

AE 法による自己修復コンクリートの修復効果の検討

徳島大学大学院 学生会員 ○瀬尾 祐太 徳島大学大学院 正会員 渡辺 健
徳島大学大学院 正会員 橋本 親典 徳島大学大学院 学生会員 大野 誠徳

1. はじめに

近年、コンクリート自身を持つ自己治癒性能が注目されている¹⁾。

本研究では、長期的なポゾラン反応によるひび割れの閉塞などの自己治癒効果を発揮すると期待されるフライアッシュの混和・無混和や治癒の条件の違いによって、コンクリートの自己治癒性能にどのような影響があるのか、非破壊検査のひとつで微細な破壊の検出に長けているアコースティック・エミッション法（AE 法）を用いて検討した。

2. 実験概要

2.1 供試体

本実験において用いた供試体は、 $\phi 100\text{mm} \times 200\text{mm}$ の円柱供試体で、フライアッシュ混和・無混和の比較を行うため、フライアッシュを混和しないもの（FA0）とフライアッシュを外割で 10%混和したもの（FA10）の 2 種類を作製した。

表-1 配合表

供試体名	（％）		単位重量 (kg/m^3)					
	W/C	S/a	W	C	S	G	FAIV種	混和剤
FA0	54	46.5	166	308	822	946	—	3.08+1.54
FA10	54	45.5	164	304	727	969	68	3.04+5.32

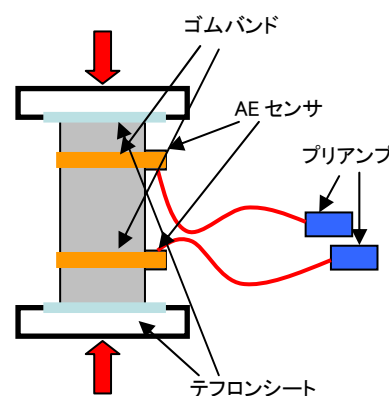
2.2 戴荷・治癒条件

あらかじめ、材齢 28 日の時点で 3 本の供試体について、1 軸圧縮試験において最大荷重値を測定した。その後、残りの供試体を最大圧縮強度の 50%まで 3 回戴荷した後、以下の条件で治癒を行った。

- 1) 20℃の気中で 1 ヶ月治癒
- 2) 20℃の水中で 1 ヶ月治癒後、上記の条件での戴荷により測定を行った後、さらに 20℃の水中で 1 ヶ月治癒
- 3) 40℃の水中で 1 ヶ月治癒後、上記の条件での戴荷により測定を行った後、さらに 40℃の水中で 1 ヶ月治癒

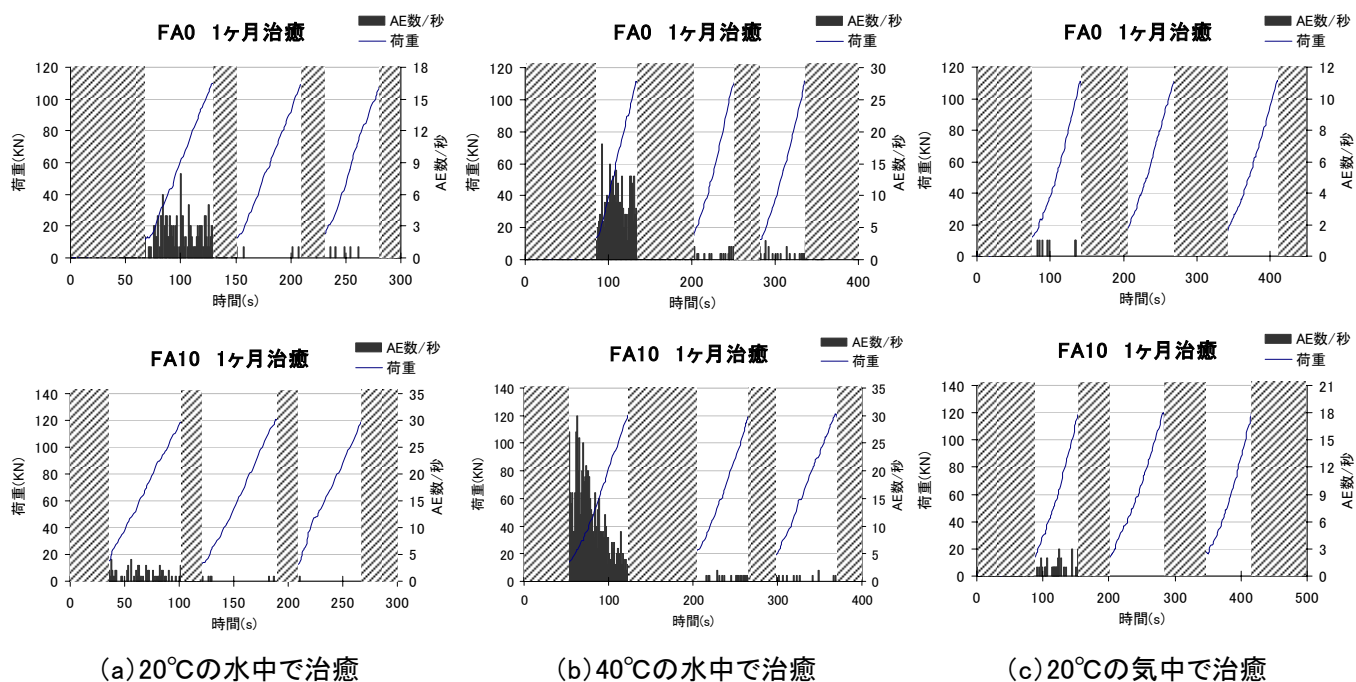
2.3 AE 計測および評価方法

AE 計測において、センサは、供試体側面の上下面からそれぞれ 5cm のところに 2 箇所平行に設置した。設置する時にはセンサ表面にグリスを塗り、安定するようにしっかり押し付け密着させた後、さらに上からゴムバンドをして固定した。また摩擦を軽減するためのテフロンシートを供試体と戴荷板の間に挟んだ。AE 法では、カイザー効果という、戴荷履歴に対して先行荷重値を越えて戴荷されなければ AE がほとんど検出されない現象が広く知られている²⁾。本研究では自己治癒にてクラックが閉じることによりカイザー効果が失われると考え、この現象に着目した。



3. 結果と考察

今回は、代表的な供試体の結果における荷重と AE 発生数の関係を示した（図-1）。スペースの関係上、それぞれ 1 ヶ月治癒後のグラフのみ示している。荷重をかけ始めてから安定して荷重が伸びるまで（15kN 付近）に発生した AE、また除荷時に発生した AE はその多くが摩擦などによるものと考えられるので、今回考察から



図－1 荷重とAE発生数の関係

は除いた（図中の網かけ部分）。

3. 1 治癒の温度の違いによる検討

図－1の(a)と(b)を比較してみる。20℃の水中で1ヶ月治癒したものについて、FA0・FA10ともにカイザー効果が失われAEが同程度あるいは少し多く出ているのに対し、40℃の水中で1ヶ月治癒したものは、どちらもAEが治癒前より多く出ている。これは、養生の温度により未水和セメントの水和反応およびフライアッシュのポズラン反応が促進されたためと考えられる。

3. 2 治癒時に供給される水分量の違いによる検討

図－1の(a)と(c)を比較してみる。20℃の気中で治癒したものを見てみると、どちらの配合においてもカイザー効果は残存しており、治癒前に比べて治癒後のAEは少く、治癒効果はほとんど認められなかった。このことから、治癒には十分な水分の供給が必要であることが確認された。

3. 3 フライアッシュの混和による検討

FA10に注目して見てみると、20℃で1ヶ月治癒したものは治癒前と同程度の、40℃で1ヶ月治癒したものは治癒前より多くのAEが出ているのがわかる。しかし、このような傾向はフライアッシュを混和していないFA0についても同様に見られる。気中で治癒したものも、FA10とFA0の違いはほとんど見られない。このことから、今回見られた治癒は、コンクリート内部に残った未水和コンクリートが十分な水分の供給のもと水和反応を起こしたことによるものと考えられ、フライアッシュを混和した影響を確認することができなかった。

4. まとめ

AE法を用いて自己治癒効果の評価を試みた結果、カイザー効果に着目することにより自己治癒効果の評価ができる可能性が示された。フライアッシュの混入による効果については、今後更なる検討が必要である。

参考文献

- 1) 社団法人 日本コンクリート工学協会：セメント系材料の自己修復性の評価とその利用法研究専門委員会 報告書、2009年3月
- 2) 丹羽 義次，大津 政康：アコースティック・エミッションの特性と理論 森北出版 1988年