

秋田大学 正会員 徳田 弘

加賀谷 誠

学生会員 横屋 和興

1. 緒言. 現在, コンクリート用材料として用いられている細骨材の粒度は, 原則として標準粒度範囲に含まれるものであって, その単位量は細骨材率にして30~40%程度である。天然産細骨材の量的ならびに質的な低下が問題となっている今日, 標準粒度範囲に含まれない細骨材を使用して, その単位量を節減したコンクリートを作製したとき, その圧縮強度が所望値に確保できれば, 細骨材の使用法に関する一方案になると思われる。本報告は, 標準粒度範囲に含まれない細骨材を使用したとき, A E 剤および膨張性混和材を所望したコンクリートにおいて単位細骨材量の節減と圧縮強度の改善がなされることを実験的に確認し, その結果に対して若干の考察を加えたものである。

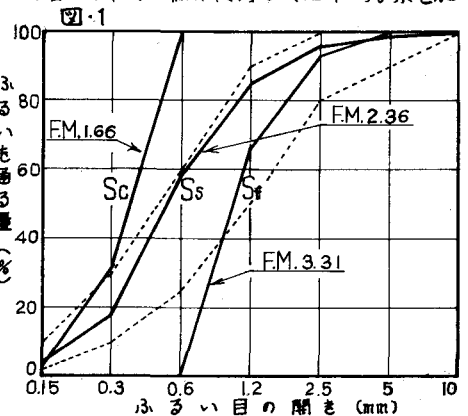
2. 実験概要. 実験に使用した材料は, 普通ポルトランドセメント, 川砂(比重2.53, 吸水量2.80%), 川砂利(比重2.55, 吸水量3.62%, 最大寸法25mm), A E 剤およびCSA系膨張材である。

・川砂は0.6mmふるいをを用いて, 残留するものをScと通過するものをSsにふるいわけ, ふるいわけないものをSsとともに3種類を用いた。

・これらの細骨材の粒度分布図と粗粒率を図・1に示す。コンクリートの配合は, 全配合において, スランプも10±1mmとし, 膨張材は単位セメント量に対して内割で4, 8, 12%混和した。これらの配合を表・1に示す。配合Ss・1とSs・1~4における細骨材と粗骨材を混合した粒度分布図を図・2に示す。膨張材を使用したコン

クリートでは拘束が必要とされるが, 本実験では, 型わくとしてφ155×200mm, 肉厚5mmの円筒形鋼管を用い, 2軸型わく拘束を加えた。この鋼管にコンクリートを打ち込み, 24時間後型わくごと21℃恒温水槽で所定材令まで養生し, コア採取機によりφ100×200mm円柱形供試体を採取した。この供試体について圧縮強度試験を行なった。

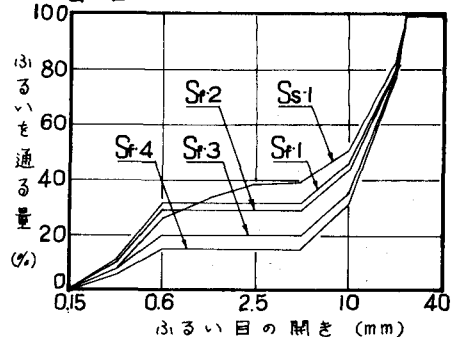
3. 結果と考察. 単位細骨材量の減少程度と単位水量の変化を知るため図・3に, 細骨材率と単位水量の関係を示した。粒度分布の異なつた3種類の細骨材を用いて単位セメント量およびスランプを一定にしてアレンコンクリートを作製した結果, 単位細骨材量は粗粒率の大きいものはじ多くなった。同様に3種類の細骨材を使用し, 同じ配合条件で, 空気を約5%連行させたコンクリートを作製した結果, 単位細骨材量はアレンコンクリートより節減されたものの粗粒率の大きいものはじ多くなった。このことは, 単位セメント量一定, スランプ一定としたとき, コンクリートにおける単位細骨材量を節減させるには, 使用する細骨材の粒度特性を変えることによってその効果をあげることができるとを



表・1

NO.	W	C	S	G ₁	G ₂	Air (%)	S/a (%)	W/C (%)	ワーカビリティ
Sf・1	177	334	613	531	649	1.8	35	53.0	良
Sf・2	151	337	530	565	689	4.2	30	44.8	良
Sf・3	145	335	357	648	792	4.3	20	43.3	普通
Sf・4	143	333	271	683	857	4.0	15	42.9	劣
Ss・1	178	333	693	494	603	1.5	40	52.9	良
Ss・2	146	330	585	532	649	5.5	33	43.5	良
Sc・1	159	330	755	473	579	2.7	42	48.2	劣
Sc・2	142	333	875	501	612	5.3	30	42.6	普通

図・2



示している。したがって粗粒率の最も小さい細骨材 S_5 の使用が効果的であると思われ、その単位量を節減したコンクリートを作製した。表・1にも示すように、空気の連行は、ワーカビリティーの改善にも効果的であったが、空気量約5%では単位細骨材量の節減程度は細骨材率にして15%前後が限度と考えられる。このことは、配合 S_3 および S_4 よりも空気連行量の少ないコンクリートを作製したが、その打ちこみと表面仕上げはきわめて困難であったことから実験的に証明できる。また、単位細骨材量を節減した場合、空気の連行が困難となることが考えられるが0.6～0.15mm分の多い粗粒率の小さい細骨材ほど空気連行が容易であることを考えるとその有効性が認められる。図・3に示されるように細骨材率の減少とともに、単位水量の減少が認められる。このことは、配合条件において単位セメント量が一定であったから水セメント比が減少していることを示している。しかし、図・4に細骨材率と材令7日圧縮強度の関係を示したように、細骨材率の減少とともに圧縮強度の減少が認められた。このことはコンクリートの内部組織が単位細骨材量の減少とともに変化したことに起因するものと推察される。このような圧縮強度の低減を改善する目的で各配合について膨張材を単位セメント量に対して内割で4、8、12%混和した。図・5に膨張材混和率と材令7日圧縮強度の関係を示す。この図から明らかなように膨張材混和率8%のところ、圧縮強度は最大値を示すことが認められる。これを最大圧縮強度と呼ぶ。これら各配合における最大圧縮強度と細骨材率の関係を図・6に示す。前述のように膨張材を混和しない場合、細骨材率の減少とともに圧縮強度の低減が認められた。しかし、膨張材を混和して適当な拘束を加えることによって圧縮強度が若干増加することが認められる。これは細骨材率の変化に伴う単位水量の減少が水セメント比の低下をきたし、それが膨張作用に影響をおよぼし、コンクリートの内部組織を改善したものと推察される。図・6には単位細骨材量の絶対容積と材令7日の圧縮強度の関係を示している。この図において、配合 S_1 を一般的な配合を示すものと考え、単位細骨材量はこれより節減され、圧縮強度はこれより増加した配合を示している。つまり、配合 S_1 の単位細骨材量の絶対容積と圧縮強度を示す点を座標原点を移動してオ2象限にプロットされた点が細骨材の節減と圧縮強度の確保がなされた配合と考えられる。しかし、ワーカビリティーを考慮した場合、本報告の範囲内では細骨材率で20%前後以上が実用上有効であり S_5 、 S_6 を用いた場合の限度は、より大きい値になるものと思われる。以上の結果から判断すれば、粗粒率の小さい細骨材は単位細骨材量の節減に効果的であり、その配合に膨張材を混和し、適当な拘束を加えれば、圧縮強度も所望に確保できると考えられる。

