

名大工学部 正員 島田 静雄
 名大大学院 学生員 ○野村 正徳
 名大大学院 学生員 北村 慶雄

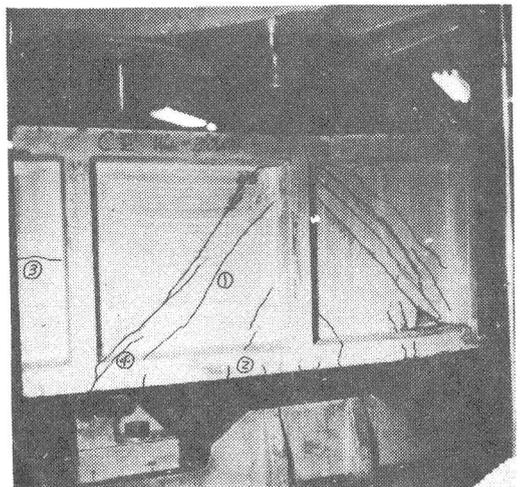
1. せん断実験の計画

最近、鉄筋コンクリート構造物は塑性設計法によって設計される動向にある。しかしながら構造物の安全性は材料の特性によって大きく左右される。特に大きなせん断力を受ける部材は塑性解析の適応にあたっていろいろな制約をうける。そこで支間が短かく、桁高の大きいI型断面の鉄筋コンクリートばりについて Reinforced Mortar Model を用いて、中央載荷の曲げを行なわせることで腹板のせん断試験を計画した。腹板の厚さは1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0 cm とし、桁高45.0 cm 支間80.0 cm $l/d \approx 1.88$ の模型である。フランジは曲げの伝達に使われ、この部分で最初に破壊しないように設計した。一方使用材料としてモルタル; 2.5 mm 以下の木曾川砂、普通ポルトランドセメントを用い、 $w/c = 54\%$ 、単位セメント量 584 kg/m^3 、フロー値 210 とし、鉄筋; $\phi 6 \text{ mm}$, $\phi 4 \text{ mm}$, 金網を用いた。鋼製型枠上部から振動機を用いて打設し、枚令7日で脱型、水中養生した枚令28日のものを試験体とした。載荷装置は島津製作所製100t万能試験機を用い、内蔵された装置による自記荷重-たわみ曲線と共にダイヤルゲージにより支間中央部のたわみとフランジの桁軸方向の変位を計測して資料とした。なおきれつは焼石こうを塗布し、発生の発見を容易にするときも写真撮影の便をはかった。試験けたの総本数は35本である。

2. 実験結果の概要

i). 材料の強度 モルタル; $c_{28} \approx 340 \text{ kg/cm}^2$, $\epsilon_{28} \approx 24 \text{ kg/cm}^2$, $E_c = 0.92 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$
 $G_c = E_c / (1 + \frac{1}{3}) = 0.4 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$, 鉄筋;
 $\sigma_f = 37.0 \text{ kg/mm}^2$ ($\epsilon_s \approx 0.2\%$), $\sigma_r = 42 \text{ kg/mm}^2$
 $E_s = 2.0 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$

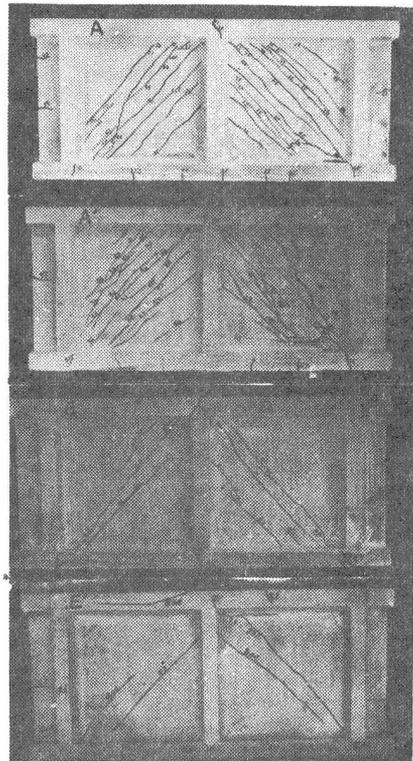
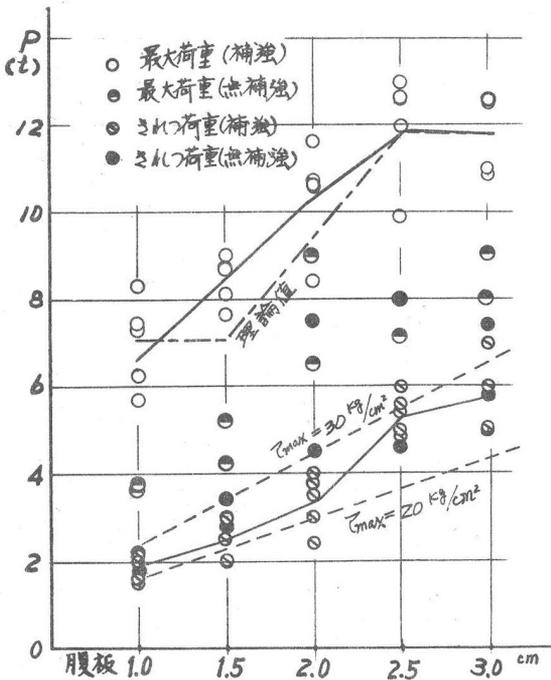
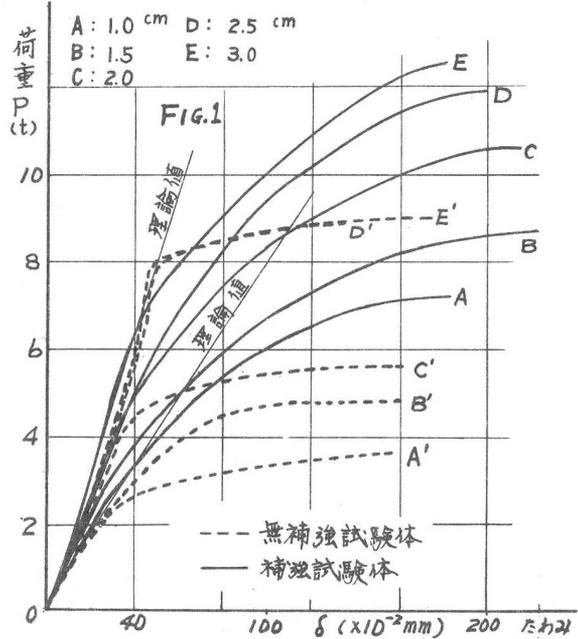
ii). 破壊の状態 静的に荷重を繰り返しながら漸次増加させて載荷した結果は図-1のようになった。初きれつは腹板に45°方向に発生する。きれつ発生後は荷重は静的に増加した。そうすると下フランジに曲げきれつが生じ、桁端部の中軸付近に、さらに腹板のきれつは外側の付帯ラメンに伝わり、上フランジにせん断きれつが生じて耐荷力は減少し崩壊する。上フランジにきれつが発生前に最大荷重に達する。最大荷重はせん断補強金網の含むものと含ま



ないものとは差がある。なおそれらの分布は写真にみられるように前者は全体に分布し、後者は集中して発生している。せん断補強金網の効果はよくみられる。

iii) 剛性および強度

荷重-たわみ曲線にみられるように腹板に初きれつが生じるまでは弾性体とみなし得る。最大引張応力 σ_{max} はせん断応力 τ_{max} に等しくほぼ 24 kg/cm^2 , $\tau_{max} / \sigma_c \approx 1/15$ となる。また最大荷重は引張鉄筋が降伏した場合とせん断補強金網が降伏した場合と同時であった。下図は試験体ごとに得られた結果と理論値である。 $P_{ult} / P_{cr} \approx 2.3$ となり、またこのような Deep Beam は腹板はせん断の場合となり耐震壁の取扱いと同じになる。塑性設計を適用する場合特に許容変形量を定め、それにもとづく腹板の最大せん断応力をもとに部材を設計せねばならない。



参考文献; An Investigation of The Behavior of Deep Members of Reinforced Concrete and Steel. Austin, W.J. Structural, R. S No. 187.