

常圧蒸気養生後の遠心成形高強度コンクリートの収縮特性に関する実験的研究  
(その4. ペースト, モルタル, コンクリートの質量変化率および強度物性)

正会員 同 ○菅 一雅 1\*  
田中佑二郎 1\*

常圧蒸気養生 遠心成形 高強度コンクリート  
乾燥収縮 シリカフューム 高強度混和材

1. はじめに

本報告では、その3で報告したシリカフューム混入調合における乾燥収縮ひずみ抑制効果について、質量変化率や強度物性の試験結果により検討を行った。

2. 実験概要

2.1 質量変化率

材齢91日までの質量変化率を図-1に示す。

ペースト,モルタルではシリカフュームの置換率が多いほど質量変化率が大きくなる傾向を示した。また,ペースト量の多いモルタルほど質量変化率が大きくなり,ペースト量が質量変化に影響を及ぼす結果となった。一方,コンクリートではその差は顕著に認められなかった。

シリカフューム混入による質量変化率に関する既往の研究としてはコンクリートでの研究が多く,混入による差が小さいことが報告されている。一方,本報告のようにペーストやモルタルに関する質量変化率の研究は少なく,圧縮強度が低いほど質量変化率が大きくなることが報告<sup>1)</sup>されている。本研究ではシリカフューム混入したペーストの圧縮強度が低い傾向を示しており,その影響も考えられる。しかし,今回の実験ではシリカフューム混入による質量変化率の増加の要因を特定できなかった。

2.2 質量変化率と乾燥収縮ひずみの関係

質量変化率と乾燥収縮ひずみの関係を図-2に示す。

シリカフュームを混入しないペースト,モルタル,コンクリートはいずれも質量変化率が大きくなると乾燥収縮ひずみが増加する傾向を示し,質量変化が乾燥収縮に影響を及ぼしていることが確認された。

一方,シリカフュームを混入したペースト,モルタル,コンクリートは初期材齢では質量は減少するものの乾燥収縮は変化せず,長期材齢になると質量の減少とともに乾燥収縮ひずみが増加する傾向を示した。このように,シリカフュームを混入した場合,質量の減少が多いにもかかわらず,混入しない場合に比べ乾燥収縮ひずみが小さくなり,質量変化率が直接乾燥収縮ひずみに影響を及ぼしていない結果となった。特に,初期材齢には若干膨張ひずみを示しており,シリカフュームを混入することにより高強度混和材の反応が変化していることが推測されるが,今回の実験ではその要因について明確にすることはできなかった。

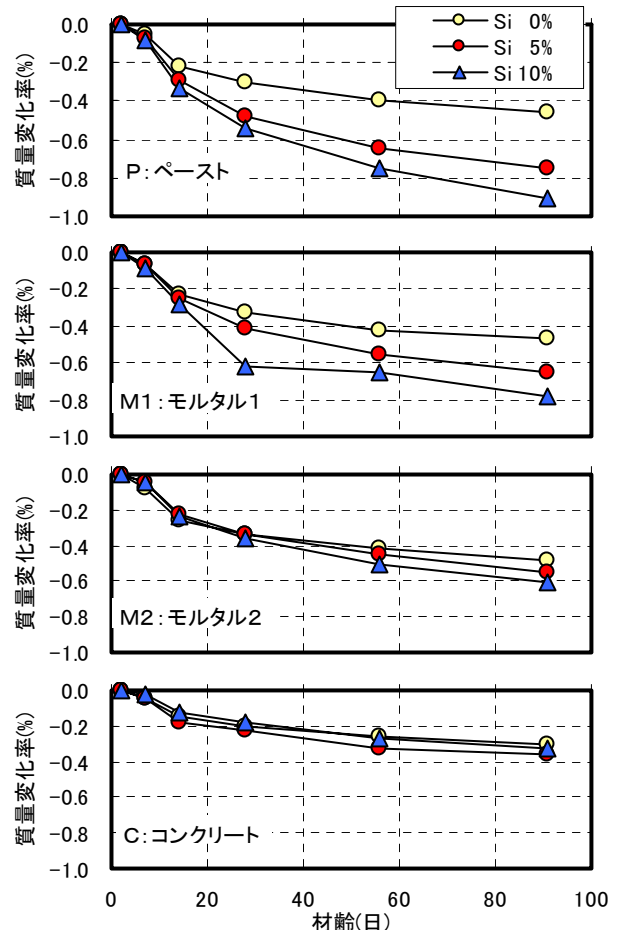


図-1 質量変化率

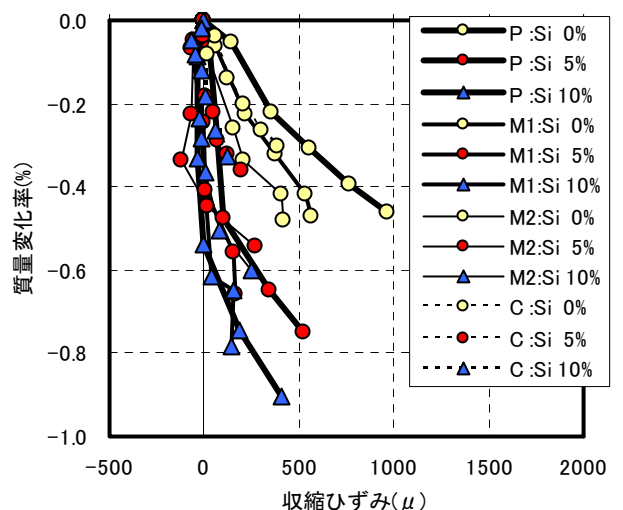


図-2 質量変化率と乾燥収縮ひずみの関係

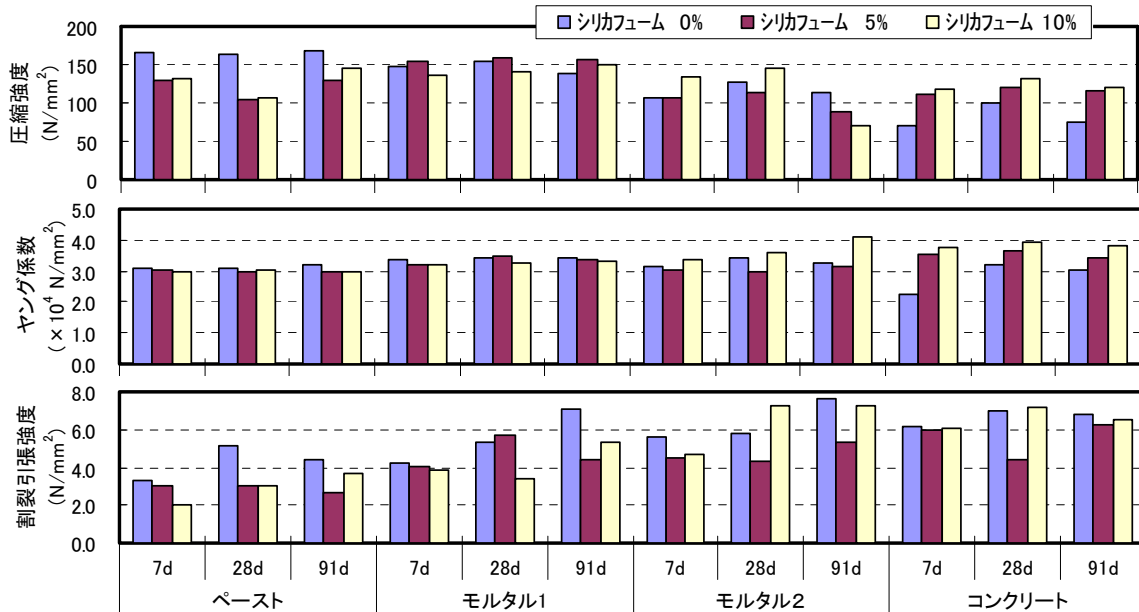


図-3 強度物性試験結果

### 2.3 強度物性

材齢 91 日までの圧縮強度，ヤング係数，割裂引張強度試験結果を図-3に示す。

シリカフュームを混入したペースト調合の圧縮強度が低くなる傾向を示した。同様な試験の既往研究<sup>2)</sup>ではシリカフュームを混入すると強度増加することが報告されており，異なる結果となった。これは，収縮試験から判るように初期材齢での膨張の影響であることが推測される。一方，骨材量を増加したモルタル2，コンクリート調合では逆に混入した場合の圧縮強度が高い傾向を示した。

ヤング係数はペースト，モルタル1ではほぼ同様な値を示し，モルタル2，コンクリートでは圧縮強度に比例してヤング係数が増加する傾向を示した。

割裂引張強度は圧縮強度と同様にシリカフュームを混入したペースト調合が低くなり，その他の調合では混入による顕著な差は認められなかった。また，骨材量が増加するほど割裂引張強度が増加する傾向を示した。

### 2.4 含水率

材齢 91 日までの含水率を表-1に示す。

シリカフュームを混入しない調合に比べ，混入した調合の含水率が少なくなる傾向を示した。このことから，シリカフュームの混入量が多いほど結合水として消費されたことが考えられる。この結合水の消費がシリカフュームによる消費あるいは高強度混和材の消費なのかについて今後検討を行いたい。

### 3. まとめ

常圧蒸気養生を行う高強度混和材とシリカフュームを混入したペースト，モルタル，コンクリートの収縮抑制

表-1 含水率試験結果

調合 no.	シリカフューム 置換率(%)	各材齢の含水率(%)				調合 種類
		2日	7日	28日	91日	
1	0	9.4	9.5	9.7	9.4	ペースト
2	5	9.8	10.1	10.3	9.4	
3	10	8.8	9.1	9.3	8.8	
4	0	7.3	7.3	7.6	7.0	モルタル1
5	5	6.7	6.9	7.4	7.1	
6	10	5.9	5.9	6.4	6.4	
7	0	5.9	5.2	5.4	5.2	モルタル2
8	5	5.6	4.4	4.9	4.8	
9	10	4.6	3.6	4.1	4.5	
18	0	3.9	3.6	3.8	3.4	コンクリート
19	5	3.4	3.0	3.4	3.0	
20	10	3.3	2.4	2.9	2.6	

\*含水率=(材齢2日質量-各材齢絶乾質量)\*100/材齢2日質量  
効果を確認するため，乾燥収縮試験や強度物性試験を行った。そして，養生後の材齢 28 日までに若干の膨張作用で収縮が進行せず，乾燥収縮が抑制されることが判った。しかし，その抑制メカニズムまで解明することができなかった。今後，その要因について検討をしていきたい。

### 参考文献

- 1) 竹村,米倉,田中:シリカフュームを用いたコンクリートの乾燥収縮特性, コンクリート工学年次論文報告集, Vol.9, No.1, pp.69~74, 1987
- 2) 丸嶋,安,黒羽:シリカフュームを混和した低水結合材セメントペーストの水和反応と強度発現, 日本建築学会学術講演梗概集, A-1, pp.909~910, 1995