

【I】実験の概要：アンカーボルトにより地山を補強し地山とボルト、アンカーヘッドが一体となった場合の各要素の関係も明確にすることはアンカー工法における基本にかかわる問題である。筆者は粘性土を用いたモデル実験によりロックボルト軸力に及ぼすベアリングプレートの影響、ボルトの初期締付とボルト軸力の関係について報告したが、ロックボルトの軸力の測定が主体であり、ロックボルトにより地山の応力分布の再配分の状態とも同時に測定可能なモデル実験の開発が要求される。ここに報告するのはその基本的な実験例の一部であり、単一ボルトを粘性地山内に設置した場合のボルト周囲の地山のせん断抵抗の変化も明らかにしたものである。モデルは粘性地山を理想化し摩擦抵抗のない、自重により光弾性縞の生ずるゼラチンであり、その光弾性等色線写真から地山のせん断抵抗を求める。実験に使用されるモデルを図-1に示す。図-1のA, B, Cタイプはそれぞれ

Aタイプ：ボルトのみでベアリングプレートなし

Bタイプ：ボルトとベアリングプレートあり

Cタイプ：初期締付可能（C'タイプ同一）

ゼラチンは高純度食用ゼラチン（野洲化学）、濃度15%、注型温度55℃で徐冷後約18時間養生する。光弾性実験は室温10℃の恒温室で行なう。ボルト締付力の測定装置と

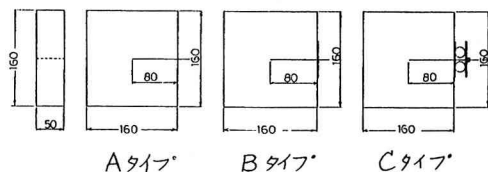


図-1：供試体の種類

図-2に示す。ボルトとベアリングプレートは縁切されており、右端のナットにより締付力を導入し、その大きさを2ヶの計器（歪ゲージ付きパイプ）により測定する。写真-1、-2は実験中のCタイプ供試体である。A, Bタイプは光弾性装置内に設置した後、上面に $P=160, 320\text{ gr}$ を載荷する。Cタイプは初期締付力を与えた後、供試体の上面に160, 320, 480grを載荷する。C'タイプは締付力のみを与えた場合である。

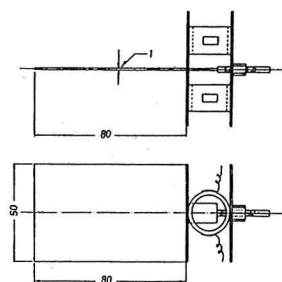


図-2：ボルトの締付装置

【II】実験結果：図-3～6と写真-3～6にそれぞれA, B, C, C'タイプの場合のボルトに作用するせん断力の分布とその光弾性等色線写真（暗視野）を示す。

図-3, 4の比較からベアリングプレートの存在により壁面変位を拘束するせん断抵抗が増加するとともにその領域が増大することがわかる。（0矢の移動）この場合のボルト張力は零点で最大になるから地山中に生ずる。また図-4, -5の比較から初期締付けを行なうとボルト全長が地山の変位を拘束する働きをし、この場合のボルト軸力の最大値はヘッドで発生する。締付力導入後、上載荷重を加えると締付力が增大することも実験的に示すことができた。図-6はボルトに締付力（995gr）を加えた場合の地山のせん断抵抗で、先端とヘッド部の急激な変化が顕著に現われている。これはボルト引抜き試験のモデル実験とも考えられ、図-3との比較からヘッド部のベアリングプレートが不完全なものに引抜き試験を行なうとボルトに作用している地山のせん断抵抗の全く異なる状態が発生することを示しているものである。以上の実験結果からゼラチンモデルを使用する光弾性実験によりボルトと地山の挙動を明らかにすることが可能と考える。例えば、ボルトの接着が不完全な場合、ボルトにより補強された地山の破壊に移行する場合のせん断抵抗の変化、などに応用可能と考えられる。

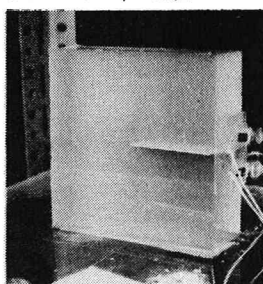


写真-1 Cタイプモデル

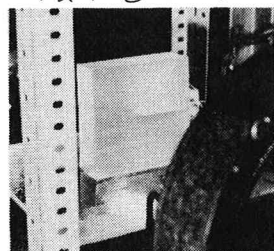


写真-2 装置内のモデル

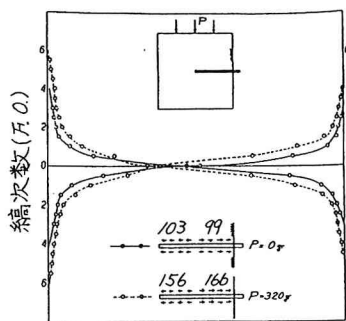


図-3: ボルトに作用するせん断応力分布(Aタイプ)

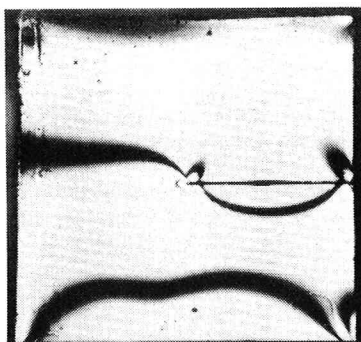
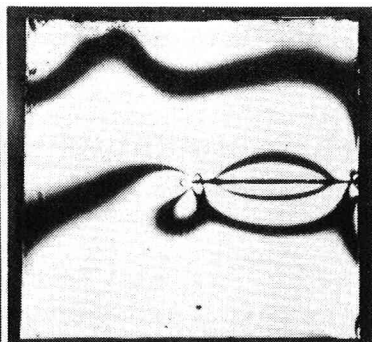


写真-3: Aタイプ (P=0)



(P=320gr)

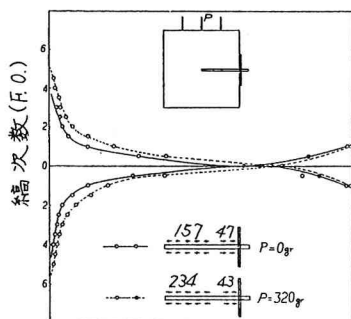


図-4: ボルトに作用するせん断応力分布(Bタイプ)

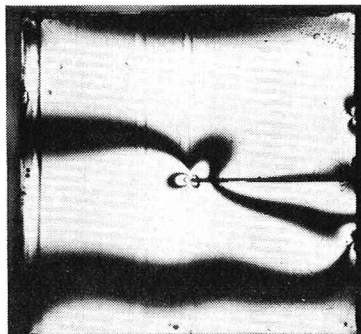
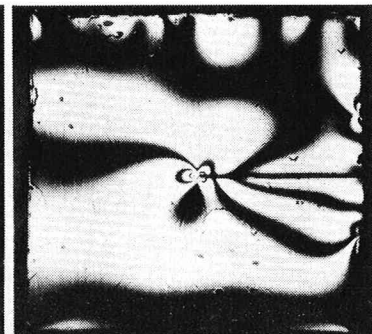


写真-4: Bタイプ (P=0)



(P=320gr)

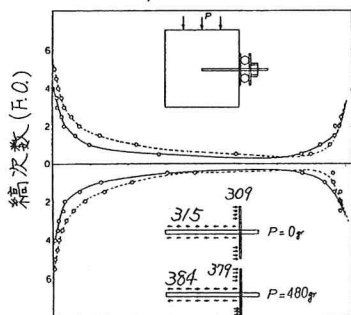


図-5: ボルトに作用するせん断応力分布(Cタイプ)

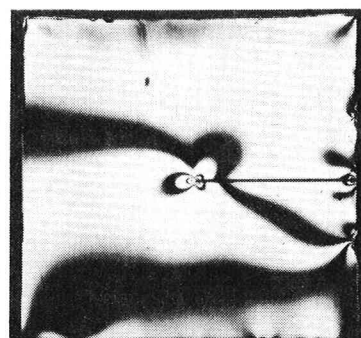


写真-5: Cタイプ (締付力 309gr)
P=0



(締付力 379, P=480gr)

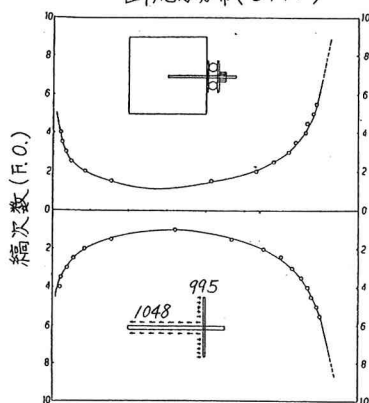


図-6: ボルトに作用するせん断応力分布(Cタイプ)

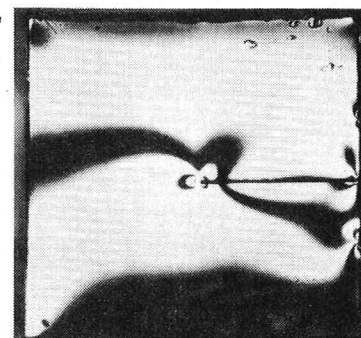
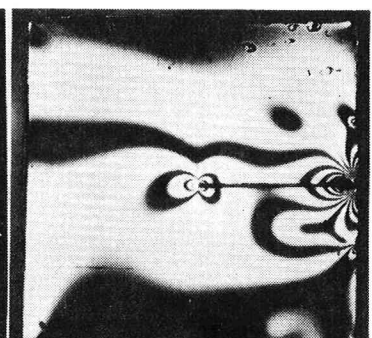


写真-6: Cタイプ (締付力 0)



(締付力 995gr)

文献(1): 安井「粘土中のロックボルトの補強効果に関する実験と考察」『土木学会誌』Vol. 41, No. 7