

III-169 補強土の主働土圧実験とその解析(補強材が壁面材と連結された場合)

愛知県(元・名工大学生) 正員 ○鈴木 良直
名古屋工業大学 正員 中井 照夫

近年テール・アルメ工法に代表される補強材料を用いた擁壁等の補強土工法がよく行われている。ここでは、補強材を使った主働土圧問題の有限要素解析やモデル実験を行い、補強土工法の補強機構を明らかにする。なお、モデル実験および解析の基本的な方法は前報^{1), 2)}と同様である。前報では補強材を地盤内に水平に敷設するだけで壁面材を用いず連結しない場合について報告したが、今回はテール・アルメ工法のように壁面材を用いて補強材を連結した場合を中心に実験・解析を行った。また要素分割等を細かくし解析精度の向上もはかっている。

1. 実験および解析方法

アルミ棒積層体を地盤の2次元モデルとし、トレーシングペーパーを補強材および壁面材として実験を行った(装置および実験方法の概要は前報^{1), 2)}参照)。解析では、地盤材料の構成モデルとして t_{13} -sand model³⁾の2次元バージョン用い、補強材は曲げにほとんど抵抗しない弾性ビーム要素で、補強材と地盤材料の間の摩擦特性は弾塑性ジョイント要素⁴⁾で表現している。表-1に解析に用いたモデルの土質パラメーターを、図-1はアルミ棒積層体の要素試験と解析結果の比較を示す。主働状態は後出の図-4(a)のWALL部(高さ $H_0=10$ cm)を平行に左方へずらすことにより生じさせている。次の6ケースについて補強材の入れ方を変えて実験・解析を行った。

- ①補強材を用いない。
- ②長さ12cmの補強材を等間隔に5枚(ピッチ2.5cm)設置し壁面材と連結する。
- ③6cmの補強材5枚を壁面材と連結。
- ④12cmの補強材3枚(ピッチ5cm)を壁面材と連結。
- ⑤6cmの補強材3枚を壁面材と連結。
- ⑥6cmの補強材4枚(ピッチ2.5cm)を壁面材と連結しない。

実験・解析とも上載荷重として $4\text{gf}/\text{cm}^2$ を载荷している。

2. 実験および解析結果

図-2, 3は上述の6ケースについて、壁面全土圧～壁変位関係の実測値と解析結果を表している(ここに、 H_0 。

表-1 材料パラメーター

C_t	2.2×10^2
C_e	1.1×10^2
m	0.3
ϕ'	27°
D_t	-0.34
α	0.4

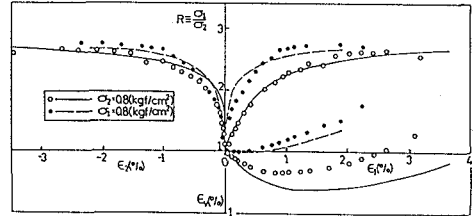


図-1 要素試験の実験結果と解析結果

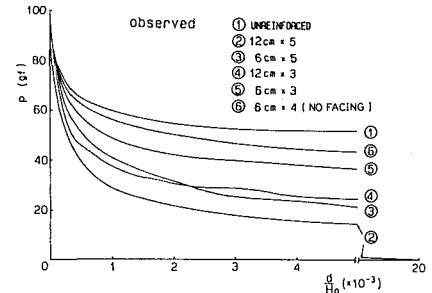


図-2 壁面全土圧～壁変位関係の実測値

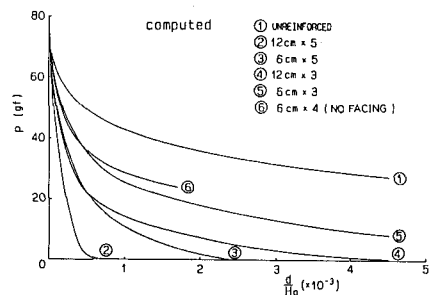


図-3 壁面全土圧～壁変位関係の解析結果

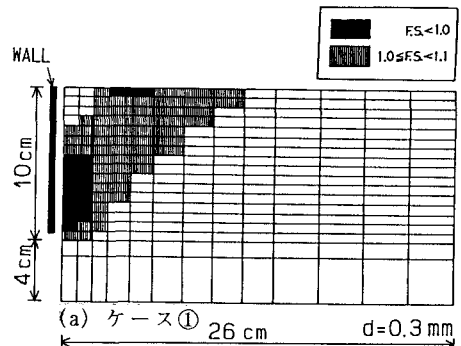


図-4 地盤内安全率分布の解析結果

=10cm)。解析結果の土圧は実測値より小さめであるが、解析結果は補強材長さや設置方法の違いによる補強効果の差異をよく説明している。

図-4 (a)~(f)に各ケースの地盤内安全率分布の解析結果を示す(補強材の敷設位置は太い点線で示す)。(a)図の補強材のない場合、既報⁴⁾の結果同様coulombのすべり線に沿って安全率が低下する。(b)図(ケース②)、(c)図(ケース③)は自立した時の安全率分布を示すが、特にケース②では壁面近くを除き安全率の低い領域はほとんどみられない。ところで、補強材長さが6cmの場合いずれも安全率の低い領域が補強材後端から右上方に発達していくが、補強材長さが12cmの場合(ケース②④)場合そのような傾向はみられずケース④ではむしろ手前の方にこれらの領域が広がる。つまり、6cmの時はケース①同様破壊時にはすべり破壊的なメカニズムとなるが、12cmのように補強材が十分長い時は補強材端の位置で引きちぎられるような機構になることが予想される。また、ケース②③の比較から補強材長さのちがいが、ケース②④やケース③⑤の比較から補強材間隔のちがいが、ケース③⑥の比較から壁面材との連結の有無が地盤内安全率分布に与える影響を知ることができる。

図-5はケース③の壁面土圧分布の解析結果を示す。同図より、まず補強材位置の土圧から低下し、壁変位の増大の伴い壁下方から順にゼロとなっていく。このような傾向は実験の変位の様子とも対応していた。

以上、補強土圧問題をとりあげ主として解析的にその補強機構を検討したが、地盤材料や補強材の力学特性を妥当に評価した有限要素解析は補強土工法のメカニズム解明に有効な手段といえる。
文献

- 1) 榊原・中井・佐藤(1987): 42回土木学会年講, III-441, 904-905.
- 2) 佐藤・中井・加藤(1988): 43回土木学会年講, III-27, 98-99.
- 3) 中井(1989): S & F, Vol. 29, No. 1, 119-137.
- 4) 中井(1985): S & F, Vol. 25, No. 3, 98-112.

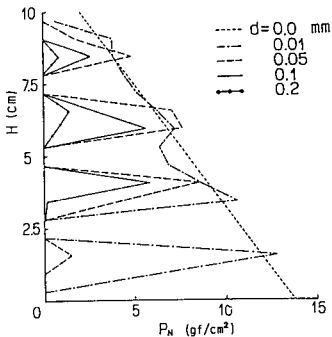


図-5 壁面土圧分布の解析結果(ケース③)

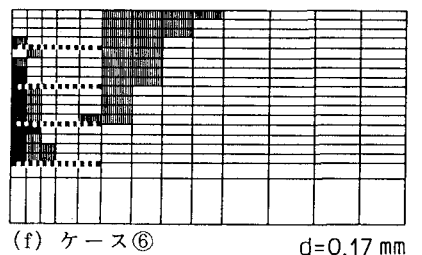
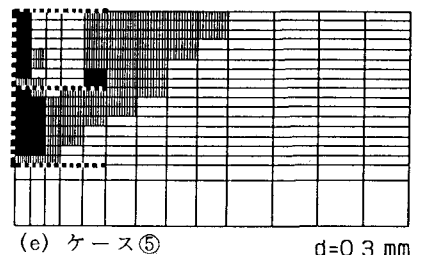
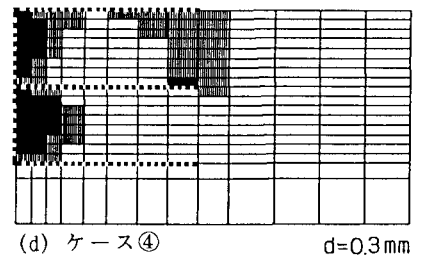
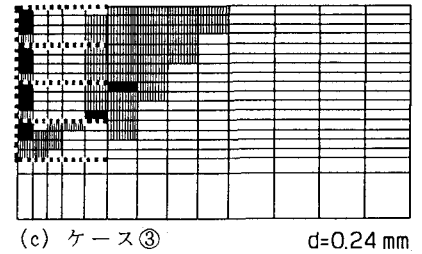
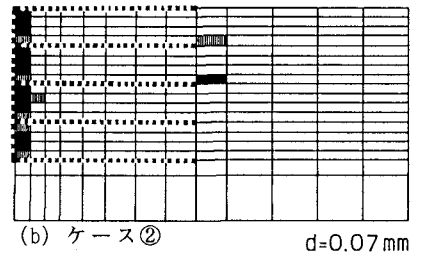


図-4 地盤内安全率分布の解析結果