

V-144

高温養生を受けた普通セメントモルタルの強度特性に関する基礎的研究

名城大学 正員 杉山 秋博
名古屋工業大学 正員 吉田 弥智
名城大学 正員 飯坂 武男

1 まえがき

練り混ぜ直後に高温度と急激な温度上昇を受けたコンクリートの強度特性は、材令初期では、高い強度が得られるが、その後の強度の増進が少ないことがわかっている。¹⁾ しかし、高温養生された供試体の圧縮強度を、練り混ぜ直後から求めた研究は少ない。このため、基礎的研究として、高温養生を実施したモルタル試料を使用して材令3時間から材令28日までの強度特性を調べたものである。

2 使用材料 及び 実験方法

実験に使用した材料は、普通ポルトランドセメント、矢作川産の川砂（比重 2.60、吸水率 2.02%、FM 2.71）及びスルホン酸塩を主成分とするAE剤を用いた。これらの材料を使用して、水セメント比 55%、フロー値 220と一定にし、空気量を1%、4%、7%に変化させたモルタルの配合を、表-1に示している。

表-1 モルタルの配合表

目 標 空気量	s / c	単 位 重 量 (kg/m ³)			
		C	W	S	Ad.
1 %	2.10	588	316	1235	---
4 %	2.35	542	298	1274	2.16
7 %	2.40	520	286	1247	3.64

養生方法は、20℃の標準養生と、40、60、80℃の高温水槽に練り混ぜ直後とモルタル試料の強度が0.5、1.0、5.0、20 kgf/cm²に達した時に浸した高温養生を所定材令まで実施した。なお、高温水槽に浸した供試体中心部温度は、各養生温度とも40分程度で水温と等しくなった。

実験方法として、沈下・膨張量試験は、φ10×20cmの円柱型枠に詰めたモルタル表面に穴あき鉄板を置き、非接触型変位計により測定した。圧縮強度試験は、JIS A 1108 に準じて実施したが、材令1日までの供試体は、セッコウキャッピングを実施し、それ以後の供試体は、研磨機による仕上げで圧縮強度を求めた。

3 実験結果 及び 考察

フレッシュモルタル表面の沈下・膨張量の一例を図-1に示している。20℃の標準養生では、ブリージング水の上昇により沈下を示し、各試料の沈下量はブリージング量の95~103%の値が得られた。しかし、養生温度が40℃でもモルタル中の水・空気泡等が膨張して表面の沈下が少なくなっている。さらに、養生温度が高くなると熱膨張の影響が強くなり、養生温度が80℃の場合、空気量が7%のAEモルタルでは7.8mmの膨張量が測定された。また、高温水槽に浸す時のモルタル強度が0.5kgf/cm²になると一部の試料以外では、異常膨張が見られず気泡の熱膨張が押えられたと考えられる。

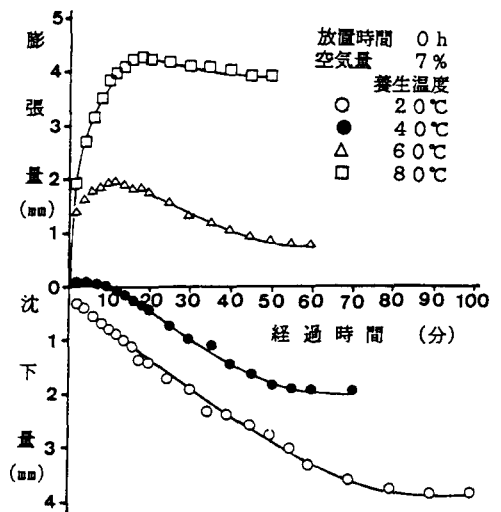


図-1 フレッシュモルタルの沈下・膨張量

高温養生されたモルタル供試体の圧縮強度と材令の

関係を、図-2に示し、積算温度の関係を図-3に示している。高温養生された供試体の強度発現の状態を調べるためには、図-2の材令で求めるより、図-3の積算温度で圧縮強度の増加状態を求めると、養生温度が異なっても、ある程度の強度までは、20℃標準養生された供試体強度と高い相関性が認められる。しかし、養生温度が高くなるほど、積算温度の低い値で20℃標準強度の線から外れている。これは、モルタル中の気泡等が養生温度により異常膨張を引き起こすため、モルタル組織内部の緻密性が悪くなり、セメントペーストの強度の増加がモルタル強度として表れなかったためと考えられる。この傾向は、異常膨張の割合が大きいAEモルタルほど顕著になり、モルタル中の空気量が多くなるにつれ、低い積算温度で外れるのが認められた。

放置時間を設けて、高温水槽に浸し28日間高温養生された圧縮強度を図-4に示している。養生温度が高くなるほど放置時間による強度の改善効果が認められ、60℃では気泡の熱膨張がほぼ抑えられる

1.0 kgf/cm²以上の供試体では標準養生強度が得られた。しかし、80℃の高温になると、熱膨張の影響他に高温によりセメントの水和が急激に反応するため、セメントの水和物の成長が不完全なものとなり、20 kgf/cm²の強度に達した時に浸した供試体でも標準養生強度の78~88%の強度しか得られなかった。

4 結論

- 1 養生温度が高くなるとフレッシュモルタルは、異常膨張を示すが、モルタル強度が1 kgf/cm²程度になると空気泡による膨張が殆ど防ぐことができる。
- 2 高温養生された供試体圧縮強度は、養生温度が変化しても初期材令までは、積算温度によって求められるが、高温になるほど熱膨張の影響によりモルタル組織の緻密性が悪くなるため、強度の増加が少なくなる。

- 3 放置時間を設けた試料は、気泡等の異常膨張が少なく強度の改善効果が認められる。しかし、高温では、放置時間を設けてもある程度の強度低下が認められる。

参考文献 1) 吉田、飯坂、杉山：高温養生の変化がコンクリートの特性に及ぼす影響について

第8回コンクリート工学年次講演会講演論文集 1986年 PP 317 ~ 320

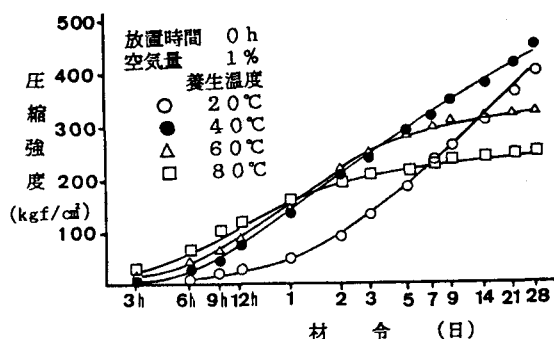


図-2 材令と圧縮強度の関係

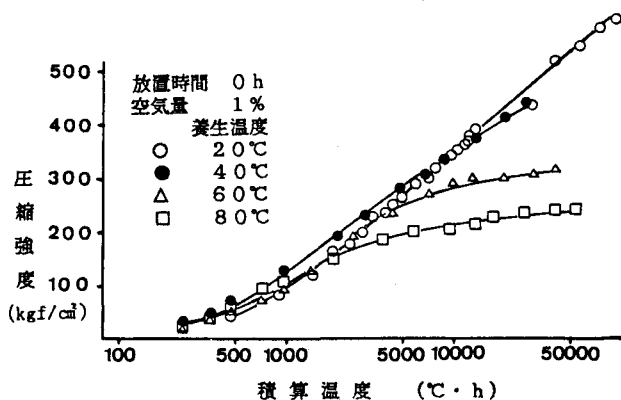


図-3 積算温度と圧縮強度の関係

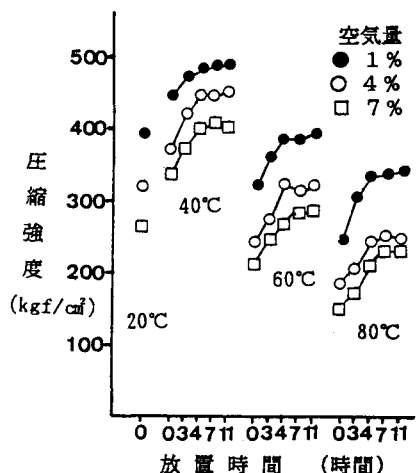


図-4 放置時間と圧縮強度の関係