

CS-95

教育支援用構造解析プログラムの開発

佐賀大学大学院 学生員 横町 将司
佐賀大学理工学部 正 員 荒牧 軍治
佐賀大学理工学部 正 員 佐々木 広光

1. はじめに

コンピュータの進展は目覚ましく、安価で高機能のパソコンが教育現場で容易に使用することが可能となった。一方、土木工学の教育範囲は拡大の一途を辿り、土木工学の基礎となる力学、構造力学に割くことのできる時間は減少する傾向にある。構造力学の内容を理解し、設計等に生かせるレベルの知識と問題処理能力を獲得するには、力学の基本概念を理解するための教育支援ソフトの開発が望まれる。構造力学の最も基本的な概念である曲げモーメント、せん断力等の断面力解析を理解しやすくするための教育支援ソフトの開発を行った。

2. 教育支援ソフトとしての条件

開発するプログラムは、ただ単に「曲げ構造解析プログラム」ではなく、構造力学の教育支援ソフトとしての役割をもたせる。そのためには、次のような条件が考えられる。

- 1) 一連の操作が容易である。
- 2) 表示内容が理解しやすい。
- 3) 操作を誤った場合にも、復旧が可能である。
- 4) プログラムが一般に普及しているコンピュータで動作する。

これらの条件を考慮して、Windows で動作するプログラムの開発が望ましいと思われる。Windows のプログラムを作成するソフトとしては Visual Basic、Visual C++などが候補に挙がり、この中の Visual Basic を用いてプログラムを作成することにした。

3. Visual Basic とは

Visual Basic は N88BASIC、Quick Basic の流れを汲み発展させたものであり、以前 BASIC の知識をほとんど流用でき、かつ新しい機能が追加された。また、グラフィカルユーザーインターフェイス(GUI)の機能を用いることで、Windows に準拠した操作系が実現できるため、ユーザーの操作が簡単なプログラムを作成することができる。その他にも、画面の解像度・色数が大幅に増えたことによって、グラフィックの表現力が優れていることなどがある。

4. 本プログラムの特徴および実行例

このプログラムは Windows95 上で動作し、その主な特徴は以下の通りである。

- 1) ほとんどの操作をマウス1つで操作でき、ファイルを開くなどの基本操作および画面の構成・配置は、一般的な Windows アプリケーションに準拠して作成しており、基本操作は Windows の操作を知っていれば簡単に行える。また、操作を間違えても容易に復旧できるように作成した。(図1参照)
- 2) マルチドキュメントインターフェイスを用いたことで、異なる次元(2、3 次元)の、異なるデータを複数同時に表示できることで、複数のデータ比較が同一画面上で行える。(図2参照)
- 3) 表示データの背景色、骨組線の色・太さ、内力の色など、多数の値を任意に変更可能にし、表現力に幅を持たせた。
- 4) 表示データのカラー印刷・画像ファイル(ビットマップ形式)としての保存に対応し、他の Windows アプリケーション(Word、一太郎など)への利用を考慮した。
- 5) 3 次元のデータを表示する際に、塗り重ね法による隠線処理を施すことで、3 次元の奥行き方向の識別度を向上させた。

キーワード: 教育支援、グラフィック出力 〒840 佐賀市本庄町 1 TEL 0952-28-8688 FAX 0952-28-8699

- 6) ファイルを開いた後のほとんどの主要な操作を、ツールボックス上で行うことができ、操作性がよい。また、ツールボックス上の「回転開始」ボタンを押すと x 、 y 、 z 軸の値が自動的に増減され、モデルをリアルタイムに回転させるながら見る事ができる。このため 3 次元のイメージが理解しやすくなっている。（図 3 参照）

- 7) モデルの1要素だけを取り出して内力の表示を行う指定要素ウィンドウを設け、微細な断面力の変化を観察することができる。要素の指定もマウスの操作によって行える。

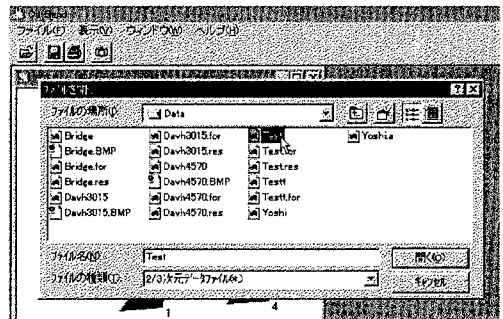
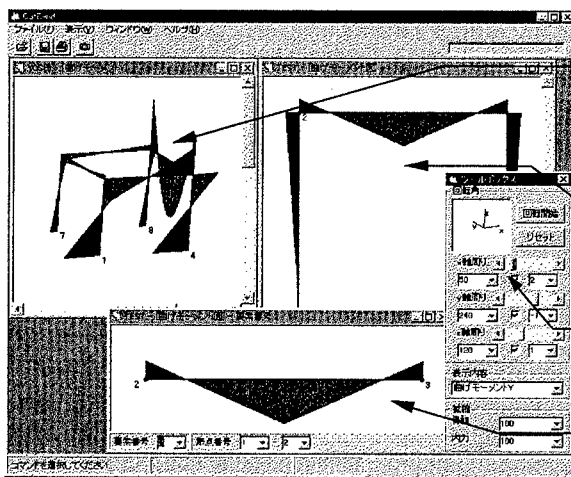


図 1 ファイルを開く



3 次元データ表示ウィンドウ: Y 軸回りの曲げモーメントを表示しており、拡張・回転が可能である。

2 次元データ表示ウィンドウ: 曲げモーメントを表示しており、拡張が可能である。

ツールボックス: ここで回転角の入力、表示内力の変更、拡張など主要な操作ができる。

指定要素ウィンドウ: モデルの1つの要素だけを取り出して内力の表示を行う。

図 2 サンプル実行画面

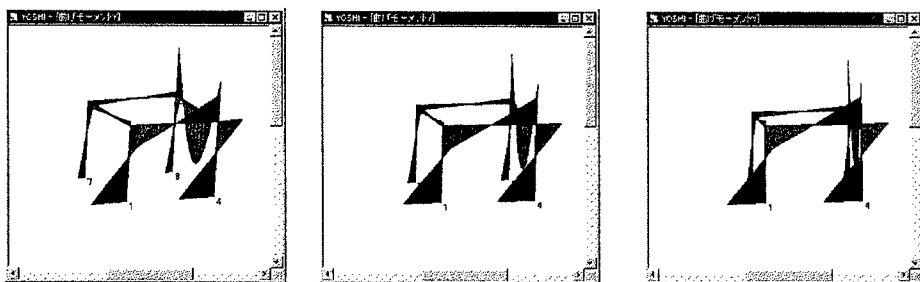


図 3 自動回転の例(左から右へ)

5. あとがき

以上のプログラムを用いることにより、曲げモーメント、せん断力などの断面力の分布図を容易に描くことが可能となり、教育現場での利用が可能となった。今後はデータ入力を教育支援に適したものに改良し、より一層使いやすいプログラムの開発を目指す。

6. 参考文献

Microsoft® Visual Basic® Version4.0 Programming System for Windows® プログラミングガイド: マイクロソフト株式会社