

# 論文 高圧水により処理したコンクリート接合面のせん断耐力に関する研究

古市耕輔<sup>\*1</sup>・青木一二三<sup>\*2</sup>・宮越雄幸<sup>\*3</sup>・平陽兵<sup>\*4</sup>

**要旨:** 地下連続壁を本体利用する一体壁において、コンクリート接合面のせん断耐力を評価するため主に高圧水による接合面処理を対象に、処理深さ、ジベル筋量、接合面に垂直に作用させた面応力などをパラメータとした 19 ケースの一面せん断実験を実施した。その結果、高圧水により接合面処理をした場合、従来の機械式処理に比べて大きなせん断耐力が得られ、その場合の最大せん断応力はジベル筋量にほとんど影響を受けず、面応力と処理深さに影響されることが確認された。また、最大値に達した後の最小せん断応力は接合面の処理方法によらず、ジベル筋量とその降伏応力との積と面応力との和に比例することが確認された。

**キーワード:** せん断耐力, ウォータージェット, 接合面, 一面せん断実験

## 1. はじめに

近年、構造物の合理化の一環として土留壁として先行構築された部材と後打ちの本体構造部材を一体化して想定外力に抵抗する一体壁構造が数多く建設されつつある。この一体壁に外力が作用した場合に新旧部材間に生じるせん断力は、基本的に接合面における摩擦と各部材間に配置するジベル筋による抵抗により伝達することを想定し、実験結果をもとに上記の機構を反映した式により、設計・照査がなされている。

一方、建設現場においては、接合面処理の省力化、品質の安定、環境対策などを目的として、従来の機械式の接合面処理に代えて高圧水(ウォータージェット)を採用するケースが増えてきている。接合面処理にウォータージェットを用いた場合、その接合面で付着強度の増加が見込まれ、ある特定条件下での実験結果も既に報告されている。

本研究では、今後接合面処理方法の主流となるウォータージェット工法を用いた場合のコンクリート接合面のせん断耐力を評価するために、処理深さ、ジベル筋量、接合面に垂直に作用させた面応力(以下、面応力)をパラメータとした 16 体と比較用の機械式処理 2 体、接合面の無い一体打ち

1 体の合計 19 体の試験体を用いて一面せん断実験を実施した。

## 2. 実験概要

図-1 に試験体形状を表-1 に試験体一覧を示す。

### 2.1 実験パラメータ

P シリーズは高圧水により接合面処理をしたものであり、このうち 1 から 8 ままでが浅めの処理(粗度で 1~2mm)をしたもので、9 から 16 が深め

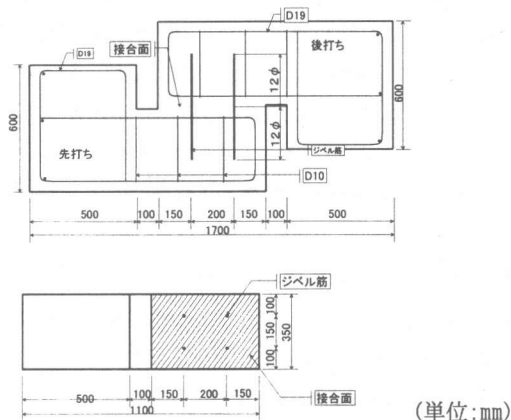


図-1 試験体形状

(単位:mm)

\*1 鹿島建設(株) 技術研究所 土木技術研究部 主任研究員 工修 (正会員)

\*2 日本鉄道建設公団 設計技術室 主任技師

\*3 日本鉄道建設公団 東京支社 品川鉄道建設所

\*4 鹿島建設(株) 技術研究所 土木技術研究部 研究員 工修 (正会員)

の処理(粗度で2~3mm)をしたものである。また、Bシリーズは機械式処理を行ったものでB-1は接合面全体を浅くハンドチッパーによりはつり落とし、B-2は5cmメッシュ内に一個所7mm程度の深さの円錐状の穴をハンドチッパーにより成形した。また、C-0については、新旧部材のコンクリートを同時に打設して接合面を有しない一体ものとした。Pシリーズにおいては、ジベル筋量を0%、0.16%、0.29%、0.45%の4段階とし、また接合面に垂直に作用する面応力 $\sigma_N$ を0.2N/mm<sup>2</sup>と0.6N/mm<sup>2</sup>の2ケースとした。B、Cシリーズについては、ジベル筋量0.29%、面応力 $\sigma_N$ を0.2N/mm<sup>2</sup>とした。

## 2.2 試験体

試験体の大きさは、せん断面が500mm×350mmと最大骨材寸法20mmに比べて十分に大きくなるように決定し、せん断面の延長上に載荷位置がくるようにL字型を重ねた形とした。試験体には実構造物に対応する鉄筋を配置する他、載荷部分は接合面のずれ発生に先立って試験体が破壊しないよう十分な補強を施した。ジベル筋は配置を一定として鉄筋径をD10、13、16と変化させた。ジベル筋の定着長は、全長で鉄筋径の24倍とした。

ジベル筋の材料試験結果を表-2に示す。試験体に用いた鉄筋の材質はSD345で、その降伏強度はD10が383N/mm<sup>2</sup>、D13が377N/mm<sup>2</sup>、D16が383N/mm<sup>2</sup>であった。また、コンクリートの配合は先行、後打ちともに同一とし、早強セメント、Gmax=20mm、実験時圧縮強度が24N/mm<sup>2</sup>以上となるように設計した。実験時におけるコンクリートの圧縮強度は実験結果とともに表-4に示すが、Pシリーズでは先行部材で約32N/mm<sup>2</sup>、後打ち部材で約30N/mm<sup>2</sup>となっていた。

## 2.3 試験体の製作と管理

試験体の製作は、まずジベル筋を配置して連続土留壁に対応する先行部材を打設した。コンクリートの打設は接合面の側方から行い、養生の後、接合面処理を施した。高圧水による処理では、事前に試験体と同時に打設したダミー部材を用いて施工試験を行い、表-3に示す仕様を決定した。

表-1 試験体一覧

試験体	接合面の処理		ジベル筋		面応力 $\sigma_N$ (N/mm <sup>2</sup> )
	方法	粗度	ジベル筋	ジベル筋比(%)	
P-1	高圧水	1~2mm	なし	0	0.2
P-2	"	1~2mm	なし	0	0.6
P-3	"	1~2mm	D10-4本	0.16	0.2
P-4	"	1~2mm	D10-4本	0.16	0.6
P-5	"	1~2mm	D13-4本	0.29	0.2
P-6	"	1~2mm	D13-4本	0.29	0.6
P-7	"	1~2mm	D16-4本	0.45	0.2
P-8	"	1~2mm	D16-4本	0.45	0.6
P-9	"	2~3mm	なし	0	0.2
P-10	"	2~3mm	なし	0	0.6
P-11	"	2~3mm	D10-4本	0.16	0.2
P-12	"	2~3mm	D10-4本	0.16	0.6
P-13	"	2~3mm	D13-4本	0.29	0.2
P-14	"	2~3mm	D13-4本	0.29	0.6
P-15	"	2~3mm	D16-4本	0.45	0.2
P-16	"	2~3mm	D16-4本	0.45	0.6
B-1	チッピング	全面浅め	D13-4本	0.29	0.2
B-2	"	5cmピッチ	D13-4本	0.29	0.2
C-0	なし		D13-4本	0.29	0.2

表-2 ジベル筋材料試験結果

種類	降伏強度(N/mm <sup>2</sup> )	引張強度(N/mm <sup>2</sup> )	伸び率(%)
D10	383	544	21
D13	377	546	25
D16	383	597	23

表-3 高圧水の仕様

ノズルの種類	粗度1~2mm	粗度2~3mm
	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	0.9m/min	0.9m/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

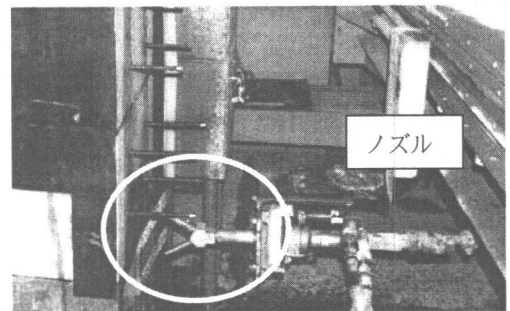


写真-1 接合面処理状況