

人工軽量骨材の骨材修正係数比較試験

人工軽量骨材協会 正会員 ○杉山 彰徳
 太平洋セメント(株) 正会員 肥後 康秀
 人工軽量骨材協会 正会員 石川 寛範

1. はじめに

骨材修正係数はコンクリート配合(軽量1種および2種, 水セメント比, 骨材種類等)の違いにより値が異なるため, 配合毎に試験を行なうことが必要であるが, 通常は軽量コンクリート1種の場合0.8%, 軽量コンクリート2種では1.5%程度である. 人工軽量骨材協会(ALA協会)では各種軽量骨材の骨材修正係数を比較するため, 約20年前にデータ採取がなされているが近年のデータはない. そこで, 2種類の軽量骨材を用いて, 水セメント比を変化させたコンクリートの空気量を圧力法および質量法で測定し, その差を確認し骨材修正係数を把握することを目的として以下の実験を行った.

2. 実験概要

2.1 使用材料

試験に使用した材料および基本物性を表-1に示す. 人工軽量骨材は造粒型(M)および非造粒型(A)の膨張頁岩を原材料としたもので, プレソーキングしたものを使用した.

2.2 コンクリート配合

コンクリート配合例を表-2に示す. W/Cを55, 50, 45, 40%と変化した軽量コンクリート1種(細骨材:普通, 粗骨材:軽量)は単位水量を178 kg/m³, 軽量コンクリート2種(細骨材:軽量, 粗骨材:軽量)は176 kg/m³とした. また, W/Cを50%とした軽量コンクリート1種の配合については細骨材種類を山砂単独, 海砂+砕砂混合の2条件とした. 目標スランプは20±2cm, 目標空気量は5.0±1.5%とし, 高機能型AE減水剤および空気量調整剤で調整した.

2.3 試験項目

コンクリートのフレッシュ性状としてスランプ, 空気量(圧力法および質量法, エアメータ2台使用), 骨材修正係数を測定した. なお, 空気量の圧力法と質量法の差を「空気量補正值」と呼ぶこととした.

キーワード 軽量コンクリート, 人工軽量骨材, 空気量, 骨材修正係数

連絡先 〒285-8655 千葉県佐倉市大作2-4-2 太平洋セメント(株) 中央研究所 TEL 043-498-3855

表-1 使用材料

種類	記号	材料	備考
セメント	C	普通ポルトランドセメント	密度 3.16(g/cm ³)
細骨材	S _{N1}	普通細骨材(山砂)	表乾密度 2.59(g/cm ³)
	S _{N2}	普通細骨材(海砂)	表乾密度 2.60(g/cm ³)
	S _{N3}	普通細骨材(砕砂)	表乾密度 2.70(g/cm ³)
	S _{LM}	軽量細骨材(人工軽量骨材)	表乾密度 1.83(g/cm ³) 含水率 10.9%
	S _{LA}	軽量細骨材(人工軽量骨材)	表乾密度 1.88(g/cm ³) 含水率 11.9%
粗骨材	G _{LM}	軽量粗骨材(人工軽量骨材)	表乾密度 1.70(g/cm ³) 含水率 31.8%
	G _{LA}	軽量粗骨材(人工軽量骨材)	表乾密度 1.64(g/cm ³) 含水率 29.1%
混和剤	SP	高機能型 AE 減水剤	リグニンスルホン酸化合物とポリカルボン酸エーテル複合体
	AE	空気量調整剤	アルキルエーテル系陰イオン界面活性剤
	DF	空気量調整剤	ポリアルキレングリコール誘導体

表-2 コンクリート配合例(軽量コンクリート1種)

名称	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)							SP	AE	DF
			W	C	S _{N1}	S _{N2}	S _{N3}	G _{LM}	G _{LA}			
M1-55	55	48.5	178	324	841	—	—	586	—	0.3	0.004	—
M1-50①	50	47.7	178	356	815	—	—	586	—	0.3	0.003	—
M1-50②	50	47.7	178	356	—	409	424	586	—	0.4	0.001	—
M1-45	45	45.4	178	396	760	—	—	600	—	0.3	0.003	—
M1-40	40	45.0	178	445	736	—	—	590	—	0.3	0.003	—
A1-55	55	48.5	178	324	841	—	—	—	565	0.7	0.004	0.001
A1-50①	50	47.7	178	356	815	—	—	—	565	0.7	0.004	0.001
A1-50②	50	47.7	178	356	—	409	424	—	565	0.6	0.002	0.001
A1-45	45	45.4	178	396	760	—	—	—	579	0.7	0.004	0.001
A1-40	40	45.0	178	445	736	—	—	—	569	0.7	0.004	0.001

3. 実験結果

表-3 に細骨材種類の違いによる空気量の結果を、図-1 および 2 に空気量補正值と骨材修正係数の関係を、表-4 に空気量補正值と骨材修正係数の平均値を示す。その結果、以下のことがわかった。

- ① スランプは単位水量を固定とし、高機能型 AE 減水剤で目標値となるように調整したため造粒型の軽量骨材 M は非造粒型の軽量骨材 A に比べて高機能型 AE 減水剤使用量が少なくなった。また、空気量調整剤の効き方が異なり、軽量骨材 M は空気を連行しやすい状態であった。
- ② 空気量はエアメータ 2 台を用いて測定を実施したがエアメータ①と②で約 0.5% 程度異なる値を示した。
- ③ 細骨材種類の違いにより骨材修正係数は 0.3 異なる値を示した。
- ④ 空気量補正值と骨材修正係数の値は軽量骨材 M では小さく、軽量骨材 A では大きくなり、軽量骨材 A では空気量補正值と骨材修正係数の差が 0.1 であるのに対し、軽量骨材 M では 0.3~0.4 と大きな差となった。
- ⑤ 軽量骨材 M と軽量骨材 A で空気量補正值と骨材修正係数の大小関係が異なる結果となった。
- ⑥ 20 年前の試験結果において骨材修正係数は、軽量コンクリート 1 種で 1.0、軽量コンクリート 2 種で 1.4 であり、軽量骨材 A は同等の値を示したが、軽量骨材 M は大きく異なる値を示した。

以上のことから、軽量骨材種類が異なる場合は、配合毎に試験を実施し、骨材修正係数を決定することが望ましいと判断された。

表-3 空気量結果(細骨材種類の違い)

名称	空気量(エアメータ①)				空気量(エアメータ②)			
	圧力	質量	差	係数	圧力	質量	差	係数
M1-50①	5.3	4.9	0.4	0.4	4.8	4.7	0.1	—
M1-50②	5.7	5.2	0.5	0.7	5.1	4.8	0.3	—
A1-50①	6.9	6.0	0.9	0.7	6.5	5.4	1.1	—
A1-50②	6.7	5.7	1.0	1.0	6.2	5.2	1.0	—

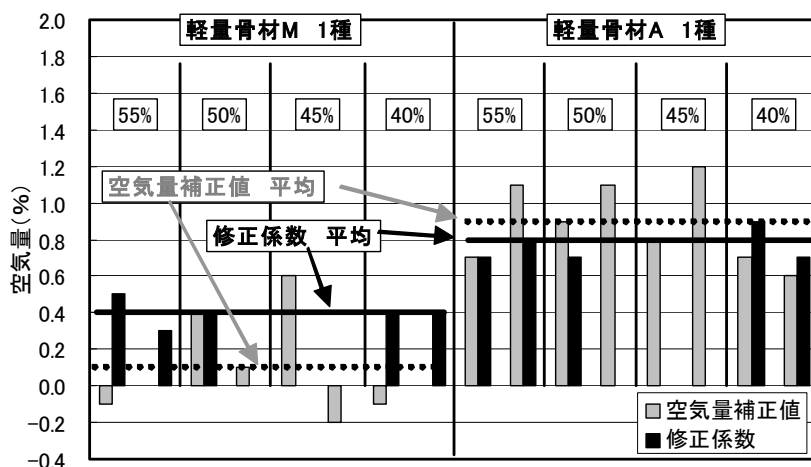


図-1 空気量補正值と骨材修正係数の関係(軽量 1 種)

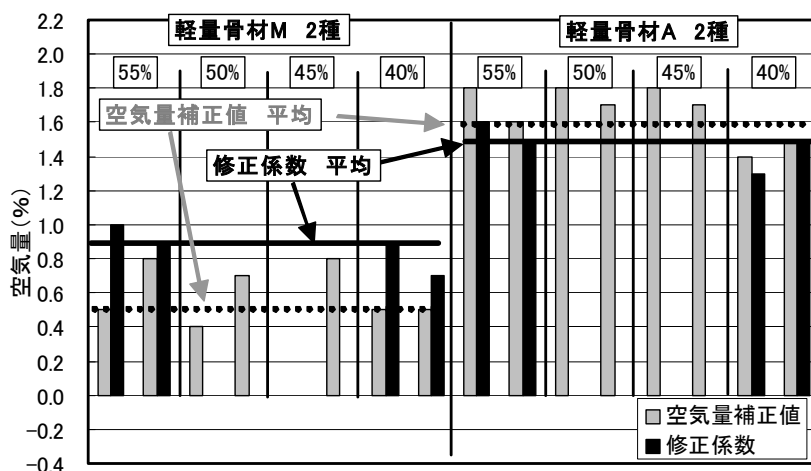


図-2 空気量補正值と骨材修正係数の関係(軽量 2 種)

表-4 空気量補正值と骨材修正係数の平均値

	軽量骨材 M		軽量骨材 A	
	空気量補正值	骨材修正係数	空気量補正值	骨材修正係数
軽量 1 種	0.1	0.4	0.9	0.8
軽量 2 種	0.5	0.9	1.6	1.5

以上