

長岡工業高等専門学校 正員 北村 直樹
 ○長岡技術科学大学 学員 小林 学
 長岡技術科学大学 学員 五十嵐 隆宏

1. はじめに

鉄筋コンクリート床版を差分法や有限要素法によって解析する場合、床版を等方、均一なものとして仮定して解析している。しかし実際には、ひび割れの発生により曲げ剛性EIは小さくなり、従ってEIを一定として計算したたわみの値よりも大きいたわみはずである。

そこで本解析では、「曲率及びモーメントを求め、それらの値を利用して曲げ剛性EIを求める」という考え方の基に行う。この方法により、EIは床版の形状やひび割れ状態に応じて変化するという実際の床版の挙動をより正確につかむことができる。

2. 解析方法

右にフローチャートを示す。

解析手順

- (1) 差分法により、床版のたわみを求める。
- (2) 曲率がたわみの二次導関数であることより、曲率を求める。
- (3) 測定より求めたひずみと曲率より、モーメントを求める。
- (4) モーメントと曲率より曲げ剛性EIを決定し、このEIを利用して再びたわみを求める。

(3)でモーメントを求めるときに用いる式を下に示す(ス方向の場合)。

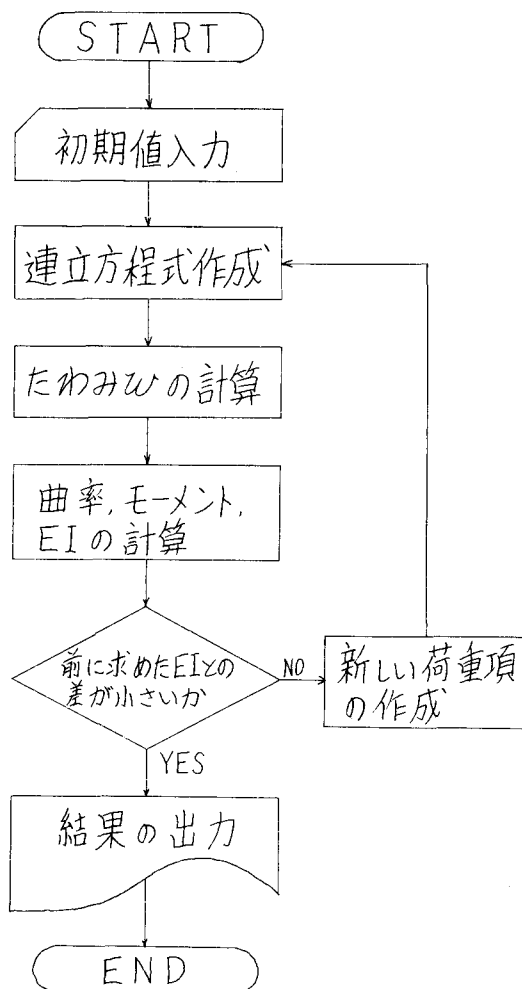
$$M_x = \frac{1}{\phi_{xx}} \sum F_{sxi} (\epsilon_{xi} - \epsilon_{xi}) + \frac{1}{\phi_{xx}^2} \int_{\epsilon_{bx}}^{\epsilon_{tx}} F_c(\epsilon) (\epsilon - \epsilon_{xi}) d\epsilon$$

F_s : 鉄筋に生じる応力

F_c : コンクリートに生じる応力

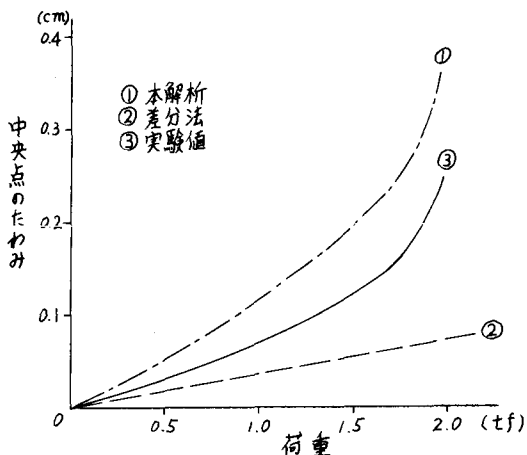
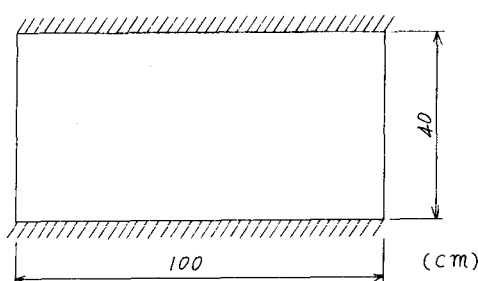
ϵ_t : コンクリート圧縮側表面のひずみ

ϵ_b : コンクリート引張側表面のひずみ

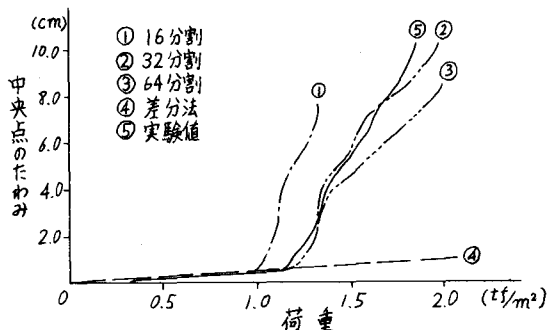
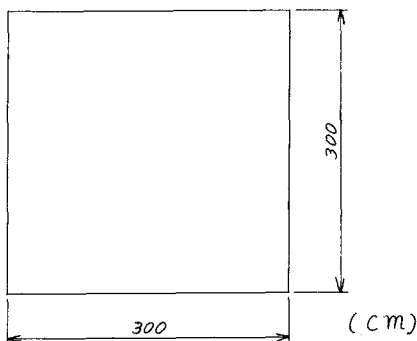


3. 解析結果

(1) 長方形板, 2辺固定2辺自由, 集中荷重が中央点に載荷する場合



(2) 正方形板, 4辺単純支持, 等分布荷重が全面に載荷する場合



4. まとめ

(1)の結果では、実験値よりかなり大きなたわみの値が出ている。これは、1点集中荷重であるため、差分式に代入するとき荷重項が1つしか作ることができず、集中荷重点下の最も小さなEIを全体のEIとして計算したためであると考えられる。

(2)の場合では、実験値と32分割で解析した結果とが近い値となっている。理論的には分割数を多くすれば精度が上がるはずであるが、実際には、ある程度の分割数を確保すれば、それ以上分割数を多くしても精度の向上は期待できないようである。

最後に本研究について御指導してくださった日本大学川口昌宏教授に深く感謝いたします。

5. 参考文献

- 1) 成岡昌夫 著 構造力学 第Ⅲ巻 板の力学 丸善株式会社
- 2) CHOU, 川口, 田辺 共著 鉄筋コンクリート床版の差分による解析
土木学会論文報告集 No. 318号 1982年 2月