

V-40

のり面吹付モルタルの研究

岡部エンジニアリング㈱ 正会員 斉藤 建三
 デンカグレース㈱ 海塩 千明
 " 正会員 安藤 哲也

1. はじめに

切取りのり面保護工としての吹付コンクリートまたはモルタルは、吹付法砕工法の普及にともない永久構造物として用いられるようになってきている。しかし、一般にのり面の吹付工事は施工の制約があるため、空気による長距離圧送が多く、その結果、圧送中にホース内で材料が分離し、施工性が極端に悪くなったり、品質が劣る場合が生じている。圧送性が悪くなるのを防ぐため、細骨材の量を増す配合が考えられるが、品質が劣るのは明らかである。そこで、筆者らは長距離圧送において、所定の配合でも良好な施工性で品質も十分に確保できるような吹付改質剤としての混和剤の研究を進めてきた。

本報告は、長距離圧送における吹付コンクリートまたはモルタルの施工性の改善および品質の向上を計るために、吹付改質剤としてポリカルボン酸系化合物を主成分とした混和剤を用い、ブレーン配合と比較検討した結果をまとめたものである。

2. 吹付試験の概要

試験は空気圧送式の湿式吹付機を用い、水平圧送距離200m(デリバリーゴムホース ϕ 42mm $\times$ 20m 10本)で、300 $\times$ 300 $\times$ 3500mm (0.315 m^3)の型枠に表-1の配合でモルタル吹付を行った。なお、吹付条件は10.5 m^3/min のコンプレッサーを使用し、強制ミキサーにより、セメントと細骨材の空練りを行い、吹付機に投入した。また、吹付改質剤は練混ぜ水の一部として計量し、水に添加してから吹付機に投入した。表-2に吹付改質剤の成分と物性を示す。

ブレーンモルタルと吹付改質剤添加モルタルとを比較するため、次のことを試験した。

①施工能率試験

1型枠 (0.315 m^3) 当たりの吹付所要時間を測定する。

②圧縮強度試験

枠供試体 (0.315 m^3) より4日後にコア (ϕ 100mm) を切り取り、 ϕ 100 $\times$ 200mmの供試体を作製する。7日、28日ともに各3本とする。同時に枠供試体の圧縮強度をシュミットハンマーで測定する。

③凍結融解試験

JIS A 6204付属書2に準ずる。

3. 試験結果

図-1に単位時間当たりの吹付モルタル吐出量を示す。ブレーン配合は、1枠 (0.315 m^3) 当たり約20分で、吹付改質剤添加配合は約12分で打設完了した。1時間当たりに換算すると約0.9 m^3 と1.5 m^3 となり、吹付改質剤を添加することにより明らかに施工能率が向上することがわかった。施工状況としては、ブレーン配合ではホースの脈動があり材料分離が生じていたが、吹付改質剤添加配合では、若干の材料分離がみられたものの全体的にはスムーズに打設することができた。

表-1. 試験配合

配合の種類	W/C (%)	単位量 (kg/ m^3)			
		水	セメント	細骨材	改質剤
ブレーン	58	225	388	1552	----
吹付改質剤添加	55	216	393	1572	1.97

備考 1) セメント：普通ポルトランドセメント
 2) 細骨材：川砂

表-2. 吹付改質剤の成分と物性

主成分	外観	比重(20℃)	塩化物量
ポリカルボン酸系化合物	暗褐色液状	1.025~1.055	0.01%以下

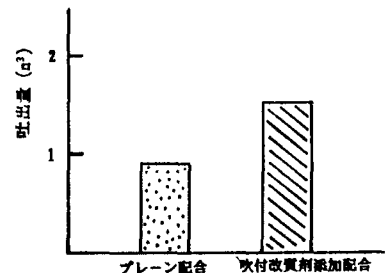


図-1. 単位時間当たりの吐出量

圧縮強度試験結果を表-3および図-2、3に示す。プレーン配合と吹付改質剤添加配合のどちらも材令28日強度は平均で200kgf/cm²を上回っていた。ただし、プレーン配合の吹付けで明らかに材料が分離していたにもかかわらずコア供試体圧縮強度が28日で220kgf/cm²得られたのは、吹付状況から判断して次のようなことと推測される。

- ①長距離圧送の場合、ホース内で材料が分離するために、最初に分離した最も比重の小さい水が空気によって吐出される。
- ↓
- ②分離した水が吐出された後には数十秒間空気だけが出る。
- ↓
- ③分離した細骨材が吐出する。
- ↓
- ④また数十秒間空気だけが出る。この際、先に吐出された細骨材のほとんどが吹飛ばされる。
- ↓
- ⑤最後にセメント分の多いモルタルが吐出される。

以上、①～⑤の繰返し

図-4に凍結融解に対する抵抗性試験結果を示す。相対動弾性係数比において吹付改質剤添加配合は240サイクルまで60%を確保した。しかし、プレーン配合は60サイクルにおいて60%を下回り、十分な凍結融解抵抗性を示さなかった。吹付改質剤添加配合は、添加することによりできたエントレインドエアーが有効に作用しているため良好な抵抗性を得られたと考えられる。

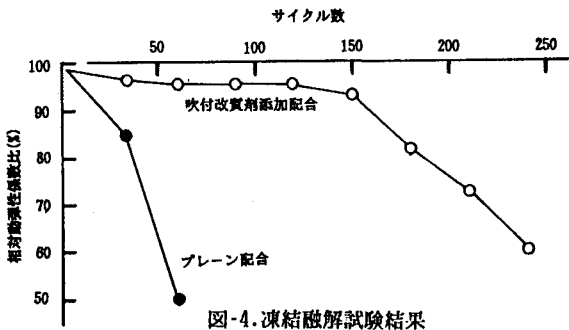


図-4. 凍結融解試験結果

4. まとめ

吹付試験の結果、200m（水平）の長距離圧送において、ポリカルボン酸系化合物を主成分とした吹付改質剤を添加することにより、次のことがわかった。

- ①ホース内での材料分離に対する抵抗性が増大し、施工能率が向上する。
- ②単位水量を数%低減することができ、圧縮強度の発現性が良好になる。
- ③凍結融解に対する抵抗性が大幅に増大する。

表-3. 圧縮強度試験結果

配合の種類	コア供試体圧縮強度 (kgf/cm ²)		シュミットハンマーによる 枠供試体圧縮強度 (kgf/cm ²)	
	7 日	28 日	7 日	28 日
プレーン	169 171 (180) 201	169 213 (220) 278	177 188 (183) 218	218 246 (232)
吹付改質剤 添加	173 196 (195) 216	234 241 (247) 267	192 206 (199) 248	248 257 (253)

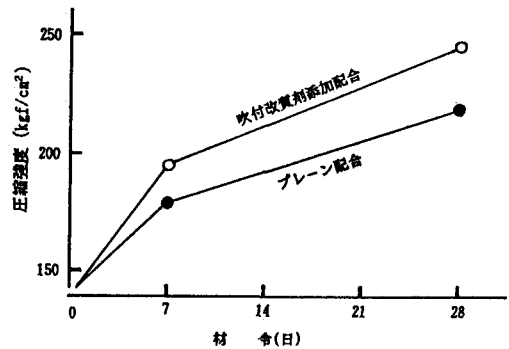


図-2. コア供試体圧縮強度試験結果

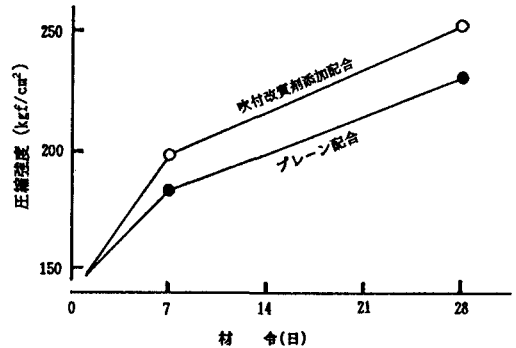


図-3. シュミットハンマーによる
枠供試体圧縮強度試験結果