

N-23 組合せ荷重を受けるコンクリートのせん断強さ。

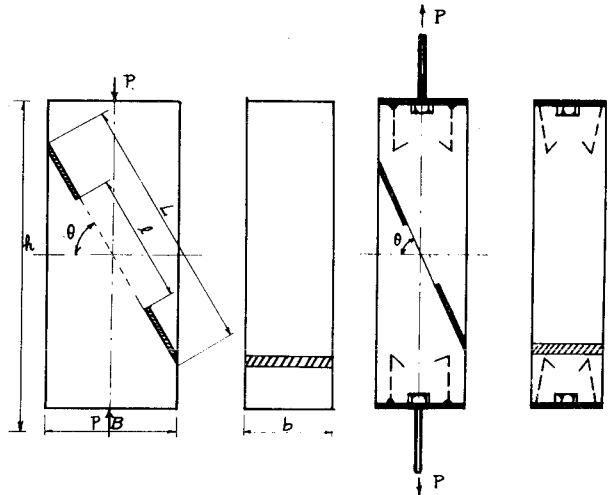
早稲田大学 正員 神 山 一
同 学生員 ○中 條 友 義

1. 研究目的

図一に示す試験体に軸方向力を作用させると、せん断面に垂直力とせん断力が働く。垂直応力及びせん断応力はスリットの傾斜角を变化させることにより変えることができる。この試験方法にもとづいて圧縮応力又は引張応力とせん断応力下のコンクリートの強さを実験し垂直応力とせん断応力の関係を調べることを目的とした。

2. 試験体の形状及び種類

試験体の形状及び種類は図一、表一に示す。コンクリートは $\rho_c = 55\%$ 、 $\rho_c = 65\%$ の二種について行い、試験体はA,B,Cの三種である。A,B型は垂直圧縮応力とせん断応力との組合せのもので、C型は垂直引張応力とせん断応力との組合せの場合の試験体である。スリットの部分には木片を配置しコンクリート硬化後切り出し、コンクリートとの付着を防止するためにアルミ箔を置きセメントペーストを充填した。



図一

A,B型には二次的なひびわれを防ぐため、C型は他の断面で切断しないようにするため $\phi 6$ mm 鉄筋をせん断面を除いてそれぞれ配置した。

3. 実験方法

A,B型は試験体上面に、C型は図一に示すごとくボルトを引張ることによってそれぞれ軸方向力をあたえた。試験体に軸方向力をあた

表一

えると、スリットの部分では垂直圧縮応力にのみ抵抗できるので、せん断面に作用する垂直圧縮応力 σ_{nc} 、垂直引張応力 σ_{nt} 、せん断応力 τ はそれぞれ次の式で示される。

$$\sigma_{nc} = \frac{P \cdot \cos \theta}{b \cdot L} = \frac{P \cdot \cos \theta}{b \cdot B} \quad \sigma_{nt} = \frac{P \cdot \cos \theta}{b \cdot L}, \quad \tau = \frac{P \cdot \sin \theta}{b \cdot L} \quad \text{--- (1)}$$

3. コンクリートの配合及び養生

コンクリートの配合は表二に示す二種について行った。養生は水中養生とし材令28日で試験を行った。

表二

種別	粗骨材の最大寸法 mm	スランパの範囲 cm	空気量の範囲 %	単位水量 W kg	単位セメント量 C kg	水セメント比 %	絶対粗骨材率 %	単位細骨材量 S kg	単位粗骨材量 G kg
I	25	8~10	—	175	318	55	42	806	1,113
II	25	8~11	—	175	269	65	38	744	1,215

4. 実験結果.

実験により破壊時における, σ_{nt} , σ_{nc} , τ_u を(1)式によって求めた. 引張力が作用する場合のものはスリットにそって破壊しないものがあつたので, σ_{nt} , τ_u は次の式を用いて求めた.

$$\sigma_{nt} = \frac{\cos^2 \theta_1}{b \cdot l \cos \theta} \times P, \quad \tau = \frac{\cos \theta_1 \cdot \sin \theta_1}{b \cdot l \cos \theta} \cdot P. \quad \theta: \text{スリット傾斜角}, \theta_1: \text{破壊面の傾斜角}.$$

以上の式によって求めた, σ_{nc} , τ_u とコンクリートの圧縮強度 Q_c との比, 又 σ_{nt} , τ_u とコンクリートの引張強さ係数 Q_t との比を用いて実験結果を示すと図-2 のようになる.

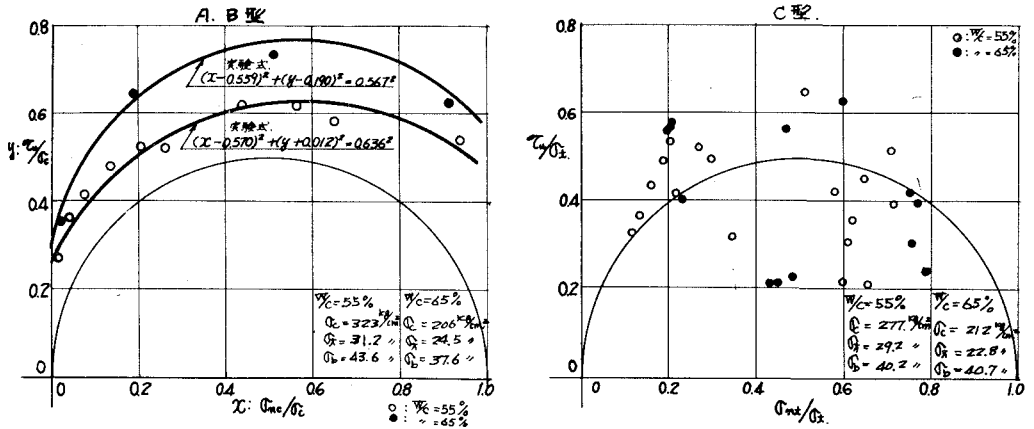


図-2.

5. 結び.

1) 垂直圧縮応力とせん断強さの関係は円の方程式で表わすことができる. したがって垂直圧縮応力 Q_{nc} が作用している場合のせん断強さは次の式で示すことができる.

$$\tau_u = \alpha + \sqrt{\beta + \gamma Q_{nc} - Q_{nc}^2}, \quad \alpha, \beta, \gamma \text{ はコンクリートの性質による定数,}$$

この実験で求めた α, β, γ の値は $\% = 55\%$, $Q_c = 323 \text{ kg/cm}^2$ のコンクリートの場合, $\alpha = -3.9$

$\beta = 9.522.5$, $\gamma = 323.2$, $\% = 65\%$, $Q_c = 206 \text{ kg/cm}^2$ では $\alpha = 39.1$, $\beta = 240.2$, $\gamma = 230.4$

であつた.

2) コンクリートのせん断強さは垂直圧縮応力が増加するに従って増加するが垂直圧縮応力が圧縮強度の50~60%以上になると減少する. これはコンクリートの強度が要な.てもほとんど変らない.

3) 垂直圧縮応力が作用する場合のコンクリートのせん断強さは圧縮強度の増加に比例して増加はしない.

4) 引張応力が作用する場合のコンクリートのせん断強さは垂直引張応力の増加にともなつて減少する傾向がある.

5) コンクリートのせん断強さは引張応力が作用することによって著しく減少する.

6) コンクリートのせん断強さは圧縮応力が作用する場合は増加するが引張力が作用する場合は著しく減少する. これはコンクリートが圧縮に強く, 引張に弱いという特性によるものと思われる.

7) 以上のことよりコンクリートの構造物では引張応力とせん断応力の組合せられる部分には特に注意する必要がある.