

もたれ型擁壁の移動にともなう裏込め内のひずみ分布

愛媛大学工学部 正 八木則男
 (株) 日本工業 正 松山哲也
 (株) 大林組 正 武山宗平
 愛媛大学大学院 正〇西岡博之

1 はじめに

CoulombおよびRankineの土圧論は擁壁に作用する主動土圧に関して有益かつ最も古い理論として現在もお君臨し続けている。擁壁の中で基礎地盤と裏込め土に支持されて初めて安定を保つもたれ型擁壁は、重力式擁壁などの自立式擁壁とは変位モードが異なる。しかしながら壁面土圧評価法が確立されていないことから、自立式擁壁と同様にCoulombの主動土圧を用いた設計が行われているのが現状である。

そこで本研究では、壁面土圧は裏込め土のひずみと密接な関係をしているという点に着目し、擁壁の変位に伴う裏込め土および基礎地盤の変形挙動を可視的に観察し、その破壊メカニズムについて検討を行った。

2 実験装置および実験方法

実験装置を図1、2に示す。土槽の大きさは幅600mm×高さ900mm×長さ1200mmであり、地盤の挙動を観察するために側面にアクリル板を取り付けた。擁壁は壁前面と背面に鉄板、側面に合板を用い、幅200mm×高さ400mm×底面長さ80mmのものを3個並べた。またアルミ棒の先にアクリルシートを付け標点を製作した。

実験方法を次に示す。

- ①標点にワセリンを塗り土槽側面のアクリル板に付け自立させる。
- ②基礎地盤になるよう気乾状態の豊裏標準砂を150mm敷き詰めて模型擁壁を鋼材にて固定し、所定位置に設置する。
- ③裏込め土として標準砂を敷き詰める。
- ④図のような状態にした後、標点の初期座標を読み取り望遠鏡にて読み取り、擁壁を固定していた鋼材を取り外す。
- ⑤機械式ジャッキを用いて擁壁に微小変位を与え、もう一度標点を読み取り望遠鏡にて読み取る。
- ⑥同様に擁壁を大きく変位させ、標点を読み取る。

実験に用いたパラメータ

壁面傾斜角 1:0.3、1:0.5、1:0.7

壁体単位体積重量 0.6~0.7、1.8~1.9 (tf/m³)

間隙比 密づめ(0.75)、ゆるづめ(0.89)

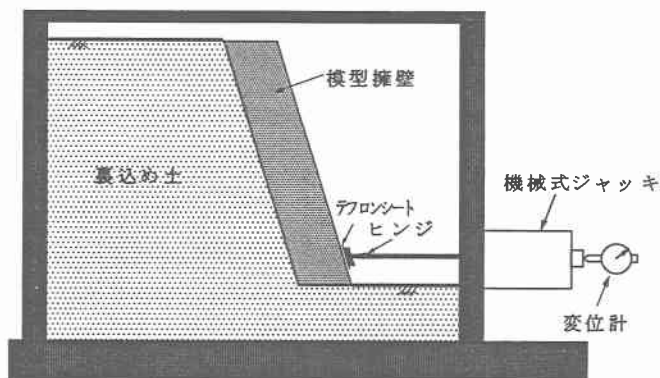


図1 実験装置

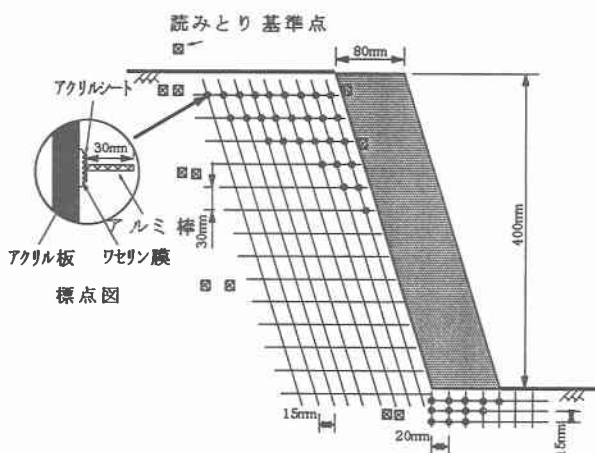


図2 実験装置(標点図)

3 結果および考察

擁壁および裏込め土内の標点の移動形態の一例を図3、4に、擁壁の壁面傾斜角の違いによる土圧と擁壁の自重による回転モーメントの合力の作用位置の関係を図5に示す。図3、4において実線は初期の擁壁を、点線

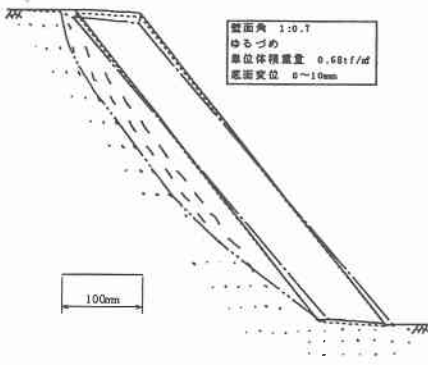


図3 ベクトル変位図

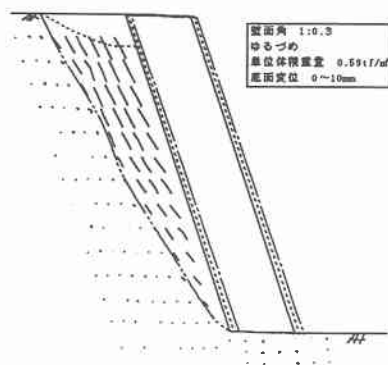


図4 ベクトル変位図

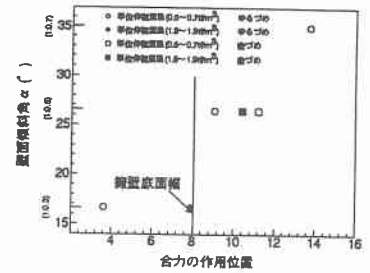


図5 合力の作用位置

は底面に微小変位を与えたときの擁壁を、一点鎖線は大きく変位させたときの擁壁を示す。これらの図より合力の作用位置が擁壁底面の核(ミドルサード)から大きく外れる場合は、擁壁上部が後方へ下部が前方へ変位するつまり擁壁自体が回転するような変位モードを示し、作用位置が擁壁底面内もしくは底面近くにある場合は擁壁が前進するような変位モードを示すということが確認された。また擁壁が回転するような変位モードを示した場合は地盤内でのすべり線は曲線となり、擁壁が前進するような変位モードを示した場合はすべり線は直線的となった。

次に主ひずみ図の一例を図6、7に示す。この図において実線は $\varepsilon 1$ を点線は $\varepsilon 3$ を示す。擁壁が回転するような変位モードを示した場合、主ひずみは回転部の中心を境としてすべり線上の上部と下部で発達しており、特に下部で著しく発達するということが確認された。またこの場合主ひずみ方向の回転も確認された。それに対し擁壁が前進

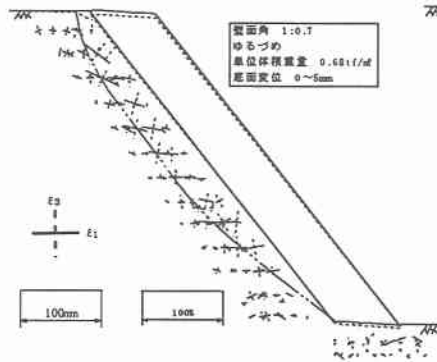


図6 主ひずみ図

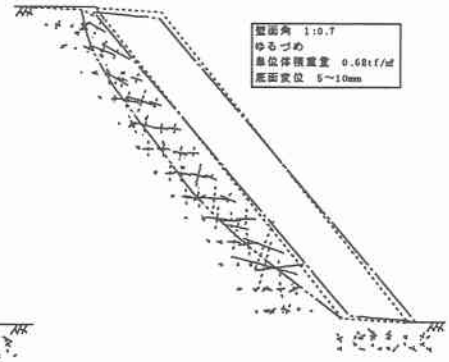


図7 主ひずみ図

進するような変位モードを示した場合、主ひずみは裏込め土の地表面より発達するということが確認された。全てのパターンにおいて主ひずみは擁壁の微小変位に対しすべり線上で著しく発達しているため比較的早い時点で塑性破壊に至ると考えられる。

最大せん断ひずみ図の一例を図8に示す。最大せん断ひずみはどのパターンにおいてもすべり線の現れた面に沿って発達している。また壁面背後においても発達していることから擁壁の変位および土被り圧による壁面摩擦の影響を受けていると考えられる。

4 まとめ

試行くさび法から求めた合力の作用位置の違いによって擁壁の変位モードが2パターン(1:擁壁の回転、2:擁壁の前進)に分類された。主ひずみについては2パターンとも異なる傾向を示し、1については主ひずみ方向の回転も確認された。最大せん断ひずみは全てのパターンにおいてすべり線上及び壁面背後において確認された。壁面背後において発達していることから、擁壁の変位・土被り圧の影響による壁面摩擦が無視できないほど大きいと考えられる。

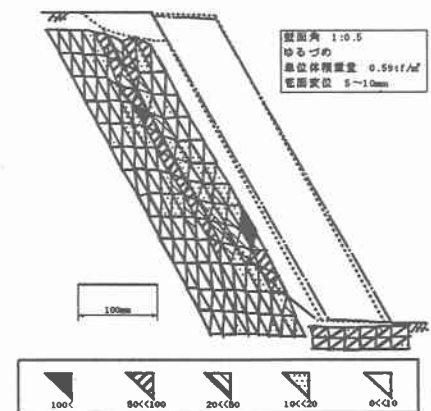


図8 最大せん断ひずみ図