

III-130 気泡セメント・モルタルの吸水特性

小野田セメント(株) 正会員 細田 初敏
 " 大森 啓至
 " 古谷 俊明

1. 概要

気泡セメント・モルタルは、流動性に優れ現場で自由な形状に施工できる長所を有しており、近年発泡スチロール材と共に、軽量盛土材等の土木材料として注目されてきている。

本材料の軽量盛土材への適用に際しては、基本的データの更なる蓄積が求められており、多孔質構造に起因する吸水特性の把握もその一部と考えられる。

本報告は、気泡セメント・モルタルの物理的性状把握の一環として、吸水による湿潤密度変化を把握する目的で実施した無圧（自然）吸水、加圧吸水試験結果について検討を加えたものである。

2. 試験方法

(1)気泡セメント・モルタル供試体の作成

供試体は、水セメント比55%のセメントスラリー又はモルタルに起泡剤（特殊陰イオン界面活性剤）によって得た泡を混入して、所定の比重に調整して作成した。

(2)気泡セメント・モルタルの配合

配合は表-1に示す通りである。

(3)気泡セメント・モルタルの一軸圧縮強度

一軸圧縮強度は、材令7, 28, 91日において、土の一軸圧縮試験(JSF T 511-1990)に準じて求めた。

(4)気泡セメント・モルタルの吸水試験

無圧吸水は供試体を水中に浸水させるため、比重の小さい供試体については浮き上がりを防止して、供試体を完全に浸水させた。

加圧吸水は供試体を圧力容器に入れ、1 kgf/cm²及び3.5 kgf/cm²に設定し吸水させた。

吸水試験は材令91日で開始し、吸水時間を浸水後最大7日とし、所定の経過時間において重量測定を実施した。

3. 試験結果

気泡セメント・モルタルの性状及び一軸圧縮強度を表-2に示す。

(1)設定比重と生比重

気泡セメント・モルタルの練り上がり後の比重（生比重）は $\rho = 0.6$ 、1.15を目標として設定したが実際の生比重は、設定生比重よりやや低い値を示した。

(2)一軸圧縮強度

一軸圧縮強度は、設定比重 $\rho = 1.15$ の気泡モルタルの場合、導入する気泡量が増加するため同一比重の気泡セメントに比べ、圧縮強度が低くなっている。

(3)吸水性

吸水量は時間と共に増加し、それとともない湿潤密度は、図-1～3に示すように増加した。加圧吸水の場合吸水量は、加圧開始から2時間経過までが最も大きく、2時間以降の吸水は緩やかであった。

比重 $\rho = 0.6$ の気泡セメントの場合、浸水7日における湿潤密度の増加率は無圧吸水で28%を示し、1 kgf/cm²及び3.5 kgf/cm²加圧条件では約60%に及んだ。

表-1 気泡セメント・モルタルの配合 (w/c=55%)

設定比重	配 合 (kg/m ³)			
	普通セメント	水	細骨材	起泡剤
$\rho = 0.6$	370	204	—	29
$\rho = 1.15$	733	403	—	14
$\rho = 1.15$	318	175	636	19

表-2 気泡セメント・モルタルの性状及び強度

設定比重	生比重 (g/cc)	フ ロ ー (mm)	一軸圧縮強度 (kgf/cm ²)	
			7日	28日
$\rho = 0.6$	0.590	177~216	7.0	13.9
$\rho = 1.15$	1.146	227~250	23.1	48.7
$\rho = 1.15$	1.130	126~158	15.2	27.6

比重 $\rho=1.15$ の気泡セメントの場合、浸水7日における湿潤密度の増加率は無圧吸水で3%，1 kgf/cm² 加圧で17%，3.5 kgf/cm² 加圧で23%であった。

比重 $\rho=1.15$ の気泡モルタルの場合、加圧条件で同一比重の気泡セメントと湿潤密度の増加率に大きな差は認められなかった。

今回の吸水試験の結果、一般に加圧圧力の増加に伴い湿潤密度の増加率も大きくなる。設定比重の小さい程、その傾向が大きくなることが認められた。

(4) 吸水後の一軸圧縮強度

吸水試験後の供試体について一軸圧縮強度試験を行い、加圧吸水試験による影響を調べた。

結果を表-3に示す。

これより、吸水後の供試体は湿潤養生供試体の70～94%の一軸圧縮強度を示し、やや強度が低くなる傾向にあった。

表-3 湿潤供試体と吸水供試体の強度比較

設定比重	一軸圧縮強度 (kgf/cm ²)			湿潤養生100としたときの強度比	
	湿潤養生	水中養生	吸水試験	水中養生	吸水試験
$\rho=0.6$	15.1	14.8	① 11.7	98	① 77
			② 10.5		② 70
			③ 11.7		③ 77
$\rho=1.15$	71.1	66.6	① 67.0	94	① 94
			② 65.0		② 91
			③ 58.1		③ 82
$\rho=1.15$	37.0	30.8	① 30.2	87	① 82
			② 27.6		② 75
			③ 29.7		③ 80

① 無圧吸水 ② 1 kgf/cm² 加圧 ③ 3.5 kgf/cm² 加圧 材令 9 1日

4. まとめ

設定比重 $\rho=0.6$ と $\rho=1.15$ の気泡セメント・モルタルについて、無圧及び加圧（1 kgf/cm²、3.5 kgf/cm²）条件下の吸水試験で下記の結果が得られた。

① 吸水による湿潤密度の増加率は、浸水後7日において比重 $\rho=0.6$ のもので28～66%，比重 $\rho=1.15$ のもので3～26%と吸水条件と比重によって大きく異なる。

② 吸水試験後の気泡セメント・モルタルの一軸圧縮強度は湿潤養生のものに対して70%程度以上の強度を保持している。

③ 自然吸水と加圧吸水条件の相違による吸水後の一軸圧縮強度には、大きな相違がなく1～3.5 kgf/cm²程度の静水圧では構造の全体的破壊に至っていないものと考えられる。

今後の課題として、長期間の浸水による湿潤密度ならびに強度変化を把握すること、吸水試験時の材令・強度と吸水特性の関係を明らかにする必要があるものと考えられる。

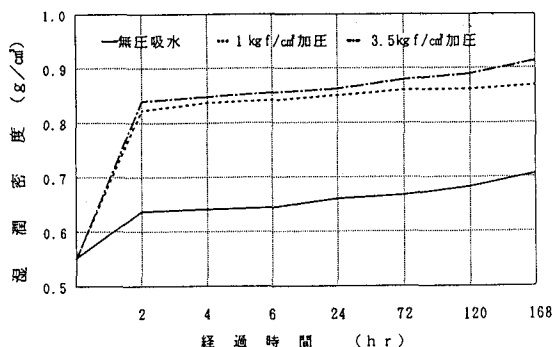


図-1 吸水時間と湿潤密度の関係 ($\rho=0.6$)

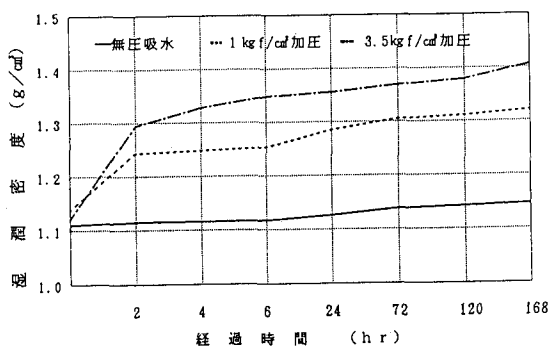


図-2 吸水時間と湿潤密度の関係 ($\rho=1.15$)

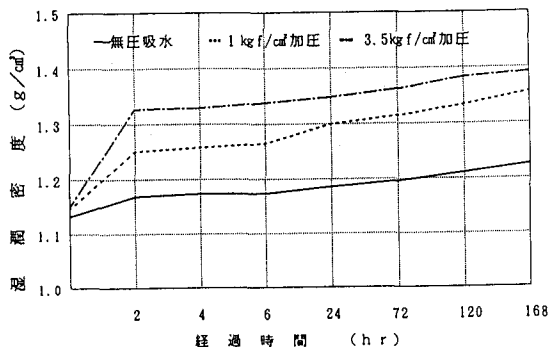


図-3 吸水時間と湿潤密度の関係
($\rho=1.15$ モルタル)