

継続的な高温環境下での自己充填モルタルの強度発現

学籍番号 1100415 氏名 田村 宗丈

高知工科大学 工学部 社会システム工学科

要旨：継続的な高温環境下での自己充填コンクリートの強度発現を確認した。供試体を密閉して25℃又は60℃の状態で養生し、材齢28日までの圧縮試験、ひずみ計測、割裂引張試験を行い、圧縮強度と弾性係数、圧縮強度と引張強度の関係を既往の普通コンクリートの結果と比較した。その結果、打設直後から高温養生した自己充填モルタルは、高温でも不利にはならないことが分かったということ、また圧縮強度と弾性係数、圧縮強度と引張強度の関係が、従来の研究より普通コンクリートについて明らかになっていることと同じ結果になった。

Key Words：自己充填モルタル、圧縮応力、静弾性係数、引張強度

1. はじめに

火山や温泉付近の構造物、また放射能廃棄物の貯蔵施設を施工する際、コンクリートも常に高温状況になることが考えられる。過去に、普通コンクリートを使用しどのような影響があるのか検証した論文は数多くある。また一般的に初期養生段階で急激な温度上昇をさせることにより、通常の養生方法より早く強度発現させる事が出来るが、長期強度は通常の養生方法のものを下回るということが定説化している。しかし、これらの研究では W/C が 40~60% であり、30%以下の自己充填コンクリートを使用し、検証した例は見られない。

以上の理由から、高温環境下で密封養生した際の強度変化の影響を明らかにした。

2. 実験

2.1 配合条件

試験に使用した自己充填モルタルの使用材料を表-1、示方配合を表-2に示す。

表-1 使用材料

材料	密度(kg/m ³)
粉体	低熱ポルトランドセメント(3.24)
細骨材	石灰細砂(2.68)
混和材 (SP)	ポリカルボン酸系高性能 AE 減水剤

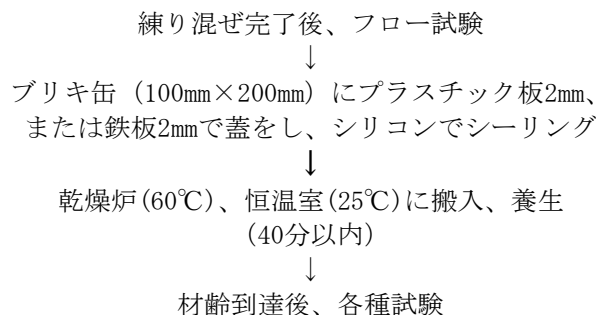
表-2 示方配合

W/C(%)	単位量(kg/m ³)				フロー(mm)
	W	C	S	SP	
24.7	237	960	1170	15.36	250±20

2.2 養生方法

地下深くに埋めることも想定した場合、空気にほとんど触れない環境であることが考えられるため、出来るだけ完全密閉に近い形にすることが理想である。そのため、型枠に蓋をしシーリングを行った。

また、初期の温度状況によって強度発現に影響が出やすいことはすでに既存の実験で証明されている。そのことを考慮し、以下の流れを一律して行った。



2.3 試験方法

所定の材齢において、圧縮試験・ひずみ計測・割裂引張試験を行った。供試体を3本使用し、試験結果の平均値と標準偏差を求めた。

3. 圧縮試験

材齢7日では、60℃で養生した供試体の強度発現が早かった。しかしながら、材齢28日ではほとんど差が見られなくなっていた。また密封による影響は見られなかった(図-1)。

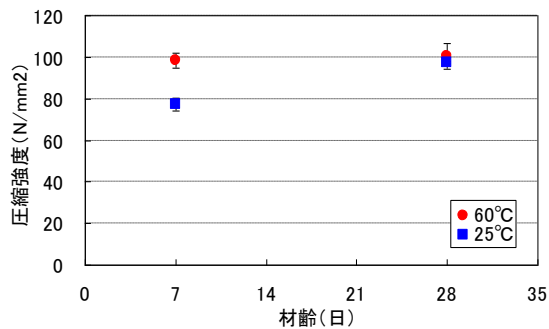


図-1 圧縮強度

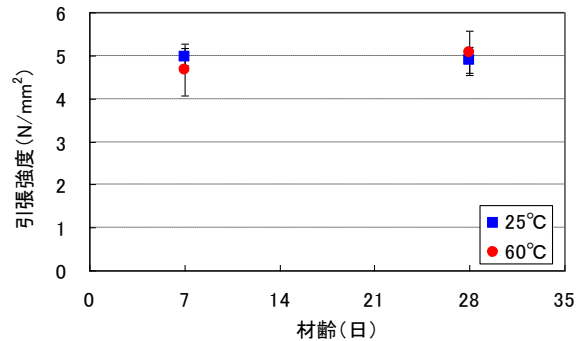


図-4 引張強度

4. 静弾性係数

材齢7日、28日とも静弾性係数にはほとんど差が見られなかった。また温度や密封することによる静弾性係数への影響はほとんど見られなかった。

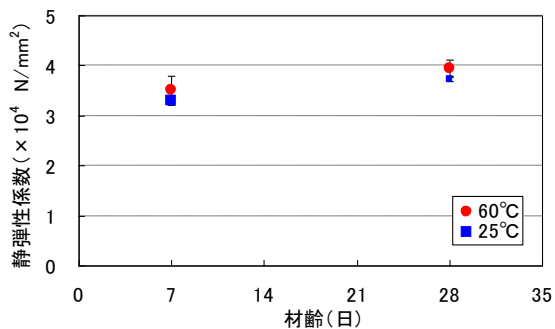


図-2 静弾性係数

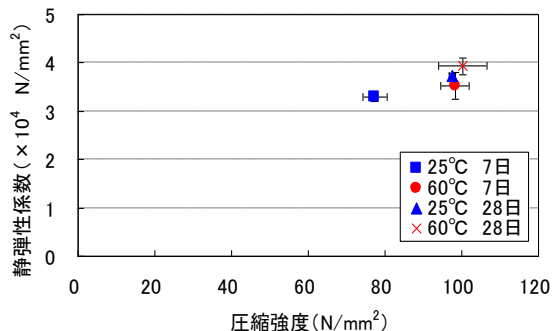


図-3 静弾性係数と圧縮強度

静弾性係数と圧縮強度を比較してみると、二つの関係にも温度や密封することによる差は見られなかった。また、わずかな差であるが温度が高く、材齢が長いものの方が値が高い。これは既存の普通コンクリートの実験と同じ結果である。25°Cのみ圧縮強度が低いのは、60°Cに比べて水和反応が遅れているためである。

5. 割裂引張試験

材齢7日では25°Cの方が、強度が高くなっている。これは既存の実験と同じように、高温条件になれば水和反応が不完全になるため、細孔構造が粗雑に構成されているためだと考えられる。

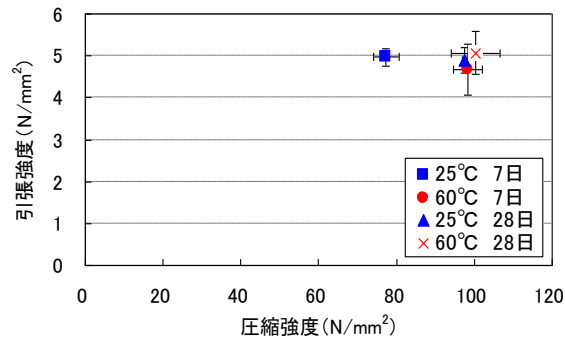


図-5 引張強度と圧縮強度

また、既存の普通コンクリートの実験結果によれば、引張強度と圧縮強度の関係は温度、材齢関係なかった。今回の試験でも同じように関係ないと考えられる。

6. 結論

60°Cの供試体は 25°Cの供試体に比べ、強度発現が早い長期強度の増進が少なくなった。これは養生の初期段階で水和反応が急速に進んだものの、25°Cと比べ水和生成物が粗であるためだと考えられる。細孔構造も水和反応が不完全であるため粗雑に構成され、引張強度が弱くなると思われる。

また静弾性係数も温度、密閉の影響を受けない事ことも踏まえると、打設直後から高温養生した自己充填モルタルは、高温でも不利にはならないことが分かった。低い W/C の場合、水が抜けないようにすれば温度上昇による水分移動の影響を受けにくく、高温の影響が少なくなったのではないかとと思われる。

【参考文献】

- 1) 西内達雄、金津 努、石田博彰：高温下のコンクリートの長期強度性状に関する研究 コンクリート工学年次論文報告集 Vol.1, No.21, 1990年
- 2) 守分敦朗、福手 勤、鈴木康範、濱田秀則：初期の温度履歴が長期材齢におけるコンクリートの物性に及ぼす影響 コンクリート工学年次論文報告集 Vol.21, No.2, 1999年