

III-100

帯状荷重を受ける軟弱粘土地盤の圧密挙動における地中壁の効果

鳥取大学工学部 正会員 清水正喜

鳥取大学大学院 学生会員 前田暢夫

1. はじめに

浅い円形剛基礎底版を取り囲むように地盤内表層部に鉛直壁の枠を設置すると支持力が增大することを実験的¹⁾、解析的²⁾に明らかにしてきた。ここでは、軟弱粘性土地盤上に帯状盛土を施工するとき、地中表層部に盛土に平行に壁を設けた場合の圧密変形挙動について、有限要素法による解析結果を示す。地中壁のない場合の挙動と比較し、地中壁の効果について論ずる。

2. 解析方法

変位と間隙水圧を節点近似するSandhu系の方法³⁾を用いた。変位に対して4角形8節点2次アイソパラメトリック要素、間隙水圧に対して4角形4節点1次アイソパラメトリック要素を用いた。解析モデルを図1に示す。半幅8m、深さ4mの飽和粘土地盤に、半幅3m、高さ0.4mの帯状盛土を瞬時に載荷する場合を想定して、平面変形条件で圧密解析を行った。盛土法先に、厚さのない、高さ2mの滑らかな地中壁を設けた。盛土をはさむ2枚の壁は互いに連結されていて変位しないものとした。領域の左右端は滑らか、下端は固定、排水は地表面のみとした。地盤は線形弾性体とした。解析に用いた材料定数を表1に示す。

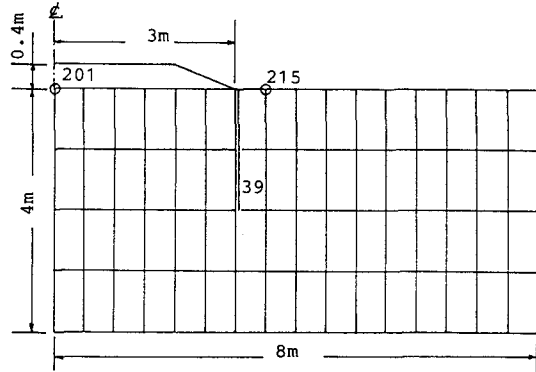


図1：解析モデル

$E(\text{tf/m}^2)$	0.5×10^2
ν	0.33
$k(\text{m/day})$	0.432×10^{-2}
$\gamma_t^{(1)}(\text{tf/m}^3)$	1.82
$\gamma_t^{(2)}(\text{tf/m}^3)$	1.85

(1): ground
(2): embankment

表1：材料定数

3. 結果と考察

図2は、地中壁を設けた場合の、 $t=0$ （非排水変形）および150日（圧密終了）における節点変位の分布である。鉛直変位は主として壁の内側の領域で生じていること、壁の外側では壁より深いところでわずかに水平変位が生じていることなどがわかり、壁設置の効果が明かである。

図3は、盛土中央地表面の節点（201）の沈下量の時間的変

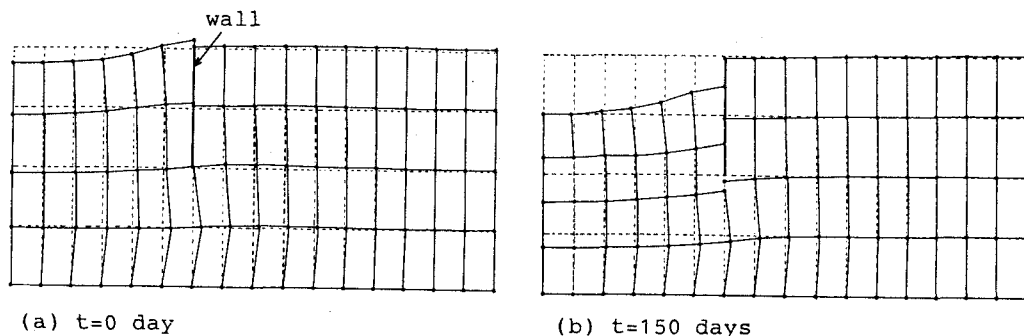
(a) $t=0$ day(b) $t=150$ days

図2：地中壁を設置した場合の地盤の変形

化である。壁を設置した場合としない場合を比較している。壁を設置しても最終沈下にあまり差がないが、即時沈下は約1/2になっている。

図4は、法先部の節点(215)での沈下の時間変化である。壁を設置すると盛り上がり時間が遅れをともなうて生じること、また最終沈下も小さいことがわかる。

図5は、図4と同じ節点における側方変位の時間変化である。壁のない場合、載荷直後に盛土の外側へ変位し、その後圧密の進行とともに変位が戻っている。壁のある場合、側方変位量がきわめて小さい。

図6は、法先下部の要素(NE=39)の有効応力経路である。図中、便宜的に $\phi' = 30^\circ$, $c' = 0$ として破壊線を示した。壁のない場合、 $t=0$ において、この要素の応力状態は破壊線上にあり非排水破壊を起こしている。一方、壁を設置した場合、 $t=0$ における応力状態は破壊線より離れていて、盛立て直後の安全率が高いことを示唆している。また、圧密中の応力変化は壁を設置すると小さくなっている。

4. おわりに

軟弱粘性土地盤に帯状盛土を施工するとき、盛土に平行に地中壁を設置した時の、圧密変形挙動を解析した。その結果、壁外側の地盤の変形がきわめて小さくなる、とくに法先部の側方変位が小さくなること、また、盛立て直後の地盤の安定性が高くなることなど、壁設置の効果を明らかにすることができた。このように、盛土に平行に地中壁を設置することにより盛土による周辺地盤への影響を小さくできる。

5. 参考文献

- 1) 清水, 乾(1987): 第22回土質工学研究発表会, pp.1749-1750.
- 2) 清水, 乾, 渡辺(1989): 第24回土質工学研究発表会(投稿中).
- 3) 荒井, 渡辺, 田行(1983): 土質工学会論文報告集, Vol.23, No.3.

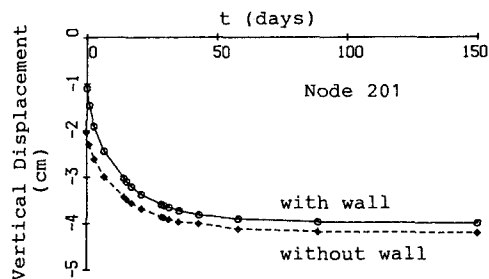


図3: 地表面(盛土中央)の沈下

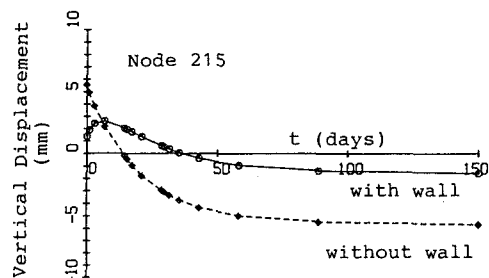


図4: 法先部(節点215)の沈下

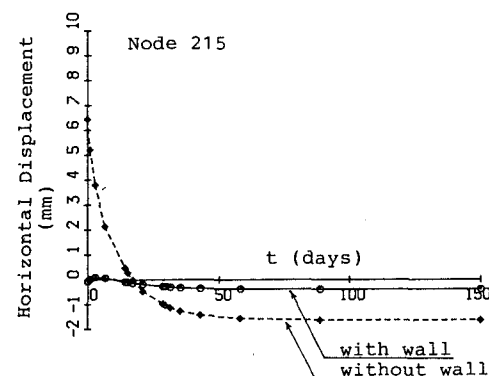


図5: 法先部(節点215)の側方変位

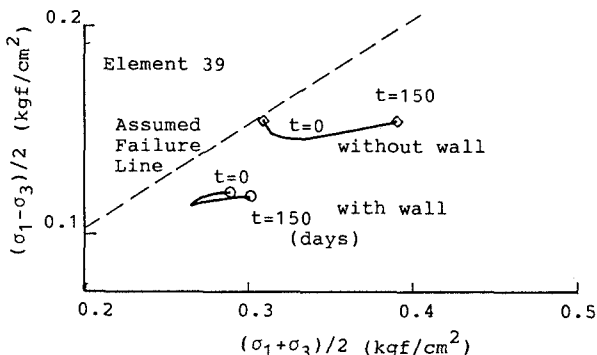


図6: 有効応力経路(要素39)