

V-89

高流動コンクリートの流動性保持に関する一考察

花 王 礪建材事業部 正会員 田中 秀輝
鹿島建設技術研究所 正会員 坂田 昇

1. はじめに

地下連続壁は当初の仮設構造物としての位置付けから、本体構造物として利用されるようになり、最近ではLNG地下タンクや人工島立坑のように大深度・超厚壁化の傾向にある。このような状況から使用されるコンクリートも高強度・高流動・低発熱などの性能が要求されるようになり、同時に混和剤に対する要求性能もますます高いものになっている。既往の施工事例¹⁾ではAE減水剤や高性能減水剤を用いてベースコンクリートを製造し、スランプロス低減型の流動化剤を後添加する方法が用いられていたが、製造面や品質管理面での簡便化が望まれていた。本研究では、最近建築分野で単位水量低減や高強度化の目的で急速に普及しつつある高性能AE減水剤を同時添加し、スランプフロー60cm程度に高流動したコンクリートを対象とし、混和剤中のスランプ保持成分（反応性高分子）²⁾量がスランプフローの経時変化や他の諸物性に与える影響をセメントの種類やコンクリート温度も含めて検討した。

2. 実験の概要

表-1 要因及び水準

要 因	水 準
反応性高分子の添加量 ^{*)}	0.17、0.34、0.51
セメントの種類	F B B、B B
コンクリート温度	10、20、30℃

*) セメントに対する添加率 (C×app.%)

表-2 配合及び使用材料

C種	G _{max} (mm)	スランプ (cm)	空気量 (%)	フロー (cm)	W/C (%)	S/a (%)	単位量 (kg/m ³)			
							W	C	S	G
FBB	20	24 以上	2±1	60±5	36.0	48.3	168	467	802	880
BB					37.0	48.3	168	454	815	895

○セメント：第一セメント製煉混合セメント

・FBB（フライアッシュ10%混入マスコン型高炉セメントB種）

比重2.89 R₂₀0.48% 比表面積3670cm²/g

・BB（マスコン型高炉セメントB種）

比重3.00 R₂₀0.48% 比表面積3770cm²/g

○細骨材：紀の川産川砂（比重2.57 吸水率2.08 粗粒率2.67）

○粗骨材：宝塚産砕石2005（比重2.60 吸水率1.27 粗粒率6.76）

○水：水道水

○分散剤：ナフタレン系（無塩、ノンアルカリタイプ）
セメントに対する添加率 (C×solid %)

	10℃	20℃	30℃
FBB	0.89	0.83	0.76
BB	0.92	0.86	0.79

3. 実験結果及び考察

3-1 反応性高分子量と流動性の保持 流動性を代表する特性としてスランプフローを考え、スランプフローの経時変化に及ぼすRP量の影響をコンクリート温度、セメントの種類別に図-1に示す。RP量とフローの経時変化とは相関があり、RP量の増加とともにフローの経時的な低下は小さくなり、さらにRP量を増加させると、フローが経時的に増大していく傾向にある。このことから、経時変化を少なくするRPの最適量があり、RP量によって、フローの経時変化を任意にコントロールできることを確認した。所定のフローを得るための分散剤の添加量は、表-2に示すように温度が低いほど増加する傾向にあるが、フローの

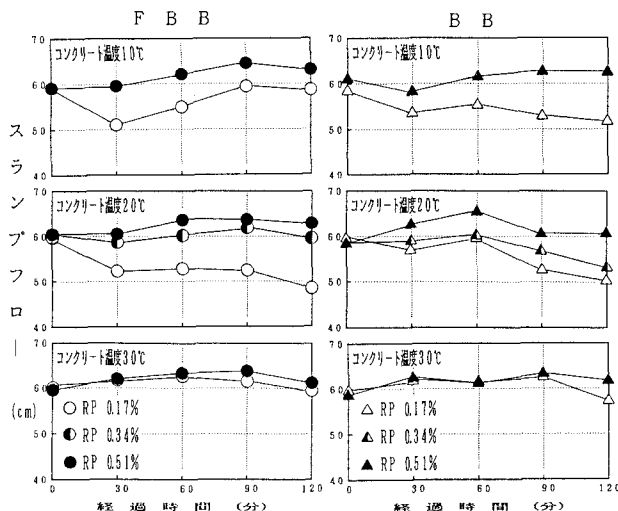


図-1 反応性高分子量とフローの経時変化

経時変化については温度による差はほとんど観察されなかった。

3-2 反応性高分子量とブリージング、凝結時間 ブリージング及び凝結時間に及ぼすR/P量の影響を図-2、3に示す。ブリージングではセメントの種類、コンクリート温度、R/P量との間に相関が認められなかった。しかし、凝結時間ではR/P量が多く、温度が低いほど、遅延する傾向が認められた。R/P量を多くすることによって凝結が遅延する理由として、フロー保持時間の過剰な増大、即ち、物理的な遅延作用が影響しているものと考えられる。また、セメントの種類ではFBB系の方がBB系より遅延しやすく、その差は低温になるほど大きくなる傾向にあった。

3-3 反応性高分子量と圧縮強度 圧縮強度に及ぼすR/P量の影響をセメントの種類別に図-4に示す。コンクリート温度が10℃と低い場合、初期材令は凝結遅延の影響を受け、R/P量の増加とともに圧縮強度が低下する傾向にあるが、長期材令ではその傾向は少なくなる。一方、20℃以上ではR/P量が圧縮強度に及ぼす影響は僅かである。

4. おわりに

スランプ保持成分(R/P)の添加量により、フローの経時変化を制御できることを確認した。しかし、R/Pの過剰添加は凝結遅延等を引き起こすため、特に低温時の使用に際して注意が必要である。従って、高性能AE減水剤を多添加し、スランプフロー60cm程度に高流動する場合には、セメントの種類等の配合条件や温度条件等を考慮し、高性能AE減水剤を構成する基剤の分散剤とR/Pとの混合割合を検討する必要がある。

〔参考文献〕1)岡田、今井、木村：地下連続壁への流動化コンクリートの適用、基礎工、1987.11

2)岸谷、国川、飯塚、水沼：新高性能AE減水剤によるコンクリートのスランパコントロール、セメントコンクリート、N0478、Dec. 1986

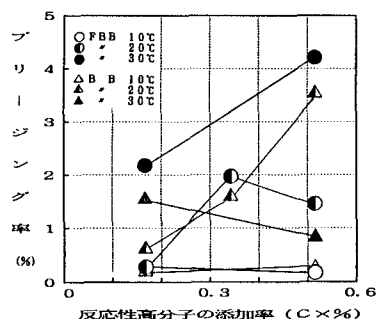


図-2 反応性高分子量とブリージング

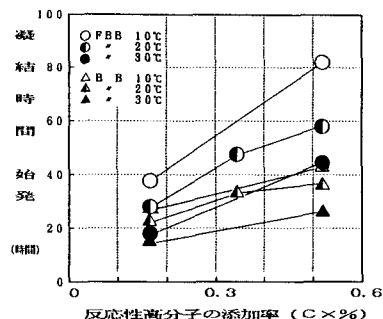


図-3 反応性高分子量と凝結時間

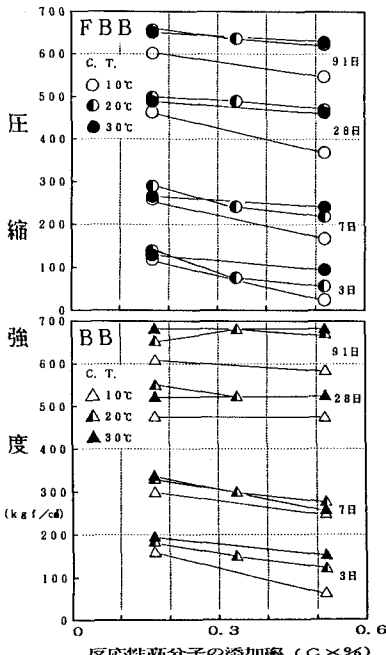


図-4 反応性高分子量と圧縮強度