

V-324 コンクリートの圧縮力場における一面せん断強度

防衛大学校 正会員 ○ 加藤 清 志
同 上 天 本 博 文

1. まえがき

コンクリート構造物の震災および耐久性劣化は人命・財産の保全上、重大な問題であることは論をまたない。とくに、前者については ビロー形式建築物で大きな自重を担いかつ地震力を受ける柱や壁部材は、せん断すべりに起因する座屈が連動している事例が多い。一方では、斜めせん断ひびわれを有するにもかかわらず、なお、大きな保有耐力をもつ現象的事実もまた散見するとおりである。前報^{1),2)}までに、単純せん断強度特性や圧縮強度と同時にせん断強度も通常の管理供試体で品質管理できることを明らかにした。

本報では前報をふまえ、せん断面に垂直に作用する圧縮拘束条件下での複合せん断強度特性について論ずるものである。

2. 本研究の実構造物応力状態との対応

図-1に地震力による斜めせん断ひびわれと実験によるせん断すべり拘束圧との関係を示す。

3. 実験方法

3.1 配合 普通ボルト、川砂、混合砕石を使用し、粗骨材最大寸法は 20 mm。配合比は 1:1:2, 1:1.5:3, 1:2:4, 1:3:6 の 4 種、スランブは 15 cm。材令はすべて 28 日。

3.2 実験装置 軸方向せん断力载荷には 200 tf の万能試験機により、側方向圧縮拘束圧には 30 tf ロードセルからなる油圧式 2 軸载荷装置によった。

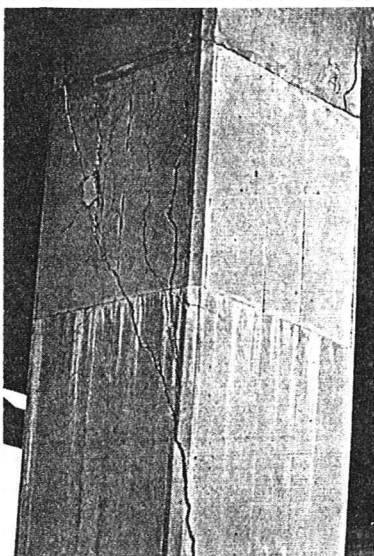


図-1 高架線橋脚の被害(昭62.12.17, M=6.6)と実験载荷法との対比

図-2はこれらの全般状況を示す。

4. 実験結果と考察

4.1 単純せん断強度と圧縮強度との関係 上記の配合比でスランブ 3 cm の場合を含めた広範な強度範囲 200~600 kgf/cm² に対し、単純一面せん断強度 τ_{uo} と圧縮強度 f'_c との関係は(1)式で与えられる¹⁾。

$$\tau_{uo}/f'_c = -0.200 \times 10^{-3} f'_c + 0.240 \dots \dots \dots (1)$$

4.2 単純圧縮载荷時のすべり面上に作用する見掛けの摩擦抵抗力 単純圧縮载荷時のすべり面 θ 上に作用する摩擦抵抗力 σ_r は(2)式で与えられる。

$$\sigma_r/f'_c \approx \mu = -\cot 2\theta \cos^2 \theta \dots \dots \dots (2)$$

通常の強度範囲 200~400 kgf/cm² では、 $\mu \approx 0.14$ 、見掛けの内部摩擦角 $\phi \approx 50^\circ$ などの特性値を示す。

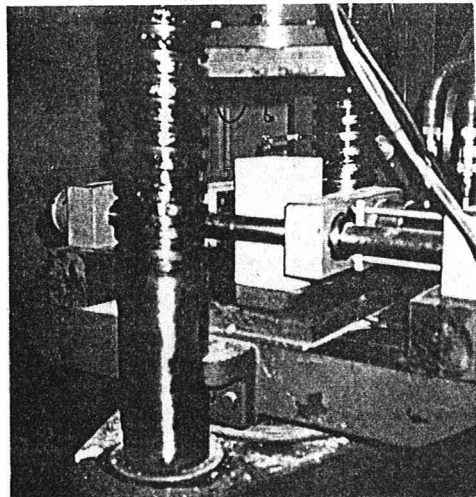


図-2 载荷装置と供試体

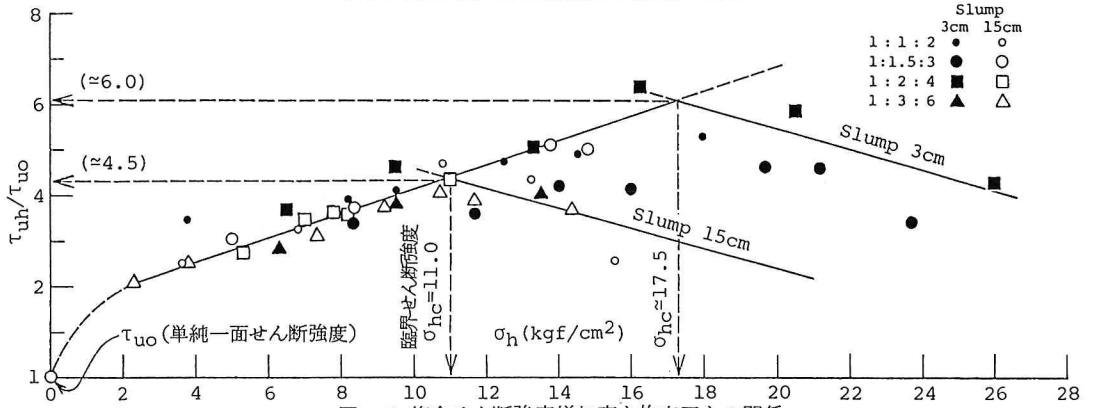


図-3 複合せん断強度増加率と拘束圧との関係

4.3 複合せん断強度と側面拘束圧との関係 複合せん断強度増加率 τ_{uh}/τ_{uo} と拘束圧 σ_h との関係を図-3に示す。わずか 2 kgf/cm^2 程度の拘束圧でも単純せん断強度の2倍にも増大する。さらに、配合に組織鈍感的に複合せん断強度は直線的に増大し、最大増加率を示す拘束圧、すなわち、臨界拘束圧 σ_{hc} を越えると漸減する。臨界拘束圧はスランプの低下とともに増加する傾向を示す。臨界拘束圧の存在は図-4に示す2軸圧縮載荷の場合と類似性があり、この場合の自由面方向への板状ひびわれを図-5に示す。このような破壊モードが複合せん断強度低下の原因に連係しており、図-6はこの事実を裏付けている。

5. むすび せん断すべり面上の骨材粒子の Dowel action により、自重等の垂直拘束圧の作用により 複合せん断強度は増大するが、臨界拘束圧を越えると耐力は漸減する。

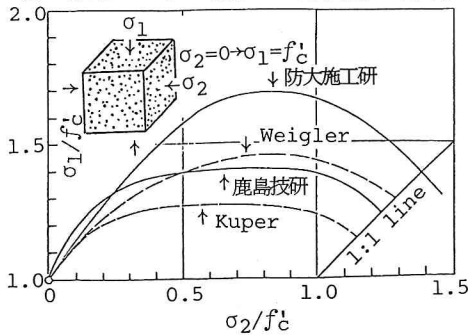


図-4 2軸圧縮載荷の破壊限界線

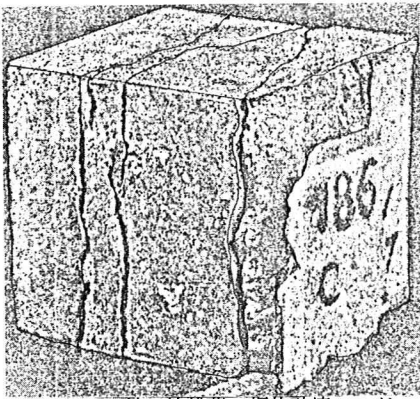


図-5 2軸圧縮載荷の板状破壊モード



図-6 複合せん断強度低下をもたらす板状ひびわれ

<謝辞> 本研究には南 和孝助手、山田 均事務官の助力を受けた。付記して謝意を表する。

<参考文献> 1) 加藤清志: 41回年講, V, 昭61. 11, pp. 113-114. 2) 同上: 42回年講, V, 昭62. 9, pp. 332-333.