

III-41 水中盛土材料の実験的研究（その1）

－水中分離抵抗性－

佐藤工業（株）	正員	山本松生
同 上	正員	弘中義昭
同 上	正員	木村定雄
同 上		橋本 懋

1. まえがき

近年、海中人工島やウォーターフロント開発における人工地盤の築造が数多く計画されている。従来の施工法による埋立て地の造成方法では、土砂などを埋め立てた後に、サンドドレーンやサンドコンパクションなどの地盤改良工事を行って造成地盤とするのが一般的である。

本研究は、あらかじめ陸上（海上）のプラントで、埋立て材料、固化材、増粘剤などを混合してセミドライ状の盛土材料を製造し、これを締切り等を行わずに、直接水中に投入して造成地盤を構築する工法を対象にしたものであり、水中分離抵抗性が大きく、任意の強度を選択できる水中盛土材の開発に関する実験的研究である。本研究のねらいとするものは、①増粘剤を混入することにより、水中打設の際に盛土材料中の微細粒子が分離せず、周辺海域の汚濁防止上有利となる ②製造時の品質管理によって、バラツキの少ない均一な品質の確保ができ、所定の強度と密度を有する水中盛土を構築できる ③練り上がり状態がセミドライ状であるので、ダンプトラックやベルトコンベアによる運搬ができ、底開きバージ船などによる大量の投入が可能となり、作業能率が向上する ④水中打設後の地盤改良の必要がないため、工期の短縮と工事費の低減が図れる などである。水中盛土材料の用途としては、大規模な人工島の築造はもちろんのこと、湾岸構造物の周辺の埋め戻しなどに利用することができ、また、液状化防止対策としての効果も期待できることになる。

ここでは、実施した基礎実験のうち、（その1）では“水中分離抵抗性”、（その2）では、“混合水量、練り混ぜ時間、水温等と水中分離抵抗性”、（その3）では、“力学特性”について報告する。

2. 使用材料と基本配合

使用材料のうち、主材料である土砂は千葉県産の山砂（S：含水比は約7～10%）を用いた。砂の粒径加積曲線を図-1に示す。

固化材は普通ポルトランドセメント（普通C）、フライアッシュ（F）を、増粘剤は高粘度のメチルセルローズ系（M）を、混合水および水槽内の水は水道水（W）を用いた。なお、フライアッシュは、耐海水性、PH増大の抑止および長期的な強度の増加を目的として用いた。

基本配合を表-1に示す。

3. 実験方法

材料の練り混ぜは、ホバート型ミキサー（140rpm, 4.7ℓ）と強制練りパン型ミキサー（60rpm, 150ℓ）を使用した。

練り混ぜ方法としては、まず、砂、固化材、増粘剤を1分間空練りした後、水を加えて5分間の本練りを原則とした。（その1）では、増粘剤および水の量を変化させて、練り上ったセミドライ状の盛

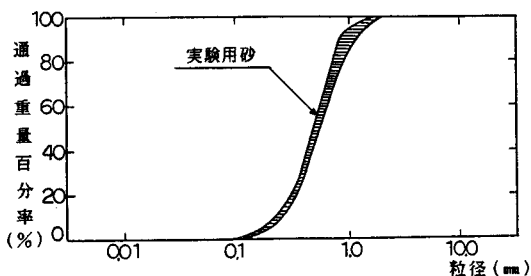


図-1 砂の粒径加積曲線

表-1 基本配合

配 合 (kg)				
S	C	F	M	W
1230	120～150	30～50	0～5	125～460

土材料2をアクリル小型水槽（直径30cm，高さ1m）に一定速度で直接投入した。採水は、盛土材料投入5分後にアクリル水槽の中央部50cmにて行い、水中分離抵抗性の尺度として濁度、PHの測定を行った。

4. 実験結果

砂、セメント、フライアッシュ、水の組み合わせによる概略の濁度の結果を図-2に、増粘剤の添加量（0、1、2、3、4、5kg）および混合水量（125～185kg）と濁度、PHの関係を図-3、4に示す。

これらより以下のことがわかる。

①濁度は、砂単体（絶乾）の場合で約40ppmであり、自然の湿った状態になると約100ppmに増加する。また、セメントやフライアッシュを混合すれば、濁度は更に増加し約150ppmになる。このことから、水中盛土による汚濁の発生原因は、主材料である砂、セメント、フライアッシュであり、これらの混合量が多くなるにしたがって汚濁は大きくなる。

②増粘剤は、汚濁を減少し、水中分離抵抗性を改善するうえで非常に有効である。特に、添加量が3kg付近までは、添加量に比例して濁度が減少し、3kg以上ではゆるやかな減少傾向を示す。PHについても同様の傾向がある。

③混合水量は、水中分離抵抗性の変動要因の一つであり、濁度やPHを最少にする最適な混合水量が存在する。

この他に、主材料である砂の含水状態を、絶乾、気乾および表乾状態にして、練り混ぜ後の試料の状態やアクリル水槽打設後の水中分離抵抗性を比較してみたが、それほど顕著な差異はみられなかった。

5. まとめ

セミドライ状の水中盛土材料において、増粘剤および混合水量が水中分離抵抗性に及ぼす影響について概略把握することができた。特に、配合における混合水量には、水中分離抵抗性を著しく改善するうえで最適な範囲が存在することがわかった。これは、増粘剤の添加量とともに、セミドライ状水中盛土材料の大きな特徴である。

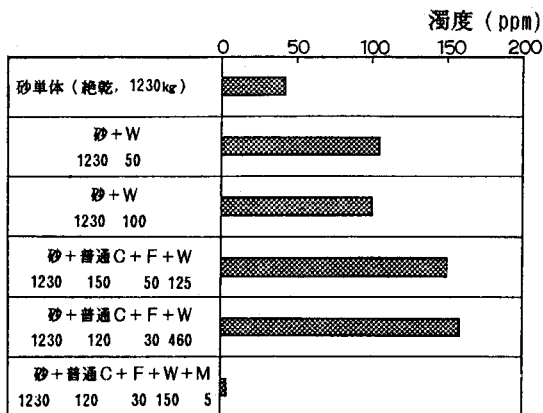


図-2 材料の組合せと濁度の関係

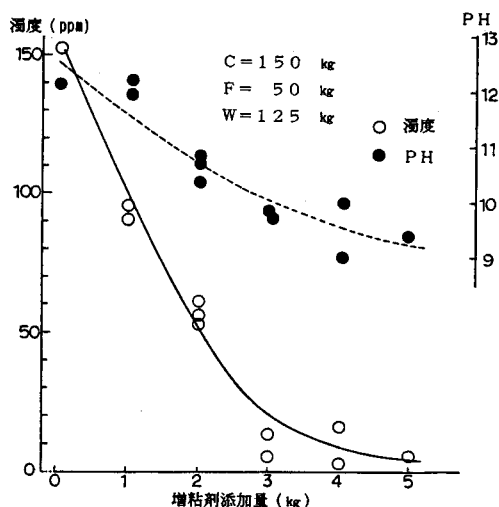


図-3 増粘剤の添加量と濁度・PH

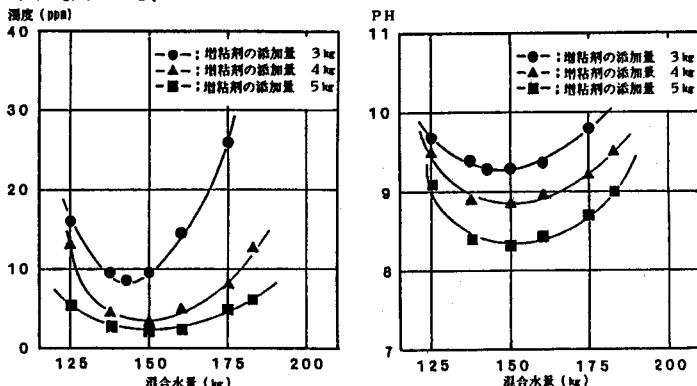


図-4 混合水量と濁度・PH