

(VI-31) ウォータージェットを用いた新・旧コンクリートの打継ぎ工法に関する研究

千葉工業大学大学院 学生員 吾妻 健司
千葉工業大学工学部 正会員 足立 一郎

1. はじめに

新・旧コンクリートの打継ぎ部は構造上の弱点となるため、その施工においては十分な配慮が必要である。旧コンクリートの表面処理工法としては、サンドブラスト工法・ショットブラスト工法・チッピング工法などがあるが、これらの工法では処理面に突起物や鉄筋などがある場合、完全な表面処理が困難である。その点ウォータージェット工法は処理面とが非接触であり飛散物の回収の必要が無いため突起物などがある場合、特に有効な表面処理法であるといえる。しかし、ウォータージェットを用いた打継ぎコンクリートに関する研究は少なく、コンクリートの表面処理法として確立するにはさらに数多くの基礎研究が必要である。そこで本実験では、打継ぎ面におけるブリージングの影響について着目し実験・検討を行った。

2. 実験概要

2-1 供試体の作成方法と種類

(1) 使用材料と配合

使用したセメントは普通ポルトランドセメントである。細骨材、粗骨材ともに富士川産であり、粗骨材の最大寸法は 20mm である。コンクリートの配合は表一の通りである。

(2) 旧コンクリートの作成

10×10×40cm の型枠を 10cm のところで区切り、型枠の 10×10cm の部分の底に直径 20mm の鋼球を等間隔に 9 個置き、コンクリートを打設してそのまま 24 時間の空中養生をした後、型枠を外し 28 日間の水中養生をした。

(3) ウォータージェットによる表面処理

旧コンクリートの鋼球のある面にウォータージェットを施した。その際に、鋼球の露出を直径の 1/3、1/2、2/3 となるように表二の条件で行った。

(4) 新コンクリートの作成

旧コンクリートの鋼球のある面を新コンクリート側にし 10×10×40cm の型枠にはめ、新コンクリートを打設した。養生方法は旧コンクリートと同様である。

作成した供試体はすべて寸法 10×10×40cm であり水セメント比は 30、50 および 70% の 3 種類を用いた。

表一 コンクリートの配合

W/C	単位量(Kg/m ³)				
	W	C	S	G	AE剤
30%	180	600	598	954	3.6
50%	180	360	779	970	0.14
70%	180	257	889	943	0.1

表二 ウォータージェットの処理条件

1/3露出				
水セメント比	30%	50%	70%	
水圧(Kgf/cm ²)	1500	1200	1000	
ノズル先端口径(mm)	0.3	0.3	0.3	
処理限界距離(mm)	15	15	15	
操作間隔(mm)	2	2	2	
回転速度(rpm)	68	72	75	
1/2露出				
水セメント比	30%	50%	70%	
水圧(Kgf/cm ²)	1500×2	1200×4	1000×4	
ノズル先端口径(mm)	0.3	0.3	0.3	
処理限界距離(mm)	15	15	15	
操作間隔(mm)	2	2	2	
回転速度(rpm)	68	72	75	
2/3露出				
水セメント比	30%	50%	70%	
水圧(Kgf/cm ²)	1500×4	1200×5	1000×5	
ノズル先端口径(mm)	0.3	0.3	0.3	
処理限界距離(mm)	15	15	15	
操作間隔(mm)	2	2	2	
回転速度(rpm)	68	72	75	

2-2 試験方法

実験の方法としては、直接引張り試験と打継ぎ強度試験を行った。打継ぎ強度試験とは供試体を片持ち梁の状態で載荷し破壊させる試験のことであり、打継ぎ面に配置してある鋼球に対してせん断力が加わるような載荷方法を採用した。

4. 結果および考察

(1) 打継ぎ強度試験

図-1 は、打継ぎ強度比と削り深さの関係を示したグラフである。図より、水セメント比 30%・50%の供試体においてはいずれの削り深さの打継ぎコンクリートも標準コンクリートに対して7、8割の強度を示しているが、水セメント比 70%に関しては標準コンクリートの約5割の強度しか得られなかった。このことから、水セメント比が大きくなるほど鋼球が受けるブリージングの影響は大となり、鋼球とコンクリートとの間に働くせん断抵抗はより小さくなるためだと考えられる。

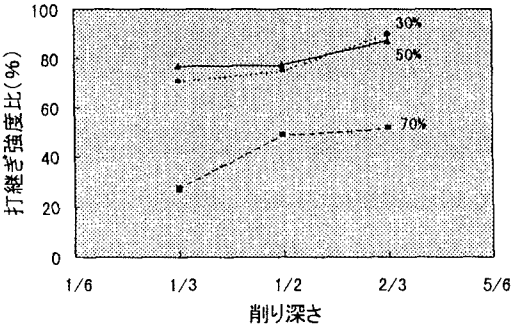


図-1 打継ぎ強度比と削り深さの関係

(2) 引張り強度試験

破壊後鋼球は、鋼球を覆っている面積の多いコンクリート側に付着しているはずである。しかし、破壊面を観察したところ鋼球の付着状態は表-3の通りであった。水セメント比 30%、50%においては鋼球が新コンクリートに2/3覆われているにもかかわらず約7割が、水セメント比 70%においては10割の鋼球が旧コンクリート側に残った。これは鋼球の新コンクリート側に付着したレイタンスが、コンクリートと鋼球との付着強度を著しく低下させていることが考えられる。

表-3 破壊後の鋼球の付着状態

水セメント比 (%)	削り深さ	鋼球の付着状態 (%)	
		新	旧
30	1/3	0	100
	1/2	0	100
	2/3	0	100
50	1/3	0	100
	1/2	0	100
	2/3	4	96
70	1/3	33	67
	1/2	26	74
	2/3	0	100

図-2 は、引張り強度比と水セメント比の関係を示したグラフである。図より、いずれの削り深さの供試体も右上がりのグラフとなっており、水セメント比の大きい方が、標準コンクリートに対する引張り強度の低下は小さくなることがわかる。この理由として、水セメント比が大きいほどコンクリートの流動性は優れており、ウォータージェットによってできた凹凸の隅々までコンクリートが行き渡り、打継ぎ面に存在する空隙が少ないためだと考えられる。つまり、引張り強度に関しては、コンクリート同士の付着強度に大きく支配されており、鋼球に対するブリージングの影響はさほど見られなかった。

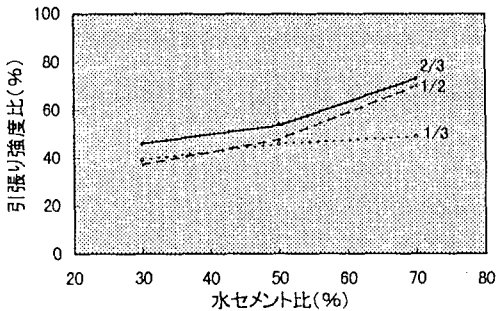


図-2 引張り強度比と水セメント比の関係

5. まとめ

水セメント比が大きいほどブリージングの影響は大きく、特に打継ぎ強度試験においては、せん断抵抗が著しく低下し、打継ぎ強度比は低くなった。また、引張り強度試験においては、強度に対してブリージングの影響は顕著に現れなかった。