

鉄筋コンクリート橋脚の地震時保有水平耐力計算プログラムの開発

佐賀大学理工学部 学生員○山口 陽子
正 員 荒牧 軍治
正 員 古賀 勝喜
正 員 古賀 浩二

1. はじめに

阪神淡路大震災の被害を考慮し、道路橋示方書・耐震設計編が全面的に改訂された。本研究ではその新しく策定された示方書に従い、ヒューマンインターフェイス特性に優れた言語である Visual Basic を用い、任意の断面及び鉄筋配置が与えられた時の鉄筋コンクリート橋脚の地震時水平耐力及び許容塑性率を算定するプログラムを作成した。このプログラムを作成した目的は、阪神淡路大震災以降、土木工学系学生に対し地震工学に関する授業を必修化するというような動きが起こったことを加味し、その授業で用いられると思われる、教育用ソフトの開発を行うことである。

2. 道路橋示方書V耐震設計編(平成8年)について

従来の耐震設計編(平成2年2月)では、一本柱形式の鉄筋コンクリート橋脚に対してのみ地震時保有水平耐力の照査法が規定されていたが、その後の鉄筋コンクリート橋脚の耐震性に関する新しい研究成果や知見を取り入れ、以下の項目について見直しを行っている。

- ①帯鉄筋による拘束効果を考慮したコンクリートの応力度-ひずみ曲線の導入
- ②塑性ヒンジを考慮した鉄筋コンクリート橋脚の変形性能の解析法の導入
- ③地震動の繰り返し特性に応じた許容塑性率の導入
- ④寸法効果、荷重の正負交番作用ならびにせん断支間比の影響を考慮したコンクリートのせん断応力度評価式の導入

なお、従来の耐震設計編(平成2年2月)では、壁式橋脚の橋軸直角方向、不静定の橋脚(ラーメン橋やラーメン橋脚)、橋脚躯体高さが15mを越える橋脚に対しては地震時保有水平耐力の照査を省略してもよいとされていたが、今回は、これらのうちラーメン橋以外の構造形式については地震時保有水平耐力法により耐震設計を行うものとした。

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、以前の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。

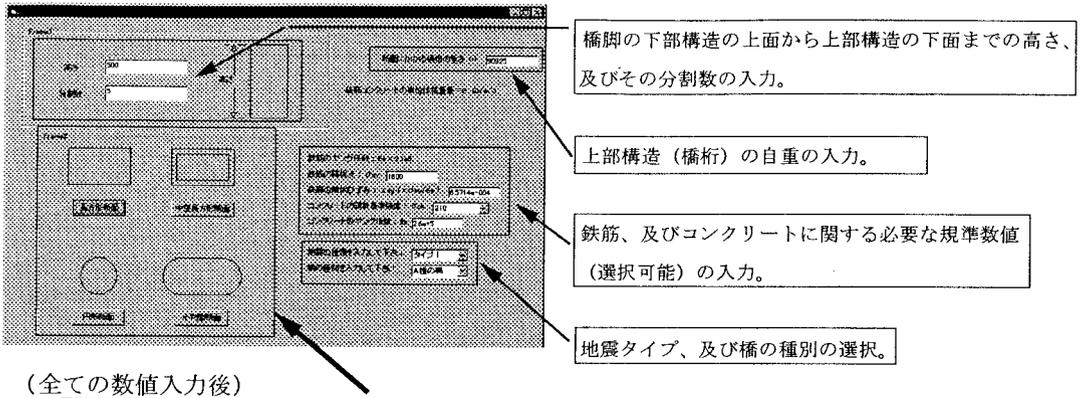
4. 本プログラムの特徴及び実行例

1) 本プログラムの特徴

- ①鉄筋の降伏点の入力を行うと、同時に鉄筋の降伏ひずみを表示する。
- ②コンクリートの設計基準強度の入力を行うと、同時にコンクリートのヤング係数を表示する。
- ③軸方向鉄筋、及び横拘束筋の種類の選択を行うと、同時に鉄筋の断面積を表示する。
- ④断面の種類：長方形、中空長方形、円形、小判型、の選択が可能である。

2) 入力画面の説明(概略)

- ①入力時の初期画面(図1)への入力。

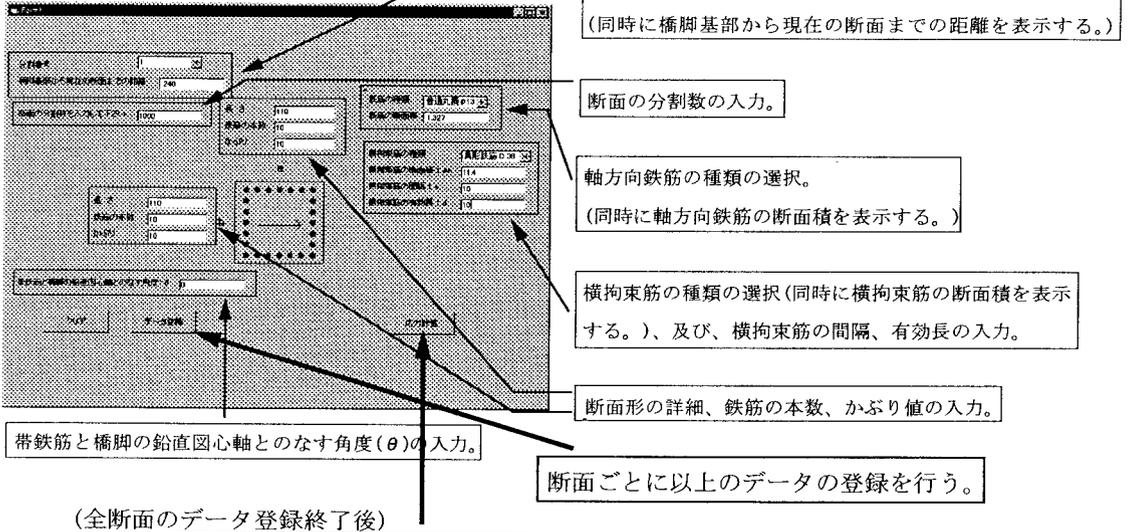


(全ての数値入力後)

断面の種類：長方形、中空長方形、円形、小判型、の選択が可能である。

図1 入力時の初期画面

②断面詳細図（図2）への入力。



(全断面のデータ登録終了後)

地震時保有水平耐力、及び、許容塑性率の計算を行う。

図2 断面詳細図

○本プログラムは、ほとんどの操作をマウス1つで操作でき、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。

5. あとがき

対話型に必要な設計条件を入力することにより、4種類の断面形状を有する鉄筋コンクリート橋脚の新道路橋示方書耐震編に準拠した地震時保有水平耐力と許容塑性率を求めることが可能となった。このプログラムを用いれば、コンクリート構造物の地震時保有水平耐力法及び動的解析に必要な降伏強度及び終局強度を求めることができる。今後は、本プログラムを地震時保有水平耐力計算ソフト及び動的解析ソフトに組み込むことにより統合的な耐震解析プログラムの完成を目指す。

6. 参考文献

- 1) 道路橋示方書・同解説Ⅴ耐震設計編 平成8年7月 社団法人 日本道路協会
- 2) ステップアップ Visual Basic 5.0 カットシステム出版部