

V-35

蒸気養生したシリカフェームコンクリートの力学的特性

立命館大学大学院 学生員 新開 琢 立命館大学理工学部 正会員 児島孝之
立命館大学理工学部 正会員 高木宣章 立命館大学大学院 学生員 岩永祐治

1. はじめに

一般に、コンクリートを蒸気養生すると、材令初期強度は増加するが、長期強度は標準水中養生時よりも低下する。本研究は、蒸気養生したシリカフェームコンクリートの力学的特性について、水結合材比、シリカフェーム混入率を要因に実験検討したものである。

2. 実験概要

シリカフェーム混入率は結合材質量に対して0, 5, 10%の3水準、水結合材比は35, 40, 45, 50%の4水準とした。コンクリートの養生は、蒸気養生および比較として標準水中養生の2方法で行った。使用材料を表-1に、コンクリートの示方配合を表-2に示す。コンクリートの練りまぜには、

表-1 使用材料

材料	略記	主要な性質
セメント	C	普通ポルトランドセメント(比重=3.16, 粉末度=3280cm ² /g)
シリカフェーム	SF	E社製 粉体(比重=2.20, 粉末度=200000cm ² /g, SiO ₂ =92.3%)
細骨材	S	愛知川産川砂(比重=2.58, 吸水率=1.38%, 粗粒率=3.08)
粗骨材	G	愛知川産川砂利(比重=2.67, 吸水率=1.13%, 粗粒率=6.60)
混和剤	SP	高性能減水剤(比重=1.2, β -ナフタリンスルホン酸Na塩)

表-2 コンクリートの示方配合

W/(C+SF) (%)	SF (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)					SP* (g/m ³)	スランプ (cm)	空気量 (%)
			W	C	SF	S	G			
35	0	40	155	443	0	712	1105	4400(1.0%)	6.7	2.0
	5	40	155	421	22	709	1101	5320(1.2%)	10	2.4
	10	39	155	399	44	688	1114	6650(1.5%)	10	1.8
40	0	41	155	388	0	748	1114	3100(0.8%)	5.9	2.3
	5	41	155	369	19	745	1109	4660(1.2%)	9.9	2.3
	10	40	155	349	39	724	1125	5820(1.5%)	8.5	2.4
45	0	42	155	344	0	781	1117	2750(0.8%)	5.5	2.5
	5	42	155	327	17	779	1113	4130(1.2%)	9.3	2.5
	10	41	155	310	34	758	1129	4820(1.4%)	9.7	1.9
50	0	43	155	310	0	812	1114	2170(0.7%)	6.0	2.5
	5	43	155	294	16	810	1111	4030(1.3%)	9.5	1.9
	10	42	155	279	31	789	1127	4650(1.5%)	9.1	1.8

*:()内は結合材に対する割合

2軸式強制練りミキサを使用した。練りまぜは、

骨材、セメントとシリカフェームを投入して空練りを30秒間、高性能減水剤と水を投入し2分間行った。目標スランプは、シリカフェーム混入時、無混入時に各々、10±1.5、6±1.5cm、目標空気量は1.5±1%とした。ポロシチー測定用モルタル供試体は、コンクリートをウェットスクリーニングすることにより作製した。蒸気養生方法は、前養生3時間、昇温2時間、最高温度65℃で2時間保持、降温14時間であり、蒸気養生の合計時間は21時間とした。蒸気養生供試体は、打設翌日脱型後、所定材令まで室内で気中養生した。標準水中養生供試体は、20±2℃で所定材令まで水中養生した。材令7日、28日、91日に各種強度の測定を行った。ポロシチー測定用モルタル供試体はアセトン処理し、60℃で数日間炉乾燥した後に、水銀圧入式ポロシメーターで圧力制御により測定した。

3. 実験結果および考察

圧縮強度の経時変化の一例を図-1に、相対圧縮強度比（標準水中養生時に対する蒸気養生時の圧縮強度の比）を図-2に示す。圧縮強度の経時変化は、シリカフェーム混入の有無、養生方法により大きく異なる。蒸気養生すると、シリカフェームの混入の有無に関わらず、材令が進行しても強度増加は標準水中養生時に比較して非常に小さい。つまり蒸気養生時の圧縮強度は、材令の進行に伴い標準水中養生時より低下する。シリカフェーム無混入時には、この低下は材令7日で5～15%、材令28日で5～25%であった。本実験では、蒸気養生後気中養生を行

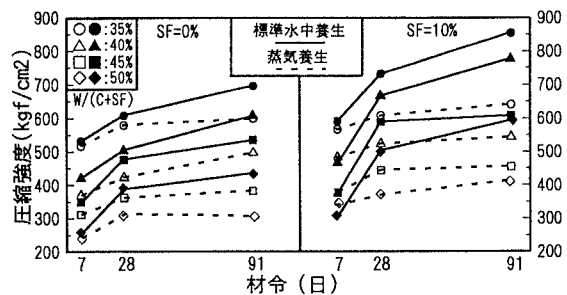


図-1 圧縮強度の経時変化

ったため、従来の報告（蒸気養生時の標準水中養生時に対する強度低下は材令28日で10～15%）[1]より強度低下が大きくなったものと考えられる。シリカフューム無混入の標準水中養生時の強度に対する蒸気養生時の強度の比を図-3に示す。シリカフュームを10%混入することにより、蒸気養生した材令28日供試体においても、シリカフューム無混入の標準水中養生供試体と同等の圧縮強度を得ることができる。しかし、シリカフュームを混入しても、長期材令においては、10%程度圧縮強度は低下する。引張強度は圧縮強度とほぼ同様の傾向を示すが、曲げ強度はシリカフュームを10%混入しても材令28日で、シリカフューム無混入の標準水中養生供試体と同等の強度を期待することはできない。圧縮強度と結合材水比の関係の一例を図-4に示す。蒸気養生した初期材令のシリカフュームコンクリートにおいても、圧縮強度と結合材水比は線形関係にある。細孔径分布の一例を図-5に示す。図-3の関係と同様に、蒸気養生による、細孔容積の増加を、シリカフュームの混入により、シリカフューム無混入の標準水中養生と同等にまで減少させることができる。その結果、蒸気養生による強度の低下を、シリカフュームを混入することにより効果的に補足することが可能と考えられる。

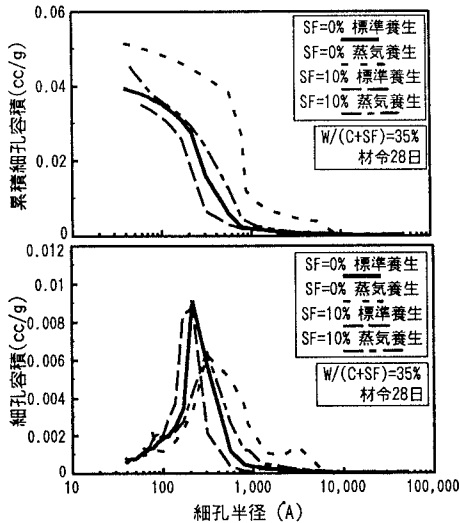


図-5 細孔径分布

<参考文献>

[1] 河野他;プレハブ部材用コンクリートの蒸気養生,セメント技術年報XX,1966, P 453~459

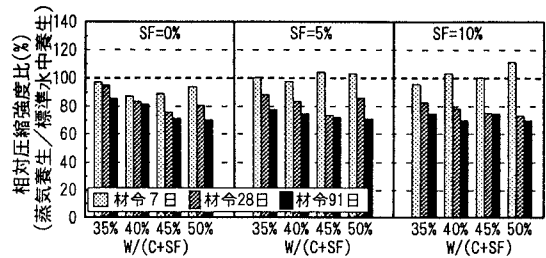


図-2 相対圧縮強度比

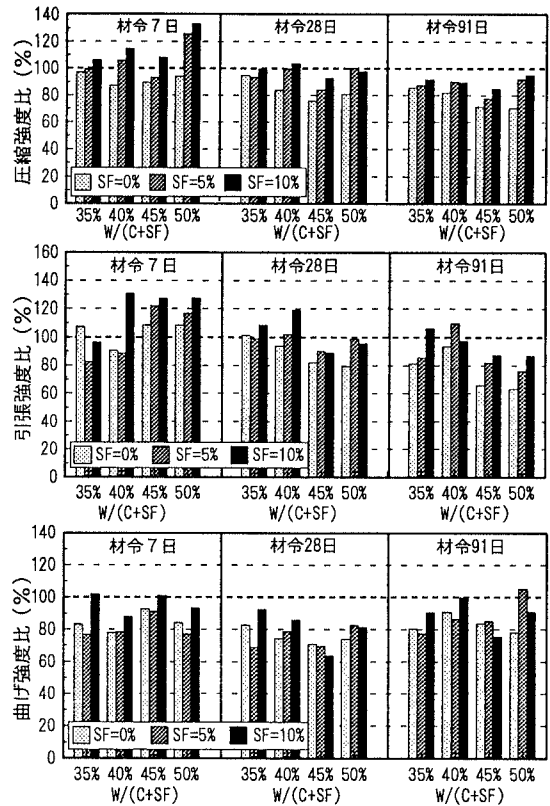


図-3 強度比（蒸気養生／標準水中養生（SF=0%））

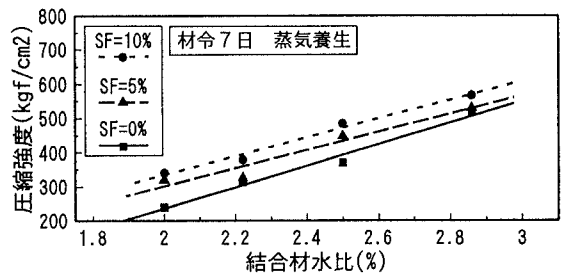


図-4 圧縮強度と水結合剤比の関係