

○ 建設技術研究所 正会員 三品孝洋
 岐阜大学 学生員 堀晃芳
 岐阜大学 正会員 中川建治

1 研究対象と解析方法

図-1 に示すような単純支持された無限帯板が降伏メカニズム前の数少ない降伏線を有した状態で円形分布荷重 $P = \pi R^2 q$ を受けた状態を設定して断面力の解析を行った。降伏線をクラックとして扱う。

クラックは延長 80 cm のものが中央で直交しているものとして、円形分布荷重の総和 $P = 1000 \text{ kg}$ 、帯板のスパン $l = 200 \text{ cm}$ とする。

解析方法は、着者が発表している群荷重法と特異曲面法とを組合せて、クラック線上の曲げモーメントを選点法で 0 にする手法、および最小自乗法的に極小化する手法を用いている。

周辺が単純支持される長方形板を対象にすること、クラックを斜めに導入すること、非常に数多くのクラックを導入することも可能である。

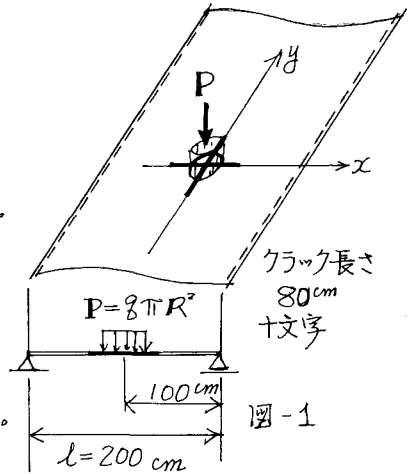


図-1

2 結果

長方形板の降伏メカニズムは放射線状のもの(例えば図-3のOF, OD, OE)が生じて最後に円弧状のもの(図-3のDEF)が生じて構成されるので、本研究は次のような着想をもって解析した。

1° クラックは直交2本としてクラック先端部F点近傍の応力集中状態を求める。クラックがさらに直進する傾向を持つか、枝分れする可能性を持つか。図-5 上段 左側は $R = 2 \text{ cm}$ 、右側は $R' = 40 \text{ cm}$ の場合の曲げモーメント分布を示す。

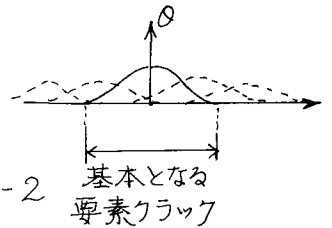


図-2

2° 次の降伏線はどの位置に入り易いか。円周方向には大きな曲げモーメントは未だ生じないか。

図-5 の中段は円弧 ABC に沿うものを示すが、 M_θ が大きく放射線方向のクラックが生じやすいことを物語っている。 M_r は荷重の分布半径が大きいと正の曲げモーメントとなり、集束力になると負になるが未だ絶対量は小さい。円弧 DEF に沿う M_θ はクラック先端部部と F に於ける応力集中の影響で特異な分布となっている。45°線上の M_θ と M_r を図-4 に示すが、これによっても M_r が未だ絶対量は小さいことがわかる。

3 付記

クラック先端の応力集中を求めるために半径 $r_1 = 4 \text{ cm}$ の円弧 GHI に沿って解析した理由は、選点法と最小自乗法によってクラック部分の $M_\theta = 0$ を満足させているので閉じ合せ誤差が 5% 以上残存していることと、先端部では M_θ の r 方向の変化率が大きいことによる。

クラック部分の耐力モーメント $M_\theta = 0$ とし結果以外に、 $M_\theta = \alpha M_p = \alpha M_{yield}$ とし α はクラック内部の位置による変化 $\alpha = 0 \sim 1.0$ を与えたものも求め得る。 $\alpha = 1$ とすると、 M_θ が 0 方向には一様化する。

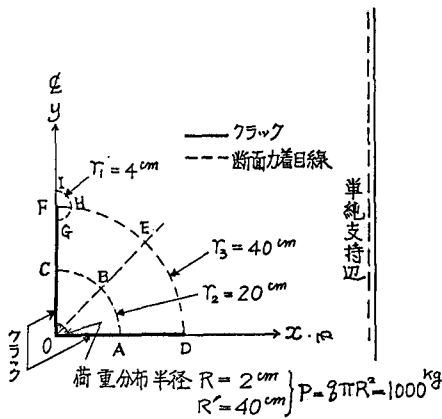


図-3 クラフと着目線

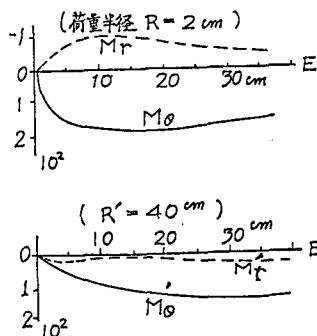


図-4 円4の直径に沿う M_r, M_θ

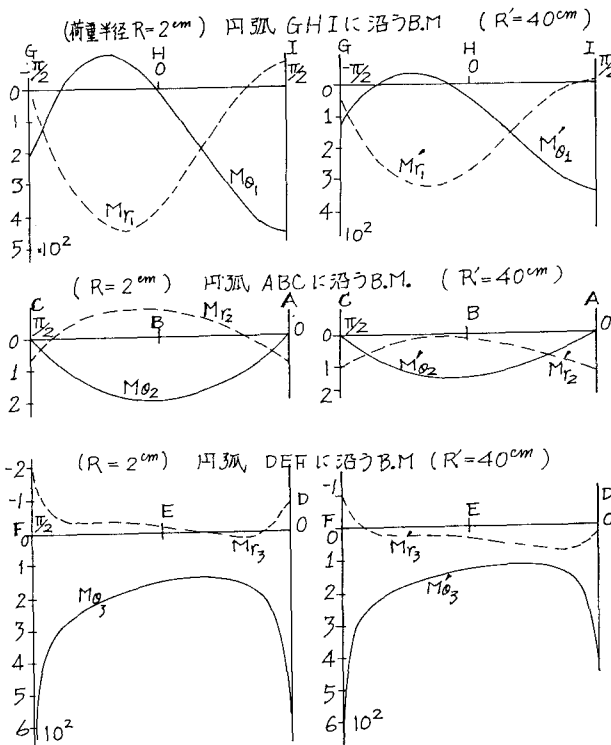


図-5 円弧に沿う曲げモーメント M_r, M_θ

- 1) 中川, 長瀬, 松浦 ; 群荷重と特異曲面による単純支持板の解析, 土木学会論文報告集 NO. 299, 1980, 7, pp1~12.
- 2) 木谷, 谷沢, 中川; 相対2辺が単純支持している帯板の曲げクラフ解析法に関する基礎的研究, 土木学会年次講演会, 第35回 1980, 9, I-10, pp19~20