

インターネット環境下で稼働する地盤液状化誘因広域逆推定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

NEC 東芝スペースシステム(株) 正会員 山田庸平

（元：東京理科大学理工学部）

東京理科大学理工学研究科 学生員 渡辺陽介

1. はじめに

地盤液状化現象（以下、特に断らない限り液状化と言う）の解明と液状化対策に関わる数多くの技術は古くから研究され、その成果の活用が強く求められている。広域にわたる液状化の誘因逆推定を目的とした研究では、液状化の誘因情報を未観測情報（説明変量）として扱い、共分散構造分析法によって誘因を逆推定するアルゴリズム（Trigger Factor Inverse analysis algorithm for liquefaction potential assessment：TFI algorithm）が構築されている。

しかし、この液状化誘因広域逆推定アルゴリズムを利用する場合、多くの手順を踏まなければならない。さらに、建設コンサルタントでは、多くの業務があり、常時この処理・解析を実施しているわけではない。必要に応じて処理・解析を実施する場合、再度操作マニュアルを参照するといった処理効率の面において問題がある。

これらの問題に対し、処理・解析を手軽にパーソナルコンピュータ上で実行できないかといったニーズとともに、インターネット環境下で、適宜利用できる誘導的なシステムの開発が望まれている。

以上の背景のもと、本研究開発では広域にわたる液状化誘因逆推定支援を目的としてインターネット環境下で稼働する地盤液状化誘因広域逆推定支援システム（TFI-Web: Web based Trigger Factor Inverse analysis system for liquefaction potential assessment）の設計・開発に着手した。

2. 研究の目的

本研究開発の目的は、以下の3点である。

- ①TFI-Web の具備すべき基本要件について検討・整理し、TFI-Web を構築する意義を明確にする。
- ②「前処理」、「解析」、「後処理」といった3種類のシステムに区分した上でTFI-Web の「全体設計」と「詳細設計」を進める。特に、解析システム部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入念に検討する。
- ③液状化誘因広域逆推定に関わる一連の処理・解析を実施する上で、システム利用者にとって利用しやすい誘導連携システムを実現する。

3. 本研究・開発の内容

（1）本研究の意義

Java プログラムと汎用ソフトウェアを連携させる際の出力ファイル形式の違い、演算・処理速度に関する問題点を調査・整理した。さらに、液状化誘因広域逆推定を目的とした TFI-Web の開発の新規性、必要性、意義を提示した。

（2）TFI-Web の開発

TFI-Web の全体構成を図-1に示す。以下、順を追って説明する。

a) 前処理システム：前処理システムでは、液状化誘因広域逆推定に関わる一連の処理・解析を実施する際に入力情報となる「素因（説明変量）」を作成する。これらの処理は、「素因作成プログラム」を実行することによって、数値地形モデル（DTM：Digital Terrain Model）から「標高区分図」、「傾斜区分図」、「起伏量図」、「斜面方位図」の4種類の素因を作成できる。また、衛星データから「植生指標図」、「土地被覆分類図」の2種類の素因を作成できる。

b) 解析システム：解析システムでは、前処理システムで作成した「素因」と「トレーニングデータ（判別基準）」、「コントロールデータ（河川の情報）」を入力データとし、解析システムの処理・解析プログラムと汎用ソフトウェアを実行する。これによって、「液状化誘因影響図」、「液状化誘因影響図間の差画像」、「液状化危険箇所評価図」、「液状化危険箇所評価図間の差画像」を作成できる。

解析システムの機能は、「入力データ作成機能」、「液状化誘因影響図作成機能」、「液状化危険箇所評価図作成機能」の3種類から構成されており、インターネット環境下とスプレッドシート環境下で稼働する¹⁾。ユーザは、図-2に示すように、画面の指示に従い、液状化誘因広域逆推定の処理・解析を実施できる。これらの機能を同じメニュー画面上に配置することにより、処理効率の向上を実現した。

c) 後処理システム：後処理システムでは汎用ソフトウェアを使用し、解析システムから得られた処理結果を最終成果品として仕上げるための処理を実施する。具体的には、出力結果を基にして汎用表計算ソフトウェア（Excel 等）を利用することによって、ミニマックス2群判別グラフを作成できる。また、汎用画像処理ソフトウェア（Adobe Photoshop 等）を利用し、編集した画像と地形図を重ね合わせることによって、最終成果品に仕上げる事ができ、技術者にとって有用な支援情報となる。編集の際に、インターネット環境下において Adobe Photoshop のカラーテーブルのサンプルを必要に応じてダウンロードできるように工夫したことは、連携システムとしての最大の特色である。

以上のように、インターネット環境下とスプレッドシ-

キーワード：液状化誘因広域逆推定、液状化危険箇所評価、共分散構造分析法、インターネット環境、スプレッドシート環境

〒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：04-7124-1501

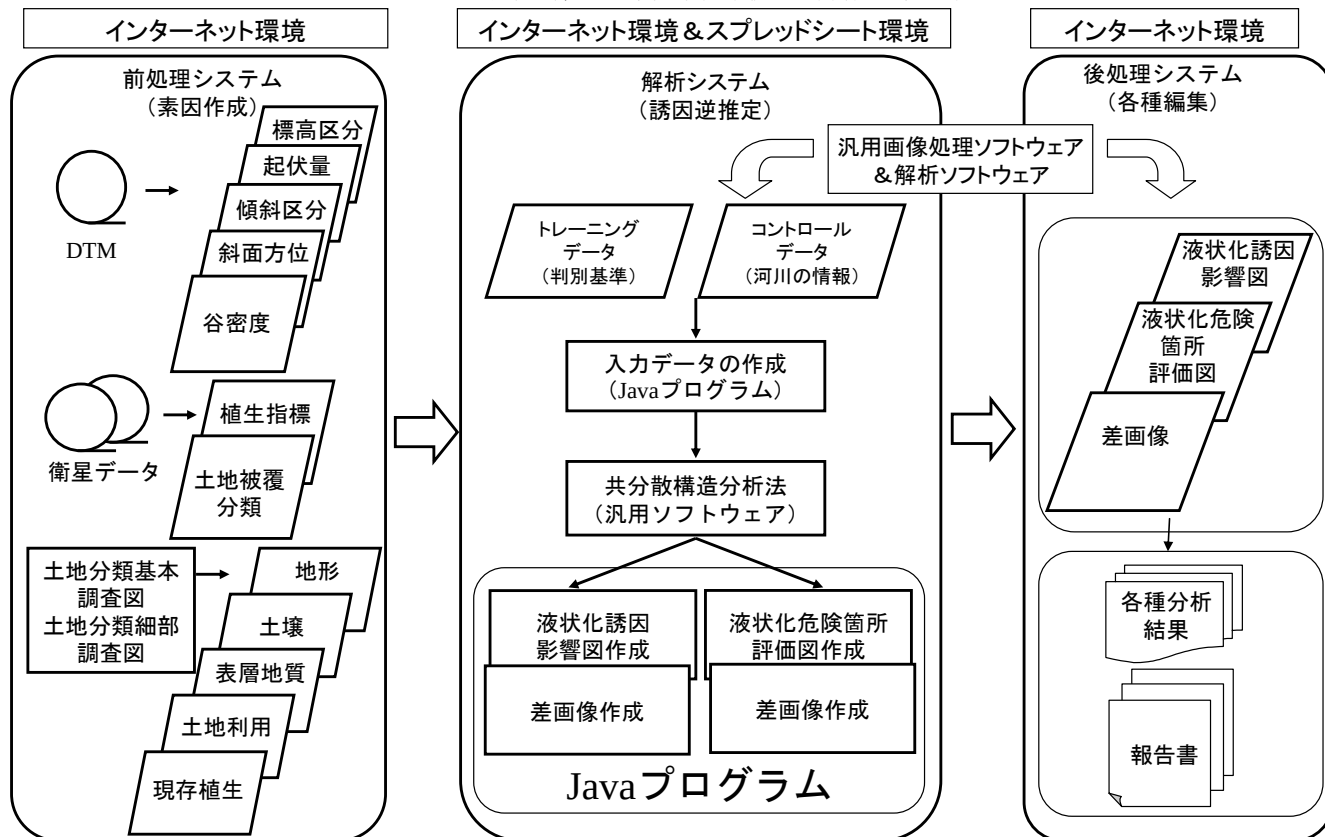


図-1 地盤液状化誘因広域逆推定支援システム (TFI-Web) の全体構成

ト環境下において汎用ソフトウェアを利用することによって、システムの開発効率と液状化誘因広域逆推定の処理効率の向上を実現した。

(3) 連携システムの実現

図-2に示すように、一連の処理・解析の流れをメニュー画面上に展開したことにより、液状化誘因広域逆推定に関する一連の処理・解析の効率が向上した。システムを実行する際には、Java プログラムと汎用ソフトウェアの入出力ファイルの違いにより、ファイル形式を変換する必要がある。そこで、容易にファイル形式を変換できるように誘導的なメニュー画面の開発や操作マニュアルを整備した。また、共分散構造分析法を実施する際には、パス図を作成する必要がある。そこで、パス図を作成できないユーザのためにメニュー画面からパス図のサンプルをダウンロードできるように配慮した。

以上、液状化誘因広域逆推定支援を目的としてインターネット環境下とスプレッドシート環境下において各種の処理機能が分担稼働する誘導連携システムを実現した。さらに、汎用性、拡張性のあるトータルシステムとなっている。

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。

- ①TFI-Web を開発する必要性を指摘するとともに、システムが具備すべき基本要件について整理した。
- ②Java プログラムと汎用ソフトウェアを連携させ、解析システムを開発したことにより、システム全体の開発効率と処理効率の向上を実現した。
- ③液状化誘因広域逆推定に関わる一連の処理・解析について、インターネット環境下で容易に参照・利用できる液状化誘因広域逆推定支援システムを構築した。

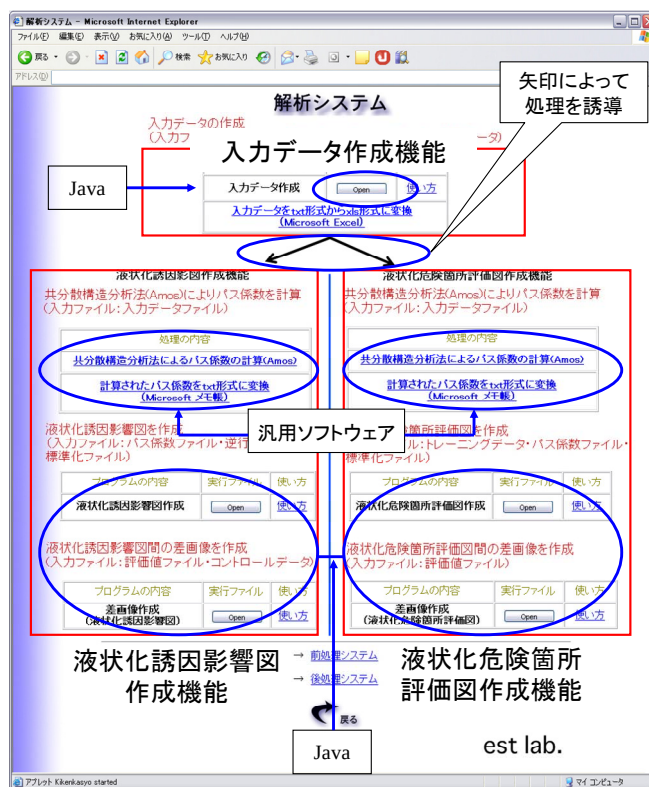


図-2 解析システムのメニュー画面

今後の課題として、本研究で開発したクラスをパッケージ化するとともに、クラスパッケージの配布支援機能の追加を考えている。

参考文献 1) 小島尚人、大林成行、大滝崇裕、鈴木暢：スプレッドシート環境で稼働する土地利用構想計画支援システムの構築、土木情報利用技術論文集、Vol.12、pp.93~102、2003年10月。