

第V部門

2026年9月3日(木) 10:30 ~ 11:50 | 7号館4階D40 (北海学園大学)

付着・定着・継手4／コンクリート製品

座長：竹田 京子 (オリエンタル白石)

10:30 ~ 10:40

[V-422] コンクリート打継面の付着強度向上を目的とした凹凸形状を有する型枠合板の開発

*鈴木 蓮斗¹、服部 裕仁¹、米永 英貴¹ (1. 株式会社ノダ)

キーワード：打継、型枠合板、遅延剤、凹凸シート、直接引張試験、付着強度

コンクリート構造物の打継面処理として遅延剤を用いて骨材を露出させ、付着強度を向上させる工法が広く用いられている。しかし、遅延剤による打継面処理はコンクリート打継面の品質が安定しないことに加え、アルカリ性排水による環境汚染や多大な労力を要する点が課題である。

本研究では、打継面品質の安定化および作業工程の省力化を兼ねて、打継面の凹凸を形成するシートと環境配慮型合板を予め複合した型枠合板に着目した。コンクリート打継面強度の向上に有効な凹凸形状について直接引張試験による評価を行い、遅延剤よりも付着性能が高いことが示された。

コンクリート打継面の付着強度向上を目的とした凹凸形状を有する型枠合板の開発

株式会社ノダ 正会員 ○鈴木 蓮斗
同上 非会員 服部 裕仁
同上 非会員 米永 英貴

1. はじめに

コンクリート構造物において打継部は必然的に生じ、打継処理として遅延剤を用いて骨材を露出させ、付着強度を向上させる工法が広く用いられている。しかし、遅延剤による打継処理は薬剤塗布条件、さらには作業者の裁量によるばらつきにより洗い出し深さが均一とならない場合が多い。その結果、骨材の過度な露出や浮きが生じ、本来の打継面強度を下回る事例も報告されている¹⁾。また、遅延剤処理は高圧洗浄機によるコンクリート表面の洗い出し工程が必要となり、多大な労力を要する点も課題である。加えて作業時にはアルカリ汚染水が発生し、周辺環境への影響が懸念される。

そこで本稿では、打継面品質の安定化および作業工程の省力化を兼ねて、打継面の凹凸を形成するシートと環境配慮型合板を予め複合した型枠合板に着目し、打継面の付着性能評価を行った。

2. 打継面を有するコンクリートの直接引張試験

2.1 試験概要

本試験に使用した凹凸シートと環境配慮型合板（国産針葉樹）が予め複合された型枠合板を写真-1に、凹凸シートの形状を図-1に示す。シートは円錐台形状の凹凸加工を施したポリプロピレン(PP)製シートである。本シートは凹部および凸部を有する形状であり各部の高さは1 mm、総深さは2 mmである。コンクリート打ち込み後の脱枠と同時に凹凸形状が形成可能となる。（試験体：ND₁）

コンクリートの配合を表-1に示す。設計基準強度は実現場及びプレキャストコンクリートを想定し、新旧コンクリートともに 40N/mm²とした。本試験に使用した試験体概要を表-2に、打継試験体の詳細を図-2に示す。試験体のうち①ND₁（凹凸シート処理）、②AG（遅延剤処理）は水平打継面を有し、それぞれの処理方法でコンクリートを打ち継いだものである。これらの比較対象として先打ち、後打ちでそれぞれ打継面のないコ

ンクリート③NJ_a(旧コンクリート)、④ NJ_b(新コンクリート)を選定し、計 4 条件を設定した。コンクリート材料のばらつきを考慮し、各条件につき試験体数を 6 体に設定した。

打継面を有する試験体はΦ100×100 の円柱型枠底面に打継処理を施し、旧コンクリートの打ち込みを行った。3 日後に脱枠を行い、AG は脱型直後に高圧洗浄機による洗い出しを行った。その後、旧コンクリート材齢 28 日時点でΦ100×200 の円柱型枠を使用して新コンクリートを打ち込み、3 日後に脱枠した。なお、試験体の両端は直接引張試験治具接着のため両端を研磨した。

直接引張試験方法を図-3に示す。本試験における載荷速度は 0.06 N/mm²/sec とし、荷重制御方式により実施した。

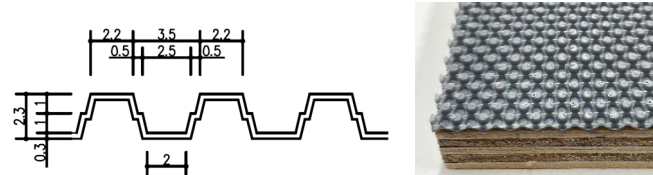


図-1 凹凸シート形状 (ND₁) 写真-1 型枠合板

表-1 コンクリート配合表

スラブ (cm)	空気量 (%)	水セメント比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	単位量(kg/m ³)				
				水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤 SP
12	4.5	40	46.2	146	普通 365	906	996	2.6

表-2 試験体概要

番号	試験体名	打継処理	詳細
①	ND ₁ -1~6	あり	凹凸シート処理
②	AG -1~6		遅延剤処理
③	NJ _a -1~6	なし	一体打ち 旧コンクリート
④	NJ _b -1~6		一体打ち 新コンクリート

キーワード 打継, 型枠合板, 遅延剤, 凹凸シート, 直接引張試験, 付着強度
連絡先 〒424-8720 静岡県静岡市清水区駒越北町 13-1 株式会社ノダ TEL : 054-335-5321

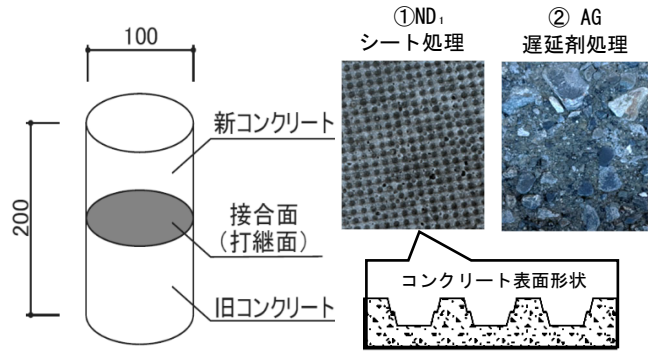


図-2 試験体の詳細

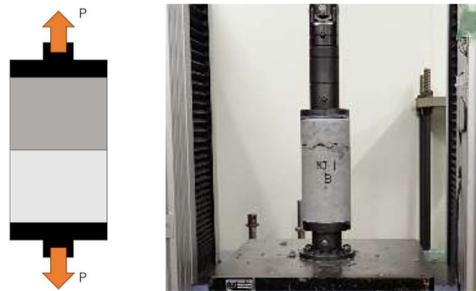


図-3 直接引張試験

2.2 直接引張試験結果および考察

直接引張試験結果を表-3、図-4 に示す。打継処理を施した試験体の引張強度はいずれも同等の値となり、一般的に一体性が確保できるとされる1.5N/mm²よりも大きい結果となった。打継処理を施した試験体と一体型試験体を比較すると、ND₁ および AG は NJ-B と同等の値となった。このことから接合処理を施したコンクリートは旧コンクリートと同等の強度には至らないものの、新コンクリートと同等の強度が得られることが確認できた。試験後の試験体を写真-2 に示す。破断箇所を確認すると ND₁ では界面での破壊は見られず母材コンクリート部での破壊に対し、AG では界面位置における破壊が見られたことから、引張強度値は同等であったが AG よりも引張に対する抵抗性が高いと考えられる。

3. まとめ

コンクリート打継面強度の向上に有効な凹凸形状の開発を目的として直接引張試験における検証を行った。遅延剤処理、凹凸シート処理、いずれも引張強度1.5N/mm²以上であり、十分な付着性能が確認された。また、コンクリート破断箇所の違いから遅延剤処理よりも開発品による凹凸シート処理の付着性能が高くなることが示された。

表-3 直接引張試験結果一覧

試験体名		最大荷重	引張強度	平均	破断箇所
		kN	N/mm ²	N/mm ²	
ND ₁	1	22.0	2.80	2.63	NJ-A
	2	19.7	2.53		NJ-A
	3	20.0	2.57		NJ-B
	4	22.2	2.82		NJ-A
	5	17.5	2.24		NJ-A
	6	21.8	2.79		NJ-A
AG	1	20.7	2.65	2.72	界面
	2	26.0	3.33		NJ-A
	3	22.4	2.87		界面
	4	15.9	2.03		界面
	5	21.0	2.68		NJ-A
	6	21.4	2.75		NJ-A
NJ-A	1	25.8	3.31	3.35	
	2	28.0	3.57		
	3	25.5	3.26		
	4	25.9	3.31		
	5	24.6	3.14		
	6	27.7	3.53		
NJ-B	1	22.3	2.86	2.76	
	2	22.0	2.83		
	3	22.5	2.87		
	4	19.8	2.52		
	5	19.7	2.52		
	6	23.1	2.95		

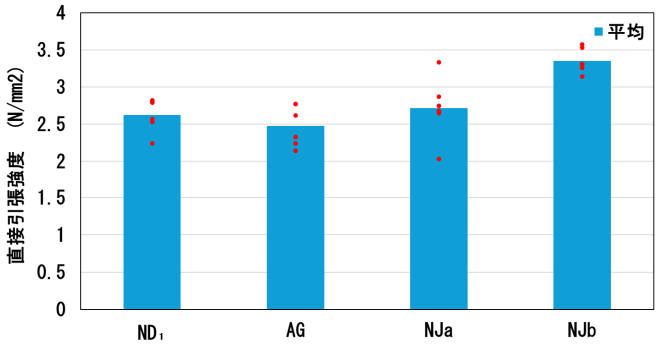


図-4 直接引張試験結果



写真-2 打継処理を施した試験体(試験後)

参考文献

1)石関嘉一, 中林拓馬, 宮入斎, 小俣光弘, コンクリート打継面の形状が構造物の力学特性に与える影響
コンクリート工学年次論文集, Vol.41, No.1, 2019