

コンクリート中の鉄筋腐食過程の AE 発生挙動による解明

熊本大学工学部環境システム工学科 学生会員 ○森香奈子
 熊本大学大学院自然科学研究科 非会員 木嶋政智
 熊本大学工学部技術部 正会員 友田祐一
 熊本大学大学院自然科学研究科 正会員 大津政康

1. はじめに

塩害を受けたコンクリート構造物の寿命予測のためには、コンクリート内部への塩分浸透による鉄筋腐食進行過程を定量的に評価する¹⁾ が必要である。そこで本研究では、鉄筋コンクリート供試体の浸漬・乾燥繰返し実験中に AE 計測²⁾ を適用し、その結果を解析することにより鉄筋腐食過程を解明することを試みた。

2. 実験概要

実験供試体は、図 1 に示すように 1000×570×100mm の板状のもので、鉄筋には SD295-D13 を使用し、かぶり厚は 20mm とした。中央を境にして片側にのみ NaCl を混入した。この状態でのコンクリート中の全塩分量は 0.197kg/m³ となった。コンクリートの配合は表 1 の通りである。また、供試体の底面以外にエポキシ樹脂を塗布することで、塩分の浸透を底面に限定した。その後、供試体を 3% の食塩水に 7 日間浸漬した後 7 日間乾燥させる繰返し実験を行った。実験中には供試体のそれぞれの鉄筋近傍に AE センサを 4 個取付け、連続的に AE 計測を行った。

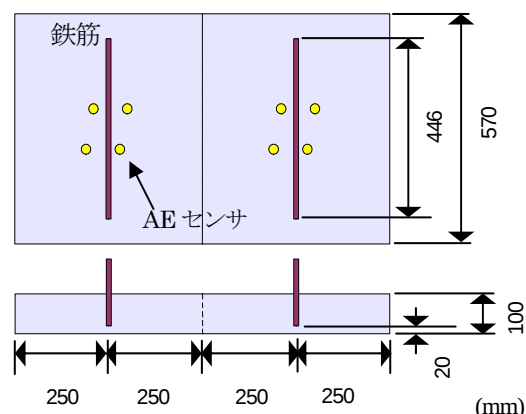


図 1 実験供試体

表 1 コンクリートの配合

Gmax (mm)	スランプ (cm)	W/C (%)	Air (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)				AE 剤 (g)	NaCl (kg)
					W	C	S	G		
10	6.7	55	4.5	43.1	178	324	727	1148	97	0.233

3. AE位置標定²⁾

過去の実験³⁾ によると AE 頻発第一時期において AE センサ付近に多くの AE 発生源が確認され、鉄筋上には確認されなかった。これはセンサを鉄筋の中心を通る軸に対して対称に配置したために、その軸上で発生した AE が位置標定されなかったと考えられる。そこで本研究では AE 計測開始前に数値実験を行い、AE センサの配置を図 2 のように決定した。

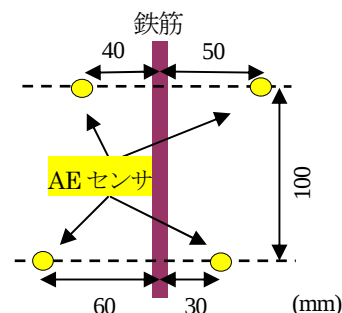


図 2 鉄筋と AE センサの位置関係

4. 実験結果

図 3 に 1 週間ごとの AE ヒット数と位置標定可能であった AE イベント数を示す。図より、3～4 週目と 10 週目に AE が多く発生していることが分かる。この AE が頻発するそれぞれの時期が、塩害による劣化進行過程の潜伏期から進展期、進展期から加速期に該当すると考えられる³⁾。AE 頻発第一時期における位置標定の結果を図 4 と図 5、第二時期における結果を図 6 と図 7 に示す。なお、浸漬と乾燥の 2 週間を 1 サイクルとしているので、第二時期の位置標定には 9 週目の結果も含む。また、NaCl が混入されていない側を water と記している。

第一時期における位置標定の結果、AE 発生源はセンサの位置とやはり重なった。これについては、検討の結果、発生した AE の規模が小さなものであったため、ヒットしたセンサの中で最も大きな AE 波を捉えたセンサの座標上または付近に誤標定されていることが明らかになった。つまり、この時点では微小な AE が多いためイベント数は少なく標定位置も信頼性が低いと考えられる。

第二時期においては NaCl 側、water 側ともに鉄筋上とその近傍に発生源が確認された。このことから、鉄筋腐食の位置を決定できる可能性が明らかになった。

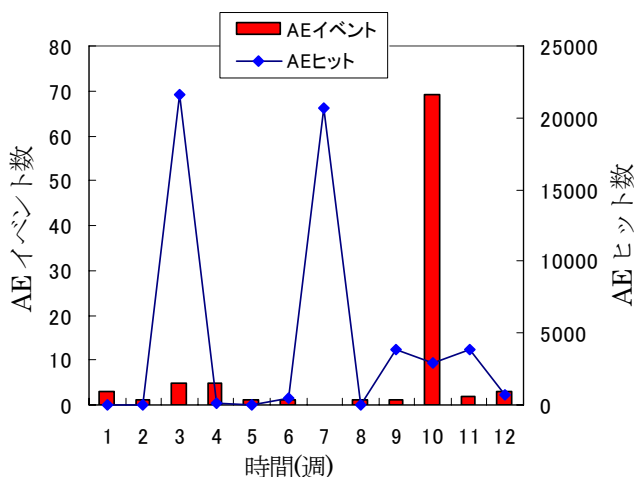


図3 AE イベント数

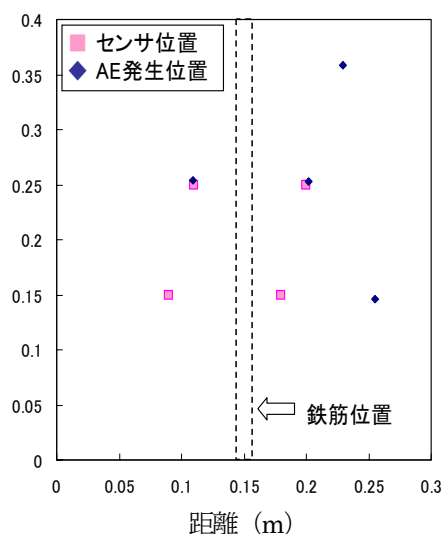


図4 第一時期位置標定 (NaCl 側)

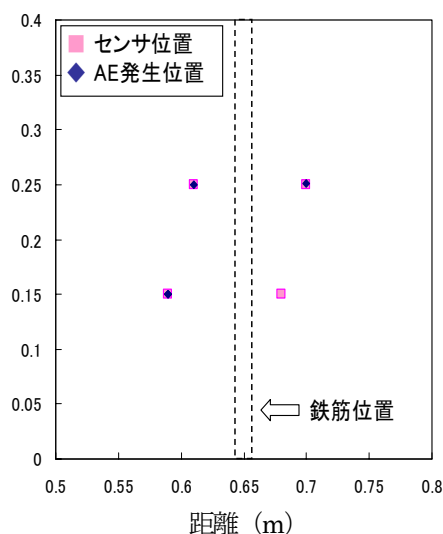


図5 第一時期位置標定 (water 側)

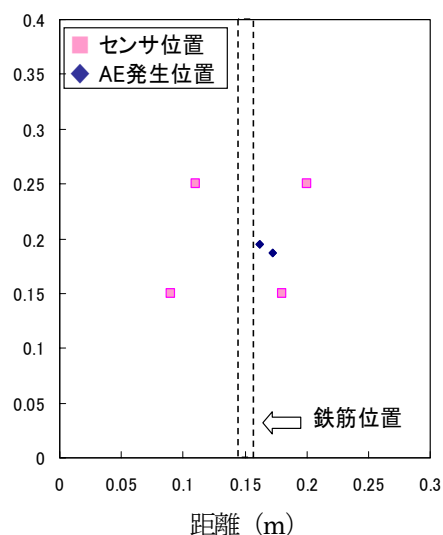


図6 第二時期位置標定 (NaCl 側)

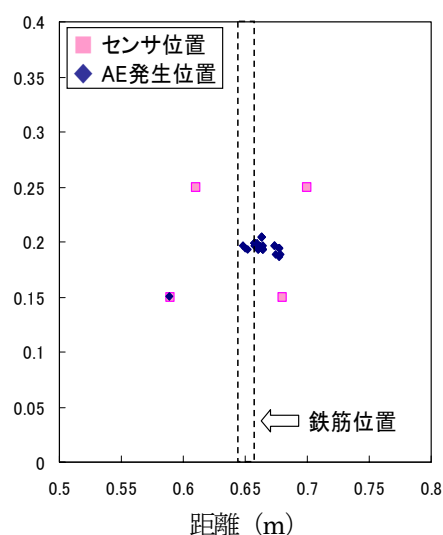


図7 第二時期位置標定 (water 側)

5. 参考文献

- 1) 土木学会：2001 年制定，コンクリート標準示方書「維持管理編」，2001
- 2) 大津政康：アコースティック・エミッションの特性と理論（第2版），2005
- 3) 古川智洋，友田祐一，大津政康，木嶋政智：コンクリート工学年次論文集，第28巻，1298，2006