

## 溜池幹線における超高落差ドロップシャフトに関する調査研究

全体期間

1999.12～2000.5

本文119P～123P

## (背景および目的)

東京都は溜池幹線における2本の人孔（清水谷人孔・119人孔）にらせん案内路式ドロップシャフト（以下ドロップシャフトと略す）を計画している。

これらのドロップシャフトは、一つは高落差約46m、もう一つは計画水量 $6.6\text{m}^3/\text{s}$ であるが、このような超高落差・大容量のものは過去の事例がなく、現在の設計手法を用いることが困難である。当財団では、ドロップシャフトの設計資料（案）をまとめているが、今回調査を行う溜池幹線におけるドロップシャフトは、計画流量と落差高（ $3.0\text{m}^3/\text{s}$ 、46mと $6.6\text{m}^3/\text{s}$ 、31m）が資料の範囲（ $2\text{m}^3/\text{s}$ 以内、20m以下）を超えるため、ドロップシャフトの水理特性・形状寸法・使用材料等について水理模型実験を実施し、その成果に基づいてドロップシャフトの構造を定めることを目的とする。

## (結 果)

## (1) 中間案内路に中部案内板を設置

落差高が46mと長い場合、上部案内路で形成されたらせん流は、落下水脈となったため、中間案内路に中部案内板を設置した。次に案内板設置効果を示す。

## 1) 落下水の安定

中部案内板を設置しない状態では、上部案内路で形成されたらせん流は、中間案内路の距離が設計資料（案）の2倍以上の約31mあるため、途中から消滅し、管壁に沿って落下水脈となった。よって中部案内板を設置したところ、中部案内板で渦流を再形成された水脈は下部案内路まで渦流を確保したまま流下できた。

## 2) 中間案内路の壁面への作用圧（負圧）の抑制

中部案内板を設置しない状態での、上部案内路の流入落差高を変化させた時の管渠壁面（落差高約 $1/3$ 付近）での作用圧は、最も作用圧が高い流入落差高 $2D$ においても計画流量（ $1Q$ ）および超過流量（ $1.2Q$ ）で、断面のほとんどの測点で負圧となった。

しかし、中部案内板を設置したところ、 $2D$ において壁面圧力は概ね正圧となった。

## 3) 空気連行量の削減効果

中部案内板を設置しないときの落下流の流速は約 $13\text{m/s}$ であった。建設省土木研究所における既往実験から、流速 $7\text{m/s}$ 以上では、水脈が白濁して空気連行量が急増することが知られているので、中部案内板を設置して流速を下げさせ（ $9\sim 10\text{m/s}$ ）空気連行量を測定したところ貯留管への空気連行量は $1/4\sim 1/25$ に低減できた。

## (今後の課題)

今回の清水谷人孔の水理模型実験では、上部下部の案内板に加え中部案内板を設置することでドロップシャフトを安定した流況で流下させることが分かったが、どれくらいの落差高において中部案内板を必要とするのかは、現段階のところでは把握できなかった。よって今後は、このような高落差のドロップシャフトの実験データを収集し、設計範囲が広がるよう取りまとめていきたい。

共同研究者：東京都下水道局

財団法人下水道新技術推進機構

研究担当者：鈴木 茂，松本 征，打田 健二，折田 一智

キーワード

ドロップシャフト，超高落差人孔，中部案内板，空気連行量