

コンクリートのA E特性に与える

海水の影響について

日本大学工学部○学生員 三浦 直之

同 上 正 員 田野 久貴

同 上 正 員 渡辺 英彦

1. まえがき

本文は海水浸漬したコンクリート供試体の示すA E特性を真水に浸漬した標準供試体のそれと比較したものである。近年、コンクリートの劣化に対する認識が高まりつつあるが、本研究はそのうちの一つである海水塩による劣化にアコースティックエミッション（A E）を用いることの有効性を検討するために行っている基礎的研究である。

2. 実験方法

使用したコンクリート供試体は $\phi 5 \times 10$ cmで、そのコンクリート配合表を表-1に示す。コンクリート打設1日後脱型し、一週間水中養生し、以降材令22日まで室内で気乾養生した。材令22日から天然海水におよそ6週間浸漬した。また、比較のために標準供試体を材令22日から同様に純水に浸漬した。

使用セメント・・・普通ポルトランドセメント						
最大粒径 (mm)	W/C	S/a	単位量 (kg/m ³)			
	(%)	(%)	W	C	S	G
15	55	50	200.0	363.6	883.1	900.2

表-1 コンクリート配合表

次にA E計測についてはそれぞれを海水あるいは純水に浸漬した状態、海水養生したものを純水に浸漬した状態、室内で表乾にした状態の三状態についてA Eを5分間測定した。その際、各測定について水温、室温に大きな差がないよう注意した。その後、海水によるコンクリートの強度劣化を調べるために、一軸圧縮試験及び圧裂引張試験を行い、同時にA E測定も行った。

3. 実験結果

それぞれ海水または純水に浸漬した状態におけるA E発生状況を図-1に、海水浸漬した供試体を純水に移し浸漬した状態におけるA E発生状況を図-2に、そして乾燥状態におけるA E発生状況を図-3に示した。以上の各状態における5分間のA Eトータルカウントの平均値を表-2に示す。

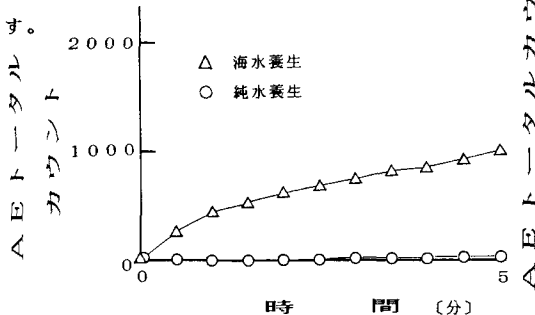


図-2 純水浸漬状態におけるA E発生状況

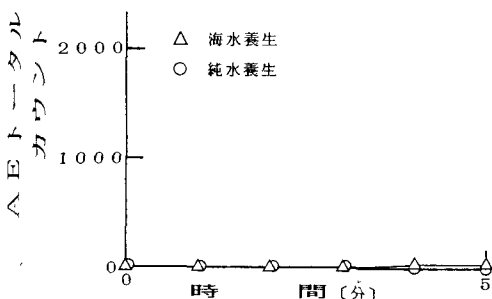


図-1 海水及び純水浸漬状態におけるA E発生状況

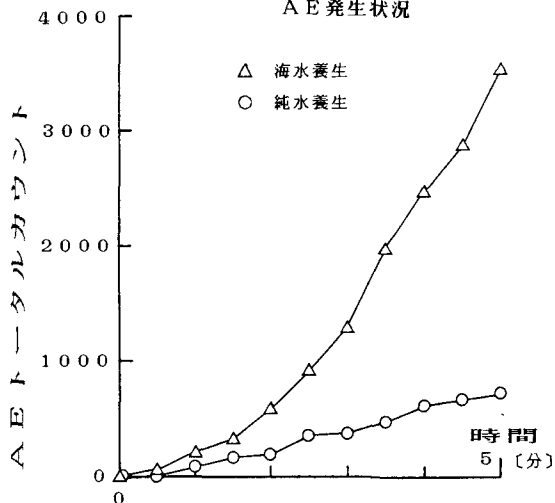


図-3 乾燥状態におけるA E発生状況

次に一軸圧縮試験及び圧裂引張試験におけるA E発生状況を図-4及び5に示す。また、それぞれの強度を平均したもの及び圧縮強度の約50%である4.0tonあるいは引張強度の約50%である0.5tonにおけるA Eトータルカウント

の平均値を表-3に示す。

4. 考察

強度試験においては表-3に示すように海水養生の強度低下は純水養生に対して8~9%程度で極めて小さく、強度は一ヶ月程度の海水浸漬ではほとんど劣化していないようである。同様にA Eトータルカウントも平均では海水浸漬の方が若干多く発生しているが、差が明確に現れる程にはいたらなかった。

一方、それぞれの供試体を表乾及び純水浸漬した状態でのA Eの比較には興味ある結果が得られた。海水及び純水にそれぞれ約6週間浸漬した状態においてA Eはほとんど発生しなかったが、海水に浸漬しておいた供試体を純水に浸漬するとA Eが発生した。これは供試体表面の細孔から浸透していた海水と浸漬した純水間において生じる浸透圧の関係によってA Eが発生するものと考えられる。

また、乾燥状態においては純水に浸漬しておいた供試体においてもA Eの発生を見たが、これよりも海水に浸漬しておいた供試体の方がより多くA Eが発生した。純水浸漬しておいた供試体のA Eは乾燥ひびわれによるA Eと考えられるが、海水に浸漬しておいた供試体のA Eはこの乾燥ひびわれ以外に海水の影響による分が加算されているものと思われる。

5. まとめ

1) 一ヶ月程度の海水浸漬においては標準供試体(純水浸漬)に比べて平均的にほとんど強度の低下が観察されないような供試体では、A Eのトータルも平均的に顕著な差異は見られなかった。 2) 一方、表乾状態から乾燥にかけてのA Eトータルでは両供試体ともA Eが発生し、海水浸漬の方がより活発である。 3) しかし、2)においては両者共に微小な乾燥ひびわれによるA Eが含まれる。そこで海水浸漬したものを純水に浸漬することにより乾燥によるA Eを除くと、A Eトータルは減少するが海水の影響によるA E成分を観察することが可能である。3)の状態によって発生するA Eがどのようなメカニズムによるものかは現在も検討を加えている。

本実験を行うにあたり日本大学工学部教授杉浦孝三氏より有益なご助言を頂いた。また、実験の際、学生高橋正樹、間島博両氏のご助力を得た。ここに関係諸氏に謝意を表す。

養生方法	測定時間(分)	海水			純水		
		試料数	平均A Eトータルカウント	変動係数(%)	試料数	平均A Eトータルカウント	変動係数(%)
海水あるいは純水浸漬	5	10	28	29.4	10	23	34.4
純水浸漬	5	10	624	1003.9	10	5	7.4
乾燥	5	10	3144	4313.0	10	450	787.9

表-2 乾燥、水中浸漬におけるA E発生状況

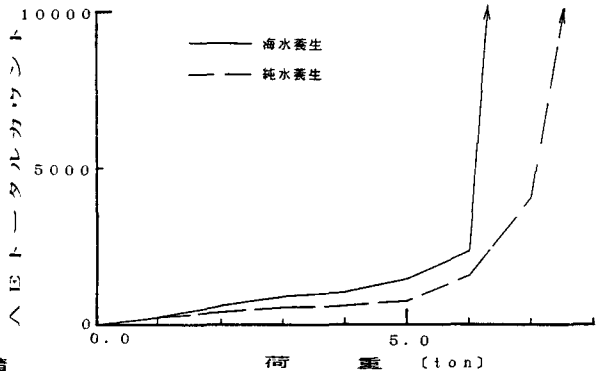


図-4 一軸圧縮試験におけるA E発生状況

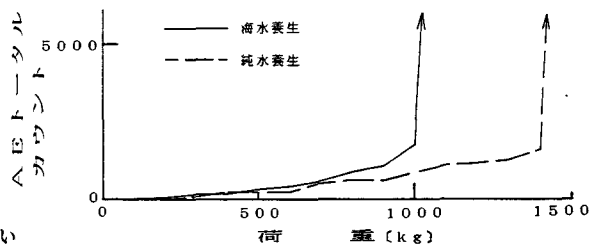


図-5 圧裂引張試験におけるA E発生状況

試験名	養生方法	海水		純水	
		平均	変動係数	平均	変動係数
一軸圧縮	σ_{max} (kg/cm ²)	358.8	61.9%	392.7	26.0%
	5.0tonにおけるA Eトータルカウント	7125		6383	
圧裂引張	σ_{max} (kg/cm ²)	33.1	6.0%	37.2	3.9%
	0.5tonにおけるA Eトータルカウント	1494		2271	

表-3 強度試験におけるA E