

正会員 〇亀田 雄太郎*¹ 同 田野 健治*² 同 松永 健太郎*²
 同 古澤 護*² 同 甘利 友宏*³ 同 金丸 舞以*⁴
 同 元木 秀麻*¹ 同 近森 精志*⁵ 同 大村 哲矢*⁶

1 面せん断実験 接合面 一体性
 せん断応力度 剛性 圧縮応力度

1. はじめに

その 6¹⁾では、約 4mm 間隔で 2mm 程度の凹凸を有する透水型コンクリート型枠による処理を施し、1 面せん断実験を行い、実験結果を考察した。本報その 8 では、約 8mm 間隔で 5mm 程度の凹凸を有する透水型コンクリート型枠による処理を施した試験体と、鋼製型枠面を想定した、接合面が平滑である試験体を製作し、1 面せん断実験を行い、実験結果を考察する。

2. 実験概要

2.1 試験体

図 1 に試験体形状を示す。試験区間は 150×150×500mm の直方体とし、79 度にコンクリート接合面を設けた。直方体の上下に 250×250×50mm のスタブを有し、スタブと試験区間の間にスタイロフォームを設置した。コンクリートの打設方向は図中の矢印方向とした。先打ち部と下スタブの打設 9 日後、接合面の型枠を脱型し、後打ち部と上スタブを打設した。

写真 1 および図 2 に接合面処理、接合面形状を示す。接合面の形状は、鋼製型枠面を想定した場合（以下、ST）、約 8mm 間隔で 4mm 程度の凹凸を有する透水型コンクリート型枠（以下、PS）による処理の 2 種類で、各 3 体の合計 6 体とした。接合面の面積は接

2.2 材料特性

表 1 に材料特性を示す。先打ち部および後打ち部の圧縮強度（以下、 f'_c ）はそれぞれ 55.7 および 54.7N/mm² であり、ヤング係数（以下、 E_c ）は RC 規準²⁾に準拠して、31.5 および 31.1kN/mm²とした。

2.3 荷重および計測方法

図 3 に荷重および計測方法、図 4 に接合面における力の分解を示す。荷重は 3000kN 万能試験機を用い、一方向単調荷重とし、荷重および変位を計測した。

計測項目は、上下のスタブ間の鉛直変位（以下、 δ_v ）と接合面のずれ変位（以下、 δ_s ）とした。 δ_v は、スタブ内寸法を計測し、左右に取り付けた変位計を用いた。 δ_s は、試験体中央部に接合面に対して平行に取り付けた変位計を用いて計測し、 δ_{s2} から δ_{s1} を減じた値とした。

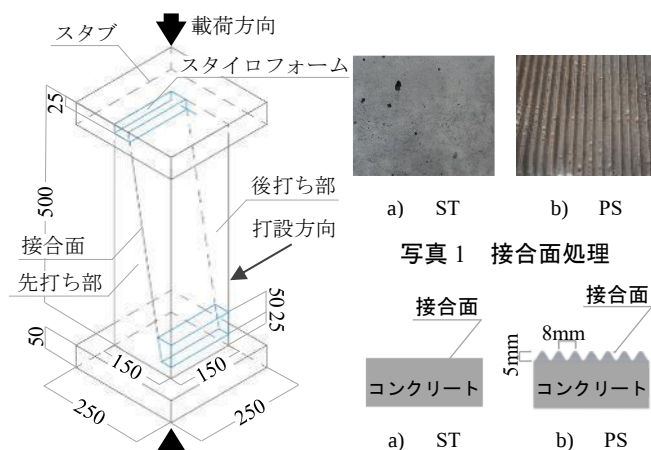


図 1 試験体 (mm)

図 2 接合面形状

表 1 材料特性

$A' (\times 10^2 \text{mm}^2)$	先打ち部 $f'_c (\text{N/mm}^2)$	後打ち部 $f'_c (\text{N/mm}^2)$	先打ち部 $E_c (\text{kN/mm}^2)$	後打ち部 $E_c (\text{kN/mm}^2)$
650	55.7	54.7	31.5	31.1

A' : 接合面の断面積 f'_c : 圧縮強度 E_c : ヤング係数

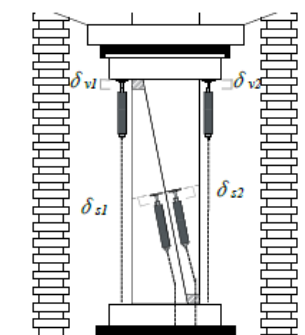
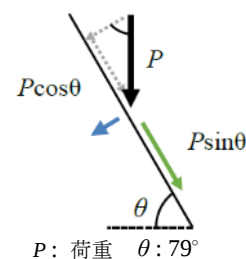


図 3 荷重および計測方法



P : 荷重 θ : 79°

表 2 実験結果

試験体名	P_{max} (kN)	$_{max} \delta_v$ (mm)	$s f_{max}$ (N/mm ²)	$s f_{Avg.}$ (N/mm ²)	破壊モード
ST	3-1 298.6	0.373	4.51	3.487	せん断
	3-2 226.6	0.368	3.42		
	3-3 167.4	0.282	2.53		
PS	3-1 457.2	0.563	6.90	7.580	
	3-2 513.0	0.633	7.75		
	3-3 535.8	0.690	8.09		

P_{max} : 最大荷重 $_{max} \delta_v$: 最大荷重時の鉛直変位

$s f_{max}$: 最大荷重時の鉛直変位 $s f_{Avg.}$: 最大のせん断応力度平均

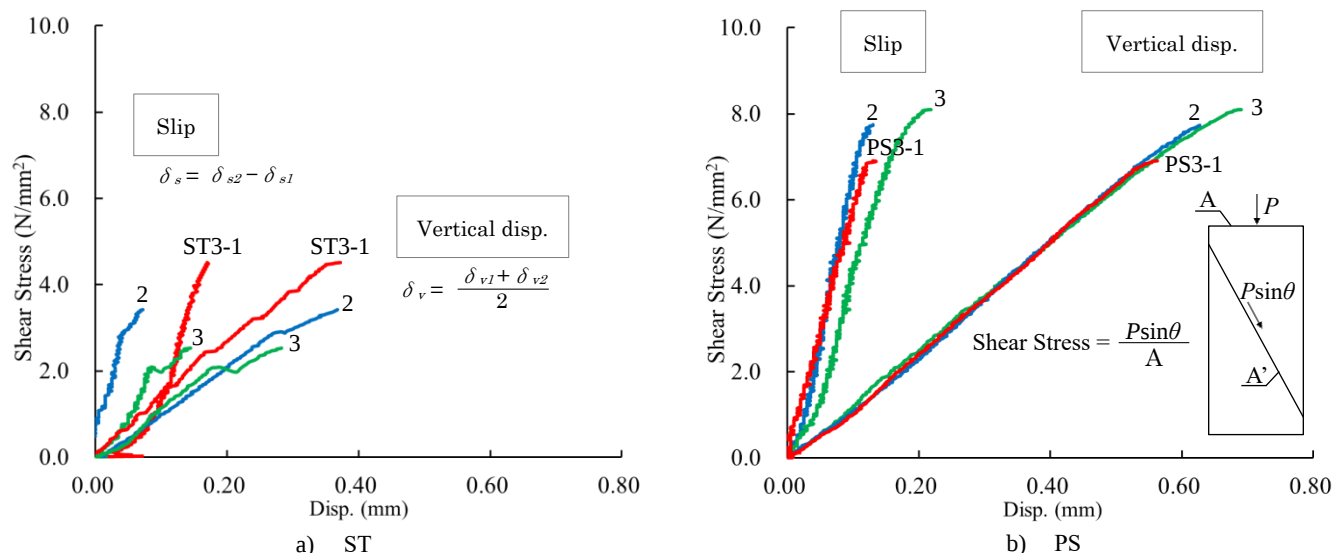


図5 セン断応力度-ずれ変位、鉛直変位の関係

接合面には直交方向の圧縮力（以下、 $P \cos \theta$ ）および、平行方向のせん断力（以下、 $P \sin \theta$ ）が生じると仮定した。

3. 実験結果および考察

3.1 荷重-鉛直変位の関係

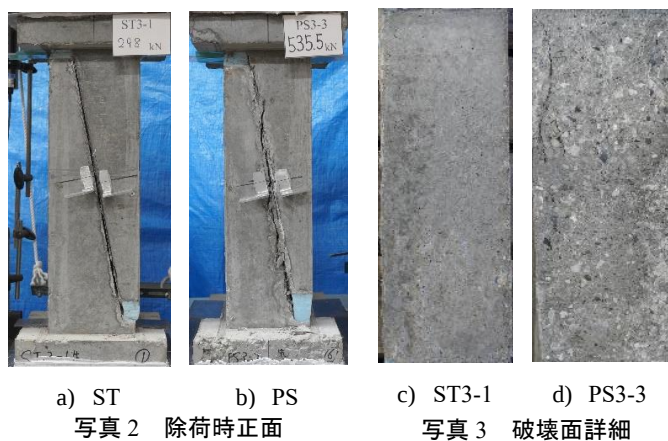
表2に実験結果を示す。 δ_{v1} 、 δ_{v2} の平均を δ_v とした。全ての試験体において、最大荷重（以下、 P_{max} ）時にせん断破壊が生じた。 P_{max} の平均は、STが231.1kN、PSが501.4kNであった。

3.2 セン断応力度-ずれ変位、鉛直変位の関係

図5にせん断応力度（以下、 $P \sin \theta / A'$ ）とずれ変位、鉛直変位の関係を示す。STでは、最大のせん断応力度（以下、 $s f_{max}$ ）は2.53~4.51N/mm²で、平均（以下、 $s f_{Avg}$ ）は3.49N/mm²であった。またPSの $s f_{max}$ は、6.90~8.09N/mm²で、 $s f_{Avg}$ はその6¹⁾の7.63N/mm²に対して、本報では7.58N/mm²であった。その6¹⁾では約4mm間隔で2mm程度の凹凸を持つPSで、 f'_c が45.3N/mm²であったのに対して、本報では約8mm間隔で5mm程度の凹凸を持つPSで、 f'_c が54.7N/mm²であったが、噛み合わせ効果の変化は見られず、 $s f_{Avg}$ はほぼ同等となった。

3.3 破壊状況

写真2、3に破壊状況を示す。STの破壊面では概ね平滑な面が多く観察されたが、一部コンクリートの付着抵抗による凹凸が観察できた。PSの破壊面では透水型コンクリート型枠の波形状はほぼ観察されず、接合面は十分に一体化していた。またPSにおいて粗骨材の断面が観察されたが、概ね接合面に沿って平行な破壊面が形成された。



4. 結論

接合面を79度とした試験体で1面せん断実験を行い、以下の知見を得た。

- 1) 本報における $s f_{Avg}$ は、STでは3.49N/mm²、PSでは7.58N/mm²であった。
- 2) PSにおける凹凸の噛み合わせ効果は、その6¹⁾から変化が見られず、 $s f_{Avg}$ はほぼ同等となった。
- 3) STの破壊面では概ね平滑な面が多く観察され、接合面の一体化は不十分であったが、PSの破壊面では波形状は観察されず、接合面は十分に一体化していた。

参考文献

- 1) 甘利友宏, 田野健治, 松永健太郎, 古澤護, 尾野淳一, 大村哲矢: コンクリート接合面の力学的性状に関する研究 (その6); 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp77-78, 2024.07
- 2) 日本建築学会: 鉄筋コンクリート構造計算基準・同解説; 丸善, 1991

*1 東京科学大学 環境・社会理工学院 建築学系
 *2 三井住友建設 技術開発本部 R&D センター
 *3 元・東京都市大学大学院
 *4 東京都立大学 都市環境科学研究科
 *5 アイエスティー(株)
 *6 東京都市大学 建築都市デザイン学部 准教授・博士 (工学)

*1 Institute of Science Tokyo
 *2 Research & Development Center, Sumitomo Mitsui Construction
 *3 Former Graduate School, Tokyo City University
 *4 Tokyo Metropolitan University
 *5 IST corporation.
 *6 Assoc. Prof., Tokyo City University, Dr. Eng