

# CFT 柱充填コンクリートの 施工報告

最川 隆由\*  
Takayoshi Mogawa

## 1. はじめに

CFT(Concrete Filled Steel Tube：コンクリート充填鋼管構造)の一般的な概要としては、円形又は角形鋼管に、コンクリートを充填した鋼管柱を用いた構造を指し、S造、RC造及びSRC造に次ぐ第4の構造として注目されている。しかしながら、施工データを報告した事例が少ないのが現状である。本報告では、CFT充填コンクリートに関して、室内試験練り及び実施工の結果について報告するものである。

## 2. 建物概要

当建物の概要を以下に示す。

構造：鉄骨造（一部CFT）

規模：地上5階

敷地面積：18,059.08 m<sup>2</sup>

建築面積：8,100.09 m<sup>2</sup>

延床面積：38,022.09 m<sup>2</sup>

最高高さ：26.9 m

用途：中古車ショールーム，サービス工場

## 3. CFT 充填コンクリートの検討

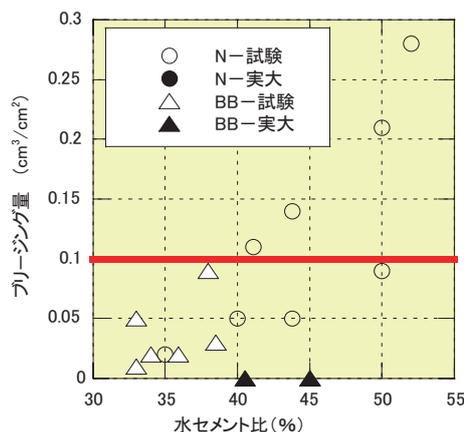
### (1) 事前検討

CFT 充填コンクリートの事前検討として、既往の文献調査（建築学会、日本コンクリート工学協会の文献）を行い、①調査条件・鋼材条件と圧入高さの関係、②水セメント比とブリージング量・沈降量の関係について検討した。その結果、本工事においてターゲットとしている水セメント比40%程度でも、20 m以上の圧入を可能としている。又、水セメント比40%以下であれば、ブリージング量と沈降量は、規定値を満足するものと考えられる（図-1参照）。

### (2) 室内試験

使用材料及び調査条件を表-1及び表-2に示す。又、試験結果の一例を表-3に示す。その結果、フレッシュ性状及び硬化性状ともに、規定値を満足する結果が得られた。

\*横浜（支）



[注] N：普通セメント使用，BB：高炉セメントB種使用  
図-1 ブリージング量と水セメント比の関係

表-1 使用材料

分類	種類
セメント (C)	普通ポルトランドセメント
細骨材 (S)	①八王子市美山産砕砂 (65%) ②君津市久留里産山砂 (35%)
粗骨材 (G)	八王子市美山産碎石 (2005)
水 (W)	地下水
混和剤 (SP)	高性能 AE 減水剤

表-2 調査条件 (1)

時期	Fc(N/mm <sup>2</sup> )	S(N/mm <sup>2</sup> )	FN(N/mm <sup>2</sup> )	セメント
夏期用	36	18	54	N
標準期	36	17	53	N

[注] Fc：設計基準強度，S：補正值，FN：呼び強度

表-3 調査条件 (2)

FN	SF (cm)	Air (%)	単位量 (kg/m <sup>3</sup> )				
			W	C	S	G	Ad.
54	55	4.5	170	456	799	891	5.928
53	60	4.5	170	447	806	891	5.811

[注] SF：スランプフロー (cm)，Air：空気量 (%)，W：水量，C：セメント量，S：細骨材量，G：粗骨材量，Ad.：混和剤量

表-4 室内試験練りの結果 (夏期用)

経過時間	SF	Air	U型充填	沈降量	ブリージング量	28日強度
5	65.0	4.3	330 mm 28.7 s 15 mm	0.957 (14 h)	0.02 (4 h)	71.5
30	65.0	4.2				
60	64.5	4.2				
90	63.0	4.2				
SP	65.0	—	—	—	—	70.6

[注] 330 mm：充填高さ，28.7s：停止時間，15 mm：上下差，( )：到達時間，沈降量 (mm)，ブリージング量 (cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>)，強度 (N/mm<sup>2</sup>)

4. 実施工

(1) CFT 充填コンクリートの施工概要

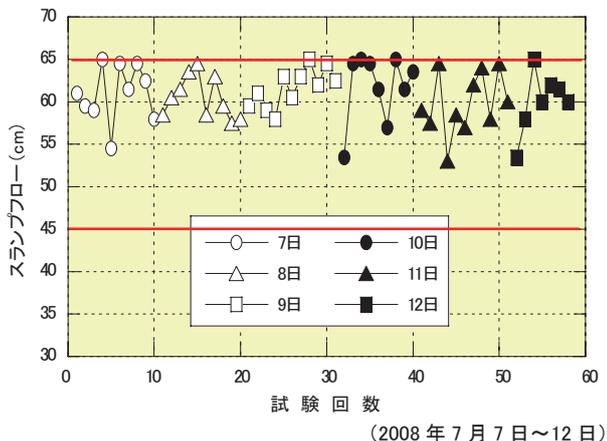
材料及び調査条件については、室内試験の結果をもとに同一とし、JIS 表示許可のレディーミクストコンクリート工場から出荷した（運搬時間：10 分）。又、CFT コンクリートの打設は、2008 年 7 月 7 日から 12 日まで行い、1 日当りの施工本数は、柱 10 本程度とした。又、打設方針として、①流動性のあるコンクリートを受け入れ（全生コン車を確認）、②圧入速度を 1 分当り 1 m 以下とし（検尺及びレーザー距離計）、③柱 1 本を連続して打設する。なお、鋼管柱の概要を表一五に示す。

表一五 鋼管柱の概要

鋼管柱の種類	円形鋼管	角形鋼管
構造形式	通しプレート型ダイアフラム	
鋼管の種類	建築構造用炭素鋼管冷間成形	
材質	STKN490B	BCR295
管径 (mm)	φ 508	450×450
管厚 (mm)	16, 19, 22	16
打設孔	鋼管柱中央部に φ 220 を設けた	
空気孔	鋼管柱端部に φ 40 を 4 箇所設けた	

(2) スランプフローの変動

流動性の確認として、全生コン車について、スランプフロー試験を実施しており、結果を図一2に示す。なお、目標値に対する許容値をプラス 10 cm、マイナス 5 cm とし、現場到着時 60 cm を目標とした。試験結果からも分かるように、スランプフローは概ね 55 cm から 65 cm の範囲にあり、流動性のある計画通りの結果が得られた。又、スランプフロー値と 50 cm フロー通過時間の関係は、スランプフローにかかわらず、4 秒から 7 秒の範囲にあり、室内試験時の測定結果とほぼ同程度であった。更に、柱頭部のコンクリート性状を確認したところ、ばらつきはあるものの、8.5 cm から 15 cm 程度のロスが確認された。



図一2 スランプフローの変動

(3) 圧入速度の管理

圧入速度の確認として、全柱について、検尺及びレーザー距離計による測定を行っており、結果の一例を表一6に示す。この結果から、概ね目標速度を満足する結果であった。又、柱 1 本に関する圧入速度は、詳細データは記載していないが、初期段階においては速い傾向にあるが、後半になると遅くなる傾向にある。

表一六 打設速度 (平均値) (m/min)

柱 No.	7/7	7/8	7/9	7/10	7/11	7/12
1	0.40	1.06	1.01	0.51	0.99	0.73
2	1.05	1.08	1.01	1.07	1.04	1.09
3	0.76	0.84	1.00	1.03	0.99	1.05
4	欠測	欠測	0.94	1.07	0.93	0.95
5	0.95	1.09	1.00	1.07	0.86	0.95
6	0.95	0.84	1.00	0.91	0.59	1.07
7	0.81	0.91	1.05	0.73	0.99	1.05
8	0.71	0.73	1.05	1.07	1.03	0.99
9	0.63	1.05	1.00	1.07	1.03	—
10	0.57	1.06	1.05	1.06	1.03	—
11	—	1.08	1.00	1.05	1.14	—
12	—	1.05	0.99	—	1.07	—
13	—	—	0.83	—	—	—

(4) ダイアフラム近傍の充填状況

コンクリートの充填状況として、目視により状況確認を行った。写真一1に示すように、ダイアフラムの打設孔と空気孔から同時にコンクリートが上がっていることにより、ダイアフラム下端に空気が巻き込まれず、密実に充填されていると判断する。



写真一1 打設状況

5. まとめ

以上のことから、CFT 工法において密実なコンクリートを打設するためには、コンクリートの水セメント比及びスランプフロー値の検討が重要であることが分かる。また、施工時において、打設速度や充填性の管理、作業手順の確認を充分に行うことで、高品質なコンクリートの打設が可能になると考える。