

壁体の剛性を変えた2次元掘削モデル試験

名古屋工業大学 学生会員 ○村田 浩毅
 名古屋工業大学 正会員 中井 照夫
 名古屋工業大学 学生会員 阪野 正明
 名古屋工業大学 学生会員 桜井 孝昭

1. はじめに 壁面摩擦、剛性を変えた山留め問題の2次元モデル実験を行ない壁面摩擦、剛性が山留め壁の変形や山留め壁に作用する荷重に及ぼす影響について調べた。今回は、山留め壁にひずみゲージをはり山留め壁のモーメント分布を求め、それからたわみ量、作用荷重を求めた。

2. 山留め掘削実験の概要 2次元掘削モデル試験機¹⁾の概要をFig-1に示す。地盤材料としてφが1.6mmと3.0mmのアルミ丸棒を重量比3:2で混合し、スライドブロックから20cmの所に山留め壁(長さ $H_0=30\text{cm}$ 、厚さ $t=0.1\text{cm}$ 、 0.05cm 、

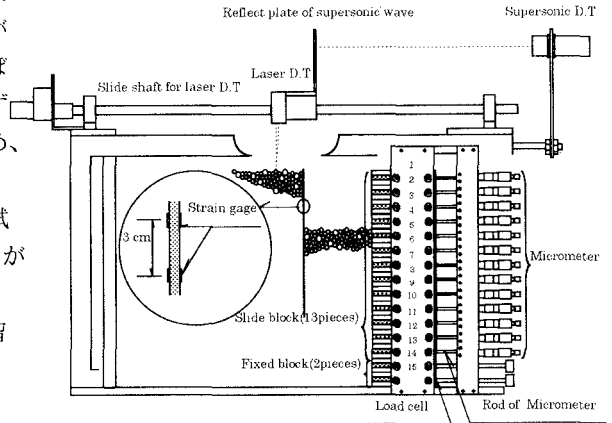


Fig-1 2次元掘削モデル試験機の概略図

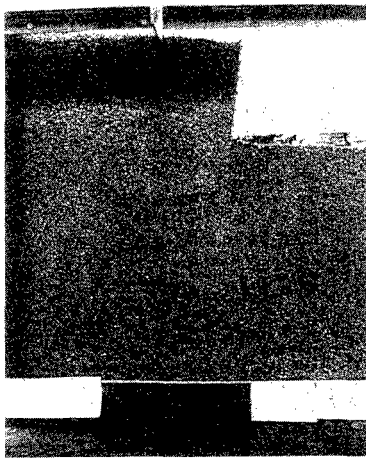


Photo-1 実験状況
 (d=15cm, t=1.0mm, rough)

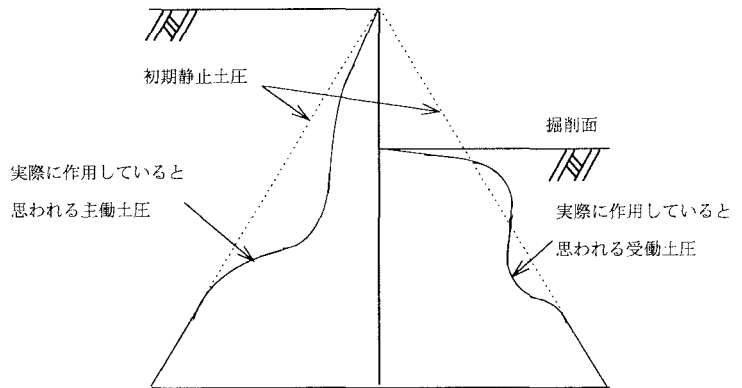


Fig-2 実際に作用している山留め壁側圧の概念図

奥行き 6cm のアルミ板)を設置し、1ブロック(高さ 3cm)ごとに上部から順次アルミ丸棒を除去して掘削をシュミレートした。最後掘削深さは12~15cmである。地表面変位は電動モニターにより装置上部のスライドシャフト上を自由に移動できるレーザー変位形を用いて測定した。山留め壁には、ストレインゲージが10枚(3cm 間隔)で貼り付けてあり、曲げひずみを測定できるようになっている。曲げひずみと山留め壁の曲げ剛性から山留め壁に作用するモーメント分布を求めそれから数値積分することによりたわみを、またモーメント分布の勾配から作用土圧を節点荷重として計算した。壁面摩擦のある山留め壁はアルミ板にアルミ丸棒を1cm 間隔で貼り付けることにより作成した。アルミ丸棒を貼り付けたことによる曲げ剛性の影響がないことは別途検証²⁾している。

3. 結果と考察 Fig-3~Fig-6 は山留め壁の曲げひずみから求めた変形図の実験結果である。smooth とは表面のなめらかな山留め壁、rough とは表面にアルミ丸棒を貼り付けた摩擦の大きい山留め壁のことを表す。

Deflection

Nodal force

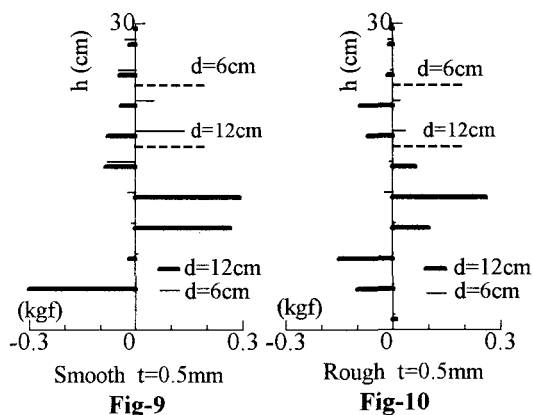
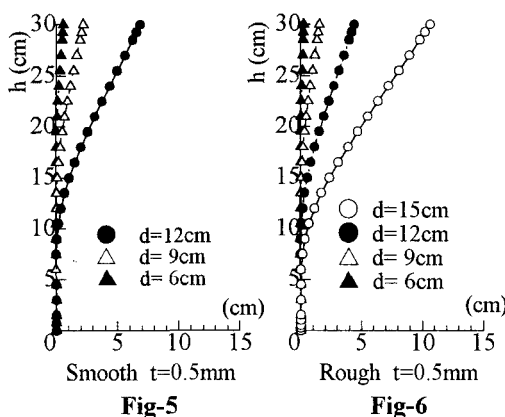
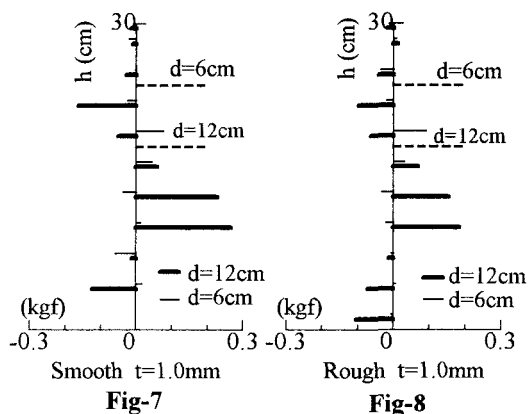
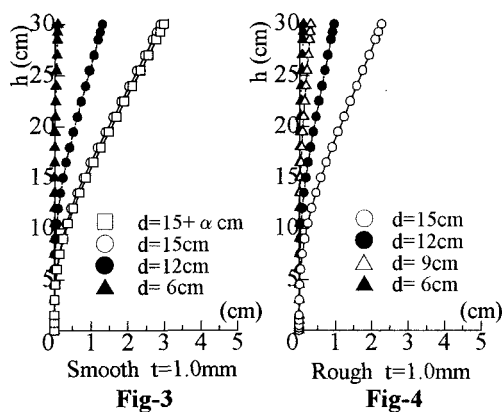


写真-1はFig-4の $d=15\text{cm}$ 掘削した時の様子であるが、Fig-4の $d=15\text{cm}$ の変形図とよく対応している。このことから、曲げひずみから求められるたわみ量は妥当な値を示しているといえる。写真では $d=15\text{cm}$ から少し掘削した $d=15+\alpha\text{cm}$ では、山留め壁が大きく動いたが、Fig-3に示すように曲げひずみから求めた $d=15\text{cm}$ と $d=15+\alpha\text{cm}$ のたわみ量はほとんど変わらない。これは山留め壁自体が剛体回転しているためと考えられる。また、 $t=1.0\text{mm}$ と $t=0.5\text{mm}$ の山留め壁を比べてみると、 $t=1.0\text{mm}$ の方が曲げ剛性が8倍大きいにもかかわらずたわみ量が必ずしも8分の1にならない。Fig7～Fig10は山留め壁にかかる節点荷重を表したものである。ここで言う節点荷重とは、ストレインゲージによって測定される曲げモーメントと等価な曲げモーメントが作用するように各節点に与えたものである。掘削深さより上の部分は山留め壁に作用する主動土圧に対応する。また掘削深さより深い部分は掘削後の主動土圧と受動土圧の差を表している。Fig-7～Fig10より摩擦のある山留め壁の方が摩擦のない山留め壁よりも掘削面より下部の主動側と受働側の土圧の差は小さい。これらの結果より摩擦のある山留め壁の方が、壁面摩擦により山留め壁に作用する合土圧は小さくなる。また、剛性の違いによる土圧分布の差異は、ここでの実験ではあまり大きくなかった。

参考文献 1)中井、河野、上田、橋本(1993):土質工学会中部支部第5回地盤工学シンポジウム論文集、pp.7-14.
2)中井、川野、山口、橋本(1996):第31回地盤工学研究発表会、pp.1833-1834.vol.2