

長野市急勾配下水道管渠の技術開発に関する研究

全体期間

1994. 10～1995. 3

本文 39P～ 45P

(目的)

長野市は、特定環境保全公共下水道飯綱1号幹線のうち、市道大座法師池・西高線の急曲部急勾道路である七曲り地点の道路布設計画箇所の管渠を、付近山腹斜面に急勾配管渠で布設することによって、工事費の軽減・施工の困難な箇所の回避等の利点が生じるため、このルート案を採用することとした。そこで本機構と長野市は、布設に当たって生じる問題点として布設方法及び管渠内の高速射流対策・維持管理対策等について検討を加え、合理的な施設諸元を定めることを目的として研究を行った。

さらに、高速射流対策として、精度の高い水理特性を得る目的で水理模型実験を合せて実施した。

(結果)

1. 管材及び布設方法

現地布設条件ならびに気象・水理特性・施工性等を勘案して「強化プラスチック複合管（FRPM管）」を採用することとした。

布設方法は急傾斜面での施工の可能性等を考慮して比較検討を行った結果、地表変位及び倒木・滑動等に対抗可能で、修理時の対応が比較的容易な「コンクリート防護+アンカー案」を採用することとした。また埋戻しには、土のうを用いることとした。

2. 管渠の水理検討

減勢工の上流側流入流速を得ることや、安定した管渠内流況を得るため、管渠の不等流計算を行った。管径は空気の通気が可能で圧力流にならない $\phi 250\text{mm}$ とし、減勢工への流入流速 $V = 6.3\text{m/s}$ を算出した。

3. 減勢方式及び構造

高流速区間の管渠最下流端で射流水脈から常流水脈に戻す減勢工が必要となる。一般的な減勢方式として分類される落差式・跳水式（水平叩き型・傾斜水叩き型・バケット型・強制跳水型）・スキージャンプ式・自由落下式及び衝突かく乱式（衝撃型）の中から、減勢効果の確実性が高く、汚水を滞留させることなく、かつきょう雑物の堆積が発生しにくいこと、ならびに構造が単純であることから「跳水型減勢工」を採用した。

この型式で水理計算を行い、減勢工長 3.70m 、減勢工幅 1.00m 及びシル高 0.30m と定め水理模型実験での原案とした。

4. 減勢工の水理模型実験

減勢工設計原案の減勢機能を調査・検討し、必要な改良を加えて最適形状を決定するために縮尺 $S = 1/1.5$ の減勢工の模型を対象に水理模型実験を行った。設計流量 $Q = 0.048\text{m}^3/\text{s}$ を $0.2Q \sim 1.2Q$ の範囲で実験を行った結果、減勢工効果は充分有するものの、上流側管渠への跳水の浸入ならびに噴流の左右移動によるシル下流の水面振動が生じたため24ケースの改良実験を行い、上流管渠ならびにシル上・下流部に導流構造物を設けた案を最終案とした。

最終案の評価は以下の通りである。

- (1) $0.2Q \sim 1.2Q$ ($Q = 0.048\text{m}^3/\text{s}$) のすべての流量で減勢が可能となる。
- (2) 上流管が跳水で閉塞されない。
- (3) 砂や割ばしの流下に対して、時間の経過により掃除され堆積はほとんど生じない。
- (4) 減勢工の高さ以内の水位で跳水が収まる。

共同研究者：長野市

財団法人 下水道新技術推進機構

研究担当者：藤田 昌一、鈴木 茂、財前 光良

キーワード

急勾配管渠、不等流計算、減勢工、水理模型実験