

III-193

ドライ状水中盛土材の実験的研究 －水中分離抵抗性とその要因－

(株) 熊谷組 正会員 豊泉秀雄
同上 ○正会員 園山尋三
同上 土田 達
同上 前村辰二

1 まえがき

近年、ウォーターフロントにおける大型プロジェクトが数多く計画されており、なかでも海上空港や沖合人工島、海底トンネル等の工事では、水中人工地盤を大量かつ急速に、しかも水質を汚濁せずに造成するニーズが高まっている。

本研究は、事前に砂、固化材、材料分離防止剤などを混合して造ったドライ状の盛土材（以下ドライ状盛土材と称す）をベルトコンベアや底開バージ等により直接水中に投入して水中人工地盤を築造する工法を対象にしたものであり、このドライ状盛土材の開発に関する実験的研究である。類似工法には、コンクリートポンプによる圧送やトレミー管により打設するスラリー状盛土材の施工法があるが、大量施工の面では、ドライ状盛土材による施工法が有利であると考えられる。筆者らは、ドライ状盛土材の材料分離防止に対して、締め固めることを着想し、実験を行った。

本報では、基礎的な実験のうちドライ状盛土材の水中分離抵抗性に及ぼす影響について ①材料分離防止剤の添加量 ②ドライ状盛土材の単位水量 ③ドライ状盛土材の締め固め密度に着目し、それらの影響について実験した結果を報告する。

2 実験材料

表－1は、実験に使用した材料を示す。図－1は、使用した山砂の粒径加積曲線を示す。

3 実験方法

ドライ状盛土材の混練には、ホバート型ミキサー（140rpm, 4.7ℓ）と二軸式強制練りミキサー（60rpm, 100ℓ）を使用した。混練は、空練り1分後に水を加え3分間本練りする手順で行った。

空練時 (S + C + A + D)

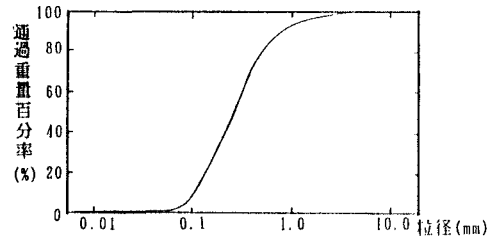
本練時 (S + C + A + D) + (W)

(1) 実験（その1）

材料分離防止剤の添加量および混練水の単位水量がドライ状盛土材の水中分離抵抗性に与える影響を2ℓメスシリンダー投入試験で調査した。表－2は、配合を示す。図－2は、2ℓメスシリンダー投入試験方法

表－1 使用材料

砂 (S)	山砂 (千葉県産)
固化材 (C)	高炉セメントB種(JIS規格)
材料分離防止剤 (A)	メチルシリコーン系
消泡剤 (D)	メチル系
混練水 (W)	人工海水

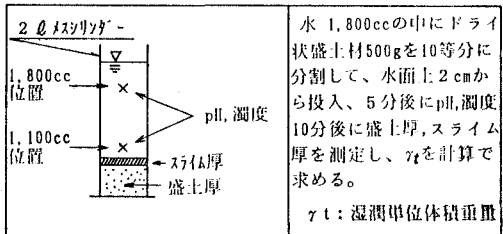


図－1 山砂の粒径加積曲線

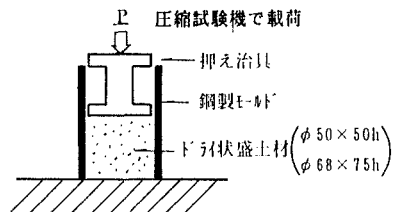
表－2 基本配合

材料名	配合 (盛土材 1 m ³ 当り)				
	S	C	A	D	W
単位量	1194 kg ～1285	100～200 kg	0～4 kg	0.3 kg	100～200

※ 砂は絶対乾量を示す。



図－2 2ℓメスシリンダー投入試験



図－3 締め固め方法

を示す。

(2) 実験 (その2)

圧縮試験機で締め固めたドライ状盛土材を $\phi 290 \times 400$ hの水槽の底に静置し、水浸後から崩壊までに要する時間および崩壊後の水槽内の水質を調査した。図-3は締め固め方法を示す。配合は表-2と同じである。

4 実験結果

ドライ状盛土材の水中分離抵抗性の評価は、水質 (濁度, pH), および崩壊するのに要する時間 (締め固めた材料についてのみ) を測定して行った。

(1) 材料分離防止剤の添加量の影響 (実験その1)

図-4に示すように、材料分離防止剤の添加量を多くすれば濁度, pHの値は低くなり水中分離抵抗性は高められる。材料分離防止剤の添加量を 3 kg/m^3 以上になれば汚濁は著しく減少する。添加量を 2 kg/m^3 にすると材料分離防止剤の品質の違いが水中分離抵抗性に影響を与える。

(2) ドライ状盛土材の単位水量の影響 (実験その1)

図-5に示すように、盛土材の単位水量は、ドライ状盛土材の水中分離抵抗性を左右する要因であり、分離抵抗性に優れる単位水量が存在した。今回の実験では、最適な単位水量は、 150 g/m^3 前後と考えられる。

(3) ドライ状盛土材の締め固め密度の影響 (実験その2)

① 図-6に示すように、締め固めたドライ状盛土材の密度が高いほど、また、その時の材料分離防止剤の添加量が多いほど浸水から崩壊に至るまでの時間は長くなり、水中分離抵抗性は高められる。特に、材料分離防止剤の添加量を多く、密度を高くすると水中分離抵抗性の改善が顕著になる。

② 図-7に示すように、締め固めたドライ状盛土材は、材料分離防止剤を 1 kg/m^3 以上添加すると濁度およびpHの値が著しく低下した。

5 まとめ

今回の実験では、ドライ状盛土材の水中分離抵抗性に目的を絞って水面からの投入に耐え得る材料を検討した。実験結果をまとめると以下の通りである。

- (1) 材料分離防止剤は、盛土材 1 m^3 当り 3 kg 以上添加すれば水中分離抵抗性を改善する上で効果大きい。
- (2) ドライ状盛土材には、水中分離抵抗性に優れる最適な単位水量が存在し、盛土材 1 m^3 当り 150 g 前後である。
- (3) 材料分離防止剤を、 1 kg/m^3 以上添加し、かつ、締め固めたドライ状盛土材は、水中分離抵抗性が著しく高まる。

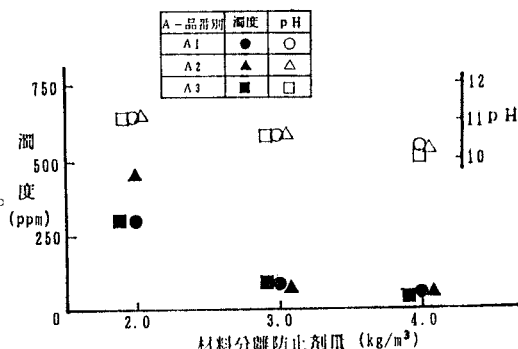


図-4 材料分離防止剤量と濁度, pH

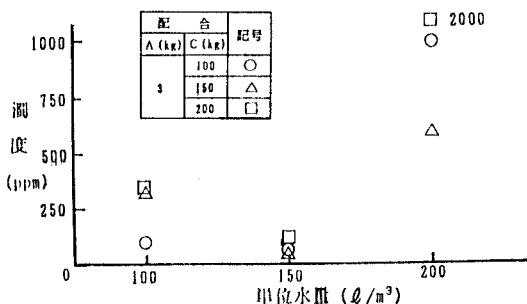


図-5 単位水量と濁度

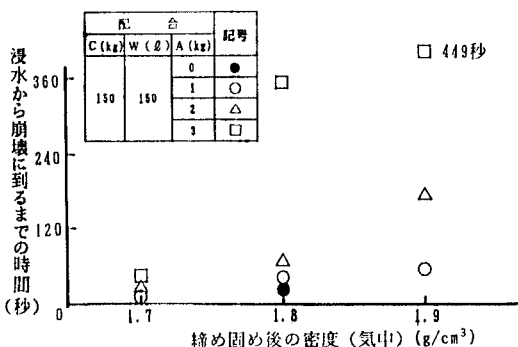


図-6 締め固め後の密度と崩壊時間

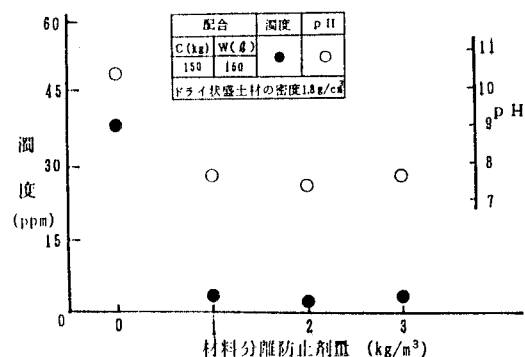


図-7 材料分離防止剤と濁度, pH