

V-292 二成分系低発熱型高流動コンクリートの施工性の検討
(その2 コンクリートの諸特性)

本州四国連絡橋公団 正会員 末永清冬
 本州四国連絡橋公団 正会員 有馬 勇
 (株)熊谷組 技術研究所 正会員 田中健治郎
 (株)熊谷組 技術研究所 正会員 佐藤孝一
 (株)熊谷組 技術研究所 正会員 桜井重英

1.はじめに

(その2)では、高流動コンクリートの諸特性(練り混ぜ時間の確認、硬化コンクリートの強度特性、断熱温度上昇)について報告する。

2.実験概要

(1)高流動コンクリートの配合

使用した高流動コンクリートの配合を表-1に示す。

表-1 コンクリートの配合

W/C (%)	s/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)					高性能AE減水剤 (C×%)
		水	セメント	石灰石粉	細骨材	粗骨材	
55.8	36.0	145	260	150	615	1137	3.4~3.8

※目標スランプ : 55±5 cm、目標空気量 : 4±1%

(2)練り混ぜ時間の確認

実験に使用したコンクリートプラントの適性の練り混ぜ時間を確認するために練り混ぜ時間を45~90秒の範囲で変化させて、表-2に示す各試験を行った。

表-2 実験項目および実験内容

実験項目	実 験 内 容
練り混ぜ時間の確認	練り混ぜ時間を45, 60, 75, 90 秒と変化させて以下の試験を行う ①高性能AE減水剤使用量の確認 ②凝結試験 ③フリージング試験 ④圧縮強度試験
硬化コンクリートの強度特性	W/C を51.8, 55.8, 60.5% と変化させて以下の試験を行う。 ①圧縮強度試験 ②割裂引張強度試験 ③静弾性係数試験
断熱温度上昇	W/C を51.8, 55.8, 60.5% と変化させて試験を行う。

(3)硬化コンクリートの強度特性

水セメント比を変化させて(単位水量一定でセメント量を±20kg/m³で変化させる)、表-2に示す各試験を行った。

(4)断熱温度上昇

水セメント比を変化させて(単位水量一定でセメント量を±20kg/m³で変化させる)、断熱温度上昇試験を行った。

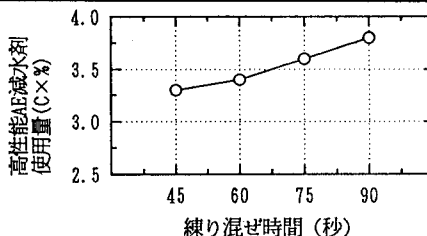


図-1 練り混ぜ時間と高性能AE減水剤使用量

3.実験結果および考察

(1)練り混ぜ時間の確認

①高性能AE減水剤使用量 図-1に練り混ぜ時間と高性能AE減水剤使用量の関係を示す。コンクリートの粘性は練り混ぜ時間が長くなるにつれて増加するので、所要のスランプフロー(55±5 cm)を確保するために高性能AE減水剤を増量使用した。

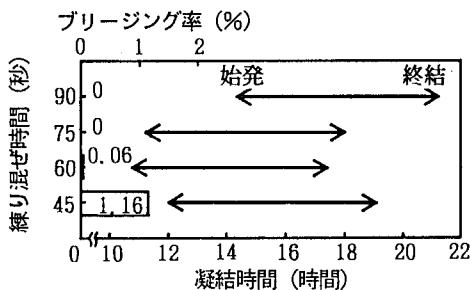


図-2 フリージング率と凝結時間

②フリージング率 図-2に示すように、フリージング率は練り混ぜ時間60秒以下で生じたが75秒以上では0%となり、練り混ぜ時間が短くなるとフリージング率は増大することとなった。

③凝結時間 凝結試験結果を図-2に示す。通常、練り混ぜ時間が長くなると凝結時間は短くなると考えられ

るが、今回の実験では練り混ぜ時間が長くなるにつれて高性能AE減水剤の使用を増量したことにより、練り混ぜ時間75秒および90秒では凝結時間に遅延傾向がみられた。
 ④圧縮強度 練り混ぜ時間と材令91日の圧縮強度の関係を図-3に示す。練り混ぜ時間60秒以上では圧縮強度は同程度となったが、練り混ぜ時間45秒では低くなった。これは、コンクリートの練り混ぜが不足していたためと考えられる。

以上の結果より、高流動コンクリートはブリージング率を極力少なくすること、および練り混ぜ不足による圧縮強度の低下を避けることを考慮し、本実験用コンクリートプラントの練り混ぜ時間を75秒とした。

(2)硬化コンクリートの強度特性

①圧縮強度 セメント水比と圧縮強度の関係を図-4に示す。高流動コンクリートは、通常のコンクリートと同様にほぼ直線関係となった。また、W/C=55.8%の配合の場合、材令28日および材令91日の圧縮強度は材令7日の圧縮強度に対して、それぞれ1.65倍および1.95倍となった。

②割裂引張強度 割裂引張強度試験結果を表-3に示す。各材令の割裂引張強度は、圧縮強度の1/13~1/11となった。

③静弾性係数 静弾性係数は、表-3に示すように材令28日で 3.30×10^5 kgf/cm²、材令91日で 3.65×10^5 kgf/cm²となった。

(3)断熱温度上昇

断熱温度上昇試験結果を図-5に示す。単位セメント量が240、260、280 kg/m³と増加するにつれて断熱温度上昇量は20.4、22.0、24.3℃となり、断熱温度上昇値は25℃以下となった。また、断熱温度上昇はセメント量10kgの増加に対して、約1℃となった。

4.まとめ

(1)今回実験で使用したコンクリートプラントの練り混ぜ時間は75秒とした。練り混ぜ時間によってコンクリートの品質が変わるため、実施工においては実機による適性な練り混ぜ時間の検討が必要である。

(2)圧縮強度とセメント水比は通常のコンクリートと同様にほぼ直線関係となった。また、二成分系低発熱型セメントを使用し、石灰石粉を多量に添加しているため、長期強度は増大した。

(3)割裂引張強度は圧縮強度の1/13~1/11となり、静弾性係数は材令28日で 3.30×10^5 kgf/cm²、材令91日で 3.65×10^5 kgf/cm²となった。

(4)いずれの配合も断熱温度上昇値は25℃以下となった。また、断熱温度上昇はセメント量10kgの増加に対して約1℃となった。

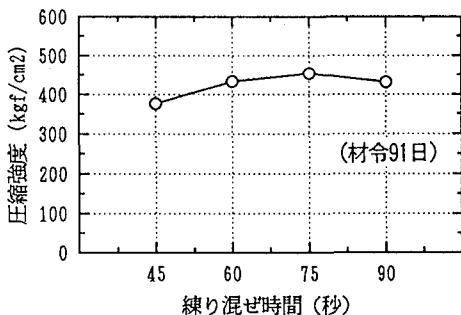


図-3 練り混ぜ時間と圧縮強度

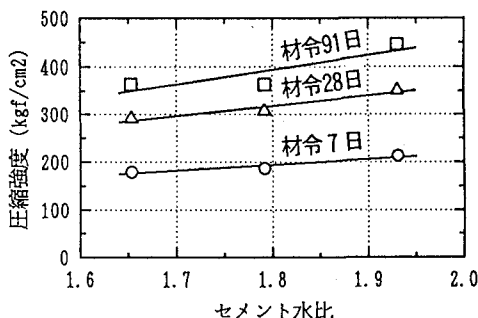


図-4 セメント水比と圧縮強度

表-3 割裂引張強度・静弾性係数試験結果

材令 (日)	7	28	91
割裂引張強度 (kgf/cm ²)	15.2	23.9	31.9
静弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	-	3.30	3.65

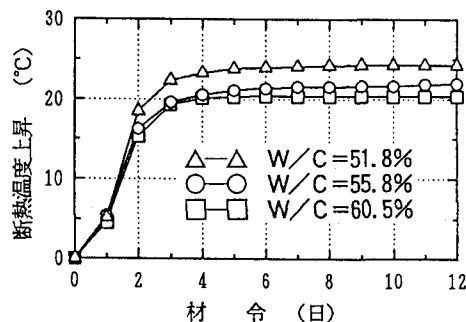


図-5 断熱温度上昇