# V-119　圧縮力と正負繰り返しせん断力を受けるコンクリート打継目の挙動に関する実験的研究

東京理科大学　理工学部　正員　田村浩一
正員　森地重暉

## 1. はじめに

石積，煉瓦積，無筋コンクリート等の旧式橋脚，橋台等の目地，打継目等におけるせん断ずれ被害は過去の地震においてしばしば見られた。最近では1978年宮城県沖地震に際し，東北本線江合川橋梁の小判形コンクリート橋脚の水平打継目部において，橋軸直角方向に約30 cmの水平ずれを生じた事例があり，この種の構造物の耐震性を判定するため，打継目のせん断強度と変形に関する調査は重要な課題と考えられる。打継目に作用する一方向繰り返しせん断力による強度と変形に関しては前回発表[1]し，以下には正負繰り返しの実験の一部について述べる。

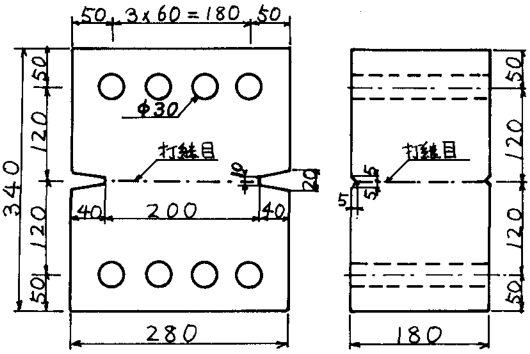



図_1 せん断試験供試体

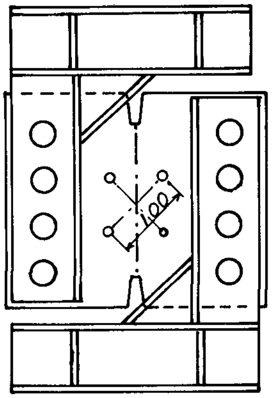


図-2 L形金具と供試体

## 2. 実験

せん断試験用供試体は図_1の底面18×28 cm，高さ34cmで，高さの中間の切欠部に水平打継目を設けた。供試体コンクリートの配合および強度は表_1，2に示すとおりであり，強度はせん断試験時における標準供試体強度の平均値である。

鉛直方向の正負せん断力を打継目に載荷するため，図_2に示すように供試体両側面をL形金具ではさみ，φ25ボルトにより締めつけた。せん断面には

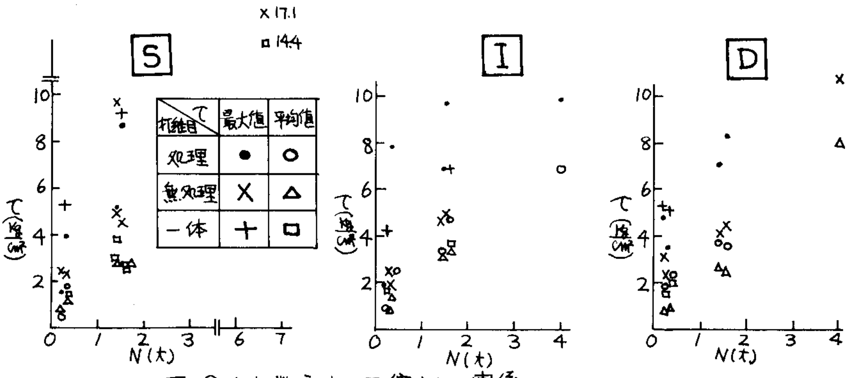



図_3 せん断応力と圧縮力との関係

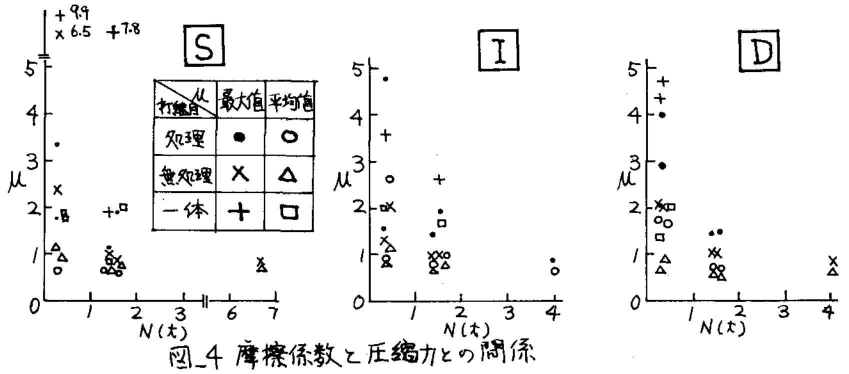



図_4 摩擦係数と圧縮力との関係

予め５mmノッチに鋼棒をあて圧縮力を加えて割裂ひびわれをおこさせた。上部L形金具は島津サーボパルサＥＨＦ３０のヘッドに固定し，下部金具は試験機のベッドに固定して鉛直方向に強制変位を与え，同時に金具の両外側でせん断面中心の高さにおいて水平方向に鋼棒を配置し，スプリングを介してせん断面に軸圧縮力を加えた。

供試体の種別のうち"処理"は下部コンクリート打ち込み２４時間後に表層をワイヤーブラシで削り取った後コンクリートを打ったもの，"無処理"はレータンスのまま打ち継いだもの，"一体"は上下部を一度に打ち継目のないものである。

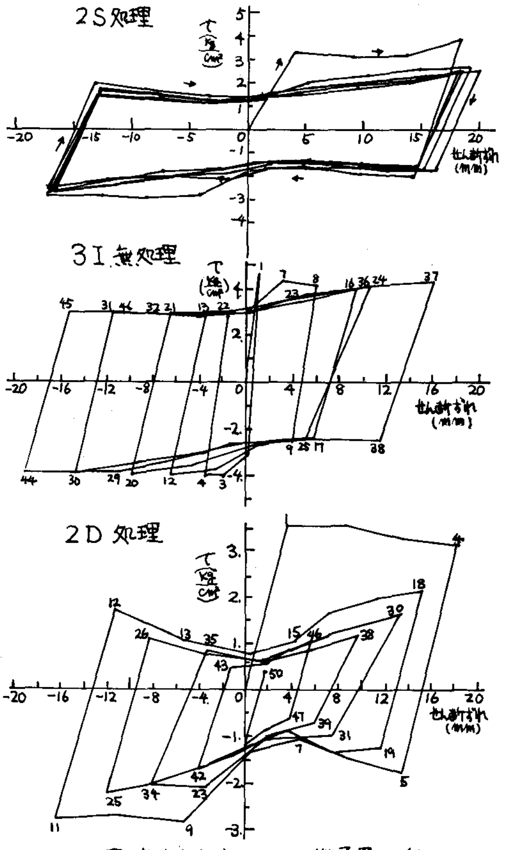
載荷種別は１または２cmの同一せん断ずれ振幅を５回繰り返す"同ずれ繰り返し[S]"，ずれ振幅を２，４，６mm…と２cmまで半サイクル毎に増加繰り返す"漸増繰り返し[I]"，振幅を２cmから逆に２mmずつ減らす"漸減繰り返し[D]"とした。測定は摺動型変位計（緑測器製ＬＰ２０）による図－２のひびわれをまたぐ対角線方向の間隔１０cm標点間の相対変位，せん断力，載荷ヘッド変位，鋼棒ひずみ等である。

表－１ 示方配合

| 種別 | 粗骨材最大寸法 | スランプ | 空気量 | 水セメント比 | 細骨材率 | 単位量 水 | セメント | 細骨材 | 粗骨材 | AE剤 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 無筋 | 15mm | 10cm | 7％ | 63.0％ | 51.5％ | 197kg | 313kg | 848kg | 814kg | 125.cc |
| 鉄筋補強 | 15 | 10 | 7 | 58.0 | 48.5 | 188 | 324 | 807 | 873 | 129.5 |

3. 実験結果

軸力とせん断応力度[τ]および摩擦係数[μ]の最大値および平均値の関係を図3,4に示す。ここで，τはせん断力を面積で除した値，μは軸力とせん断力との比の逆数である。せん断応力とせん断ずれの繰り返しの一例を図－５に，また載荷種別ごとの目標軸圧縮力，最大ずれ，せん断剛性[Ks]，履歴減衰定数等も表－２に示した。ここで，Ksはせん断力が正負交番するときの直線のこう配$\Delta\tau/\Delta s$をあらわす。




図－５ せん断応力・せん断ずれ履歴の一例

τ，μ，Ks等はせん断面の凹凸その他に対応してばらつきが大きいが，軸力との間の関係の有無が明らかとなった。更に解析に用いる数値の検討，動的な影響等の研究が必要である。

最後に，実験を直接担当した構造研究室の卒研生に感謝の意を表する。

表－２ 実験結果

| 種別 | | コンクリート強度(kg/cm²) | 目標軸力N(t) | Ks (kg/cm³) | 減衰定数 | 種別 | | コンクリート強度(kg/cm²) | 目標軸力N(t) | Ks (kg/cm³) | 減衰定数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1S | 処理 | 242 | 0.34 | 11～15 | 0.28 | 3S | 無処 | 182 | 1.5 | 38～45 | 0.29 |
| | 無処 | 〃 | 0.17 | 20～25 | 0.29 | | 一体 | 〃 | 〃 | 45～67 | 0.25 |
| 1I | 処理 | 195 | 0.34 | 28～30 | | 3I | 処理 | 219 | 1.5 | 16～55 | |
| | 無処 | 〃 | 〃 | 11～17 | | | 無処 | 〃 | 〃 | 12～35 | |
| | 一体 | 〃 | 〃 | 44～81 | | 3D | 処理 | 220 | 1.5 | 13～44 | |
| 1D | 処理 | 228 | 0.34 | 5～18 | | | 無処 | 〃 | 〃 | 8～29 | |
| | 無処 | 〃 | 〃 | 2～9 | | 4S | 処理 | 243 | 1.5 | 14～22 | 0.28 |
| | 一体 | 〃 | 〃 | 3～18 | | | 無処 | 〃 | 〃 | 12～19 | 0.29 |
| 2S | 処理 | 224 | 0.34 | 8～12 | 0.28 | | 一体 | 〃 | 0.34 | 18～23 | 0.25 |
| | 無処 | 〃 | 〃 | 6～8 | 0.28 | 4I | 処理 | 240 | 1.5 | 25～63 | |
| | 一体 | 〃 | 〃 | 8～19 | 0.25 | | 無処 | 〃 | 〃 | 11～40 | |
| 2I | 処理 | 282 | 0.34 | 11～27 | | | 一体 | 〃 | 0.7 | 11～64 | |
| | 無処 | 〃 | 〃 | 7～27 | | 4D | 処理 | 217 | 1.5 | 14～56 | |
| 2D | 処理 | 222 | 0.34 | 5～11 | | | 無処 | 〃 | 1.5 | 8～72 | |
| | 無処 | 〃 | 〃 | 4～11 | | 5S | 無処 | 179 | 6.67 | 118～128 | |
| | 一体 | 〃 | 〃 | 6～15 | | 5I | 処理 | 177 | 4.0 | 28～184 | |
| 3S | 処理 | 182 | 1.5 | 33～41 | 0.29 | 5D | 無処 | 168 | 4.0 | 33～286 | |

参考文献

1). 岡村，森地，圧縮力と繰り返しせん断力とを受けるコンクリート打継目の強度と変形に関する基礎的研究，土木学会第40回年次講演集，V

2) Alan H. Mattock, Cyclic Shear Transfer and Type of Interface, Proc. ASCE, Vol 107 ST10, Oct 1981.