

# 堤防点検 - 解析手法・結果と対策工について

## 1. 調査検討の概要

現在の河川堤防は、災害を契機に嵩上げや断面拡幅等がその都度実施され、その時代の技術力や経済力が反映された構造物となっている。そのため、堤防内部の構造は複雑多岐にわたり、その構造を正確に把握することは極めて困難である。

また、堤防が守る氾濫域には人口の約 50%、資産の 70%以上が集中しており、その重要性が従来以上に増している。これに伴い、平成 14 年に「河川堤防の構造検討の手引き」、平成 16 年に「河川堤防モニタリング技術ガイドライン(案)」がまとめられ、安全な堤防の工学的設計法が体系化された。

本調査検討では、この手引き及びガイドラインにより、一級河川中流の河川堤防の浸透に対する安全性の評価、質的整備を図るための対策工法についての検討を実施した。

## 2. 調査検討のフロー

調査及び検討の流れを図 1 に示す。

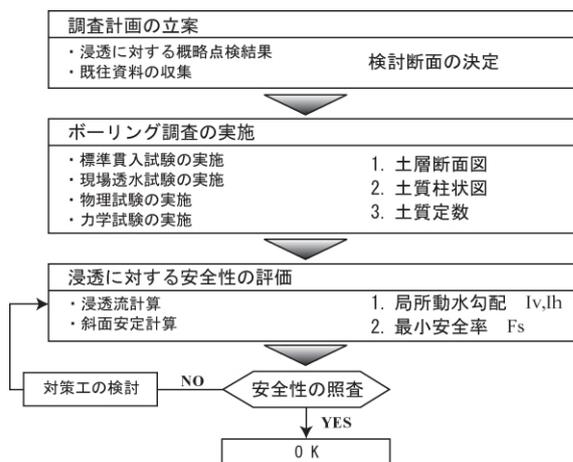


図 1 調査及び検討の流れ

検討断面の選定は、相対的に浸透に対し危険と想定される場合は約1km毎、比較的 safety と想定さ

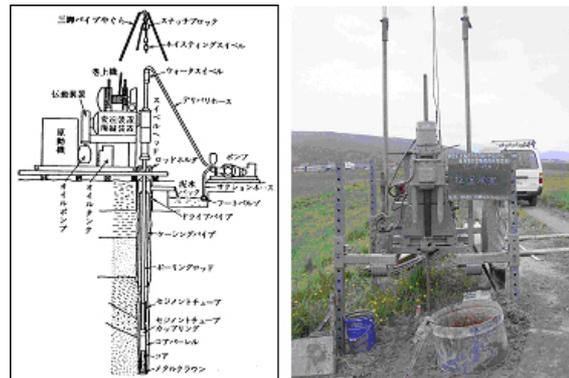


写真 1 ボーリング調査状況

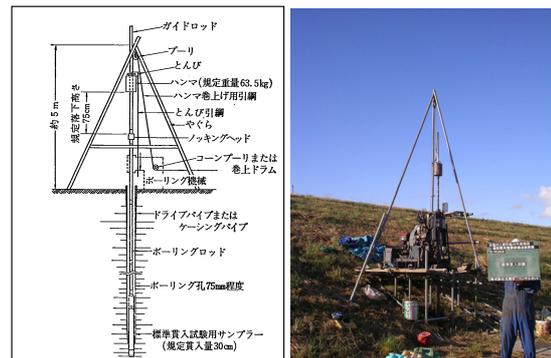


写真 2 標準貫入試験状況

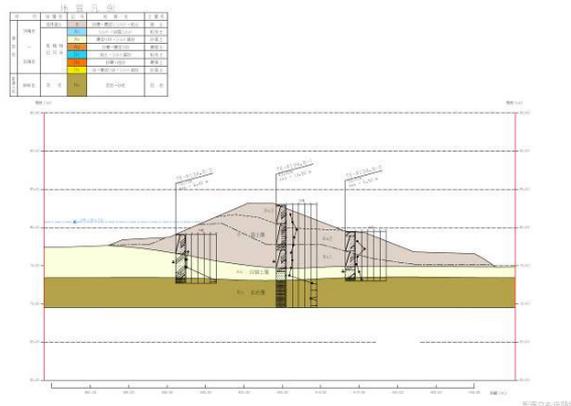


図 2 推定土層断面図の事例

れる場合は2km毎を目安にボーリング調査地点（検討断面）を設定する。次に、ボーリング調査により推定土層断面図や土質柱状図、サンプリングにより得られた土質試料から透水試験や物理試験・力学試験を実施し、土質定数を決定する。その得られた土質定数を用いて、浸透流計算を行い局所動水勾配の検討、斜面安定計算から最小安全率の検討を行う。

3. 計算条件

浸透流計算は有限要素法を用いた非定常の飽和・不飽和浸透流計算で行う。計算には、土質定数、初期地下水位、設計外力を条件として与える。ここに、設計外力は、降雨波形と河川水位波形の組み合わせで与える。

計算外力として与える降雨波形は、事前降雨と洪水期の降雨からなる。事前降雨は降雨強度で多雨期の平年値程度を総降雨量として用い、洪水期の降雨波形は、降雨強度 (mm/hr) で総雨量として計画降雨量を用いた。

一方、計算外力として与える河川水位波形は、複数の洪水波形から最大水位低下勾配を算出した後、各洪水の各水位における水位継続時間を求め包括線を描き、この包括線の面積と計画高水位、最大水位低下勾配から一意的に河川の水位波形を求めた。

4. 浸透に対する堤防の安全性評価

局所動水勾配の検討は、浸透流計算から得られる全水頭より、裏法尻で局所動水勾配 $i_v$ 、 $i_h$ およびアップリフトを算出し照査する。また、斜面安定計算は浸透流計算によって得られた浸潤面の中から表面面・裏法面に対し最も危険なものを抽出し、最小安全率を算定する。図5に浸透流計算により評価された断面の一例を示す。

以上の検討結果から、局所動水勾配及び最小安全率が照査基準を満たさなかった場合の当該堤防断面の対策工法について検討することになる。

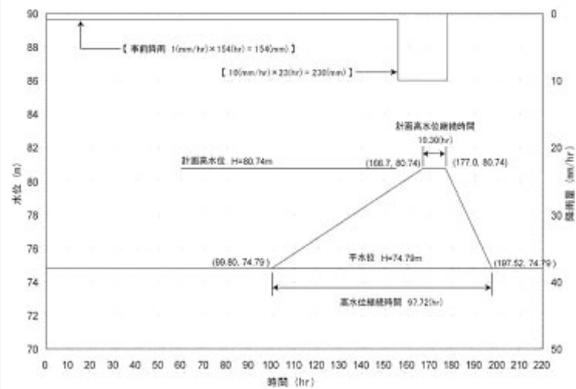


図3 設定外力の事例

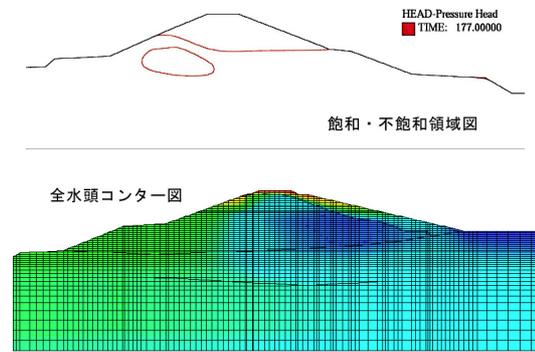


図4 浸透流計算結果事例

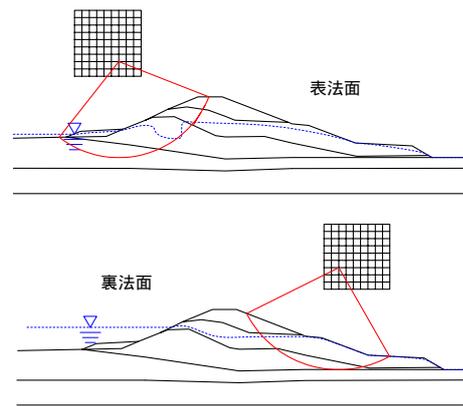


図5 斜面安定計算結果事例

問合せ 水圏調査部 地盤保全グループ  
TEL0155-31-8391 Fax0155-31-8312