

No.6 雨水幹線(下水道)模型実験及び解析

技術概要

大規模雨水幹線・長距離サイホンでの管路内の流れは、自由水面を持った開水路から圧力管路に移行し、さらにその間、水と空気が混合した気液二相流の複雑な流れとなります。空気を巻き込んだ圧力水の吹上げにより、人孔蓋の飛散、受け枠・側塊の浮上による周辺舗装の崩壊並びに吹上げ騒音・臭気による地域住民への影響等が想定されます。しかし、この現象を精度良く再現する解析手法は未だ確立されていないのが現状です。

このため、シミュレーションモデルを用いた水理解析と水理模型実験による水理現象の再現がこの現象の解析に有用となります。つまり、水理解析、水理模型実験を組み合わせる事により、管内の水位変化およびウォーターハンマーやエアハンマー等の圧力変化に関するメカニズムが精度良く説明できます。

数値シミュレーションによる数値解析

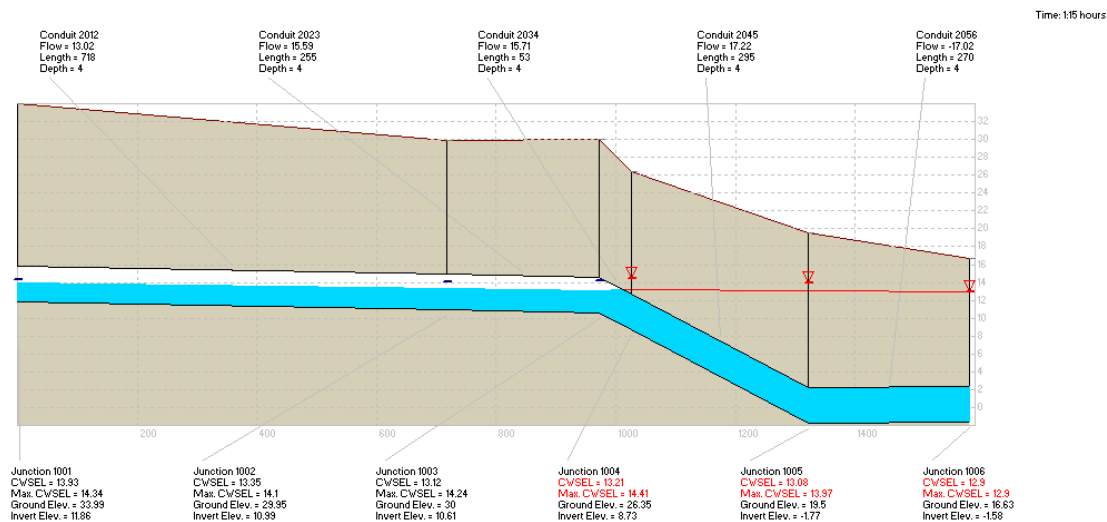


図-1 各ケースでの定常状態における水位と動水勾配出力

数値シミュレーション

数値シミュレーションによる数値解析には、米国 EPA（環境保護庁）で開発された雨水流出解析ソフトウェア SWMM（Storm Water Management Model：雨水管理モデル）を用いています。SWMM では計算結果を可視化し、地表面を含む管路の縦断面図で、水位が変化する過程をアニメーションにより表示することが可能です。

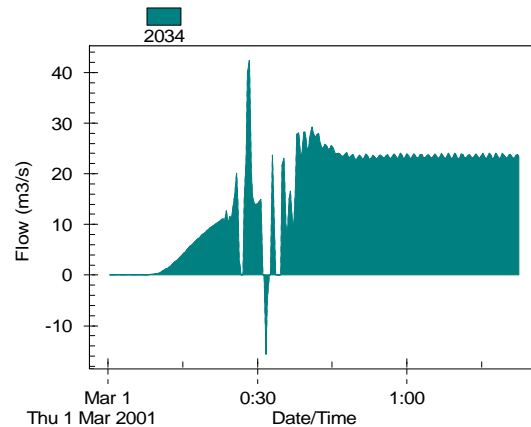


図-2 流量変化出力例

水理模型実験による水理現象の再現

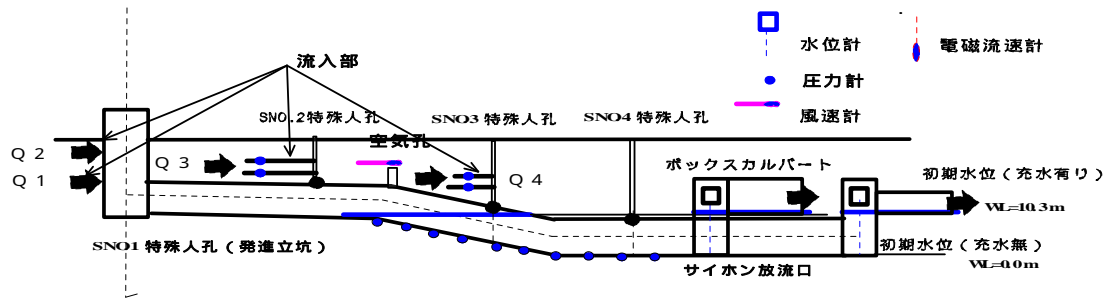


図-3 水理模型概念図

ハイドログラフを想定して定常流時および非常流時の流況を計測した例です。この水理模型概念図を図-3に示します。

実験装置

図-4～6に示すように、SNO.1 特殊人孔（発進立坑）、SNO.2～SNO.4 特殊人孔、及びサイホン放流口、サイホン放流口（末端）の模型を製作し、構造物変更による流況の違いを計測しました。その結果を基に、SNO.1 特殊人孔（発進立坑）内部の構造物等を改良しました。この時の雨水幹線模型の総延長は40m程度でした。

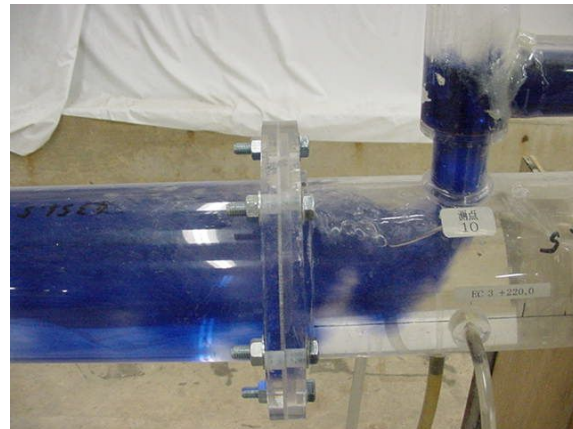


図-5 サイホン放流口模型



図-4 No4 特殊人孔模型

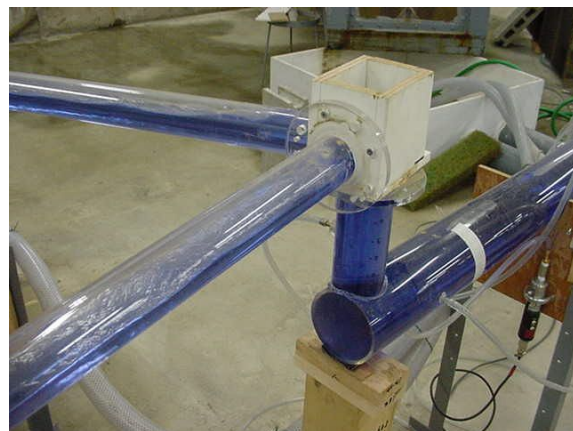


図-6 サイホン放流口模型（末端）



(株)セレス

問い合わせ先

本社 営業企画部

TEL : (03)5298-3233 FAX : (03)5298-3235

E-mail : ceres-mail@ceresco.jp