

V - 90

高流動コンクリートの耐久性に関する実験的検討

日本セメント㈱ 正会員 藤原浩巳

日本セメント㈱ 正会員 下山善秀

日本セメント㈱ 正会員 堂園昭人

1. まえがき

近年、振動を加えなくても型枠の隅々まで行きわたる高自己充填性を有する高流動コンクリートの研究が活発化している。しかし、これらの研究はフレッシュコンクリートの特性や施工性に関するものがほとんどであり、耐久性等の硬化後の特性についての研究成果の報告は少ない。特に高流動コンクリートは、通常のコンクリートと比べ、単位粉体量および水量が多いことから、乾燥収縮量が大きくなることや、高流動化により気泡組織が不安定になり、凍結融解作用に対する抵抗性が劣ることが予測される。

そこで本報告は、アクリル系増粘材を用いた高流動コンクリート（以下HFCと略）の乾燥収縮および耐凍害性について試験を行い結果をまとめたものである。

2. 実験概要

実験はHFコンクリートを中心に、フレッシュ性状、乾燥収縮および凍結融解抵抗性について行ない、比較として通常の流動化コンクリート（以下SPCと略）および乾燥収縮低減剤を添加したHFコンクリート（以下TG-HFCと略）を用いた。

2.1 使用材料

本実験では、以下に示す使用材料を用いた。

セメント：普通ポルトランドセメント（ブレン値3370、比重3.15）

細骨材：瑞穂産砕砂（F.M.値2.90、比重2.61、吸水率1.5%）

粗骨材：青梅産砕石（F.M.値7.02、最大寸法20mm、比重2.64）

高性能減水剤：ナフタルスulfonate系高性能減水剤（以下SPと略）

AE剤：アニオン系界面活性剤

増粘材：ポリメタクリレート系増粘材を主成分とした混和材（以下HFと略）

収縮低減剤：低級アルコール系付加物を主成分とした混和剤（以下TGと略）

2.2 配合条件および実験の組合せ

各コンクリートの配合および実験の組合せを表-1に示す。HF混和率、AE剤、SPおよびTG添加率はセメント重量に対する百分率である。

表-1 配合条件および耐久性試験の組合せ

	W/C (%)	S/a (%)	単位量(kg/m ³)				SP添加率 (%)	AE剤添加率 (%)	HF混和率 (%)	TG添加率 (%)	SF*1 (mm)	SL*2 (cm)	空気量 (%)	耐久性試験	
			セメント	水	細骨材	粗骨材								乾燥収縮	凍結融解
HFC	40.0	55.0	450	180	915	757	3.0	0.033	1.88	0	600	—	4.0	○	○
SPC	38.9	47.0	450	175	775	884	2.0	0.017	0	0	—	21.0	4.0	○	○
TG-HFC	40.0	55.0	450	180	915	757	3.0	0.033	1.88	1.6	600	—	4.0	○	—

*1: スラング700、*2: スラング

2.3 試験項目

(1)スランプフローまたはスランプ試験

JIS A1101のスランプ試験法に準じた方法で、スランプまたはコンクリートの広がりであるスランプフローを測定し評価した。

(2)充填性試験

図-1に示す容器の左側いっぱいにコンクリートを流し込み、ゲートを開いてコンクリートがゲート前の鉄筋の間をすり抜け、容器の右側に流れ込む動きが止った状態での容器右側と左側の高さの差より、圧力差を算出して充填性を評価した。

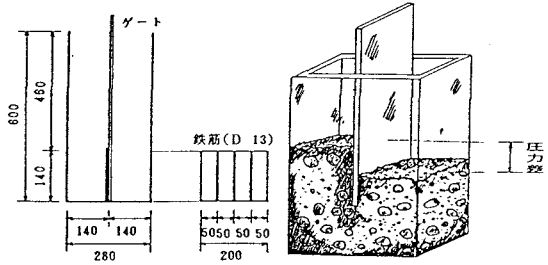


図-1 充填性試験装置

(3)乾燥収縮試験

10×10×40cmの供試体を14日水中養生した後、恒温恒湿室(20℃、R.H.60%)内に置き、ダイヤルゲージ法により乾燥収縮量を求めた。

(4)凍結融解試験

JIS A6204に準拠し、10×10×40cmの供試体を用いて水中凍結融解試験を行なった。

3. 実験結果および考察

図-2に乾燥収縮試験の結果を、表-2にその他の試験結果を示す。この結果、HFCは高い充填性を持っているものの、単位水量が多いため材令4ヶ月で 700×10^{-6} と乾燥収縮量が大きくなることが確認されるが、その量は富配合の流動化コンクリート（SPC）と同等程度であった。また、乾燥収縮低減剤を添加することにより、高い充填性を損なうことなく乾燥収縮量を約6割程度にまで低減が可能であり、高流動コンクリートにおいても乾燥収縮低減剤の添加が有効であることが確認された。また凍結融解試験の結果、HFCはSPCと同様に高い耐久性を示し、耐凍害性に関しては問題ないと推測される。

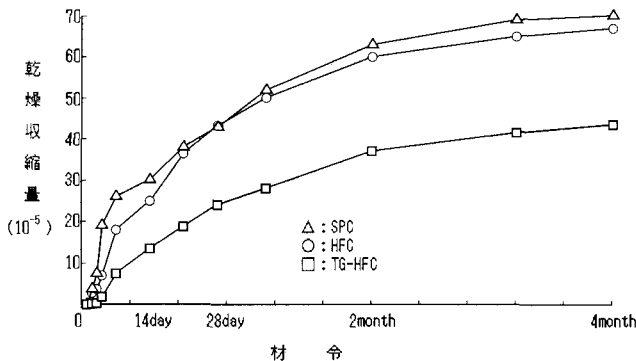


図-2 乾燥収縮試験結果

表-2 実験結果

	SF (mm)	SL (cm)	数量 (%)	圧力差 (gf/cm ²)	DF* (%)
HFC	590	—	4.8	12.2	99.7
SPC	—	20.5	3.9	112.5	99.9
TG-HFC	615	—	4.2	8.6	—

*：耐久性指数

4. まとめ

アクリル系増粘材を用いた高流動コンクリートの乾燥収縮および凍結融解抵抗性について試験を行い評価を行なった。その結果、単位水量が多いため乾燥収縮量はやや大きくなるものの、乾燥収縮低減剤を添加することで約6割程度まで低減されることと、凍結融解作用には高い耐久性を示すことがわかった。