

高強度マスコンクリート用低熱セメントの試作 〈原子力用マスコンクリートの開発〉

総合技術研究所

原子力用マスコンクリートは、近い将来、設計強度の高強度化や骨材条件の悪化などから、セメント量の増加による水和熱発生が深刻となると予想され、高強度の低熱コンクリートの開発が切望される。この基礎的研究として、高炉スラグ混合型の低熱セメントの試作を行った結果、中庸熱セメントに比し、水和熱が低く、強度が高い低熱セメントが得られ、新しい原子力用マスコンクリートの開発に期待できる。

1 開発目的

原子力用マスコンクリートは、高強度化が要求されている。また、コンクリート用骨材は、良質なものが得難くなっている。このため、コンクリートのセメント量が多くなり、発生水和熱が高まり、マスコンクリートとして深刻な問題となる。

この対策として、低発熱高強度マスコンクリートの開発のため、セメントを試作した。

2 研究の概要

(1) セメントの試製

セメントの種別として高炉スラグ混合セメントの潜在的有望性に着目し、ベースセメントとして、早強セメント、中庸熱セメントを選定し、ベースセメントと高炉スラグの粉砕度(ブレン値)の組み合わせから、12水準のセメントを試製し、試験した。

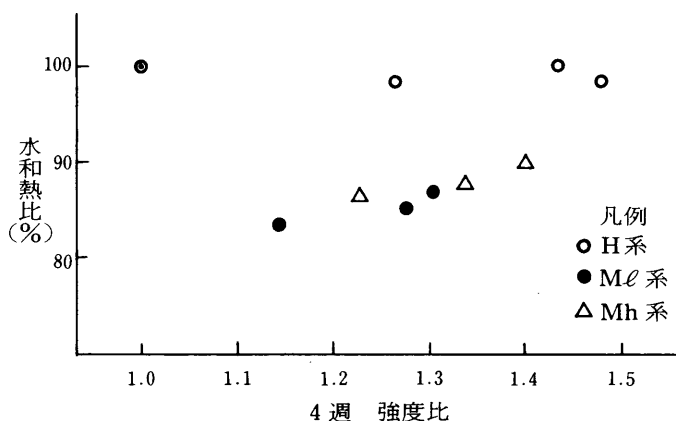
第1表 試製セメント組み合わせ記号

ベースセメント ブレン	中庸熱		
	早強		
無混合	H-P	Mℓ-P	Mh-P
スラグ60%混合	H-45	Mℓ-45	Mh-45
	H-55	Mℓ-55	Mh-55
	H-65	Mℓ-65	Mh-65

(2) 試験結果

試験はフロー値、材令強度、材令水和熱について実施した。高炉スラグ混合セメント9水準の強度と水和熱の性状を、現行の中庸熱セメント(Mℓ-P)と比較すると、4週材令において、圧縮強度は1.14~1.48と全て上回り、水和熱は、早強型では、ほぼ同レベルで、中庸熱型では0.83~0.90と下回る結果が得られている。

したがって低発熱、高強度のセメントとしては、中庸熱セメントをベースとしたB種高炉スラグ混合型セメントが有望領域と考えられる。第1図に試験結果の一部を示す。



第1図 4週強度化と水和熱比

(3) 試製セメントの選択評価

試験結果から、現行の中庸熱セメントに比し、水和熱が有意的に低いこと、1週、4週、13週の各材令強度が上回ること、材令3日の水和熱比強度が同等以上であることを条件に選別すると、Mℓ-65、Mh-55、Mh-65の3ケースが条件に適合し、実用生産の容易性からMh-55が最適と判断される。

3 研究の成果

選択した試製セメントは中庸熱セメントに比し、4週材令強度が1.3倍あり発生水和熱が13%低く、高強度低熱セメントとして好適な性状である。これによって次の応用的研究展開が可能である。

- (1) セメント量を現行のまま強度アップ1.2倍、発熱低下10%のマスコンクリートが可能
- (2) 同じく8週材令まで利用すると強度比1.5倍、発熱比0.9のマスコンクリートが可能
- (3) 発熱量が同等のセメント量では、4週材令で1.5倍の高強度化が可能

4 あとがき

今回の試作により、低発熱で高強度なコンクリート開発の方向性を見いだすことができた。これを手がかりに、さらに研究を進めていく予定である。
(土木研究室)