

大成建設(株)正員 山田 邦光

〃 〃 〇 坂口 昌孝

1. まえがき

現在まで各地で、あらゆる形の盛土構造物が施工されているが、その安定性についてはまだいろいろな問題がある。特に擁壁などを用いて有効利用の面積を多く取ろうとすると、土の安息角をはるかに越えて、水平土圧の発生する構造となり、特に不安定な状態となる。また、雨水などで地盤がゆるみ、すべりやすいう状態になるとともに水圧が加わって破壊をまねくことになる。次に擁壁のように自重の大きな構造にすると地震力などを考慮せねばならず、不経済な設計になるとともに、擁壁のようなコンクリート地肌が緑の中に出てくると景観をそこなうことになる。

これらの問題を解決すべく、図-1に示すような構造の盛土を考え、これについて実大実験を試みた。その結果、まず施工可能という確証を得たので測定結果とともに施工時の盛土の挙動を報告するものである。

2. 実験盛土

この盛土の構造は、鉄筋鋼と塩化ビニールネットではさまれた植生種子を入れたフェルトとポリエスチル系の不織布を盛土と組合せたものである。図-1のよう鉛直に立った前面面に植生シート(塩化ビニールネット付)を取付けられて、土砂の崩落を防止するとともに完成した鉛直の前面を緑化する働きをする。盛土内に1m厚さごとに敷かれた鉄筋鋼は構造的な剛性をさせるもので、盛

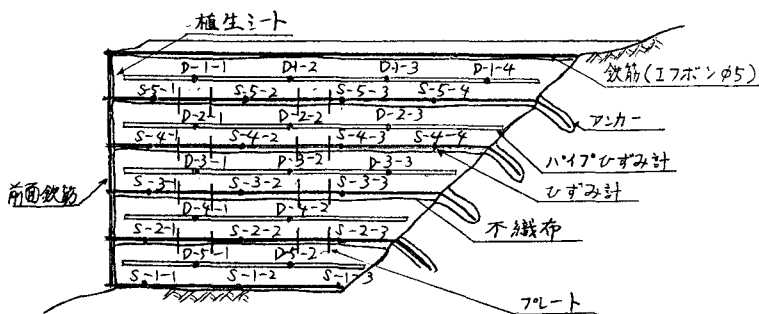


図-1 実験盛土(FB工法)奥行18m

土内においては、まず前面の壁と背後の地山とを結ぶもので、細いものを20cmピッチに打つておくこととすべり面におけるせん断抵抗を期待したものである。なおその下にはポリエスチル系の不織布を敷いているが、これは盛土内および背後地山からくる水分の排水作用をするとともに前面の植生に水分を加えるものである。この不織布の面が、すべり面とならないように、せわらかく、表面の粗いものを採用した。中間のガレットは今回は鉄板を用いたが、これは盛土の内部応力を鉄筋鋼にできるだけ伝達する作用をするものである。

本実験に使った盛土材は、ローム土で、自然含水比状態で $T_{dmax} = 90\%$ 以上の施工含水比と、乾燥強度が得られることが期待できたが、火山灰質粘土で鉄板は土であり、過乾圧には十分な注意を要した。地山(乱れのない状態)の特性は、含水比 $W^2 = 108\%$ 、土粒子の比重 $G_s = 2.8$ 、湿潤密度 $\gamma_0 = 1.209/\text{cm}^3$ 、一軸圧縮強度 $q_u = 1.7 \sim 1.7 \text{ kg/cm}^2$ 、バラツキはあるが粘着力 $c = 0.63 \sim 0.88 \text{ kg/cm}^2$ 、内部摩擦角 $\phi = 16.0^\circ \sim 21.5^\circ$ までであった。

3. 盛土施工中の土の挙動

盛土施工に際してパイプひずみ計を図-1に示す位置に設置した。この結果盛土のひずみの分布は図-2に示す通りであった。このひずみの大部分は盛土施工の転圧時に発生したものであり、施工完了時よりそれぞれの位置で100 μ ～200 μ の値どりがあった。地山に近い方では施工時の増大も少なく、ほとんど大きな変動はなかった。図-1の位置のひずみを施工時からその後安定するまでの変化を図-3に示す。ここで(a)は盛土施工時の転圧の応力によるひずみむの値がさらに上に盛られたための増加である。以後はもどっている。

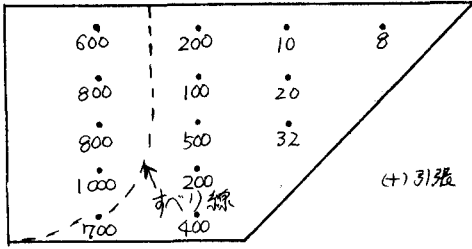


図-2 盛土のひずみ (単位 μ)

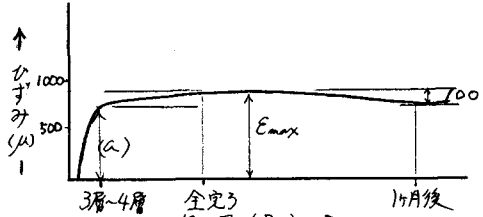


図-3 D-3-1の位置のひずみの経過

4 盛土施工中の鉄筋の応力

盛土施工に際して図-1に示す鉄筋の位置にひずみ計を取付けた。この結果盛土中の鉄筋のひずみは図-4に示す。この応力はほとんど引張であり、その大部分が盛土施工中に生じたものである。この内図-1の鉄筋の位置のひずみについて施工中から完了後安定するまでの変化を図-5に示す。盛土の土と同じ挙動を示している。

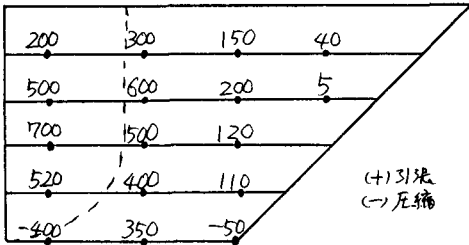


図-4 鉄筋のひずみ (単位 μ)

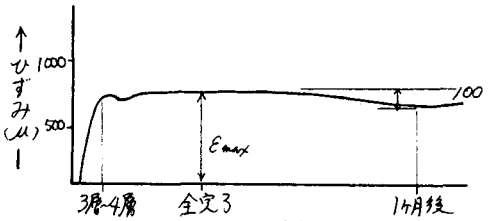


図-5 S-3-1の位置のひずみ経過

5. まとめ

実験の結果、5段の鉄筋に生じた引張応力は、どれも施工時に220～260 kg/cm^2 の応力で、盛土の水平土圧に換算して1/2 μ ～1.3/2 μ となりそのうち80%は転圧時に生じた圧力であった。

- 土と鉄筋のひずみから、すべり線と想定すると、図-2に示すような位置であると考える。
- 施工時に盛土規模が小さいこととロータリーによる転圧が適量のものである。
- 鉄筋が鉛直のり面の形成に有効であるが、盛土内に入れたアレートと鉄筋と土の摩擦力の影響で、盛土の応力が背面の地山に入れたアンカーまで伝達しなかったと考えられる。
- ロータリーでの盛土は管理がむづかしく計算と一致しにくい。

以上の結果、このような構造の盛土の施工が可能であることを確認した。今後、土圧の安定のメカニズムと動的安定、設計、施工の手法の研究を残しているが、さらにこれらのデータを深く解析していくことにしている。本実験は福岡正巳先生の考案を基に行ったもので、計画、施工は福岡先生に御指導を得て行なった。