

鋼矢板を用いた地盤変状抑止策

九州大学工学部 学○前田剛臣 正 落合英俊
正 林 重徳 正 塚本良道
熊本大学工学部 正 大谷 順

1. まえがき

軟弱地盤上に盛土を施工した場合、側方流動、地表面の沈下、あるいは隆起等の地盤変状が生じ周辺の構造物に影響を及ぼすことが少なくない。著者らはこれまで、対策工として鋼矢板工を取り上げ、その効果および有効な用いられ方について、実験と解析の両面から研究を進めている^{1) 2)}。また、試験施工の動態計測結果と解析結果の比較についても、既に報告しており、著者らによって提案している解析法は、実際の挙動を比較的良好に説明しているという結論を得ている¹⁾。本報告は地表面付近に、砂が厚く堆積した軟弱地盤において実施された矢板工の試験施工について解析を行い、実測値と比較することにより、その効果について検討を行うものである。特に本解析では、既に実施した解析とは異なり、砂層についてもCam-clayモデルを用い、その非線形性も考慮するものである。

2. 試験施工の概要

熊本県白川流域における軟弱地盤上に盛土を築造した試験施工を解析の対象とした。試験施工を行った地盤は、表層に砂層が堆積しているものの、砂層より下の層では粘土が厚く分布している。図-1に地盤調査より得られた土質柱状図を示す。試験盛土は140日間（1次盛立て20日間、放置52日間、2次盛立て68日間）で施工されている。なお、矢板は盛土のり尻の片側に打設し、その長さは $L = 38.2\text{m}$ である。

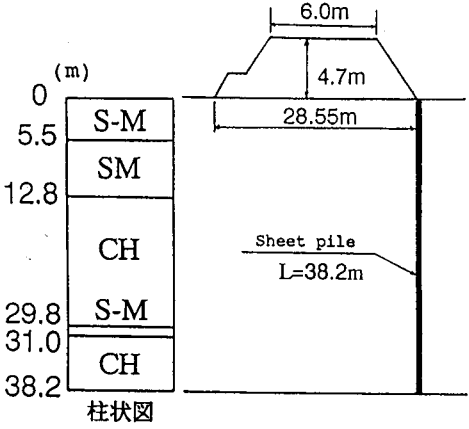


図-1 試験施工の概要

3. 解析手法と解析ケース

解析は、既に提案している手法を用いて行っている¹⁾。また、土の構成関係については全層にわたりCam-clayモデルを適用し、土質試験結果よりそのパラメータを決定した。砂質土のパラメータについても粘土と同様に、標準圧密試験・三軸圧縮試験結果から求めた。解析に用いた材料定数を表-1に示す。解析ケースは、矢板工の試験施工と比較検討の目的で行った無対策の2ケースであり、盛土施工開始後560日について行った。

表-1 材料定数

	ν	λ	κ	M	$\gamma_s (t/m^3)$	$k (m/day)$
1layer	0.23	0.04	0.003	1.86	1.770	5.184
2layer	0.29	0.08	0.004	1.45	1.898	1.382
3layer	0.36	0.45	0.03	0.90	1.425	1.01×10^{-4}
4layer	0.23	0.04	0.003	1.86	1.770	5.184
5layer	0.35	0.33	0.02	0.88	1.609	6.86×10^{-4}

4. 解析結果と実測値の比較検討

図-2に盛土施工ステップと地表面沈下量を示す。矢板打設における実測と解析結果を比較すると、解析結果は盛土载荷中において沈下量を大きめに評価している。これは解析上の1次盛立て時

の载荷ステップに原因があると思われる。最初のステップで急に大きな荷重をかけたため沈下が卓越したと考える。矢板を施工した場合の沈下量は、無処理地盤に比べ増加している。これは矢板打設による応力遮断の効果が十分発揮されていると考えられる。地表面形状を図-3に示す。矢板近傍において、解析結果はやや沈下量を過大に評価しているが、矢板打設位置においては実測値と解析値は共に不連続性を示している。実測では、矢板は周辺地盤の沈下を抑止しており、解析においても同様の結果が得られた。これを無処理地盤の解析結果と比較すると、明らかに矢板打設により周辺地盤の沈下は低減されている。次に、のり尻部の側方変位の分布を図-4に示す。解析には矢板打設による効果が顕著に表れている。実測においても、最大で2 cm弱とわずかな側方変位であり、地盤内の側方変位が軽減されたとうかがえる。

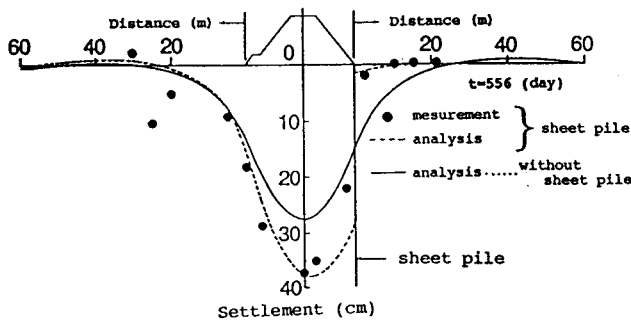


図-3 地表面形状

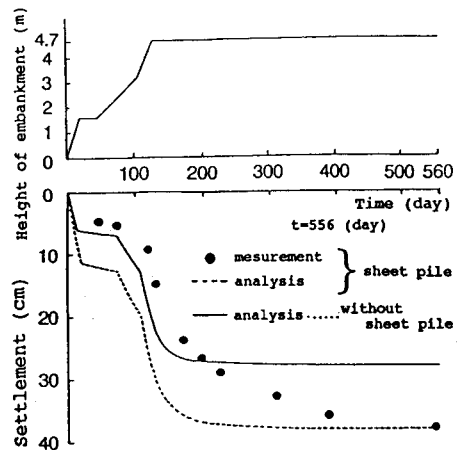


図-2 盛土载荷ステップと
盛土中央直下の地表面沈下量

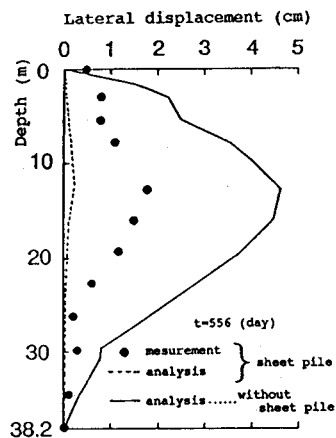


図-4 のり尻部の側方変位

5. まとめ

本文では、矢板工の効果と解析手法の妥当性について検討した。支持層まで矢板を打設した場合のり尻部の側方変位についてはその効果は十分期待できる。同時に堤内地側の沈下・隆起も抑止されるという結果を得た。また、解析結果は実測値をある程度説明可能と言える。今回の矢板工では周辺の地盤変状をほぼ完璧に防止することができた。今後は、より効果的な矢板の用いられ方について検討を進める必要があると考える。

最後に、試験施工の資料を提供していただいた建設省九州地方建設局熊本工事事務所、応用地質(株)の方々に対して深く感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) 大谷ら『軟弱地盤上の試験盛土および矢板対策工の変形解析』第27回土質工学研究発表会
- 2) 林ら『鋼矢板－試験盛土の長期観測事例』土木学会第48回年次学術講演会