オートクレーブ処理を施したモルタルの ASR 膨張に及ぼす各種要因の影響†

黒田 保* 西林 新蔵**
井上 正一* 吉野 公*

Effects of Various Factors on ASR Expansion in Mortar Treated by Autoclave

by

Tamotsu KURODA*, Shinzo NISHIBAYASHI**, Shoichi INOUE*
and Akira YOSHINO*

In order to clarify the effects of various factors on the ASR expansion in mortar treated by autoclave, an autoclave treatment was performed for mortar immersed in NaOH solution. As the factors, W/C ratio of mortar, the concentration of NaOH solution, the treatment pressure and the treatment period were selected.

From the experimental results, it can be concluded as follows :

- (1) The expansion immediately after autoclave treatment increases as the treatment period becomes longer.
- (2) For the concentration of NaOH solution and the treatment pressure, the pessimum value which the expansion immediately after autoclave treatment becomes greatest exists.
- (3) For the mortar immersed in 1mol/L NaOH solution and treated at the treatment pressure of 0.05MPa and the treatment period of 48 hours, the ASR expansion immediately after autoclave treatment is equal to 42% of the expansion at the age of 6 months by mortar bar method according to JIS A 5308.

Key words : ASR, Autoclave treatment, Expansion, NaOH solution, Treatment pressure, Treatment period

1 緒 言

アルカリシリカ反応は長年月にわたって進行し、コンクリート構造物にひび割れ損傷を与える。従って、使用する骨材に関しては、予めその反応性を確認し、反応性が認められればその使用を避けるか、あるいはやむを得ず使用しなければならないときは、適切なアルカリシリカ反応 (ASR) の抑制対策を講じなければならない。いずれにせよ、使用する骨材の反応性を予め判定しておくことは極めて重要なことである。ASR は、極めてゆっくり長期間にわたって進行する反応であるから、短期間で骨材の反応性を判定するためには、適切な方法で ASR を促進させる必要がある。従来から、骨材の反応性を判定する促進試験法はいくつか提案されているが、一般に、その判定には数ヶ月を要する。

本研究では、骨材の反応性を極めて短期間で判定することを目的に、オートクレーブによる促進試験について検討を行った。オートクレーブによる促進試験では、ASR を促進させるために、供試体練混ぜ時に多量の水酸化アルカリ化合物を添加する必要があるが、この時、水酸化アルカリ化合物の多量添加によってセメントの凝結に影響を与え、供試体の練混ぜや締固めが困難となる。また、遅延型エトリンガイトによる膨張を生じる可能性もある。¹⁾そこで、ここでは供試体練混ぜ時に水酸化アルカリ化合物を添加しないで作製した供試体を、水酸化ナトリウム溶液に浸漬してそのままオートクレーブ処理を行う方法を採用した。そこでまず、NaOH 溶液に浸漬し

た反応性細骨材含有モルタルをオートクレーブ処理した場合に、モルタルのオートクレーブ処理直後の膨張に及ぼす、供試体の配合条件 (W/C)、前処理条件およびオートクレーブ処理条件の影響について検討を行った。

2 実験概要

2・1 使用材料

本実験に使用したセメントは、アルカリ含有量が Na₂O 等量で 0.68% のアルカリシリカ反応性試験用普通ポルトランドセメントで、一部の実験にアルカリ含有量が 0.40% の普通ポルトランドセメントを使用した。細骨材には Table I に示す 4 種類の骨材を使用した。すなわち、JIS A 5308 附属書 8 のモルタルバー法で「無害ではない」と判定されている 3 種類の反応性骨材 (T1, T2 および O 骨材) と、「無害」と判定されている 1 種類の非反応性骨材 (NT 骨材) を使用した。細骨材の粒度は JIS モルタルバー法に準じて調整を行った。モルタルバー法における供試体のアルカリ量の調整と、オートクレーブ促進試験において供試体を浸漬する水酸化ナトリウム (NaOH) 溶液の作製には試薬 1 級の NaOH を使用した。

2・2 実験条件

実験条件を Table II に示す。モルタル供試体の作製に使用する細骨材は、それぞれの反応性細骨材に対して、反応性細骨材の混合割合が 25% および 100% となるように、モルタルバー法で「無害」と判定されている非反応性骨材 (NT 骨材) を混合して使用した。モルタル供試体の配合は水セメント比 (W/C) を 0.5 ~ 0.6 の範囲内

† 原稿受理 平成 10 年 11 月 2 日 Received Nov. 2, 1998

* 正 会 員 鳥取大学工学部土木工学科 〒680-8552 鳥取市湖山町, Dept. of Civil Eng., Tottori Univ., Koyama-cho, Tottori, 680-8552

** 正 会 員 大阪産業大学工学部土木工学科 〒574-8530 大東市中垣内, Dept. of Civil Eng., Osaka Sangyo Univ., Nakagaito, Daito, 574-8530

Table I . Some properties of aggregate.

Kinds of Aggregate	Rock type	Reactive mineral	Specific gravity	Absorption (%)	Expansion at the 6 months by mortar bar method(%)
T1	Bronzite andesite	Cr, Tr, Ch	2.60	1.93	0.281
T2	Bronzite andesite	Cr, Tr	2.64	1.48	0.366
O	Bronzite andesite	Cr, Tr	2.25	1.18	0.379
NT	Sandstone		2.70	0.65	0.019

* Cr : Cristobalite, Tr : Tridymite, Ch : Chalcedney

で3水準に設定し、砂セメント比 (S/C) は2.25 と一定にした。モルタル供試体の寸法は4×4×16cmの角柱供試体である。供試体を浸漬する NaOH 溶液の濃度は0.5mol/L, 1.0mol/L および 2.0mol/L の3水準とした。また、供試体を浸漬する NaOH 溶液の量を 1.0L, 1.5L および 2.0L の3水準とした。オートクレーブ処理を行う前の供試体の前処理条件として、供試体を 60℃の乾燥炉に入れて乾燥する時間を 0～48 時間の範囲内で7水準、供試体を NaOH 溶液に浸漬させて溶液を浸透させる時間(吸水時間)を 0～24 時間の範囲内で4水準に設定した。また、オートクレーブ処理を行うまでの前養生条件として、供試体を NaOH 溶液に浸漬させる期間を0日(供試体を NaOH 溶液に浸漬後、直ちにオートクレーブ処理を開始)～6日(供試体を NaOH 溶液に6日間浸漬してからオートクレーブ処理を開始)の範囲内で4水準とした。オートクレーブの処理条件は、処理圧力(ゲージ圧力)を 0.05～0.20MPa の範囲内で4水準とし、それぞれの圧力に対するオートクレーブ装置内の温度は Table II の () 内に示すとおり 112℃～134℃である。オートクレーブ処理を行う時間(処理時間)は、装置内の圧力が所定の圧力になってから8時間～48時間の範囲内で4水準に設定した。

比較のために、JIS A 5308 附属書 8 のモルタルバー法に準じて、各骨材を使用したモルタル供試体の膨張率の経時変化を測定した。

2・3 オートクレーブ処理の手順

オートクレーブ処理の手順は、供試体をオートクレーブ処理する前の処理条件によって2とおりとした。すなわち、供試体脱型後直ちに NaOH 溶液に浸漬してオートクレーブ処理を行う手順1と、供試体脱型後、供試体中に NaOH 溶液を浸透しやすくする目的で、供試体を乾燥処理した後に NaOH 溶液に浸漬してオートクレーブ処理を行う手順2である。

まず、手順1は、モルタル練混ぜ後24時間で供試体を脱型し、直ちに供試体の初期長さを測定する。次に所定の濃度の NaOH 溶液が入った容器に供試体を浸漬し、その供試体が入った容器をオートクレーブ装置内に静置する。そして、所定のオートクレーブ処理条件でオートクレーブ処理を行った後、供試体が入った容器を装置から取り出して、それを20℃の恒温室に24時間静置する。そして、供試体温度が20℃になってから長さ変化の測定を行い、オートクレーブ処理直後の膨張率を算出する。また、手順2は、供試体脱型後、供試体を60℃で所定時

Table II . Testing conditions.

Reactive aggregate content [%]		25, 100
W/C		0.50, 0.55, 0.60
S/C		2.25
Concentration of NaOH [mol/L]		0.5, 1.0, 2.0
Volume of NaOH solution [L]		1.0, 1.5, 2.0
Drying period [hours]		0, 5, 9, 12, 21, 24, 48
Absorption period [hours]		0, 0.5, 3, 24
Immersion period [days]		0, 1, 3, 6
Autoclave	Treatment pressure (temperature)	0.05 (112℃)
		0.10 (120℃)
		0.15 (128℃)
		0.20 (134℃)
	Treatment period [hours]	8, 16, 24, 48

Fig. 1. Relationship between expansion immediately after autoclave treatment and W/C.

間の乾燥処理を行った後に供試体を NaOH 溶液に浸漬し、その後は手順1と同様の方法でオートクレーブ処理を行い、処理直後の膨張率を算出するものである。

3 実験結果と考察

3・1 前処理条件の検討

3・1・1 オートクレーブ処理直後の膨張に及ぼす W/C と乾燥処理の影響 Fig. 1 に、アルカリ含有量 0.40% の普通ポルトランドセメントを使用し、反応性骨材として T2 骨材を 100% 使用した供試体の、オートクレーブ処理直後の膨張率とモルタルの W/C との関係を示す。なお、この時のオートクレーブ処理条件は、処理圧力 0.1MPa, 処理時間 24 時間である。また、供試体に NaOH 溶液を浸透しやすくする目的で、60℃で24時間の乾燥処理を行った供試体のオートクレーブ処理直後の膨張率と W/C の関係についても同時に示す。図より、乾燥処理を行わない供試体は、W/C = 0.60 までは W/C の増大とともにオートクレーブ処理直後の膨張率が若干大きくなる傾向にあるがその差は小さい。また、どの W/C の供試体に

においてもオートクレーブ処理直後に生じる膨張は 0.04% 以下でかなり小さい。一方、乾燥処理を行った供試体は、乾燥処理を行わない供試体に比べて、オートクレーブ処理直後に 3 ～ 4 倍の大きな膨張を生じていることがわかる。これは乾燥処理を行わなかった供試体は、オートクレーブ処理を行っている間に NaOH が供試体に浸透しにくく、細孔溶液中の NaOH 濃度が十分に上昇しなかったためと考えられる。それに対して、乾燥処理を行った供試体は、供試体中の含水量が小さいことから NaOH 溶液が浸透しやすくなり、供試体細孔中の NaOH 濃度が乾燥処理を行わない供試体よりも上昇したためと考えられる。また、乾燥処理を行った供試体においても、W/C = 0.60 までは W/C の増大にともなって、処理直後の膨張率は若干大きくなる傾向にあるがその差は小さく、W/C はオートクレーブ処理直後の膨張にほとんど影響を及ぼさないと言える。

3・1・2 オートクレーブ処理直後の膨張率に及ぼす前処理条件の影響 3・1・1 項で、脱型後直ちに供試体を NaOH 溶液に浸漬してオートクレーブ処理を行っても、処理直後に得られる膨張は小さいが、NaOH 溶液に浸漬する前に供試体を乾燥処理することによって、より大きな膨張が得られることが確認された。そこで、ここでは、供試体を乾燥炉で乾燥した後に NaOH 溶液に浸漬してオートクレーブ処理を行うこととする。また、オートクレーブ処理直後の膨張に供試体の W/C はほとんど影響を与えないことから、これ以降の実験に使用する供試体の W/C は 0.50 とする。Fig. 2 は 60℃ の乾燥炉で供試体を乾燥した場合の、供試体から蒸発する水分量（以下、乾燥水分量と称す）の経時変化を示したものである。ここで、乾燥水分量は脱型直後の供試体質量から乾燥後の供試体質量を差し引いて算出した。図より、乾燥温度を 60℃ とした場合、乾燥時間の経過とともに乾燥水分量は増加するが、24 時間以降はほぼ一定値となり、24 時間以上供試体を乾燥しても、それ以上供試体から水分が蒸発しないことがわかる。そこで、乾燥時間を 24 時間に設定する。次に、Fig. 3 に供試体を 60℃ で 24 時間乾燥させてから NaOH 溶液に浸漬した場合に、供試体に浸透する NaOH 溶液の質量（以下、浸透溶液量と称す）と浸漬時間との関係を示す。ここで、浸透溶液量は、所定の時間 NaOH 溶液に浸漬した供試体の質量から乾燥直後の供試体質量を差し引いて算出した。図より、供試体浸漬後 30 分以内で、供試体中に NaOH 溶液が急速に浸透し、30 分以降は浸透溶液量の増加はほとんど見られない。また、Fig. 2 および Fig. 3 より、供試体を脱型後直ちに 60℃ で 24 時間乾燥した場合の乾燥水分量は 34.8g であり、その乾燥した供試体を NaOH 溶液に 30 分間浸漬した場合に、供試体に浸透した NaOH 溶液は 42.5g である。このことより、1mol/L の NaOH 溶液の比重が 1.04（温度 18℃ における比重）であることを考えると、24 時間の乾燥処理で供試体から蒸発した水分以上の体積の NaOH 溶液が、溶液浸漬後 30 分で供試体に浸透していることが分かる。

Fig. 2. Relationship between evaporated water and drying period.

Fig. 3. Relationship between absorption of NaOH solution and immersion period.

次に、オートクレーブ処理を行うことによって ASR を急速に促進した場合、細孔溶液中のアルカリが急速に消費され、細孔溶液の濃度が外部の NaOH 溶液の濃度に比べて低下すると考えられる。この時、細孔溶液と外部の NaOH 溶液の濃度差によって、NaOH が外部溶液から供試体内部へ拡散していくと考えられる。この場合、供試体を浸漬する外部溶液の NaOH 濃度が同じであっても、外部溶液が少なすぎると、供試体内部に浸透して ASR を促進するのに十分な NaOH の量が不足する可能性がある。従って、供試体を浸漬する NaOH 溶液の量がオートクレーブ処理直後の膨張に影響を及ぼす可能性がある。そこで、供試体を浸漬する NaOH 溶液の量がオートクレーブ処理直後の膨張に及ぼす影響について示したものが Fig. 4 である。なお、この時のオートクレーブ処理圧力は 0.10MPa、処理時間は 24 時間とし、供試体を浸漬する NaOH 溶液の濃度は 1mol/L である。また、供試体作製に使用した反応性細骨材は T2 で、その反応性骨材混合割合は 25% である。そして、供試体作製に使用したセメントはアルカリ含有量が 0.68% のアルカリシリカ反応性試験用普通ポルトランドセメントで、以下に示す結果はすべてこのセメントを使用した供試体によるものである。ここで示す NaOH 溶液の量は、モルタル供試体 3 本を同時に浸漬する場合のものである。図より、NaOH 溶液の濃度が同じであれば、NaOH 溶液の量に関係なくオ

オートクレーブ処理直後の膨張率はほぼ等しいことがわかる。すなわち、供試体を浸漬する NaOH 溶液の量は、オートクレーブ処理直後の膨張にほとんど影響を及ぼさないと言える。

次に、オートクレーブ処理を施す前に供試体を NaOH 溶液に浸漬する期間がオートクレーブ処理直後の膨張率に及ぼす影響を示したものが Fig. 5 である。なお、この場合のオートクレーブ処理圧力は 0.10MPa で処理時間は 24 時間とし、供試体を浸漬する NaOH 溶液の濃度は 1mol/L である。また、供試体作製に使用した反応性細骨材は T2 で、その反応性骨材混合割合は 100% である。図より、オートクレーブ処理前に供試体を NaOH 溶液に浸漬する期間の長さにかかわらず、どの供試体においてもオートクレーブ処理直後の膨張率はほぼ同程度の値となっており、1 週間以内の浸漬期間であれば、オートクレーブ処理前の浸漬期間は処理直後の膨張にほとんど影響を与えないことがわかる。

以上の結果より、本促進試験においてはオートクレーブ処理を行う前の供試体の前処理条件として、供試体脱型後、供試体を 60℃ で 24 時間乾燥させた後、供試体を NaOH 溶液に浸漬して直ちにオートクレーブ処理を施すこととする。

3・2 オートクレーブ処理条件の検討

3・2・1 NaOH 溶液濃度の影響 Fig. 6 に処理圧力を 0.10MPa とし、処理時間を 24 時間および 48 時間とした場合のオートクレーブ処理直後の膨張率と、供試体を浸漬する NaOH 溶液の濃度との関係を示す。なお、使用した反応性骨材は T2 で、その反応性骨材混合割合は 25% である。これ以降に示す結果はすべて、各反応性細骨材に対してその反応性骨材混合割合を 25% としたものである。図より、1mol/L までは濃度の上昇にともない処理直後の膨張率は増大するが、1mol/L 以上の濃度では、NaOH 溶液の濃度を上昇させても処理直後の膨張率は増大せず、処理時間 48 時間ではむしろ、濃度の上昇にともない処理直後の膨張が小さくなる傾向にあることがわかる。すなわち、供試体を浸漬する NaOH 溶液の濃度に関して、処理直後の膨張を最大にするベスト値が存在することがわかる。これは、供試体に高濃度の NaOH 溶液を浸透させると、ASR は急速に生じるが、生成されるアルカリシリカゲルの $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ 比が高くなり、ゲルの粘性が小さくなって膨張圧が緩和されるためであると考えられる。²⁾ 従って、供試体を浸漬する NaOH 溶液の濃度を高くし過ぎると、骨材の反応性を小さく見積もる可能性があるため、本促進試験では、オートクレーブ処理中に供試体を浸漬する NaOH 溶液の濃度を 1mol/L とする。

3・2・2 処理時間の影響 Fig. 7 に、各反応性骨材を使用した供試体に対して、処理圧力を 0.10MPa としてオートクレーブ処理を行った場合の、オートクレーブ処理直後の膨張率と処理時間の関係を示す。図より、どの供試体においても処理時間の増加とともにオートクレーブ処理直後の膨張率は大きくなることがわかる。一般に

Fig. 4. Effect of volume of NaOH solution on expansion immediately after autoclave treatment.

Fig. 5. Effect of immersion period in NaOH solution on expansion immediately after autoclave treatment.

Fig. 6. Relationship between expansion immediately after autoclave treatment and concentration of NaOH (Treatment pressure : 0.10MPa).

化学反応は温度の上昇とともにその反応速度が高くなるため、ASR も温度が高いほど促進され、それにとまって膨張量も大きくなると考えられる。従って、オートクレーブ装置内で高温下におかれる時間が長い供試体ほど、ASR が促進されてアルカリシリカゲルの生成量が多くなり、供試体の膨張量が大きくなったと考えられる。また、処理圧力をそれぞれ 0.05MPa、0.15MPa および 0.20MPa とした場合においても同様に、処理時間が長くなるほどオートクレーブ処理直後の膨張が大きくなる傾向が認められた。

3・2・3 処理圧力の影響 Fig. 8 に、T1 骨材を使用した供試体のオートクレーブ処理直後の膨張率と処理圧力の関係を、オートクレーブ処理を行った処理時間別に示す。図より、処理圧力を 0.05MPa とした場合には、処理時間が 16 時間より短いとほとんど膨張を生じないことがわかる。また、処理時間が 24 時間より短い場合、処理圧力 0.15MPa までは、処理圧力の増大すなわち、オートクレーブ装置内の温度の上昇にともなうオートクレーブ処理直後の膨張率が增大する傾向にあるが、0.15MPa 以上の処理圧力では、それ以上膨張率が大きくならないかあるいは、むしろ圧力の増大にともなう膨張率が低下する傾向にある。一方、処理時間を 48 時間とした場合には、処理圧力を 0.10MPa 以上とした場合にその傾向が認められる。これは、T2 骨材を使用した供試体においても同様に認められた傾向であるが、Fig. 9 に示すとおり、O 骨材を使用した供試体に関しては、8 時間から 48 時間のすべての処理時間において、0.10MPa 以上の処理圧力とした場合に、処理圧力の増大にともない処理直後の膨張率が小さくなる傾向が認められる。すなわち、処理圧力を高くしてオートクレーブ装置内の温度を上昇させるほど、オートクレーブ処理直後の膨張率が大きくなるのではなく、骨材の種類によっては、処理圧力に関してそれ以上膨張率が大きくならない、あるいは逆に膨張率を低下させるようなベシマム値が存在することが確認された。このように、処理圧力（温度）の増大とともに ASR による膨張は大きくなるが、ある圧力（温度）を超えると膨張率が低下する原因としては次のようなことが考えられる。高温環境下では ASR が加速されて温度が高いほど ASR による膨張が大きくなると考えられるが、ASR が急速に加速されるとまだ塑性状態にある供試体中で膨張圧力が発生し、かなりの部分の膨張圧力が供試体中で緩和されること。また、アルカリシリカゲルが早期に流動化するためと考えられる。³⁾ 従って、Fig. 10 に示すように、他の骨材より反応性が高くモルタルバー法で早い時期から膨張を開始する O 骨材を使用した供試体において、他の骨材を使用した供試体よりも小さな処理圧力 (0.10MPa) から、処理圧力の上昇にともなう処理直後の膨張率が小さくなったものと考えられる。従って、処理圧力を高くしてオートクレーブ装置内の温度をあまり高く設定しすぎると、ASR による膨張を小さく見積もる可能性がある。

3・3 オートクレーブ促進試験の結果とモルタルバー法の結果の比較

各骨材を使用して作製したモルタル供試体を、1mol/L の NaOH 溶液に浸漬して、様々な処理圧力および処理時間でオートクレーブ処理を行って得られたオートクレーブ処理直後の膨張率と、オートクレーブ処理を行った供試体と同様の骨材を使用したモルタル供試体に対して、JIS のモルタルバー法によって材齢 6 ヶ月で得られた膨張率とを比較し回帰分析を行った結果を Table III に示す。Table III より、処理圧力（温度）が高くなるほどオートクレーブによる促進試験によって得られた結果と、モル

Fig. 7. Relationship between expansion immediately after autoclave treatment and treatment period (Treatment pressure : 0.10MPa).

Fig. 8. Relationship between expansion immediately after autoclave treatment and treatment pressure (Kinds of aggregate : T1).

Fig. 9. Relationship between expansion immediately after autoclave treatment and treatment pressure (Kinds of aggregate : O).

タルバー法によって得られた結果の相関が悪くなっていることがわかる。これは、3・2・3 項で示したように、処理圧力（温度）がある値を超えると、処理圧力（温度）が高くなるほど処理直後の膨張が小さくなるために、処

Fig. 10. Results of mortar bar test.

Table III. An correlation between the expansion immediately after autoclave treatment and the expansion at 6 months by mortar bar method.

Pressure (MPa)	Time (hours)	Coefficient of x	Intercept	Correlation Coefficient
0.05	16	0.170	-0.022	0.719
	24	0.280	0.004	0.984
	48	0.395	0.014	0.972
0.10	8	0.156	-0.009	0.866
	16	0.259	0.002	0.938
	24	0.289	0.015	0.950
0.15	48	0.430	0.053	0.915
	8	0.134	0.018	0.917
	16	0.229	0.020	0.880
0.20	24	0.241	0.038	0.831
	48	0.353	0.053	0.853
	8	0.123	0.011	0.904
	16	0.157	0.030	0.720
	24	0.193	0.038	0.751
	48	0.283	0.042	0.737

理圧力（温度）が高いところでオートクレーブ促進試験による結果と、モルタルバー法による結果の相関が悪くなったと考えられる。

両者の相関が最も良かったのは処理圧力 0.05MPa で 48 時間のオートクレーブ処理を行った場合で、Fig. 11 に示すように、オートクレーブ処理直後にモルタルバー法の材齢 6 ヶ月における膨張率の約 42% の膨張が得られることがわかる。

4 結 論

本実験では、モルタル供試体を乾燥処理した後に NaOH 溶液に浸漬してオートクレーブ処理を行い、オートクレーブ処理直後の膨張に及ぼす各種要因の影響について検討を行った。本実験の範囲内で得られた結果を以下にまとめて示す。

(1) 供試体を浸漬する NaOH 溶液の濃度を高くすると ASR が促進されてオートクレーブ処理直後に大きな膨

Fig. 11. Relationship between expansion immediately after autoclave treatment and expansion by mortar bar method.

張を生じるが、溶液の濃度に関して処理直後の膨張を最大にするベシマム値が存在する。溶液の濃度がベシマム値を超えると、濃度が高くなるのにもなって処理直後の膨張は小さくなる。

(2) オートクレーブの処理圧力を一定とした場合、処理時間を長くするほど、処理直後に得られる膨張は大きくなる。

(3) オートクレーブの処理圧力を高くして装置内の温度を高くすると、処理直後に得られる膨張は大きくなる。しかし、処理圧力に関して処理直後の膨張を最も大きくするようなベシマム値が存在し、その値を超えると、処理圧力の増大とともに処理直後の膨張は小さくなる。

(4) 種々の処理圧力と処理時間でオートクレーブ処理を行って得られたオートクレーブ処理直後の膨張率と、モルタルバー法による材齢 6 ヶ月の膨張率とを比較した結果、処理圧力を 0.05MPa、処理時間を 48 時間とした場合に両者の相関が最も高かった。その処理条件によってオートクレーブ処理を行った場合、オートクレーブ処理直後にモルタルバー法の材齢 6 ヶ月における膨張の約 42% の膨張が得られた。

参 考 文 献

1) S. Diamond, Proceedings of the 10th International Conference on Alkali-Aggregate Reaction in Concrete, p.3 (1996).
2) 川村満紀, 榎場重正, 土木学会論文集 V-1, **348**, 13 (1984).
3) 小野紘一, 川村満紀, 田村 博, 中野錦一, “コンクリート構造物の耐久性シリーズ アルカリ骨材反応”, p.73 (1986) 技報堂出版.