

# 鉄筋による砂斜面の補強法に関する室内実験VIII

## —補強材層数と斜面の崩壊形態の関係—

Laboratory Study on Reinforcing of Sand Slope with Steel Bars

—Relationship between Reinforce Layers and Failure Mode of Slope—

龍岡 文 夫\*・浜田 英 治\*\*

Fumio TATSUOKA and Eiji HAMADA

### 1. はじめに

前報<sup>17)</sup>で、補強材を1層だけ配置したときと比較すると2層配置により斜面の安定性は飛躍的に増加し、その原因として、斜面がより一体化されたことが考えられることを述べた。本報告では実測された変位場、ひずみ場に基づいて上記の点について論ずる。

### 2. 実測された変位場、ひずみ場

図-64に斜面の変位場を示す。測定しているのは格子点の変位だけで図では格子点間を直線で結んでいるだけである。明らかに一体となって動こうとしている塊りの大きさは無補強斜面の場合よりも、また1層だけ補強材を配置した場合よりも大きい。このことは図-65, 66に示すひずみ場を見たほうがより一層明確になる。すなわち、ひずみは分散しており、明白なひずみの集中、すなわちすべり層 (Shear zone) は見られない。

図-67は斜面表面の変位ベクトルを示す。明らかに2

層配置の場合は斜面の上方と下方が同じように変位し、かつ比較的大きく変位してから斜面が崩壊している。

以上示したことは、次のことを示唆している。数層の補強材で補強して斜面の安定性を増すには、斜面の一体性が増し、ひずみが集中して生じないように配置するのが効果的である。無補強斜面、補強斜面内のひずみ分布を何らかの手段で求めることができれば、その配置方法は次の手順で決定できよう。

- (1) 無補強斜面での破壊時のひずみ分布を求める。
- (2) そのひずみ分布でひずみが集中して生じている代表的な領域の内の  $\epsilon_3$  を生じないように数層の補強材を配置する。
- (3) この補強された斜面の安定性が仮りに十分でないときは、この補強された斜面が破壊するときのひずみ分布を求める。
- (4) そのひずみ分布においてひずみが集中して生じている代表的領域の内の  $\epsilon_3$  を生じないように追加の補強材を配置する。

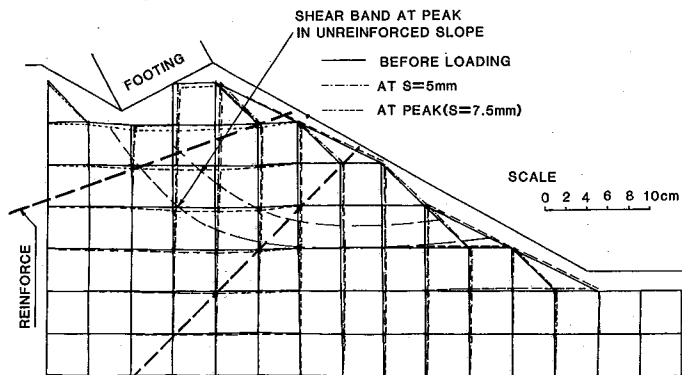


図64 補強材を2層に配置したときの斜面の変位場 (a 実線; 載荷前, b 1点鎖線; フーチング変位 S=5mm, c 破線; フーチング荷重が最大になったとき (S=7.5mm), 補強材の位置は載荷前のもの.)

\* 東京大学生産技術研究所 第5部

\*\* 大洋技術開発株式会社

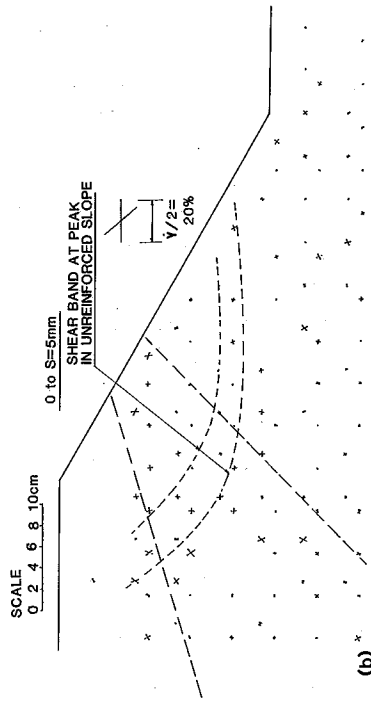
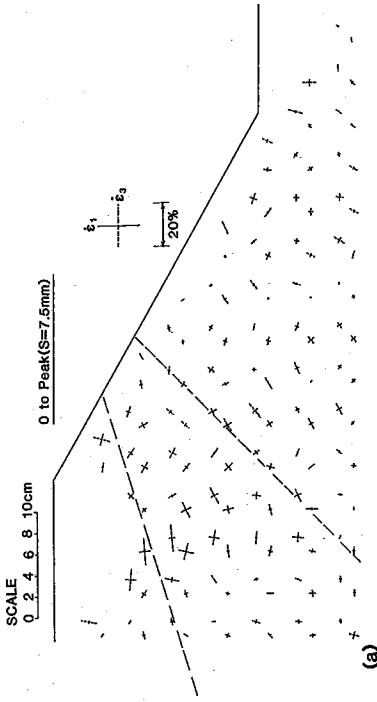


図65 ①-①'と②-②'の両方の補強材を配置したときにフー  
チング沈下量が5mm になるまでに生じた(a)主ひずみ  
の分布 (b)伸び縮みのない方向とその方向のせん断ひ  
ずみの 1/2 の分布

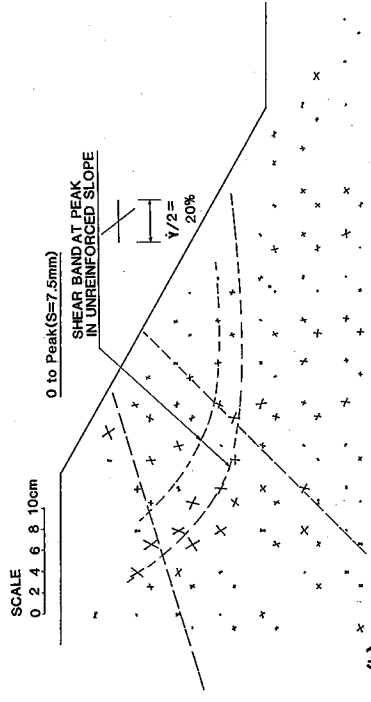
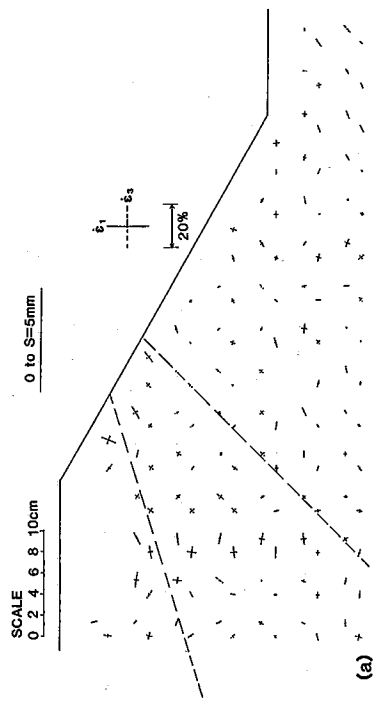


図66 ①-①'と②-②'の両方の補強材を配置したときにフー  
チング荷重が最大になるまでに生じた(a)主ひずみの  
分布 (b)伸び縮みのない方向とその方向のせん断ひ  
ずみの 1/2 の分布

研究速報

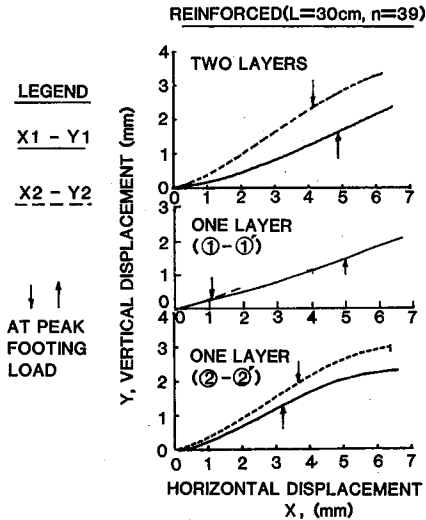


図67 斜面表面の変位ベクトル

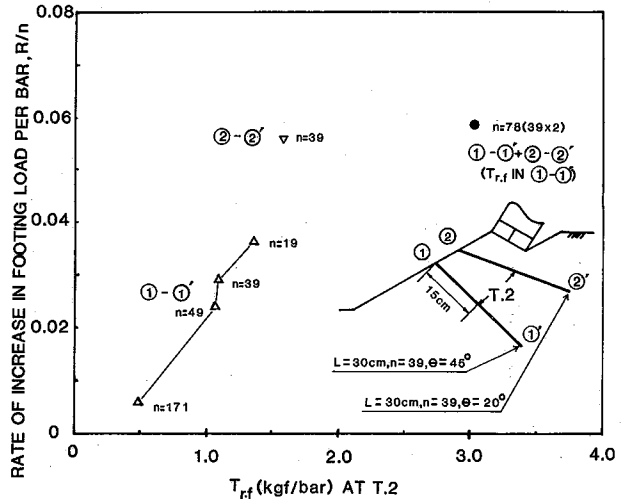


図68 補強材最大張力  $T_{r,f}$  と補強材 1 本あたりの強度増加率  $R/n$  の関係

3. 補強材張力と補強効果の関係

図-68 は、補強材の最大張力  $T_{r,f}$  と補強材 1 本当たり  
に換算した強度の増加率の関係を示す。なお、2 層配列  
の補強材の張力は下層(①-①)で測定した。この図から、  
補強材を 1 層に配置した場合(下層配置)は補強材の本  
数を増すとその張力  $T_{r,f}$  は低くなり、補強材 1 本当たり  
の強度増加率  $R/n$  も低くなっていく。しかし 2 列配列  
( $n=39 \times 2=78$ ) の場合は、補強材の張力は 3.0 kgf/本と  
非常に大きく  $R/n$  も 1 層で  $n=78$  の場合よりもはるかに  
大きい。さらに、上層配置の場合でも  $n=78$  になると  
 $n=39$  の場合よりも  $R/n$ 、 $T_{r,f}$  ともに小さくなるのが  
推定される。このことは、同数の補強材を 2 層に配置し  
た場合のほうが 1 層に配置した場合よりも補強材の張力  
が有効に発揮されて効率よく強度の増加に寄与している  
ことを示している。なお上層配置の場合に下層配置より  
 $T_{r,f}$  が大きく  $R/n$  も大きくなっているのは、下層配置  
の場合よりもフーチングと補強材の間隔が狭く、その間  
での崩壊が生じにくく、また、補強材に働く直応力も大  
きいので補強材の能力が十分に発揮されえたからであら  
う。

4. ま と め

以上まとめると次のようになる。斜面内に補強材を有  
効な位置、方向、長さで配置すると斜面はたしかに補強  
される。しかし、その補強材が潜在的に持っている能力  
(その位置で発揮しうる最大の平均表面摩擦係数)を十分  
に発揮する前に、その斜面はその補強材が有効に効き得  
ない他の崩壊パターンで崩壊しうる。したがって、その  
崩壊パターンが生じないように補強材を追加すれば、最  
初に配置した補強材もその潜在的な能力をより十分に発  
揮しうる。より経済的、より効果的補強法とは、けっきょ  
く、補強材の持つ潜在能力をできるだけ発揮させる方法  
ということになる。

謝 辞

図-65, 66 の作成にあたって東京大学大学院生谷和夫氏  
の多大な協力を得ている。末筆ながら感謝の意を表する。  
(1984 年 11 月 21 日受理)

参 考 文 献

- 17) 龍岡文夫・浜田英治(1985), "鉄筋による砂斜面の補強法  
に関する室内実験VII—補強材層数と補強効果の関係—  
一," 生産研究, Vol. 37, No. 3, 11~14 頁。