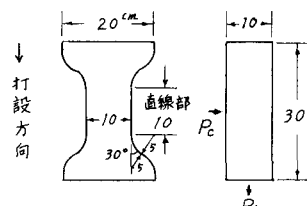


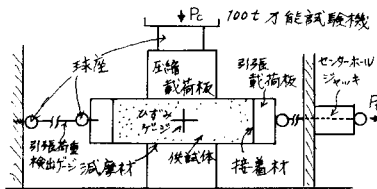
北海道大学工学部 正 高 田 宣 之
 " " 佐 伯 昇
 " " 奈 良 久

1. まえがき 構造物においてコンクリートは一般に複合応力を受けており、これら応力下でのコンクリートの破壊特性を知ることは重要な課題である。着者は先に圧縮-圧縮、圧縮-割裂による引張の2軸応力を受けるコンクリートの変形、ひびわれ発生性状、破壊強度等の特性を、各種配合の供試体を用いて実験を行ない、単軸応力下での挙動と比較検討を加え、その成果を報告してきた。ここではこれら一連の研究の中で、圧縮応力と直接引張応力の2軸応力を受けるセメントペースト、モルタルおよび3種類の水・セメント比のコンクリート供試体の実験を行なった。2軸応力比は単軸圧縮、単軸引張を含む8種を行ない、これら応力下での変形性状および破壊特性を究明した。

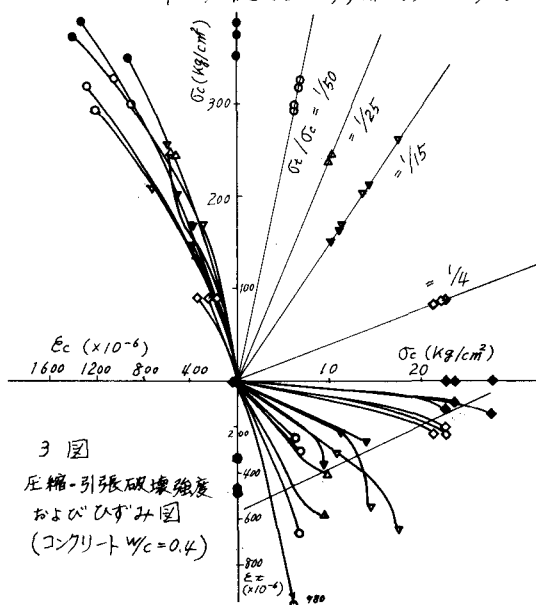
2. 材料、供試体および試験方法 普通ポルトランドセメント、錦
 岡海岸砂、粒径5~13mm、粗粒率5.75の静内川砂利を用い、 $w/c = 0.4$
 0.5 および 0.6 、 $s/c = 1.0$ 、 $g/c = 2.0$ の3種のコンクリート、 $w/c = 0.5$ 、 s/c
 $= 1.0$ のモルタルおよび $w/c = 0.5$ のセメントペースト供試体を1図に示す
 寸法で作成した。載荷試験は2図に示す装置を用い、20℃の水中養生後
 材令28日で行なった。引張-圧縮応力比は $1/50$ 、 $1/25$ 、 $1/15$ 、 $1/10$ 、 $1/4$ 、
 および $1/1$ の6種および単軸圧縮、単軸引張で行ない、直線的載荷とし
 荷重の指示および記録はX-Yレコーダーを用いた。ひずみの検出は供
 試体の面自由側面に各荷重軸に対称位置に貼ったそれぞれ2枚のゲージ
 によった。なお引張載荷は4個の球座を用い偏心の影響を出来るだけ取
 り除くよう工夫し、圧縮載荷板と供試体の間には、前後に同様のグリース
 とテフロンシートを布状に配し、摩擦の影響を少なくするようにした。



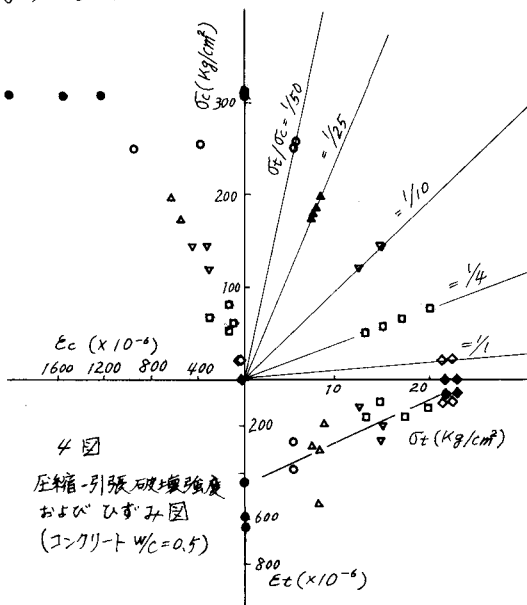
1図 実験供試体



2図 載荷装置

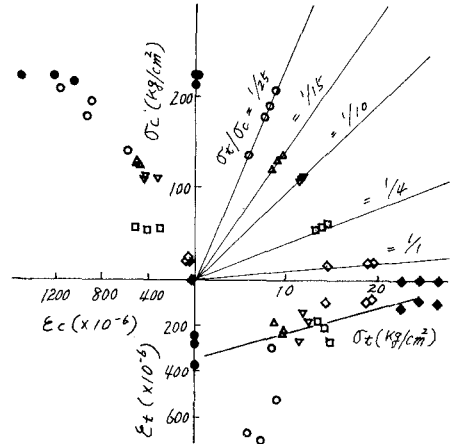


3図
 圧縮-引張破壊強度
 およびひずみ図
 (コンクリート $w/c = 0.4$)

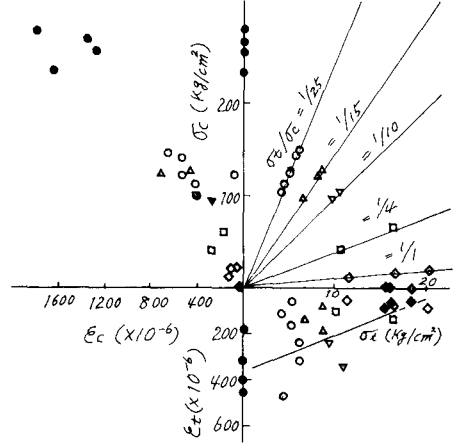


4図
 圧縮-引張破壊強度
 およびひずみ図
 (コンクリート $w/c = 0.5$)

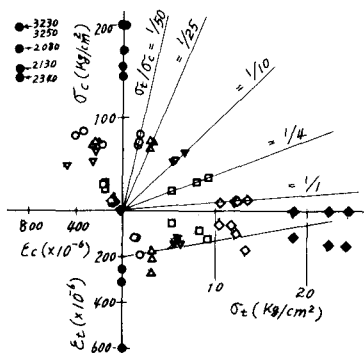
3. 実験結果および考察 3図は $w/c=0.4$ のコンクリート供試体の圧縮-引張試験によって得た、各応力比での破壊強度をプロットしたものであり、また第2, 第4象限はたて、よこに貼ったひずみゲージによる圧縮および引張ひずみ曲線と最終測定値をプロットしたものである。4図, 5図, 6図および7図は3図と同様で、 $w/c=0.5, 0.6$ のコンクリート, モルタルおよびペースト供試体の破壊強度および最終ひずみ測定値を示す。これより全般に圧縮ひずみの値はほぼ各配合供試体の単軸圧縮応力でのひずみ値に近接している。引張ひずみ値は、2軸応力比が小になるに従ってバラツキも大であるが、その値は w/c が小になるに従って増大し、また同水セメント比 0.5 のペースト, モルタル, コンクリートの順に骨材量の増加に伴って増大する傾向を示す。コンクリートでこのように大きな引張ひずみを得られるのは、この応力状態に至るまでにかなりの微細ひびわれの発生が考えられ、しかもそれらを直接破壊に結びつかせず供試体を安定に保っている骨材による影響と考えられる。ペーストにおいては2軸応力状態での引張ひずみが小さく、特に σ_x/σ_c が $1/4, 1/5$ では単軸引張のひずみより小さな値をとっている。これは内部微細ひびわれの発生が直接破壊に結びつくものと考えられる。8図は各配合、各応力比供試体の2軸強度の平均値をプロットした破壊強度曲線であり、9図はモルタルに対するコンクリートおよびセメントペースト供試体の破壊強度比を各2軸応力比ごとにプロットしたものである。このようにコンクリートの破壊強度は水セメント比によってかなりの変化が認められ、水セメント比が $0.4, 0.5, 0.6$ と高くなるに従って破壊強度曲線のゆがみも大となる。またコンクリート中の骨材が破壊強度におよぼす影響は非常に大きく、内部微細ひびわれの発生、成長をコントロールし、2軸破壊強度曲線の形状にも大きな影響を与えているものと考えられる。



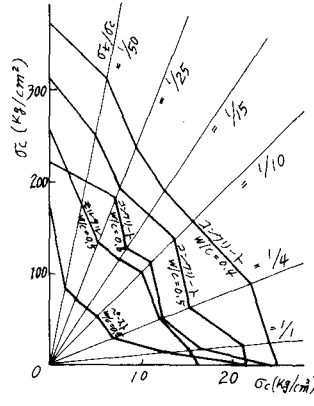
5図 圧縮-引張破壊強度およびひずみ図 (コンクリート $w/c=0.6$)



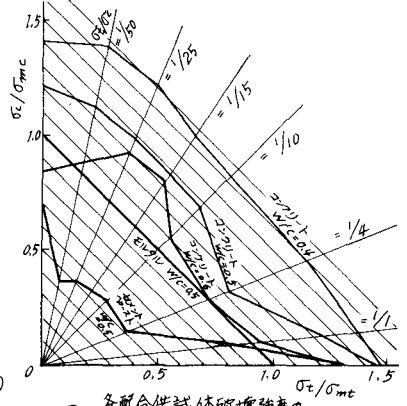
6図 圧縮-引張破壊強度およびひずみ図 (モルタル $w/c=0.6$)



7図 圧縮-引張破壊強度およびひずみ図 (セメントペースト $w/c=0.6$)



8図 各配合供試体の平均破壊強度曲線



9図 各配合供試体破壊強度のモルタル供試体破壊強度比