

文版り

1:概説 筆者は粘性地山のロックボルトの効果も測定する実天のモデル実験を行ったが、粘土の“締まる”特性を重視し、粘土モデルを用いた簡単なモデル実験を行い、ロックボルトを施工した場合の粘土のせん断特性の変化を測定し、報告している。同時に粘土モデル中のボルトの軸力を測定する載荷試験を行い、これまで推論されてきたロックボルトの軸力分布についてベアリングプレート^{文献(2)}の軸力に及ぼす影響、ボルトの締付けの効果等に関して結果が得られたので、その一部をまとめて報告する。

2:実験の方法・種類 写真-2に示す供試体を製作し、写真の両側面、下面、裏側を拘束した載荷実験を行った。前面はボルトのベアリングプレート(B.P.と略す)またはトンネル壁面である。載荷実験によるアルミパイプの軸力、B.P.の土圧を測定する校正試験も行っている。写真-1はアルミパイプ製ボルトの詳細であり、パイプには粘土とのせん断抵抗を増大させるためφ30mmの円形鏝を5cm間隔で設けた。鏝の中間のパイプの上下面にひずみゲージを貼付し、ボルトの軸ひずみを測定する。

右方の内側板は粘土壁面の保護であり、アルミパイプに対して移動可能であり、外側板はアルミパイプに接着されている。2枚の板の間に写真-3に示す4ヶの土圧計を設置し、粘土の外側板に及ぼす圧力を測定する。

モデル載荷実験は (i) B.P.なし, (ii) B.P. 10mm厚, (iii) B.P. 2mm厚, (iv) B.P. 10mm厚で締付けを行う場合、の4ヶースについてそれぞれ2~3供試体を製作し、載荷実験を行った。

3:試験結果とその考察 図-2はアルミパイプ製ボルトの軸力と荷重の関係に $P=500, 1000, 1500\text{kg}$ について (a) B.P.なし, (b) 10mm厚のB.P., (c) 2mm厚のB.P., (d) 10mm厚のB.P.で締付けた場合、の各々について示したものである。図-3は図-2(a), (b)の $P=1500\text{kg}$ について比較したもので、これから求めたボルトに作用するせん断力を図-1に示す。これらの結果からB.P.のない場合、軸力のピークはボルトの中央に存在し、ボルトのせん断抵抗は小さく粘土の緩む範囲が大きい。B.P. 10mmの場合には軸力のピークがB.P.近くに存在し、ボルトのほぼ全長が有効に働いてせん断抵抗もB.P.のない場合の4~5倍に増大する。

図-4のB.P.に作用する土圧と荷重の関係から、B.P.のない場合には緩みを抑える効果が小さいこと、締付けた場合には初期の緩みに対してボルトが有効に働くばかりが、後荷に対しても締付けない場合と全く同一の効果を有するため、後荷の大きな地山では径の太いボルトで締付けを行うのがトンネルの変形を抑えるのに有効であることを実験で示すことができた。

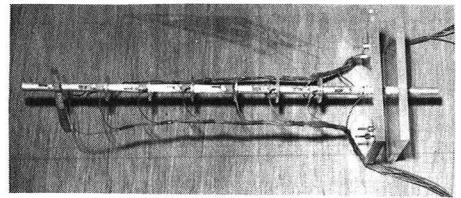


写真-1: アルミボルトの詳細

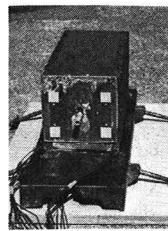


写真-2: アルミパイプ製ボルトの試験体

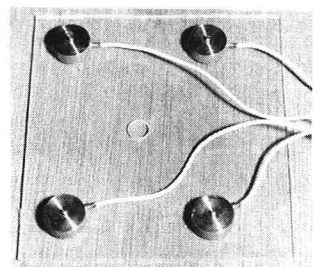


写真-3: 土圧計

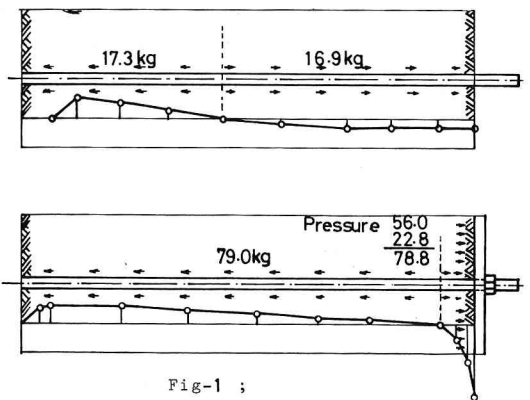
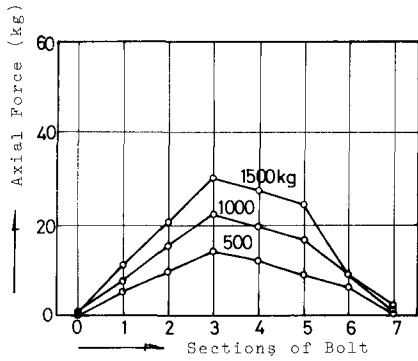
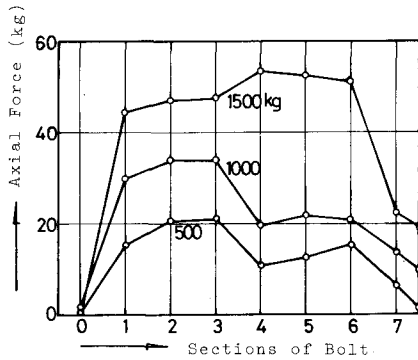


Fig-1 ;

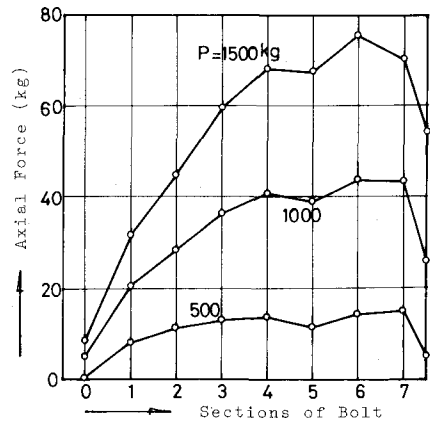
The Shearing Resistance Distributions in Bolt (with Bearing Plate $t=10\text{mm}$, without B.P.)



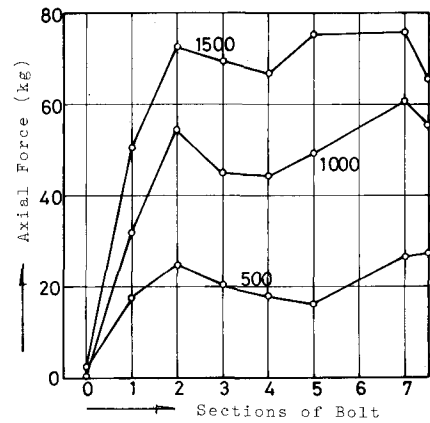
(a) without Bearing Plate



(c) with Bearing Plate (t=2mm)



(b) with Bearing Plate (t=10mm)



(d) with Bearing Plate (t=10mm) and Prestressed (16.6kg)

Fig-2 ; Axial Force Distributions in Bolt

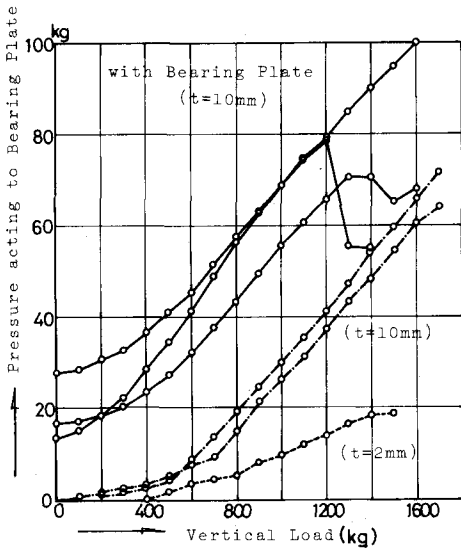


Fig-4 ; The Relation of Pressure acting on Bearing Plate

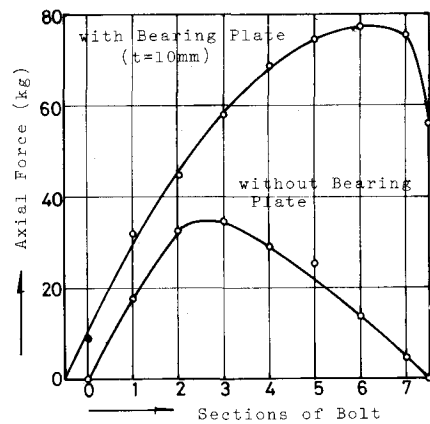


Fig-3 ; Comparison of Axial Force

- 文献 1) 安井将文 '梁天中のボルト打落しに作用する圧力の理則' 第34回 土社会年次総会講演会紀要集(Ⅳ) p555, 1979.
 2) 安井将文 'ロックボルトを有する粘土の変形特性に関する研究' 第7回 関東支部年次研究発表会 講演要集 p125, 1980.
 3) '粘土上のロックボルトの補強効果に関する実験結果と考察' 建設新報「NATMの施工事例と今後の課題」, 1980. 4