

大阪工業大学

正員 岡村 宏一

東洋技研コンサルタント(株)

正員 島田 功

東洋技研コンサルタント(株)

正員 森 茂義

1. まえがき: 筆者はすでに、RC スラブのひびわれ、ならびに塑性化を考慮した三次元解析を提案した¹⁾。また、この解析を用いて、数値実験ではあるが、すでにひびわれが網目状に広がった比較的薄いスラブの1つのモデルを解析した²⁾。さて、実際のスラブを調べると、すでに発達しているひびわれ面では、せん断抵抗が減少していると考えられるものがかなりあり、その後の繰返し荷重に対し、圧縮側でのコンクリートのせん断すべりに対する評価も必要と思われる。本文では、すでに発達しているせん断抵抗のないひびわれ面を、RC スラブに想定し、部分荷重を受ける場合の内部応力を三次元的に求めた結果について報告する。

2. 解析と解析モデル: 解析については、すでに報告しているので、解析モデルについてのみ述べる。

(1) コンクリートは等方弾性体とする。

(2) 鉄筋が配置された部分には、図-1 のような薄層を考え、応力-ひずみマトリックスを次のように与える。

$$[D] = [D_c] + [D_s]$$

ここで、 $[D_c]$: コンクリートの応力-ひずみマトリックス

$[D_s]$: 鉄筋量によって薄層内に換算された異方性の応力-ひずみマトリックス

(3) ひびわれ面では、その面の直応力およびせん断応力には抵抗しない。

また、ひびわれ部分を図-1, 3 のように切りこんだ薄層格子で置きかえ、この部分に、上述の特性を与える。

(4) 鉄筋とコンクリートの間には、次に示す方法で、ボンドスリップの影響も³⁾考慮中である。鉄筋とコンクリートの間の付着強度を τ_0 とすると、図-4 に示す鉄筋の引張力 T の差が、 $|T_2 - T_1| > (x_2 - x_1) \tau_0 U$ (U : 鉄筋の周長) となると、 $x_1 \sim x_2$ 間で、コンクリートと鉄筋の間には、ボンドスリップがおこるものとし、鉄筋の応力分配を次のように与える。

$$\frac{\sigma_s}{\sigma_c} = \tau_0 U / A_s = \text{const.}$$

床版および荷重状態

ひびわれ状態

この特性による物理量は、鉄筋を含む、 $x_1 \sim x_2$ の領域に働く Body Force として与えられる。

本計算例は、中央に部分等分布荷重を受けるもので、その寸法を

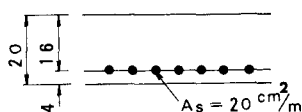


図-2

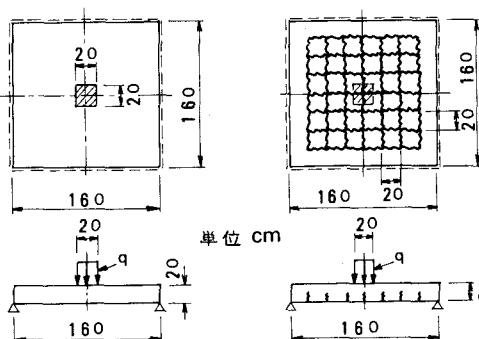


図-3

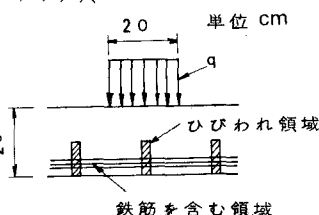


図-1



図-4

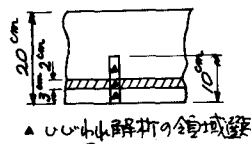


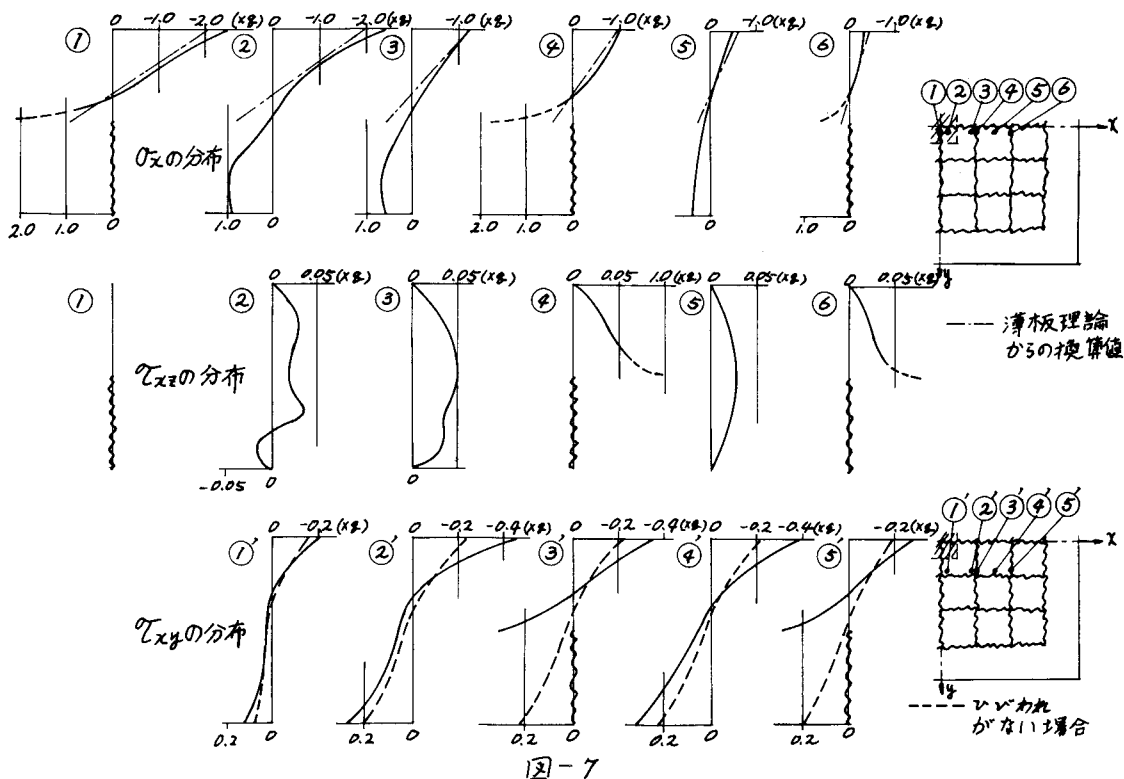
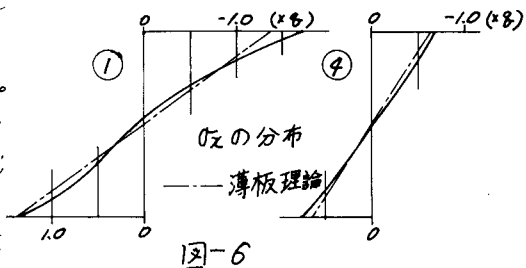
図-5

1) 岡村, 島田, 森: 厚いスラブのひびわれに関する数値実験, 土木学会(阪西支部, 年次大会)概要集(1975)

2) 岡村, 島田, 森: RC スラブのひびわれに関する数値実験, 土木学会(阪西支部)概要集(1976)

図-2 に示す。いびれは、図-3 のように、網目状に配置した。ここに示したデータは、いびれの間隔を板厚に等しく採り、その深さ、板厚の $\frac{1}{2}$ の場合についてである。

図-6 は、半無限体モデル、板部分を切り取った時の水平応力の分布を薄板理論によるものと対比したものであるが、この結果からみれば、境界位置調整法による誤差は、小さいものと考えた。なお、この解法では、中央断面で、32 の境界調整面を設けた。図-7 には、コンクリート部分の σ_x



τ_{xz} , τ_{xy} の分布を示した。圧縮側での、 σ_x , τ_{xy} の分布は、直線分布と考えられ、 σ_x に関しては、薄板理論によるモーメントからいびれ部分の抵抗を無視して求めた分布と比較すると、圧縮線応力は、載荷位置近傍では、3次元解析結果が小さく、一オ、載荷位置から離れると小さい結果となっている。 τ_{xz} の分布は、いびれ部分で、表面からいびれ先端に向かって急増している。

図-8 は鉄筋の応力を示したものであるが、いびれ部分では、いびれのない場合の鉄筋応力近くまで急減している。したがって、図-7 の引張側のコンクリート応力 σ_x は、配筋部分でピークとなる分布性状を示し、応力分布も異なっている。さらにいびれが深い場合、および、いびれの間隔、ボンドスリップによる内部応力に及ぼす影響についても、現在検討中である。

