

III-342

試験盛土における矢板工の地盤変状防止効果

九州大学 正○梅崎健夫 正 落合英俊  
 正 林 重徳 学 内田浩平  
 九地建 菊池川工事事務所 堤 英雄  
 応用地質(株) 九州支店 塚元伸一

1. まえがき 築堤に伴う周辺地盤の変状防止工法として、矢板工法が有効であることを模型実験<sup>1)・2)</sup>および数値解析<sup>3)</sup>により明らかにしてきた。特に、自立式矢板工法や締切矢板工法のように矢板を支持層まで打設しなくても、矢板の用い方を工夫することによって地盤変状を十分に軽減できることを示した<sup>2)</sup>。

本文は、鋼矢板を用いた盛土の試験施工における実測結果を基に、盛土基礎地盤の変形挙動および矢板工の効果を検討したものである。

2. 原地盤の状況および施工の概要 熊本県菊池川河口より約1km上流の右岸において試験施工を実施した。図-1は、原地盤の地層および盛土の形状と計測装置の配置を示したものである。原地盤は、埋土(B<sub>n</sub>:マサ土)の下にシルト質砂層(A<sub>s1</sub>:N値=1~8),シルト質粘性土(A<sub>c1</sub>:N値=2),シルト質砂層(A<sub>s2</sub>:N値=3,4),粘土質シルト層(A<sub>c2</sub>:N値=0,1)の層厚D=23mの軟弱地盤および礫質土層(A<sub>g</sub>:N値=42)より成る。試験堤は、区間延長150mを3工区に分割(各区間長40m)し、矢板を支持層まで根入れしたI工区(矢板の根入れ長:D<sub>f</sub>=27.5m),無処理理盤のII工区、中間のシルト質砂層A<sub>s2</sub>まで根入れしたIII工区(D<sub>f</sub>=17.0m)の各工区において、層厚30cm毎に転圧し高さ3.4mの盛土を78日間で施工した(図-4)。矢板はⅢ型を用いた。なお、層別沈下、間隙水圧および矢板の応力も計測しているが本文では割愛する。

3. 地盤の変形挙動

3.1 地表面沈下形状 図-2は、盛土施工完了時(t=78日)の無処理地盤および矢板工を施工した地盤の地表面沈下形状を $\alpha' = S_x/S_{n0}$ および $\gamma = L/D$ の評価パラメータ<sup>1)</sup>を用いて正規化し比較検討したものである。ここで、S<sub>x</sub>は任意の時間、任意の位置における鉛直変位量、S<sub>n0</sub>は任意の時間における無処理地盤の盛土中心の沈下量、Dは軟弱地盤の層厚、 $\alpha'$ 、 $\beta'$ 、 $\gamma$ は係数である。無処理地盤の場合、S<sub>n0</sub>=44.9cmであり、盛土法尻部ではその3割程度の沈下量を示す。また、沈下の影響範囲は法尻から約10m(L/D=1程度)の範囲に及ぶ。一方、矢板工を施工したI工区(D<sub>f</sub>=27.5m),III工区(D<sub>f</sub>=17.0m)ともに矢板を打設した法尻部で沈下形状は不連続となり、盛土部分、周辺地盤ともに沈下量は低減される。

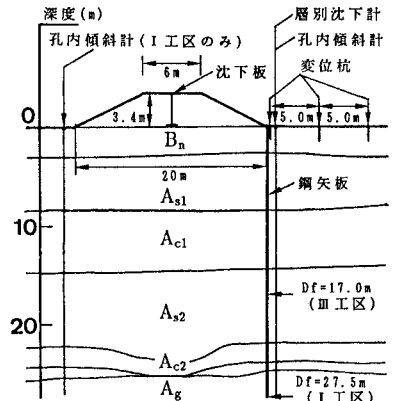


図-1 盛土基礎地盤の横断面図

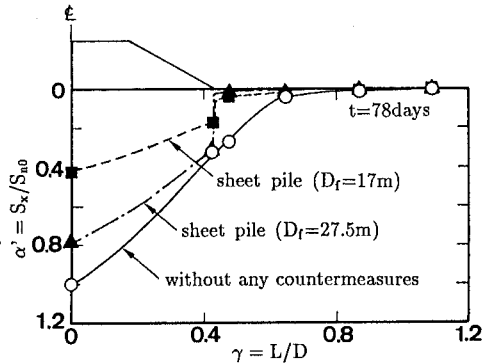


図-2 盛土による地盤の沈下形状

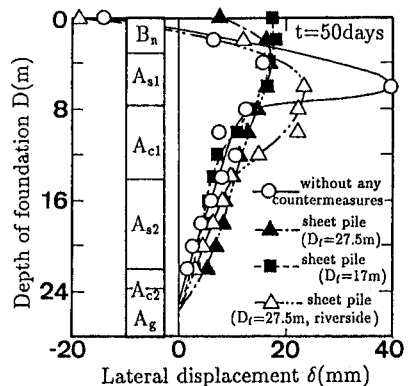


図-3 盛土法尻部の側方変位分布

3.2 盛土法尻部の側方変位分布 盛土施工後 $t=50$ 日における地盤内の側方変位分布を図-3に示す。無処理地盤の場合、地表面の側方変位は盛土中心方向に生じ、地盤内の側方変位は $A_{s1}$ 層と $A_{c1}$ 層の境界付近で堤内地方向に大きく生じている。一方、矢板工を施工した場合、地表面の側方変位は堤内地方向に生じており、その変位量はI工区( $D_f=27.5m$ )の方がIII工区( $D_f=17.0m$ )より小さい。地盤内の変位量はI工区とIII工区で同程度であり、最大値は $A_{s1}$ 層で生じている。I工区の堤外地側の法尻部の側方変位分布は無処理地盤と同様の傾向を示し、堤内地側より大きな変位が生じている。したがって、矢板を堤内地側だけに打設した場合は、盛土の両側に打設した場合に比べて、盛土敷内に極端な応力集中を生じさせていないものと思われる。

4. 矢板工の効果

$\delta_{max}/S_{n0}$ ,  $S_0/S_{n0}$ および $S_1/S_{n0}$ の効果判定パラメータ<sup>1)</sup>の経時変化により矢板工の評価を行う。ここで、 $\delta_{max}$ および $S_1$ は、それぞれ法尻部における最大側方変位および地表面の鉛直変位である。

4.1 側方変位に対する効果(図-4) 無処理地盤の場合、 $\delta_{max}/S_{n0}$ の値は、盛土高さに対応して増加する。なお、盛土高さ2.9mにおいて、 $\delta=5cm$ 以上の大きな変位が生じて測定不能となった。一方、矢板工を施工した場合、盛土施工途中において $\delta_{max}/S_{n0}$ の値は無処理地盤より大きい、これは矢板打設時の地盤の乱れによるものと思われる。 $t=50$ 日以降においては $\delta_{max}/S_{n0}$ の値は無処理地盤の5割以下に低減される。

4.2 盛土の沈下に対する効果(図-5) 矢板工を施工することにより盛土の沈下を低減できる。I工区( $D_f=27.5m$ )で無処理地盤の8割、III工区( $D_f=17.0m$ )で4割に低減される。

4.3 周辺地盤の沈下に対する効果(図-6) 盛土施工完了時( $t=78$ 日)において、地盤変状の影響範囲は無処理地盤と比べて大差ないが、 $S_1/S_{n0}$ の値はI工区( $D_f=27.5m$ )で無処理地盤の2割、III工区( $D_f=17.0m$ )で1割に著しく低減される。

5. まとめ 原地盤の施工において、地盤の変状防止工としての矢板工の有効性が確認された。地盤の変形挙動およびそのメカニズムは、模型実験<sup>1), 2)</sup>で得られた結果により定性的に説明できるものである。引き続き、実測データの検討を行い、数値解析手法の確立とともに矢板の用い方を工夫した新たな対策工法の開発を目指すものである。

【参考文献】 1)梅崎ら：第25回土質工学会講演集, pp.1211-1214, 1990. 2)落合ら：「地盤災害防止における新材料・新工法の適用」に関するシンポジウム発表論文集, pp.77-86, 1990. 3)Ochiai et al. : IACMAG 91, Cairns, 1991. (印刷中)

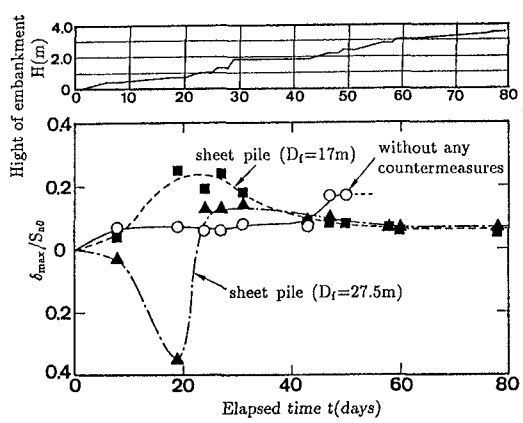


図-4 側方変位に対する効果

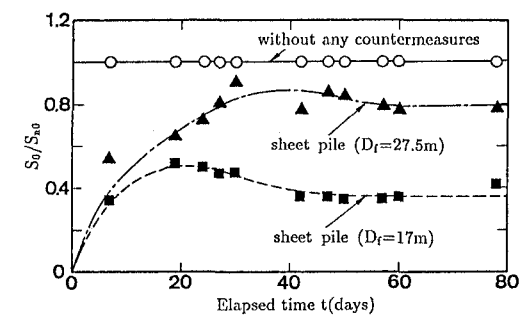


図-5 盛土の沈下に対する効果

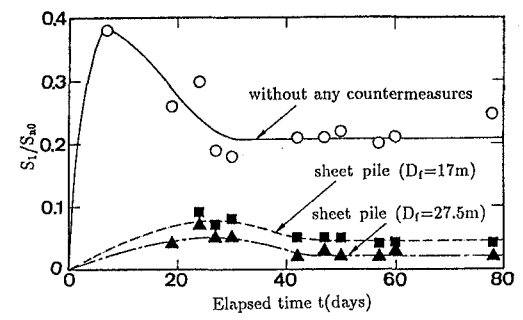


図-6 周辺地盤の沈下に対する効果