

大阪市立大学工学部

正員 三頼 貞

大阪市立大学工学部

正員 鈴木健夫

大阪府 土木局

正員 吉川 弘

佐伯建設工業株式会社業務部研究室長 正員 和田 浩

1. はなから

近來臨海の埋立が盛んになるに及んでヘドロ層よりなる超軟弱地盤の処理が問題となってきた。

しかしサンドドレーン工法等の従来の軟弱地盤安定処理工法を施すにても施工用器材の搬入および載荷のための登土すら不可能であり、結局表面の自然乾燥を待つより方法がなく、埋立地造成後数年経っても全く利用と水す放置されている場合が多い。

本工法は浸透圧による、脱水作用で、ヘドロ層中の水分を急速に脱水せしめ、地盤の支持力を向上せしめる工法であり、泥上走行車を用いれば超軟弱地盤でも施行できる点、ヘドロ層の処理工法としては都合のよい工法といえる。

今回の現場には堺臨海工業地帯第1区を選定した、当地区は5月上旬にヘドロによる埋立を行なった区域で陸上重機は勿論人間でも自然に泥んで行くような状態で、重機として泥上走行車を使用し施工を施した。

今回は生芒硝 ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) を使用し生芒硝の効果を表-1に示す。

2. 施工現場の土質状況

軟弱層の厚さは地表面より8m~10mまであり、全体に地表面は歩行困難の状態であった。

土質状況は地表面4mまでは、砂10%シルト50%粘土40%の平均を示し、自然含水比100%、液性限界80%、塑性限界20%の平均値を示していた。

物質名	化学式	式量及分子量	溶解度(20℃ g/100g H ₂ O)	溶解度(100℃ g/100g H ₂ O)
食 塩	NaCl	58.5	36	0.62
硫酸 安	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	132	75	0.57
尿素 素	$\text{CO}_2(\text{NH}_2)_2$	60	108	1.80
サドウ糖	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	180	80	0.44
ハルブ炭酸				
生 芒 硝	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	272.2	19.2	0.66

表-1

3. 施工概要

脱水に用いた材料として次のものを使用した。

a) 半透膜 ポリビニールアルコール

b) 軟管 内径25mm 長さ3m
半透膜を挟んだ厚紙を6重にスパイラル状に巻き込みに筒を作った。

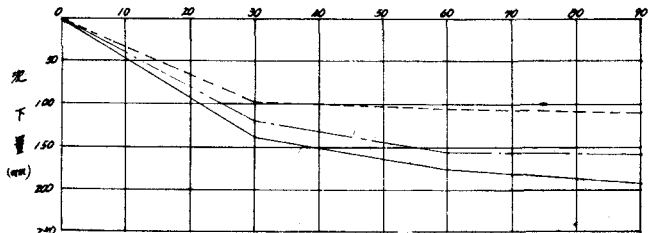
経過日数と沈下量の関係
経過日数 (日)

図-1

c) 溶液 化学纖維製造過程の廃液すなわち生芒硝 ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) を濃度 40% (20°C) とし
て使用した。

施工前後の含水比の平均比較値

処理 深度 (cm)	施工1カ月後			施工1.5カ月後			施工3ヶ月後		
	未処理区	処理区	差	未処理区	処理区	差	未処理区	処理区	差
0.5	0.0	11.2	10.2	1.5	5.2	3.7	11.2	10.0	-1.2
1.0	0.5	13.2	12.7	5.0	2.2	-2.2	11.0	0.5	-9.3
1.5	2.1	18.5	16.4	-0.7	0.9	1.6	-6.5	-0.2	4.3
2.0	3.6	12.4	8.8	-1.2	8.0	4.2	-6.1	-3.6	2.5
2.5	9.9	16.5	6.6	-2.5	2.1	5.6	-0.3	-2.5	-2.2
3.0	4.3	11.6	7.3	1.4	0.9	-0.5	-5.1	-0.2	4.9
3.5	4.0	0.1	3.3	-4.5	5.4	9.9	4.1	-3.1	-7.2
4.0	0.2	7.3	1.1	-0.2	5.2	13.6	9.5	-4.3	-13.0

排水用パイプを $\pi = 5$ の正三角形
の配列として、総数 12 本を施工した。

施工には陸上重機が使用不能のため泥土
走行車を使用し打込機として振動機 (10 HP)
) とこれに連結する内径 28mm の鋼管 $\phi 100$
= 連光端閉閉自由蓋を固着、上端は開放の
構造をもちのりを使用

施行順位

1. 振動機 (鋼管=連) による圧入
 2. 上端開放部より軟管挿入
 3. 人力による砂と生芒硝挿入
 4. 引抜き (ただし鋼管下端部開放)
 5. 軟管 (排水用パイプ) 土中へ埋設
- 以上の工程を繰返しながら 1 日平均 100

本施工した。

施工完了後排水用パイプより溢水した水
を各列ごとに縦方向に水溝を掘り場外へ排水
した

4. 調査

施工場所範囲内で含水比 20ヶ所コンベート

ロメータ 20ヶ所に貫入せしめた。

この 20ヶ所については未処理の地域 5ヶ所
境界上 2ヶ所施工地区 13ヶ所と決定した。

粘土層の層厚測定は 10ヶ所、圧密試験採取
は同じ位置で行なった。

比重については代表的な 30ヶ所を選び測定

を行なった。 図-1 は含水比の増減の平均値で沈下量と経過日数を示す。 又表-2 は含水比変化
の代表的なものとして地区内および地区外とのグラフによる比較を行なった。

5. 考察

施工後 10 日程度で走行自由となり外観的にも効果が非常に良く出たことが認められる。 測定結果
から言えることは深度的には打設深度以下 1/3 程度まで排水効果が現われていることを示した含水比
が 20% 以下になると急激に貫入抵抗値が上昇している、このことは排水効果による総合的な強度上昇
が認められることとなる。 今後の問題点として排水用軟管の透水率の検討および溶液の濃度と所定濃
度の持続性の検討等が考えられる。

表-2

含水比 間隙比グラフ

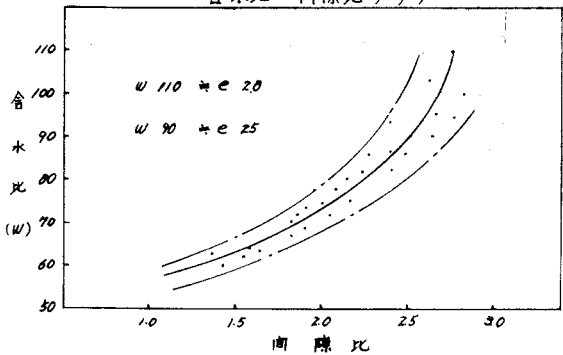


図-2

透水係数 → 荷重強度

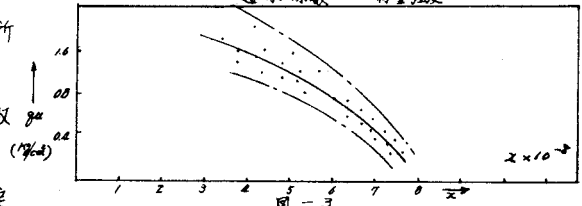


図-3