

第Ⅲ部門 補強材間隔をあけた補強土壁の壁面変形挙動

明石工業高等専門学校専攻科 学生員 ○才津 陽平
 明石工業高等専門学校 正会員 鍋島 康之
 明石工業高等専門学校 正会員 友久 誠司

1. 緒論

近年、更なる建設コストの縮減が迫られている。補強土壁の工費に占める補強材の割合は高いため、補強材の使用量を減らすことができれば工費の縮減につながる。よって、補強土壁において補強材の敷設パターンを変えることにより、補強材の使用量を減らした場合に補強土壁の変形挙動や安定性にどのような影響が生じるかについて、模型実験を基にして検討する。そこで、本研究では補強材幅を減らして補強材間隔をあけた場合を設定し、ダイレイタンスー効果¹⁾の影響について検討する。

2. 実験概要

2. 1 実験装置概要

本実験に用いた補強土壁模型の寸法は幅 250mm、奥行き 480mm、高さ 280mmである。試料土としては乾燥した豊浦標準砂($\rho_s=2.64\text{g/cm}^3$, $D_{\max}=0.3\text{mm}$)を用いて、模型の相対密度が 65%で一定となるように作製する。模型作製にあたり作業性や精度を考慮して 1 層の厚さを 10mmとし、試料土質量を管理した。次に、壁面材は縦 40mm、横 50mm、厚さ 2mmのアルミ材を用いた。さらに、試料土の内部に敷設する補強材は長さ 150mmのポリエステル製の網状繊維を用い、補強材幅を 40~50mmに種々変化させた。また、補強材の鉛直間隔は 20mmとした。

2. 2 実験ケース

現行の設計法では補強材は水平方向に隙間を空けずに敷設することが規定されている。本実験では補強材幅を削減して水平方向に補強材に間隔を空けて敷設した補強土壁の安定性を検討する。まず、補強材の敷設幅を現行設計法で規定されている水平方向に全面的に敷設する、つまり補強材幅と壁面材幅を等しくした場合(CaseA, 全面敷設, 補強材幅 50mm)について実験を行う。次に、補強材幅を削減し、補強材に間隔をあけた場合(CaseB, 間隔敷設, 補強材幅 45, 40mm)について実験を行う。間隔敷設 CaseB-1, CaseB-2 では全面敷設より補強材幅をそれぞれ 1 割, 2 割削減している。図-1 は補強土壁模型を正面から見た壁面材と補強材の敷設パターンであり、表-1 は本実験で実施した実験ケースである。

2. 3 载荷及び測定方法

補強土壁模型の変形挙動を比較するため、補強領域の直上に 0.1kN, 0.3kN, 0.5kN のおもりを用いて段階载荷を行う。载荷を行う毎に各壁面との距離を測定し、初期値との差から载荷によって生じる壁面変位量 $z(\text{mm})$ を算出する。水平方向の壁面変位量は可視光レーザ式変位センサで測定した。図-2 は補強土壁模型の壁面変位を測定している状況である。

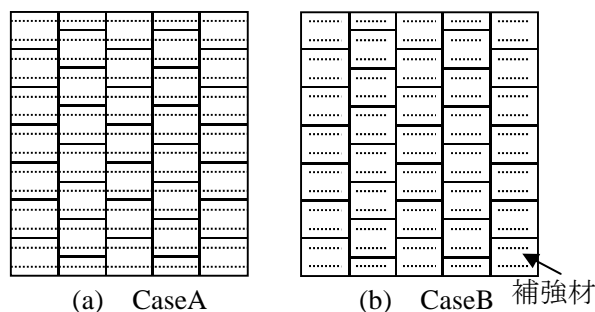


図-1 補強材の敷設パターン

表-1 実験ケース(単位:mm)

実験ケース	補強材敷設状況	補強材幅	補強材間隔
CaseA	全面敷設	50	0
CaseB-1	間隔敷設	45	5
CaseB-2	間隔敷設	40	10

3. 実験結果及び考察

各載荷荷重における CaseA の壁面変位量の推移を図-3 に示す。載荷荷重が大きくなるにつれて壁面変位量が増大しており、特に壁面位置が高い部分で顕著にその傾向が現れている。これは土被り圧が小さい場合、摩擦力が主となる引抜き抵抗が小さくなり、壁面変位量が増大すると考えられる。また、天端付近の壁面変位は補強土壁模型直上に載せたおもりにより天端が沈下し、これに伴って天端付近の壁面材が後方に引き込まれるため小さくなっている。さらに、三次元的な変位量を比較すると中央部分がはらみ出している。つまり、補強土壁の縁辺部において壁面材と土槽または試料土と土槽との摩擦により、壁面の変位が拘束され、補強土壁の縁辺部と中央部で壁面変位量に差異が生じたと考えられる。また、これらの傾向は補強材幅に関わらず、CaseB-1、CaseB-2 の実験ケースでも見られた。

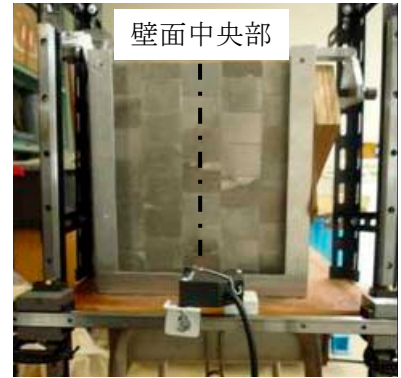
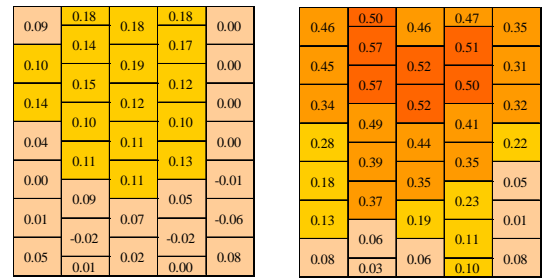


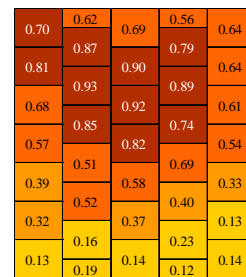
図-2 壁面変位の測定状況

次に、補強材幅の違いによる壁面変位量を比較するため、図-4 に 0.5kN 載荷時の壁面中央の壁面変位量を示す。まず、壁面高さが 120mm よりも低い位置では壁面変位量に明確な差が生じない。つまり、補強材幅に関わらず、ほぼ同等の引抜き抵抗が発揮されていると考えられる。よって、土被り圧が大きいときは補強材幅の違いによる差が明確に現れない。また、壁面高さが 120mm よりも高い部分では補強材幅と壁面材幅が同じである全面敷設 CaseA よりも補強材幅を 1 割削減した間隔敷設 CaseB-1 の方が壁面変位量が小さく、一方で同じ間隔敷設でも補強材幅がさらに狭い CaseB-2 は逆に壁面変位量が増大している。これは、補強材幅を 1 割削減した場合、補強材の引抜き抵抗面積の減少により引抜き抵抗は減少するが、試料土のダイレイタンス効果による補強材端部に生じる垂直応力の増加¹⁾によって引抜き抵抗が増加するため、全体として引抜き抵抗が増加したため壁面変位量が減少したと考えられる。一方、補強材幅を 2 割削減すると補強材の引抜き抵抗面積の減少により引抜き抵抗の減少が大きくなり、全面敷設と比較して壁面変位量が増大したと考えられる。



(a) 0.1kN 載荷時

(b) 0.3kN 載荷時



(c) 0.5kN 載荷時

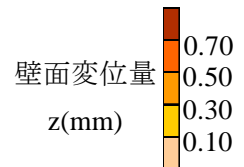


図-3 CaseA の壁面変位量の推移

4. 結論

本研究では、補強材幅を変化させて補強材間隔をあけた場合、補強土壁の変形挙動にどのような影響が生じるかについて、補強土壁模型を用いた載荷実験により検討を行った。その結果、補強材幅を 1 割削減した場合、壁面変位量は小さくなることから、補強材の使用量を縮減することができると考えられる。

【謝辞】本研究は、豊橋技術科学大学の平成 21 年度高専連携教育プロジェクトの研究助成を得て実施したものである。ここに記して謝意を表します。

【参考文献】

- 1) 渡辺恵二, 林重徳, マロロ C. アルファ: ジオグッリドの引抜き抵抗に及ぼす敷設幅の影響, 土木学会第 50 回年次学術講演会概要集, pp.1560-1561, 1995.

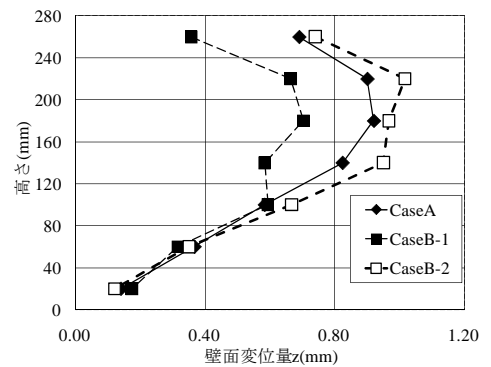


図-4 壁面中央断面の壁面変位量