

軟弱地盤における鋼矢板の変状抑止効果に関する検討

九州大学工学部 学○前田剛臣 正 落合英俊 正 安福規之
九州大学工学部 正 大嶺 聖 正 塚本良道
熊本大学工学部 正 大谷 順

1. はじめに

軟弱地盤上に盛土を施工すると、盛土本体の荷重により盛土下の地盤が沈下するばかりではなく、周辺地盤においても、側方流動、地表面の沈下・隆起などの地盤変状が生じる。これらの地盤変状は、近接する構造物に様々な障害を与えるため、各地の現場で何等かの対策工を必要とする場合が多い。著者らはこれまで、この対策工の一つとして鋼矢板工法を取り上げ、模型実験と数値解析の両面から、その効果および有効な用いられ方について検討を行なっている¹⁾²⁾。本研究は、矢板の根入れ深さを変化させた各々のケースに関して、特に、地盤内の応力、側方流動および地表面形状に着目し、鋼矢板工の効果について比較・検討を行なったものである。

2. モデル地盤の概要

図.1は、軟弱地盤における代表的な例の一つである粘土と砂が互層に堆積している地盤を示している。なお、この地盤は、熊本県白川流域の軟弱地盤上に盛土を施工した試験施工（地盤層厚：D=38.2m）に基づいて検討されたものである。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、矢板は盛土のり尻に片側打設を行なっている。

3. 土の構成モデルと解析ケース

土の構成モデルについては、Cam-clayモデルを適用し、白川流域より採取された土の土質試験結果より、粘土のパラメーターを決定した。また、砂層についても、三軸CD試験・標準圧密試験の結果が得られており、それらより砂質土のパラメーターの決定を行なった。表.1に解析に用いた土質パラメーターを示す。解析は、図.1に示すように無対策地盤および根入れ長の影響を検討するため、支持層まで矢板を打設したケース（根入れ長：Df=38.2m）、地盤の途中まで矢板を打設した2ケース（Df=29.8m, Df=18.5m）について、それぞれ盛土施工開始から560日間行なった。

4. 解析結果と考察

4.1 地盤内の応力

図.2-1,2は、それぞれ無対策地盤と対策地盤における盛土載荷によって増加した主応力の増分について示した分布図である。図に示すように、盛土直下は、無対策および対策地盤でも主応力の増加は大きく、応力の増加が集中する地盤と考えられる。また、盛土のり尻に矢板を打設した場合は、矢板の両側で応力状態が変化している様子が分かる。特に、最大主応力の増分を無対策の場合と比較すると、矢板の外側では明かに減少している。ただし、図.2-2の(b),(c)で見られるように根入れが届いていない地盤では減少傾向は認められない。一方、最小主応力の増

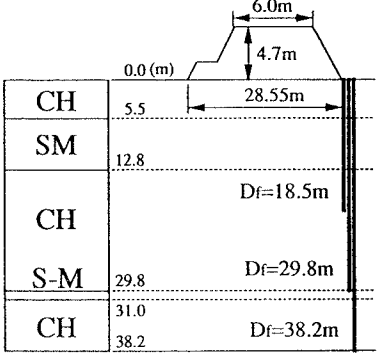
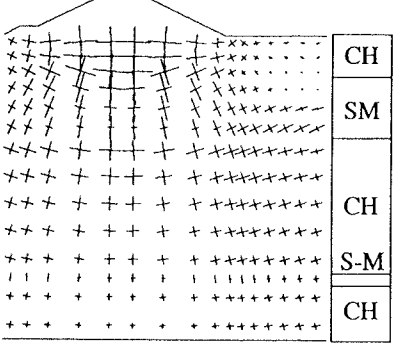


図.1 モデル地盤の概要

表.1 土質パラメーター

	λ	κ	M	c_u	γ_s (tf/m ³)	k (m/day)
CH	0.448	0.028	0.898	2.352	1.425	0.187×10^{-3}
SM	0.033	0.006	1.450	0.882	1.898	0.174×10^{-4}
CH	0.448	0.028	0.898	2.241	1.425	0.132×10^{-3}
S-M	0.027	0.005	1.855	0.693	1.770	0.287×10^{-3}
CH	0.327	0.018	0.877	1.570	1.609	0.505×10^{-4}



無対策地盤

図.2-1 主応力増分の分布

分は、SM層付近で矢板打設にも関わらず、無対策地盤に比べ増加傾向にある。しかし、のり尻付近の表層では最大・最小主応力の減少が顕著に見られ、矢板の効果が認められる。主応力の回転に関しては、矢板の両側であり大きな違いは見られない。

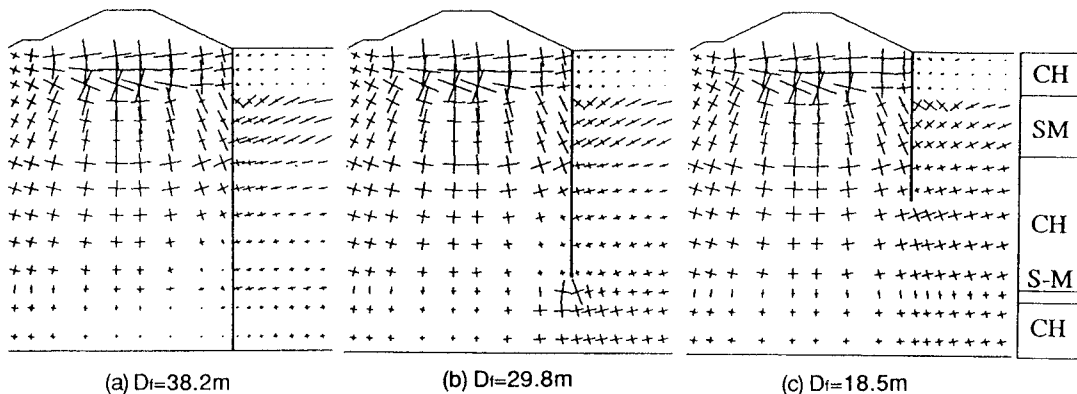


図2-2 主応力増分の分布(対策地盤)

4.2 側方流動

図.3は、のり尻断面部における側方変位の深度分布を示したものである。無対策地盤では表層部分において20cm程度の大きな側方流動が見られるが、深度5～6m付近で変位の低下がある。これは同深度に存在する砂層の影響と思われる。対策地盤においては、表層の大きな変位は軽減され、矢板打設の効果が発揮されている。砂層部分では逆に変位は増加しているが、これは矢板の変形に依存しているものと考え、根入れ長の違いによる影響は、15m以深においてはあまり見られない。しかし、地表部を詳細に見ると、Df=18.5mの場合が最も効果が現れている。

4.3 地表面形状

図.4は、盛土のり尻からの地表面形状を示したものである。各々の対策地盤を無対策の場合と比較すると、周辺地盤の沈下は抑止され、矢板打設の効果が認められる。根入れ長の影響は、Df=38.2mの場合が最も有効であるが、Df=29.8m, Df=18.5mについても矢板の効果は十分発揮されている。

5. まとめ

本研究では、軟弱地盤における鋼矢板の変状抑止効果に関して解析的に検討を行なった。得られた主要な知見をまとめると以下の通りである。

1. 鋼矢板工には応力遮断効果が認められ、その効果は十分期待できる。
2. 支持層まで矢板を打設しない工法も、支持層まで打設した場合と同様に、軟弱地盤対策の有効な手段となり得る。

【参考文献】

- 1) 落合他: 鋼矢板を用いた地盤変状防止対策, 『地盤災害防止における新材料・新工法』に関するシンポジウム
- 2) 大谷他: 軟弱地盤上の試験盛土及び矢板対策工の変形解析, 第27回土質工学研究発表会

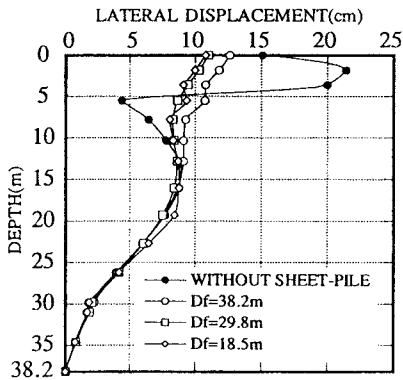


図3 のり尻断面部の側方変位

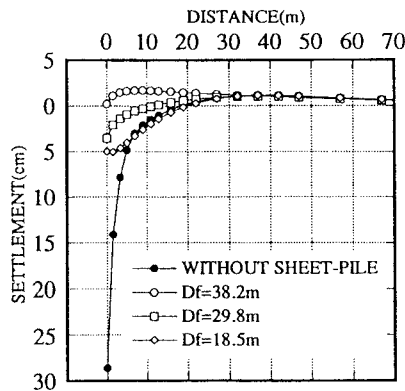


図4 のり尻からの地表面形状