

## 補強土擁壁の地震時の変形についての検討

豊橋技術科学大学 学生員 ○佐野 章裕  
 豊橋技術科学大学 正会員 河邑 眞  
 豊橋技術科学大学 学生員 諸治 友一郎

## 1. はじめに

補強土擁壁は、盛土内に水平方向の補強材を数設し、盛土全体を安定させる工法である。本研究では、補強土擁壁の動的応答解析例を示し、地震時における変形挙動について考察を行なった。

また、補強土擁壁の盛土内に鉛直方向にアンカーを設置した工法についても検討を行なった。

## 2. 解析手法

補強土擁壁を2次元平面ひずみ状態として有限要素解析を行なった。また、数値計算法は、Wilsonの $\theta$ 法による線形加速度法を用いた。解析モデルを図-1、図-2に示す。モデルAは通常の補強土方式のモデルであり、モデルBはアンカーを持つ補強土擁壁である。材料定数を表-1に示す。土、補強材、壁材のすべての要素を弾性体とした。基盤の入力波はsin波を用い、周波数は2Hzとし、加速度は、100gal、200galの場合について解析を行なった。

表-1 材料定数

|      | 単位体積重量<br>$\gamma$ (t/m <sup>3</sup> ) | 弾性係数<br>$E$ (t/m <sup>2</sup> ) | ポアソン比<br>$\nu$ | 内部摩擦角<br>$\phi$ (°) | 粘着力<br>$C$ (t/m <sup>2</sup> ) |
|------|----------------------------------------|---------------------------------|----------------|---------------------|--------------------------------|
| 盛土   | 1.80                                   | $2 \times 10^3$                 | 0.4            | 30                  | 0                              |
| 地山   | 1.80                                   | $1 \times 10^4$                 | 0.4            | 35                  | 0                              |
| 補強材  | 7.80                                   | $1 \times 10^4$                 | 0.3            | —                   | —                              |
| アンカー | 7.80                                   | $1 \times 10^4$                 | 0.3            | —                   | —                              |
| 壁面材  | 2.45                                   | $2 \times 10^3$                 | 0.3            | —                   | —                              |

## 3. 解析結果

## 3-1 モデルAについての検討

## (a) 壁面変位の応答

図-3に、壁高中央部 ( $h=3.0m$ ) と根入れ部 ( $h=-0.25m$ ) の壁面変位の応答を示す。加速度200galの場合、壁高中央部では初期値に対し約1.6%、一方、根入れ部では約20%と壁高中央部に比べ約13倍の増分が見られる。壁面変位の挙動を図-4に示す。盛土部ではほとんど振動の影響を受けていないが、これは、補強材の効果であると考えられる。すなわち、盛土の剛性が補強材の挿入によ

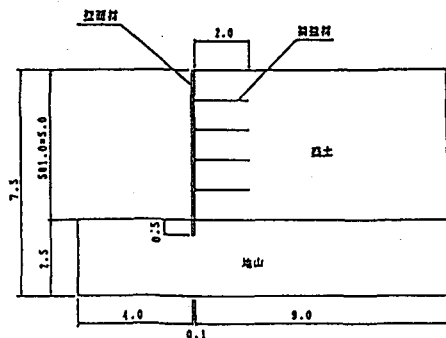


図-1 解析モデルA (アンカー無)

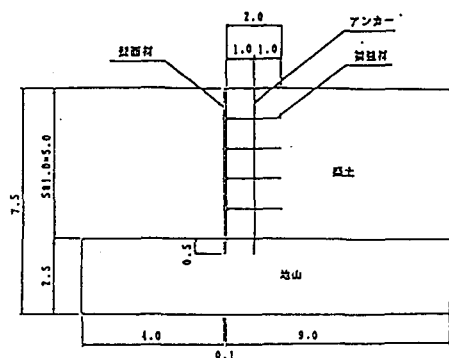


図-2 解析モデルB (アンカー有)

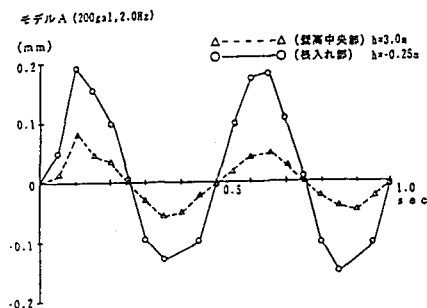


図-3 壁面変位の応答

り見掛け上、地山より大きくなり、振動を加えた際、盛土で構成されている部分全体の変形が小さくなったと推測される。また、地山の固有周期が入力波の周期に近く、その影響が壁面材根入れ部に及んだと考えられる。

つぎに、加速度の及ぼす影響について考えてみる。図-5に加速度を100gal, 200galと変化させた場合の壁高中央部の応答を示す。図のように、入力加速度の大きさに応じて変位の増減も大きくなり、その振幅は200galの場合、100galの場合の約2倍になっている(図-5参照)。

モデルA (200gal, 2.0Hz)

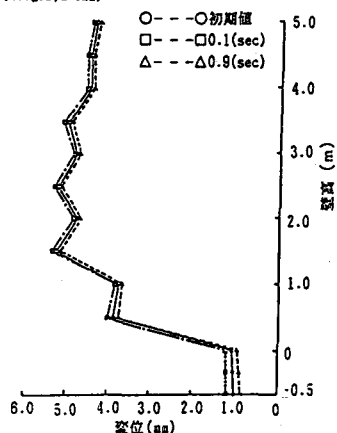


図-4 壁面変位の増減

モデルA (h=3.0m)

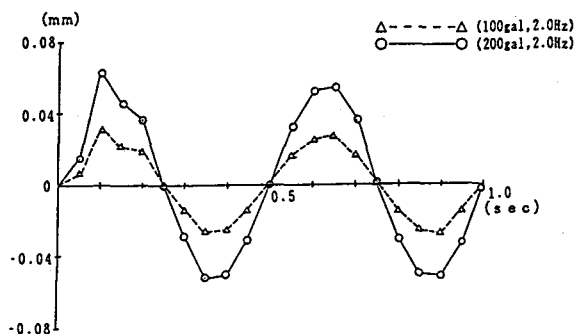


図-5 壁面変位の応答(壁高中央部)

#### (b) 補強材の引張応力の応答

壁底面より3.5mにある補強材の引張応力の応答を図-6に示す。壁面変位の場合と同様に、加速度を100gal, 200galと変化させた場合の応答値を示した。加速度100galでは約1%, 加速度200galでは約2%となっており、約2倍となっている。

#### 3-2 モデルAとモデルBについての比較

加速度200galの場合について、高さ3.5mに位置する補強材の引張応力の初期値に対する増分の割合を図-7に示す。モデルBにおいては、アンカーの挿入による効果があると考えられるが、図に示すように、両者の増分の割合としてはほとんど差はみられず、この解析例では、地震時でのアンカーの補強効果は少ないと考えられる。

#### 4. 結語

以上の解析結果より次のような考察が得られた。

補強土擁壁では、補強材挿入により、盛土部の振動が地山部分より小さくなり、また、そのような場合では、アンカーの挿入による効果は少ない。

(h=3.5m) (200gal, 2.0Hz)

モデルA (h=3.5m)

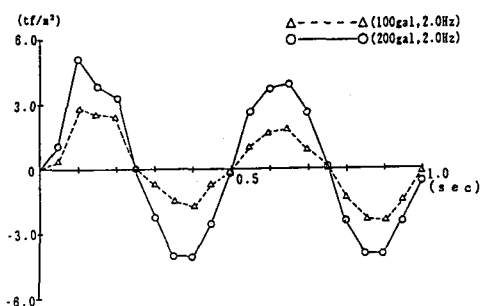


図-6 補強材の引張応力の応答

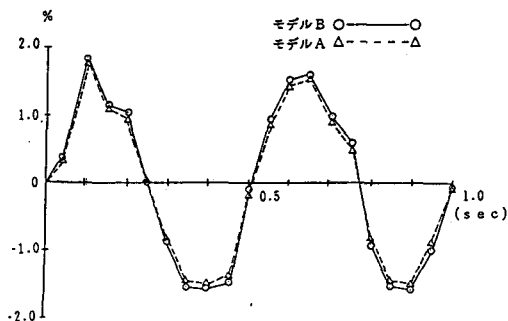


図-7 補強材引張応力の増減の割合