

V-17 アルミナセメントコンクリートの微細構造に関する2, 3の考察

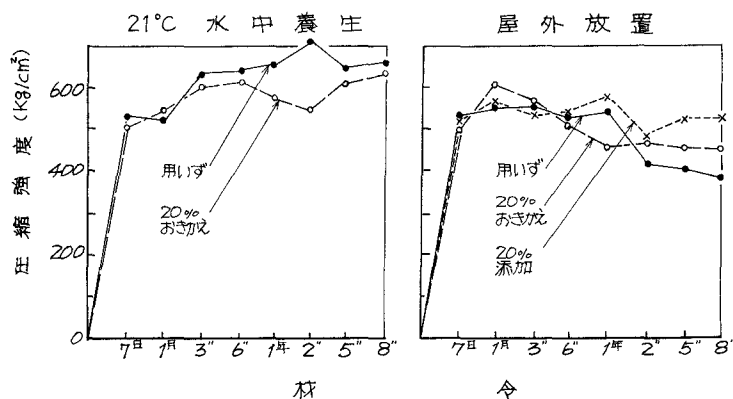
法政大学 正会員 ○ 小林 正 凡
 東京大学 鈴木 正 治

アルミナセメントは数時間の硬化における強度発現の著しく大きいことが特徴であり、とくに緊急を要するコンクリート工事に適している。しかし、養生温度が30℃付近の場合には超早強性が著しく害され、長期強度が低下するおそれのあることが指摘されており、アルミナセメント特有の問題点は未解決のままにある。したがってこれを工事に使用する場合には 水和に伴うコンクリートの温度上昇を少なくするため冷却して養生温度を低く保つこと、水セメント比を相当に小さくして結晶転移に基づく強度低下を小さくすることなどの処理が必要となる。このため東京大学工学部土木教室においては このような難点を解決する実用的な方法の一つとして、フライアッシュを混和素材として複合使用することについて研究を行っている。本文はフライアッシュを用いたアルミナセメントコンクリートの長期強度試験の結果を示し、フライアッシュの複合効果をセメント水和物の微細構造に関連させて論じたものである。

実験に用いたアルミナセメントは電気化学工業KK製の焼成法による一般工事用のものである。フライアッシュは東京電力KK千葉火力発電所において採取されたものである。セメントペースト硬化体の細微組織の測定には Carlo Elba 社のポロシメーターを、またその検鏡には日本電子KK製の電子顕微鏡を用いた。

アルミナセメントの20%をフライアッシュでおきかえ、水・セメントフライアッシュ比(W/C+F)を40%としたコンクリート供試体を21℃の水中で養生した場合、および屋外に放置した場合の圧縮強度試験の結果は図-1に示すようであった。これによれば、21℃の水中で養生した場合には、フライアッシュを用いても 用いない場合と同様の強度増進が認められる。一方、屋外に放置し直射日光および風雨に曝したものは、フラ

図-1 フライアッシュを混用したアルミナセメントコンクリートの圧縮強度試験結果



イアッシュを用いない場合には、8年で26%の強度低下を示したのに対し、フライアッシュを用いたものは強度低下が7%にとどまっている。また、水・セメント比を40%とし、アルミナセメントの20%に相当する量のフライアッシュを添加した場合についても実験を行ったが、フライアッシュを用いないものが、2年以降において強度低下を示したのに対し、添加したものはほとんど強度が低下していないことが示された。

フライアッシュの複合効果についてさらに検討するため、大型コンクリートブロックの現場試験を行っているが、現在までにえられた3.5年までのコアの圧縮強度試験においてもフライアッシュが強度低下をいちじるし

く低減する傾向にあることが示されている。

大型ブロックから採取した試料の電子顕微鏡写真の一例を写真-1. a, b, cに示す。これによれば、フライアッシュを用いない

場合には転移によって生成したと考えられる C_3AH_6 の立方晶形の粒状水和物が多数の空隙部分を伴って連鎖して存在するが(c), 混用したものではこのようなものはほとんど認められない(a)。このようにフライアッシュの混用によって、アルミナセメントペースト硬化体が緻密な構造となることは、細隙組織の試験結果とも一致する。

すなわち、水・セメントフライアッシュ比を40%として21℃の水中で養生した場合のポロシターはフライアッシュを用いたものは著しく減少し、枚令6月では用いないものにくらべて50%以上も小

さくなっている(表-1)。したがって、コンクリート中においても、セメントペースト硬化体の強度はフライアッシュの混用により相当に大きくなっているものと考えられる(図-2)。

フライアッシュの粒子表面は初期枚令ではほとんど変化しないが(写真-1b)、長期枚令では起伏が多量に形成されており、セメントペースト硬化体との結合が非常に向上されている。この種の起伏は21℃の水中養生を行った場合においても、28日程度の比較的早期の枚令から表われる。50℃程度の高温度で養生した場合には、起伏の発生がかなりいちじるしくなるが、セメントペースト硬化体が写真-1cに示すようなきわめて空隙の多い構造となる。

フライアッシュがアルミナセメントコンクリートの微細構造に及ぼす効果については実験を継続して行っており断定的なことはいえないが、ポルトランドセメントに混用した場合と類似した化学的活性を示すものと考えられるのであり、その有用性は一層確かめられたものと考ええる。

本研究を行うにあたり終始御懇篤なる御指導を承った東京大学園分正胤教授に厚く御礼申し上げます。

写真-1 フライアッシュを混入したアルミナセメントコンクリートの大型ブロックより採取した試料の電子顕微鏡写真の一例
(コンクリート: $\%C+F = 40\%$)

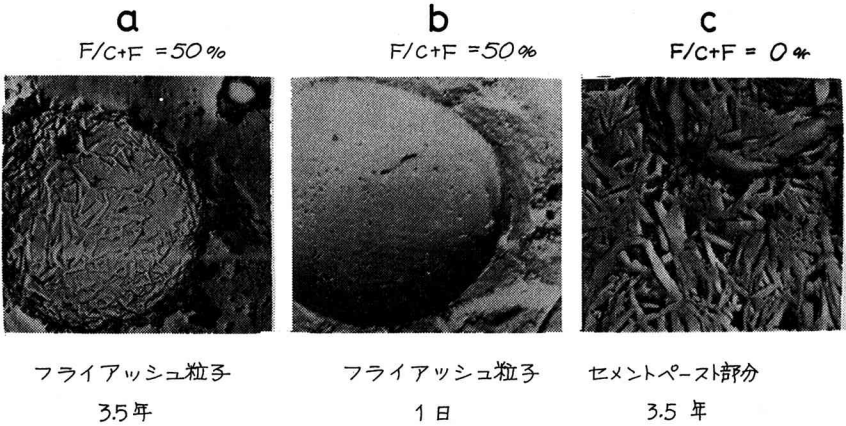


表-1 フライアッシュを混入したアルミナセメントペーストの細隙試験結果の一例

ポ ロ シ タ ー						
F/C+F	1日	28日	6月	F/C+F	1日	28日
%	%cc	%	%cc	%	%cc	%
0	0.115	100	0.037	33	0.033	29
15	0.132	100	0.045	34	0.017	13

注: $\%C+F = 0.4$, 21℃ 水中養生

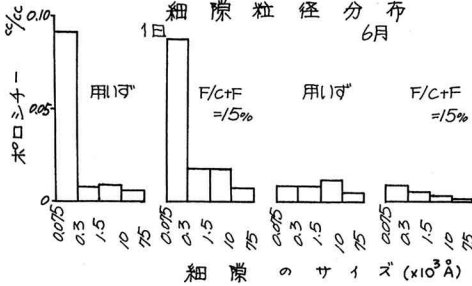


図-2 アルミナセメントペーストのポロシターと圧縮強度との関係

