

流動化剤を用いた寒中コンクリートの特性について

日本国有鉄道 盛岡工務局 正会員 ○ 新 山 純 一
 ———— ———— ———— 塩 田 雄 三
 ———— ———— 福 原 康 夫

1. まえがき

鉄道橋に用いられる鉄筋コンクリート橋（以下、RC橋と行う）は設計上の構造細目で鉄筋の配置と断面が決まる場合、経済性を追求するにあたり、流動化コンクリートを使用することがある。このとき、流動化コンクリートの打設はとくに寒中施工となることが考えられるので、本報告はRC箱形橋を対象に半断面の模型橋を作成し、コンクリートの打設試験ならびに養生温度が低い状態での流動化剤を用いた寒中コンクリートの特性についてまとめたもので、以下に試験の概要と結果について述べる。

2. 試験の概要

セメントは普通ポルトランドセメントを用い、骨材にはそれぞれ川砂（比重2.51、F.M.2.66）、川砂利（比重2.61、F.M.7.63、最大寸法25mm）を用いた。また、AE減水剤はリグニンスルホン酸塩系化合物を、流動化剤はメラミンスルホン酸塩系複合物を主成分とするものを用いた。コンクリートの示方配合と細骨材率については、通常の施工において市販の生コンを用いることがとくに流動化コンクリートとしての補正は必要となっていない（表-2）。模型橋およびモデルにおけるテストピースの製作は棒状内部振動機（直径25mm、振動数220Hz）により稀固めをこない、それぞれ稀固め時間を30秒以下、10秒以上とした。

模型橋の形状とコンクリートの打設方式を表-1に示す。ここでは実橋のコンクリート打設を想定し、RC橋に流動化コンクリートを連続して打設する場合および旧コンクリートの硬化後に時間を置いて打設する場合をそれぞれ、それぞれ全量打設と分割打設の2方式を採用している。

表-1 模型橋一覧表

種 別	方 式	模 型 橋 断 面
A 配合 スランプ (cm) ベース — 8 流動化 — 14	全量打設	
	分割打設	
B 配合 スランプ (cm) ベース — 12 流動化 — 18	全量打設	
	分割打設	

注) 全量打設 (①, ② および ③ を約90分間隔)
 分割打設 (—— “ —— 約24時間後)

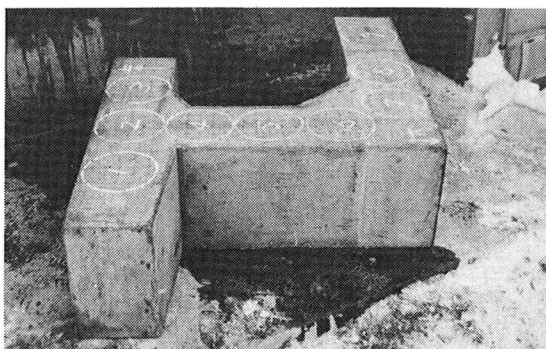


写真1 模型橋の形状とコア採取位置

表-2 コンクリートの配合

種 別	設計基準強度 (kg/cm ²)	粗骨材の 最大寸法 (mm)	スランプ (cm)		空気量 (%)		水セメント比 (%)	細骨材率 s/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)					
			ベース	流動化	ベース	流動化			水 W	セメント C	粗骨材 S	粗骨材 G	混和剤	流動化剤
A 配合	240	25	8	14	4.5	4.5	53	45	148	279	818	999	5.58cc	3069 cc
B 配合	240	25	12	18	4.5	4.5	53	45	154	291	807	985	5.82cc	3201cc

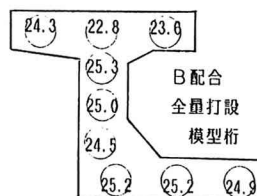


図-1 シュミットハンマーによる反発度R

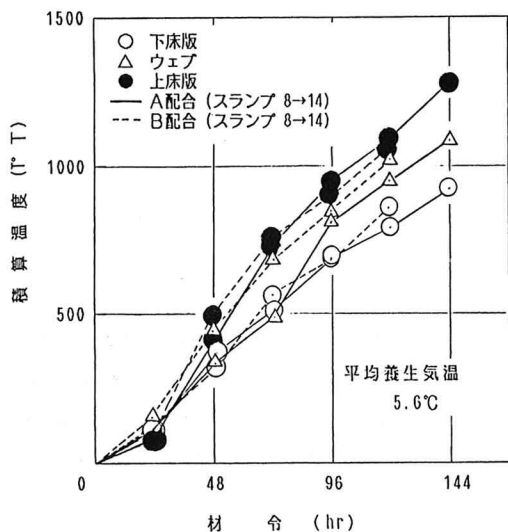


図-2 全量打設方式模型桁の積算温度

ひ. 試験結果および考察

写真-1, 写真-2にそれぞれ模型桁の形状とこれより採取したコアを示す。全量打設方式では、当初流動化コンクリートの連続打設によって下床版上面よりコンクリートの盛り上がりが見えたが、本試験体下は約1cm程度が確認された。分割打設による継ぎ目については普通コンクリートと変わりない。なお、細骨材率4.5%の骨材分離は認められなかった。

図-2に若材令における積算温度を示す。これは1/4時間までは平均5.6℃の給熱養生温度を保持し、この後模型桁の下床版を下にして4体とも外気(0℃以下)にさらした。また直射日光がこれより遮断して置いた状態を続けた。図中より積算温度は下床版、ウェブおよび上床版の順に高い値となっており、

図-3にコアの採取高さによるコンクリート圧縮強度を、図-4に同様に動弾性係数を示す。ここではウェブにおける圧縮強度が最も高くなっている。これは若材令における積算温度が予想される傾向と異なった値を示している。これは上床版および下床版がウェブに比較して外気温の降下に敏感に反応したことによると考えられる。

図-5にモールド製作による円柱供試体(φ15×30cm)の標準養生と現場養生(外気に放置)の圧縮強度を示す。図より1週材令における圧縮強度差が4週系差にも同様の影響を示している。

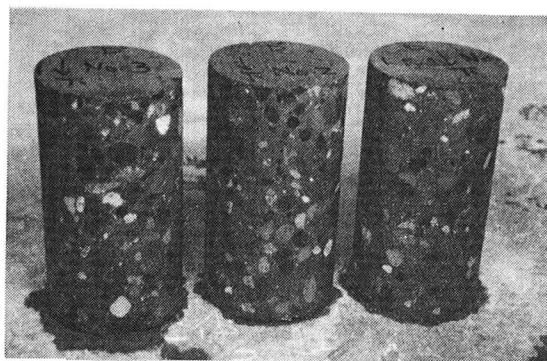


写真-2 模型桁より採取したコア(φ15×30cm)

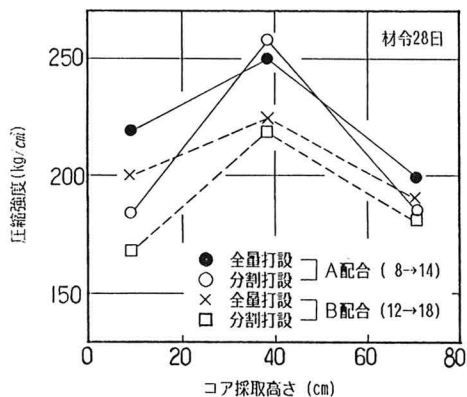


図-3 圧縮強度(σ₂₈)の高さ方向の変動

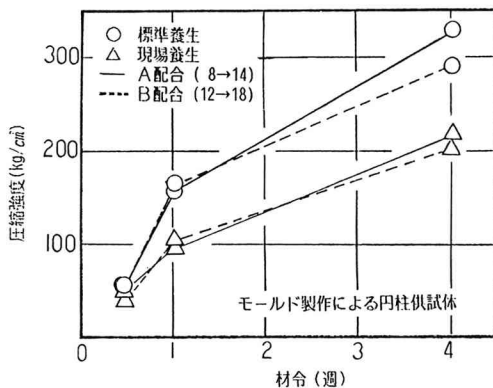


図-5 円柱供試体(φ15×30cm)圧縮強度

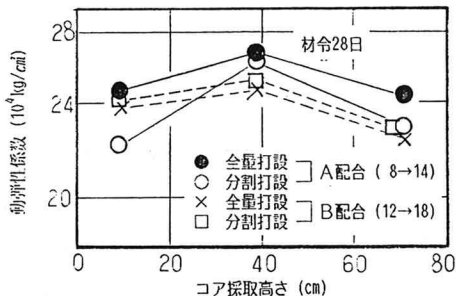


図-4 動弾性係数の高さ方向の変動