

Fc100N/mm² 高強度コンクリートの超高層集合住宅への適用

河野政典* 起橋孝徳* 吉本竜也** 飯塚宏行***

Application of Fc100N/mm² High-strength Concrete to High-rise Reinforced Concrete Building

Masanori Kono, Takanori Okihashi, Tatsuya Yoshimoto, Hiroyuki Iizuka

研究の目的

近年、都心部の集合住宅においては、土地の高度利用から超高層化が進みつつあり、また、平面設計の自由度、快適空間の確保から大スパン化が望まれている。超高層化、大スパン化により柱には高軸力が作用する。柱部材は居住性確保から断面の大きさが制限される。コンクリートの高強度化は、建物の超高層化、大スパン化を実現する有効な手段であり、高強度化に関する技術開発が活発に進められ、実用化が図られている。今回、当社においても設計基準強度 100N/mm² の高強度コンクリートを開発し、地上 41 階建ての超高層鉄筋コンクリート造集合住宅の柱部材に適用した。

研究の概要

Fc100N/mm²コンクリートの調査を表-1に示す。セメントにはシリカフェウムプレミックス低熱ポルトランドセメントと中庸熱ポルトランドセメントを質量比 4 : 6 の割合で混合使用した。スランプフローの管理値は 65±10cm とした。調査設計に用いる強度補正值(₂₈S₉₁)は実験結果から冬期では 7N/mm² とし、調査管理強度は 107N/mm² で、水セメント比は 19.7% である。

Fc100N/mm² の高強度コンクリートは 1 階および 2 階の柱部材 (計 74 本、総打設量は 540m³) に適用し、全て現場打ちで、コンクリートバケットおよびポンプ圧送により打設を行なった。

コンクリートの品質管理として、受け入れ時のフレッシュコンクリート試験、単位水量測定、および圧縮強度試験を実施した。また、構造体コンクリートの長期性状として圧縮強度発現の推移、および実柱部材の長さの変化を把握するため、模擬柱部材によるコア圧縮強度試験、実柱部材のひずみ測定を行った。

表-1 Fc100N/mm²コンクリートの調査

調査管理 強度 (N/mm ²)	W/C (%)	単位量 (kg/m ³)					空気量 (%)
		W	C		S	G	
			SFC	MC			
107	19.7	165	335	503	621	824	2.0%

SFC: シリカフェウムプレミックス低熱ポルトランドセメント 密度: 3.08
 MC: 中庸熱ポルトランドセメント 密度: 3.21
 S: 富津産山砂 密度: 2.60, 吸水率: 1.27%, F.M.: 2.46
 G: 桜川産硬質砂岩砕石 密度: 2.65, 吸水率: 0.62%

研究の成果

設計基準強度 100N/mm² の高強度コンクリートを超高層鉄筋コンクリート造集合住宅に適用し、以下の結果が得られ、高品質な構造躯体を施工することができた。

- i. 受け入れ試験として実施したスランプフロー、空気量の測定結果は、共に管理範囲内であり、変動幅は小さく、また単位水量の測定結果より、計画水量との差は +0.8 ~ -7.6 kg/m³ で標準偏差も小さく (図-1)、安定した品質のコンクリートであることを確認した
- ii. コンクリートの圧縮強度は判定基準 107N/mm² を満足し、標準偏差は 4.1N/mm² で、変動係数は 3.1% であり、ばらつきは小さかった
- iii. フレッシュコンクリートの粘性は大きかったものの、十分ポンプ圧送が可能で、時間あたり約 30m³ の打設が可能である
- iv. 構造体コンクリート強度は一年間にわたり強度が増進し、一年後の圧縮強度は 137N/mm² であった (図-2)
- v. 1 階柱部材のひずみ計測の結果、躯体構築に伴いひずみが増加するが、材齢 500 日まででは明確なクリープひずみは確認されなかった

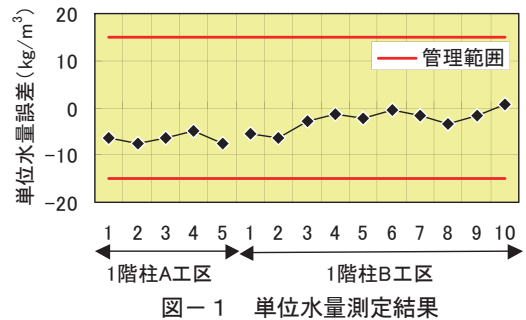


図-1 単位水量測定結果

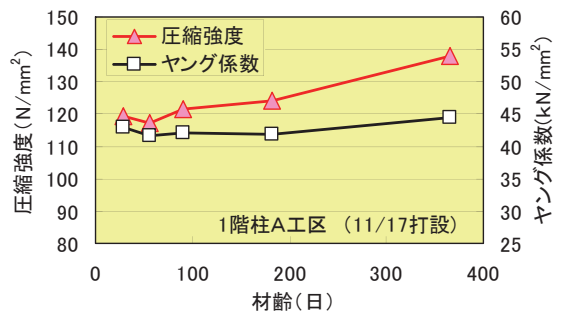


図-2 構造体コンクリートの強度試験結果

*技術研究所 **東日本支社建築第1部 ***東日本支社建築工務部