



第9回

FORUM8 Design Festival

2015-3Days+**Eve**



主催：株式会社 フォーラムエイト

All about FORUM8 & Products.
Era of Virtual Reality... FORUM8

■プレゼンテーション3

水工シリーズの 最新情報と今後の展開 —洪水プラグインとフォーラムエイト水工シリーズ—

(株)フォーラムエイト 名古屋事務所
犬飼 隆義

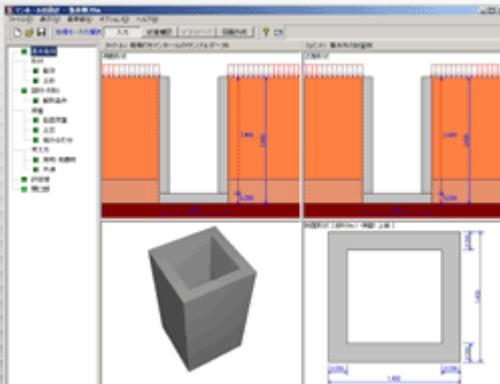
1. 水エシリーズ

マンホールの設計 Ver. 5

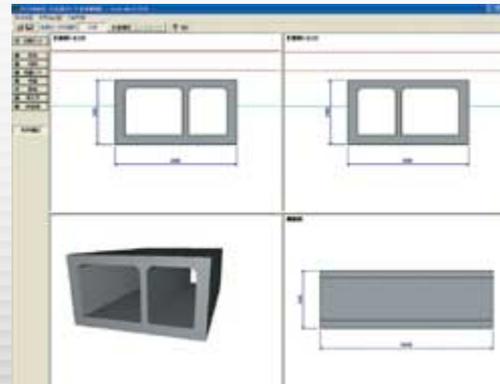
- マンホールの常時検討、レベル1、レベル2地震時の耐震設計可能。
- 常時検討は平版解析、ラーメン解析より断面力を算出し、地震時照査は応答変位法により断面力を算出可能。

BOXカルバートの設計（下水道耐震） Ver. 10

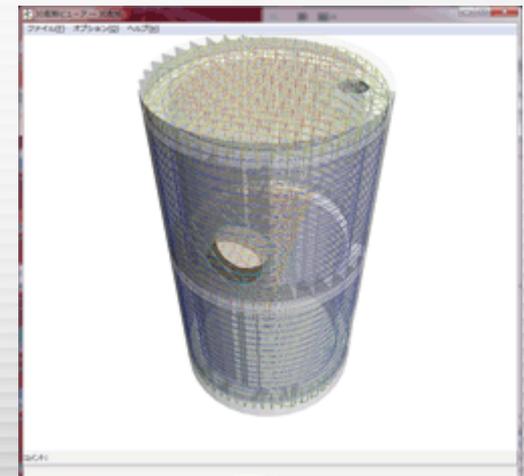
- 「下水道施設」、「土地改良施設」、「水道施設」に応じたRC構造の1連、2連、3連ボックスカルバートの応答変位法による耐震設計計算を支援するプログラム。
- 基礎形式は直接基礎、杭基礎に対応。



マンホールの設計



BOXカルバートの設計（下水道耐震）

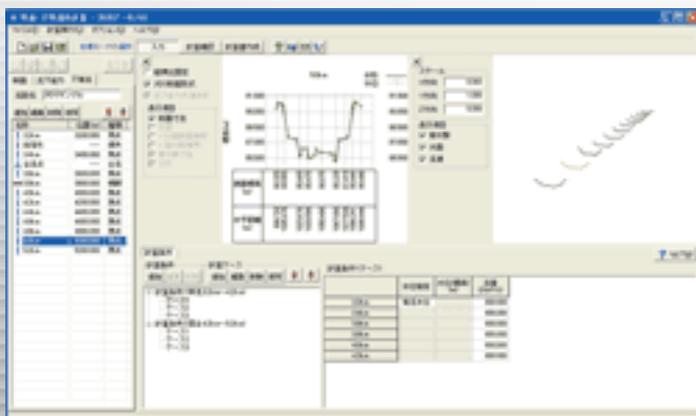


等流・不等流の計算 Ver. 5

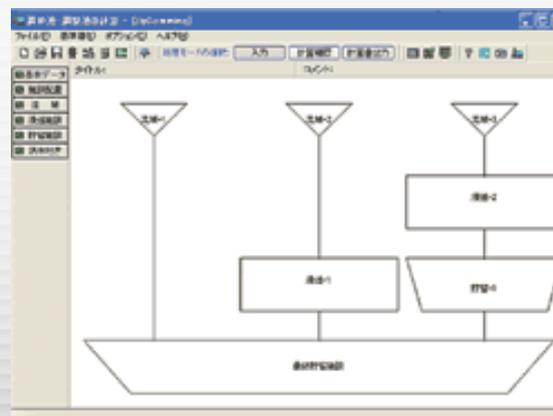
- 建設省河川砂防技術基準(案)同解説－調査編に準じた平均流速公式のレベル1、1a、2、2a、3を使用した等流および不等流計算可能。
- 断面形状は、閉断面（円形、幌型、馬蹄形など）、開断面（河川断面、任意形状など）ともにサポート

調節池・調整池の計算 Ver. 6

- 防災調節池、大規模宅地開発に伴う調整池の設計支援のプログラム。
- 「防災調節池等技術基準（案）解説と設計実例」を適用基準とし、貯留施設（最終貯留施設）の調節池・調整池の容量計算が可能。



等流・不等流の計算



調整池・調整池の計算

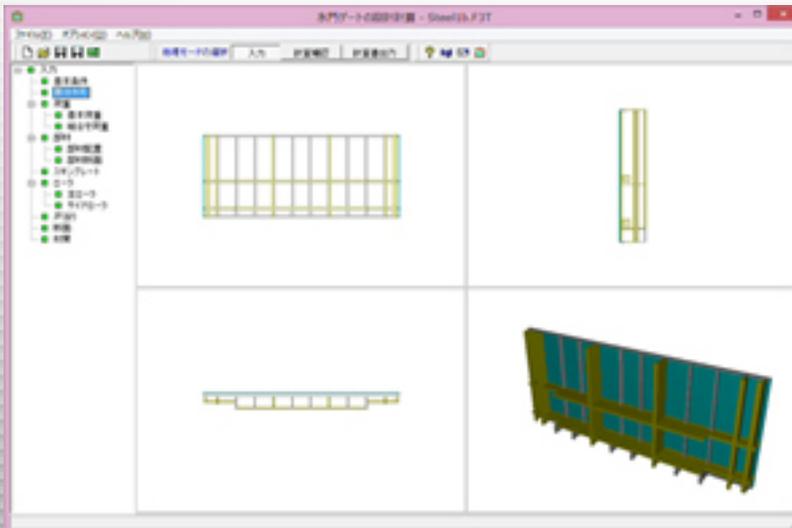


水門ゲートの設計計算

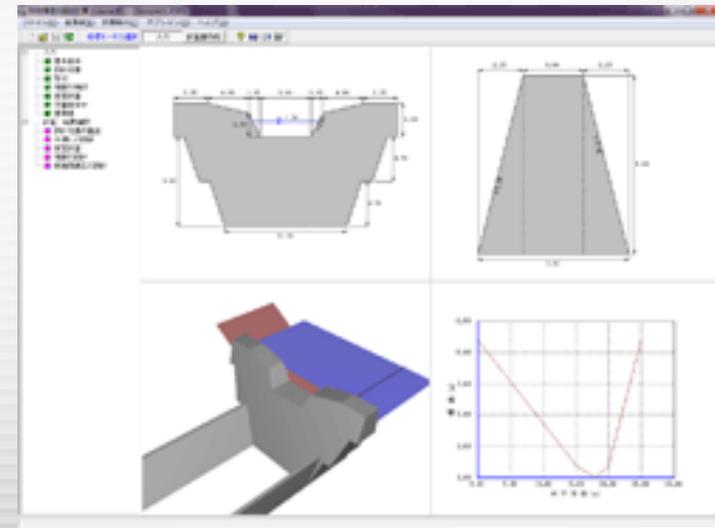
- 中・小形ゲートを対象として、扉体・戸当りの設計を行う。
- ゲート形式は、ローラゲート、スライドゲートに対応。

砂防堰堤の設計計算 Ver. 2

- 河川護岸における自立式矢板の設計計算プログラム。
- 「災害復旧工事の設計要領(H25)」に対応した慣用法での矢板壁の検討
- 「河川構造物の耐震性能照査指針(H24)」に準拠したL2地震時の検討



水門ゲートの設計計算



砂防堰堤の設計計算Ver.2

NILIM2.0の概要

国土交通省国土技術政策総合研究所が開発した 氾濫解析モデル

内水氾濫を対象とした管路網モデルと氾濫原メッシュモデル（平面二次元）の組み合わせに加え、一次元不定流による河道モデル、破堤モデル等による外水流出入量の算定、水門・樋門、排水機場等による河道への排水を組み合わせ、内外水のやりとりを表現できるモデルです。

NILIM2.0の特徴

- **下水道管路を考慮した氾濫現象への対応**
下水道管路からの溢水が地表面で拡散する現象、下水道管路の流下状況を判定して再び下水道管路へ戻る現象を解析可能。
- **氾濫原における様々な構造物のモデル化**
盛土や排水施設をモデル化することで、氾濫水の移動阻害や水路等による流水の移動・排水機場による河川への排水等の氾濫水の水理状況への影響を考慮することが可能であり、河道や下水道への行き来も考慮可能。
- **下水道管内の流れ、マンホールからの噴き出しを再現**
下水道管内は開水路流れ、圧力流れを考慮しており、マンホールで噴き出しから起こる内水氾濫の過程を再現することが可能です。国総研において行われた水理実験により確認した実験係数を用いて、マンホールからの溢水量・流入量の算定を行っています。

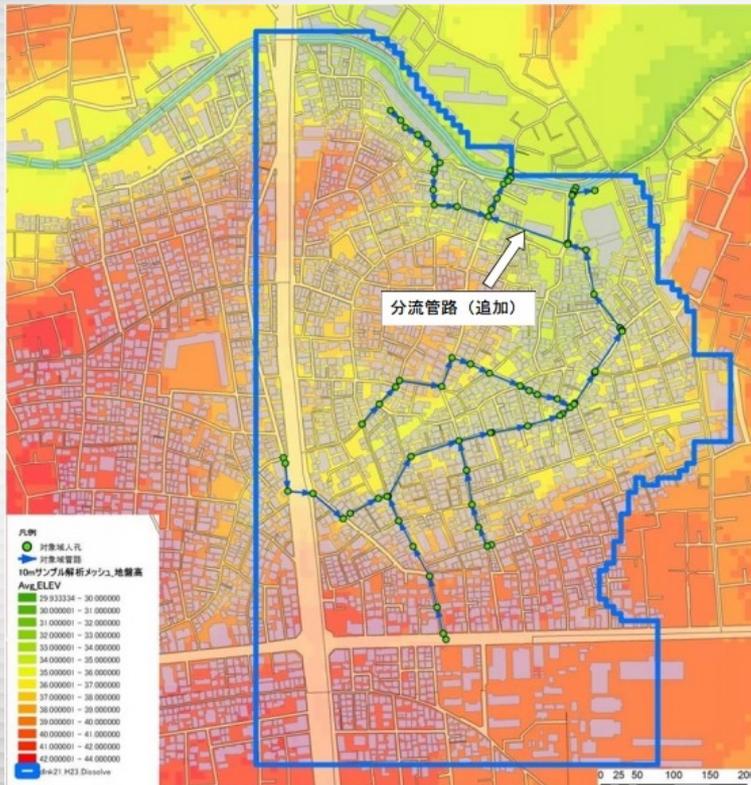
NILIM2.0の3つのモデル

- 河道モデル
一次元不定流モデルによる河道モデルです。
破堤モデルを組み合わせることで、外水流出入量を算定します。
- 氾濫原モデル
二次元不定流モデルを用いて氾濫原の水理状態を求めます。
- 下水道管モデル
圧力流れも考慮できるDiffisionWave法によって解析を行います。



- 3つのモデルを組み合わせて様々な水理現象に対応
- 河川からの破堤・溢水に起因する外水氾濫
 - 下水道からの溢水による内水氾濫
 - 3つを組み合わせた内外水複合氾濫

解 析 例



NILIM2.0都市氾濫解析モデルマニュアルより

状況

- ・ 2005年に起こった豪雨による氾濫
- ・ 観測所では21：40頃から降雨を観測し始める
- ・ 23時ごろに最大108mmの雨量を記録
- ・ 地理としては北を流れる川に向かって地盤高が低くなっている

解析の種類

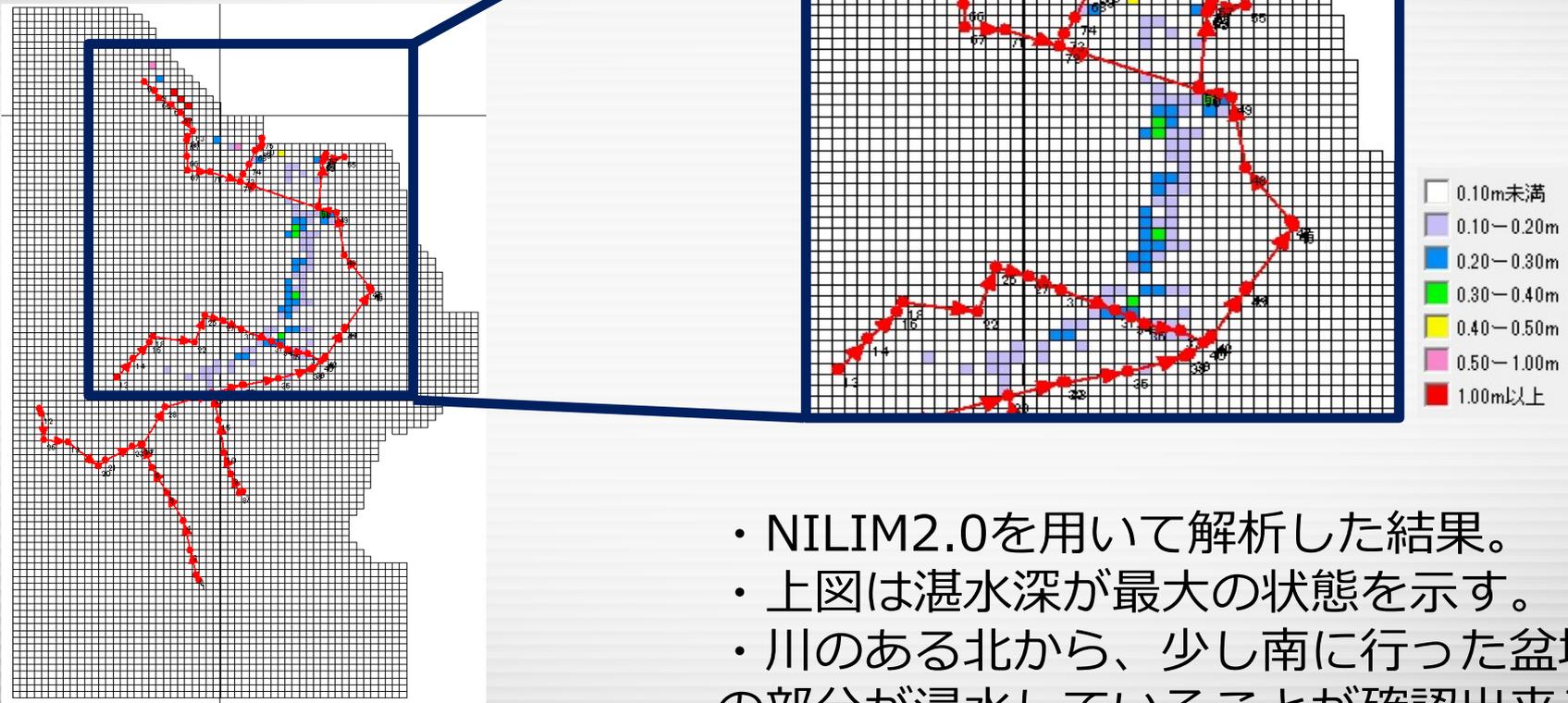
内外水複合氾濫

解析条件

- ・ 東西700m、南北約1000Mの氾濫原
- ・ 氾濫原のメッシュ間隔：東西10m、南北10m
- ・ 氾濫原総メッシュ数：5082個
- ・ 河川グリッド数：12個
- ・ 管路グリッド数：78個
- ・ 人孔数：75個
- ・ シミュレーション再現時間：340分
- ・ 計算時間間隔：1秒

解析例

解析結果



- NILIM2.0を用いて解析した結果。
- 上図は湛水深が最大の状態を示す。
- 川のある北から、少し南に行った盆地状の部分が浸水していることが確認出来る。

UC-win/Roadでの展開

最初に氾濫源での対応。
順次、下水道、河川と対応範囲を拡張します。

- 氾濫原表示機能
津波解析プラグインのように各メッシュの湛水深をコンター等で表示
- 下水道表示機能
道路線形を作る機能を拡張。
- 河道表示機能
断面の編集機能を拡張。破堤部分での表現も行います。

ご清聴ありがとうございました。