

III-92

短ボルトと大型プレートによる切土補強効果に関する基礎的研究(その2)

— 中型平面ひずみ模型実験 —

東急建設(株) 正会員 壺内達也
 同 上 正会員 越智健三
 同 上 正会員 鄭 光司

1. はじめに

本報(その2)ではプレートの効果を調べるため、プレートの付いたボルト模型を設置した供試体を用いて、側圧を解放していく平面ひずみ実験を行なった。

2. 実験方法

図1に示すように、豊浦砂で形成した、 $25.0 \times 10.5 \times 20.3$ cmの供試体にプレートの付いたボルトを水平方向に挿入し、上載圧 $\sigma_1 = 1.25 \text{ kgf/cm}^2$ 一定の下で、側圧を排気条件下で解放することにより行なった。

ボルトは豊浦砂をまぶした丸棒($\phi=2\text{mm}$)を用い、プレートは厚さ2mmの正方形板であり、材質はいずれもステンレスである。

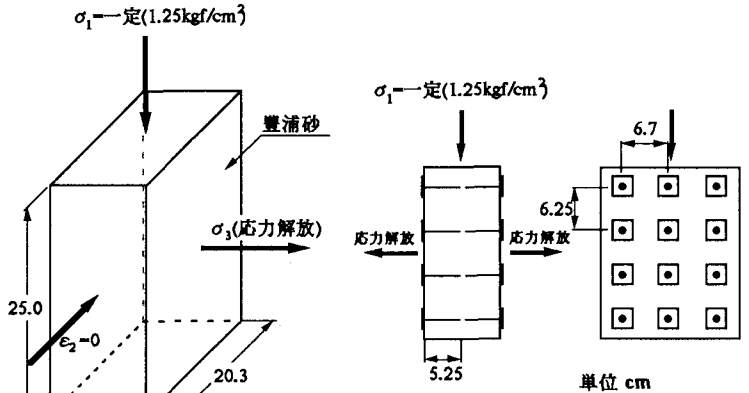


図1 実験概要

実験は、プレートの効果を調べるのが目的であるため、ボルトのピッチを縦6.25cm横6.7cm、長さを5.25cmと一定とし、プレートの大きさをパラメータとして変化させた。

実験ケースは無補強、ボルトのみでプレートを付けないもの、プレートの辺の長さを1.5cm, 2.5cm, 3.2cm, 4.6cmとしたもの、および全面を1枚のプレートとしたものの計7ケースであり、以下においては各ケースを表1に示す記号で表記する。

中央部のボルトにはひずみゲージを、プレートには超小型の圧力センサーを設置しており、ボルトに発生する軸力および、プレートに作用する土圧を計測した。

表1 実験ケース

ケース名	内容
NON	無補強
BLT	ボルトのみ
BP1.5	ボルト+1.5cmのプレート
BP2.5	ボルト+2.5cmのプレート
BP3.2	ボルト+3.2cmのプレート
BP4.6	ボルト+4.6cmのプレート
ALLP	ボルト+全面プレート

3. 実験結果

図2に供試体の主応力比 $\sim$ 水平ひずみ ϵ_3 関係を示す。

ボルトのみを入れた場合では無補強より強度が上がっている。また、プレートの大きさが変わると供試体の強度も変化しており、今回の場合は2.5cmのプレート

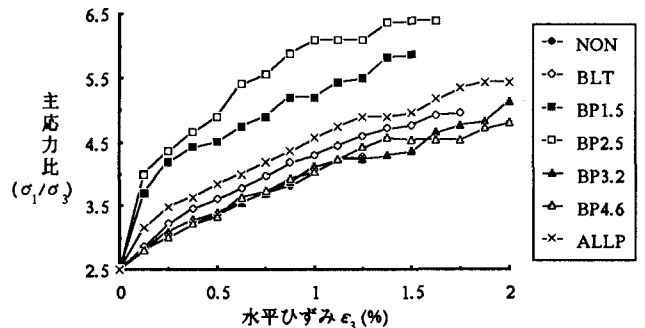


図2 主応力比と水平ひずみの関係

を付けたものが一番強くなっている。

写真1に破壊の状況を示す。無補強とボルトのみの場合には一直線の破壊線で壊れるが、プレートを設置した場合には、破壊線が不明瞭になることが認められた。

図3に破壊直前のボルト軸力分布を示す。プレートを付けることにより軸力のピークがプレート付近に移動している。これは、プレートが供試体表面を押しつけ、その反力をボルトで取っているためと考えられる。

図4はプレートに作用する土圧と解放した応力とを比較したものである。図中では、それぞれの値をプレート1個当りに換算してある。プレートには解放力の50～80%程度の荷重が作用しており、プレートが供試体表面へこの力を押しつけることにより供試体の強度を上げる役目を果たしているものと考えられる。

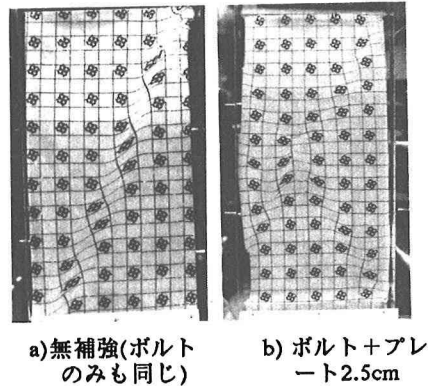


写真1 破壊状況

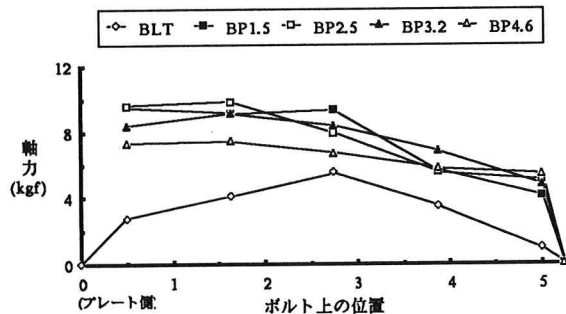


図3 ボルト軸力分布

4. FEM解析

上に述べたプレートの効果を確認するためにFEMによる弾性解析を行なった。

図5は水平方向のひずみ分布を示したものである。プレート付近のひずみが小さくなっており、供試体がプレートに押さえ付けられていることがわかる。

5. おわりに

- 今回の実験を通して以下のことがわかった。
- プレートの大きさが変わると供試体の強度も変わり、今回の実験では2.5cmのプレートを付けた場合がもっとも強度が増加した。
- プレートを付けることにより供試体のボルトおよびプレートを避けて通る破壊線が発生する。
- プレートは、ボルト頭部に引張力を導入し、その反力を供試体表面に押さえ付けることにより供試体表面に壊れにくい領域を形成する。

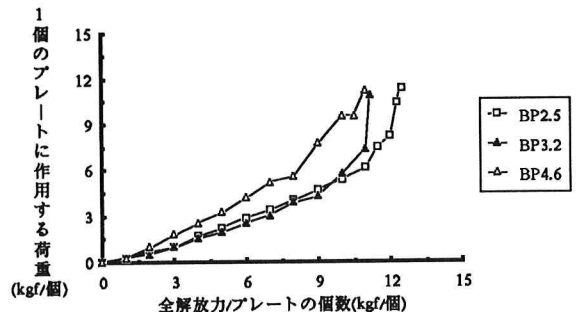


図4 プレートに作用する荷重と解放した荷重の関係

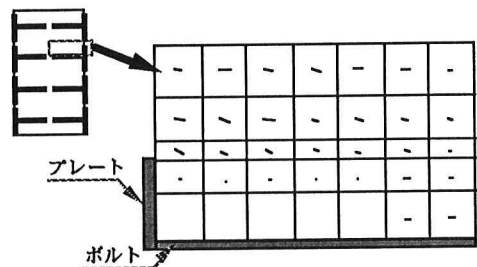


図5 FEMによる水平ひずみ分布 (BP2.5)