

I-386 プレキャストコンクリートブロックの水中接合に関する実験的研究

三井建設(株) 正員 栗原 安男  
 正員 跡部 俊郎  
 正員 米倉 宏行

1. はじめに

近年、海洋構造物の急速施工に対応するため、部材のプレハブ化が進められている。プレハブ部材を用いて急速施工を行なう工法の一つにP B S工法(Piles and Blocks Structure Method)がある。この工法は、海中に打設した鋼管杭の外側にプレキャストコンクリートブロックを順次積み上げた後、P C鋼棒により縦方向にプレストレスを導入して一体とし、海中にラーメン構造物を築造するものである。

筆者らは、本工法の改良を行ない、信頼性向上および施工性向上を目指して数々の実験と報告を行ってきた。<sup>1)2)</sup>その改良点の一つは、プレキャストコンクリートブロック間に水中硬化型接着剤を塗布し継目の弱点をなくしたことである。つまり、プレストレスコンクリート部材は引張応力が発生した場合でも、水中硬化型接着剤の効果により直ちに継ぎ目部の目びらき等が発生せず、一体打ちしたコンクリート部材と同様の挙動が期待できると考えられる。

よって、筆者らはこの水中硬化型接着剤の効果を確認するため、施工条件を考慮したパラメータ試験を行なったので、ここに報告するものである。

2. 実験概要

(1) 試験体の製作方法

試験体の寸法は、100mm(B)×100mm(h)×400mm(L)とした。試験体は、長さ(L)方向を2等分しその片面に水中硬化型接着剤を塗布した後、海水中で接着を行って製作した。図-1に接着方法の概念図を示す。

(2) 使用材料

コンクリートは設計基準強度 $f'_{ck}=350\text{kgf/cm}^2$ を目標に配合を決定した。なお、粗骨材の最大寸法は20mmとし、セメントは早強ポルトランドセメントを用いた。

接着剤は、圧縮強度 $400\text{kgf/cm}^2$ 以上、可使時間60分以上、接着可能時間は2時間程度を満足する市販の水中硬化型エポキシ樹脂を使用した。

(3) 試験体のパラメータ

試験体のパラメータを表-1に示す。パラメータは、実施施工条件を考慮して接着剤塗布後の放置時間および接着圧とした。

(4) 曲げ試験

試験体の曲げ試験は、コンクリートの曲げ強度試験(JIS A 1106)に準拠して行なった。曲げ試験時のコンクリート材齢は7日であり、コンクリート圧縮強度は平均 $f'_c=407\text{kgf/cm}^2$ であった。

(5) 海水分析試験

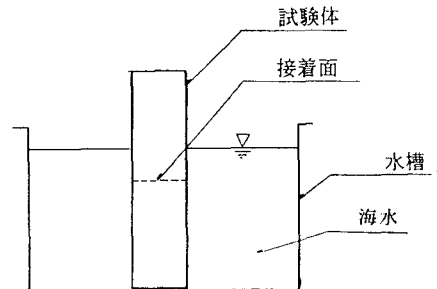


図-1 試験体接着方法の概念図

表-1 試験体のパラメータ

試験体 NO.	気中放置時間 (分)	海中放置時間 (分)	面 圧 (kgf/cm <sup>2</sup> )	加圧時間 (日)
WL 1	10	30	1.0	4
WL 2		60		
WL 3		120		
WM 1		30	3.0	
WM 2		60		
WH 3		120		
AL 1	30	30	1.0	4
AL 2	60			
AL 3	120			
AH 1	30	10.0		
SL 1	0	—	1.0	4
PL N	継ぎ目なしコンクリート			

接着環境に用いた海水は、千葉県九十九里海岸銚子地区から採取したものである。海水の分析結果は、比重  $\rho = 1.025$ 、懸濁物質の量 (SS) は  $51.58\text{g/l}$ 、塩分濃度は  $1.862\%$  であった。

3. 実験結果とその解析

表-2 曲げ試験結果 (単位:  $\text{kgf/cm}^2$ )

(1) 曲げ試験結果

曲げ試験結果の一覧を表-2に示す。表からも解るように、継ぎ目なしコンクリート (PLN) の曲げ強度を100%とすると、接着面を有する試験体の曲げ強度は60%~100%とかなりのバラツキがある。S L 1 は気中接合であり、他の海中接合より PLN に対する曲げ強度の比率が高く、唯一 PLN と同等の耐力を示した試験体があった。接着時間に対するパラメータ試験体を比較すると、気中放置時間と海中放置時間の違いによる曲げ強度の差は明確に現れなかったが、接着までの放置時間が130分~150分の試験体は、90分以下の試験体に比べ曲げ強度が低い傾向にある。なお、接着圧力が  $10\text{kgf/cm}^2$  の

シリーズ 1			シリーズ 2			シリーズ 3			
名称	$\sigma$	現象	名称	$\sigma$	現象	名称	$\sigma$	現象	
			S	49	A		W	41	B
			L	53	B	50	M	43	C
			1	47	B	89~100%	1	38	B
									41
W	40	B					W	56	C
L	42	B	43	L	45	B	47	M	56
1	47	B	69~81%	1	48	B	85~92%	2	50
									86~97%
W	46	B		A	52	B		A	48
L	45	B	48	L	49	B	49	H	48
2	52	B	79~90%	2	45	B	85~98%	1	49
									81~83%
W	42	B		A	37	B		W	40
L	37	B	38	L	38	B	36	H	46
3	34	B	59~72%	3	34	B	64~72%	3	44
									69~79%
P	54			P	52			P	55
L	60		58	L	55		53	L	57
N	61		100%	N	51		100%	N	61
									100%

試験体と、接着圧力が  $1\text{kgf/cm}^2$ 、 $3\text{kgf/cm}^2$  の試験体と比較すると顕著な差は見られない。

全試験体のうち、曲げ強度の下限値は  $34\text{kgf/cm}^2$ 、上限値は  $56\text{kgf/cm}^2$  であった。一方、土木学会「コンクリート標準示方書」に定める値は  $f'c = 407\text{kgf/cm}^2$  対し、曲げ強度は  $f_{bk} = 49.4\text{kgf/cm}^2$  であり、引張強度  $f_{tk} = 27.5\text{kgf/cm}^2$  である。本試験の下限値は  $f_{tk}$  以上であり、概ね良好な結果であった。

(2) 破壊状態

表-2の現象欄に試験体の破壊状態を示す。ここに、A:母材コンクリート破壊、B:表層破壊(表面のセメントペースト部分での破壊)、C:部分はくり破壊(接着不足によるはくりと表層破壊が混じった現象)である。表に示すように、表層破壊(B)が大部分であり、部分はくり(C)も若干見られるが、破壊状況BとCでは曲げ強度に対し余り差がなかった。このことは、部分はくり破壊であっても接着力不足によるはくり部分が僅かだったためと思われる。

4. まとめ

実験結果をまとめると以下ようになる。

- 1) 接着剤放置時間が概ね90分以下であれば、本接着剤を使用した継ぎ目に顕著な低下は見られない。
- 2) 接着圧力の違いに対する曲げ強度の顕著な差はないと言える。
- 3) 破壊状態は表層破壊が大部分であり、このことが継ぎ目なしコンクリートの曲げ強度より低い値を示したものである。今後、接着面の処理方法の検討も必要である。

[参考文献] 1) 栗原 他:プレストレスを導入したプレキャストブロックと鋼管との合成構造に関する力学特性の研究、コンクリート工学論文集、Vol.2, No.1, 1991.1  
 2) 栗原 他:プレストレスを導入したプレキャストSRC柱とRC梁接合部の力学特性の研究、コンクリート工学論文集、Vol.3, No.1, 1992.1