

地中連続壁基礎模型による水中コンクリート打設試験

JR東日本 仙台工事事務所 正会員 ○菅内義男
JR東日本 仙台工事事務所 正会員 石橋忠良
JR東日本 仙台工事事務所 正会員 高木芳光

1 まえがき

現在、JR東日本仙台工事事務所では、青森駅構内を跨ぐ橋長498mの3径間連続PC斜張橋(仮称:青森大橋)を施工中である。この主塔部基礎は、巾30m×20.5m、深さ42m、壁厚1.5mの6室型地中連続壁基礎であるが、作用力が非常に大きいためパイプ継手と呼ばれる継手を採用せざるを得なかった。このため継手部分では鉄筋等が非常に密で、特に図-1に示す後行エレメントのコンクリートの流動阻害が激しいと想定された。

本報告は、この模型を使、た水中コンクリート打設試験による流動性、充満性及び品質等の試験結果を報告するものである。

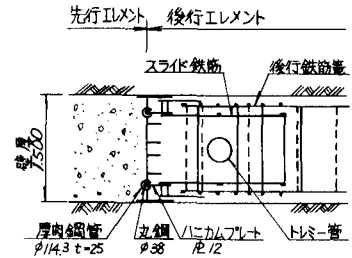


図-1 パイプ継手後行鉄筋配平面図

2 基礎試験

基礎試験として、表-1に示す種類のベースコンクリートの圧縮強度試験と、これらをベースにした各種の流動化コンクリートの練り上り後の経時変化によるスランプロスや空気量の測定及び練り上り時と流動化剤添加直後に採取の圧縮強度試験を行った。

その結果、90分経過後のスランプロスは盛夏の試験にわかれず比較的小さかった。空気量については、流動化剤添加後は一般に減少する傾向にあるが、特にNo.5とNo.6が大きく

減少した。圧縮強度については、流動化剤の添加時期や再流動化による大きな違いはなかった。

圧縮強度試験を行った。

10分経過後のスランプロスは盛夏の試験に比べて小さかった。空気量については、流動化に減少する傾向にあるが、特にNo.5と

ベースコンクリート	項目 配合	628 (kg/cm ³)	セメント量 (kg/m ³)	スラン (cm)	W/C (%)	S/A (%)	空気量 (%)	圧縮強度試験結果(kg/cm ²)	X ₁	X ₂	X ₃	平均
No.												
①	3/11	370	21	47.3	45.7	4.5	390	391	395	395		
②	3/15	370	18	47.0	46.8	4.5	385	394	396	392		
③	3/29	370	15	45.9	46.2	4.5	401	406	408	405		

流動化に減少する傾向にあるが、特にNo.5と

流動化コンクリート	No.	628 (kg/cm ³)	セメント量 (kg/m ³)	スラン (cm)	W/C (%)	S/A (%)	空気量 (%)	圧縮強度試験結果(kg/cm ²)	圧縮強度試験結果(kg/cm ²)	X ₁	X ₂	X ₃	平均
1	①	3/11	370	21	47.3	45.7	4.5	0	無添加	396	395	397	396
2	②	3/15	370	18	47.0	46.8	4.5	0.12	遅延形流動化剤	394	396	397	396.2
3	③	3/15	370	18	47.0	46.8	4.5	0.12	遅延形流動化剤	398	395	406	397.3
4	②	3/15	370	18	47.0	46.8	4.5	0.12	遅延形流動化剤	386	381	403	390
5	③	3/29	370	15	45.9	46.2	4.5	0.12	遅延形流動化剤	386	420	390	399
6	③	3/29	370	15	45.9	46.2	4.5	0.10	遅延形流動化剤	380	394	391	372

表-1 基礎試験の配合、測定結果、圧縮強度試験結果

3 地中連続壁基礎模型による水中コンクリート打設試験

基礎試験の結果、実用性があると思われる表-2に示すNo.1はスランパ21cmの流動化剤無添加のコンクリート、No.2はスランパ18cmに遅延形流動化剤を添加し23cmに上げた流動化コンクリート、No.3は今まで一般に水中コンクリートとして用いられてきたスランパ18cmの流動化剤無添加のコンクリートの3種類について、模型による水中コンクリート打設試験を行った。試験は図-2に示す大きさで、正面に透明なアクリル板を張った型枠を地上に製作し、その型枠内に流動阻害が最も激しいと想定されるパイプ継手後行鉄筋配の一部を建て込み、実際にトレミー管を使って水中コンクリートを打設するというものである。

3-1 スランプ・空気量等の測定結果

練り上り以降のスランブ・空気量等の測定結果を表-3に示す。現場到着までの所要時間は15分程度であり、スランブ及び空気量の大きな減少はなかった。

3-2 コンクリートの流動勾配

コンクリート打設時に模型表面から観察した流動勾配図を図-3に示す。この図における測定間隔は1分である。また、打設速度はNo.1が10~15 cm/分、No.2が20 cm/分程度であった。No.3については、今回の試験が実施区とは異なる地盤2mでの施工のためトレミー管の閉塞を生じ、特に下部ではバイブレーターを使用したり、トレミー管を引き抜いたりしたので良い観察結果は得られなかった。

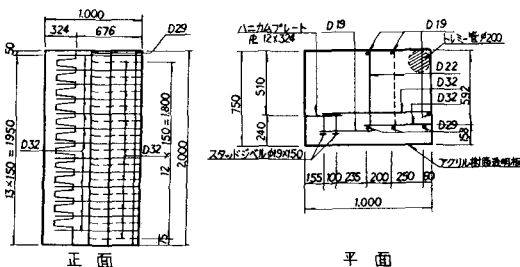


图-2 地中連續壁基礎模型

No.	628 (kg/cm ²)	セメント (kg/m ³)	スラン (cm)	W/C (%)	S/A (%)	空気量 (%)	備考
1	311	370	21	47.3	45.7	4.5	標準配合
2	315	370	18+23	47.0	46.8	4.5	系別配合
3	331	370	18	45.7	43.5	4.5	標準配合

注) No.2: スラング1cm当りセメント量の0.12%
の流動化剤を添加

表-2 水中コンクリート打設試験の配合

3-3 壓縮強度試驗結果

標準供試体から抜き取ったコ
アークによる圧縮強度試験結果
を表-4に示す。

No.3にについては、トレミ
ー管を引き抜いた所で材料が
分離していたため、圧縮強度
試験を行うことができなかった。
それ以外は、3種類とも
強度的に大きな差はみられな
かった。

2022	時間	10:30	10:45
1	時間	21.5	20.0
(2)	時間	37.0	31.5
	時間	4.1	4.8
	時間	28	28
2	時間	11:50	12:05
(3)	時間	19.0	22.5
	時間	29.5	43.5
	時間	5.0	4.7
	時間	28	29
3	時間	13:30	13:45
(4)	時間	17.5	17.5
	時間	26.5	30.5
	時間	3.9	4.0
	時間	28	29

表-3 測定結果

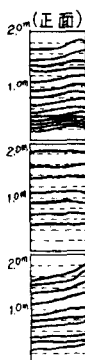
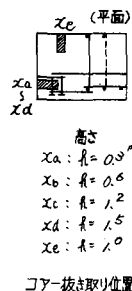


図-3 流動勾配図

正箱強度試驗 (kg/cm ²)						
打樣前 コナ	x_1	x_2	x_3			平均
	$\bar{x}_{75}$	$\bar{x}_{67}$	$\bar{x}_{72}$			$\bar{x}_{71}$
	x_a	x_b	x_c	x_d	x_e	$\bar{x}_{11}$
打樣前 コナ	x_1	x_2	x_3			$\bar{x}_{63}$
	$\bar{x}_{78}$	$\bar{x}_{49}$	$\bar{x}_{62}$			
	x_a	x_b	x_c	x_d	x_e	
打樣前 コナ	x_1	x_2	x_3			$\bar{x}_{83}$
	$\bar{x}_{92}$	$\bar{x}_{25}$	$\bar{x}_{81}$			
	x_a	x_b	x_c	x_d	x_e	
試驗結果		試驗結果		$\bar{x}_{76}$	試驗結果	
				$\bar{x}_{47}$		

表-4 壓縮強度試驗結果



コア-抜き取り位置

3-4 試験体の観察結果

コンクリート打設中の観察では、Ⅱ試験体にも鉄筋及びハニカムプレート外側(図-2参照)までコンクリートが充填されているようであった。型枠脱型後の観察では、Ⅲ試験体とも表面の豆板、ブリージング跡や砂分が浮き出ているのが見られた。

No.2については、試験体上部の1.8m付近にかなりの大きさ(巾80cm、高さ20cm、深さ20cm程度)で材料が分離していることが確認された。これは、スランプが大きいことと、打設速度が速すぎたために試験体上部において材料分離を引き起こしたものと想定される。

4 まとめ

以上の試験結果より、本橋梁の連続地中壁基礎にはスランプ21cmの流動化剤無添加のコンクリートを採用することとした。しかし、実施工の打設状況と異なるため良い試験結果が得られなかったスランプ18cmの流動化剤無添加のコンクリートでも、流動性は多少あると思われるものの、充満性及び品質には問題はなかった。コンクリートの強度を考えると、現場で実際に打設するコンクリートとしては、21cmのスランプの許容範囲である±2.5cmにおいて、打設時になるべく低目のスランプになるように管理している。