

舗装の動的構造診断ソフト Easy DBALM for Windows の開発

東京電機大学

学生会員

○曾根昭仁

東京電機大学

フェロー会員

松井邦人

東京電機大学

正会員

藤波 潔

1. はじめに

舗装の理論的構造評価法として、非破壊試験である FWD (Falling Weight Deflectometer) が広く用いられている。FWD 試験で得られた荷重とたわみの時系列データから舗装内部における各層の弾性係数を求める動的逆解析ソフト DBALM (Dynamic Back Analysis for Layer Moduli) を本研究室で開発した。DBALM は元々 CUI 操作が必要な MS-DOS アプリケーションであるため、解析に用いる入力ファイルは決まった形式に従ってテキストエディタなどを用いて個別に作成する必要がある。また、解析結果もテキストベースの出力しか得られないため、Microsoft Excel などの表計算ソフトを用いてグラフ化するなどして最終的な結果の判断や評価を行っている。

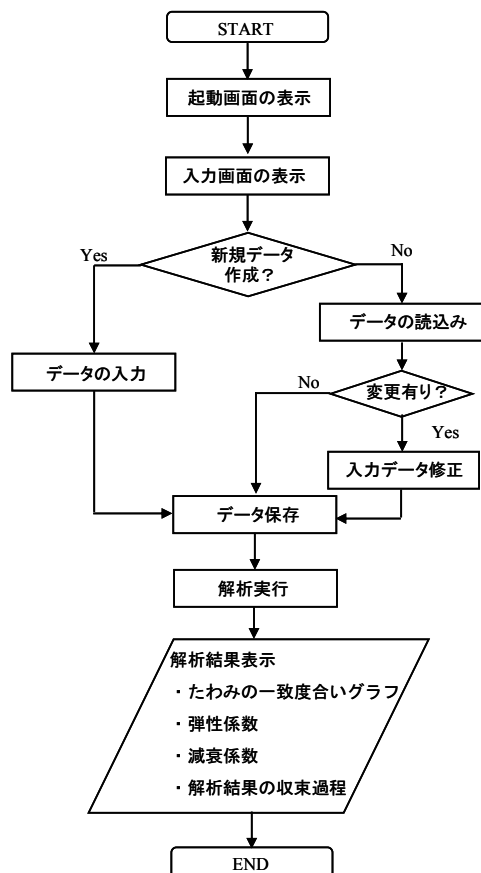


図1 Easy DBALM for Windows のフローチャート

このような背景から、本研究では GUI を取り入れた動的逆解析ソフトの Windows 版である Easy DBALM for Windows Ver0.1 (初期バージョン) を Microsoft Visual Basic 6.0 SP6 により開発した。これにより、ユーザーはデータの入力フォーマットを知らずとも解析に必要なデータファイルの作成を簡単に行うことができる。また、FWD から得られた実測たわみと解析たわみの一致度合いをグラフによって瞬時に確認することができ、動的逆解析によって得られた弾性係数や減衰係数など解析結果の妥当性を検討する事が可能である。

2. Easy DBALM for Windows

2. 1 解析フロー

Easy DBALM for Windows による解析に必要なデータの入力・読み込みから解析結果表示までの全体の流れを図1に示した。

2. 2 起動画面

本ソフトを実行すると図2のような起動画面がアニメーション表示される。ここで、画面下の [Start] ボタンをクリックすることにより図3のデータの入力・読み込み画面が表示される。

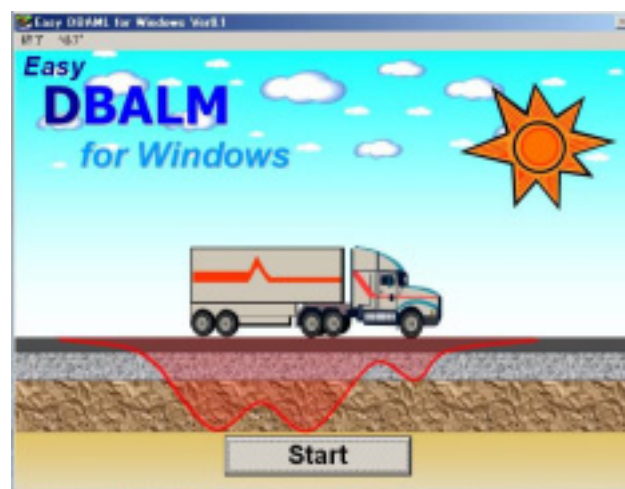


図2 Easy DBALM for Windows の起動

キーワード：動的多層弾性解析，逆解析，層弾性係数，FWD 試験

連絡先：〒350-0394 埼玉県比企郡鳩山町大字石坂 TEL：0492(96)5731 内線(2734)，FAX：0492(96)6501

2. 3 データの入力・読み込み画面

データの入力・読み込み画面(図3)の操作方法是以下の①～⑨の通りである。なお、同図は配布予定のセットアップファイルに含まれるサンプルデータを読み込んだ状態である。

- ① 入力データを新規作成する場合は②～⑨の手順を行い、既存データの読み込みの場合はメニューの「ファイル」→「既存データ読み込み」をクリックする。読み込んだデータに変更がないときは、⑦以降の手順を実行する。ここで、読み込んだ入力データを変更する際は必要に応じて②～⑥の値を変更する。
- ② 解析タイトルを入力する(Ⓐ)。
- ③ 荷重とたわみの時刻歴データが入ったファイル(GAIファイル)を必要数分1個ずつ Explorer からフレーム内にドラッグ&ドロップする(Ⓑ)。
- ④ 時刻歴データの解析範囲を指定(自動設定)するため「実行」ボタンを押す(Ⓒ)。
- ⑤ センサ数、載荷板半径、センサ位置などの試験条件の設定値を入力する(Ⓓ)。
- ⑥ 層数と層特性値を入力する(Ⓔ)。
- ⑦ メニューの「ファイル」→「データ保存」をクリックし、入力データの保存や確定を行う(Ⓔ)。
- ⑧ メニューの「実行」→「解析」をクリックし、動的逆解析ソフト DBALM を実行する(Ⓔ)。
- ⑨ 解析終了のメッセージが表示されたのを確認した後、メニューの「実行」→「解析結果の表示」をクリックし、図4の解析結果を表示させる(Ⓔ)。

2. 4 解析結果の表示画面

解析結果の表示画面(図4)では大きく分けて以下の3種類の結果が表示される。

- ・解析タイトルの下に、計算の収束までに要した反復計算回数、計算の収束状況の目安となる評価関数、各層の弾性係数と減衰係数(工学・SI単位系)が表示される(Ⓔ)。
- ・センサ位置ごと(色で区別)の測定たわみ(実線)と解析たわみ(マーカー)の一致度合いを示すグラフが表示される(縦軸:たわみ[μm], 横軸:計測時間[ms])(Ⓔ)。
- ・弾性係数や減衰係数など解析結果の収束状況の詳細が表示される(Ⓔ)。



図3 データの入力・読み込み画面

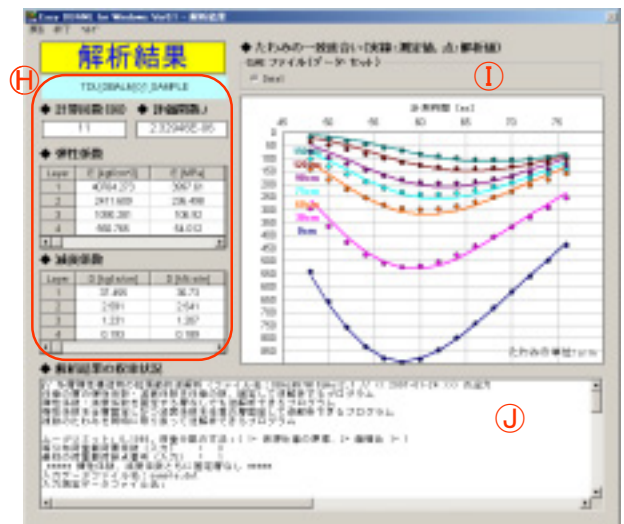


図4 解析結果の表示画面

3. まとめ

本研究では、動的逆解析ソフトの Windows 版である Easy DBALM for Windows を開発した。本ソフトの開発により、入力データの作成から動的逆解析の実施、解析結果の出力までが一連の作業となりスムーズな操作環境を提供することができた。そして、本ソフトを利用する際に発生していた入力データ作成時のケアレス・ミスが大幅に軽減され、複雑な作業からも解放される。また、解析結果の収束状況や測定たわみと解析たわみの一致度合いが解析直後に他のソフトを用いなくても確認できることから、解析結果の検討と評価が速やかに行えるようになった。

今後は、WEB 上における一般公開へ向けて十分な準備を行い、より多くのユーザーに本ソフトを利用してもらう予定である。