

V-57

コンクリートの先端すべり型破壊じん性とせん断 A E 特性

防衛大学校 正会員 加 藤 清 志

1. まえがき

全世界的に構造物の耐震設計に関心が寄せられているが、コンクリートの材料特性も載荷状態に応じて明確にしておくことが重要である。コンクリート構造物の柱・はり・壁等のせん断耐力の向上は、過去の震害例に照らしその必要性は緊急課題のひとつと言える。このような観点から、現場施工コンクリートの品質管理を圧縮・曲げ・引張と同様に簡易にできるせん断試験法について 前報^{1),2)}で示した。

本研究ではせん断変形特性、強度特性、A E 特性、先端すべり型応力拡大係数等の基礎的データを示す。

2. 実験方法と結果の考察

2.1 せん断供試体の形状と作製方法

示す。角柱では $10 \times 10 \times 20$ cm, 人工切欠き幅 $\delta = 4$ mm, せん断高さ $h = 60$ mm, 載荷フランジ部高さ $a = 66$ mm とした。ひびわれ状況を図-2に示す。図-1(b)のように円柱供試体にも拡張でき, この場合, $10 \phi \times 20$ cm, そのほかの諸元は角柱の場合と同様である。

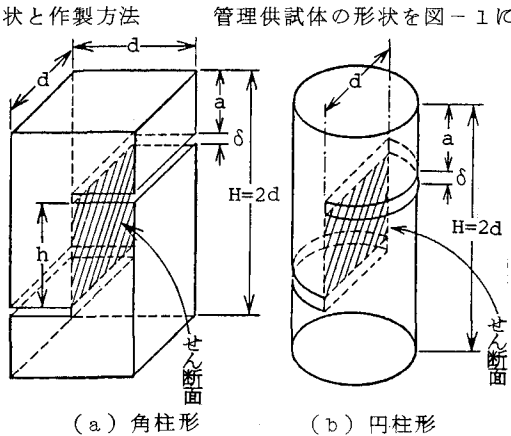


図-1 せん断供試体の形状

切欠き幅はダイヤモンドカッターまたは仕切り板によるのもよい。

2.2 せん断応力-ひずみ曲線

図-3に示す。両者は圧縮応力-ひずみ曲線の類似の変形挙動を示すことがわかる。せん断終局強度 τ_u に対する比例限度 τ_p は, 図-4に示すように

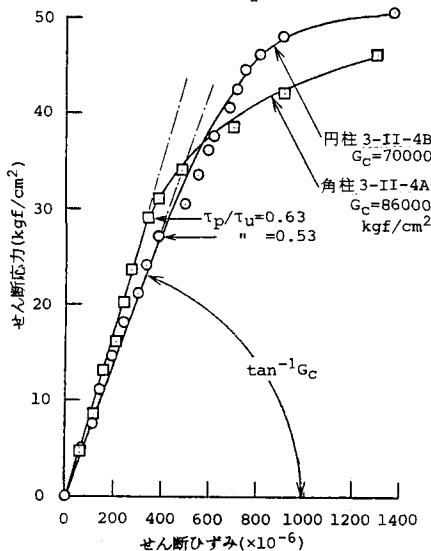


図-3 角柱と円柱のせん断応力-ひずみ曲線

強度の1次関数になる。普通のせん断強度 $40 \sim 60 \text{ kgf/cm}^2$ に対しては, $0.45 \sim 0.57$, 平均約 0.50 となり, 圧縮の比例限度程度となる。

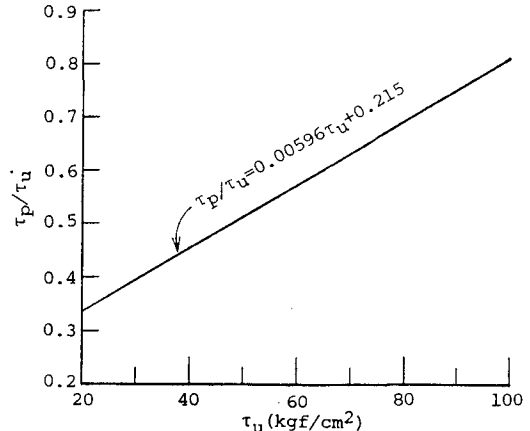


図-4 せん断強度と圧縮強度との関係

2.3 セン断強度特性

図-5にせん断強度と圧縮強度 σ_c との関係を示す。両物性間にはきわめてよい相関性があり、圧縮強度200~400 kgf/cm²に対し、せん断強度は0.13~0.16、平均0.15となる。なお、伊東ら³⁾の実験値を同図に併記したが、相関係数 γ は本実験の方がはるかに分散が小さい。

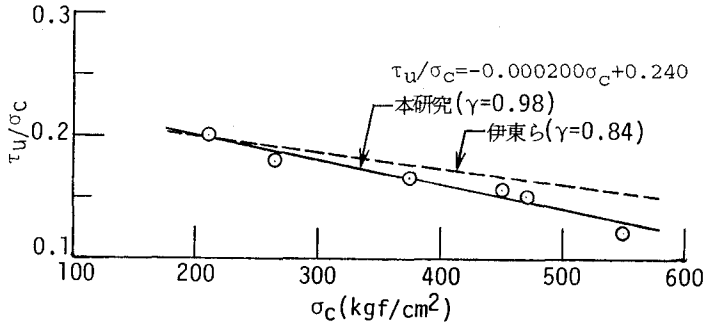


図-5 セン断強度と圧縮強度との関係

2.4 セン断 A E 特性

せん断変形に伴うひびわれエネルギーすなわち A E RMS 信号とひびわれ頻度すなわち A E 累積個数を図-6に示す。圧縮載荷時の A E 特性と類似のパターンを示すこと、したがって、継続観察により破壊の

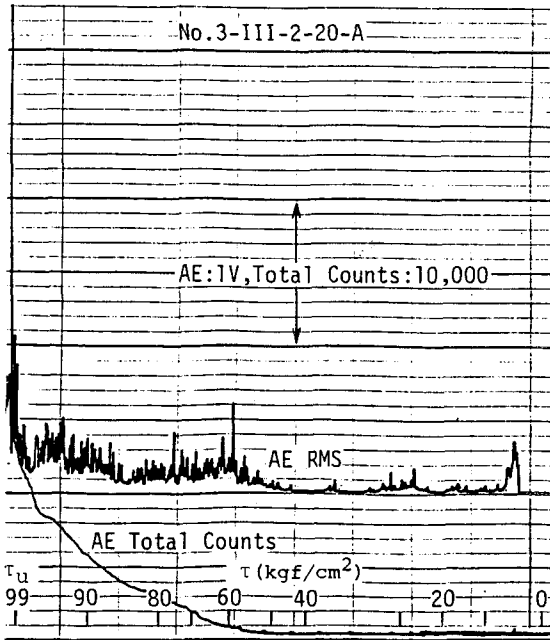


図-6 セン断 A E RMS と累積個数

予知は可能である。図-7はせん断ひずみと A E 累積個数を対数表示したもので、キंक点が比例限度に対応する。

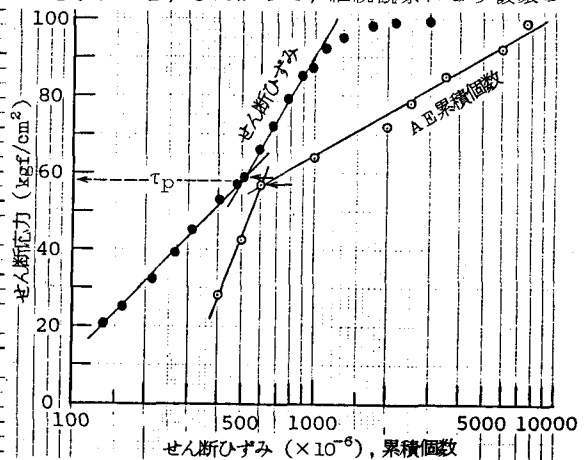


図-7 セン断変形特異点と A E 累積個数

2.5 先端すべり型せん断応力拡大係数 K_{II}

K_{II} と切欠き深さ比 $\lambda = b/h$ との関係を示す。 K_{II} は次式によった⁴⁾
$$K_{II} = \frac{2P}{\sqrt{\pi b}} F_{II}(\lambda) \quad \dots (1)$$

$$F_{II}(\lambda) = (1.30 - 0.65\lambda + 0.37\lambda^2 + 0.28\lambda^3) / \sqrt{1-\lambda} \quad \dots (2)$$

K_{II} は一定値を示さず、切欠き深さ比の関数となる。

3. むすび コンクリートのせん断変形挙動には 構造物

の設計・施工・管理上、重要な示唆の特性が包含されている。

<謝辞> 本研究には、山田均事務官等の助力によった。

<参考文献> 1) 加藤・長合: コンクリートの一面せん断強度と供試体形状比に関する研究, 13回関支技研, 昭61.3, pp.236-237. 2) 加藤: コンクリートの面内せん断じん性と A E 特性に関する実験研究, 40回セメ技, 昭61.5. 3) 伊東・坂口: 組合せ応力状態におけるコンクリートの強度について, 建士研, 100-7, 昭33.8. 4) Tada, H. et al.: Stress Analysis of Cracks Handbook, Del Research Corp. (1973).

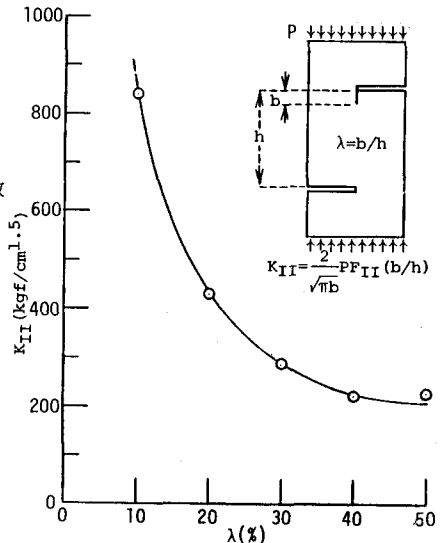


図-8 先端すべり型応力拡大係数