

目粗し処理したコンクリート接合面のせん断耐力

鹿島技術研究所 正会員 平 陽兵
 日本鉄道建設公団 正会員 青木 一二三
 日本鉄道建設公団 中村 敏之
 鹿島・日本国土・大木 JV 正会員 笹 真

1. はじめに

近年，都市部の開削工法による地下構造物の建設工事においては，用地取得の困難に伴う利用可能用地の最大活用の観点や経済性から，土留め壁としての地下連続壁を構造物本体の一部として利用する，いわゆる地下連続壁本体利用工法を採用する例が増えている。地下連続壁本体利用工法，特に一体壁方式を採用する場合，地下連続壁と本体構造物との接続処理方法を十分に検討し，良好な一体化を実現することが重要である。本実験では，接続処理方法としてウォータージェットとチップングについて，そのせん断耐力を比較することを目的として一面せん断実験を実施した。

2. 実験概要

2. 1 試験体

試験体一覧を表-1 に示す。試験のパラメータは接合面の処理方法とし，ウォータージェット（以下，WJ）とハンドブレイカーを用いたチップング処理とした。試験体数は WJ とチップングのそれぞれについて粗度の大きさが異なる 2 種類，及び接合面を有さない一体試験体の計 5 体とした。試験体形状を図-1 に示す。試験体は，連壁側となる先打ちコンクリートと内壁側の後打ちコンクリートとがジベル筋を配置した接合面（500×350mm）を介して一体化された一面せん断試験体とした。載荷は接合面に垂直な圧縮応力 0.2N/mm^2 を一定とし，水平方向に荷重を加え，接合面にせん断力を作用させた。

2. 2 目粗しの評価指標

目粗しの程度を評価する指標として，本実験では式（1）に示す粗度を使用した。図-2 に粗度の概念図を示す。

$$\text{粗度 } S = (1/L) \int_0^L |f(x)| dx \quad \text{式 (1)}$$

粗度計測はレーザー変位計によりコンクリート表面の凹凸（ $f(x)$ ）を計測し，凹凸データをコンピュータに取り込み粗度の計算を行った。計測は 1 回に長さ $L=200\text{mm}$ の直線で行い，データは 0.05mm に 1 データの合計 4000 データを取り込んだ。計測は 3 直線について行い，3 つの粗度の平均をその試験体の粗度とした。

2. 3 WJ による目粗し

表-2 に WJ の仕様を，写真-1 に WJ 処理後の状況を示す。WJ-1 と WJ-2 は，表に示すように吐出圧力及び流量を変化させた。粗度測定の結果，WJ-1 は 1.4mm ，WJ-2 は 2.2mm であった。

キーワード：せん断応力，目粗し，ウォータージェット，チップング，粗度

連絡先：〒182-0036 調布市飛田給 2-19-1 TEL 0424-89-7076 FAX 0424-89-7078

表-1 試験体一覧

試験体	接合面の処理		ジベル筋	ジベル筋比	面応力
WJ-1	ウォータージェット	粗度小	D13-4 本	0.29%	0.2N/mm^2
WJ-2	ウォータージェット	粗度大			
B-1	チップング	全面浅め			
B-2	チップング	5cm ピッチ			
C-0	接合面なし	—			

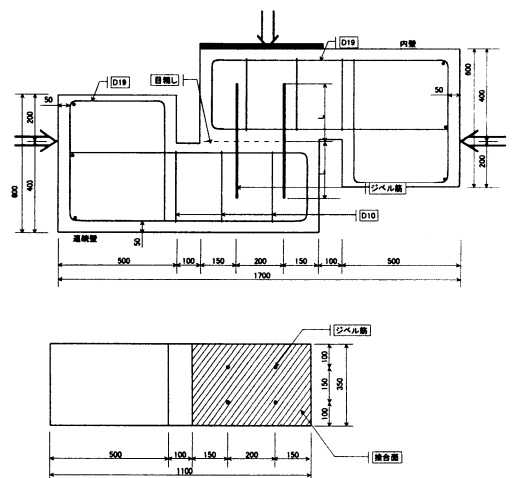


図-1 試験体形状

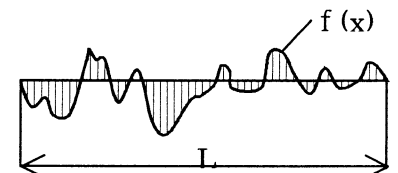


図-2 粗度の概念図

2. 4 チッピングによる目粗し

チッピング処理後の状況を写真-1に示す。チッピングによる目粗しは、小型のハンドブレイカーを用いてコンクリート表面の平坦部が無くなるような全面浅めのチッピング(B-1)と50mmメッシュの中央に7mm程度の深さのチッピング(B-2)の2種類とした。粗度測定の結果、B-1は1.7mm、B-2は2.0mmであった。

3. 実験結果と考察

本実験で用いた試験体のせん断応力-ずれ関係を図-3に、実験結果一覧を表-3にそれぞれ示す。せん断応力は作用荷重をコンクリート接合面で除した値である。

全ての試験体で、連壁側と内壁側のコンクリートの相対ずれが1mm以下の時に最大せん断応力に達し、荷重は急激に低下した。その後は、ほぼ同じせん断応力を保ちながらずれが進行した。破壊は接合面で生じた。

最大せん断応力は表-3に示す順番となり、特にWJ-2はC-0と比べて5%低いくだけであった。これより、WJによる目粗しは十分な付着力を有しており、新旧コンクリートの一体化を行う目粗し方法として、有効な方法であると考えられる。

一方、チッピングのB-1、B-2の最大せん断応力はC-0の50～60%程度の値であり、粗度が小さいWJ-1と比べても小さい値であった。

以上より、WJでは粗度の大きい方が最大せん断応力も大きかったが、チッピングの場合は、目粗し方法の違いによる影響が大きく、粗度の大きさに最大せん断応力の大きさを表すことはできなかった。

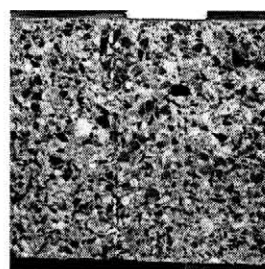
最大せん断応力以後のずれが進行した時のせん断応力については、ジベル筋比及び面応力による影響が大きいと考えられる。よって、それらが等しい本実験においてはほぼ等しいせん断応力であったと思われる。

4. まとめ

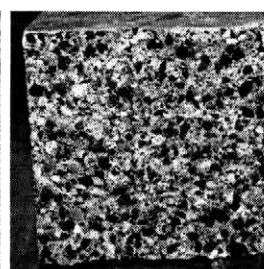
コンクリート接合面の目粗し方法が異なる一面せん断試験を行った結果、ウォータージェットによる目粗し方法はチッピングと比べて最大せん断応力が大きく、地下連続壁本体利用工法における目粗しとして有効であると考えられる。

表-2 ウォータージェット (WJ) の仕様

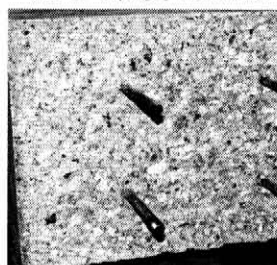
試験体	WJ-1	WJ-2
ノズルの種類	回転式	回転式
吐出角度	30°	30°
吐出圧力	100MPa	140MPa
吐出流量	19.0 l/min	22.5 l/min
移動速度	0.9 m/min	0.9 m/min
ノズル-壁間距離	30mm	30mm
回転数	500rpm	500rpm
パス	1 回	1 回
目粗し幅	200mm 幅×3 列	200mm 幅×3 列



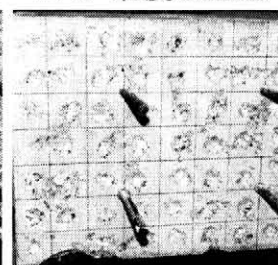
WJ-1 (粗度 1.4mm)



WJ-2 (粗度 2.2mm)



B-1 (粗度 1.7mm)



B-2 (粗度 2.2mm)

写真-1 目粗し後状況

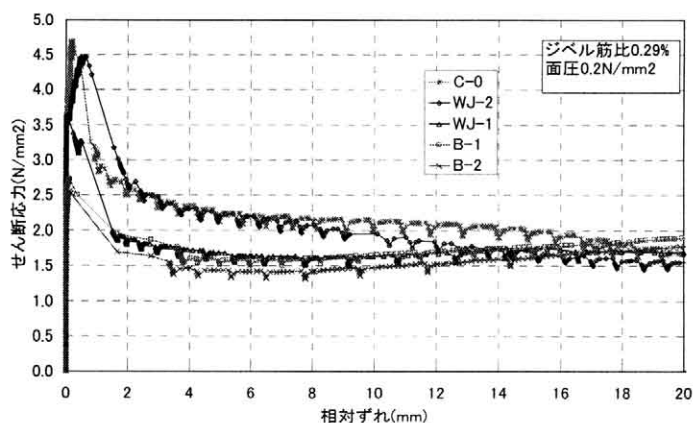


図-3 荷重-相対ずれ関係

表-3 実験結果一覧

試験体	目粗し方法	最大せん断応力 N/mm ²	C-0に対する比率	実験時コンクリート強度 N/mm ²	
				連壁側	内壁側
C-0	接合面無し(一体打設)	4.70	—	33.4	31.0
WJ-2	WJ (粗度2.2mm)	4.47	0.95	32.3	30.0
WJ-1	WJ (粗度1.4mm)	3.64	0.77	32.1	29.4
B-1	チッピング (粗度1.7mm)	2.73	0.58	35.7	34.3
B-2	チッピング (粗度2.0mm)	2.55	0.54	33.4	31.0