

混和材料を添加したポリマーセメントモルタルの圧縮荷過程における AE 挙動 AE behaviors of polymer cement mortar mixed with admixture on monotonic loading

○伊藤孝則*, 山本清仁**, 倉島栄一**, 金山素平**, 佐藤勇樹***, 鈴木健史***, 高橋範明***

○Takanori Ito*, Kiyohito Yamamoto**, Eichi Kurashima**, Motohei Kanayama**, Yuuki Satou***,
Takeshi Suzuki*** and Noriaki Takahashi***

1.はじめに

コンクリート構造物の断面修復にポリマーセメントモルタルの乾式吹付工法が用いられている。しかし、施工後表面に美観を損ねる微細なき裂が生じることがある。この対策として、吹付モルタルに混和材料を添加することが検討されている。ここでは、混和材料の添加量を変えたモルタル供試体の破壊特性を検討するために、荷重、ひずみおよびアコースティックエミッション(AE)を計測し、圧縮荷過程における AE 挙動について調べた。

2. 方法

供試体作製には、ポリマーセメントモルタル、混和材料(膨張材および収縮低減剤)および水を用いた。ポリマーセメントモルタルはセメント、細骨材およびポリマーで構成されている。材料を練り混ぜ、直径 5cm、高さ 10cm の円柱モールドを用いてモルタル供試体を作製した。示方配合を表 1 に示す。7 つある作製パターンにおいて 2 本ずつ計 14 本を試験に使用した。

表 1 示方配合
Table 1 Specified mix proportion

混和材料	供試体番号	単位量(kg/m ³)			膨張材 (kg)	
		水	セメント,細骨材,ポリマー	収縮低減剤		
添加なし	A	220.0	2100	-	-	
膨張材	規定量	B-1		220.0	-	20
	2倍量	B-2		220.0	-	40
収縮低減剤	規定量	C-1		209.5	10.5	-
	2倍量	C-2		199.0	21.0	-
両方	規定量	D-1		209.5	10.5	20
	2倍量	D-2		199.0	21.0	40

材齢 13 週目に一軸圧縮試験を実施した。また、一軸圧縮試験時に荷重過程における荷重、ひずみおよび AE を測定した。ひずみゲージおよび AE センサの設置位置を図 1 に示す。測定した AE 波形を 0.84 秒ごとにフーリエ変換することで AE の周波数分布を求め、スペクトログラムを作成した。ここで、AE のサンプリング周期は 10MHz である。

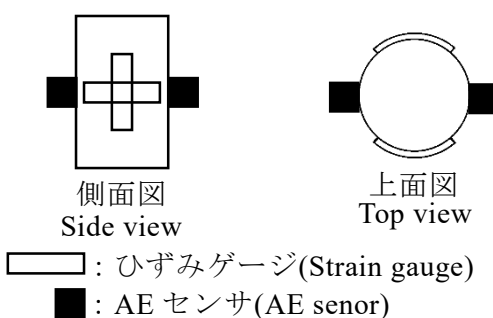


図 1 ひずみゲージおよび AE センサの設置位置
Fig.1 Location of strain gauge and AE sensor

*岩手大学大学院総合科学研究科 Graduate School of General Science, Iwate University

**岩手大学農学部 Faculty of Agriculture, Iwate University

***第一建設工業株式会社 DAIICHI KENSETSU Co., LTD

ポリマーセメントモルタル, 混和材料, アコースティック・エミッション

3. 結果および考察

各配合パターンにおける圧縮強度，静弾性係数，ポアソン比，破壊時軸ひずみおよび空隙率の平均値を表 2 に示す．圧縮強度，静弾性係数，ポアソン比において B-2 供試体が最小，D-1 供試体が最大，空隙率において B-2 供試体が最大，C-2 供試体が最小となった．B-2 供試体，C-2 供試体および D-1 供試体のスペクトログラムをそれぞれ図 2,3,4 に示す．図中の矢印は最大体積ひずみ時の経過時間を示している．振幅は周波数 1kHz ごと（サンプル数約 840 個）の平均であり，大きさをカラースケールで表した．B-2 供試体（図 2）では，振幅の大きな AE が連続して発生している．この供試体は空隙率が大きかったことから，荷重により供試体内部の空隙が押しつぶされることで AE が荷重初期より連続して発生したと考えられる．一方，空隙率が最も小さかった C-2 供試体では AE 発生が少なかった．このことより，空隙率と AE 発生数において関連性があることが示唆された．また，ひずみに関して，B-2 供試体では経過時間 99 秒で最大体積ひずみを示した．図 2 において最大体積ひずみを迎える 99 秒以前に比べ，以後の方が振幅の大きな AE が広範囲に分布している．最大体積ひずみを示した後は体積ひずみが膨張傾向にあり，供試体内部の破壊が多くなったことにより，多くの弾性波が放出されたと考えられる．C-2 供試体では経過時間 182 秒で最大体積ひずみを示した．C-2 供試体は他の供試体に比べ，最大体積ひずみを示してから短い時間で破壊した．また，圧縮強度の大きかった C-2, D-1 供試体では荷重段階において -95dBV 以上の振幅の大きな AE の発生が少なく，圧縮破壊する数十秒前から破壊にかけて徐々に AE 発生が多くなる傾向が見られた．

表 2 各試験結果
Table 2 Results of each test

供試体 番号	f_c (N/mm ²)	E_{33} (kN/mm ²)	ν_{33}	ϵ_{amax} (μ)	n (%)
A	42.7	22.6	0.19	2827	16.1
B-1	45.2	21.8	0.19	3142	16.3
B-2	37.3	11.8	0.15	3788	17.7
C-1	43.9	25.2	0.19	2302	15.3
C-2	49.3	24.9	0.20	2664	14.8
D-1	56.2	28.1	0.20	2589	14.9
D-2	44.3	20.3	0.16	2752	17.1

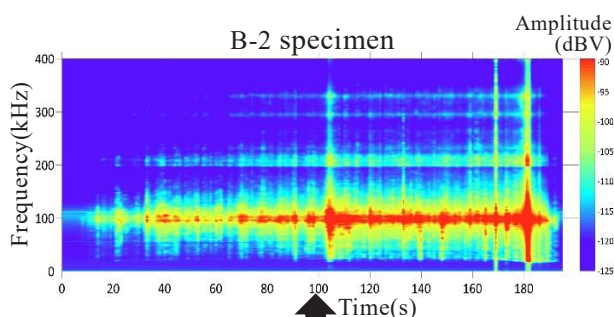


図 2 B-2 供試体のスペクトログラム
Fig. 2 Spectrogram of B-2 specimen

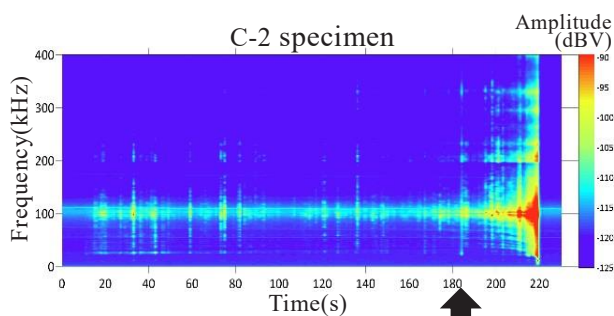


図 3 C-2 供試体のスペクトログラム
Fig. 3 Spectrogram of C-2 specimen

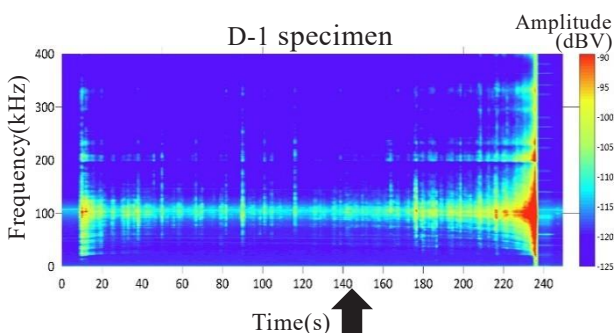


図 4 D-1 供試体のスペクトログラム
Fig. 4 Spectrogram of D-1 specimen