

# ジャケット式栈橋のCFT鋼管柱への高流動コンクリートの圧入施工

東亜建設工業技術研究所 正会員 北澤 真  
 電源開発(株)常陸那珂火力建設所 正会員 坂田 智巳  
 東亜・日本鋼管JV 齋藤 章次  
 東亜建設工業技術研究所 正会員 羽瀨 貴士  
 東亜建設工業技術研究所 正会員 村松 道雄

## 1. はじめに

近年、現場での施工性安全性向上を目的としてプレキャスト部材により栈橋を構築するジャケット工法の適用例が増えている。現在我々は、ジャケット式栈橋の鋼管脚柱部分に充填型鋼管コンクリート構造を用いた新しい形式の栈橋構造物の構築を進めている。充填型鋼管コンクリート構造は、強度・剛性・靱性に優れた構造形式であり、主に建築構造物においてその適用例が増えてきているが、土木構造物での報告例は少ない。本稿はジャケット式栈橋のCFT鋼管柱への高流動コンクリートの圧入施工事例を報告するものである。

## 2. 施工方法

ジャケット式栈橋の構造概要図を写真-1に示す。CFT鋼管柱は1000、高さ25.2m、肉厚8~14mmであり、柱の天端部分に内側ダイヤフラムが没缶されている。柱下端より1.466mの位置にシャッターバルブを設けてコンクリートの圧入口とし、打上り速度が1m/分以内<sup>1)</sup>となるようにコンクリートを圧入した(47.1m<sup>3</sup>/hr)。実施工では約20~30m<sup>3</sup>/hの打設となった。圧入した高流動コンクリートの使用材料を表-1に、配合を表-2に示す。



写真-1 ジャケット構造概要

表-1 使用材料

セメント	高炉セメントB種 比重 3.04 比表面積 3820cm <sup>2</sup> /g
粗骨材	櫛田川流域産 表乾比重 2.62 吸水率 1.00% 粗粒率 6.83
細骨材	櫛田川流域産 表乾比重 2.58 吸水率 1.86% 粗粒率 2.99
高性能AE減水剤	ポリアリールカルボキシ酸E-テルと架橋ポリマー
AE剤	変性アリールカルボキシ酸化合物系、陰イオン界面活性剤

表-2 コンクリートの配合

W/C %	s/a %	単体量(kg/m <sup>3</sup> )				高性能AE減水剤 C×% 1.26	AE剤 C×% 0.0015
		W	C	S	G		
35.9	50.6	163	453	853	832		

表-3 試験及び計測項目

項目	方法
打上り高さ	打設開始から終了までのコンクリート天端高さを、天端からのレッド測量によって計測・記録する。
圧入圧力	圧入口から50cm手前の圧送管に取り付けた圧力計により圧入圧力を計測・記録する。
鋼管ひずみ	鋼管に貼り付けたひずみゲージにより鋼管の円周方向ひずみを計測・記録する。
沈降量(柱天端)	鋼管天端の沈降量を非接触型センサーにて計測・記録する。
沈降量(供試体)	「CFT構造技術指針・同解説」沈降量試験方法に準拠
ブリーディング試験	JIS A 1123「コンクリートのブリーディング試験方法」に準拠

コンクリートの仕様は呼び強度40N/mm<sup>2</sup>、スランプフロー値550±50mm、空気量4.5±1.5%、ブリーディング量0.1cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>以下となっている。

表-3に圧入施工時の試験及び計測項目を示す。また、コンクリートのフレッシュ試験も併せて行った。

## 3. 施工結果

### 3.1 コンクリートの性状

打設開始時のアジテータ車5台と、打設完了時の鋼管天端から採取した高流動コンクリートの試験結果を表-4に示す。現着時のコンクリートの試験値は全て基準値内であったが、鋼管天端から採取したコンクリートはスランプ9.0cmと小さかった。これは主に打上り最先端部分のモルタル分が鋼管壁に取られてスランプロスを生じたためと考えられるが、柱の中間部にダイヤフラムがなくまた天端のダイヤフラム部は突き棒等にて充填していることから、CFT

キーワード：ジャケット式栈橋、鋼管充填コンクリート、高流動コンクリート、CFT、圧入施工

連絡先：東亜建設工業(株) 神奈川県横浜市鶴見区安善町1-3 TEL045-503-3741 FAX045-502-1206

柱内部に空隙等の欠陥は生じていない。また、天端採取コンクリートの圧縮強度、単位体積重量とも圧入前の値と同等であった。

3.2 コンクリートの圧入圧力

圧入圧力測定結果を図-1に示す。計測された圧力はポンプ車のシリンダの動きによって脈動しているが、脈動の下端の値はおおむねコンクリートの液圧に沿っており、脈動の上端の値は打上り高さ 15~25m の時点では液圧の 1.2~1.25 倍程度の値を示していた。この値は既往の計測結果<sup>2)3)</sup>と同等であった。

3.3 鋼管柱の周方向ひずみ

高さ 3.0m の位置の鋼管周方向ひずみより求めた鋼管応力と打上り高さの関係を図-2に、圧入後の同位置での鋼管周方向ひずみの変化を図-3に示す。圧入時の鋼管周方向応力は液圧から求めた応力より若干高い値を示す程度で、ポンプの脈動の影響は受けていない。一方、コンクリートの充填によって鋼管柱に生じたひずみは圧入完了直後から減少し、充填後 2 日程度で約 20 μ の小さい値となった。

3.4 沈降量とブリーディング量

沈降量試験とブリーディング試験の結果を図-4に示す。鋼管天端では圧入完了後比較的初期に沈降が進む<sup>3)</sup>のに対し、供試体の沈降は緩やかに進行する傾向が見られた。天端の沈降は約 3 時間後には 0.95mm となり、その後はほぼ一定の値を示したが、最終沈降量は供試体での値よりも若干大きくなった。また打設前に採取したものと鋼管天端にて採取したものの沈降量及びブリーディング量は、いずれも打設前の方が大きな値を示した。これは、打上り時のモルタル分の減少による影響と考えられる。

4. まとめ

ジャケット式栈橋の C F T 鋼管柱に対して高流動コンクリートを圧入することで鋼管に過大なひずみを生じることなくコンクリートの充填を確実に行うことができた。今後は、外気温やコンクリート温度が上昇した際の、打上り時の流動性の低下への適切な対策について検討してゆく予定である。

参考文献 1) C F T 構造技術指針・同解説 (平成 8 年度版), (社) 新都市ハウジング協会, 1996, 9 2) 松岡・早川: 鋼管充填工法、コンクリート工学, vol.33, No.4, pp17-24, 1995 3) 黒岩・出雲・久保田・早川: 拘束効果を考慮した充てん形鋼管コンクリート柱の設計及びその施工, コンクリート工学, vol.33, No.4, pp17-24, 1995

表-4 フレッシュ試験結果

	スランプフロー (mm)	500mmフロー到達時間	空気量 (%)	コンクリート温度 ( )
1 台目	540×545	10.9	4.0	12.0
2 台目	590×570	7.8	3.9	14.0
3 台目	560×555	8.8	4.5	14.0
4 台目	520×500	9.1	4.9	13.5
5 台目	545×580	8.4	4.1	14.0
天端採取	スランプ 9.0cm	-	3.9	14.0

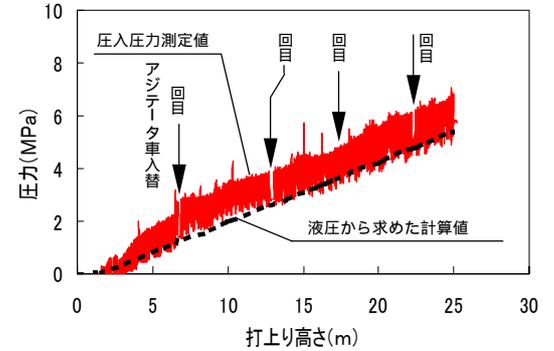


図-1 コンクリートの圧入圧力計測結果

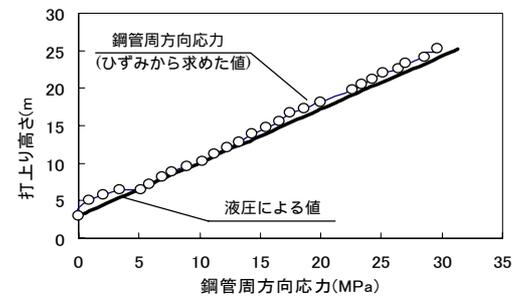


図-2 鋼管周方向応力と打上り高さの関係



図-3 鋼管周方向ひずみの経時変化

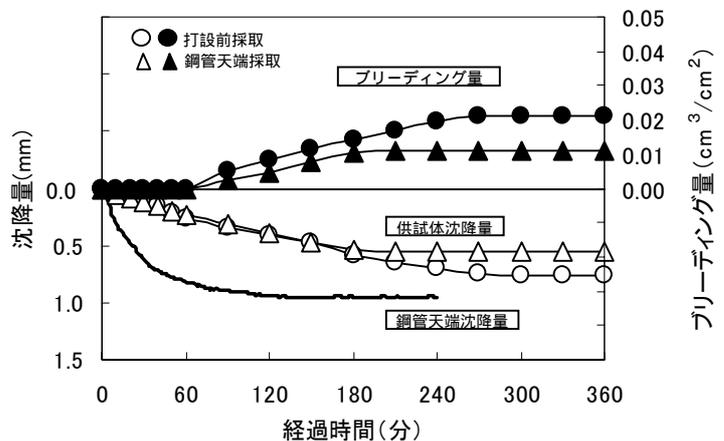


図-4 沈下量及びブリーディング量の経時変化