

VI-272 岸壁の液状化対策試験工事について

運輸省第五港湾建設局 正会員 村岡 猛

同上 森 博利

同上 嶋倉 康夫

1. まえがき

三河港神野埠頭の控え杭式鋼管矢板岸壁（水深10m）の背後地盤はN値10以下のゆるい砂質土であり、地震時に液状化する恐れがある。一般に液状化対策工法のうち、密度増大工法は経済的に有利であるが、既設矢板背後での施工実績は少なく打設時の振動と矢板に対する土圧増大が懸念される。このため、サンドコンパクションパイル（SCP）工法と、施工時の周辺への影響が少ないといわれる間隙水圧消散工法のグラベルドレーン（GD）工法とを組み合わせることによって、経済的かつ既設構造物にも悪影響を及ぼさない液状化対策工事をおこなうこととした。しかし、このような組み合わせで既設矢板岸壁背後において施工された実績はほとんど無く、矢板に対する影響も明確でないことから、本工事に先立ち試験施工を行い矢板への影響を測定した。

2. 試験施工の概要

試験施工では、既設矢板に対する振動や土圧増大の影響を抑えるため矢板の背後にまずGDを施工し、その背後にSCPを打設するという手順で施工した。神野埠頭岸壁第2パース（延長約47m）を3つの試験工区（A、B、C）に分け、岸壁背後4.15mからそれぞれ幅約5、7.5、10mにわたりGD（φ0.6m）を打設し、さらにその背後をSCP（φ0.7m）で改良した（図1参照）。そして既設構造物への影響を見るために、鋼管矢板及びタイロッドの応力と鋼管矢板、地盤及び上部工の変位を測定した。なお、チェックボーリングの結果、3工区ともSCPにより目標N値（10～18）をほぼ満足する改良がなされていたことが確認されている。

3. 試験結果

本稿では、試験工区B（GD19列、

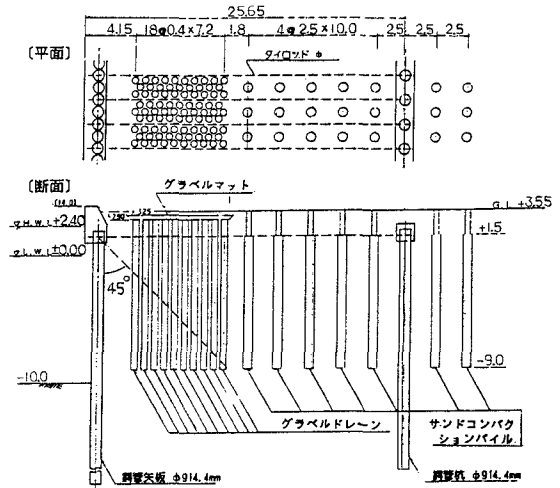


図1 地盤改良工配置図

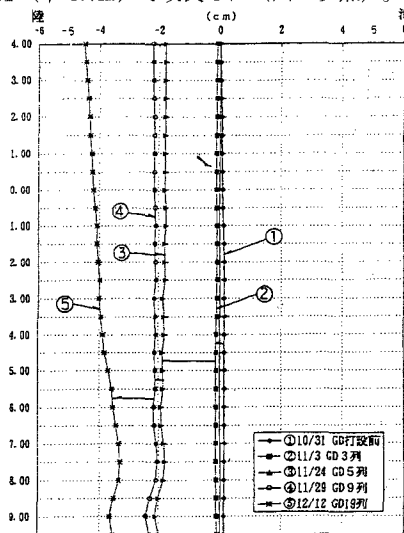


図2 GD施工に伴う矢板の変位

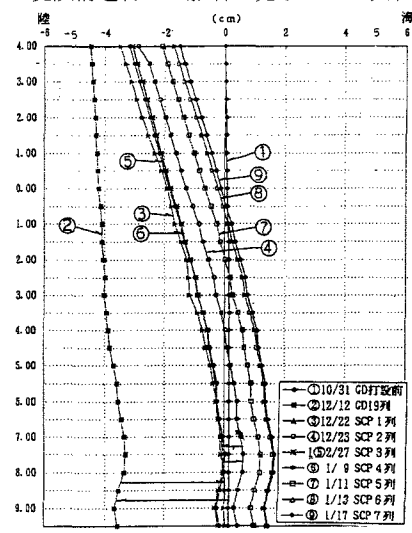


図3 SCP施工に伴う矢板の変位

SCP 7列)の試験結果について述べる。

図2によると、GDの打設に伴い矢板は全体的に陸側へ移動している。これは、周辺地盤を圧迫しないようにGDのケーシングを徐々に貫入したとともに、ケーシング内の排土を十分行ったため、周辺地盤が緩んだことが原因と考えられる。矢板に比べてGD打設位置から離れている控工には、図4に示すようにGD打設時に大きな変位が生じていないことから矢板の陸側への移動は地盤の緩みが原因であることが推察される。一方、SCP打設時は図3、4に示すように矢板も控工も海側へ移動している。SCP打設時はD.L.1.5～9.0mに砂杭を形成し地盤改良を行っているため地盤が膨張し、矢板に若干の「はらみ」が生じている（図3参照）。図5に示すようにGD打設時には矢板にほとんど応力が発生していないにもかかわらず、SCP打設後には、 $300\sim 400\text{kg/cm}^2$ 程度の応力が生じていることから、矢板が外力を受けて変形していることが分かる。しかし、GD打設による地盤の収縮量とSCP打設による膨張量がほぼ等しかったことから、結果的には初期状態と比べて大きな残留変形が残ることはなかった。

また図6に示すように、計測開始直後のGD打設時に地盤が緩んだため、タイロッドの応力は計測日11/20頃まで減少傾向にあるが、その後計測日12/22頃まで増加している。この増加は、GD打設時にケーシングがタイロッドに接近して何らかの影響を及ぼしたことが原因ではないかと考えている。タイロッド張力が増加することにより、図5に示すようにタイロッド取り付け位置(D.L.1.5m)に最も近いD.L.0.0mの位置の矢板応力も計測日11/24にかけて増加している。

4. まとめ

試験施工で得られた知見をまとめると以下の通りである。

- ・GDとSCPを併用しても、SCPでは十分な締固め効果を得ることができる。
- ・構造物に近接してGDを施工する場合、ケーシング貫入速度を適度に設定すれば構造物に悪影響を及ぼすことはない。
- ・適当な本数のGDを既設構造物とSCPの間に施工することで構造物に発生する応力の増加と変位をある程度抑えることができる。試験工事により、本岸壁の液状化対策としてはB工区の断面が最適であることが分かった。

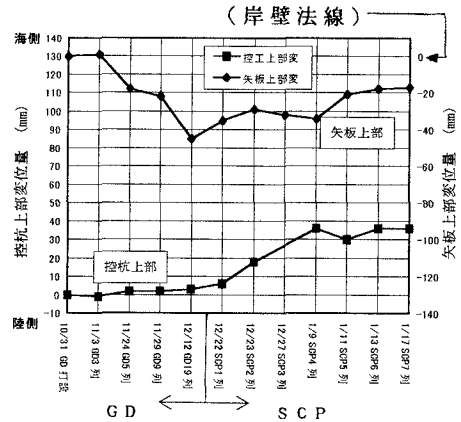


図4 矢板及び控工上部の変位量
D. L. (m)

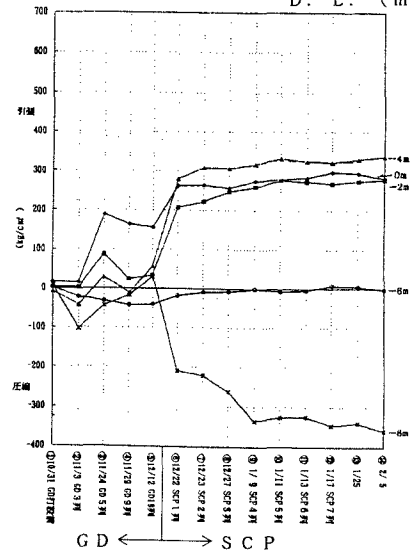


図5 矢板発生応力

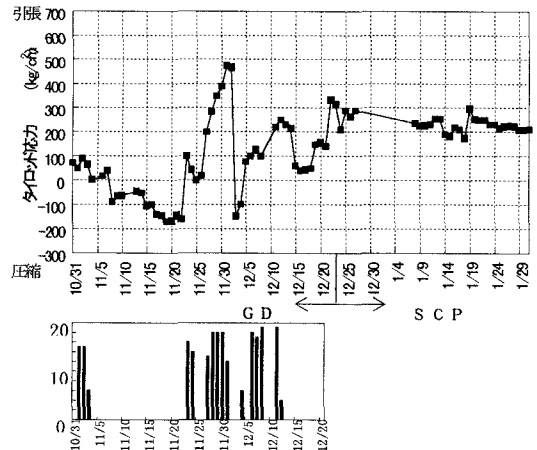


図6 タイロッド応力とGD打設本数