コンクリート供試体によるアルカリ骨材反応性早期判定試験方法（オートクレーブ試験）

鳥取大学　　正会員　西林　新蔵
鳥取大学　　正会員　林　　昭富
（株）ピーエス　　正会員　坂口　和男
鳥取大学　　○学生員　木村　厚之

1．まえがき

モルタルやコンクリート供試体によるアルカリ骨材反応性は、実際に使用する骨材が有害な反応を示すかどうかをより直接的に判定できる利点がある。しかしその反面、これらの試験方法は、評価しうる結果を得るまでの試験期間があまりにも長くかかりすぎる欠点があるので、これを補うために種々の促進試験方法が提案されてきている。

ここでは、促進試験法の一つであるオートクレーブ法をコンクリート供試体に適用して、アルカリ骨材反応の膨張特性を検討せんとする研究計画の第一段階として、今回試作した大型コンクリート用オートクレーブ試験機の性能を把握し評価するための予備実験の結果について述べる。

2．実験概要

実験計画を表－1、コンクリートの打設計画を表－2、3にそれぞれ示す。

表－1　実験計画

骨材	非反応性骨材	NT	セメントのアルカリ量（%）	0.42
	反応性骨材	T2	添加アルカリ	NaOH
配合条件	単位セメント量(Kg/m³)	350	反応性粗、細骨材混合割合	0:100
	スランプ（cm）	12-15	細骨材率（%）	43
	供試体寸法（cm）	7.5*7.5*40	水セメント比（%）	54
試験条件	全アルカリ量(%)(Na_2O eq)	1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 4.0		
	処理圧力(Kgf/cm²)	1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0		
	処理時間(hour)	1, 2, 4, 6, 8		
試験装置	神鋼機器工業（株）製　オートクレーブ処理試験機			
	内容量	30(l)	常用圧力	3.0（Kgf/cm²）
	設計圧力	3.5（Kgf/cm²）	設計温度	150 ℃
測定項目		長さ変化　，動弾性係数の測定		

3．結果と考察

3．1　アルカリ量の影響

各処理時間のアルカリ量と膨張率との関係を図－1に示す。図より、アルカリ量 1.5%まではほとんど膨張を示していないが、アルカリ量 2.0%付近から膨張は急激に増加し 3.0%で最大値に達している。それ以上のアルカリ量では、膨張量は平衡もしくは逆に低下する傾向を示し、最大膨張量を示すアルカリ量のペシマム値はほぼ 3.0%になると考えられる。オートクレーブの処理時間を6，8時間と長くした場合、アルカリ量 2.5%～3.0%における膨張率の増加割合は穏やかになったのに対し、処理時間1，2，4においては膨張量の増加割合は急激である。これらのことから、アルカリ量 2.5%で試験を行なう場合には、オートクレーブの処理時間を6～8時間で行なう必要があると思われる。なお、全アルカリ量がある値を越えると膨張率が低下する原因としては、生成されるゲルの SiO_2/Na_2O比が小さくなり、ゲルの粘性が低下し、そのため水の吸水量が少なくなったためと考えられる。

表－2　打設計画（処理圧力　2.0 kgf/cm²）

アルカリ量	処理時間(hour)				
(%)	1	2	4	6	8
1.0	●	●	●	●	●
1.5	●	●	●	●	●
2.0	●	●	●	●	●
2.5	●	●	●	●	●
3.0	●	●	●	●	●
4.0	●	●	●	－	－

3．2　処理時間の影響

図－2に各アルカリ量別の処理時間と膨張率との関係を示す。1.0,1.5 %の低いアルカリ量では、処理時間8時間まではほとんど膨張は現われていないが、アルカリ量 2.0

％の場合は、処理時間が長くなるほど膨張量は緩やかな増加を示し、ほぼ6時間で膨張は収束し、最大膨張量で見ると 0.1％と低い値を示していることがわかる。それに対し、アルカリ量の多い 3.0％では、処理時間1時間で膨張量が 0.3％と短時間でかなり大きな値を示し、4時間で最大の膨張量を示す。さらに高アルカリの 4.0％では 3.0％と同様に処理時間1時間からかなりの膨張を示すが、アルカリ量 3.0％の場合に比べて膨張量は小さくなっている。

以上のことから、膨張量はある処理時間を越えると増加しない。これは、長時間のオートクレーブ処理をすることによって、供試体中のアルカリが外に溶出したためと考えられる。

3．3　圧力の影響

図－3は圧力と膨張量との関係を示す。図より、処理圧力が 1.0, 1.5, 2.0 kgf/cm² と増加するにつれて膨張量も増加しているが処理圧力 2.5 kgf/cm²以上では膨張量はほとんど変化しないことがわかる。

4．まとめ

アルカリ量にはペシマム値が存在し、それはほぼ 3.0％になるという結果が得られたが、

アルカリ量　3.0 ％、処理時間　4 時間

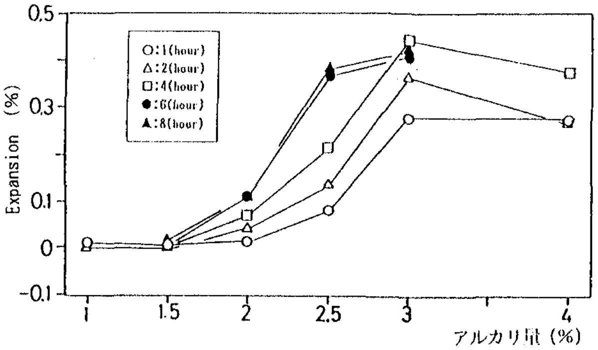
アルカリ量　2.5 ％、処理時間　6 時間

の2条件が最適条件になると考えられる。

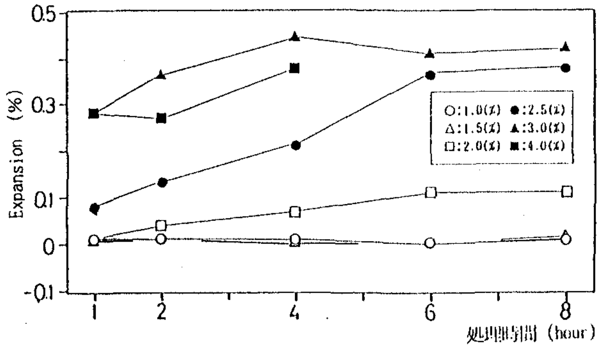
処理圧力に関しては 2.0 kgf/cm²が、最適の条件になると考えられる。しかし、これらの結果は反応性粗骨材と反応性細骨材の割合が、0/100 の場合であって、これらの割合を変えたり、水セメント比、骨材の種類、添加アルカリなどの配合条件を変えることによって異なった結果となることが予想される。

表－3　打設計画（処理時間　4hour，全アルカリ量 3.0％）

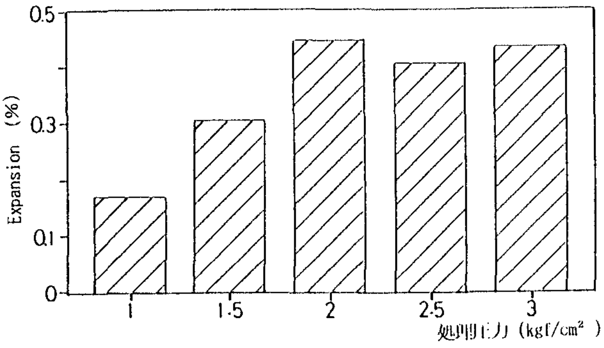
処理圧力 (kgf/cm²)	1	1.5	2.0	2.5	3.0
	●	●	●	●	●



図－1　各処理時間別のアルカリ量と膨張率の関係



図－2　各アルカリ量別の処理時間と膨張率の関係



図－3　処理圧力と膨張率の関係