

新型雨水貯留・浸透施設の開発（その2：実証試験編）

戸田建設株式会社 正会員 ○松木 聖磨, 正会員 丹沢 昭義

正会員 下坂 賢二

日本ヒューム株式会社 非会員 竹森 敬介, 非会員 石河 蔵之介

1. はじめに

近年、都市化の進展や大規模宅地開発の増加に伴い、雨水を処理しきれず流出する問題や、大型台風や集中豪雨による洪水被害などが問題となっている。この対策として、地下に雨水を一時貯留する大容量の雨水貯留施設の普及が図られ、流出抑制ばかりでなく、地下水の涵養、雨水の有効活用など多様な効果が期待されている。

ポンプによる調整池内の水の吸引（貯留）と、加圧ポンプによる地盤への浸透機能を付加し、さらなる効率的活用と地下水の涵養機能を備えた雨水貯留浸透施設の開発について報告する(図-1)。

2. 実証試験方法

2.1 実験概要

- ・調整池と地盤のモデル化

水槽（16m³）内に中空円管を設置し、仕切り板を付け、水（調整池）と砂（地山）を充填しモデル化。

- ・WHを付けた中空円管で調整池側壁をモデル化。

2.2 実験方法

以下の①～④の手順で実証試験を行った。

- ① 水槽と中空円管内の水位を平衡水位にする。
- ② 中空円管内をポンプで負圧し、調整池側の水を中空円管内へ吸い上げる(図-2)。
- ③ 中空円管内と地盤側の水位が平衡水位となるまで、頭水差により浸透させる。
- ④ 中空円管内をポンプで加圧し、200ℓを上限として中空円管内の水を地盤側へ浸透させる(図-3)。

2.3 計測方法

中空円管内の圧力は、加圧ポンプと中空円管の間に圧力センサーを取り付け計測を行う。加圧ポンプは一定の力で中空円管に作用させる。

3. 電子制御盤のシステムによる1元管理手法

本年度試験より、施設内（水位・ポンプ圧力・時間）

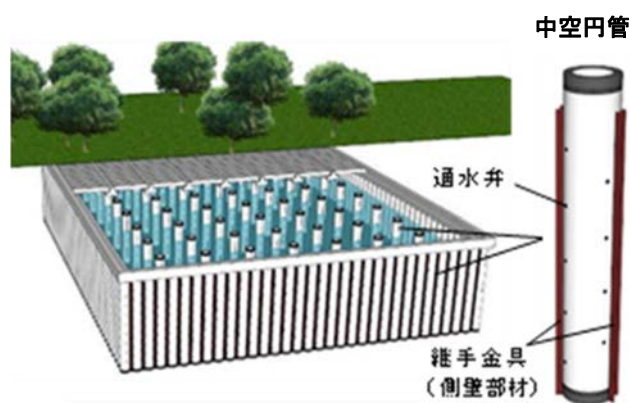


図-1 新型雨水貯留浸透施設概要図

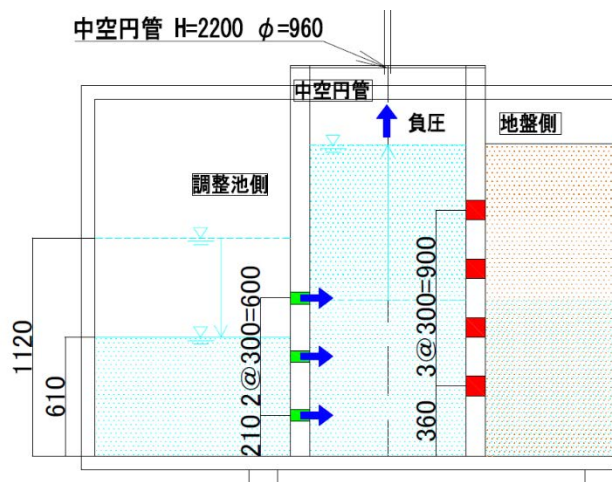


図-2 実証試験概要図（負圧時）

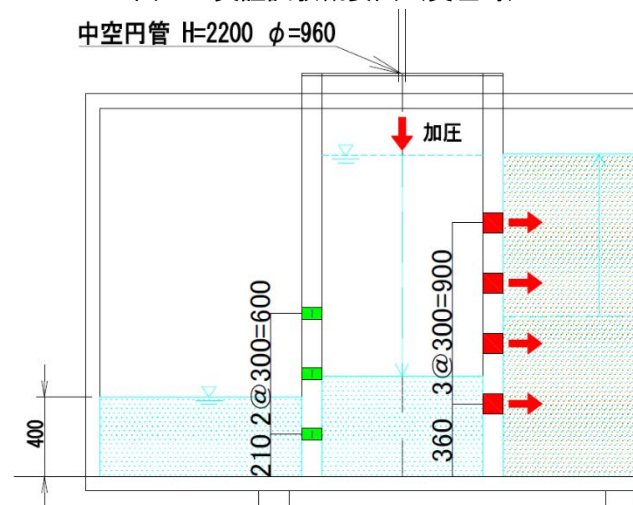


図-3 実証試験概要図（加圧時）

キーワード 貯留施設、浸透施設、ウィーブホール、電子制御盤、逆止弁

連絡先 〒104-0032 東京都中央区八丁堀 2-8-5 戸田建設株式会社 土木設計部 TEL（代）03-3535-1354

を電子制御盤により 1 元管理化することで水位計測および加圧・負圧ポンプ等の機器設備の全自動化を図った。ディスプレイ表示の一例を図-4 に示す。

これらにより、中空円管内や地盤内の水位、ポンプ圧力や各水位の計測数値を見える化し、計測数値の不具合などその場で早期発見することができる。今回の試験の際にも、人為的誤差・計測誤差・複数回の計測数値取り直しなどを未然に防ぐことができ、大幅な試験時間短縮に繋がった。

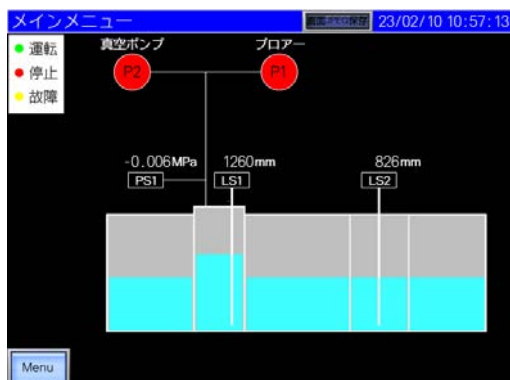


図-4 ディスプレー内表示画面

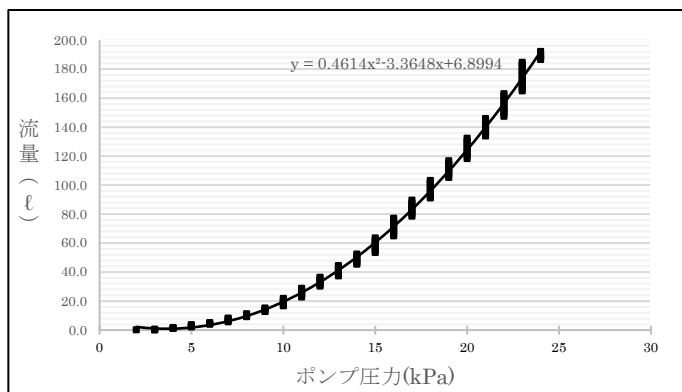


図-5 ポンプ圧力-流量の関係（負圧時）

4. 試験結果・考察

中空円管内にポンプ圧力（加圧・負圧）を作用させた際のポンプ圧力と水量の関係を図-5、図-6 に示す。

【負圧時】

中空円管内に負圧を作用させた際の流量とポンプ圧力の実験式を以下に示す。

$$Q=0.4614P^2-3.3648P+6.8994$$

ここに Q：流量（ℓ）、P:ポンプ圧力(kPa)

【加圧時】

中空円管内に加圧を作用させた際の流量とポンプ圧力の実験式を以下に示す。

(加圧力:10kPa)

$$Q=5.4575P^2-27.611P+23.262\dots\text{ケース①}$$

(加圧力：20kPa)

$$Q=1.6818P^2-11.404P+14.936\dots\text{ケース②}$$

(加圧力：40kPa)

$$Q=0.4662P^2-2.3404P+1.4384\dots\text{ケース③}$$

(加圧力：60kPa)

$$Q=0.2740P^2-0.5559P-1.4018\dots\text{ケース④}$$

ここに Q:流量(ℓ)、P:ポンプ圧力(kPa)

試験結果より、加圧・負圧時ともに流量とポンプ圧力の関係は 2 次関数の関係で増加する傾向が見られた。また排水時間と流量の関係では、40kPa と 60kPa では排水時間に大差が見られず、排水能力と圧力に関して明確な比例関係は見られなかった。

5. おわりに

今後の課題点として、実験式の精度をより向上するために地盤の土質ケースを増やし、最終的に現場適用が可能となるレベルを目指す。

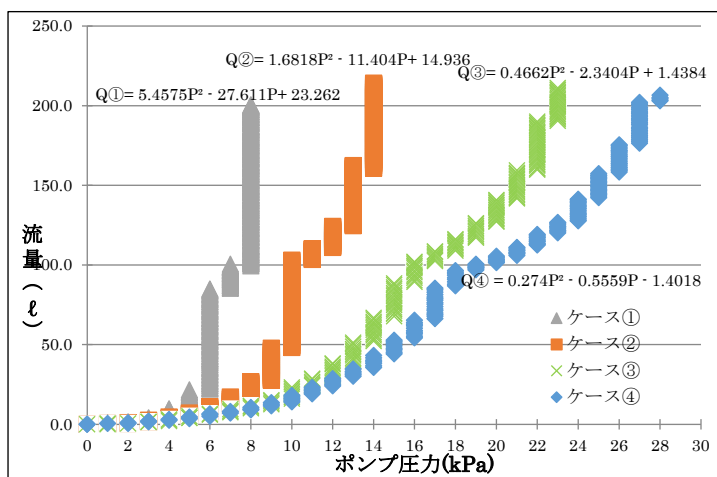


図-6 ポンプ圧力-流量の関係（加圧時）

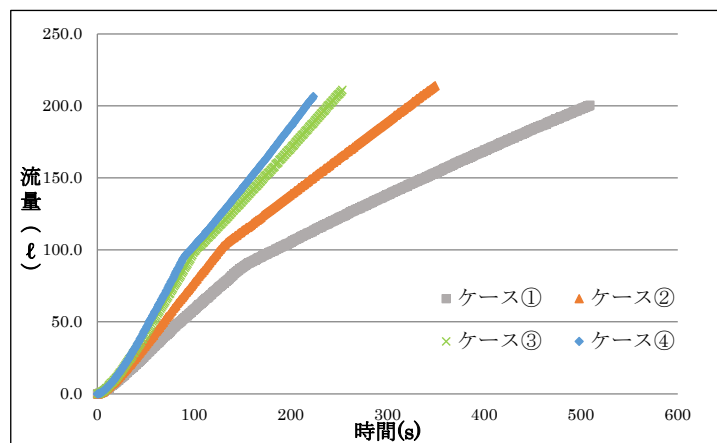


図-7 流量-時間の関係（加圧時）