

遠心成形高強度コンクリートに用いる石灰石微粉末の効果に関する研究  
(その2.長さ変化と質量変化,耐硫酸性について)

正会員 井門雅樹 1\*  
同 菅 一雅 1\*

石灰石微粉末 質量変化      シリカフューム 耐硫酸性      長さ変化 硫酸水溶液

1.はじめに

その1に引き続き,本報は,石灰石微粉末とシリカフュームをそれぞれ混合した W/P(水粉体比)=17~23%の割合について,乾燥・水中条件での長さ変化や,質量変化および耐硫酸性に及ぼす影響について検討を行った。

2.実験結果

2.1 石灰石微粉末の平均粒径の影響

W/P=23%における石灰石微粉末の平均粒径の違いによる長さ変化,質量変化の試験結果を図-1に示す。

長さ変化をみると,乾燥・水中条件において石灰石微粉末が他の粒径に比べ小さくなる傾向を示すが,石灰石微粉末を混入することにより,いずれの養生条件においても,長さ変化が増加する傾向を示した。

また,同様に質量変化についても石灰石微粉末を混入することにより,増加する傾向を示すが,粒径の違いによる影響は認められなかった。

一方,シリカフュームを混入した場合は,乾燥による質量変化の差は認められないものの,長さ変化が小さくなる傾向を示し,水中による長さ変化の差に比べ,質量変化が大きく減少する傾向を示した。

2.2 石灰石微粉末の置換率の影響

石灰石微粉末の置換率の影響による長さ変化,質量変化の試験結果を図-2に示す。

長さ変化をみると,乾燥による長さ変化は石灰石微粉末の置換率の違いによる差は認められないものの,水中による長さ変化は石灰石微粉末の置換率が大きくなるほど増加する傾向を示した。

また,質量変化については,石灰石微粉末の置換率が大きくなるほど乾燥・水中のいずれの養生条件においても増加する傾向を示した。

2.3 W/Pの違いによる影響

W/Pの違いによる石灰石微粉末の影響による長さ変化,質量変化の試験結果を図-3に示す。

長さ変化をみると,石灰石微粉末,シリカフュームいずれの場合も W/P が小さくなるほど,乾燥・水中養生条件ともに減少し,特に,乾燥による長さ変化は W/P の影響が大きくなる傾向を示した。

また,質量変化も同様に,いずれの養生条件においても, W/P が小さくなるほど減少する傾向を示した。なお,

乾燥による質量変化は,石灰石微粉末,シリカフュームとも同様な傾向を示すが,長さ変化ではシリカフュームが質量変化に比べ,小さくなる傾向を示した。

2.4 水中養生による物性への影響

地中埋設を想定した水中養生による長さ変化は,石灰石微粉末の混入の有無,あるいはシリカフュームを混入した場合において材齢とともに膨張し,材齢 182 日になるとほぼ収束する傾向を示した。

このような膨張作用がどのように強度物性に影響を及ぼすかについては,その1での圧縮強度,ヤング係数の試験結果に示すように初期材齢より強度が増進し,安定した物性であることを確認した。

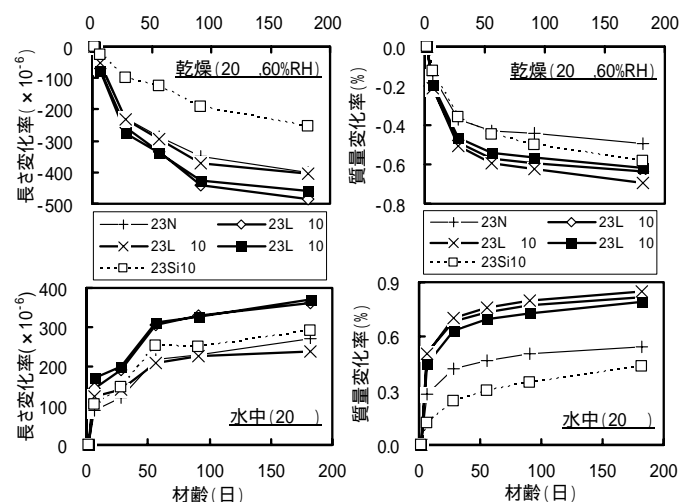


図-1 長さ変化と質量変化 (平均粒径の影響)

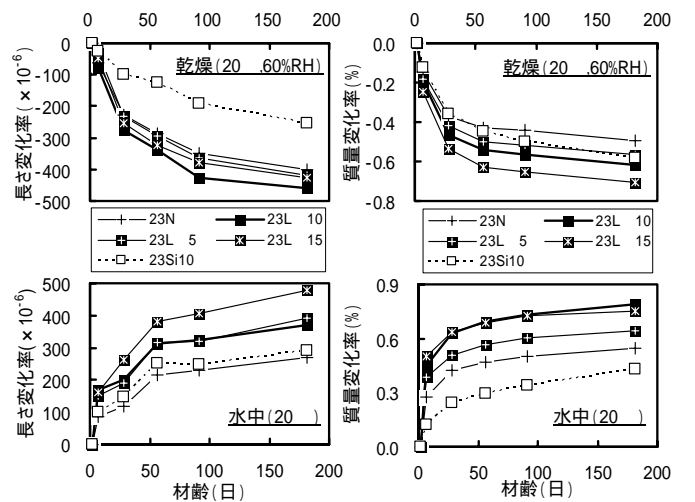


図-2 長さ変化と質量変化 (置換率の影響)

## 2.5 硫酸水溶液浸漬による質量変化と表面劣化状況

劣化による質量変化をみると、石灰石微粉末の粒径や置換率の違いによる顕著な差は認められなかった。しかし、既往の論文<sup>1)</sup>で報告されているように、W/Pが小さくなるほど質量変化が大きくなる傾向を示した。

また、同一 W/P では石灰石微粉末混入に比べ、シリカフュームを混入した場合の質量変化が小さくなる傾向を示した。

表面の劣化状況の写真をみると、既往の論文<sup>2)</sup>で報告されているように、W/P=23%では、石灰石微粉末を混入した場合の方が、混入しない場合に比べ、劣化進行が遅くなる傾向を示した。また、質量変化率でも認められたように石灰石微粉末を混入した場合に比べ、シリカフュームを混入した場合の劣化進行が遅延する傾向を示した。

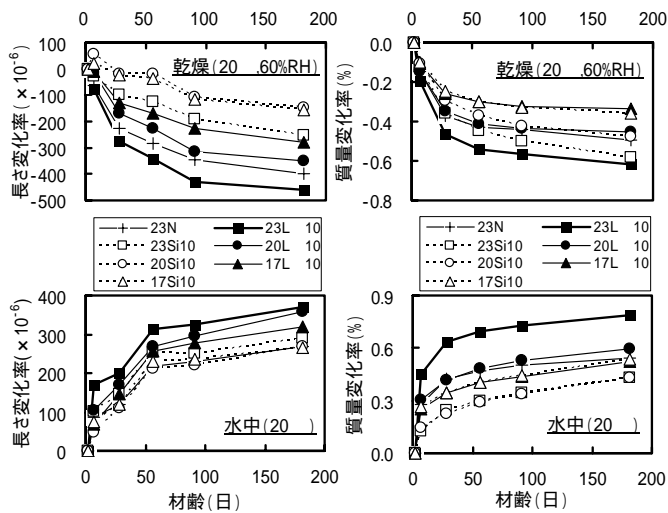


図 - 3 長さ変化と質量変化 (W/Pの影響)

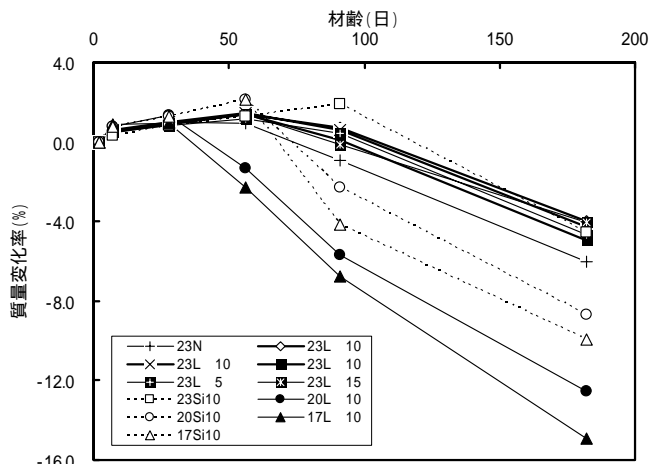


図 - 4 硫酸水溶液浸漬後の質量変化

## 3. まとめ

本研究で得られた知見を以下に示す。

- (1) 石灰石微粉末を混入することにより、乾燥・水中養生での長さ変化、質量変化は増加する傾向を示した。
- (2) 長期水中養生により、長さ変化、質量変化は増加するが、長期強度物性には影響を及ぼさないことが判った。
- (3) 石灰石微粉末の混入により、硫酸劣化は遅延する傾向を示した。

### 参考文献

- 1) 田中, 榊田: 硫酸および硝酸によるコンクリートの化学的腐食進行に関する実験, 日本建築学会構造系論文集 No.625, pp355-361, 2008.3
- 2) 山下, 野崎, 平尾, 山田: セメントの耐硫酸塩性におよぼす混和材の複合効果, コンクリート工学年次論文集 Vol.30, No.1, pp621-626, 2008

表 - 1 硫酸水溶液浸漬後の表面劣化状況

調査種類	硫酸水溶液浸漬後の材齢 (日)		
	28	91	182
23N			
23L 10			
23L 10			
23L 10			
23L 10			
23L 5			
23L 15			
23Si10			
20L 10			
20Si10			
17L 10			
17Si10			