

V-70

# シリカフェームを混入した吹付けコンクリートの強度特性

西松建設機技術研究所 正会員 原田 耕司  
 西松建設機技術研究所 正会員 松井 健一  
 西松建設機技術研究所 前川 一行  
 西松建設機土木設計部 正会員 寺本 勝三

## 1. まえがき

NATM工法で使用される吹付けコンクリートは、急結剤を混入して施工性、経済性を改善しているが、急結剤はコンクリートの長期強度、耐久性を低下する可能性があると考えられている。

一方、シリカフェームは超微粒子のためフライアッシュに比べ非常に早い材令でポゾラン反応をおこすと考えられ、またコンクリートに混入すると強度、耐久性が改善されるという報告例<sup>1)</sup>があり、吹付けコンクリートに適した混和材料と考えられる<sup>2)</sup>。

そこで今回、吹付けコンクリートにシリカフェームを混入した場合の強度特性(圧縮強度)を室内試験を行い検討した。

## 2. 試験条件

2.1 使用材料: 使用材料を表-1に示す。

2.2 シリカフェーム: 今回実験に使用したシリカフェームの化学分析結果を表-2に示す。

2.3 配合: 表-3にベースコンクリートの配合を、表-4に試験に使用したコンクリートの配合の種類を示す。

## 3. 試験方法

モルタルミキサに水を除く全材料を投入し90秒の空練りを行い、水を投入後さらに15秒の練り混ぜを行った。

コンクリート排出後直ちに、φ5×10cmのモールド内に直径4.5cmの突き棒を用い5層15回でコンクリートを詰め、圧縮強度試験用の供試体を作製した。

圧縮強度試験は、材令6時間、1、7、28日で行い、6時間、1日の供試体は脱型後直ちに試験に供し、7日、28日の供試体は脱型後20℃の水中で養生し試験に供した。

## 4. 試験結果

図-1に急結剤の種類および混入量を変化させた時のシリカフェーム混入量と圧縮強度の関係を示す。試験の結果次のことがいえる。

- 1) 6時間および1日強度は、シリカフェームや急結剤の混入量の増加にともない増大している。特に無機塩系急結剤とシリカフェームを併用した場合その効果は著しい。
- 2) 7日および28日強度は、シリカフェーム混入量増加にともない強度は増大している。しかしセメント鉱物系急結剤は混入量を変化させても圧縮強度にほとんど差は認められなかったが、無機塩系急結剤では混

表-1 使用材料

項目	使用材料
セメント	普通ポルトランドセメント
粗骨材	川砂利、比重: 2.63
細骨材	川砂、比重: 2.55
シリカフェーム	シカ-ケイ
急結剤	・無機塩系 ・セメント鉱物系

表-2 シリカフェームの化学分析結果

分析項目	測定値
SiO <sub>2</sub>	92.7%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.89%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.84%
CaO	0.17%
MgO	0.51%
K <sub>2</sub> O	0.81%

平均粒径: 0.16 μm  
 真比重: 2.2  
 比表面積: 200,000 cm<sup>2</sup>/g

表-3 ベースコンクリートの配合

W/C (%)	s/a (%)	Gmax (mm)	単 位 量 (kg/m <sup>3</sup> )			
			W	C	S	G
53	60	10	200	380	1044	715

表-4 配合の種類

急結剤の種類	急結剤の混入量* (%)	シリカフェームの混入量* (%)
無機塩系	0、2、4、6	0、2、4、6
セメント鉱物系	0、2、4、6	0、2、4、6

\*セメントに対する割合(外割り)

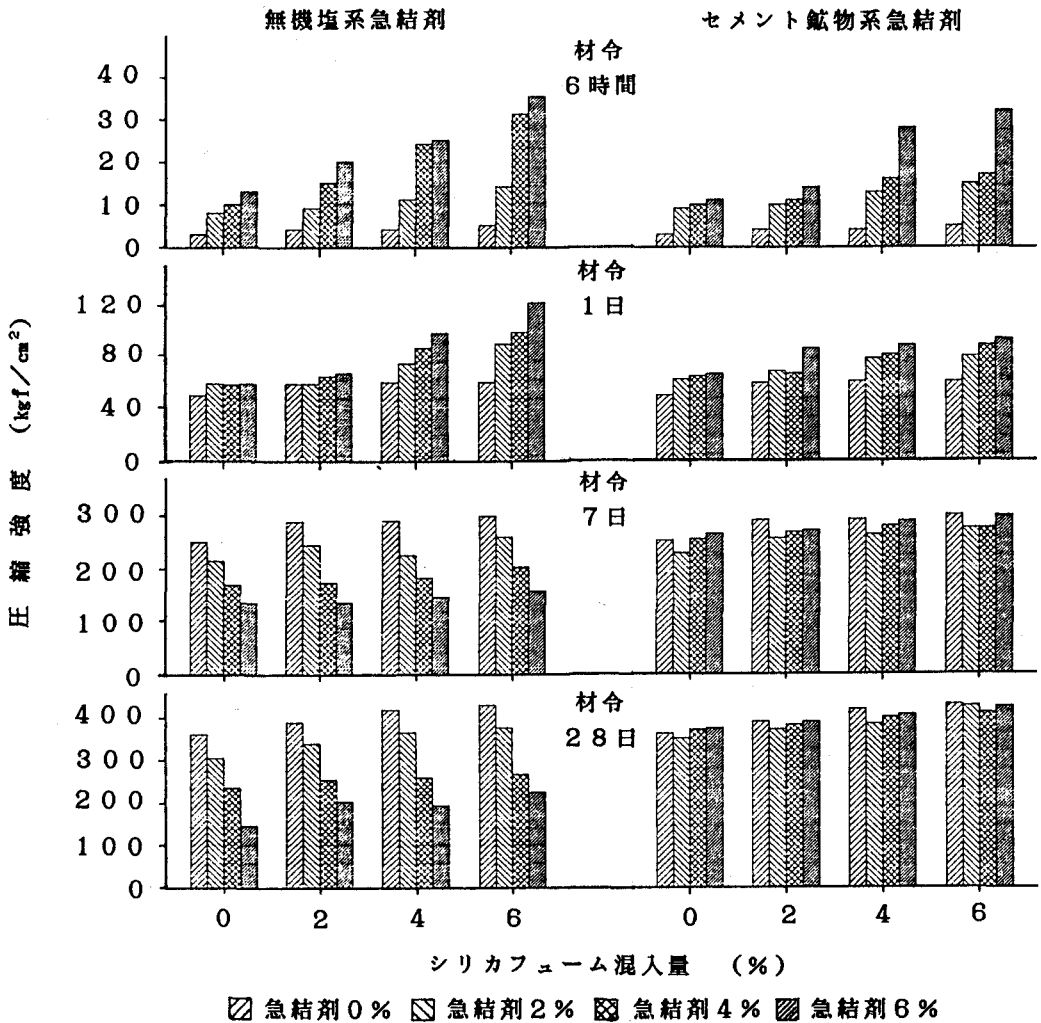


図-1 シリカフェーム及び急結剤の混入量と圧縮強度の関係

入量の増加にともない逆に圧縮強度は低下傾向にあった。

3) 長期強度を考えた場合、セメント鉱物系急結剤の混入量はあまり問題とならないようだが、無機塩系急結剤は、過剰混入に注意する必要がある。

### 5. あとがき

今回の実験によって、吹付けコンクリートにシリカフェームを混入すると、初期材令から圧縮強度の改善に有効であることを確認した。

今後、吹付け実験等により施工性(リバウンド率、粉じん等)、経済性等を考慮したシリカフェームおよび急結剤の最適混入量についての検討を行っていく予定である。

### <参考文献>

- 1) 社団法人 セメント協会; 海洋開発専門委員会報告「シリカフェームを用いたコンクリートに関する調査報告」1986年3月
- 2) 原田、松井; シリカフェーム混入吹付けコンクリートの施工実験、第18回土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集、1991年3月