

V-5 ポゾラン活性の迅速評価法に関する基礎的研究

八戸工業大学 学生 ○ 宮尾 昌克
八戸工業大学 正員 杉田 修一
八戸工業大学 正員 庄谷 征美

1. まえがき

ポゾラン材の活性の有無を評価する場合、従来からしばしば使用されている方法は、セメント水和物中の水酸化カルシウムを定量する方法や硬化コンクリートの強度試験の結果を用いて効率係数で評価する方法が代表的なものである。これら何れの方法を採るにしても、ある程度の材令を待つことが必要で、早急に結果を得ることはできない。最近、水酸化カルシウムの飽和溶液中に微粉碎ポゾランを混入し、その溶液の電気伝導度の変化を測定することにより極めて短い時間で、しかもモルタルあるいはコンクリート供試体を作成することなくポゾラン活性の有無やその大きさを評価する方法が提案された。本報告はこの提案に基づいて、各種ポゾラン材の中から一例としてもみがら焼却灰をとりあげ活性評価を試みたものである。

2. 実験方法

2-1. 使用材料

もみがら灰としてRHA88, RHA89 (T), RHA89 (H) の3種類、水酸化カルシウム、標準砂、普通ポルトランドセメント、高性能減水剤である。RHA88とは、某所で燃料として使用した後の灰である。RHA89 (T) に関しても同じである。RHA89 (H) は、近郊の農協よりもみがらを購入し電気炉で焼却したものである。

2-1-1. 焼却方法

RHA88, RHA89 (T) は燃料として使用した後の焼却灰である。RHA89 (H) は600℃、700℃、800℃、3時間で焼却したものである。

2-1-2. 粉碎方法

RHA88はブレン値10000なのでそのまま使用した。RHA89 (T) は粉碎機によってブレン値3000, 7000, 10000となるまで振動式ボールミルにより粉碎した。RHA89 (H) に関しても同様である。したがって試験対象とした試料は5種類となる。

2-2. 電気伝導度測定方法

40±1℃に管理されたCa(OH)₂の飽和溶液の電気伝導度を初期値として測定した後、乾燥粉碎されたポゾラン材5gを投入し攪拌しながら120秒後の伝導度を測定する。この値と初期値との差(Δ)がポゾラン活性の大きさを示すのである。

2-3. 配合

水セメント比はW/C=55%、混入率=5, 10, 15%のモルタル供試体を作成し圧縮、曲げ強度およびバンディットにより超音波伝播時間を測定した。

3. 実験結果と考察

表-1は伝導度測定によるポゾラン活性の評価表である。この評価表を基準にし、測定結果を評価した。表-2は5種類のもみがら灰を用いブレン値ごとに伝導度測定をおこない、120秒後の値を示したものである。図-1は表-2をグラフ化させて示したものである。図-1から焼却温度およびブレン値によって伝導率差(ポゾラン活性)が変化する様子が分かる。RHA88, RHA89 (T) は、燃料用に焼却したもののなので、焼却温度は1000℃前後と推定される。非晶率はX

表-1 伝導度評価表

材料の分類	伝導度変化 (ms/cm)
非ポゾラン活性	0.4>
変動ポゾラン活性	0.4≤ 1.2≤
良好なポゾラン活性	1.2>

線回析によるとRHA89 (H) 600℃は100%、700℃はほぼ100%、800℃は50%、RHA89 (T) は21%、RHA88は39%が得られた。図-1において、RHA89 (H) の600℃および700℃のBL10000に対する伝導度差 (Δ) はBL7000の場合に比べて低下している。比表面積を大きくするとポゾラン活性が上がるであろう予想と相反する結果になっている。原因は明確にはつかめていないが、超微粉体においては粒子が凝集する現象もあるのでこれも原因の一つかも知れない。このような場合を除外すれば、非晶率の高いものほど、又、比表面積の大きいものほど、伝導度差 (Δ) は大きくなり、ポゾラン活性が大きくなると判断してよいことをこの図-1は示している。図-2はモルタルの圧縮強度試験の結果を示したもので、(a)、(b)および(c)は非晶率20%と推定されているRHA89 (T) の場合をブレン値毎に示し、(d)は非晶率100%と推定されているRHA89 (H) はブレン値10000の場合を示している。これらの図を比較することにより、非晶率、比表面積、圧縮強度の関係を傾向として掴むことが出来る。特に、(d)において、混入率が大きくなる程、強度増進が著しく、もみがら灰のポゾラン材としての活性はきわめて優れていることを示している。本報告ではもみがら灰のみについて報告したが、筆者らはシリカフューム、フライアッシュ、しらす等についても同様の研究を行っており、稿を別にして報告する予定である。

表-2 伝導度総括表

種別	試料状態	伝導度ms/cm	備考
RHA88	—	—	燃料とした後の焼却灰
	BL10000	0.58	
RHA89 (T)	BL3000	0.30	燃料とした後の焼却灰
	BL7000	0.38	
	BL10000	0.38	
RHA89 (H) 600℃	BL3000	1.35	
	BL7000	1.63	
	BL10000	1.16	
RHA89 (H) 700℃	BL3000	0.54	
	BL7000	0.70	
	BL10000	0.63	
RHA89 (H) 800℃	BL3000	0.45	
	BL7000	0.56	
	BL10000	0.56	

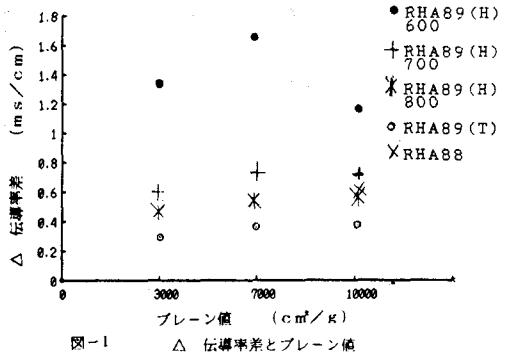


図-1 Δ 伝導率差とブレン値

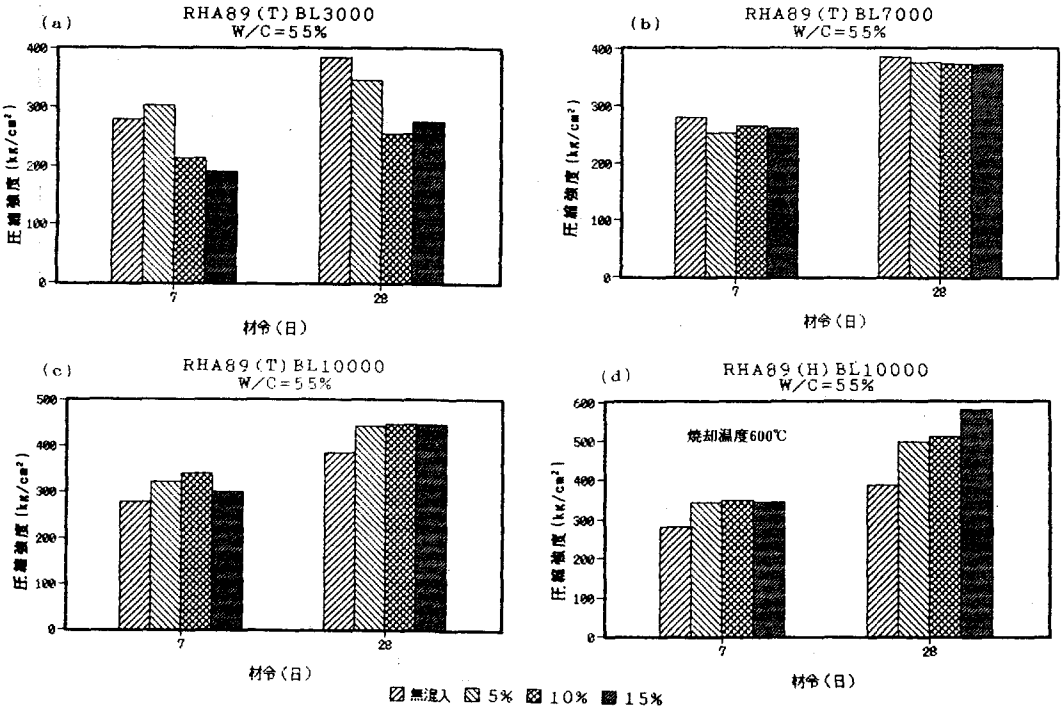


図-2 材令と圧縮強度の関係