

小型コーン貫入試験による覆土環境下の気泡混合軽量土地盤の強度分布—SGM 暴露実験—

東亜建設工業(株) 技術開発研究センター 正会員 ○田中徹 田中洋輔 御手洗義夫
(独)港湾空港技術研究所 正会員 渡部要一 菊池喜昭
SGM 軽量土工法技術協会 設計部会 正会員 山村和弘

1. はじめに

気泡混合軽量土は、護岸・護岸の裏込材として、土圧低減、沈下低減効果、耐震性向上を目的に利用されている。しかし、固化処理土において、表面からのカルシウム溶出による強度低下が起り、経時的に劣化が進行すると考えられており^{1),2)}、覆土環境下における長期耐久性が課題となる。そこで本報告では、覆土環境下における気泡軽量混合土地盤の長期耐久性、特に打設面から深度方向の強度特性について検討するために、小型のコーン貫入試験を実施し、貫入抵抗の変化、打設後の経過時間の影響について検討した。

2. 試料および実験方法

試料は、試験ピット内に打設した4種類の気泡軽量混合土地盤（層厚1m）から採取した円柱試料（直径65mm、長さ1m）のうち、打設面からの深度0～150mm（表層部）、500～650mm（中央部）の部分の切り出したものである。地盤条件は、気泡混合軽量土の密度を2種類、覆土厚さを2種類とした（表1参照）。また試料採取は、打設後1ヶ月、3ヶ月、6ヶ月に実施した（以降採取時期を1m、3m、6mと略す）。気泡混合土の使用材料を表2、配合表を表3に示す。

3. コーン貫入試験

深度方向の劣化特性を調べる方法として、小型コーン貫入試験を実施した。実験で使用したコーンは、長さ20mm、先端角30°のステンレス製のものである。コーンを載荷装置に取り付け、試料表面に対し、載荷速度2mm/min、貫入深度5mmまで貫入した。実施深度は、表4に示す通りであり、試料を打設面に対して平行に切り出した面に対して、3セット実施した（図1参照）。また、試料の切り出しの前後に、質量、寸法を測定することで、コーン貫入部分の密度も測定した。

4. 実験結果と考察

(1) コーン貫入挙動

図2(a), (b)はケース11-15の打設後6ヶ月の試料(11-15-6m)の貫入量 d に対する貫入抵抗 P の関係を示す。すべてのケースとも、貫入に伴い P が増加していることがわかる。また、表層部($z=0\sim100\text{mm}$)の貫入抵抗は、中央部($z=500\sim600\text{mm}$)と比較して、貫入抵抗が小さく、ばらつきが大きい傾向にある。図3にすべてのケースにおける貫入深度5mm時の P を示したものである。密度 0.8g/cm^3 と 1.1g/cm^3 とで貫入抵抗に違いがある。この違いは、密度および強度の影響と考えられる。強度に関しては、別途一軸試験を実施し、その結果を図4に示す。密度 1.1g/cm^3 の強度が 0.8g/cm^3 のものより大きいこ

表1 地盤条件一覧

地盤名	密度 (g/cm^3)	覆土厚さ (m)
08-05	0.8	0.5
08-15		1.5
11-05	1.1	0.5
11-15		1.5

表2 気泡混合固化処理土の材料一覧

材料	仕様	備考
原料土	浚渫粘土（東京湾）	$\rho_s: 2.69\text{g/cm}^3$, $w_L: 104\%$
固化材	高炉セメントB種	$\rho: 3.04\text{g/cm}^3$
気泡材	蛋白系	希釈倍率20倍, 発泡倍率20倍

表3 気泡混合固化処理土の配合表

混合土	調整泥土		固化材	軽量材
目標密度 g/cm^3	フロー値 cm	含水比 %	添加量 kg/m^3	体積 l
0.82	48	370	69	361
1.12	43	344	61	101

表4 コーン貫入試験の実施位置

実施深度 (mm)	0	5	10	15	20
表層部 ($z=0\sim100\text{mm}$)	25	50	75	100	
中央部 ($z=500\sim600\text{mm}$)	500	505	510	515	520
	525	550	575	600	

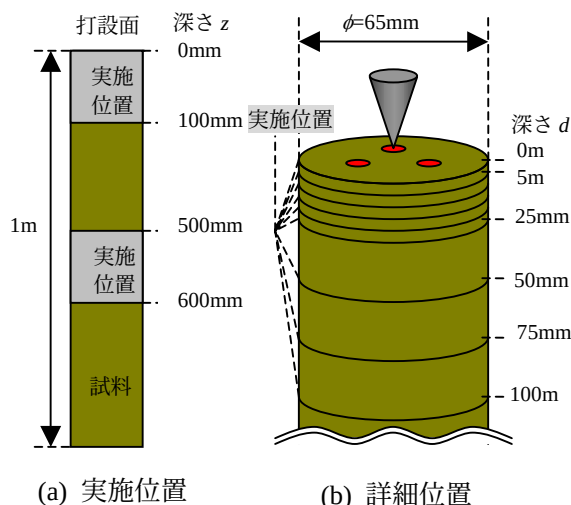


図1 コーン貫入試験の実施位置

キーワード 気泡混合軽量土, 小型コーン貫入試験, 強度, 長期耐久性, 暴露実験

連絡先 〒230-0035 横浜市鶴見区安善町1-3 東亜建設工業(株)技術開発研究センター TEL045-503-3741

とが分かる。

(2) 深度方向の貫入抵抗、密度の分布

図 5, 6 は、全ケースにおける深度方向の貫入抵抗 P (5mm 貫入時) と密度の分布を示す。なお、図中の線は平均であり、囲いの数字は平均値である。密度に関しては、深度方向への目立った変化はなく、時間経過による変化も観察されなかった。貫入抵抗に関しては、表層部が中央部より小さい傾向が観察される。これは、劣化による影響以外に、サンプリングによる乱れの影響も考えられる。また、中央部に着目すると、時間の経過に伴い強度増加が確認できる。

5. まとめ

本報告では、覆土環境下の気泡混合軽量土地盤の長期耐久性を調べるために、打設後 6 ヶ月までのサンプリング試料に対して、コーン貫入試験を深度方向に対して実施し、深度方向強度分布を調べた。今後もサンプリングを実施し、コーン貫入試験により長期耐久性について検討する予定である。

参考文献

1) 林ら：DJM 改良杭の Ca 溶出とそれに伴う強度低下の可能性，第 39 回地盤工学研究発表会概要集，pp.785-786，2004。2) 池上ら：セメント安定処理土の劣化進行に関する簡便予測手法，土木学会第 59 回年次学術講演会第 III 部門，pp.1073-1074，2004。

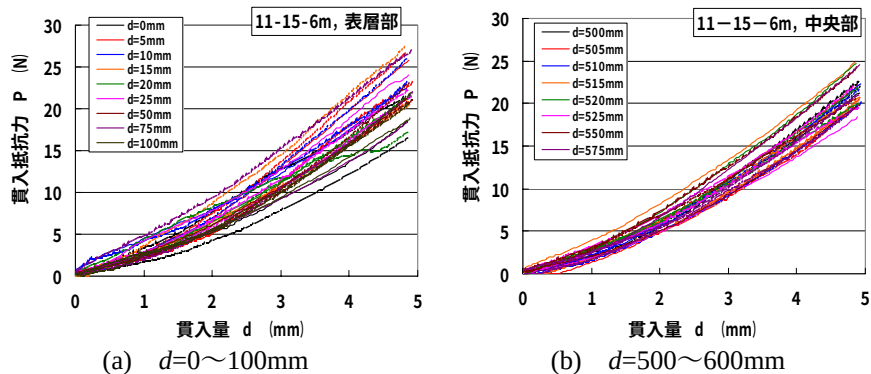


図 2 コーン貫入挙動 (11-15-6m)

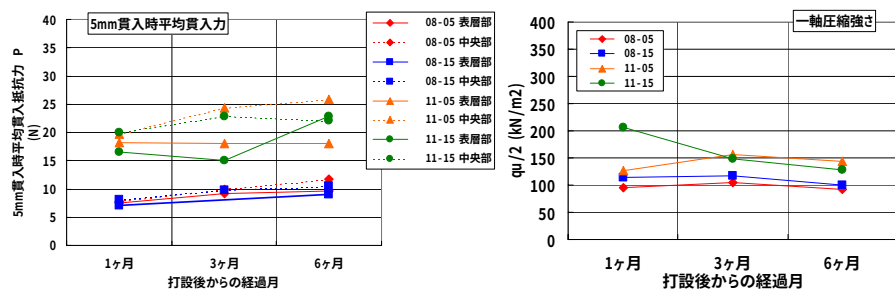


図 3 コーン貫入抵抗 (5mm 貫入時)

図 4 一軸圧縮強さ

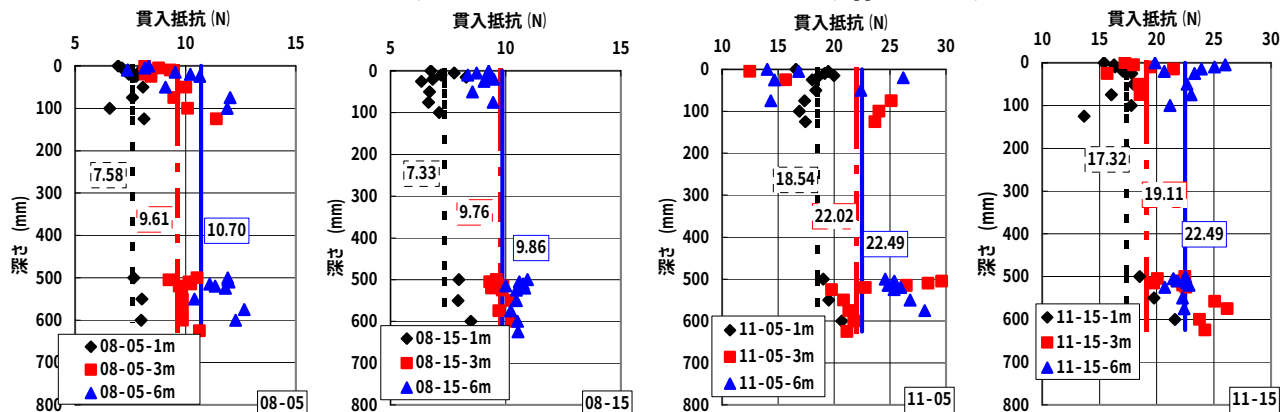


図 5 5mm 時貫入抵抗 P (左より 08-05, 08-15, 11-05, 11-15)

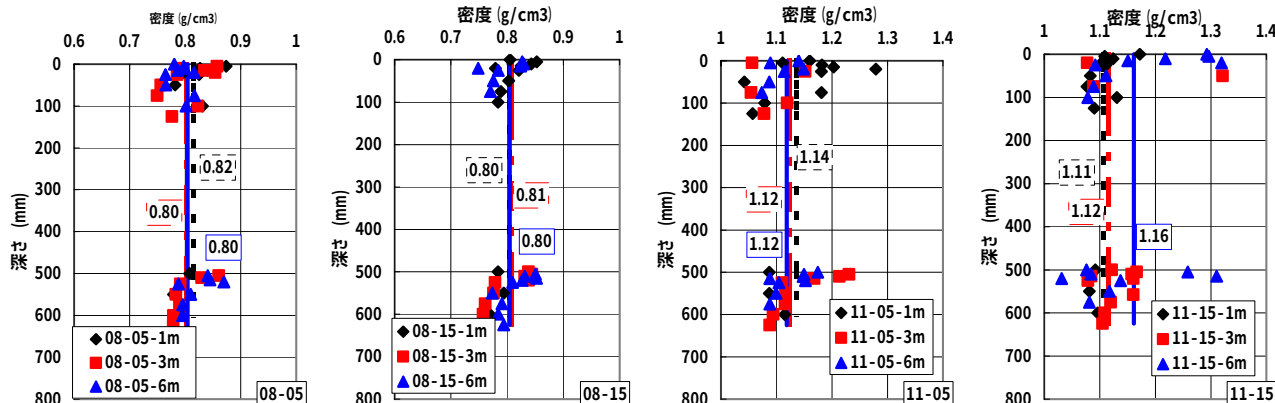


図 6 密度の深度分布 (左より 08-05, 08-15, 11-05, 11-15)