

V-114 盛土用気泡モルタルの基礎的性質

J R 東日本 東京工事事務所 正会員 古谷時春

J R 東日本 東京工事事務所 正会員 海野隆哉

J R 東日本 東京工事事務所 正会員 八巻一幸

1. まえがき

軟弱地盤上への盛土や、連続立体交差における取り付け盛土のように用地などの関係から土圧軽減を要する盛土の需要が増加している。これらの盛土材料として、気泡モルタルを適用するための検討を行った。

気泡モルタルは、セメントモルタルに気泡を混入したもので、混入率を変えることにより単位体積重量、圧縮強度、透水係数を大幅に変化させることができるのが特徴である。気泡の導入方法は種種あるが、気泡部分は界面活性剤またはアルミ粉とアルカリの化学反応によって発生するガスによって得られる。このうち独立気泡の得られる界面活性剤は、加水分解タンパク質系、合成界面活性剤系、樹脂石鹼系に大別され、タンパク質系が気泡膜強度が大きく安定性が高いといわれており、今回はこれを用いることとした。

この気泡モルタルに関する性状等の報告はメーカーなどからなされているが、試験条件が統一されていない等十分でない面がある。

そこで、気泡モルタルを盛土材料に導入するために必要と考えられる力学的な性質を調べるため、①圧縮強度やヤング係数などを調べる基礎試験、②補強材の検討試験、③模型盛土載荷試験の3種類の試験を行うことを計画した。

今回は、このうち基礎試験と補強材の検討試験について報告するものである。

2. 試験概要

(1) 基礎試験

調査した文献によると、気泡モルタルは、養生条件や吸水等により力学的性質が大幅に変化するため、盛土への適用に当たり不明な点も多い。したがって、今回は、生比重、材令、養生条件をパラメータとして、表-1の供試体によって基本的性質を調査した。

(2) 補強材の検討試験

ひび割れが発生した場合、無補強の気泡モルタルでは大きなひび割れが発生し、盛土が不安定になる恐れがある。

今回は気泡モルタルの強度も勘案して、図-1に示す補強方法により検討を行った。供試体の寸法は長さ150cm、高さ30cm、幅20cmである。

尚、スパンは1.0m、スパン中央からそれぞれ7.5cmの2点で載荷を行った。載荷ピッチは25kgf~100kgfとした。

(2) 配合条件

基礎試験の供試体は、表-2に示すA、

表-1 基礎試験供試体

(単位: 本)

生比重	材令(室外養生)				養生条件 ^{注2)}		
	σ_3	σ_7	$\frac{E}{\sigma_{28}}$	σ_{98}	室内	湿空	水中
0.7 tf/m ³	3	3	3	3	3	3	3
1.0 tf/m ³	3	3	3	3	3	3	3
1.3 tf/m ³	3	3	3	3	3	3	3

φ10×20cmの圧縮試験63本

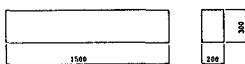
注1) ヤング係数測定、曲げ強度試験(10×10×40cm供試体)

注2) 4週強度とし、ヤング係数測定、曲げ強度試験注1)と合わせ36

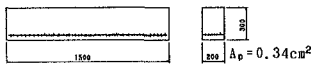
本

注3) 全含水率測定

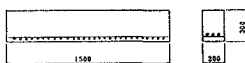
(1) 無補強



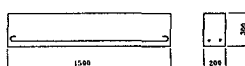
(2) 高密度ポリエチレンネット



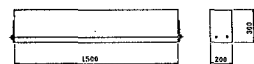
(3) φ6mm溶接金網補強



(4) D13mm鉄筋補強(フック付)



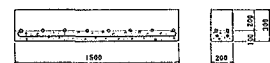
(5) D13mm鉄筋補強(ネジ定着)



(6) D13mm鉄筋補強(普通コン)



(7) D13mm鉄筋補強(普通コン+クリップ)



クリップ詳細

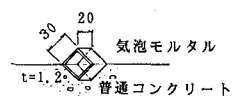


図-1 試験はりの形状寸法

B、Cの3種類の配合で製作し、補強材の検討試験の供試体は、Bの配合で製作した。

表-2 気泡モルタルの配合

種別	セメント kg	砂 kg	水 kg	起泡剤 l	生比重	空気量 %	フロー 値 mm	目標圧縮強度 kg/cm ²
A	250	250	170	1.41	0.71	62	180	10
B	250	500	190	1.21	0.98	50	180	15
C	350	700	217	0.95	1.29	38	180	40

3. 試験結果

基礎試験については一例として、ヤング係数と圧縮強度の関係を図-2に、補強材の検討試験については、荷重とスパン中央のたわみの関係を図-3に示す。

4. まとめ

(1) 基礎試験

1) 圧縮強度が40kgf/cm²を超えないような範囲では、圧縮強度は材令にほぼ正比例した。

2) 曲げ強度と圧縮強度との比は、60%~35%であった。

3) ヤング係数と圧縮強度との関係は、A、B、Cの配合に係わらずほぼ直線となる。また、室外養生のヤング係数は、水中養生の80%となった。

4) 含水率が11~24%程度の気泡モルタルでは、含水率が大きいくほど圧縮強度が大きくなった。

(2) 補強材の検討試験

1) 無補強供試体(1)は、基礎試験から得られた曲げ強度から計算した最大荷重の1/3程度で破壊した。

2) ポリエチレンネット補強した(2)は、最大耐力は無補強供試体とほとんど変わらなかったが、破壊性状は若干改善されている。しかし、ポリエチレンネットのヤング係数が2600kg/cm²と小さいため、ひび割れも一箇所に集中し、引張り材としての補強効果は小さい。

3) 溶接金網補強した(3)は、明らかに補強効果が認められ、最大耐力は無補強ばりの8~10倍であった。また、ひび割れの分散も見られた。

4) 鉄筋補強した(4)、(5)は、フック定着、ネジ定着ともほぼ同様な結果であり、最大耐力は無補強ばりの10~14倍であった。

5) 厚10cmの普通コンクリート中に鉄筋補強した(6)、(7)は、最終的には気泡モルタルと普通コンクリートとが剥離した。また、クリップ補強したものは、補強しないものに比べて最大耐力が1割程度大きかった。

6) (3)~(7)供試体は、計算最大荷重（曲げ耐力）のほぼ2倍以上の耐力を示した。

5. あとがき

今回の試験は基礎的な試験のみであるが、今後更に品質の変動、耐久性の問題、適切な補強の程度や補強方法について検討を加えていきたい。

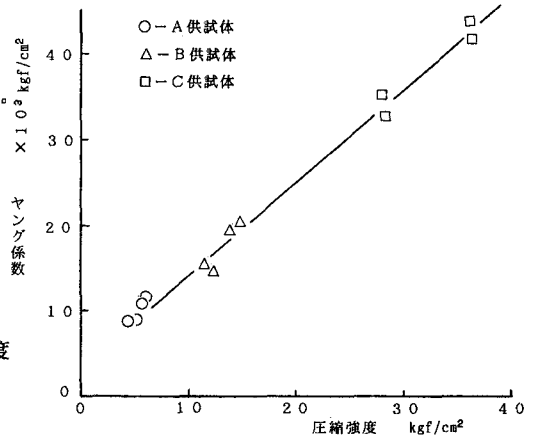


図-2 ヤング係数と圧縮強度の関係

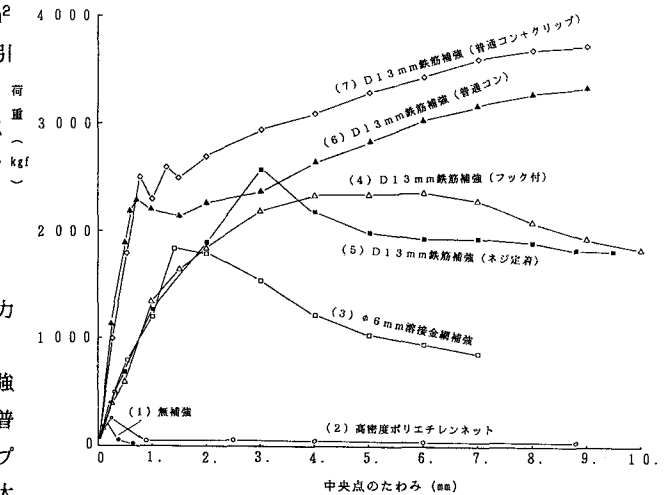


図-3 荷重とスパン中央のたわみの関係