

フジタ工業技術研究所

正員 ○ 西村 博 崇  
 正員 青 景 平 昌  
 正員 山 本 稜 威 夫

§1. まえがき

安定液掘削工法によって構築される連続地下壁を構造躯体壁として利用する場合、施工單位に構築される壁体を一体化する必要がある。この接合方法は各方面で種々研究開発されているが、今回現場で構築した実大壁の2種類の供試体ならびに実大の4分の1の大きさの4種類の模型供試体について実験を行ない、そのせん断強度と変形特性について検討したので報告するものである。

§2. 実験方法

1) 供試体 供試体は図-1に示すように継手部の型の違いにより、横筋で接合したもの(Aタイプ、A1は鉄筋量がA2の1.4倍)と、継手部にフープ筋付のH鋼を用いたもの(Bタイプ)の2種類である。いずれの供試体も現場の実大壁から採取したものでその大きさは、横筋で接合した供試体が600×1350×2000mm、H鋼を用いた供試体が560×1000×2100mmである。各供試体のコンクリート配合を表-1に示す、鉄筋はSD30で引張強度5480<sup>kgf</sup>/cm<sup>2</sup>である。

表-1 コンクリートの配合

供試体	水灰比	細骨材量%	スラブ厚cm	使用材料(kg/cm <sup>3</sup> )			
				C	W	S	G
A	56	46	20	364	204	820	984
B	49	45	21	365	179	803	971

2) 加力および測定 加力は、逆対称加力方式で片方向に繰り返した。せん断スパンは横筋で接合した供試体がa=30cm、H鋼を用いた供試体がa=60cmであり、これは供試体接合部の剛性の違いから設置の段階での影響を考慮して定めたものである。変形量は、せん断面の相対変位を1/100mmダイヤルゲージで測定した。

§3. 実験結果および考察

各供試体の破壊状況は、横筋で接合した供試体では打継面にひび割れが発生し、その後一定荷重のまま変位のみが進行し破壊している。H鋼を用いた供試体では、打継面が斜め方向にひび割れが発生し、破壊近くになると打継面から20cm離れたところ(H鋼の外側)にほぼ垂直なひび割れが発生し破壊している。

最大荷重時のせん断力(Q<sub>u</sub>)とせん断耐力度(τ<sub>u</sub>=Q<sub>u</sub>/A<sub>せん断面</sub>)を表-2に、τ<sub>u</sub>とせん断変形量(R=S/a ラジアン)の関係を図-2に示す。

最大せん断耐力度は、横筋で接合した供試体が6.2~7.0<sup>kgf</sup>/cm<sup>2</sup>(A1)、4.5~5.8<sup>kgf</sup>/cm<sup>2</sup>(A2)、H鋼を用いた供試体が14.3~14.9<sup>kgf</sup>/cm<sup>2</sup>であり、横筋で接合した供試体は鉄筋量が増加するのに伴い強度も増大する傾向にある。またコンクリートの強度を同一とした場合(8<sup>kgf</sup>/cm<sup>2</sup>)、H鋼を用いた供試体は、横筋で接合した供試体より3.2~4.5倍の強度を有し、継手部の接合方法としてはH鋼を用いた方が有効である。

図-2の曲線を比較すると、横筋で接合した供試体は小さな変形量で最大せん断耐力に達し、それ以後は変形の

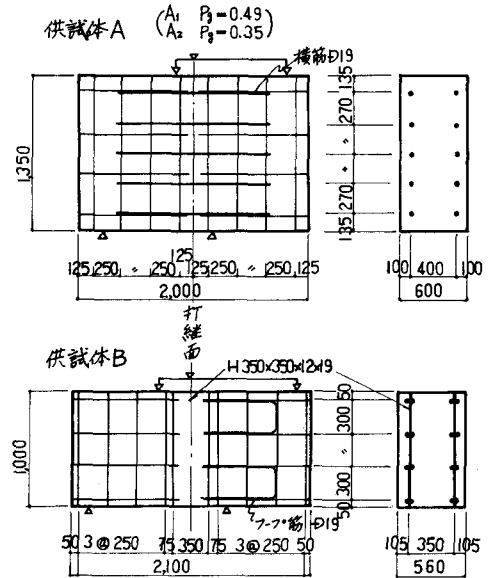


図-1 供試体

表-2 実大試験結果

打継方法	供試体	$F_c$ kg/cm <sup>2</sup>	鉄筋比 %	$Q_u$ ton	$\tau_u$ kg/cm <sup>2</sup>	$\tau_u/F_c$
横筋	A1-1	319	0.49	50.0	6.18	0.019
	2	341	0.49	56.9	7.03	0.020
	A2-1	387	0.35	46.5	5.75	0.015
	2	347	0.35	36.3	4.49	0.013
フープ筋 付H鋼	B-1	232	(0.82)	80.0	14.25	0.062
	2	232	(0.82)	83.3	14.85	0.064

びが進行するが、H鋼を用いた供試体は変形量の増大に伴いせん断耐力も増加する傾向にある。これは打継面のコンクリート相互の付着には余り大きな期待はできず、せん断強度はその大半が鉄筋の釣束作用に負っているといえ、支圧を受ける位置によって強度に差がでていものと考えられる。すなわち、H鋼を用いた場合には、H鋼のフランジ部分が付着面積を大きくするとともに、鉄筋の支圧が高くなる位置が接合面から離れていることと、隣接した鉄筋の凹凸野が働いているものと考えられる。

上記のH鋼を用いた継手を実際に用いるにあたって表-3に示す模型実験を行なった。供試体は厚15cm高1.0mの立方体で、継手部の接合方法は一体打を含めて4種類である。試験は対角線方向に圧縮するせん断試験法で、変位は対角線方向の変位と打継面の相対変位を1/100mmダイヤルゲージで測定した。

供試体の破壊状況は、一体打およびH鋼を用いた供試体はともに加圧板直下のコンクリートの圧壊により破壊し、横筋で接合した供試体は打継面がスリップし横筋が降伏することで破壊している。表中( $\tau_u/F_c$ )( $P_u/\tau_u$ )は、一体打の供試体を1.0とした場合の比率を示すものである。これによるとH鋼用に対しては、一体打と比べて横筋で接合したものが40%、H鋼を用いたものが80~90%の増強を示すものと思われる。又、打継面のスリップは、横筋で接合したものは全変形量の99%、H鋼を用いたものは20~50%を占めるものと思われる。

④. あとがき

上記の結果から、連続地下壁の接合はH鋼を用いた方法が耐力・剛性に有効であるといえる。

表-3 模型実験結果

打継方法	供試体	$F_c$ kg/cm <sup>2</sup>	$P_{cr}$ ton	$\tau_{cr}$ kg/cm <sup>2</sup>	$\tau_{cr}/F_c$ **	$P_u$ ton	$\tau_u$ kg/cm <sup>2</sup>	$\tau_u/F_c$ **	P=20tonにおけるせん断耐力			備考	
									ゲージ ×10 <sup>-6</sup>	フレーム ×10 <sup>-6</sup>	ゲージ ×10 <sup>-6</sup>		
一体打	A 1	276	64.0	30.7	0.11	97.0	46.7	0.17	77.3	85	0.91	*ワイヤーストレインゲージを添付した供試体 ** ( ) はAタイプを1.0としたときの比率	
	2*		70.0			109.2							(1.0)
	3		66.0			101.0							(1.0)
横筋	B 1*	187	9.0	7.1	0.04	36.0	15.0	0.08	155.2	12000	0.01	(0.01)	
	2		20.0			32.0							(0.36)
	3		10.0			31.3							(0.47)
フープ筋 付H鋼	C 1	187	38.0	16.0	0.09	58.0	27.8	0.15	86.8	180	0.48	(0.53)	
	2*		33.0			65.5							(0.82)
	3		30.0			60.0							(0.88)
同上で H鋼に スリップ 防止	D 1	187	40.0	18.4	0.10	62.7	30.1	0.16	90.2	127	0.71	(0.78)	
	2*		25.0			55.0							(0.91)
	3		38.0			65.0							(0.94)

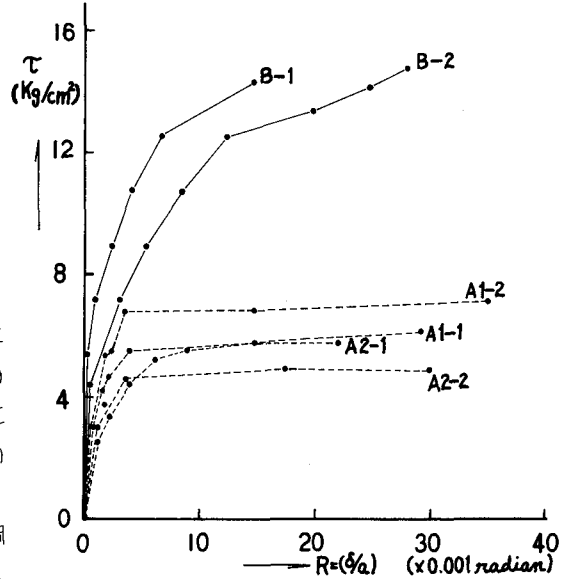


図-2  $\tau$ -R 曲線

(文献) (1) 富井・大崎：ラーメン付壁板の対角線加力に関する研究 日本建築学会論文報告集 第60号 第33.10