

III-B 217 土留め掘削背後地盤に埋設した変位抑制工法の開発実験

計測リサーチコンサルタント	正会員	加登 文士
広島工業大学 工学部	正会員	吉國 洋
計測リサーチコンサルタント		花倉 宏司
同 上		原田 剛亘
同 上		梅本 秀二

1. はじめに

都市部における土留め掘削工では、周辺の既設構造物に対する安全性への配慮は重要な検討項目の1つである。安定した状態にある地盤を掘削すると周辺の既設構造物は何らかの影響を受ける。その直接的な原因は、周辺地盤の沈下・側方変位、地盤の緩みや乱れ、地下水の変動などである。この中で周辺地盤の沈下、側方変位を誘発する要因の1つは、土留め壁が土圧等の外力により変位することにある。このため、切梁にプレロードを与えたり、地盤改良を実施するなど種々の対策が講じられるものの、ある程度の変形はまぬがれない。

そこで筆者らは、土留め壁と背後地盤の間に流体を供給できる可撓性の袋体を設置して、土留め壁の変形を抑制するのではなく、土留め壁の変形に追従し、かつ背後地盤の変位を抑制する工法を提案し、袋体を土留め壁に密着させて行った室内模型実験により、背後地盤の変位抑制効果を検証した。^{1)、2)}

本報告は、土留め壁背面地盤に埋設する袋体の位置、長さを変えて行った室内模型実験について報告する。

2. 背後地盤の変位抑制原理

掘削前の土留め壁や地盤中の水平方向に作用する圧力（水平圧力）は、静止土圧および静水圧であり、地盤は変形が起らない安定した状態にある（図-1 a）。

本工法は、図-1 bに示すように、土留め壁の背後地盤に常時水頭を一定に保つように流体を供給する可撓性の

袋体を設置し、掘削後においても常に背後地盤に掘削前と同じ水平圧力を作用させることにより、背後地盤の変位を抑制するものである。

袋体の設置位置は、土留め壁背後地盤の変位が多少許される（変位領域）場合には（図-2）、土留め壁に密着させるより

- ① 袋体の埋設長さが短くなる
- ② 土留め壁に作用する側圧は、変位領域の土のせん断抵抗により低減される

の理由から、離れた箇所に埋設する方が有利と考えられる。

3. 室内模型実験

(1) 実験装置

実験装置の概略を図-3に示す。

実験土槽（縦600×横300×高さ350）に厚さ2mmの硬質塩ビ板（ $EI=26.7\text{kgf}\cdot\text{cm}^2/\text{cm}$ ）を土留め壁とし、

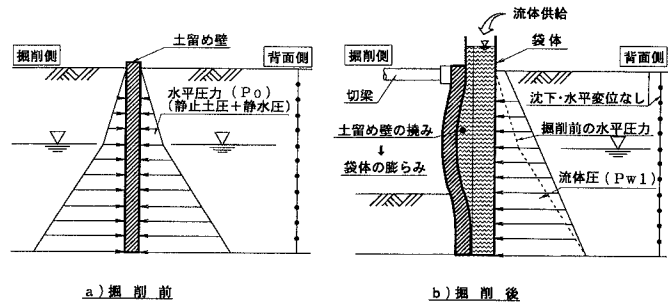


図-1 背後地盤の変位抑制原理

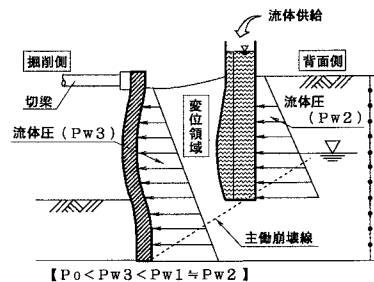
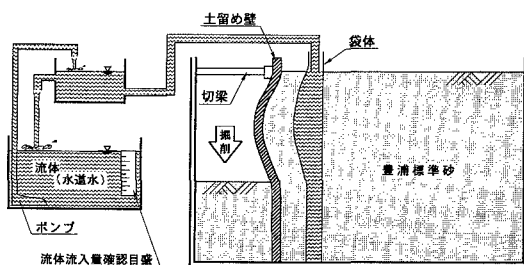


図-2 袋体を背後地盤に埋設する場合

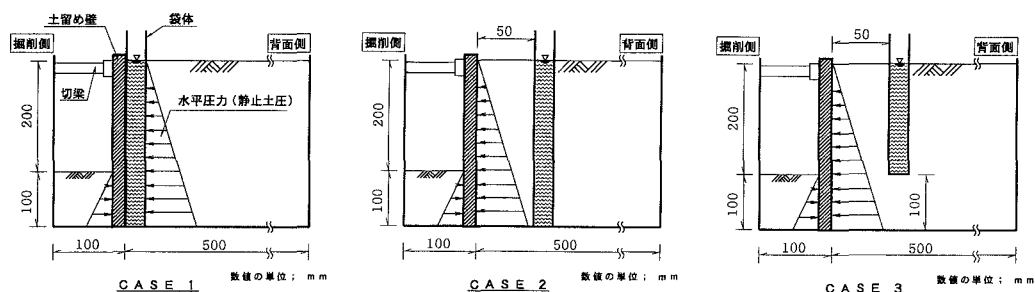
土留め壁頭部に切梁を設置している。壁体背後地盤の変位を抑制するための袋体は、パイプを介して流体供給ポンプから土留め壁の変位に追従して流体を供給できるように、流入注入用パイプを取り付けた厚さ0.1mmの軟質塩化ビニールを四方の袋状に加工したものである。

（2）実験方法

実験に用いた材料は、風乾状態の豊浦標準砂である。実験は、袋体の位置および長さを変化させた図－4に示す3ケースで行った。水道水を使用して袋体の水頭を地表面にセットし、土留め壁長30cmに対し、20cmの掘削を行い、地盤挙動を観察した。



図－3 実験装置模式図



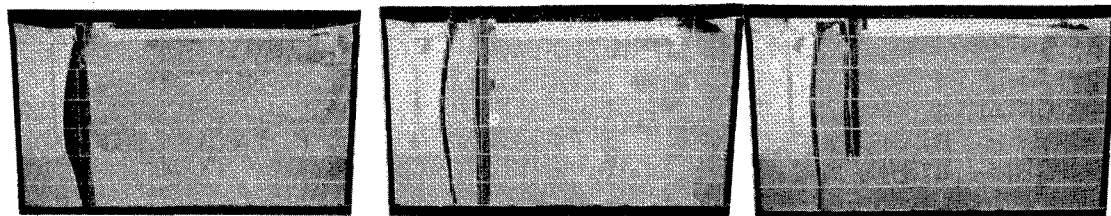
図－4 実験ケース模式図

4. 実験結果

各ケースにおける地盤挙動を写真1に示す。いずれのケースにおいても、袋体を設置した背後地盤に沈下、側方変位はほとんど見受けられず、本工法の変位抑制効果の大きさが伺える。

袋体を土留め壁に密着させたCASE1の土留め壁の変位は、土留め壁から5cmの位置に袋体を設置した他のケースの変位に比べ2倍程度大きな値となっている。CASE1では、袋体に作用させる流体圧が土留め壁に作用しているのに対し、他のケースでは流体圧より低減され主働土圧に近い側圧が土留め壁に作用したものである。

土留め壁から5cmの位置に袋体を設置したCASE2、3では袋体の変位は同様な値である。袋体は主働崩壊線を包含していれば十分であるといえる。



CASE 1

CASE 2

CASE 3

写真－1 各ケースにおける地盤挙動

5. あとがき

今回発案した工法に対する模型実験では、当初の想定通りの結果が得られた。今後は、FEM解析等により土留め壁背後地盤に袋体を埋設した場合の土留め壁に作用する側圧などを明らかにしていきたいと考える。

[参考文献]1)吉國, 加登, 原田, 梅本;土留め掘削における背面地盤の変位抑制工法, 第31回地盤工学研究発表会

2)吉國, 岡本, 長谷川, 花倉;土留め背面地盤の変位抑制工法の開発実験, 第31回地盤工学研究発表会