

コンクリートのA E特性に及ぼす骨材粒径の影響に関する考察

東北大学工学部 学生員 鈴木憲昭
同 上 正 員 佐武正雄
同 上 学生員 深井 力

1. はじめに

アコースティック・エミッション(AE)は、物体が塑性変形もしくは破壊する際に、それまで貯えられていた歪みエネルギーの一部が解放され弾性波となつて伝播していく現象であり、このAE信号は、破壊に関する種々の情報を含んでいると考えられ、様々な研究がなされている。本研究は、骨材粒径を変えたモルタル及びコンクリートを用いて一軸圧縮破壊試験を行い、骨材粒径の変化がAE特性に及ぼす影響について考察を行なつたものである。

2. 実験方法

本研究においては、表-1に示す配合によるフロー値18cm±0.5cmの2種類のモルタル及びスランパ8cmの2種類のコンクリートを用いた。これらは、水セメント比を一定とし、材料中に含まれる骨材粒径が段階的に増加するように配合された。供試体は、φ10cm×20cmの円柱供試体を使用し、6日間水中養生後に1日間空中養生を行なつた。材令7日の供試体について、荷重速度20%_{sec}で一軸圧縮破壊試験を行ない、その破壊過程で発生する諸AE計数の計測を実施した(AEの計測システムについては、文献1参照)。載荷方法は、供試体端面からのAE発生を防止するため供試体端面にシリコングリースを塗布し、さらに載荷板との間にゴムシートを敷くことにより間接載荷とした。

3. 実験結果と考察

図-1(a)は、実験結果の一例として、配合Dの供試体で計測された圧縮応力-軸歪み-横歪み-体積歪み関係、同様に(b)は、AE事象総数-軸歪み関係、(c)は、AEエネルギー計数総数-軸歪み関係を示したものである。圧縮応力-体積歪み曲線において、体積歪みが収縮から急激な膨張へ反転する付近からAE事象総数及びAEエネルギー計数総数が急増する傾向がみられ、この傾向は、他の配合の供試体についても計測された。図-1(b)、(c)の2つのグラフからAE事象総数とAEエネルギー計数総数はその増加傾向が相似形をなしていると思われる。AE事象総数とAEエネルギー計数総数の関係を配合B、Cの供試体から発生したAEについて、それぞれ図-2、3に示した。グラフからは直線的傾向がみられ、これより1事象当りの解放エネルギーの平均値は、ほぼ一定であることがわかる。このような傾向は、他の配合のものについても同様であった。図-4は、各配合の供試体に発生する1事象当りのAEエ

表-1. 配合表

配合名	W/C (%)	S/A (%)	単位量 (kg/m³)							平均粒径 (mm)
			W		S (川砂) G (碎石)					
					0~0.84	0.84~5	5~10	10~15		
モルタル	A	55	—	330	600	1240	—	—	—	0.25
	B	55	—	260	473	687	687	—	—	0.84
コンクリート	C	55	67	230	418	504	504	578	—	2.4
	D	55	50	205	373	411	411	466	466	5.4

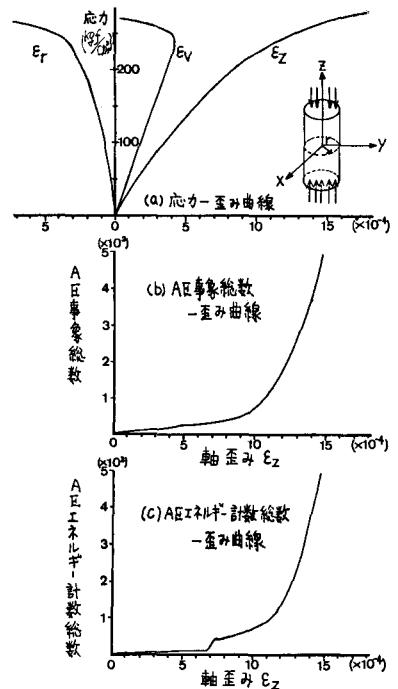


図-1

エネルギー計数と材料

中に含まれる骨材の

平均粒径との関係を

示したものである。

この図より、供試体

中の骨材粒径が大き

くなるに従って、配

合(D)を除けば1事象

当りのAEエネルギー

計数が増加する傾

向がみられる。配合

Aにおける1事象当

りのAEエネルギー計数は9.4で、これは参考文献(2)中で同一の配

合で行なわれた引張り型及びせん断型破壊で得られた9.9、及び9.4

という値とほとんど一致している。コンクリート(配合C、D)の1事

象当りのAEエネルギー計数、平均値は約12.5でありモルタル(配合A、B)の

平均値約9.7よりも大きな値となっている。次に、この原因について

考察する。供試体の破壊面(図-5参照)からは、破壊面が骨材中を貫

通する確率よりも、骨材とモルタルの境界面を通過する確率が高

に高いことが観察された。また細骨材の近傍よりも粗骨材の近傍

の方が、応力集中度が高く、その領域も大きいものと考え、

細骨材近傍で発生する微小亀裂と比較し、粗骨材近傍では、より

大きな微小亀裂が発生し、1事象当りのAEエネルギー計数に差

が現われるものと思われる。

本実験においては、すでに2で述べたように、

シリコングリースヒゴムシートを用いた間接載荷

方式を採用し、端面拘束を著しく減少させているの

で、供試体は図-5に示すように、体積について

ほぼ2等分あるいは3等分するような形に割裂し、

破壊面は載荷軸にほぼ平行に形成された。表-2

には、各配合の供試体の図-5(a)、(b)の破壊形状と圧縮強度の関係を

示した。各配合について、3分割された供

試体の方が2分割された供試体よりも、やや高い圧縮強度を示して

いる。配合(D)では、図-5(b)の破壊様式は

観察されなかった。

4. あとがき

骨材粒径を段階的に変化させた4種類のモルタル及びコンクリートの円柱供試体を用い、一軸圧縮試験時に生

生する諸AE特性及び破壊様式と破壊荷重との関係などについて考察を行なった。モルタルとコンクリートでは

1事象当りのAEエネルギー計数値にはかなりの差が観察される。本研究について御指導いただいた本学助手

新関茂氏、並びに、実験に御協力いただいた本学技官 石見政男氏に謝意を表します。

参考文献

1) 原田、佐武、新聞 第35回土木学会年次学術講演会講演概要集、Ⅲ-177、1980、PP. 352~353

2) 鈴木、佐武、新聞 昭和55年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、1981、PP. 180~181

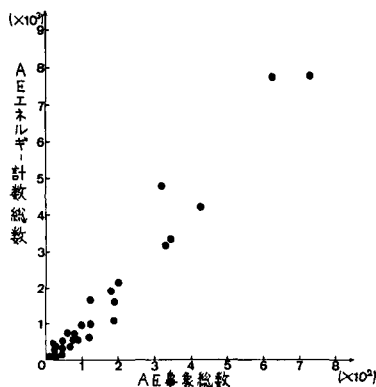


図-2、AE事象総数とAEエネルギー計数総数(配合B)

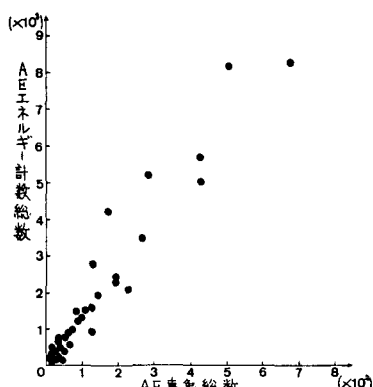


図-3、AE事象総数とAEエネルギー計数総数(配合C)

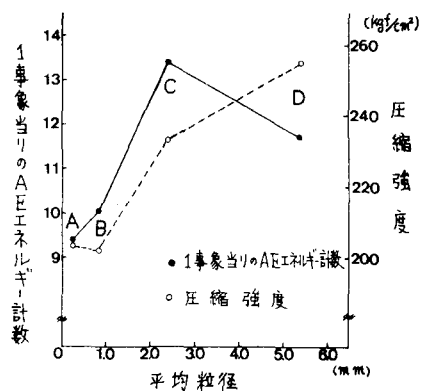


図-4

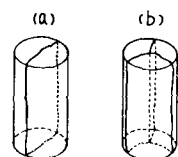


図-5、供試体破壊形状

表-2、破壊形状と圧縮強度 (kg/cm²)

配合名	A	B	C	D
2分割	201	197	225	255
3分割	206	211	241	—