

東北大学 正 会 員 三 浦 尚

東北大学 学生会員 ○黒川 聡

東北大学 学生会員 岸 真裕

1. まえがき

高炉スラグ微粉末（以下スラグ）を混和したコンクリートは、長期強度や耐久性に優れ、また、化学抵抗性が向上するなどの品質改善がなされるが、初期強度の発現が悪く、特に低温養生を長期間行った場合、初期強度がかなり落ち込むばかりか長期強度も得られないと言われている。このため寒冷地で高炉スラグ微粉末コンクリートを施工する場合、給熱や保温などの初期養生が特に重要である。また、養生初期の湿潤状態がコンクリートの品質に大きな影響を及ぼすことも知られている。したがって、養生方法によってどのような影響が生じるかを研究する必要がある。

本研究では寒冷地向けにスラグの粉末度がやや高めのものを使用して、養生は水中養生と密封養生を行い、給熱の種類として温度・日数を変化させた場合、強度にどのような影響が生じるかを調べ、スラグを混和しないものと比較・検討を行ったものである。なお、実験には養生槽の関係からコンクリートモルタルを使用した。

2. 使用材料、配合

高炉スラグ微粉末はブレン比表面積 $5580\text{cm}^2/\text{g}$ （比重2.89、 SiO_2 2.05%）、セメントは、市販の普通ポルトランドセメント（比重3.15）、細骨材は、宮城県白石川産川砂（比重2.56）を使用した。密封養生には食品包装用のポリ塩化ビニレデンフィルムを使用した。配合は、スラグの活性度指数測定の場合と同様に重量比で、水：結合材（セメント+スラグ）：砂＝1：2：5であり、スラグ置換率は50%である。供試体には $\phi 5\text{cm} \times 10\text{cm}$ の円柱を使用した。

3. 実験方法

給熱養生は、温度（20℃、30℃、40℃）と、期間（1～7日）を変化させ、給熱後は5℃で養生を行った。また、給熱を行わない供試体は、5℃と20℃の一定温度で養生を行った。水中養生と密封養生を行った。

供試体は打設後、直ちに所定の温度で養生を開始し、翌日キャッピング、翌々日脱型を行った。脱型後は水中養生及び密封養生を行った。圧縮試験は材令1、2、4、8週で行った。さらに、供試体の一部では前養生（5℃、2日）を行った後、30℃で2日及び4日の給熱を行い、材令1、2週の強度を求めた。詳細を表－1に示す。

4. 実験結果、考察

水中養生の結果を図－1、密封養生の結果を図－2、前養生を行ったものの結果を図－3に示す。ここで連続とは20℃の一定温度で養生を行ったものであり、また、給熱日数が0日とは給熱を行わず、5℃で養生を行ったものである。

以上の結果から、スラグを使用し、給熱養生を行わず、低温で養生した場合、初期強度はかなり低下するが、本来の強度の発現性には悪化が見られなかった。これは、寒冷地での施工を考慮しスラグの粉末度をやや高めにしたからであると思われる。

養生温度が高い場合、初期強度がかなり改善された。例えば20℃で養生した場合の材令1週強度を得るには30℃で4日、40℃で2日の給熱を行えばよい。しかし、その後の強度発現は悪いものであった。

密封養生を行った場合、水中養生と比較して、初期強度は変わらないが、長期強度の発現性が低下するよ

表－1 初期養生の条件

温度	養生日数
5℃	連続
20℃	3, 7, 連続
30℃	2*, 4*, 6
40℃	1, 2, 4**

*注) 新たに前養生を行ったもの

**注) 密封養生のみ

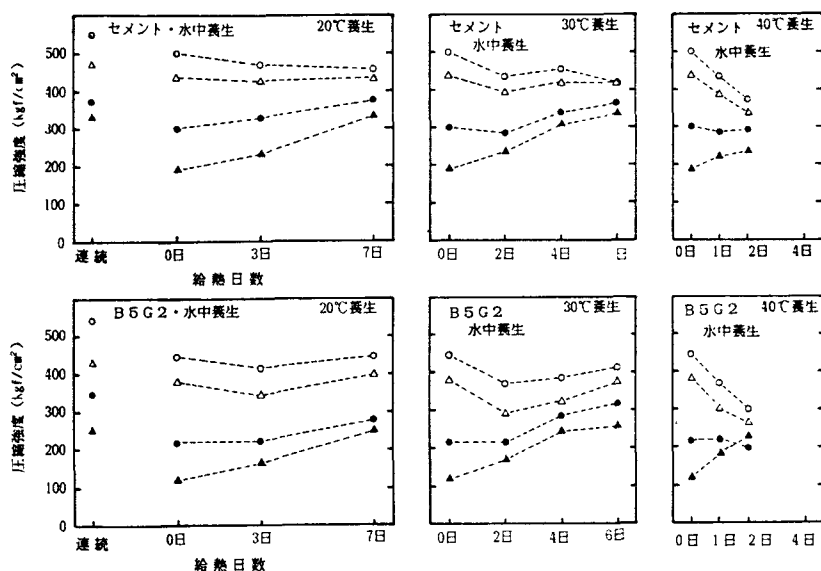


図-1 実験結果（水中養生）

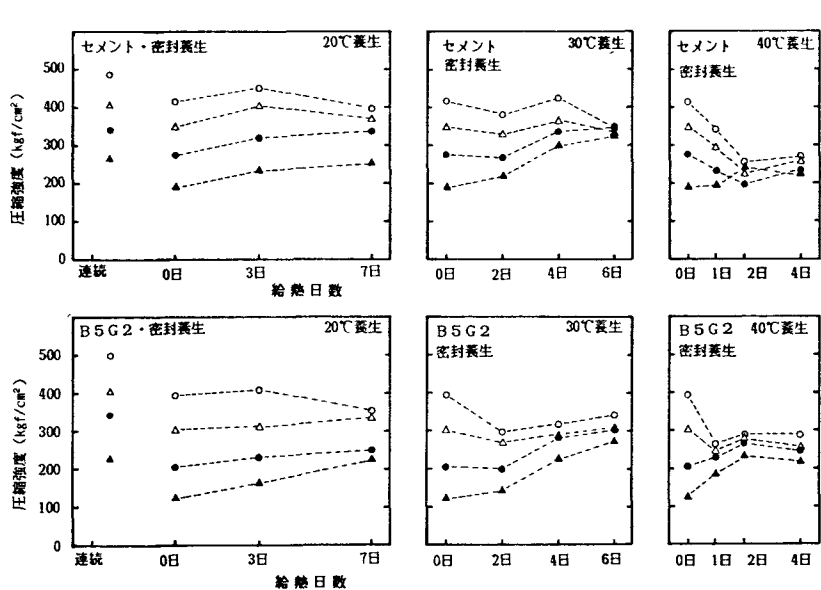


図-2 実験結果（密封養生）

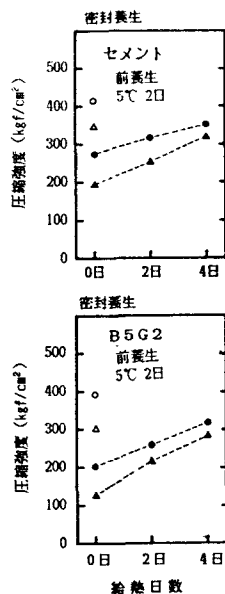


図-3 実験結果（前養生）

うである。この影響はスラグを使用した方が大きい様である。前養生を行った場合、前養生を行わなかったものと比較して、給熱温度・日数が等しい場合、初期強度の発現性がよい。

5. まとめ

高炉スラグ微粉末を使用する場合、養生温度が高いと最終強度が小さくなる弊害がより大きく現れるようである。従って養生温度をあまり高くせず養生日数を長くする方が望ましい。また、初期強度を期待する目的で給熱養生を行う場合、前養生を行う必要があると思われる。