

摂南大学工学部 正会員 矢村 潔
摂南大学大学院 学生会員○王 旭鵬
㈱ピー・エス 樋口 宗紀

1. はじめに

高流動コンクリートは、一般に普通コンクリートと比べて、微粒分、モルタル分が多くなっている。従って、硬化後の物性かなり異なることが予想される。本研究は、各種要因を変化させた高流動コンクリートについて強度、弾性係数等の力学特性を従来の普通コンクリートと比較して明らかにしていくことを目的としている。特に微視的な破壊から最終的な破壊に至るまでの過程をある程度把握することが可能であるとされているアコースティックエミッション(AE)の手法を用いて、各種力学的特性の指標との関係について検討したものである。

2. 実験概要

本実験のコンクリートには、普通ポルトランドセメント、砕石(最大寸法20mm、15mm、比重2.7)、川砂(F.M:3.00、比重:2.57)、石灰石微粉末(比重2.73、粉末度7 μ レ-ン値5000cm²/g)、高性能AE減水剤、AE助剤を使用した。

本実験における主たる要因は、最大骨材寸法(15mm、20mm)と細骨材率(50、55、60%)である。水セメント比はすべて55%とした。それぞれの条件の高流動コンクリートについてスランプフローが60 $\pm$ 5cm、空気量が5 $\pm$ 1%となるように高性能AE減水剤、AE助剤の量を調整した。また、比較のため同一の水セメント比でスランプが8cmの一般的な普通コンクリートについても実験をおこなった。それぞれのコンクリートの示方配合を表-1に示す。

供試体は、 Φ 10 $\times$ 20cmの円柱供試体を用い、コンクリート打設後28日間20℃水中養生を行った後、圧縮強度、引張強度、弾性係数、応力-ひずみ関係、載荷時のAE発生挙動等の測定を行った。AEの計測には、のセンサーを使用し、プリアンプ、メインアンプで合計60dbの増幅を行った信号について不感時間1msのイベントカウント法によってAE発生数を測定した。

3. 実験結果とその考察

各コンクリートの強度、ヤング係数(1/3割線)、ポアソン比(圧縮強度の1/3での値)を表-1に示す。高流動コンクリートの圧縮強度、ヤング係数と細骨材率の関係を普通コンクリートと比較して図-1に示す。この図から、高流動コンクリートは、細骨材率が大きくなると圧縮強度が高くなり、また、全体的に同一の水セメント比の普通コンクリートよりも圧縮強度が高くなっている。最大骨材寸法に関してはそれほど明確な差異は認められない。一方、ヤング係数は細骨材率、高流動、普通および最大骨材寸法等によって変化はほとんど認められない。次に代表的な

表-1 コンクリートの示方配合及び強度、ヤング係数、ポアソン比

配合名	骨材最大寸法 (mm)	細骨材率 (%)	単 位 量 (kg/m ³)					圧 縮 強 度 kg/cm ²	引 張 強 度 kg/cm ²	ヤング係数 $\times 10^5$ kg/cm ²	ポアソン 比
			W	C	S	G	L _p				
H15-50	15	50	190	345	632	885	224	422	35.3	3.20	0.194
H15-55		55	190	345	695	797	246	411	34.6	3.14	0.194
H15-60		60	190	345	758	708	268	437	41.5	3.33	0.204
H20-50	20	50	186	338	673	893	226	364	40.6	3.41	0.211
H20-55		55	186	338	701	736	248	405	34.8	3.29	0.211
H20-60		60	186	338	765	714	270	433	28.5	3.34	0.211
N15-55	15	48	179	325	842	892	*	345	39.4	3.28	0.201
N20-55	20	20	165	300	813	995	*	356	36.5	3.31	0.203

供試体について圧縮
 荷重試験によって得
 られた応力とひずみ、
 ポアソン比、AE発生
 状況の関係を図-2
 に示す。これらの図
 から、全体的に、荷
 重が増加し、AEの発
 生が増加し始めるの
 に引き続いてポアソ
 ン比が増加し始め、

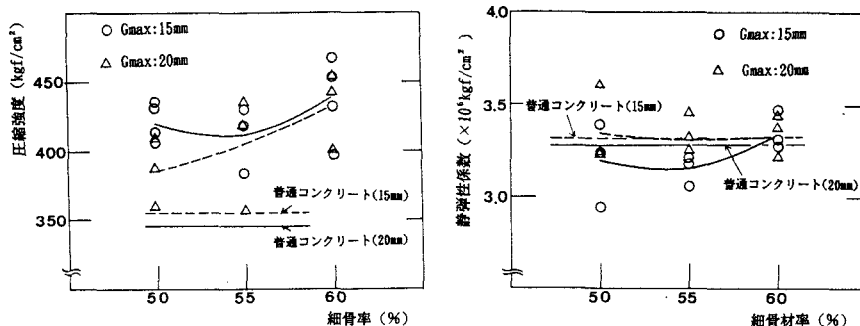


図-1 高流動コンクリートの圧縮強度、弾性係数と細骨材率の関係

さらに、AE発生が急激に増加し始めると応力の増加に伴うひずみの増加が大きくなっていく傾向が認められる。高流動コンクリートと普通コンクリートを比較すると、高流動コンクリートでは、破壊直前になってAE発生が急激に増加するのに対して、普通コンクリートでは、圧縮強度の60%程度の応力レベルから連続的なAEの発生の増加が認められる。これは、高流動コンクリートでは、ブリージングによる骨材界面の欠陥等が少なく低応力レベルでの微小破壊があまり起こらず、終局強度直前になって破壊が一気に進行するものと考えられる。このことは、高流動コンクリートの最大骨材の相違によるAE発生挙動差からもうかがえる。すなわち、最大骨材寸法が15mmの場合には、低応力レベルでのAE発生がほとんど見られず、より破壊近くで急激にAE発生が増加する傾向が認められ、骨材が小さいことにより骨材界面での欠陥が少ないことが考えられる。なお、本実験では、高流動コンクリートの細骨材率の差異によるAE発生挙動の明確な変化は認められなかった。

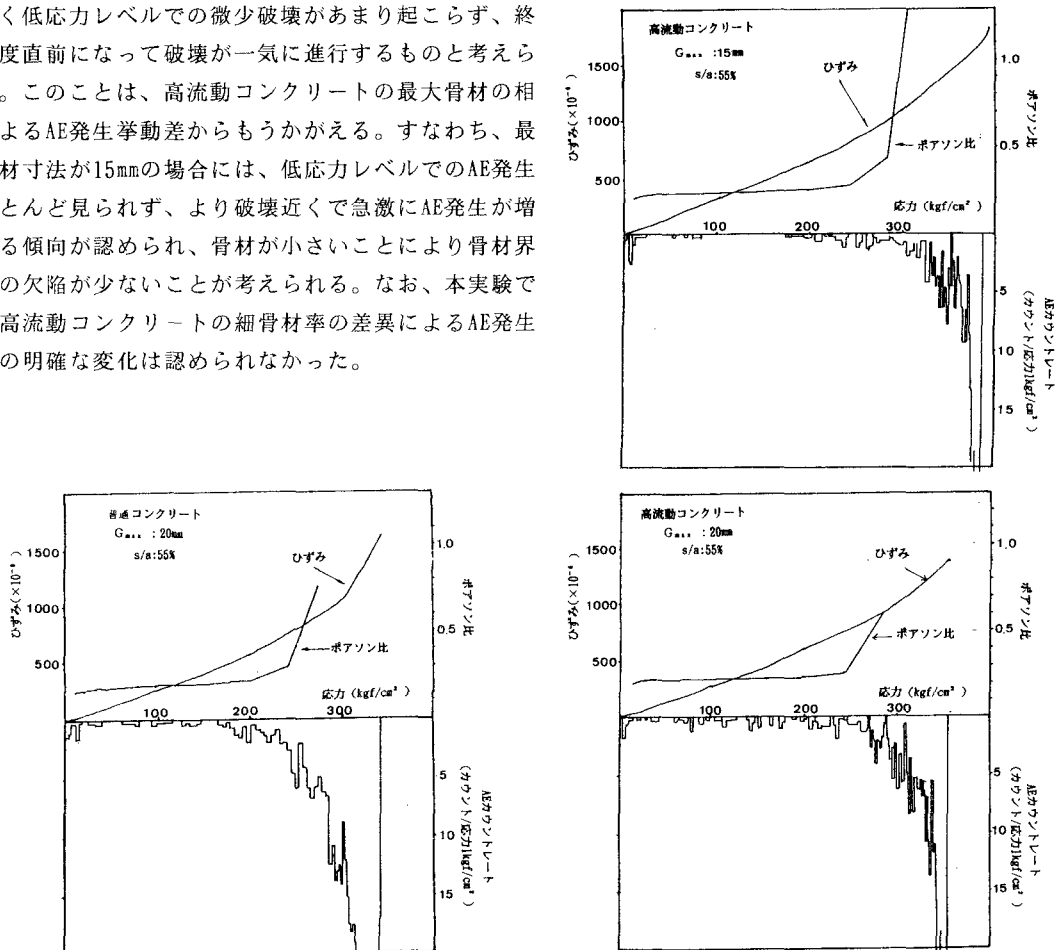


図-2 AE発生状況とひずみ、ポアソン比の関係