

流動化処理土の性状と浮力の関係 Behavior of the buoyancy due to properties of Liquefied Soil

○小山智芳* 毛利栄征** 吉原正博*

Tomoyoshi Koyama, Yoshiyuki Mohri, Masahiro Yoshihara

1 目的

流動化処理土を埋設管の埋戻し土に使用すると、固化するまで埋設管に浮力が作用する。施工時は埋設管の自重を超える浮力が生じない高さに打設したり、対策工で防いでいる。打設後、いつ対策工を撤去するかは経験に負っている。そこで、流動化処理土の性状が浮力に与える影響を把握する実験を行い、対策工の設置時間を決める指標を探った。

2 実験概要

浮力の経時変化と同時にフロー値、粘度、ペーン抵抗値を測定した。実験装置は図1に示すアクリル容器(600×600×400mm)に直径200mmの半球をM6鋼棒で設置する。M6鋼棒はアクリル容器下のロードセルと結合され、半球に作用する浮力がM6鋼棒の引張

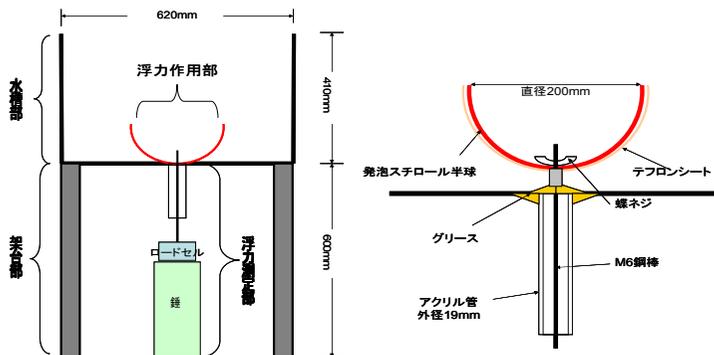


図1 浮力測定方法の概略
Fig.1 The instrument of buoyancy

力としてロードセルに検知される。流動化処理土の母材はローム、山砂、木節粘土を使用した。固化材はセメント系固化材(一部、高炉セメント B 種)を使用し、添加量は100、125、150kg/m³とした。流動性は3水準(高中低)としフロー値の目標として300、200、120mm程度とした。打設高は9cm、高さ1cmに相当する重量の処理土を9回打設した。浮力の測定は0.2Nの変動及び15分毎に行った。フロー、粘度、ペーン抵抗は処理土の混練直後、打設終了時、以降は30~60分毎に測定した。

表1 流動化処理土の性状
Table 1 The condition of Liquefied Soil

泥水密度 t/m ³	固化材量 kg/m ³	フロー mm	qu 1d kN/m ²
1.20	100	285	不能
	125	270	不能
	150	280	133
	150 BB	260	不能
1.30	100	220	不能
	125	195	不能
	150	220	161
1.50	100	115	不能
	125	104	不能
	150	110	200
1.13	150	355	17
1.15	150	230	75
1.20	150	158	96

3 実験結果

図2にフロー値と実測/計算浮力の関係を示す。添加量100、125、150kg/m³ではフローが小さいと発生する浮力が小さくなる。フロー、粘度は浮力が消失する前に測定限界に達した。図3に添加量150kg/m³の浮力とペーン抵抗を示す。図4にフロー300mm程度における浮力とペーン抵抗を示す。浮力消失時のペーン抵抗は母材、セメント種類、添加量で違いが見られ、ロームと山砂で高く、木節粘土で低い。

* 住友大阪セメント(株) Sumitomo Osaka Cement Co.,LTD 流動化処理土、浮力、強度

** 農村工学研究所 National Institute for Rural Engineering

また、セメント系固化材で高く、高炉セメントで低く、添加量に比例する。一方、流動性には影響されない。

図5に浮力消失時間とベーン抵抗の関係を示す。浮力はベーン抵抗 $1 \sim 5 \text{ kN/m}^2$ 達した打設後 10 時間以内に消失する傾向を示し、流動性が高く、添加量 100、125 kg/m^3 また高炉セメント 150 kg/m^3 では 10 時間以上要した。高炉セメントや低添加量では、強度発現に不利なため消失時間が長くなると考えられる。

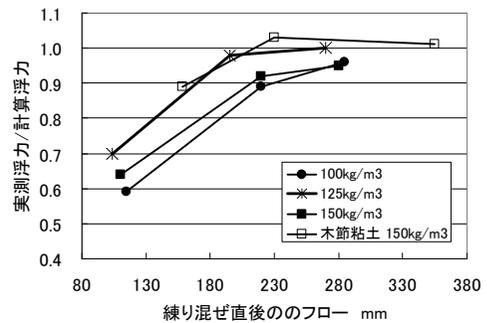


図2 フローと実測/計算浮力の関係

Fig.2 Flow value and the determine/calculate buoyancy

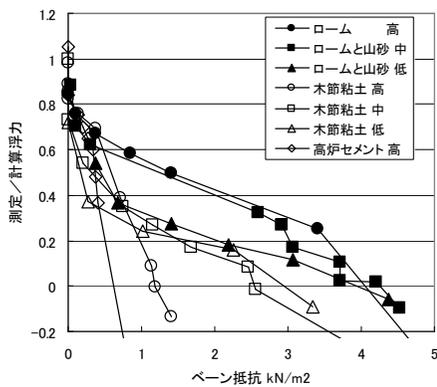


図3 ベーン抵抗と浮力 添加量 150 kg/m^3

Fig.3 Vane tests and buoyancy at cement content 150 kg/m^3

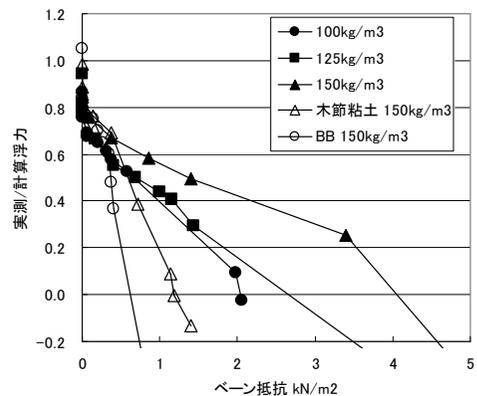


図4 ベーン抵抗と浮力 流動性高

Fig.4 Vane tests and buoyancy at the high flow Liquefied Soil

4 まとめ

本実験では浮力の低下とベーン抵抗の増加に相関が見られ、ベーン抵抗の計測で浮力の低下を推測できる可能性を示した。ベーン抵抗が 5 kN/m^2 に達すれば、浮力が消失した目安になり、浮力対策工撤去の判断材料の一助となると思われる。

【参考文献】

石原 他:流動化処理土の浮力と初期強度及び表面強度に関する一考察 土木学会第 63 回年次学術講演会講演概要集第 3 部, pp365~366, 2008

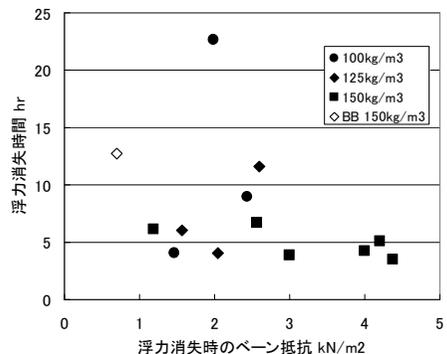


図5 消失時間とベーン抵抗

Fig.5 The time for buoyancy went out and vane tests.