

東京大学大学院 学生員 川上泰司
 東京大学大学院 学生員 宮原長久
 東京大学工学部 正会員 前川宏一

1. はじめに

コンクリート板の面内力に対する特性は、現在完全に解明されているとはいえない状況である。そこで、ひびわれたコンクリートの面内力に対する特性の研究の基礎的な部分として、鉄筋コンクリート板材のひとつの要素をとりだして、ひびわれの方向と平行な荷重に対する耐力と応力-ひずみ関係を実験的に明らかにし、そのメカニズムについて考察を行うことにした。

2. 実験の概要

実験に用いた供試体は（表1）に示した7体で、寸法・配筋は（図1）に示した。鉄筋は、縦にD6鉄筋三本を組立用鉄筋として用い、円周方向にはD3鉄筋を円リングに加工して配置した。ひびわれ間隔に変化をもたせるために、円周方向の補強鉄筋量を変えた供試体を用意した。

実験の第一段階としてひびわれの導入を行った。その方法は、供試体の内側から半径方向にのみ均一圧力が加わるような装置を用意した。これは、供試体の内側のゴムの中に水をポンプで送ることによって水圧をかけるもので、これによってひびわれを導入した。所定のひびわれ導入後、水圧をぬいて残留ひずみが残るようにした。

第二段階として、ひびわれを導入した供試体の載荷試験を行った。鉛直方向ひずみを3カ所測定し、その平均によって鉛直ひずみとした。

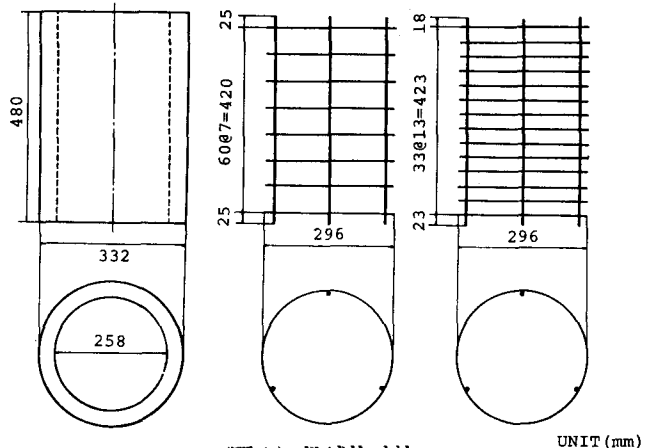
3. 結果及び考察

鉄筋比 0.6%の供試体の応力-ひずみのグラフを（図2）に示す。

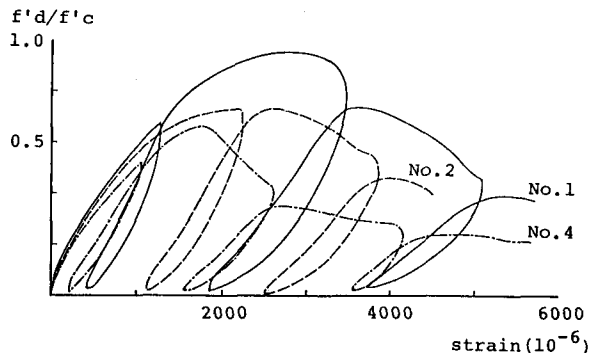
3.1 圧縮耐力について ひびわれの無い供試体の耐力とシリンドー強度がほぼ一致することが確かめられたので、ひびわ

供試体No	鉄筋比%	初期残留ひずみ μ	シリンドー強度 kg/cm^2	最大荷重 kg/cm^2	耐力低下率	ひびわれ本数	総ひびわれ幅 mm	一本当たりひびわれ幅 mm
1	0.6	0	218	210	0.96	0	0	0
2	0.6	1900	218	161	0.74	6	1.98	0.33
3	0.6	3800	451	321	0.71	6	3.96	0.66
4	0.6	7000	451	302	0.67	7	7.30	1.04
5	0.3	600	273	192	0.70	2	0.63	0.32
6	0.3	3750	279	186	0.67	4	3.91	0.98
7	0.3	8000	279	185	0.66	5	8.34	1.67

（表1）



（図1）供試体寸法



（図2）応力ひずみ曲線

れの導入によるシリンダー強度と比較した低下率の関係を(図3)に示した。ひびわれを大きくしていくと耐力低下率は65%程度の値に収束していくことが確かめられた。また、総ひびわれ幅よりも一本当たりのひびわれ幅に依存する。

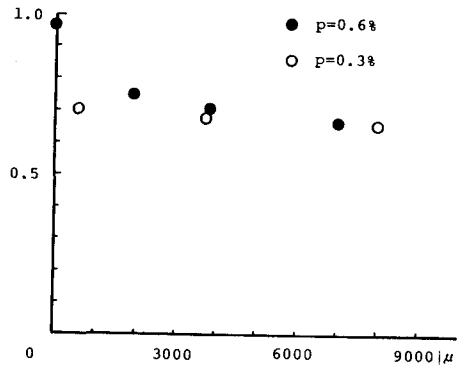
3.2 応力ひずみ関係について 応力-ひずみ関係は、ひびわれを導入することによって最大耐力が低下し、最大荷重時のひずみも減少する。また、応力-ひずみ関係はひびわれのレベルや補強鉄筋量によっても影響されることがわかった。が、その形状はそれぞれ相似形であると考えするには、少々無理がある。しかしながら、鉄筋量やひびわれの大小に関係なく、塑性残留ひずみは既往最大ひずみの一価関数で表されることがわかった。(図4)それに対応して、コンクリートの破壊を表す、除荷剛性低下率はひびわれの開きに依じて変化しているのである。この剛性低下率でひびわれや鉄筋の状態を評価することによって、最大耐力の低下とそれに対応するひずみが減少する挙動を統一的に表すモデルが妥当であることが認められた。

4. まとめ

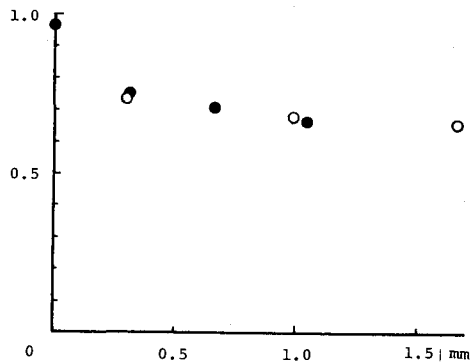
実際の構造物では、ひびわれが実験の場合よりも細かく、ひびわれ間隔が小さくなることが予想される。円周方向補強鉄筋がもっと多い場合では、ひびわれの発生の形状が今回行った場合と異なることが予想される。当然、実験の結果も今回の研究の延長線上にあるかどうか不明確である。そのため、これを解明し、本研究の充実を計ることが今後の課題となった。

参考文献

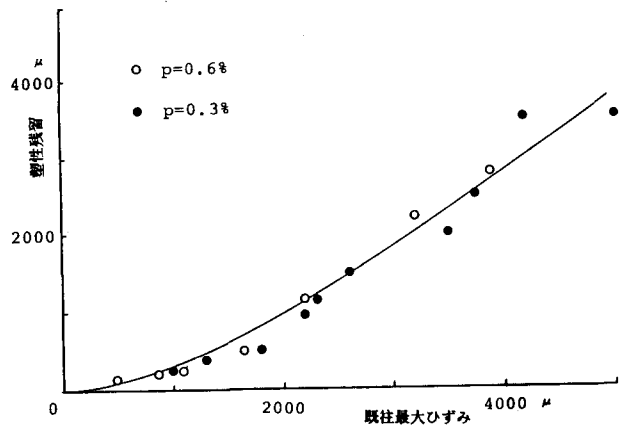
- 1) F.Vecchio and M.P.Collins: THE REINFORCED CONCRETE TO IN-PLANE SHEAR AND NORMAL STRESSES ; UNIVERSITY OF TORONTO DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING, MARCH , 1982
- 2) H.Okamura and K.Maekawa : NON-LINEARFINITE ELEMENT ANALYSIS OF REINFORCED CONCRETE ; PROCEEDING OF JSCE , No.360 /V-3, 198



(図 3.1) 初期残留ひずみと耐力低下率



(図 3.2) 一本当たりのひびわれ幅と耐力低下率



(図 4) 塑性残留ひずみと既往最大ひずみ