

V-121 カッティングジョイント工法による地中連続壁鉛直継手部の実大実験（その1）

— 実験概要と合成壁体の構造性能 —

橋大林組 技術研究所 ○正会員 入 沢 賢 一
 同上 特殊工法部 阿 部 照 男
 同上 技術研究所 正会員 小 島 克 朗

1. はじめに

OWS-SOLETANCHE工法によって構築した地中壁体の利用分野の拡大と施工性向上のために、カッティングジョイント壁体と、これの内側に打設する内壁（以下、単に内壁）とを一体化した合成壁体の開発を進めている。カッティングジョイント工法とは、後打ち壁の掘削時に先行壁の鉛直接合面を平らに、またはほぞを形成するように10cm程度当社のハイドロフレーズ掘削機でカッティングし、後打ち壁のコンクリートを打ち足して構築する地中壁鉛直継手の施工方法である。この工法によって構築した地中連続壁を本体構造に接合した壁体をカッティングジョイント壁体と呼んでいる。この工法による鉛直継手の特徴は、施工性がよく止水性に優れていて、地中壁相互を構造的に接合することなく、コンクリートカッティング処理による鉛直接合面でのせん断伝達機能の発揮によって、接合面で面内せん断力が伝達されることである。この報告は、カッティングジョイント壁体、その鉛直接合部、合成壁体のおおのの構造性能を、施工性とその品質管理技術も含めて評価するために、実際の地盤で製作した実大地中壁によって行なった実験の概要とその結果について述べる。

2. 実験概要

2.1 実験目的と試験体 実験の目的は、合成壁体の面外力（土水圧）に対する構造性能（実験①、②）、面圧が作用する鉛直接合面のせん断耐力（実験③、④）、及び壁体の水平力に対する構造性能（実験⑤）の把握である。本報告（その1）では実験①、②について、報告（その2）では実験③、④、⑤について述べる。この実験種別と試験体一覧を表-1に示す。これらの内、地中壁体10体は、図-1に示すように、壁厚0.63m、壁幅3.4m、深さ12mのカッティングジョイント壁体に割り付けた。

2.2 試験体の製作 試験体の製作は、カッティングジョイント工法によって地中壁体を施工し、これを掘出して各試験体ごとに切断形成した。さらに、内壁を打ち足す試験体は地上で施工した。なお、地中壁体製作地盤はGL-6mまでローム層でそれ以下はN値40~50の砂礫層である。

2.3 使用材料 コンクリートには、設計基準強度 240kg/cm^2 、粗骨材最大寸法20mm、スランプ20cm、とする普通ポルトランドセメント（但し、内壁は早強）の生コンクリートを使用した。実験時のコンクリート強度は、 $350 \sim 522\text{ kg/cm}^2$ （但し、先行壁と後打ち壁との平均値）である¹⁾。使用した鉄筋はSD30であり、降伏点は $3490 \sim 3790\text{kg/cm}^2$ である¹⁾。

3 合成壁体の構造性能（面外曲げせん断・純曲げ実験）

3.1 試験体と実験方法 試験体とその実験結果を表-2に、形状寸法・配筋を図-2に示す。合成部材のBS-1、BS-2、Bはカッティングジョイント壁体から切り出したはり状部材に地上で内壁に相当するコンクリートを打ち足したものであり、地中壁と内壁との接合面処理はウォータジェットで洗浄するのみとした。BS-1とBS-2との相違は両壁体の打継ぎ面が開くのを防ぐため、鉛

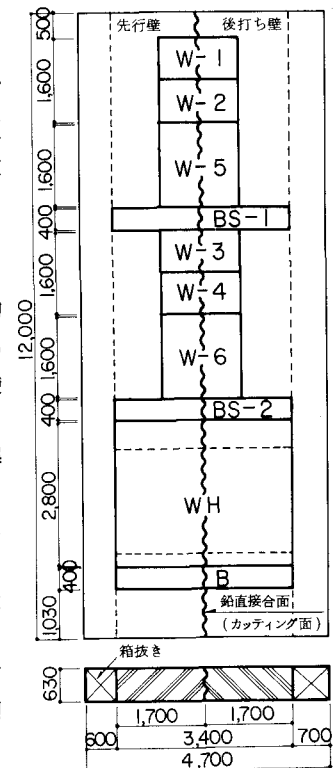


図-1 試験体の割付け

対象壁体	実験種別	試験体名
カッティングジョイント壁体と内壁との合成壁体	①面外曲げせん断実験	BS-1 *BDS-1 BS-2 *BDS-2
	②面外純曲げ実験	B
カッティングジョイント壁体	③鉛直接合面の直接せん断実験	W-1 W-3 W-2 W-4
	④鉛直接合面の圧縮せん断実験	W-5 W-6
	⑤水平加力実験	WH

(注) *印は地上製作の一体打ち試験体

表-1 試験体一覧

直接合面から10cm離れた位置に挿入する接合鉄筋D19-4本の有無のみである。なお、両試験体ともせん断スパンに接合筋比0.1%のスタッドボルトを集中配置した。²⁾BSD-1、2はBS-2と同じ形状・配筋で一体打ちである。但し、BSD-2には0.32%のせん断補強がされている。Bはせん断スパンをスタッドボルト（φ13-30本）で補強し、せん断破壊を防止した。曲げせん断実験は鉛直接合面より15cm離れた位置での単純ばり中央集中荷重で、純曲げ実験は鉛直接合面が純曲げ区間にくる中央2点荷重で行なった。

3.2 結果とその検討 (1) 破壊性状 : BS-1、BS-2も同じ破壊性状であった。両試験体とも斜めせん断ひびわれが98t (BS-1)、96t (BS-2) で発生した後、BSD-1と異なり荷重はさらに上昇して行き、最大荷重191t、224tでせん断破壊した。一体打ちは両試験体とも、96tで斜めせん断ひびわれが発生した後、せん断破壊した。Bは、92tで内壁外端筋が降伏した後、変位が大きく増大し、115tで曲げ破壊した。ひびわれ発生と破壊状況は、合成壁体と地上製作の一体壁とを比較して、顕著な差はない。また、最大荷重時に地中壁体と内壁との相対すべりは発生していない。

(2) 強度 : 表-2に示したように、曲げせん断実験、純曲げ実験とも、全体的に実験値と計算値はほぼ対応している。合成壁体BS-1,2の最大荷重が計算値と比較してやや高いのは接合面に挿入したスタッドボルトがせん断補強筋としての効果を発揮したためと考えられる。

(3) 荷重～変位曲線 : 曲げせん断実験の荷重 (P)～変位 (δ) 曲線 (包絡線) (図-3) で示されるように、斜めせん断ひびわれ発生後、BSD-1のみ剛性が低下したのに対し、合成壁体はBSD-2と同じくさらに荷重が上昇してせん断破壊した。合成壁体の弾性剛性は一体打ちとほぼ同じで計算値ともほぼ対応した。純曲げ実験の荷重～変位曲線 (図-4) は完全な曲げ降伏型曲線であった。

3.3 まとめ 合成壁体は、その内壁が引張側になるように面外力が作用するとき、曲げと曲げせん断に対して地上製作した一体打ちと同等の構造性能を発揮することが分かった。

参考文献 1)入沢、菊地、小島、武田：カッティングジョイント工法による地中連続壁鉛直継手部の実大実験、大林組技研所報、No.34、2)菊地、小島、武田：WALL FOUNDATION のよる耐震架構の開発研究 (その2) - 合成部材の面外曲げせん断実験一、大林組技研所報、No.31

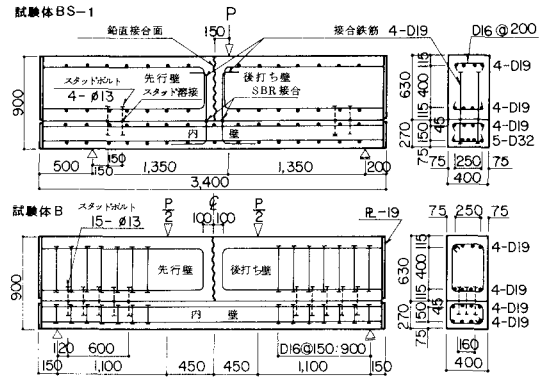


図-2 試験体形状寸法・配筋

試験体	曲げひびわれ荷重 P _{BO} (t) (τ _{BC})		斜めせん断ひびわれ荷重 P _{SC} (t) (τ _{SC})		最大荷重 P _u (t) (τ _u)		弾性剛性 K = $\frac{Q}{\delta}$ (t/mm)	
	実験値	計算値	実験値	計算値	実験値	計算値	実験値	計算値
BS-1	32 (5.5)	0.92	98 (17.0)	1.19	191 (33.1)	1.19	62.5	0.86
BS-2	32 (5.5)	0.92	96 (16.6)	1.14	224 (38.8)	1.34	66.7	0.91
BSD-1	28 (4.8)	0.83	96 (16.6)	1.14	129.5 (22.4)	0.83	88.5	1.11
BSD-2	28 (4.8)	0.85	96 (16.6)	1.20	200 (34.6)	1.05	71.4	0.97
B	25.3	0.67	—	—	115	1.12	85.0	0.78

表-2 試験体一覧と実験結果

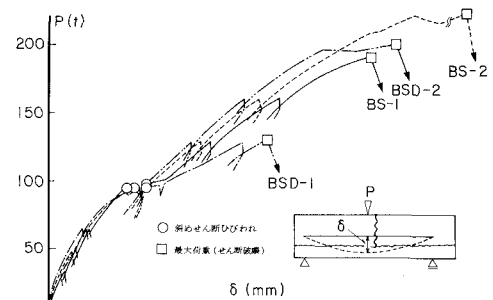


図-3 P～δ曲線 (包絡線) (曲げせん断)

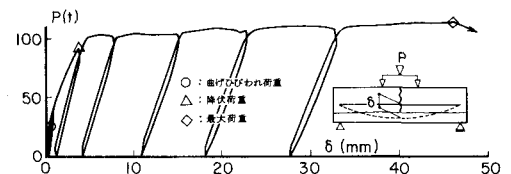


図-4 P～δ曲線 (純曲げ)