

中部電力株式会社 正員 ○戸田 五郎
総合技術研究所 正員 長谷川幸雄

(1) CSコンクリートの一般性状

CSコンクリートは普通セメントを用いず、シンダーアッシュ、水滓スラグを主材料とし、それに適当量の石灰を加えたセメント質材料を用いるのであるが、材料が何れも極微粉体である上、後述のように高速混練機を用いるため、練り上りの温度が普通コンクリートに比べて高く、また粘性の大きいコンクリートになる等、その一般性状は普通コンクリートのそれとかなり異なつたものになる。その主な性状について調べた二、三の結果をまとめると次のようになる。

項目	C.S.コンクリート	普通コンクリート
圧縮強度	同一セメント質量に対しても材料の種類により $50\text{ kg/cm}^2 \sim 650\text{ kg/cm}^2$ に変化出来る。	同一セメント量に対して強度の変動範囲は割合少ない。
引張強度	圧縮強度の $\frac{1}{14} \sim \frac{1}{20}$	圧縮強度の $\frac{1}{10} \sim \frac{1}{14}$
静弾性係数	$\sigma_{20} = 400\text{ kg/cm}^2$ の場合 $340,000\text{ kg/cm}^2$	$\sigma_{20} = 400\text{ kg/cm}^2$ の場合 $350,000\text{ kg/cm}^2$
練り上り温度	材料の種類により $30^\circ\text{C} \sim 65^\circ\text{C}$	$20^\circ\text{C} \sim 25^\circ\text{C}$
比重	重質の場合 $1.8 \sim 2.1$	$2.3 \sim 2.4$

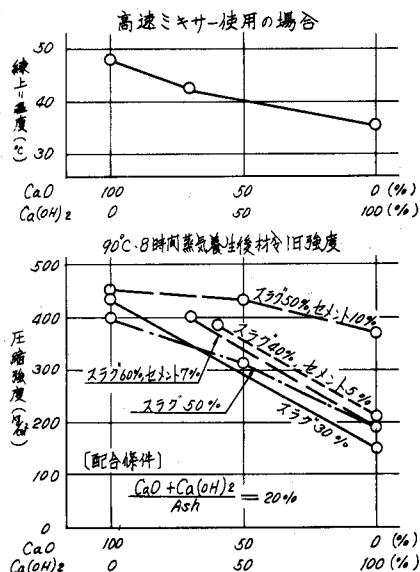
ことを考え、その両者の混合割合を変えた場合の強度比較試験を行なつた。その結果を図に示す。この地耐久性試験として、海水浸漬、淡水浸漬、耐候性の試験も実施中であり、長期材令に対する圧縮強度の変化と中性化の進行度を測定することにしてゐる。

(2) CSコンクリート具体化の諸問題点ならびに関連する適用例とその指針

開発のためには微粉粒度、化学物理的材質の選定、温度処理等の基本的理論を明確にする必要があるがさらに実用具体化のためにも主配合、混和剤、混練り、成形等の各分野に多くの問題を残している。その中二、三の諸点を取り出して概説すれば次のとおりである。

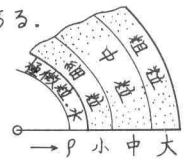
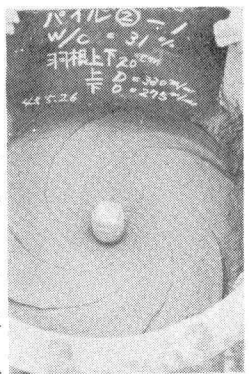
a) 微粉混合機……数種類のしかも比重の異なる微粒子材料を短時間に混合させるため、ミキサーに投入前の工程で粉体混合を行なうことが最良であり、7割の圧縮空気を用いるエアーミキサーが適する。

b) 高速混練機の開発……極微粉体と液体とを混練りして、均質の固練りコンクリートを作ることとは今迄出来なかつた。基本的な混練機構は、剪断、圧延、折りたたみ、圧縮であるといわれているが、



練り上り温度が高いということは、製品の具体化を対象とした場合、製品にクラックを発生させる素因にもなり好ましくないもので、これを低下させるために、生石灰CaOの代りに消石灰Ca(OH)₂を用いる

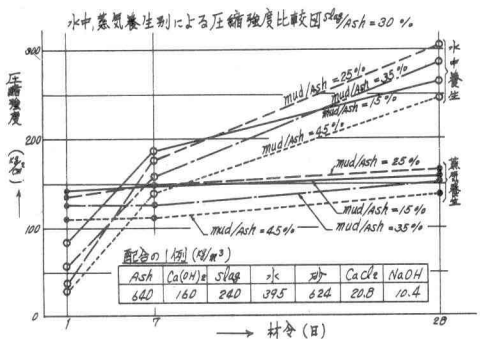
特に固練りの半塑性的なコンクリートを練ることは困難な問題である。開発の着想は流体構造とし、速度の位相差を大きくつけることにあり、材料流速は同一容器内で0.1~10%の間、実に高速対低速の比は100倍に達する流速剪断によって、数種類の微粉粒子を短時に均質化することが出来る。各粒子間に働く凝集力のため塊状となつたり、胴壁に固着する現象を、高速翼により破断し、強力な推力により胴内全体に回転流を与え、翼形状、傾斜角等の細部は流線に適合させた水理設計である。バッチ式、傾胴型で、材料排出は高粘度のため付着が問題となるので、掻出し装置と壁内面にケミクリート塗布、又はテフロン化工を行えば良好である。このC.S.コンクリート用として特に配慮した上下二段特殊翼付高速W型混練機は従来の落とし練り方式を一変した高強度を得る一要素である。



c) 型枠成形時における諸問題点……ボール、パイル、ダクト用パイプ、ドレインパイプ、等 遠心力成形を行なう場合、普通コンクリートのプレキマスト品では2g~45gの強力な遠心力をかけているが、C.S.の場合は全く考え方を変える必要がある。%、配合粒度、回転数には密接な限界値があり、30g; 5'以上では粒形の大きいもの、あるいは比重の大きいものの順に分離を生じ、20g、3'以内、% = 31%フロ-値160~170程度が最適と考えられる。また円管内面に極微粒子と水が集合した場合等に表乾止ビワレ、或は致命的な多くのクラックを生ずる場合があるので留意を要する。断熱Tc上昇はCaO使用の場合84°C、Ca(OH)₂使用の場合に35°Cで、低熱利用が出来るが、配合によつては強度減を来す。さらにCaOの発熱作用は約5日後に最高値に達することも注目すべき点である。

d) カーバイト残滓を利用した特殊セメントの開発……

原料はすべて一役終了した滓のみを集め、化学的な配慮のもとに多少の工程を加えれば、セメントとして充分利用出来る。アセチレン工場におけるカーバイトの残滓、フライアッシュ、水滓スラグの微粉混合物は右図の通り $O_{28} = 300 \text{ kg/cm}^2$ を得た新製品-特殊セメントである。



$\text{CaC}_2 + n\text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow + \text{Ca(OH)}_2 + n'\text{H}_2\text{O}$
における Ca(OH)_2 を用いるので、普通セメントの CaO と H_2O とによる発熱はないことが特徴である。練り上り

温度を夏期35°C以下にすることが出来る。さらに特筆すべきは、これら原材料はすべて公害の因をなし、或は処分に多額の費用を要する邪魔物であり、有効物質に更生出来、資源的にも社会益は大きい。

e) 基礎岩盤の断層破砕帯処理に対する適用……基礎岩盤中の断層処理は多額の費用と工期がかかり、安定性を欠くことに着目し、その周辺破砕帯を含めた鉱物素成を化学分析し、夫々の分子の結晶反応により強度発現をする材料を選定し、注入可能な微粒子に加工するか、飽和水溶液として注入可能であるならば掘削なしの地盤改良も可能である。丁地実の例で硬岩中の風化珪岩ダイクの構成は $\text{SiO}_2 = 60\%$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3 = 10\%$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 6\%$ 等であるので、 Na_2SO_4 、 CaO 溶液の注入効果があり、O, C, 砂の増加により安定度を増す。

