

耐凍害性フライアッシュスランプコンクリートの適用

名工建設株式会社 正会員 ○金谷 義則

1. はじめに

積雪寒冷地においては、現場打ちコンクリート・二次製品ともに、凍害と融雪剤に起因した塩害による劣化が数多く発生している。そのため、耐凍害性と水密性を向上させた「耐凍害性フライアッシュスランプコンクリート」を計画・適用した事例を報告する。

2. 配合計画

一般に、耐凍害性に影響する要因としては、空気量の気泡間隔と細孔径及び水密性が重要である。

同じ空気量であっても、径の大きな気泡がまばらに存在するよりも、径の小さい気泡が密に存在する方が、自由水の凍結による膨脹圧を緩和する効果大きい。このことから、気泡間隔が小さいほど、さらに、細孔径が小さい空隙が多いほど、耐凍害性に優れたコンクリートとなる。

また、水密性を向上するためにはコンクリートを緻密することが必要である。

1) 水密性の向上

コンクリートを緻密にするため、フライアッシュの添加を計画した。フライアッシュはセメント中の遊離石灰と反応して水密性の高いコンクリートとなる。しかし、フライアッシュコンクリートは、空気量のコントロールが難しく、エアロス・スランプロス大きい特性があり、空気量・スランプの経時変化を基本とする配合計画・試験が必要である。

2) 空気量の安定化

フライアッシュによる品質のばらつきに対応するため、コンクリートにAE剤をムース状にして添加する「MACリート」を使用する。プラントの操作盤と連動させた気泡生成装置をあらかじめバッチャープラントに設置し、その気泡生成装置にてムース状の壊れ難く且つ超微細な気泡を生成、コンクリー

ト練り混ぜ時に混入してコンクリートを製造する。

3) 練り混ぜ順序・練り混ぜ時間の調整

安定した空気量を持つモルタルを生成するため、セメント・フライアッシュ・水・AE減水剤を投入し攪拌後、AE助剤（MACリート）を投入、最後に粗骨材を投入し練り混ぜを完了する順序とした。巻込み空気量（エントラップドエア）が少なく径の小さい気泡を連行させるための練り混ぜ時間を、試験練り・実機練り試験を繰り返して決定した。

実機練り試験においては、プラントミキサの攪拌抵抗値を計測し、練り混ぜ完了の指標とした。

3. 練り混ぜ結果

1) 決定配合（40－12－25N＋F）

現場までの運搬時間を考慮し、空気量・スランプの経時変化を実機練りにより何度も測定し配合を決定した。

2) 実際の橋脚コンクリートに適用した現場着コンクリートの品質管理（経時30分から40分）

	スランプ	空気量	コンクリート温度	気温
	(cm)	(%)	(℃)	(℃)
規格値	12±2.5	4.5±1.5	—	—
柱 ①ロット	10.0	3.5	28.0	26.0
柱 ②ロット	14.5	5.7	23.0	19.0
柱 ③ロット	14.5	3.7	19.0	15.0
柱 ④ロット	14.0	5.4	14.0	5.0
柱 ⑤ロット	14.0	5.6	16.0	11.0
柱 ⑥ロット	11.5	4.2	14.0	12.0
柱 ⑦ロット	12.0	5.8	9.0	5.0

4. 耐凍害性フライアッシュスランブコンクリートの適用事例

1) 概要

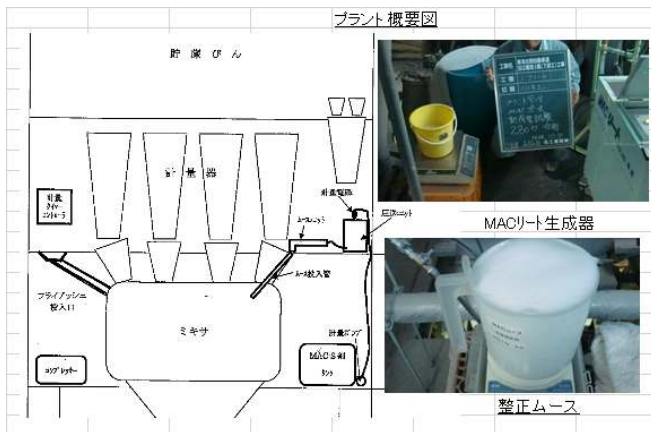
適用場所 岐阜県郡上市高鷲町

適用部位 高架橋柱 H=37.1m

6.5m×4.0m

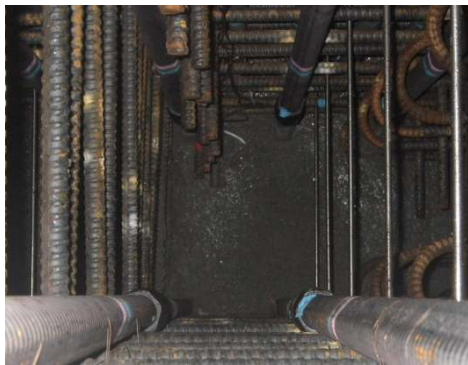
2) 施工状況(プラント)

フライアッシュ・MACリート投入設備を増設し実機練りを行った。



3) 施工状況(現場)

スランブ・空気量を管理し打設した結果、ブリーディングも無く流動性にも優れたフレッシュコンクリートの状態であった。



フレッシュコンクリート状態

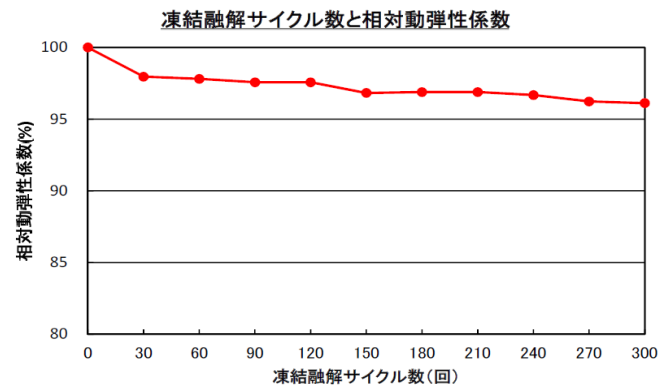


橋りょう下部工全景

5. 各種試験結果

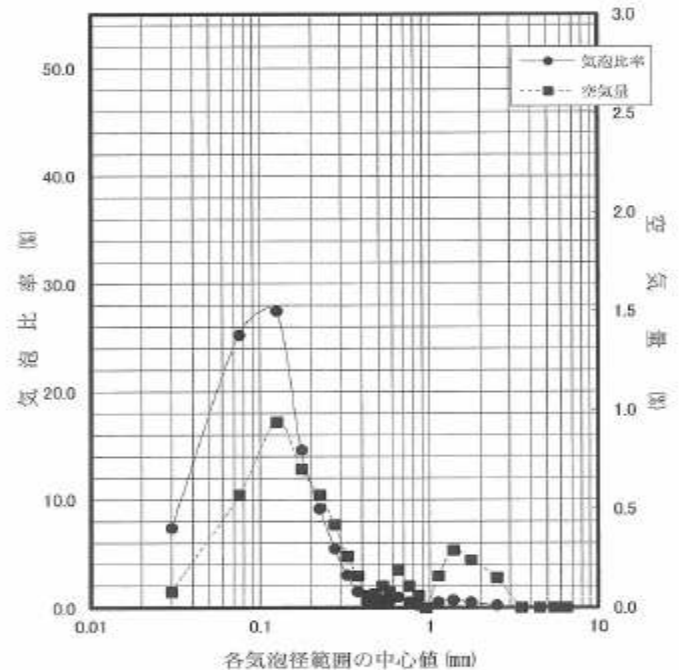
1) 凍結融解試験

相対動弾性係数 96.1%



2) 気泡間隔係数測定

気泡間隔係数 213 μm



6. まとめ

①実用スランブコンクリートとして凍結融解試験の相対動弾性係数、及び、気泡間隔係数とも耐凍害性の向上を示す結果であった。

②フライアッシュ品質のばらつきと気温を考慮し、AE助剤の濃度を調整し、1年をとおして安定したスランブ・空気量のコンクリートを供給した。

参考文献

- 1) 「北陸地方におけるコンクリートへのフライアッシュの有効利用促進検討委員会」ーコンクリート構造物の長寿命化と環境負荷低減を目指してー