

九州産業大学 工 正 山内 豊聡 九州大学 工 正 ○落合 英俊
九州大学 工 林 重徳 " " " 坂井 晃
" " 学 田山 聡 大分県 " 藤崎 裕司

1 まえがき

本報告は、厚い土砂層の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模型実験についての第7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挿入角の影響を検討するために、実験結果について報告する。

2 実験概要

補強鉄筋の挿入角(α)の影響を調べるための実験は、図-1に示るように補強材の挿入位置と列数を①、②、③の3段に右の本の計21本とし、挿入角を $\alpha = +10^\circ$, 0° , -10° 及び -20° とする4ケースである。

実験に用いた土槽、載荷装置及び計測等については第5報に示してあるのを参照されたい。模型地盤の作成方法も基本的には第5報と同じであるが、補強材の挿入方向が鉛直方向となるように土槽を傾けて砂を投入するため、砂投入時の土槽の傾きは4ケースとも異なる。模型地盤作成後、いずれのケースも直径 $D = 3\text{cm}$ の頭部プレートと補強材に直交するように装着し、プレートと斜面の間には砂を充填した。

3 実験結果及び考察

1) 載荷板に作用する応力：載荷板の内部ロードセルにより測定した軸応力と載荷板変位の関係を図-2に、同じくせん断応力と変位の関係を図-3に示す。補強材が引張材として機能し易い $\alpha = +10^\circ$ の場合に、軸応力とせん断応力のいずれも、載荷板変位 $18 \sim 20\text{mm}$ までは急激に増加しているが、 20mm 以上の変位ではあまり増加は見られない。 $\alpha = 0^\circ$ のケースにおける軸応力は、 $\alpha = +10^\circ$ に比べてやや小さい値を示し、変位 20mm では $\alpha = +10^\circ$ の90%程度である。 $\alpha = +10^\circ$ のケースに比べて $\alpha = -10^\circ$ の場合の軸応力は、 20mm 変位で約70%、また 40mm 変位で約80%を示し、4ケースの中で最も小さいが、せん断応力は、それぞれ約75%及び85%を示し、 $\alpha = +10^\circ$ に次いで大きい。 $\alpha = -20^\circ$ のケースにおける軸応力は変位 15mm までは $\alpha = -10^\circ$ のケースとほぼ同じであるが、 15mm 以降も増加し続け変位 35mm 付近では、 $\alpha = -10^\circ$ の約120%で、 $\alpha = +10^\circ$ と同程度の値を示している。しかし、せん断応力は、変位 15mm で $\alpha = -10^\circ$ のケースの約55%と小さい値を示している。

このように載荷板に作用する応力とせん断応力を総合して評

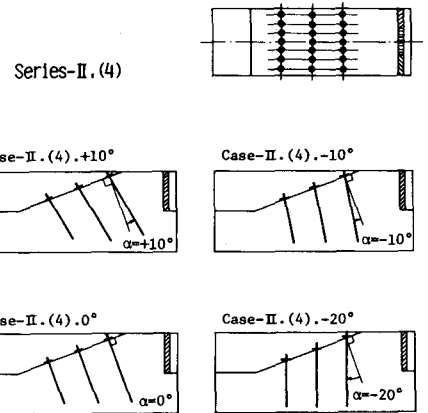


図-1 鉄筋挿入角の影響を調べた実験のケース

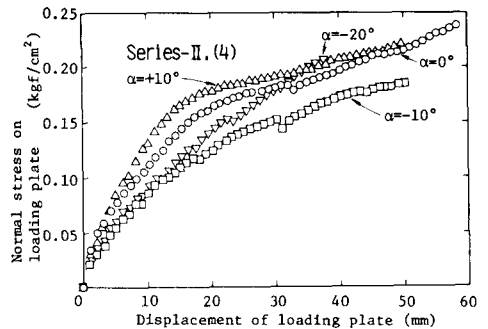


図-2 載荷板に働く軸応力と変位の関係

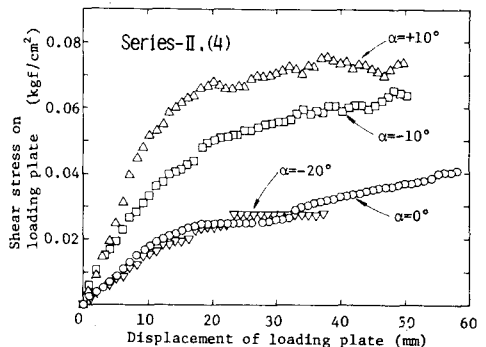


図-3 載荷板に働くせん断応力と変位の関係

細ると、補強土効果は補強鉄筋の挿入角 $\alpha = +10^\circ$ 、 0° 、 -10° 、 -20° の順に低下しているがその差は載荷板変位20mm付近で最大となり、20mm以降は差が小さくなるようである。

2) 補強材に発生する張力分布: 図-4に各ケースについて、載荷板変位が10, 20, 30, 40mmのとき補強材に発生した張力分布を示す。 $\alpha = +10^\circ$ のケースでは、①、②、③の各段の補強材に、各変位段階でいずれも大きな張力が発生しており、3段の鉄筋が一体として最も効果的に補強土の機能を発揮している様子が伺える。また、 $\alpha = +10^\circ$ の場合、いずれも補強材頭部に若干の張力が測定されており、頭部プレートが支圧板としても機能しているといえる。 $\alpha = 0^\circ$ の場合、載荷板変位が10mmのとき、①段の張力分布には $\alpha = +10^\circ$ のものより大きな差違はみられないが、②及び③段の張力分布は小さく、さらに変位が進んでもあまり張力の増加はみられない。また、 $\alpha = -10^\circ$ 及び -20° のケースでは、張力の分布にいくぶん差がみられており、補強材にはかなりの曲げ応力が発生していると考えられる。さらに $\alpha = -20^\circ$ のケースにおける①、②、③各段の補強材において、10mm変位ではあまり大きな張力は発生していないが、変位が進むにつれてしだいに張力が大きくなっている。

3) 斜面の変位状況と発生したべリ線: 載荷板の変位に伴って発生する斜面の変位状況を図-5に示す。斜面の変位状況に、補強材の挿入角の明瞭な傾向はみられないが、4つのケースの中で $\alpha = +10^\circ$ のものか、Y方向の変位が最も大きく、一方、X-Zの変位が一番小さいのが特徴的である。

4. おまけ

以上の実験より得られた結果をとりまとめると次のとおりである。(1)載荷板に作用する軸応力とせん断応力と総合した補強土効果は、実験した挿入角の範囲では、 $\alpha = +10^\circ$ が最も大きく、 0° 、 -10° 、 -20° の順に低下する。(2) $\alpha = +10^\circ$ の場合に、3段の補強材は一体として、最も効果的に補強土の機能を発揮する。

参考文献:

- 1) 山内 浩合・林 坂井・田山; 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, 1988, 名古屋
- 2) 同(第2報)-補強鉄筋の頭部プレートの効果-同 3) 同(第3報)-補強鉄筋の本数および位置の効果-同 4) 同(第4報)-補強鉄筋長さの影響-同

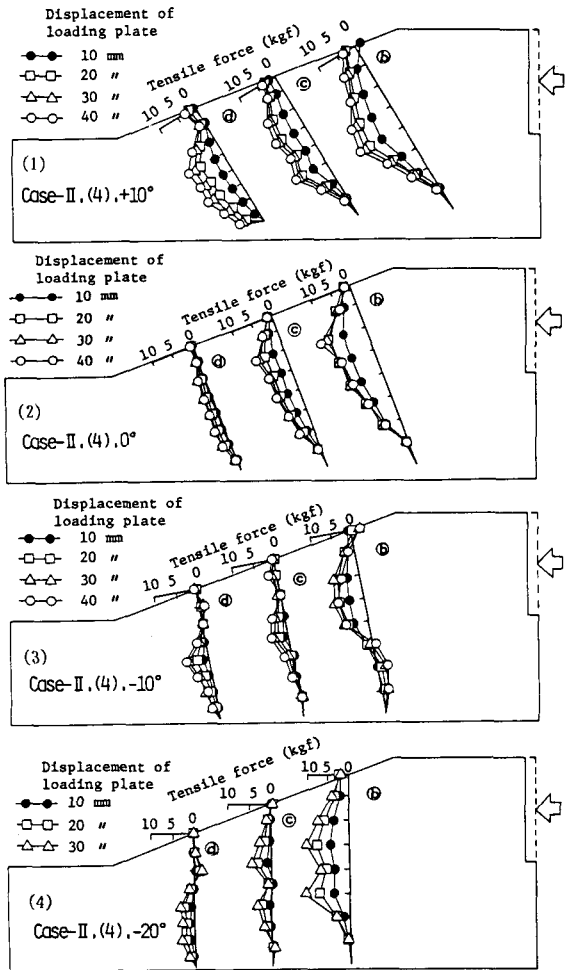


図-4 補強材に発生した張力分布

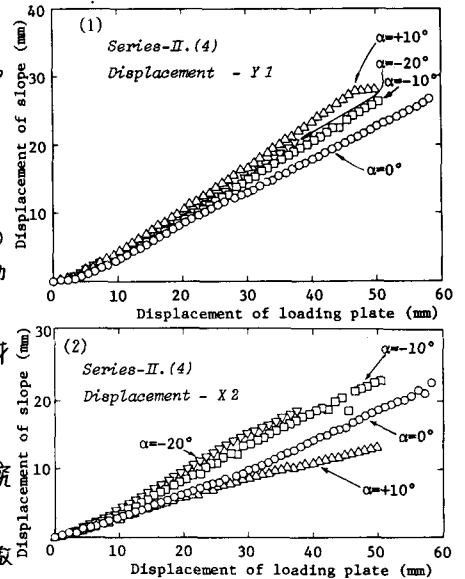


図-5 載荷板の変位に伴う斜面の変位