

中部電力(株)総合技術研究所

○中村 浩正

正員 長谷川 勇雄

茨城県原子力発電所

飯田 隆保

1 はじめに

原子力発電所の主要コンクリートには 遮断性 気密性 低発熱性 などが要求されるが 安定した高強度性が 一義的に重要なことは言うまでもない。しかも この高強度レベルの保持は 大量のコンクリートを 長期にわたって調達するために 複数ブランドのセメント使用や メーカーの異なる山形骨材使用を 前提条件としなければならない。

コンクリート強度発現の2大要因は 骨材と水セメント比であるとされる。骨材条件一定のときコンクリート強度は水セメント比に依存するが この要因による強度推定式には 通常 セメント強度は含まれていない。一部に セメント強度要素が導入された推定式もあったが セメント標準試験値が導入されていたに とどまり 満足なものではなかった。

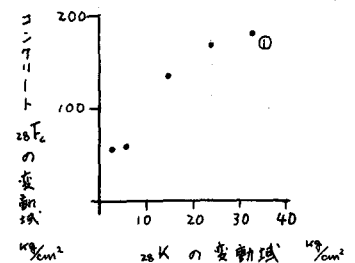
コンクリートは複合材であり その構成材の強度発現への影響を無視しては 強度管理は成立せず 結果記録の域を出ないといえる。当研究は コンクリートの強度発現性状を セメント モルタル スクリーニングモルタル コンクリート というプロセスにしたがって それぞれ 水セメント比要素の影響と 各プロセス間の介在性状を 解明しようとするもので 換言すれば コンクリート強度 水セメント比説の 多元的展開を図る 研究である。

2 セメント強度変動への注目

図1 に 茨城県原子力発電所における セメント強度変動とコンクリート強度変動域値を示す。①は 2月B/B 全工期にわたる値であり 他は その1時期および 付帯工事における1ヶ月程度の 期間値である。

これらの 全般的な相関傾向によって コンクリート強度にほぼす セメント強度の影響について 見きりめる必要が生じたと いえる。

図1. セメントとコンクリートの変動域



3 セメントと骨材の 相互選好性

同一 %のコンクリートで セメントと骨材の組合せを変えると 強度発現傾向が変化することが 判明した。

これは コンクリートの強度発現において セメントと骨材の相互作用特性が 無視できないことを示している。

パートナーによって 能力発揮が異なるということは 相互選好性を指すということで コンクリートのブランド特性が 軽視できないということを意味しよう。

表1 セメント・骨材 組合せの傾向

組合		圧縮強度		同一セメント		同一骨材	
セメント	骨材	K ₀	28F _c	a	b	a	b
a	a	334	376	1.00		0.98	
	b	"	370	0.98			1.00
b	a	354	383		1.00	1.00	
	b	"	325		0.85		0.88

4 セメント強度とモルタルパターン

標準セメント強度は W/C 65% のモルタル強度である。

W/C 別のセメント強度発現にはモルタルパターンが大きく作用することが判明した。タイプⅠは C/S が一定で減水型でありタイプⅡは容積一定で定水量型である。タイプⅡはタイプⅠと同様のパターンで配合比がスクリーニングモルタルのレベルに設定したものである。

モルタルパターンⅡを基準としたセメントモルタル強度およびセメント量内分比の相対比は良好な対応を示す。

このことは C/W 要素で導かれるセメント粒の比率が強度発現の源と考えることが出来る。

5 強度発現プロセス

試験は $54/9$ から $54/2$ へかけ 4段階7次にわたリコンクリート87バッチ(テストピース813)の他セメントモルタル類68バッチの規模で実施した。

試験結果の分析によつて強度発現プロセスは図3のようなメカニズムを持つものと考察され次の基本性状が確認された。

- ア コンクリート強度はスクリーニングモルタル強度に依存する。
- イ スクリーニングモルタル強度はセメント強度に依存し標準砂モルタル強度によく対応する。
- ウ 標準砂モルタル強度はセメント強度に依存する。
- エ セメント強度は特定モルタルパターンにおいて W/C (C/W) 要素に顕著に依存する。
- オ 包括的にコンクリート強度はセメント強度に依存する。したがってコンクリートの W/C 要素依存性はセメント強度の W/C 要素依存性に外ならない。

解析結果の一部を校令水セメント比強度比を

$Y \times Z$ 軸の立体座標表示をすれば図4の通りである。立体空間に浮かぶセメントスクリーニングモルタルコンクリートのプロセスプレートが標準セメント強度を基準とした高さに表示される。

6 コンクリート品質管理への適用

コンクリート強度の管理には強度発現性状の管理が不可欠で強度発現性状の管理はセメントからコンクリートに至る各プロセスにわたらねばならないことが判明した。この基本線によつてコンクリート品質管理の適確な立案が果され得ると考える。

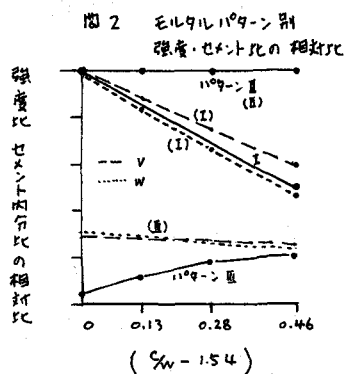


図3 強度発現プロセス

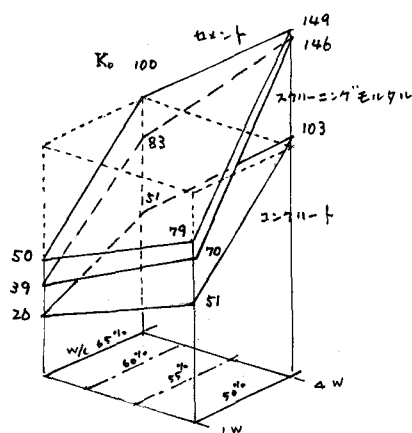
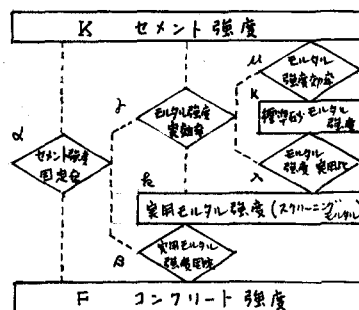


図4 強度発現性状 立体図