

III-439 鉄筋による切土斜面の補強効果に関する実験研究

— 頭部連結およびのり面処理の効果と地盤密度の影響 —

九州大学 工 正○林 重徳 九州大学 工 正 落合英俊
九州大学 工 学 大中英揮 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12報である。ここでは、補強材頭部の連結の有無及び表面処理工の違いが補強土機構にどのような影響を及ぼすか、また、このときの地盤の密度条件がどのような影響を与えるかを、明らかにするために実施した土槽実験の結果について報告する。

2. 実験概要

補強土効果に及ぼす頭部連結と表面処理工の影響、また、このときの地盤密度の影響を明らかにするため実施・考察する実験ケースは、図-1に示す8ケースと、密な地盤と緩い地盤の無補強状態の計10ケースである。

8ケースとも補強材は、③～④の4段に各7列の計28本とし、すべて斜面に直角に設置した。TPは、直径3cmの頭部プレート装着しただけで頭部連結は無い。TP-Rは、同じく直径3cmの頭部プレート装着した上に、長さを微調整できるロッドで補強材頭部の連結を行った。また、GP-Rは、現場における格子砕工を想定して、厚さ2mm、幅20mmの軽金属板で作ったグリッドプレートを装着した後、ロッドで頭部連結を行った。さらに、RS-Rは、現場のコンクリート吹付工を想定して、厚さ2mmの軽金属板で斜面の全面とのり肩部を覆い、その上からロッドで補強材を連結したものである。実験に用いた土槽、斜面の作成方法及び載荷方法については、第10報に示してある。また、第10報に示した項目に加えて、③～④の各段を連結する中央列のロッドには、ひずみゲージを貼布し、連結材に発生する軸力を測定した。

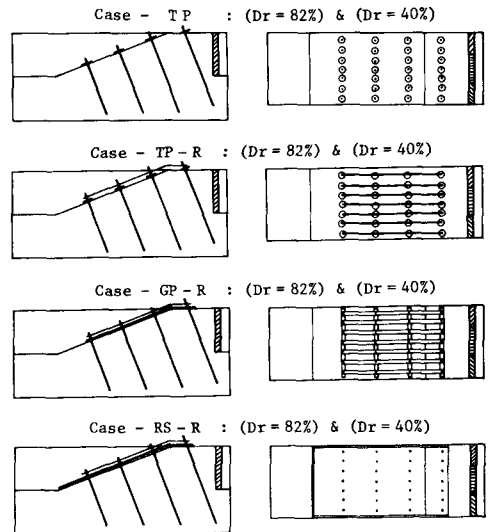


図-1 頭部連結および表面処理の効果と地盤密度の影響を調べた実験のケース

3. 実験結果と考察

1) 載荷板に働く応力:

載荷板の内部ロードセルによって測定した鉛直応力と載荷板変位の関係を図-2に示す。図-2より、載荷板に作用する応力で判断する限りでは、密な地盤の場合、補強材の頭部を連結したり全面的に表面を覆ったりすることは、必ずしも補強土効果を増大させることに

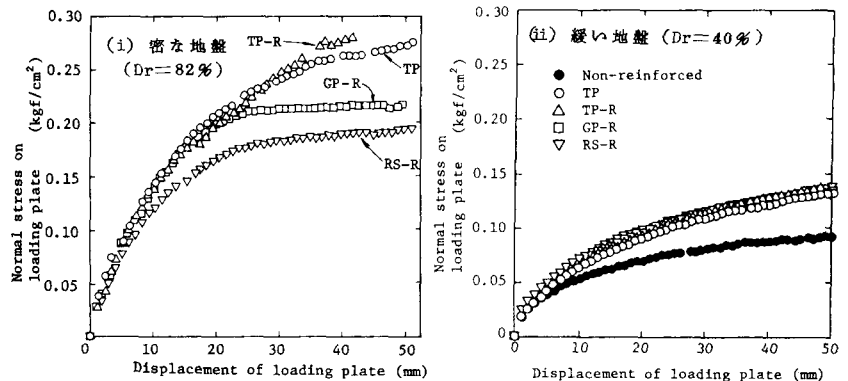


図-2 載荷板に働く鉛直応力と載荷板変位の関係

はならないようである。一方、緩い地盤の結果を見ると、RS-Rが全変位を通して最も大きく、無補強に比した補強比は、変位10, 20, 50mmにおいてそれぞれ $R=1.35, 1.40, 1.49$ である。また、補強土効果の最も小さいケースはTPで、同じく補強比は変位10, 20, 50mmにおいてそれぞれ $R=1.17, 1.30, 1.43$ である。この様に、緩い地盤の場合には、補強材の頭部を連結したり全面的に表面を覆ったりすることは、補強土効果を増大させ、その効果は比較的小さな変位段階において発揮されるようである。

2) 補強材に生じた張力分布： 図-3は、緩い地盤の場合におけるTP, TP-R, RS-Rの3ケースについて、載荷板の変位10, 20, 30, 40mmにおいて補強材に発生した張力の分布を示したものである。頭部連結の影響は、TPとTP-Rにおける③および④の補強材に生じた張力分布形状の差に見られ、連結によって摩擦力の発生が幾分阻害されているようである。さらに表面処理工の違いの影響は、TP-RとRS-Rにおける③～④の各補強材の頭部とその近傍に発生した張力分布の差に現われている他、載荷板変位に伴い④の下半部に発生する張力の変化に現われている。

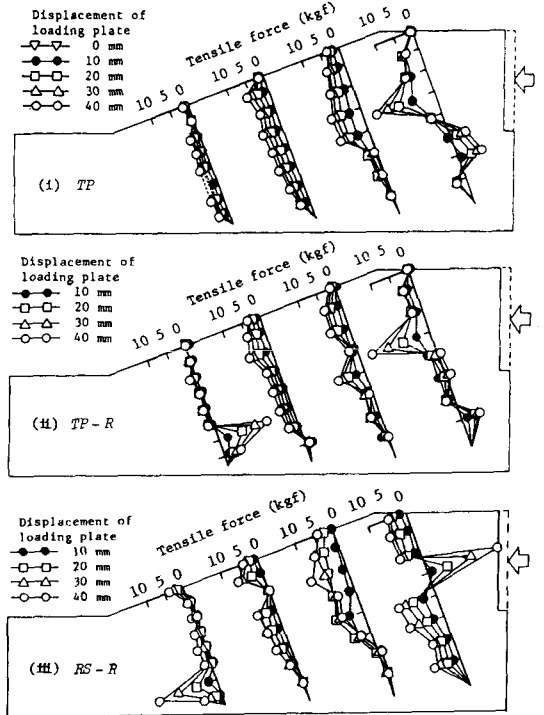


図-3 補強材に生じた張力分布：緩い地盤（Dr=40%）

3) 土圧の発生状況： 図-4は、補強土効果が最も現われる土圧計③における、緩い地盤の場合の土圧の発生過程を示したものである。TPおよびTP-Rのケースでは、全ての変位レベルにおいて無補強の場合より大きな値を示しているが、表面処理工が剛なGP-RおよびRS-Rのケースで、載荷板の変位の進行に伴う土圧の低下が認められる。

4) 連結材に発生した軸力の変化状況： 図-5は、緩い地盤の場合における補強材③と④の連結材の軸力を示している。連結材に圧縮力が作用しているが、GP-R及びRS-Rのケースでは、15～25mmの変位まで圧縮力が作用した後引張力に転じ、変位40mmにおける張力は、2 kgfに達している。これらの挙動は、補強された斜面におけるすべり線の発生と関連するものと考えられる。

4. むすび

以上の実験結果と考察をとりまとめると次のとおりである。

(1)頭部連結の影響は、あまり認められない。(2)緩い地盤の場合には、剛な表面処理工を施すことによる、補強土効果が認められ、その効果は、比較的初期の変位段階から発揮される。

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12報)－頭部連結およびのり面処理の効果と地盤密度の影響－, 同, 1986.

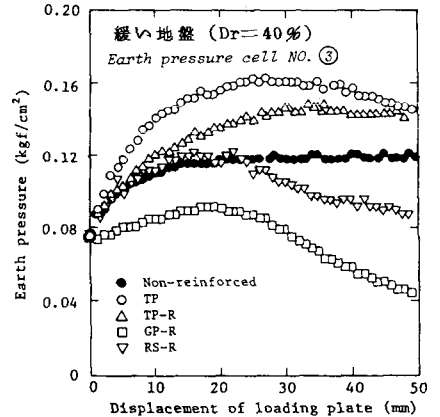


図-4 載荷板変位に伴う土圧③の変化

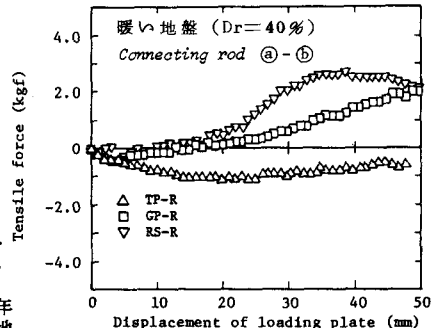


図-5 連結材に発生する軸力の変化状況