

なりわ運動公園高盛土の設計（その１）

— 調査・設計・計測管理 —

中電技術コンサルタント(株)	正会員	○古川	智
同	上		安達 茂幸
同	上	正会員	大畑 徹夫
岡山県	成羽町		清迫 富太郎

1. はじめに

なりわ運動公園は、岡山県成羽町市街地北西約 1.5kmに位置する丘陵地に計画された総合運動公園で、野球場・多目的グラウンド等の施設が計画されている。計画地付近の地形は、西側に地すべり防止区域があり、棚田や段差等の地すべり地形が顕著で、過去に地すべり防止工事が施工されている。計画地においても、北側の谷部に面した斜面で、古い滑落地形や町道の変状が認められた。

計画地に分布する地質は、下位より、基盤岩である中生代三畳紀の成羽層群、地すべり土塊、および崩積土層からなっている。このうち成羽層群は、礫岩、砂岩、頁岩および炭質頁岩からなる陸棚性堆積岩であり、堆積後の構造運動により著しく褶曲していることが多く、この層をすべり面として地すべりが発生しているケースが多い。

このような調査結果¹⁾から、盛土施工において地すべり活動の再発が懸念されるとともに、切土を盛土材料として流用するには、高盛土の安定上問題があった。

そこで、地すべり対策および盛土体の斜面安定対策として、①杭抑止工、地下水排除工 ②基礎地盤の表層土、盛土材料の土質安定処理工を計画した。さらに、施工中は、地山および盛土の変形挙動と地下水位に着目した計測管理を行い、安全を確認した。

本報告は、これらの実施設計ならびに計測結果について述べるものである。なお、土質安定処理工に伴う室内試験結果については、(その2)²⁾に詳細を報告する。

2. 設計・施工の概要

杭抑止工は、図-1に示す古い時代のすべり面に対し、せん断杭として $\phi 800$, $t=28$, $\phi 600$, $t=30$ の2重鋼管を圧縮ゾーンに4mピッチで計画し、施工性に優れる全周回転オールケーシング工法によって設置した。

地下水排除工は、豪雨、台風時においても現状水位の確保を目的として、斜面上部に集水井、集水ボーリングを、盛土直下に地下暗渠工をそれぞれ計画した。

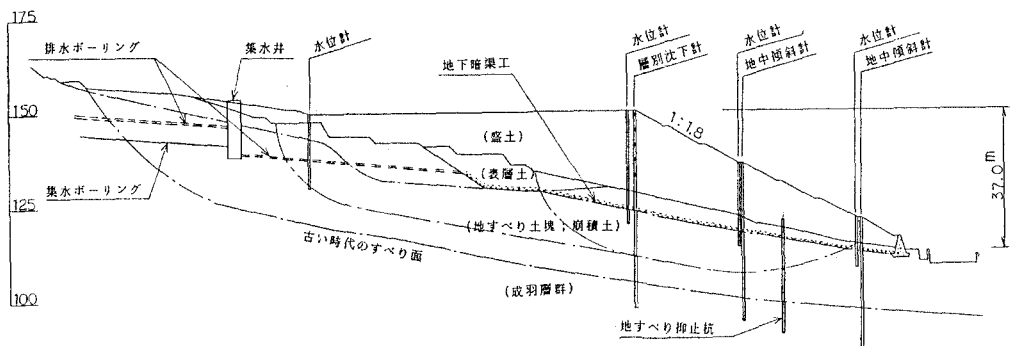


図-1 高盛土の標準断面図

また、土質安定処理工は、(その2)に示すように現地発生土および表層土が細粒分を多く含むため、高い改良強度が期待できるセメント系固化材を採用し、安定解析結果から盛土材を $c=8\text{t/m}^2$, 12t/m^2 , 表層土を $c=15\text{t/m}^2$ の設計強度とした。さらに、試験盛土によって、タイヤローラーを使用した場合、まき出し厚35cm, 転圧回数5回で、設計強度が得られることを確認した。

3. 盛土材のゾーニング

透水性と改良強度を考慮した盛土材のゾーニングを行うため、FEMによる浸透流解析と弾塑性応力変形解析を行った。

3-1 透水性

盛土材は、室内透水試験から土砂Ⅱ ($5.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$) および砂岩 ($1.0 \times 10^{-9}\text{cm/s}$) の2種類に分類した。また両材料のボリューム比は、土砂:砂岩 $\approx 3:1$ であり、仮置が困難であったため、図-2に示す2ケースのゾーニングを考えた。

解析は、境界条件として図の両端の地山地表面まで地下水位が上昇した場合を想定し、盛土部の地下水位の上昇量を予測した。

その結果、Case1では天端部の砂岩から盛土内部への浸透がみられ、安定上問題があった。一方、Case2では盛土内部への浸透はなく、このゾーニングを採用した。

3-2 改良強度

安定処理土のせん断強度や変形係数は、原土と比較して、約10倍大きく、かつ破壊ひずみは1~2%と極めて小さかった。このため、弾塑性解析によって局所破壊域の発生を予測し、図-3に示す領域の改良強度を上げて破壊域の発生をなくした。

4. 計測管理結果

図-1に示す位置に地中傾斜計, 層別沈下計, 水位計を設置し、施工中の計測管理を行うとともに、現在も継続して計測している。その結果、地すべり等の地盤変形および地下水位の盛土内への上昇は認められない。また、FEMによる盛土体の沈下予測値と実測値は、ほぼ一致した。

5. まとめ

以上の結果から、今後このような地すべり地帯での高盛土工事に土質安定処理工を採用する場合には、FEM解析によるゾーニングは、有効な設計手法と考えられる。

最後に、本設計・計測管理を委託された住宅・都市整備公団には多大なご指導, ご尽力をいただいた。ここに深謝いたします。

参考文献

- 1) ㈱応用地質調査事務所; なりわ運動公園の地質調査業務, 昭和63年11月
- 2) 土田他; なりわ運動公園高盛土の設計(その2), 第44回土木学会中国四国支部研究発表会, 1992

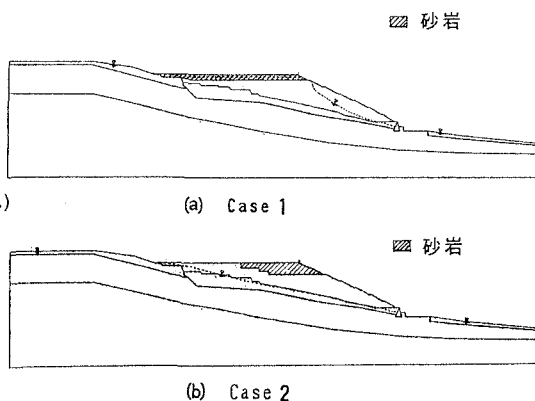


図-2 盛土材料の透水性のゾーニング

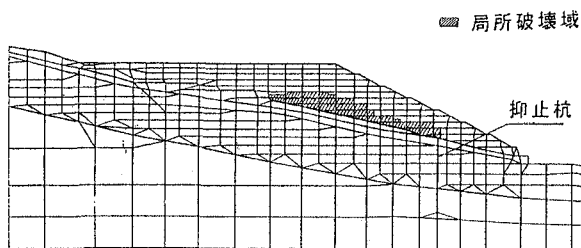


図-3 盛土体内の局所破壊域