

Ⅲ-809

軽量埋戻し材として用いた気泡モルタルの湿潤密度測定結果

（株）高組 正会員 ○高津 忠 正会員 佐藤 常雄
 “ 会田 吉成 窪 博秋

1. はじめに

気泡モルタルは軽量性及流動性に優れていることから、近年、充填材や軽量盛土材として多く用いられるようになってきている。軽量盛土材として用いられる場合には密度が重要な品質管理項目となるが、実際の施工においては事前に実施した配合決定時の密度試験と打設時の測定による管理を実施するものの、打設された後の湿潤密度については測定例が比較的少ない。そこで、旧河川内の軟弱地盤上に軽量埋戻し材として気泡モルタルを打設した現場において、事前に埋設した鋼管を利用して打設後100日めにサンプリングを実施し、その湿潤密度特性を調査した。本文は、これらの結果について報告するものである。

2. 試験方法

2.1 気泡モルタルの仕様と打設管理値

打設した気泡モルタルの配合と設計値及び打設時の管理項目を表-1及び表-2に示す。打設時の品質管理は軽量埋戻し材としての設計条件を考慮し、密度（生比重）を重視して行った。また、気泡モルタルの打設に当たっては、事前に実施した気泡モルタルの流動距離と湿潤密度の試験結果¹⁾等を踏まえて、最大流動距離を10m、最大打設高さを0.5mとした。

2.2 サンプリングに用いた鋼管と代表断面

気泡モルタルのサンプリングに用いた鋼管と打設代表断面を図-1及び図-2に示す。サンプリングに用いた鋼管には幅2cmのスリットを設け、打設した気泡モルタルが充填されるような構造とした。打設断面は地上から約2.2mの深さがあり、打設時の地下水位は底盤面以下となっているが、将来的にはGL-1.5mまで地下水位が回復するものと想定されている。

なお、サンプリング試料の密度を算定する際に必要となる体積については、事前に較正試験を実施した珪砂7号を用いた置換法によって算定した。

3. 試験結果

3.1 湿潤密度の深度方向分布

気泡モルタルの湿潤密度の深度方向分布を図-4及び図-5に示す。同図中には湿潤密度と打設高さに関する回帰直線を実線で、モルタル自重圧による気泡の体積収縮量を考慮し算定した打設層毎の湿潤密度の変化量を破線で示した。図に示すように、スリット付き鋼管パイプでサンプリングした気泡モルタルの湿潤密度は、打設管理値内にあることが確認された。

気泡モルタルの深度方向の湿潤密度分布については、多少のバラツキはあるものの上部より下部の方が大きくなる

表-1 気泡モルタルの配合

配 合 (kg/m ³)				気泡量
セメント	水	細骨材	起泡剤	(%)
191	163	573	2.23	55.7

表-2 打設管理値

生 比 重	フロー値 (mm)	許容流動 距離 (m)	打設高さ (m)
0.95±0.10	180±20	10m以内	0.5m以内

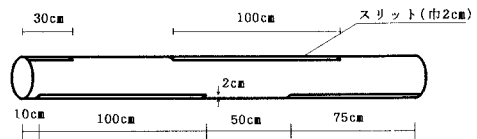


図-1 サンプリング用鋼管(φ=10cm)

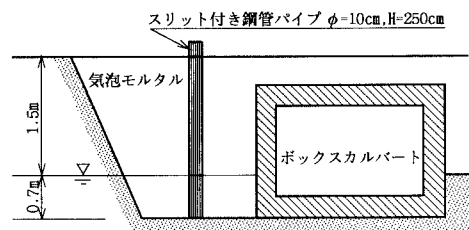


図-2 代表断面模式図

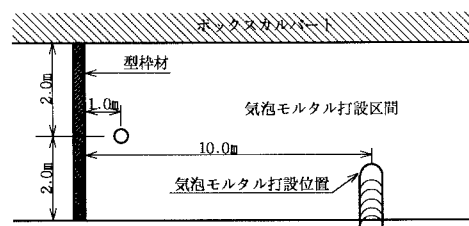


図-3 サンプリング平面位置

ことがわかった。最上部では湿潤密度がかなり小さな値となっているが、これは、試料採取時まで気泡モルタルの上部表面が気中に放置されて乾燥状態にあったためと考えられる。また、今回気泡モルタルの1層当たりの打設高さを50cmとしたことから、打設高さが約50cm毎に下部になるにしたがい湿潤密度が大きくなる傾向も見受けられ、この変化量は自重のみによる変化量よりやや大きい。これは、気泡モルタルが軽量の気泡と比較的重いモルタルを混合した材料であり、実際の現場で打設・流動することによって、材料が分離しやすくなるためと考えられる。

3.2 湿潤密度のヒストグラム

気泡モルタルの打設時に測定した密度と打設後100日めに採取した湿潤密度のヒストグラムを図-6に示す。打設時密度の平均値と標準偏差は $\mu=0.96\text{tf/m}^3$ と $\sigma=0.02\text{tf/m}^3$ となり、かなり狭い範囲に分布する。一方、打設された気泡モルタルのサンプリング試料の平均値と標準偏差は $\mu=0.94\text{tf/m}^3$ と $\sigma=0.07\text{tf/m}^3$ となり、かなり広い範囲に分布する結果となった。これは、施工時の打設・流動による影響と今回実施したサンプリング方法の適用性等のためと考えられる。しかし、湿潤密度の平均値は打設時のものとほぼ同一の値となっており、個々の値も多少のバラツキはあるものの、設計値の許容範囲である $\gamma_t=0.85\sim 1.05\text{tf/m}^3$ をほぼ満足する結果となっている。

4. まとめ

実際の現場でスリット付きの鋼管を用いて気泡モルタルをサンプリングし湿潤密度を測定した結果、打設時の密度と比べてバラツキはあるものの、その平均値はほぼ同一の値であることがわかった。また、気泡モルタルの鉛直方向の湿潤密度分布は、多少のバラツキはあるものの上部より下部の方が大きくなった。

今後、今回と同様に実際の現場において、より簡易で有効なサンプリング方法を検討するとともに、気泡モルタルに関する各種試験・計測を実施する予定である。

最後に、本試験を実施するに当たってご協力をいただいた日本下水道事業団、秩父小野田㈱に感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) 桑山, 高津, 佐藤他: 流動した気泡モルタルの材料特性, 土木学会第49回年次学術講演会, 1994.
- 2) 桑山, 高津, 関口他: 軽量盛土材に使用した気泡モルタルの吸水特性, 土木学会第49回年次学術講演会, 1994.

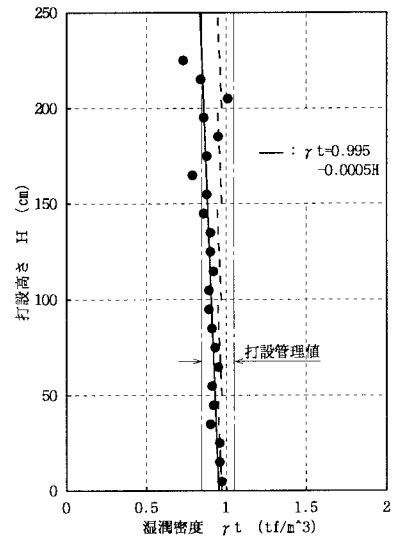


図-4 打設100日後の湿潤密度(A地点)

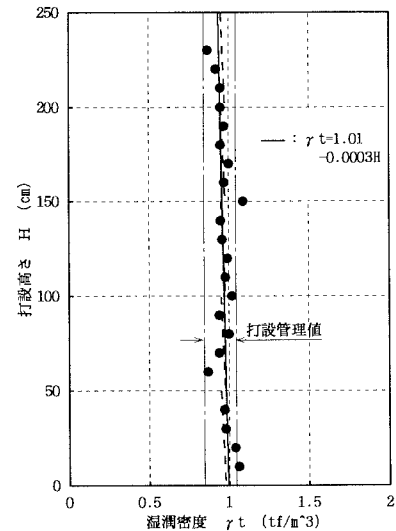


図-5 打設100日後の湿潤密度(B地点)

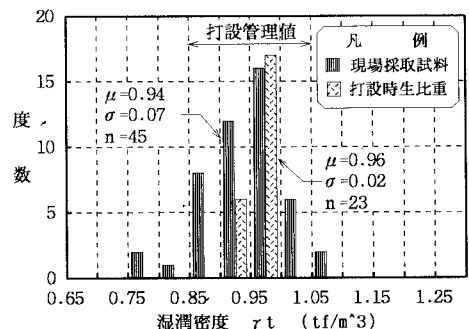


図-6 打設時密度と現場採取湿潤密度