

急勾配管路施設に関する調査研究

全体期間

2002.11～2003.3

(目的)

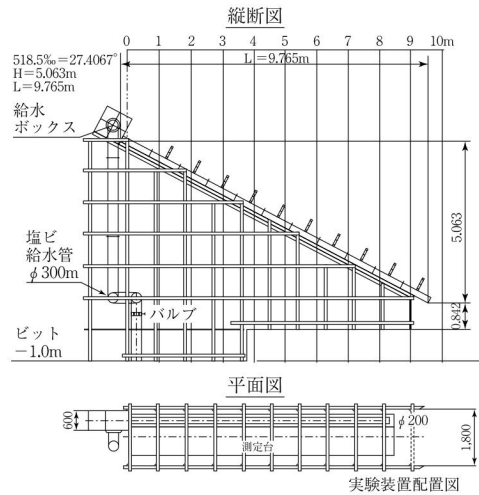
本研究は、急勾配管渠の既設事例・既往研究成果を踏まえて水理的検討課題を抽出し、重要課題（管断面の設定方法、線形の設定方法、減勢施設の設定方法）に対して水理模型実験を行い、設計標準化のための基礎資料としてとりまとめる。

急勾配管渠の既設事例は、以下の7事例である。

- ・長野市急勾配管渠 (1995年供用開始)
- ・大津市急勾配管渠 (2000年4月供用開始)
- ・羽根尾線急勾配管渠 (群馬県長野原)
- ・蔵王処理区幹線 (山形県山形市) (建設工事中)
- ・熱海市急勾配管渠 (建設工事中)
- ・須坂市急勾配管渠 (建設工事中)
- ・吉野山急勾配管渠 (奈良県吉野町)

- (1) 既設事例の整理および水理的課題の抽出
 - ・空気連行・混入現象の把握および管渠の管断面の設定方法
 - ・線形の設定方法
 - ・減勢工の諸元設定方法
- (2) 重要課題に対する水理模型実験
- (3) 標準化検討および次年度以降の課題整理

これらの課題を整理し、設計標準化の検討に必要な水理的課題について抽出・整理する。



実験装置

(結果)

- (1) 空気連行・混入現象
 - ・空気混入量
 空気混入量は、空気を混入した空気を流積（空気混入流の面積）より、空気が混入していない水だけによる流積（等流状態の面積）を差し引いた面積として求められる。
 適用範囲の拡大が可能となった。
 ①Frの範囲： $8 < Fr < 16$ ②流速の範囲： $4.6\text{m/s} < Vw < 12.7\text{m/s}$ ③水深の範囲： $0.11 < R_w/D < 0.36$
 - ・空気連行量
 空気連行量は、実験による給気量から、上記で得られた空気混入量を差し引いて求めることができる。なお、空気連行速度 V_{ap} と流速 V_w との関係は、既往の結果と同様であることが実験を通して確認できた。
- (2) 減勢機能
 実験では、減勢工の原案形状に対して、流量を変えた場合の跳水による減勢状況、スリット付シルの放流特性の検証を行った。
 既往の減勢工に関する研究成果を応用することで、減勢機能についての設計が可能であることが判明した。

(今後の課題)

- (1) 直線部分の急勾配管渠の断面設計の方法については、ほぼ明らかにすることができたが、屈曲部については、今後も実験による研究が必要と考えられる。
- (2) 減勢工の設計においては、減勢機能と下水の通水機能を併せ持つ施設の設計手法を検討する必要がある。

固有研究 : 財団法人下水道新技術推進機構
 研究担当者: 企画部 鈴木 茂, 稲毛 順二

キーワード

急勾配管路, 空気連行現象, 空気混入現象, 脈動現象, 減勢工, 等流状態, 直線部, 屈曲部, 勾配変化部, 跳水現象, スリット付シル, フルード数