

V-239

吹付けコンクリートの付着性能に関する一実験

日本セメント中央研究所

正会員 杉山彰徳

同 上

廣瀬 哲

同 上

正会員 富田六郎

同 上

濱田善雄

同 上

寺田了司

1. まえがき

吹付けコンクリートの施工では、付着性、急結性が十分でない場合、急結剤の添加率を高めることで対処する方法もとられる。また、湧水が発生する場合や砂が悪くコンクリートの単位水量が下げられない場合のような水セメント比が高くなる条件についても同様である。本研究では、凝結特性の異なる急結剤を用いて、室内での凝結試験および吹付け実験を行い、種々の条件下での吹付け性能に対する急結剤の評価を行った。

2. 室内実験

2.1 使用材料

- ・セメント：普通ポルトランドセメント
- ・細骨材：豊浦標準砂、相馬砂3号、相馬砂特4号を1:1:1で混合したもの
- ・急結剤：原料配合の異なるもの3種類

2.2 配合

水セメント比：50, 60%

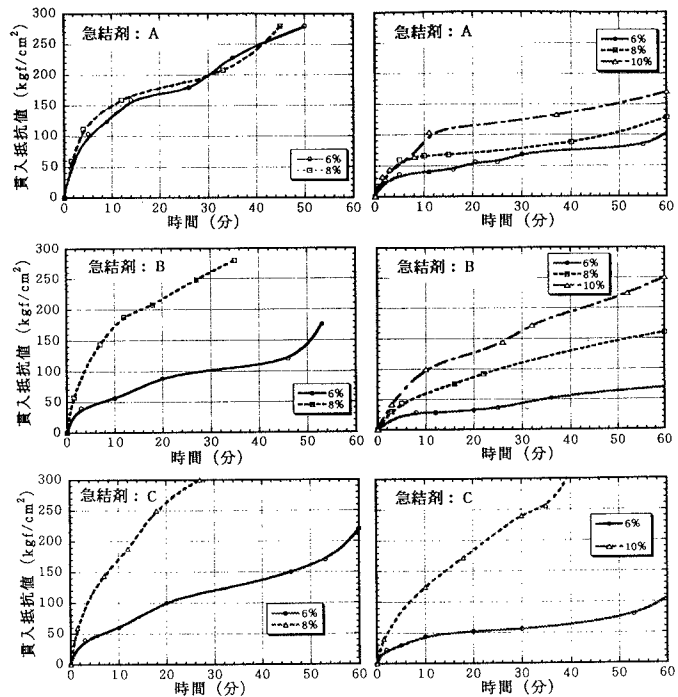
砂セメント比：3.0

2.3 試験項目

凝結試験：プロクター貫入抵抗試験機を用いて貫入抵抗値を測定した。

2.4 実験結果

図-1に各急結剤の凝結性状を示す。急結剤Aは、いずれの水セメント比においても添加率を変えることにより凝結性状に大きな差が認められない。急結剤BおよびCは、添加率を大きくすることで凝結性状が明らかに変わっていることがわかる。この凝結性状の差が吹付けコンクリートの付着性と密接に関連していると考えられる。



水セメント比：50%

水セメント比：60%

図-1 凝結試験結果

3. 吹付け実験

3.1 実験設備

模擬トンネルは、幅2.5m、高さ3.0m、奥行き3.0mのもので、実際の現場に近い状況で吹付け実験を行った。吹付けは湿式方式とした。実験機器として、コンクリート吹付け機にアリバ260型(吐動:2~6m³/h)を、急結剤供給機にQガン(吐動:1~5kg/min)を用いた。

3.2 ベースコンクリート

粗骨材最大寸法13mm、水セメント比56%、細骨材率60%の配合で生コンプラントで実機練りし、アジテータトラックで試験場所まで運搬した。

3.3 試験項目

上向き45度の斜面部分に吹付け、突出高さを測定した。また、プルアウト試験供試体を作製し、同時にコンクリートの急結性を指触により評価した。次に、鉛直壁面部の湧水発生箇所吹付け、湧水抵抗性を評価した。試験項目を以下に示す。

- ・プルアウト試験：試験材齢は3，24時間とした。
- ・突出高さ：1分間同じ部分に吹き付けた時の最高高さを測定する。
- ・指触評価：吹付け直後のコンクリートを手で握り、硬さを評価した。
- ・湧水抵抗性：湧水を止めるまでの状態を目視で評価した。湧水量は4.8リットル/分/mとした。

3.4 試験結果

図-2に3種類の急結剤について添加率と突出高さの関係を示す。突出高さは吹付けコンクリートの付着性を評価する方法の1つであるが、急結剤添加率が高くなるほど大きく、急結剤B、Cについては、低添加率でも大きくなっており、付着性が優れた急結剤であることがわかった。この傾向は、室内試験の凝結性状における急結剤Aの特異性と符合しており、モルタルの凝結性状から吹付け時の付着性能の推定が可能である。表-1に実験結果をとりまとめて示す。プルアウト試験については、急結剤A、B、Cに大きな差は認められなかった。急結性は指触により評価したが、突出高さの結果と同様に急結剤B、Cが優れた急結性を示した。湧水抵抗性については、添加率の決定にばらつきが生じ、今回の湧水量の条件では、急結剤が異なることによる差は明確には認められなかった。

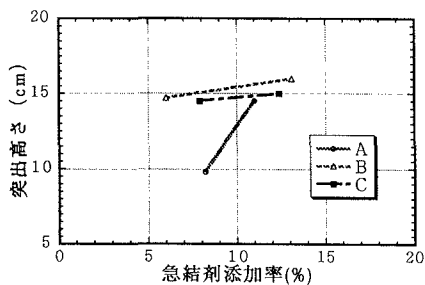


図-2 添加率と突出高さの関係

表-1 吹付け実験結果

湧水の 有無	急結剤	種 類	A		B		C	
		添加率設定(%)	8	12	8	12	8	12
無	突出高さ(cm)		9.8	14.5	14.7	16.0	14.5	15.0
	プルアウト試験 (kgf/cm ²)	3時間	8	14	11	24	6	20
		24時間	64	100	82	100	100	121
	指触評価		×	△	△	○	△	△
有	湧水抵抗性		×	△	×	△	×	△

4. まとめ

- ①モルタルの凝結で急結性を評価すると、原料配合の違いにより添加率に対応し、特性が異なったものになる。
- ②吹付け時の付着性の良否は、モルタルの凝結の添加率に対する変化より類推できる。
- ③プルアウト試験および湧水抵抗性試験の結果は、今回の条件では急結剤が異なることによる差は明確に認められなかった。