

仮設矢板の引き抜きに伴う空洞の防止工法に関する基礎実験

佐賀大学 学生員 ○一瀬 智郎
 同上 学生員 田中 孝典
 同上 正 員 坂井 晃
 協和製作所 正 員 菱ヶ江直幸

1. まえがき

地中埋設管を設置する場合の矢板引き抜きによって起こる空洞は、地盤の支持力、埋設管に作用する土圧及び埋戻し土の締固めの点から問題とされてきた。本研究は空洞化防止矢板を用いて矢板引き抜きによって起こる空洞に乾燥砂を入れることにより、これらの問題の解決を図ろうとするものである。

2. 実験方法

コンクリート土層(縦1.5m 横1.5m 深さ1m)に乱した有明粘土($G_s=2.658$ $W=114\%$ $WL=120\%$ $W_p=51\%$)を搬入して、圧密荷重 $0.1\text{kg}/\text{cm}^2$ で約1ヶ月圧密を行った。

その後、図-1に示すようにコンクリート土層に8枚の矢板を1m打ち込んだ後、矢板で囲まれた部分の粘土を深さ40cm掘削した。ひずみゲージを貼った径20cmの塩ビ管を設置すると共に、土圧計($\phi 9\text{cm}$ 許容応力 $0.5\text{kg}/\text{cm}^2$)を塩ビ管の真上、砕石下の中央、砕石下の端にそれぞれ1個ずつセットした。埋戻し土としてまさ土($W=8.5\%$)を使用し、厚さ25cmと15cmの2層に分けて埋戻した。各層の締め固めは、 $15\text{cm} \times 15\text{cm}$ 厚さ2cm 重さ5.6kgの鉄板に柄を付けたタンパーを高さ1mから5回づつ落として行った。

空洞化防止に用いた矢板は図-2(a)に示すもので、従来矢板に外径4cm長さ1mの鉄管を溶接し管の先端に弁を付けたものである。矢板引き抜きは図-2(b)に示すもので、チェンブロックを用い $1\text{m}/\text{min}$ 程度の速度で引き抜いた。空洞化防止矢板の場合は、矢板と接続しているホッパーに乾燥砂を入れ、この乾燥砂を矢板の上部から自由落下により排出させながら引き抜いた。

その後載荷板(縦80cm 横1m 重さ100kg)を載せ、ベロフラムシリンダーにより段階的に荷重を増加させて載荷試験を行った。次にまさ土を掘削しながら深さ5cm 15cmの各層でそれぞれ5ヶ所の密度試験を水置換法で行った。

3. 実験結果と考察

1) 載荷試験の結果

矢板引き抜き後の地盤係数 K と原地盤の値 K_0 とを比較すると、図-3に示すように従来矢板では $K/K_0=0.87$ 空洞化防止矢板では $K/K_0=1.32$ であった。

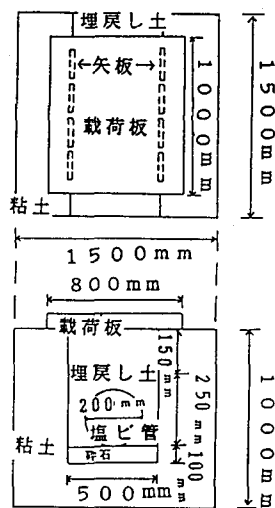


図-1

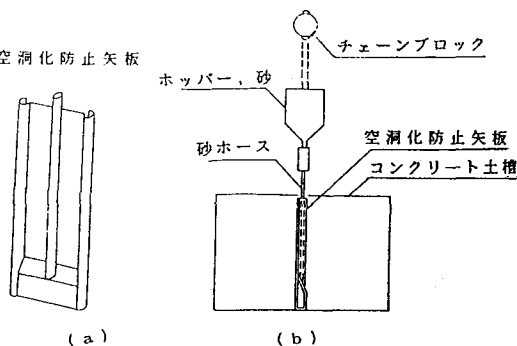


図-2

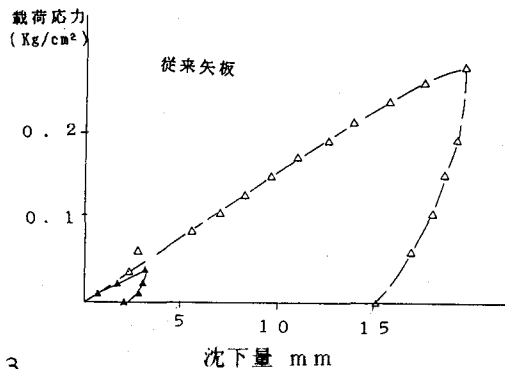
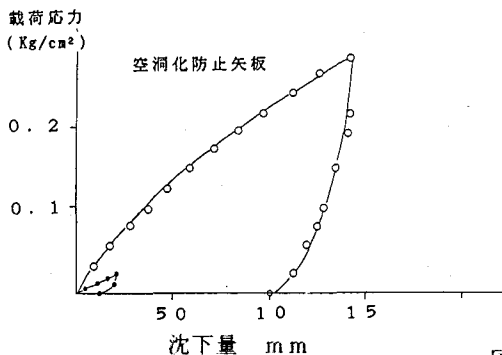


図-3

2) 塩ビ管の歪と土圧の測定結果

塩ビ管の歪み分布は図-4である。載荷応力は0.21kgf/cm²で従来矢板の縦歪み/横歪み (ϵ_v/ϵ_H) はそれぞれ0.678, 1.574であった。つぎに土圧の値は、3個の土圧計のいずれもが従来矢板に対して空洞化防止矢板の場合が小さい値を示した(図-5, 6)。又矢板に関係なく塩ビ管の真上の土圧が最も大きく、その傾きは、従来矢板の3に対して空洞化防止矢板は1.667であった。これは、空洞によって応力が塩ビ管に集中したために、従来矢板の方が大きな土圧を示したものと思われる。

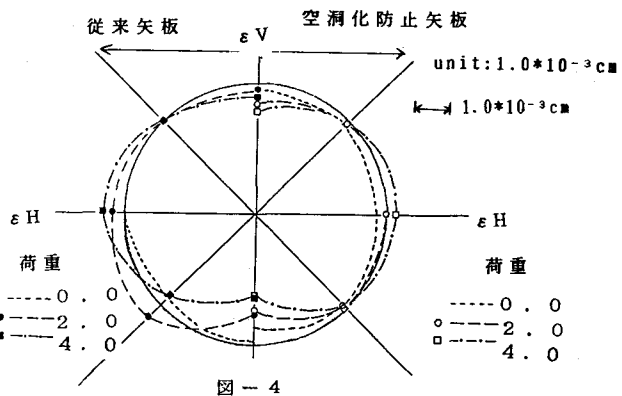


図-4

3) 密度分布

密度分布は従来矢板の場合中央が大きく端部は小さくなっている。空洞化防止矢板の場合、中央も端部も大して変わらずほぼ一様の分布となっている。それを示しているのが図-7である。このことから空洞化防止矢板を用いた場合の土圧が従来矢板を用いた場合よりも小さいということがわかる。

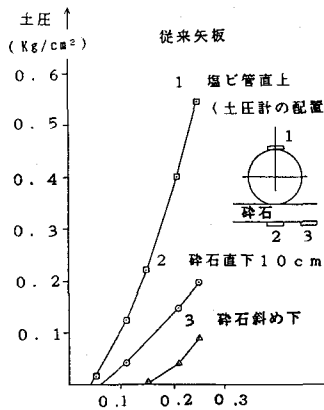


図-5 載荷応力 (Kg/cm²)

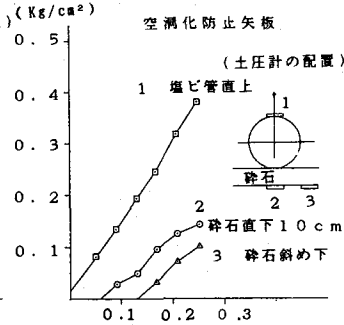


図-6 載荷応力 (Kg/cm²)

4. まとめ

本研究により、矢板引き抜きにより生じる空洞化を防止するために乾燥砂を空洞に入れたことは、地盤の支持力を大きくし密度分布でもわかるように応力の集中を分散する働きを持ち、埋設管に作用する土圧を減少させるという結果が得られた。

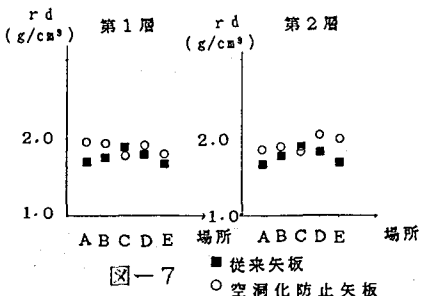


図-7

