

北海道大学 正員 土橋由造

同 上 内山武司

同 上 正員○上田正生

1 はじめに 大撓み理論に基づく、床版の弾塑性解析として、鉄筋コンクリート床版については倉田、園田の¹、鋼版に対しては岡村、吉田の研究²等があるが、この種の研究は、現在のところその数は極めて少ないようである。鋼版の、膜力を考慮した解析値は、弾・塑性領域共、実験結果とよく一致することが報告されている²。しかしながら、鉄筋コンクリート床版については、大撓み理論による計算値が、実際の現象を、どの程度まで表現し得るかということについての検討は、未だなされていないようである。本報告は、R O床版を積層要素の集合体と見做し、F E法によつて、大撓み⁴、及び微小撓み理論に基づく弾塑性解析を行い、既往の実験結果⁵と比較検討を為し、更に、周辺単純支持の無孔、有孔床版の解を例示したものである。

2 解析に当つての仮定及び条件

- (a) 床版のコンクリート部分を積層要素の集合体とし、鉄筋は、軸力と剪断力を負担する線材と見做す。
- (b) 平面保持の仮定が成り立つものとし、Reissnerの変分原理に基づく、汎関数を用いる。
- (c) 鉄筋、及びコンクリート共、完全弾塑性体とし、応力-歪関係は、弾性域でHookの法則、塑性域では、Prandtl-Reussの法則に従うものとする。又、降伏条件として、Trescaの条件を用いる。
- (d) 積層要素の形状は三角形とし、積層を構成する各素片内で、応力は一定、変位は線形分布と仮定する。

3 計算結果の比較と考察

(a) 大撓み理論による弾性解の精度 増分型式の弾性解析を行い、等分布荷重を受ける周辺固定正方形床版について、S・Wayの解と比較した。図1は、荷重と変位の関係、図2は、縁応力と荷重の関係を、分割数12×12の場合について示したものであるが、応力、変位共、両者の間で約15%程度の差を生じている。

(b) 弾塑性解析と実験結果の比較 図3-A、Bは、ほぼ固定と見做し得るような周辺梁によつて補剛

された、9点集中荷重を受ける正方形スラブの実験結果⁵と、大撓み、並びに、微小撓み理論による弾塑性解析を比較したものである。これらの結果では、微小撓み理論に基づく計算値の方が、膜力を考慮した解よりも、より実験値に近くなっている。この一因として、R O床版の場合、大撓み理論による膜力が利いてくる以前に、引張部分のコンクリートが降伏し、床版全体として、膜力による荷重増加が期待出来ないと云うこ

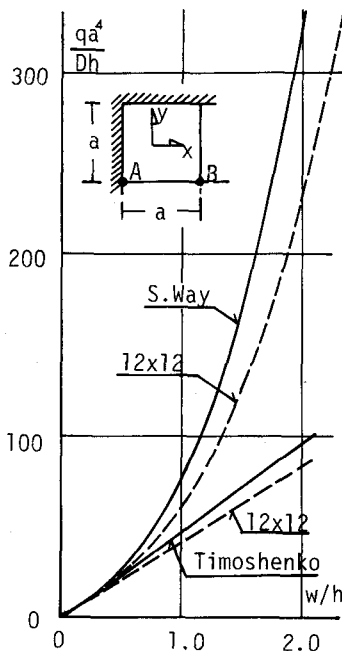


図1 版中央点に於ける荷重-撓み曲線

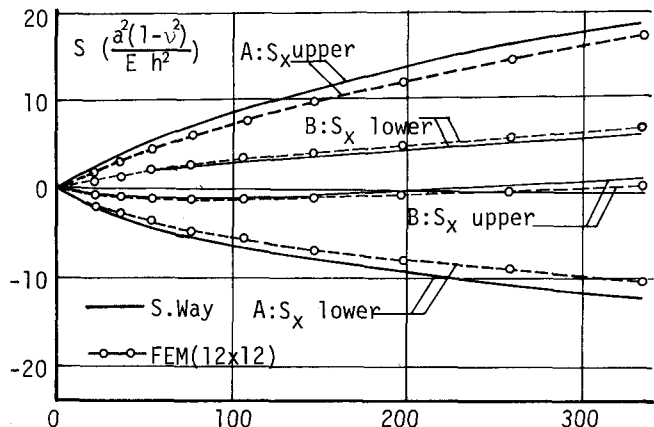


図2 荷重と縁応力の関係

とが考えられる。尚、図中、鉄筋が軸力のみを負担し、剪断力を無視した場合の解析結果も示したが、両者の間には余り大きな差は生じないようである。図4-A、Bは、等分布荷重を受ける周辺単純支持の正方形床版、及び中央に方形開口をもつ正方形版（開口比＝1/3）にこの解法を適用した例である。

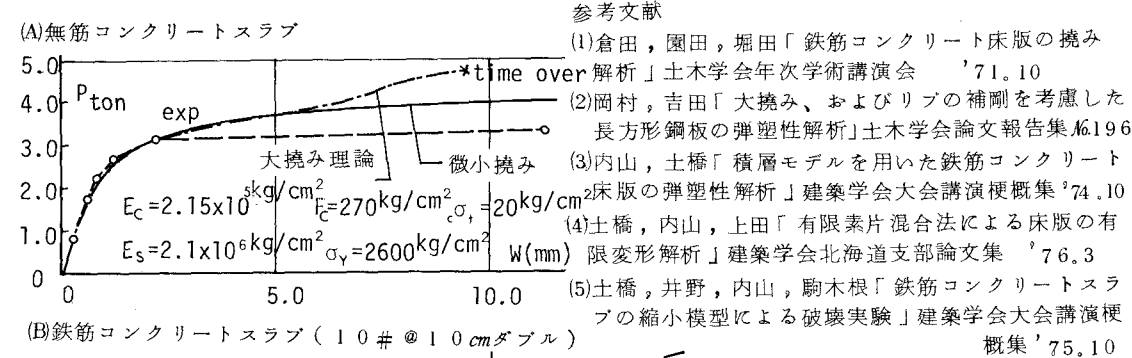


図3 スラブ中央点に於ける荷重－撓み曲線

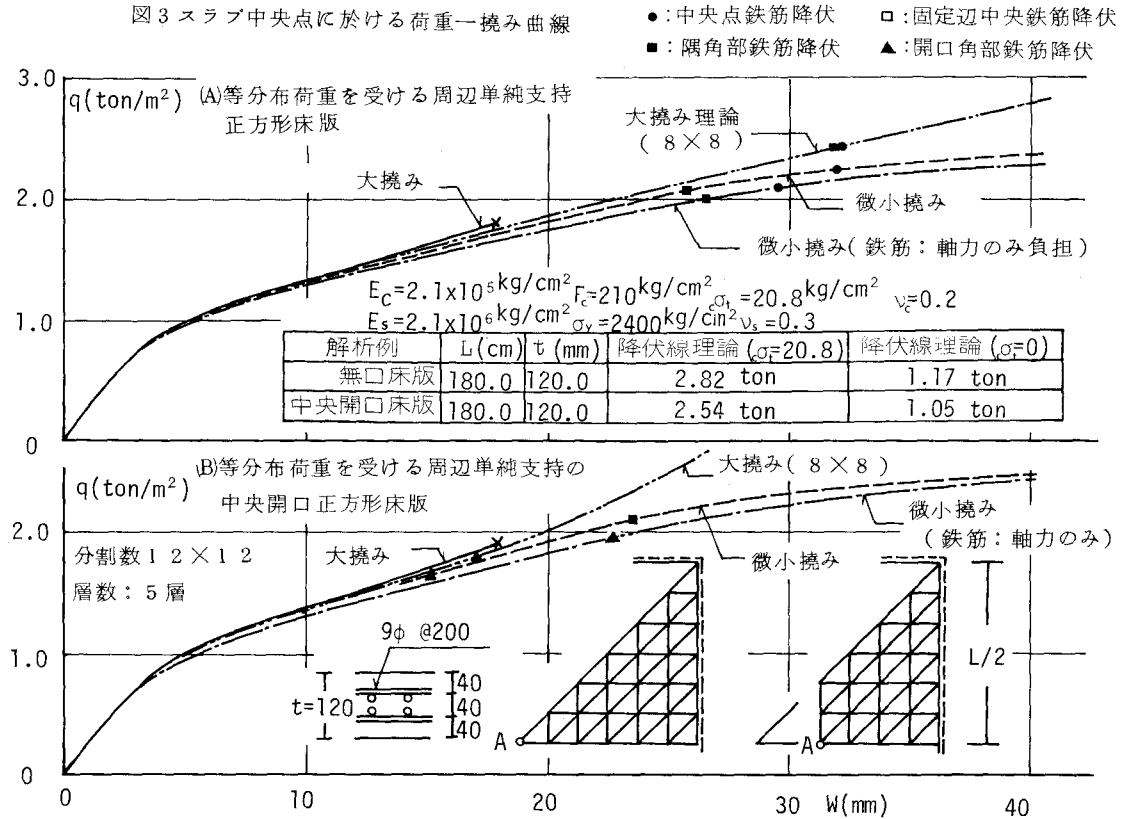


図4 A点に於ける荷重－撓み曲線