

RCスラブのひびわれに関する数値実験(続)

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) 〇正員 森 茂義

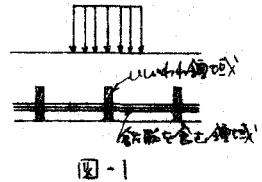
1. まえがき 筆者はすでに、比較的厚いRCスラブについて、ひびわれ、ならびに塑性化の影響を考慮した3次元解法を提案し、若干の計算を行なった。¹⁾²⁾ 本文では、この解法を用いて、ひびわれの発達した比較的薄いスラブの1つのモデルを解析した結果を報告する。ところで、実際のスラブを調べてみると、ひびわれが網目状に広がったものがかなりあり、しかも、ひびわれ面のせん断抵抗が減少していると考えられるものも散見される。周知のようにRCスラブの解析は、慣例的に平面保持の仮定にもとづく薄板理論によって行われている。ここではその検証の意味で、1つの数値実験ではあるが、部分荷重を受けるRCスラブの3次元モデルを想定し、その内部応力の分布を求めてみた。

2. 解法と解析モデル、解法についてはすでに報告しているの¹⁾²⁾ モデルの仮定についてのみ述べる。

- (1) コンクリートは等方弾性体とし、鉄筋とコンクリートの間にすべりはない。
- (2) 鉄筋が配置された部分に図-1のような薄層を考え、次の応力-ひずみマトリックスを与える。 $[D] = [D_c] + [D_s]$

ここで、 $[D_c]$: コンクリートの応力-ひずみマトリックス

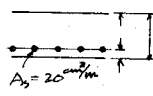
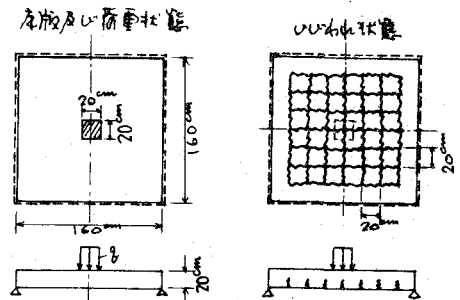
$[D_s]$: 鉄筋量によって薄層内に換算された異方性の応力ひずみマトリックス



- (3) ひびわれ面は直応力に抵抗し得ない。かつその面のせん断抵抗は、ひびわれのない部分にくらべて低くなる。また、ひびわれを、図-1, 3のように切りこんだ薄い格子で置き換えてこの部分に、上述の特性を与える。

計算例は、中央に部分荷重を受ける等分布荷重のもので、寸法を図-2に示す。ひびわれは図-3のように網目状に配置し、その間隔は板厚に等しく採った。データは次の5種類のもを求めた。

- (1) ひびわれのない場合
- (2) ひびわれの深さが板厚の1/4の場合についてせん断抵抗の低減率を0.5, 1.0(無抵抗)としたもの
- (3) ひびわれの深さが板厚の1/2の場合について



1) 岡村, 島田; 厚いスラブのひびわれに関する数値実験, 土木学会(1985)

2) 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(1985)

せん断抵抗の低減率を0.5, 1.0としたもの。

以上5ケース

図-4に、半無限体よりスラブの上面ならびに側面を切り出すための境界調整面と選点の配置を示す。図-6に境界に残留

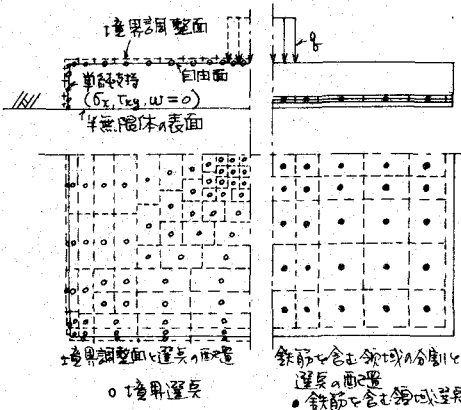


図-4

している応力のパターンを示しているが、等方弾性体の内部応力を試算した結果から見て、その影響は小さいものと考えた。また、図-4, 5に鉄筋ならびにひびわれの特性を与える有限領域と選点の配置を示している。図-7に、各パターンについてのコンクリート部分の σ_x , τ_{xz} , τ_{xy} の分布を示した。圧縮側の σ_x の分布は、ほぼ直線分布に近くなるが、 τ_{xz} は、ひびわれが深くなるに従って、表面(0)からひびわれの先端に向かって急増し、その結果、スラブの中央から周辺に向う σ_x の変化の勾配が大きくなる。 τ_{xy} は、せん断抵抗の低減率が1.0の場合、圧縮側は直線分布と考えることも大過がないと思われる結果となっているが、ねじりモーメントのみならず、軸方向力の変化にも対応している。これらの結果の範囲からみれば、引張側の抵抗を安全側に無視する場合、偏心を考慮した直交異性板理論 (Pflügerらがリアフキ板に関して提唱した系統のもの) によって解し、せん断応力などの集中現象に対して、若干の面応を加えればよいと思われる。

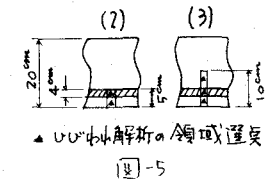


図-5

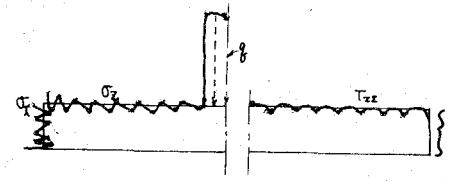


図-6 調整後の境界応力

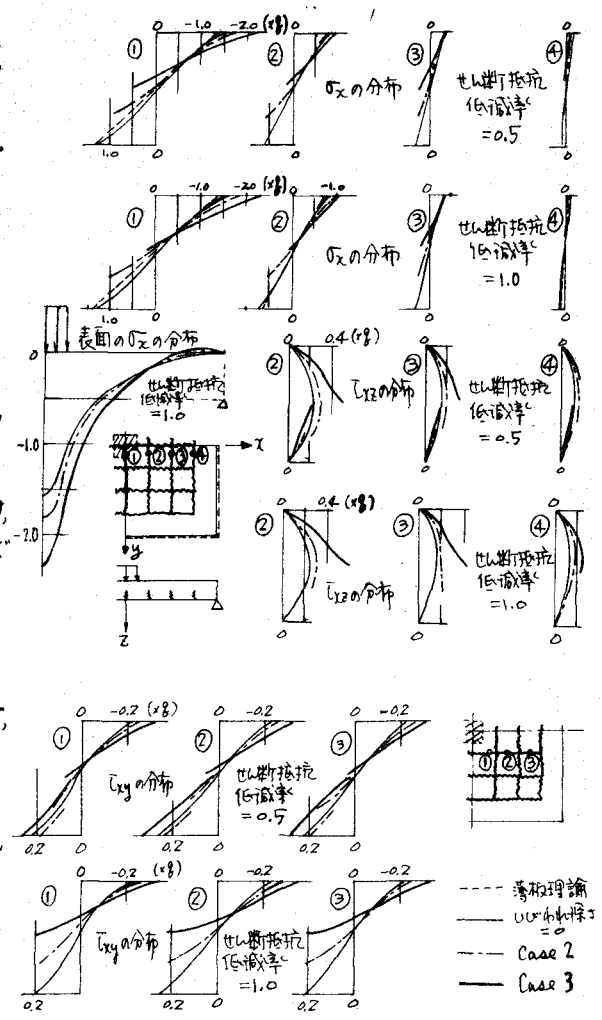


図-7