

III-837

基礎地盤の破壊時の補強土盛土の挙動

五洋建設(株) (正)塩田 耕司
愛媛大学工学部 (正)八木 則男
鳥取大学工学部 (正)榎 明潔
建設省建築研究所 (正)二木 幹夫
大日本土木(株) (正)藤田 隆慎

1、まえがき

最近の土工事においては、用地の制限、景観等を考慮した土構造物の築造が重要視されてきている。そこでより急峻なり面を有する盛土やテールアルメ工法などの垂直壁盛土などが多く利用されてきている。本研究ではテールアルメ工法をモデル化し、ストリップが埋設されている範囲の基礎地盤が破壊する場合を想定した落し土実験を行い、補強土盛土の挙動について論じる。

2、実験装置および実験方法

実験装置の概略図を図-1に示す。土槽は横145×高さ55×奥行き15.5cmである。スキンとして厚さ21mmの合板を使用し、ストリップとしては厚さ5/100mmの銅板を使用した。また比較のため剛性の高い材料として、厚さ0.27mmのブリキ板での実験も行った。土との静止摩擦係数は銅板で0.34、ブリキ板で0.35である。詰め方は一定の高さからふるいを通して砂を土槽内部に振り落とす緩詰めと、平坦な板で押し固めた密詰めで2種類で実験を行った。

実験方法は土槽の端のスキン側から25cmの部分の土槽底部が、ジャッキにより1.7mm/minで沈下するようになっている。これにより盛土の基礎地盤が破壊した場合を再現する。この時、土槽が沈下することで、沈下する部分(破壊領域)の土塊がストリップにより、沈下しない部分(抵抗領域)にぶらさがり影響を検討するために、破壊領域の土の荷重はロードセルによって計測し、ストリップにより抵抗領域に伝達される荷重は土槽底面に土圧計を設置することによって計測した。また沈下により発生するストリップの引張り力は銅板にひずみゲージを貼ることによって計測する。

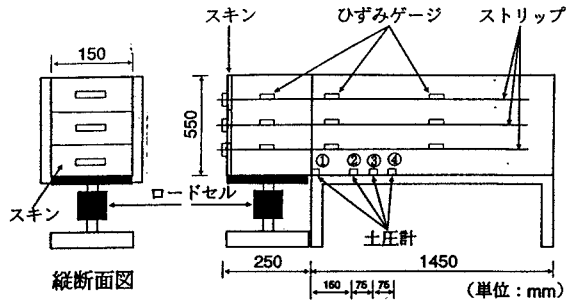
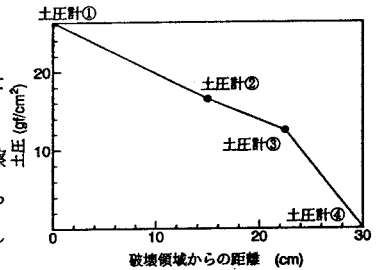
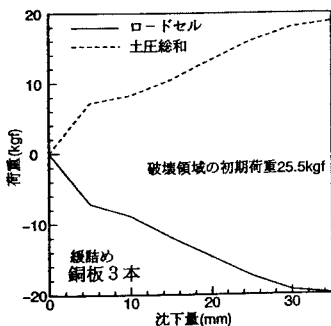
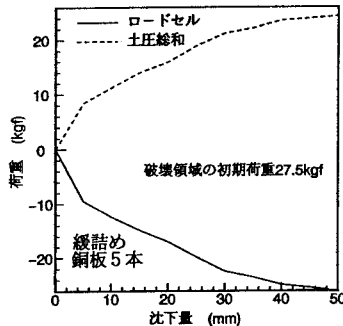
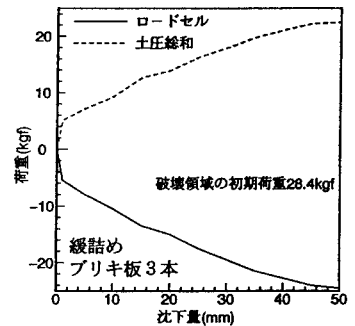


図-1 実験装置概略図



沈下量15mmの時の場所別の土圧分布

図-2 土圧分布図


(銅3本)
図-3 荷重-沈下曲線

(銅5本)
図-4 荷重-沈下曲線

(ブリキ3本)
図-5 荷重-沈下曲線

3、実験結果

抵抗領域の基礎地盤にかかる荷重は図-2に示すように、土圧計により荷重分布を求め、その面積に奥行き15.5cmを乗じて計算した。ここでストリップによる補強効果は無補強の時の抵抗領域と破壊領域の間のせん断面にかかる土圧に加えて、ほとんどがそのせん断面にかかる垂直力の増加として現れる。その補強効果による抵抗領域の基礎地盤への影響範囲は、各実験において土圧計の④が反応を示さなかった、もしくは非常に微小であったことから、ほぼ破壊領域の範囲と同等であると考えられる。図-3～6に先の計算より求めた抵抗領域の荷重と破壊領域のロードセルにより計測した破壊領域の減少荷重の関係を示す。図-3は緩結めで銅板を3本埋設した場合の結果を示す。これより破壊領域であるロードセルの荷重が減少し、抵抗領域の基礎地盤にかかる荷重が増加しており、その時の土圧計とロードセルの荷重はほぼ等しくなっていることがわかる。また破壊領域の荷重は初期の荷重の70%程度減少しており、これからストリップにより抵抗領域にぶらさがるといった十分な補強効果が現れている。図-4には緩結めでストリップを5本埋設した場合の結果を示す。これによると破壊領域の初期荷重の90%が抵抗領域に伝達され、十分な補強効果が現れていることがわかる。

また密結めになると破壊面から30cmのところにある④番目の土圧計もわずかながらも反応を示す結果が得られたが、これは密結めになることにより、破壊領域の重量が大きくなり、また抵抗領域の補強効果が高くなるためと思われる。結果は緩結めの結果と同様の結果が得られた。

ブリキ板を3本埋設した場合の緩結めの実験結果を図-5に示す。結果として銅板の結果と比べて大きな違いは見られなかった。これは先に述べたようにテールアルメ工法の補強機構は引張り補強であり、補強効果は土との摩擦で現れる。そこで銅板とブリキ板の摩擦係数の差は少なく、同様の結果が得られたことが分かる。他に沈下量が5cmと少ないため曲げ剛性による影響が現れなかったことも挙げられる。

図-6、7に銅板で行った緩結めの、沈下量とひずみの関係を示すいずれの結果も壁面から30cmの位置に設置したひずみゲージが、大きなひずみを示しており、ピークを示すことなく引張り力は、沈下量が増加するに従って大きくなり、破壊領域から遠いゲージでは引張り力は小さくなっている。また破壊領域内にあるひずみゲージでも引張り力を計測しており、従来の設計方法であるこの領域で摩擦力を無視することは、合理的な設計を行えないおそれがある。次に各段での引張り力を比較すると、下段になるほど少ない沈下量で引張り力が大きな値を示している。これからストリップの下段から進行的に補強効果が現れてくることがわかる。また密結めのほうが大きな引張り力が現れているのは、土の単位体積重量が増加しストリップにかかる上載圧が増加するため当然の結果であろう。

4、あとがき

以上のように本研究では基礎地盤が破壊した場合にストリップにより破壊領域の荷重が抵抗領域に伝達される影響が確認することができた。よって盛土の基礎地盤の安定性を検討するときにこのことを十分考慮していかなくてはならないであろう。今後は盛土に用いる試料や破壊領域の幅、ストリップの種類を変えた実験を行うことが必要であろう。

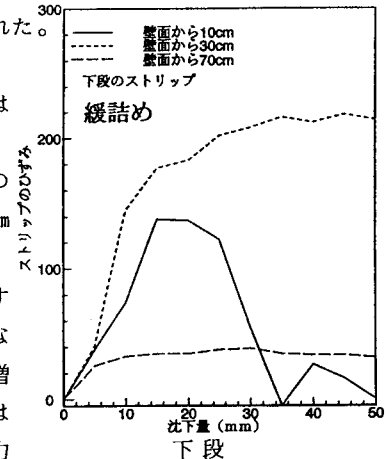


図-6 沈下量とひずみの関係

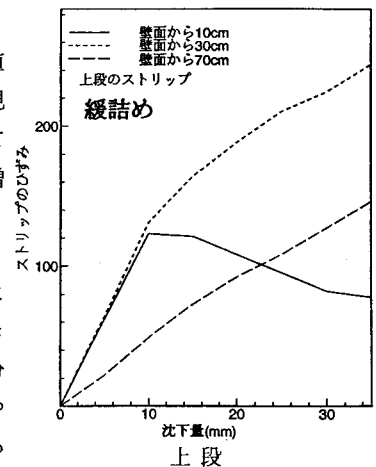


図-7 沈下量とひずみの関係