

(株)大林組技術研究所 正会員 入 沢 賢 一

武 田 寿 一

正会員 大 内 一

1 序 地中連続壁相互の鉛直継手による一体化の開発に当り、前報^{1)~3)}では面外力(主に土水圧)に対する継手部のせん断・曲げせん断・純曲げの実験結果をまとめた。本報は、面内力(地震力)を受けたときの継手部の構造的性能を、水平主筋量、シャコネクターの有無を変数とした実物大の試験体による面内せん断実験から、前報の面外せん断と合せて、総合的に検討し、打継部の終局せん断強度式を誘導した。

2 実験概要 2.1 試験体 試験体は前報¹⁾に示したように、本工法により一体化した継手壁体と一体打壁体から切り出し、はり状に成形したもので、図-1に形状・配筋を、表-1に試験体一覧を示す。

なお、コンクリート及び鉄筋の材料性質は前報に示したとおりである。 2.2 加力と測定方法 加力は、図-1に示すように、地中壁体の面内方向に、コンクリートと鋼製函体との接合面を反曲点とする逆対称正負繰返しにより接合面で直接せん断に近い状態で加力した。測定は、反曲点位置の接合面を中心にはさみ、加力点間400mmの相対変位(すべり変位) δ_s を摺動形変位計で、水平主筋の歪度をW.S.Gで行なった。

3 実験結果とその検討 3.1 破壊経過 図-2に示すように、一体打壁体は直接せん断的に破壊したものの、多段配筋のため面外せん断と異なり、 $\delta_s \div 5\text{mm}$ まで変形した後せん断破壊した。地上製作の一体打Na86IN-Sも同じ破壊性状を示した。一方、継手壁体は、(1)シャコネクターの有無、(2)水平主筋量の相違について次に比較する。(1)は、先づ上下水平主筋位置で接合面から加力点に向ってひびわれが発生し、 δ_s の増大にともない、水平主筋の多段配筋の影響から、全せいに亘りひびわれが接合面から分散した。

このとき

の接合面平均せん断応力度 τ (せん断力/全断面積)は、シャコネクター無で13~17 kg/cm^2 、有で20~25 kg/cm^2 であった。

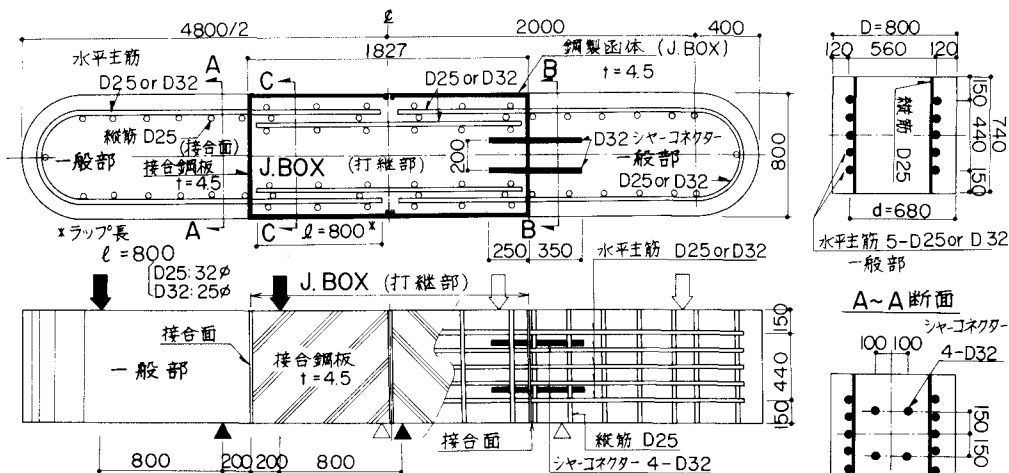
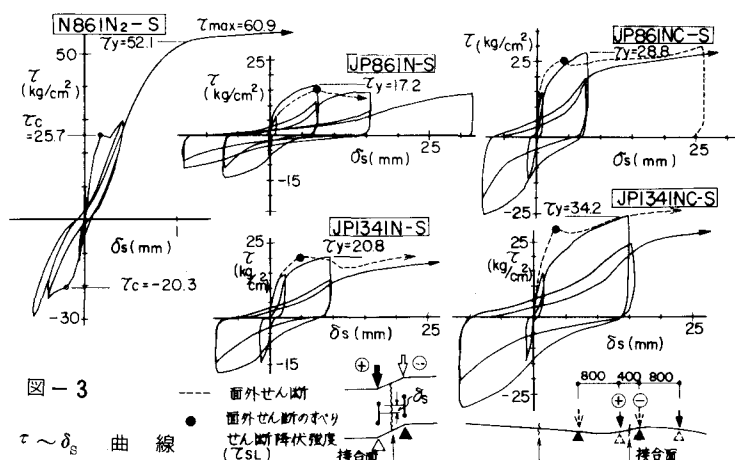


図-1 試験体の断面形状・配筋(継手壁体から成形したはり状の試験体)

この後、JP86シリーズが $\delta_s \div 7\text{mm}$ 、JP134シリーズが $\delta_s = 10 \sim 15\text{mm}$ で、 $\tau \sim \delta_s$ 曲線はほぼ水平になり、部材降伏の強度 τ_y が明らかに示された。再度の繰返しにより、シャコネクター有は接合面を起点に分散したひびわれが次第に遠方支点まで伸展したのに対し、コネクター無は接合面近傍にひびわれが集中した。いずれも終局時には、壁面かぶりが浮き上り、コネクター有は $\tau = 25 \sim 35\text{kg}/\text{cm}^2$ で曲げひびわれも発生した。(2)は、水平主筋の太径の方が接合面から分散するひびわれが速くへ伸展し、局部的に側面かぶりが割り裂かれる傾向があった。

3.2 $\tau \sim \delta_s$ 曲線、図-3に $\tau \sim \delta_s$ 曲線を示す。一体



打壁体は、多段配筋のため $\tau_y = 52.1 \text{ kg/cm}^2$ でほぼ曲線が水平になった後、若干漸増し、 $\delta_s \div 5 \text{ mm}$ でせん断破壊した。一方、継手壁体は、一体打より初期剛性が若干低いものの、安定したループを描き、前述のように部材が降伏する点 τ_y が明らかに示された。この終局せん断強度 τ_y を面内せん断力の評価基準値として捉え、前報¹⁾の面外せん断の「すべりせ

実験 システム	試験体	鉄筋		コンクリート	試験 体の容積 %	実験結果 (kg/cm ²)					
		金魚線 多量 As=As	主筋 主筋 As=As			Fc kg/cm ²	E _c (x10 ³) kg/cm ²	Oct kg/cm ²	⑦c kg/cm ²	⑦y kg/cm ²	⑦max kg/cm ²
面 内 せ ん 断	N861N-S	一体打	0.06	315	2.28	251	23.0	52.0	547		
	N861N-S			385	2.62	258	21.8	52.0	380		
	N861N ₂ -S			557	3.07	258	25.7	52.1	609		
	JP861N-S	32φ	ナシ	498	2.73	285	17.2	14.6	17.2		
	JP861NC-S		4-D32	139	487	2.78	285	28.8	25.8	34.9	
I NS	JP134IN-S	25φ	5-D32	ナシ	134	498	2.73	285	20.8	17.9	24.0
	JP134INC-S		4-D32	192	487	2.78	285	34.2	29.5	34.5	

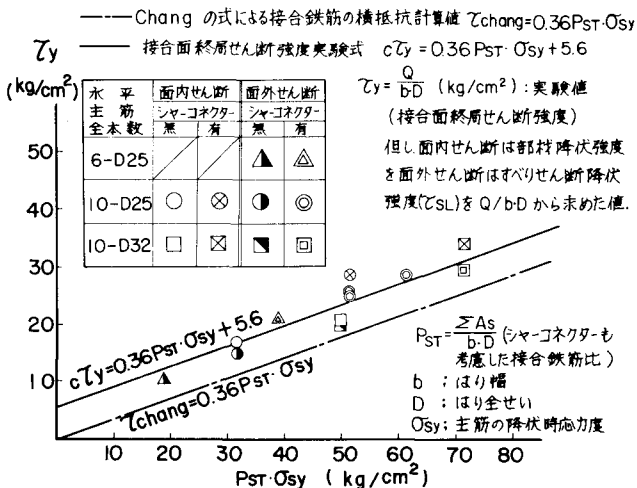
表-1 IN S シリーズの試験体一覧表と実験結果

3.3 接合面終局せん断強度 τ_y 前報の面外せん断耐力評価基準値 τ_{SL} の強度発揮機構は接合面において、コンクリートを弾性体（バネ常数 E_s はコンクリート弾性係数と仮定）、鉄筋を杭とみためて *chang* の式（杭頭自由）による横抵抗と接合面の初期付着との和と仮定するのが適切とした。今回の面内せん断でも同様に、実験値 τ_y と $P_{ST} \cdot \sigma_{SY}$ の実験式を、面外せん断の実験結果をも含めて示すと、次式のようになる。

$$\tau_v = 0.36 P_{ST} \cdot \sigma_{SY} + 5.6 \quad (\text{图-4 参照})$$

但し、面外せん断の τ_{SL} は前報¹⁾と異なり全断面に対する平均せん断応力度とした。

4 まとめ (1) 接合面のシャーコネクタは、土水圧・地震荷重に対し、有効に作用した。(2) 接合面のせん断耐力は、ほぼ接合鉄筋比 P_{ST} によって決まる。(3) 面内・面外ともにほぼ統一したせん断耐力の実験式を求めることができた。〈参考文献〉 1) 第35回年次学術構概。V-79~81, 2) 基礎工, Vol 7, No 11; Vol 8, No 6 3) 土木学会誌 1980, 8月, P.21

圖-4 $\tau_v \sim P_{sm} \cdot \sigma_{sv}$ 曲線