明確にした。

(2) 斜面崩壊危険箇所評価システムの解析機能拡充

インターネット環境下で稼働する斜面崩壊危険箇所評価システム（SSE-Web）は、「前処理システム」、「解析システム」、「後処理システム」、「情報提供・管理システム」の4種類のシステムから構成されている。本研究・開発では、図-1に示すように解析システムと後処理システムの処理・解析機能を拡充した。以下に、拡充した処理・解析機能の内容を示す。

a) 解析システム : SSE-Web の解析システムに、諸外国において適用実績のある確率理論に基づいた「ベジアンモデル」、「ファジィセットモデル」、「確信度モデル」の3種類の斜面崩壊危険箇所評価モデルによる解析機能を拡充した。これにより、SSE-Web は従来の「数量化Ⅱ類」による解析機能と合わせて、4種類の斜面崩壊危険箇所評価モデルを搭載し、各評価モデルの融合利用や精度比較が可能となった。そこで、本研究・開発では、図-2に示すように、斜面崩壊危険箇所評価図の違いを抽出した「差画像」を作成する機能も拡充した。

これらの解析システム内の各処理・解析プログラムのコントロールパネルは、①パラメータ入力、②入力ファイルの選択、③出力ファイルの指定、④実行の4種類のコンボ

キーワード : 斜面崩壊危険箇所評価、インターネット環境、Java、クラスパッケージ、確率理論

〒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.tus.ac.jp

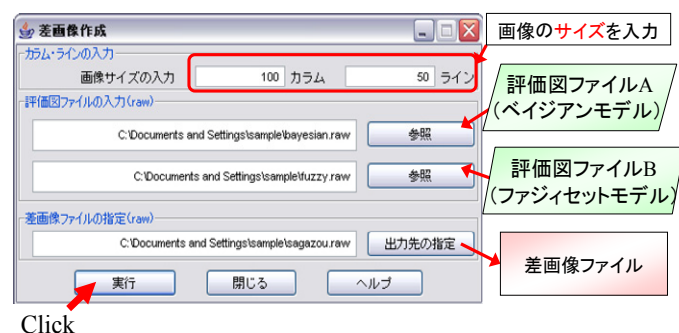


図-2 差画像作成プログラム

ーネットにより構成されている。これは、従来の SSE-Web の設計指針の1つであり、従来のシステムとの互換性を持たせるために本研究・開発でも採用した。これにより、処理・解析プログラムを操作する上での簡易性と統一性を確保した。

b) 後処理システム: 差画像を成果品として編集するために、汎用画像処理ソフトウェア (Adobe PhotoShop) を Web ブラウザ上で誘導・連携させる機能を拡充した。これにより、後処理システムでは「ミニマックス2群判別グラフの作成」、「斜面崩壊危険箇所評価図の編集」、「差画像の編集」の3種類の作業が可能となった。

さらに、システム利用者が斜面崩壊危険箇所評価図と差画像の編集作業を支援するために、Adobe PhotoShop のカラーテーブルと評価結果の解釈表のサンプルを必要に応じてダウンロードできる機能を追加した。

(3) 斜面崩壊危険箇所評価システムの開発効率の向上

本システムの処理・解析プログラムの開発には Java 言語を使用し、メニュー画面の開発には HTML ファイルを使用している。そこで、本研究・開発ではこの処理・解析プログラムとメニュー画面の開発効率の向上を図った。

a) Java クラスパッケージの活用: 本研究・開発では、現在までに Java 言語以外のプログラミング言語を利用して開発されてきた斜面崩壊危険箇所評価モデルの中から、諸外国において適用実績のある確率理論に基づいた3種類の斜面崩壊危険箇所評価モデル (ベジアンモデル、ファジィセットモデル、確信度モデル) を取り上げ、Java プログラムへ継承した。

図-3に示すように、異種言語で開発されたソフトウェア資源の「処理・解析」に関する機能を Java クラスに継承し、これらをまとめてクラスパッケージ化した。さらに、「GUI」に関するクラスの開発およびパッケージ化を実施し、これらのクラスパッケージを処理・開発プログラムの開発に活用することにより、効率的にシステムの機能を拡充できることを示した。

さらに、本研究・開発で作成したクラスパッケージに新たな処理・解析クラスや GUI クラスを追加し、これらのクラスパッケージを活用することにより、将来、専門的な技術系処理・解析システムを開発する際に、効率的なシステム開発が可能になると考えている。

b) GUI クラスの活用: 本研究・開発では、4種類の斜面崩

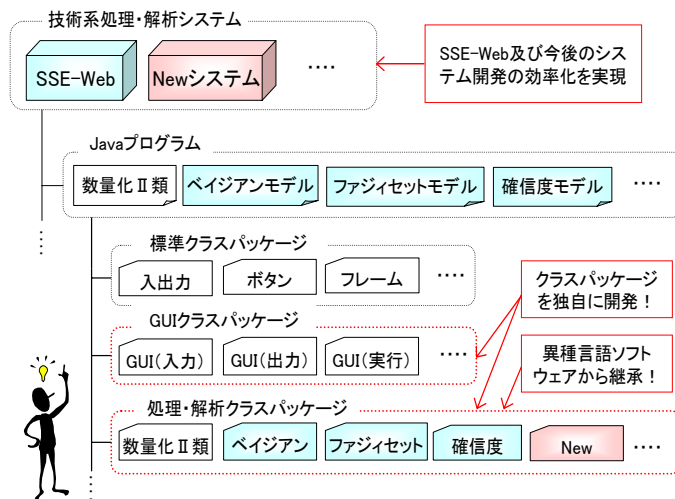


図-3 Java クラスパッケージの構成

壊危険箇所評価モデルのコントロールパネルを開発する際に、「入力」、「出力」、「実行」に関する GUI クラスの構成を統一して設計・開発した。処理・解析クラスを評価モデル毎に変更するだけで、処理・解析プログラムを開発することができる。これにより、SSE-Web の処理・解析プログラムを効率的に開発することが可能になった。

c) メニュー画面の設計方法: 「画面遷移設計」と「画面内設計」の2つに大別した上で、メニュー画面の設計を実施した。画面遷移設計では、SSE-Web の各システムの処理の流れを簡単な表記記号で示した画面遷移図を提示した。この画面遷移図を事前に設計し、メニュー画面を開発することによりシステムの開発効率が向上した。

画面内設計では、各システム内の処理のステップを明確に区分し、実行プログラムを適所に配置した。この画面内設計の書式をシステム毎に統一して、メニュー画面を開発することによりシステム全体の開発効率が向上した。

4. まとめ

本研究・開発の内容は、以下の3点にまとめられる。

- ①インターネット環境下で稼働する斜面崩壊危険箇所評価システムの解析機能を拡充する必要性を指摘することにより、システムが具備すべき基本要件を明確にした。
- ②従来の SSE-Web に「ベジアンモデル」、「ファジィセットモデル」、「確信度モデル」の3種類の解析機能と「差画像」の作成機能を拡充した。これにより、SSE-Web は斜面崩壊危険箇所評価に関わる多種多様な処理・解析と精度比較を、インターネット環境下において容易に参照・利用できるシステムとして拡充された。
- ③Java 言語のクラスパッケージを利用することにより、SSE-Web および今後の専門的な技術系処理・解析システムの開発効率の向上を実現した。

今後の課題として、画像処理・解析等を目的に開発されたクラスパッケージをシステム利用者が、ダウンロードできるより多くの機能の追加・開発を考えている。

参考文献 1)小島尚人、大林成行、市川岳弘、向井勇喜：インターネット環境下で稼働する斜面崩壊危険箇所評価システムの構築、土木情報利用技術論文集、Vol.13、pp.11-pp.20、2004年10月。