

III-12 鉄筋で補強した斜面の室内模型実験（その3）
 一鉄筋の補強効果と地盤内ひずみ分布について一

大林組技術研究所 鳥井原 誠、○山本 彰、 平間 邦興

1. はじめに.

この報告は鉄筋挿入工法に関する各種室内実験結果についての第3報である。既報では載荷重と変位の関係、地盤内ひずみ分布あるいは補強材の軸力分布に着目し、補強材の長さ・ピッチが補強効果に与える影響について述べた¹⁾が、この報告では地盤内のせん断ひずみに着目し、鉄筋の補強効果と地盤内の最大せん断ひずみ分布の係わりについて考察している。

2. 実験方法.

実験装置や使用した試料（鬼怒川砂）、補強材（アルミ棒 5.0mm×2.0mm）及び斜面の作成方法は既報で述べたのでここでは省略する。実験としては長さ20, 30, 40cmの補強材を 1~36本（ピッチ30.0~5.0cm）正方形配置で水平に設置した各ケースと無補強の場合を行なっている。図-1)は長さ20, 30, 40cmの補強材それぞれ36本挿入した場合の斜面形状及び補強材の挿入状況を示している。また、実験中の地盤内ひずみ分布を調べるため、供試体側面には標点を設置している。以上の詳細についても既報を参照にされたし。

3. 実験結果.

図-2)は無補強斜面及び各補強斜面の載荷実験時における載荷重と載荷方向変位の関係を示している。この図から、変位が小さい場合、載荷重は補強材の有無あるいは補強材の長さ、ピッチの影響をあまり受けないが、変位が大きくなるに従って補強時の載荷重は無補強時のそれに比べ大きくなっている。そして、この傾向は補強材が長いほど、ピッチが小さいほど顕著となっている。これらの補強材の補強効果は一般に補強材の引き抜き抵抗力あるいは補強材による周辺土の拘束効果によるものと考えられている²⁾が、ここでは補強材の挿入による地盤内ひずみの変化に着目し、補強材の補強効果について検討する。図-3)は実験時の標点の変位から求めた主ひずみ分布の一例を示したものである。同様の図を各実験ケースで求めた後、地盤内要素の変形の程度をより明確に把握するために、最大せん断ひずみに着目したのが図-4)~7)の分布図である。

図-4), 図-5)は、無補強時および長さ30cmの補強材をピッチ5.0cmで挿入した場合の各変位段階における最大せん断ひずみ分布を示している。これらの図から、無補強の場合、変位の進行に伴うせん断ひずみの生じる領域はほとんど変化せず、局所的なせん断ひずみが大きく増加していることがわかる。一方、長さ30cmの補強材をピッチ5.0cmで挿入した場合には、せん断ひずみの生じる領域は変位の進行に伴い斜面深部に広がり、無補強時の場合のような局所的なせん断ひずみの発達はほとんど見られない。これらのことから、補強材の補強効果とは地盤の

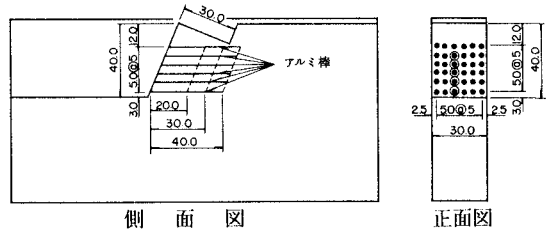


図-1) 斜面形状および補強材の配置状況

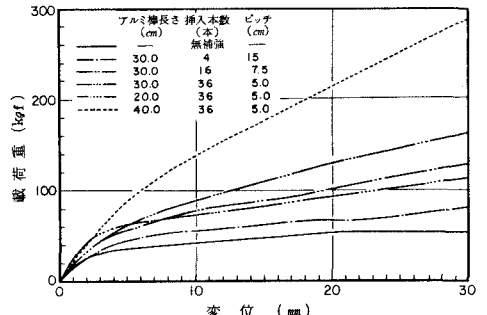


図-2) 載荷重 - 変位関係

— 圧縮ひずみ - - - 引張ひずみ

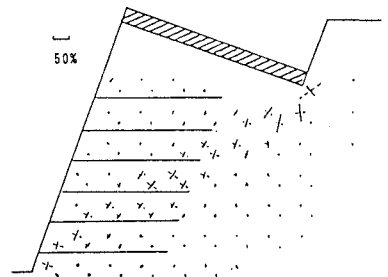


図-3) 主ひずみ分布図
 (長さ20m, ピッチ5.0cm(36本))

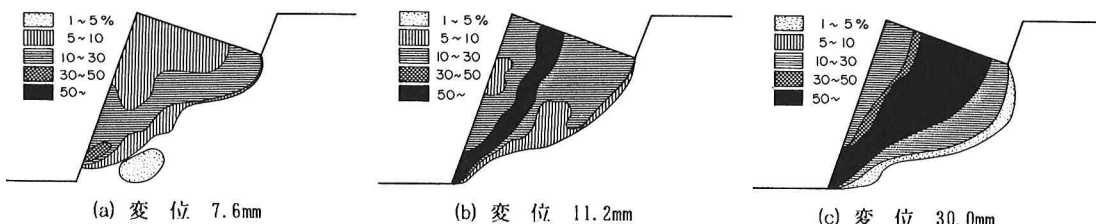


図-4) 無補強時の最大せん断ひずみ分布図

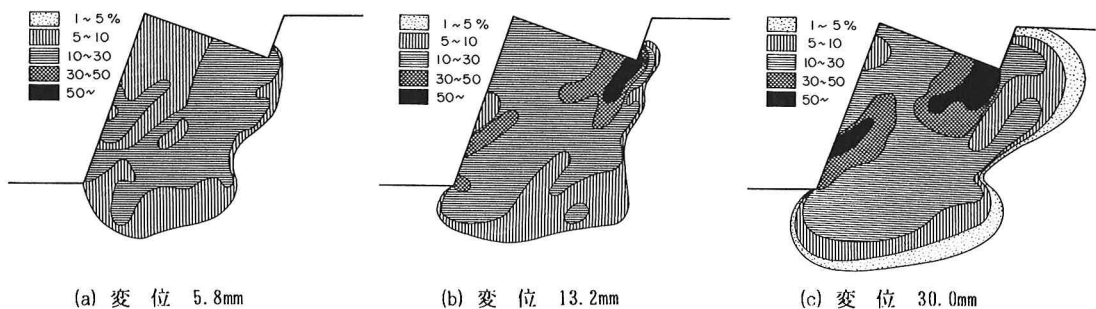


図-5) 補強材長さ30cm, ピッチ5.0cm (36本) の場合の最大せん断ひずみ分布図

変形に伴い地盤中に発生する局所的なせん断ひずみを低減し、せん断ひずみを広い範囲に分散させることにあると言える。また、これらのことから、図-2)に見られる補強時の変位に伴う載荷重増加はこれらの補強材によるひずみの分散の効果によるものと考えられる。そして、この補強材の効果がいわゆる鉄筋挿入工法の粘り強さといわれるものであると考えられる。次に、図-6), (a) (b) および図-5), (c) は長さ30cmを一定とし、ピッチを15.0, 7.5, 5.0cmと変化させた場合の変位30mmにおける最大せん断ひずみ分布図を示している。これらの図から、補強材のピッチが小さくなるほどせん断ひずみの発生する領域は広くなり、逆にせん断ひずみが局所的に大きく発生する領域は小さくなっている。また、図-7), (a) (b) および図-5), (c) はピッチ5.0cmを一定とし、補強材長さを20, 30, 40cmと変化させた場合の変位30mmにおける最大せん断ひずみ分布図を示している。これらの図から、補強材が長くなるほどせん断ひずみの発生する領域は広くなり、局所的なせん断ひずみの増加は見られないことがわかる。特に、補強材長さが40cmの場合にはせん断ひずみが斜面内部に深く広がっており、補強材の効果がよく現われている。以上のことから、図-2)において、ピッチが小さくなるほど、また補強材が長くなるほど載荷重が大きくなっているのは地盤内に挿入された補強材が変位に伴い地盤中に発生するひずみを広い範囲に分散させ、局所的なせん断ひずみの増加を抑えるためであると考えられる。

参考文献；(1) 鳥井原, 山本, 平間, 鉄筋で補強した斜面の室内模型実験 (その1), 第23回土質工学研究発表会, 1988. (2) 補強土工法 (土質学会編)

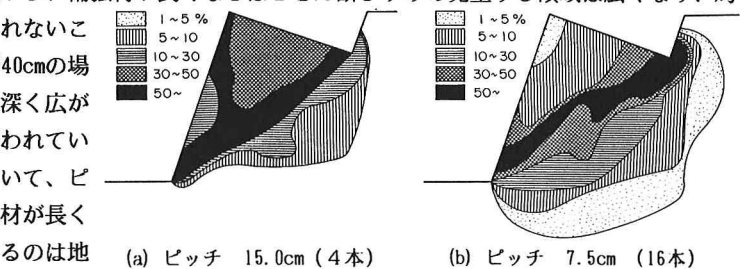


図-6) ピッチが異なる場合の最大せん断ひずみ分布図 (ℓ=30cm)

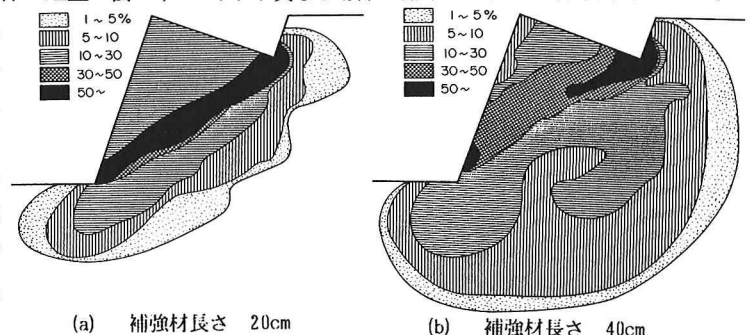


図-7) 補強材長さの異なる場合の最大せん断ひずみ分布図 (ピッチ5.0cm (36本))