

三次元浸透流解析

目的

「浸透に対する堤防の構造検討」や「トンネル掘削に伴う地下水影響検討」などで、三次元的な流動を検討する場合に適用します。

概要

三次元浸透流解析には、岡山大学、当社・三菱マテリアル株式会社が共同開発した浸透流・移流分散解析コード『Dtransu-3D・EL』（ディートランス・スリーディ・イー・エル）を用いています。

当社では、複雑な地質・水理構造に対応可能な大規模三次元モデル作成ソフト『Hypermesh』により詳細なモデル化が可能であり、また、大規模三次元解析結果可視化ソフト『Ensign』とリンクさせており、地下水の流れに関連する問題を検討可能なシステムを有しています。

得られる結果

三次元浸透流解析によって得られる成果は次の項目である。

- ・地下水位分布、地下水流速、局所動水勾配、揚圧力
- ・流入量、流出量
- ・地下水対策工仕様 等

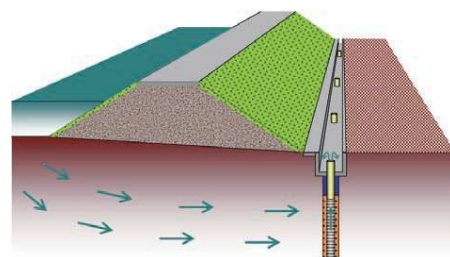


図1 リーフウェル概念図

適用例

「浸透に対する堤防の構造検討（リーフウェル）」に三次元浸透流解析を適用した例を示します。

リーフウェル工法（図1）は、堤体内および基礎地盤に浸透した水を、堤防横断方向および縦断方向に排水する排水する三次元的な対策効果が期待でき、堤防の浸透に対する堤防強化を図るものとして、基本的な考え方は以下になります。

- ① 堤体内に浸透した水（降雨および河川水）を速やかに排水する。
- ② 堤体および基礎地盤の動水勾配を小さくする（特に裏のり尻近傍）。
- ③ 基礎地盤表層に被覆土がある場合、被覆土底面の水圧を低減させる（特に裏のり尻近傍）。

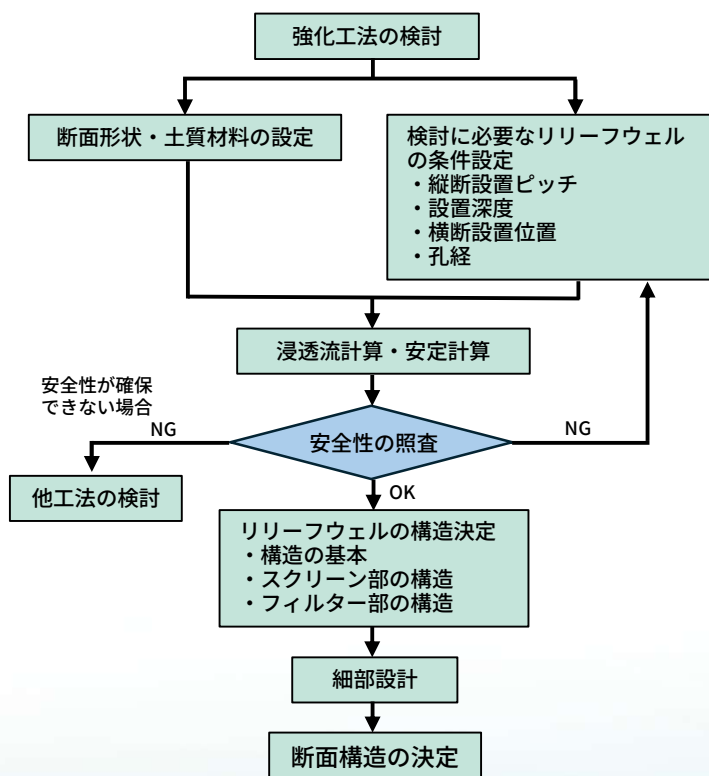


図2 リーフウェル工法設計の流れ

また、(社)リバーテクノ研究会(地盤調査解析技術開発WGに当社参加)においてリリーフウェル工法の適用および設計法について検討が進められています(図2参照)。

浸透流計算では、三次元モデルを用い、図3に示すように堤体法尻にリリーフウェルを配置し、基礎地盤が被覆土に覆われている場合のパイピング破壊に対する安全性の照査を実施しました。

外力条件(河川水位および降雨強度)は、「河川堤防の構造検討の手引き、H14.7、(財)国土技術研究センター」を参考に設定しました(図4)。また、解析結果として、各図号処理時間の全水頭コンター図を図5に示しています。

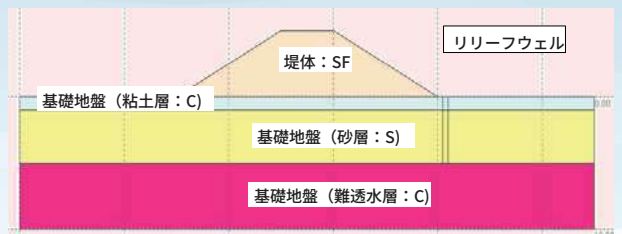


図3 解析モデル概念図

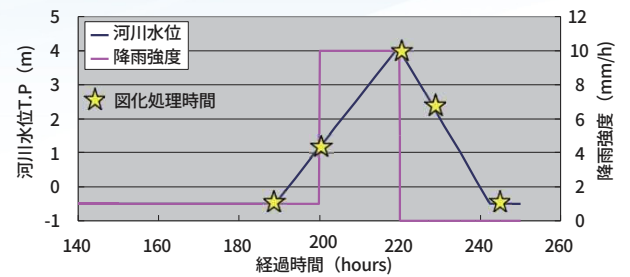


図4 外力条件設定

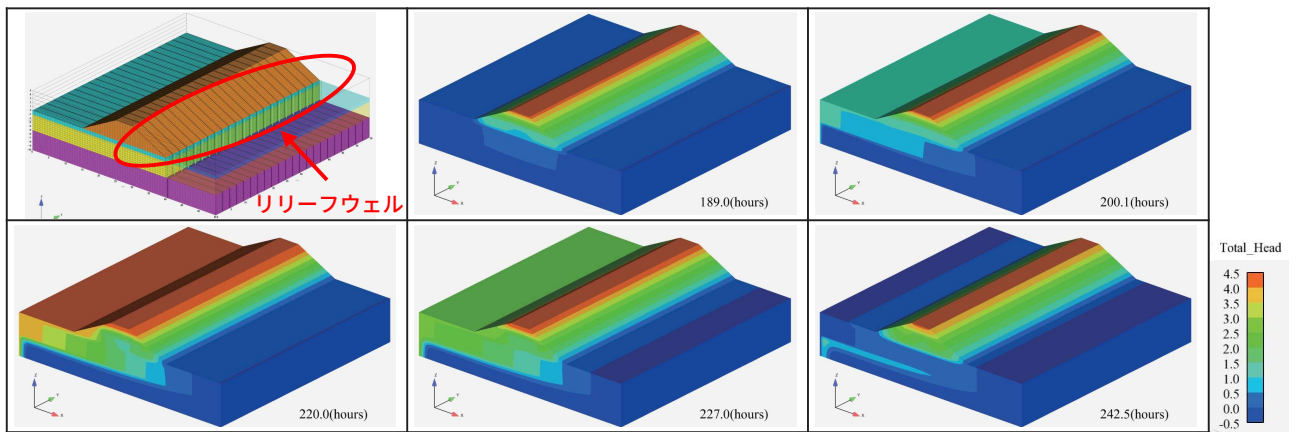


図5 三次元解析結果処理例(解析モデルおよび全水頭コンター)

堤体法尻にリリーフウェルを配置することにより、三次元的な集水効果(図6参照)を見込んだリリーフウェル仕様(ウェル径、ウェル間隔)を検討することが可能となります。

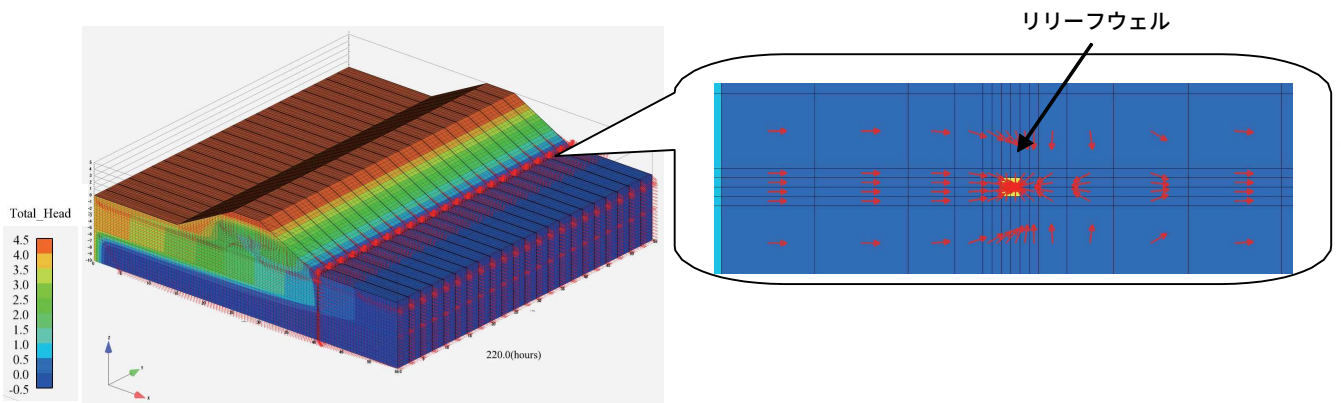


図6 三次元解析結果処理例(流速ベクトル)

