

III-437 鉄筋による切土斜面の補強効果に関する実験研究

— 補強鉄筋の段数およびその位置の効果と地盤密度の影響 —

九州大学 工 学○大中英揮 九州大学 工 正 落合英俊
九州大学 工 正 林 重徳 日本道路公団 正 田山 聡
九州大学 工 正 松本政夫 長 崎 県 正 平井晴也

1. まえがき

本報告は、切土斜面に挿入した鉄筋による補強土機構を解明するために実施した一連の厚い土砂層の模型実験についての第11報である。ここでは、補強土効果に及ぼす種々の要因のうち補強鉄筋の段数およびその位置の効果を調べるため、昨年実施した地山密度が比較的に密な場合の土槽実験の結果と比較して、地山密度が緩い場合の結果を示し、段数および位置の効果とともに地盤密度の影響について考察する。

2. 実験概要

補強鉄筋の段数およびその位置の効果と地盤密度の影響を調べるために実施した実験ケースは、図-1に示すように密な地盤条件(平均相対密度： $D_r=82\%$)の7ケースと緩い地盤条件($D_r=40\%$)の5ケース、ならびにそれぞれの無補強状態の計14ケースである。

列数を各段とも7列としたので、補強材の本数は、それぞれ段数に応じて、7, 14, 21 および 28 本である。また、すべての補強材に、 $D=3\text{ cm}$ の頭部プレートを着着した。

なお、実験装置や地盤の作成方法および実験方法については、第10報を参照されたい。

3. 実験結果と考察

1) 載荷板に働く応力： 図-2および 図-3は、載荷板の内部ロードセルによって測定した鉛直応力及びせん断応力と載荷板変位の関係を、密な地盤の場合と緩い地盤の場合について示したものである。図-2に示す載荷板の鉛直応力で判断する限りでは、密な地盤の補強土効果は本数が多い程発揮されるが、その効果は挿入位置によって著しく異なる。特に、③と④の補強材は、斜面の根固め効果及び大変形時の分担効果が大きいようである。さらに、

本実験の場合、③～④の間隔でもかなりの補強土効果が期待できるが、③～④の間隔になると、十分な補強土効果を発揮し得ないようである。

つぎに、図-3に示す緩い地盤の結果からは、いずれのケースも補強土効果が小さいこともあつ

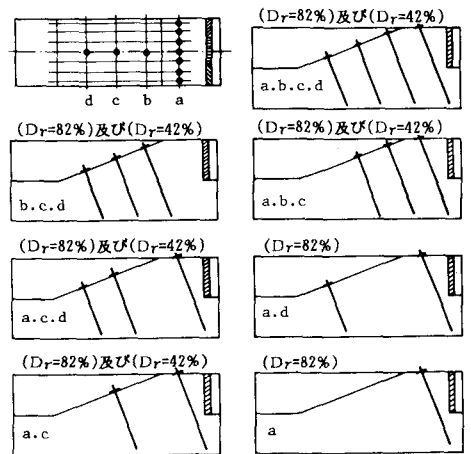


図-1 補強鉄筋の段数および位置の効果と地盤密度の影響を調べた実験ケース

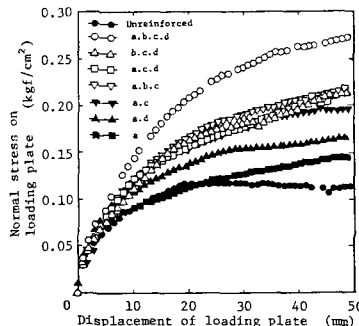


図-2 載荷板に働く鉛直応力と載荷板変位の関係：密な地盤($D_r=82\%$)の場合

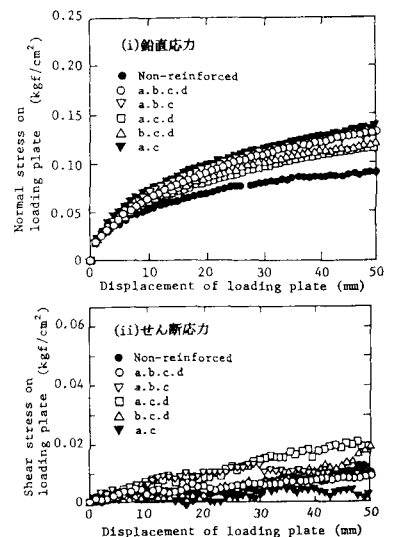


図-3 載荷板に働く応力と載荷板変位の関係：緩い地盤($D_r=42\%$)の場合

て、それほど明瞭な位置の影響は捉えられない。しかし、 $a \cdot b \cdot c \cdot d$ と $b \cdot c \cdot d$ のケースを比較すると

密な地盤の場合と異なり、鉛直応力、せん断応力ともに殆ど差が見られない。したがって、緩い地盤の場合、③段の補強材の役割は、密な地盤の場合程大きくないといえよう。また、 $a \cdot c$ と、その他のケースに大きな差が見られないことから、緩い場合にも密な場合と同様、③～④の間隔でもかなりの補強土効果が期待できるようである。

2) 補強材に生じた張力分布： 図-4は、載荷板の変位に伴って補強材に発生した張力の分布を、緩い地盤について示したものである。③の補強材は、載荷板に近い大きな曲げ応力を受けているものと思われる。③～④の補強材の張力分布はそれぞれ類似した形状を示すが、 $a \cdot b \cdot c \cdot d$ のケースで各段の補強材に最も張力が発生しているようであり、載荷板応力としてはかならずしも大きな値とはなっていないが、③～④の4段の補強材が一体となって補強土機能を果しているといえることができる。

3) 土圧の発生状況： 図-5は、補強土効果の影響がよく現われる土圧計③及び④で測定された土圧の発生状況を、緩い地盤の場合について示したものである。③の土圧は、載荷板の変位に伴って徐々に増加し、15～20mm以降で大部分のケースではほぼ定常状態となるが、 $a \cdot b \cdot c \cdot d$ のケースだけは30mm以上の変位で減少を始めている。さらに、④の土圧は、無補強の場合には殆ど変化がないのに対して、補強したケースではいずれも載荷板の変位に伴って漸次増加しており、なかでもこの増加傾向は、 $a \cdot b \cdot c \cdot d$ のケースが最も大きい。

4. むすび

以上の実験結果・考察を、とりまとめると次のとおりである。

(1)密な地盤における補強土効果は、本数が多いほど発揮されるが、その効果は挿入位置によって著しく異なる。(2)緩い地盤の場合、補強鉄筋の段数およびその挿入位置による補強土効果への影響は、密な地盤の場合程顕著ではない。(3)しかし、補強材に発生する張力および土槽底(壁)面に作用する土圧などは、4段に設置した場合が、補強土機構にとってより効果的な分布形状を示している。

参考文献：

- (1)鉄筋による切土斜面の補強効果に関する実験研究(第1報)－実験装置・方法と斜面勾配の影響－,第20回土質工学研究発表会講演集,1985,
- (2)同(第3報)－補強鉄筋の本数および位置の効果－,同,1985,(3)同(第10報)－補強鉄筋の本(列)数の効果と地盤密度の影響－,第41回土木学会年次学術講演会,1986,(4)同(第11報)－補強鉄筋の段数およびその位置の効果と地盤密度の影響－,同,1986.

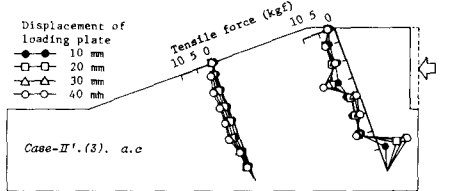
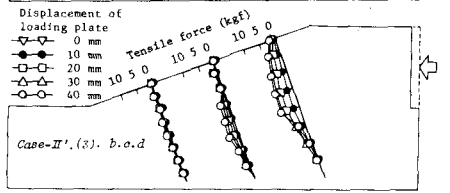
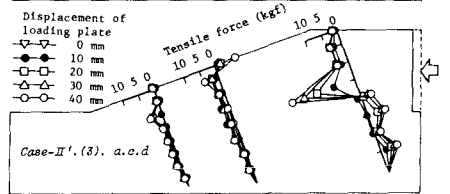
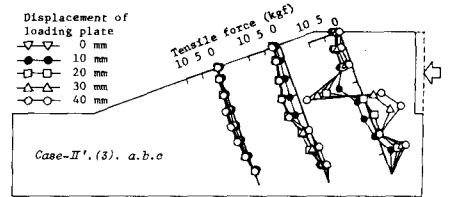
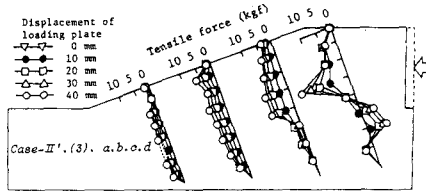


図-4 載荷板変位に伴って補強材に発生した張力分布：緩い地盤($D_r=42\%$)の場合

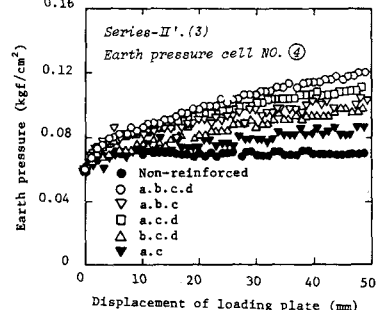
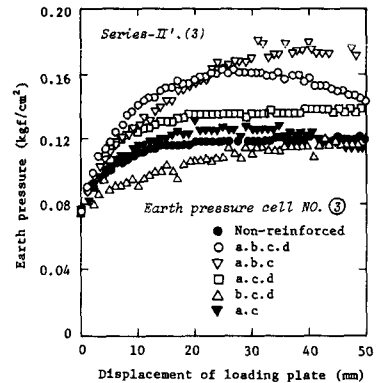


図-5 載荷板変位に伴う土圧計③及び④の変化：緩い地盤($D_r=42\%$)の場合