

パイルネット工法における 杭の挙動と盛土の沈下

長崎大学工学部 正 伊勢田 哲也
同 上 学 ○松尾 禎
同 上 学 永松 幹雄
同 上 学 外園 省二

1. まえがき

軟弱地盤上の盛土工法としてパイルネット工法は多数のパイルを軟弱地盤に打ち込み、杭頭を鉄筋などで拘束しその上に盛土を行ない、盛土の沈下と安定さらに地盤の側方流動量の減少を図らんとするものである。

パイルは群杭として設計し支持力を得て盛土の沈下・安定に寄与させるわけで、従来からその効果については確かめられるものの、合理的設計法はまだ確立されてはいない。

そこでパイルネット工法の疑似2次元有限要素解析を行ない、杭周辺の応力状態、杭の変位を求め、あわせて盛土の沈下の実測値に考察を加えてみた。

2. 解析

2.1 解析条件

解析には図-1の要素図を用い、杭の剛性と等値をもった矢板として2次元解析を行なった。またこの矢板と土との節点は土の粘着力を凌駕したときは粘着力を逆向きに節点に作用させ節点を外すとした¹⁾。

また要素の物性値を表-1に示す。

さらに計算条件として盛土高を0, 1, 2, 3, 4, 5mの6種類とし、杭頭を鉄筋で拘束したものとしなもの2種類行なった。

表-1 要素物性値

物性値	土	杭
弾性係数 E [tf/m ²]	5.0×10^2	7.8×10^4
ポアソン比 ν	0.45	0.30
有効単位体積重量 γ' [tf/m ³]	0.42	-0.48
有効せん断抵抗角 ϕ' [度]	33.0	0.0
有効粘着力 C' [tf/m ²]	0.0	1.0×10^3

(1 tf/m² = 9.8 kPa)

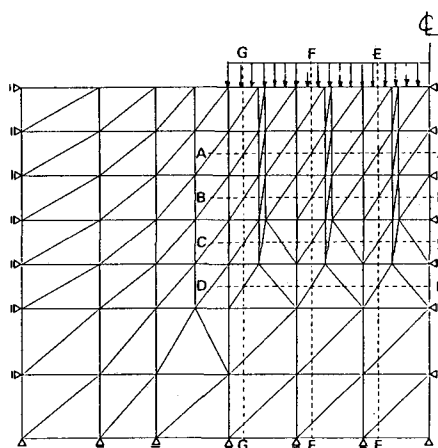


図-1 要素図

2.2 計算結果

(1) 鉄筋拘束のない場合

図-1に示す断面での垂直応力を図-2と図-3に示す。水平応力図は省略したが、杭の間に挟まれた部分の応力は小さく、杭長以上の深さとは大きく異なる。

このことからこの部分の圧密による変形量は少ないものと考えられる。ただし杭先端部付近の応力状態は著しく大きい、実際の盛土高が4m程度で

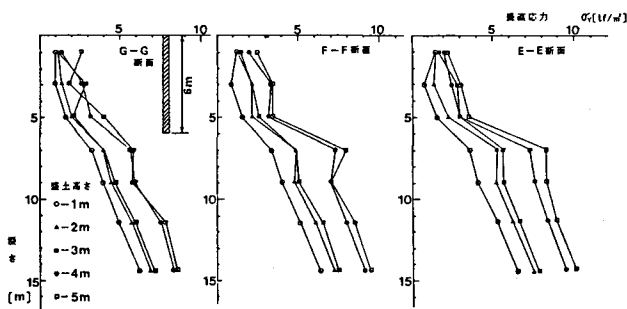


図-2 鉛直断面の垂直応力

(1 tf/m² = 9.8 kPa)

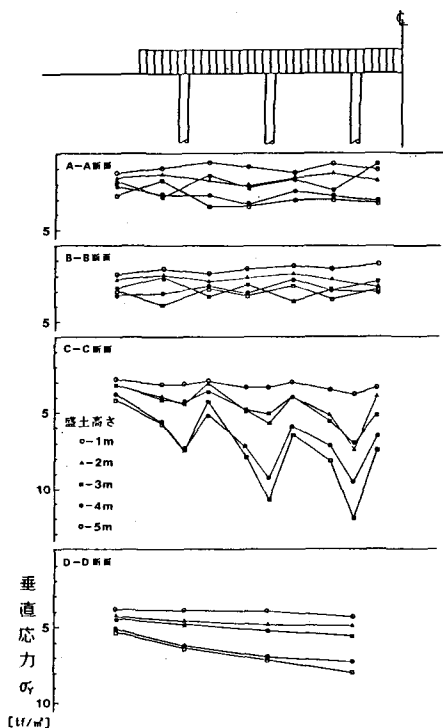


図-3 水平断面の垂直応力
(1 tf/m² = 9.8 kPa)

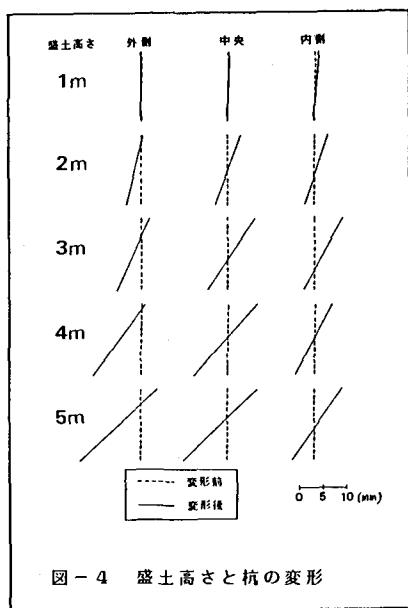


図-4 盛土高さと杭の変形

あることから杭下部の応力集中は20%程度であろう。

図-4は盛土高さと杭の変形の関係を示したものである。盛土高さが増加するに応じて杭先端は外に、杭頭は内側に変位する。それも内側の杭は初めの位置で回転するが、外側の杭は外側に移動を伴って回転する。このことは杭

頭の鉄筋拘束に問題を残すものである。

(2) 鉄筋拘束をした場合
紙面の制約のため、図の説明は省略する。

3. 杭長と盛土の沈下

パイルネット工法について建設省武雄工務事務所の佐賀県芦原地区、久津具地区で実施され、沈下実測が行なわれている。(図-5参照)

沈下がほとんど終了した時点($t = 2.5$ 年)における沈下量と $H-l$ (ただし H :軟弱層厚, l :杭長)との関係を図-6に記載した。図-6は芦原地区と久津具地区のものである。

また杭群をケーソン状一体物であるとし $H-l$ を圧密深として計算した値で、時間沈下曲線から求めてみたものを計算値として記入した。計算値、実測値とも沈下量は $H-l$ にほぼ比例したものになるようだが、沈下量の計算値は実測値に比べ大きくなった。

《参考文献》

(1) 伊勢田哲也・棚橋由彦・樋口敏昭(1979): 壁面摩擦を考慮したFEM解析, 「第14回土質工学研究発表会」

横断面図 バイル長 = 9 m

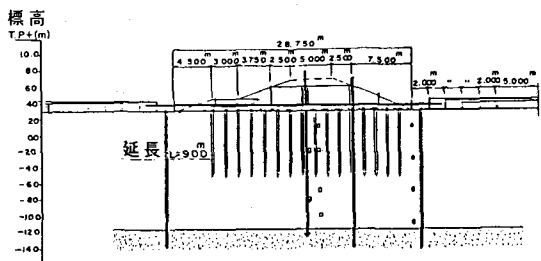


図-5 バイルネット工法(芦原地区)

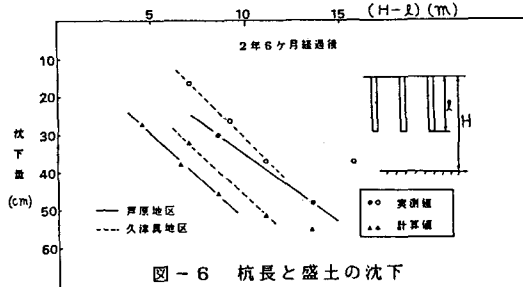


図-6 杭長と盛土の沈下