老朽化した暗渠水路の補修設計事例の紹介

土木設計室　藤井 次郎

1. 概要

老朽化した暗渠水路(延長 L＝50m)において、テレビカメラ調査を行い、健全度評価を実施した。その結果、老朽化が激しく、「緊急に補修が必要」な区間と判断された。この区間は、造成前は、コンクリート3面張り水路で、造成時に、その上面にコンクリート版で蓋掛けし、10m以上の造成盛土がされた区間で、特に、頂板、底版に縦クラックが発生しており、危険な状態だった。

2. 水路内健全度評価

- 本区間は、3面張水路(台形)上面に、コンクリート床版の蓋が載っている暗渠である。
- 各スパン毎の健全度判定結果を、表-2.1に整理する。
- よって、スパン1,3,4については、補修が必要という結果になった。
- スパン全体での評価は、不良発生率のランクAが43%(＝3/7)となり、20%以上であるため、Aランクとなり、スパン全体での補修が必要となる。

表-2.1　健全度判定結果

スパン番号(上流→下流)	破　損			クラック			たるみ			合計点	評価
	ランク	点数	箇所数	ランク	点数	箇所数	ランク	点数	箇所数		
1	A	10	1	－	－	－	－	－	－	10	A
2	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	C
3	B	8	3	B	3	1	－	－	－	36	A
	C	6	1	C	1	3					
4	B	8	1	C	1	3	－	－	－	17	A
	C	6	1								
5	C	6	1	－	－	－	－	－	－	6	B
6	－	－	－	－	－	－	C	2	1	2	C
7	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	C

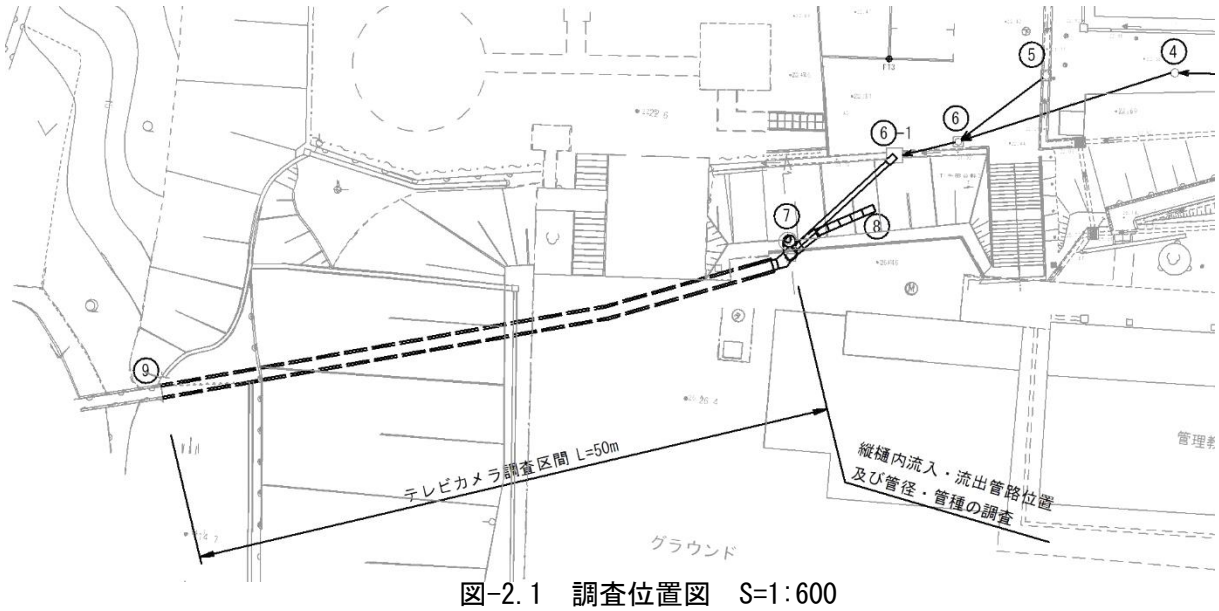


図-2.1　調査位置図　S=1:600

3. 暗渠水路の補修設計

1) 設計概要

本設計は、浜田養護学校内の既存水路内において、テレビカメラ調査を実施した結果、A ランク(緊急に補修が必要)と判定された(2 参照)ことに伴い、既存水路の更生工法の設計を行ったものである。

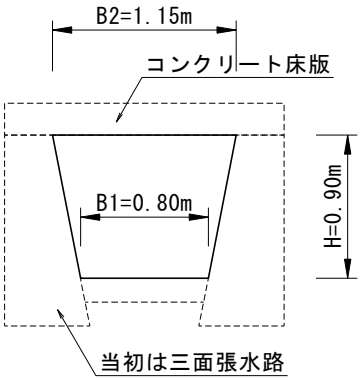
本地の既存水路は、円形ではなく台形断面であることから、円形管を対象とする自立管(反転・形成工法)は適さないため、複合管(製管工法)である SPR 工法(φ700mm)を採用した。

2) 既設水路の状況

縦樋より下流の既設水路は、台形断面の暗渠構造となっている。

造成前は、3 面張のオープン水路で、造成に先立ちコンクリート床版を施工し、暗渠構造にしたものと推定される。

既設水路の土被りは 10m 以上あり、コンクリート床版上には、200kN/m^2 程度の鉛直土圧が作用している状況である。既設水路の断面は、右図に示す通り、底版幅 B1＝0.80m、頂板幅 B2＝1.15m、水路高 H＝0.90m である。



既設水路側壁及び頂版はコンクリート構造であるが、厚さなどは不明である。

頂版・底版では主に縦断方向のクラック、側壁では横断方向のクラックが発生している。

3) 更生工法の分類

施工方法は、構造形式と施工方法によって分類される。

更生工法は、以下の理由により「複合管－製管工法」を選定した。

なお、布設替工法は、土被り厚が 10m 以上と大きいため、本地では適さない。

自立管は、基本的には管理の更生を前提としており、本地のように台形水路の場合には適さない。

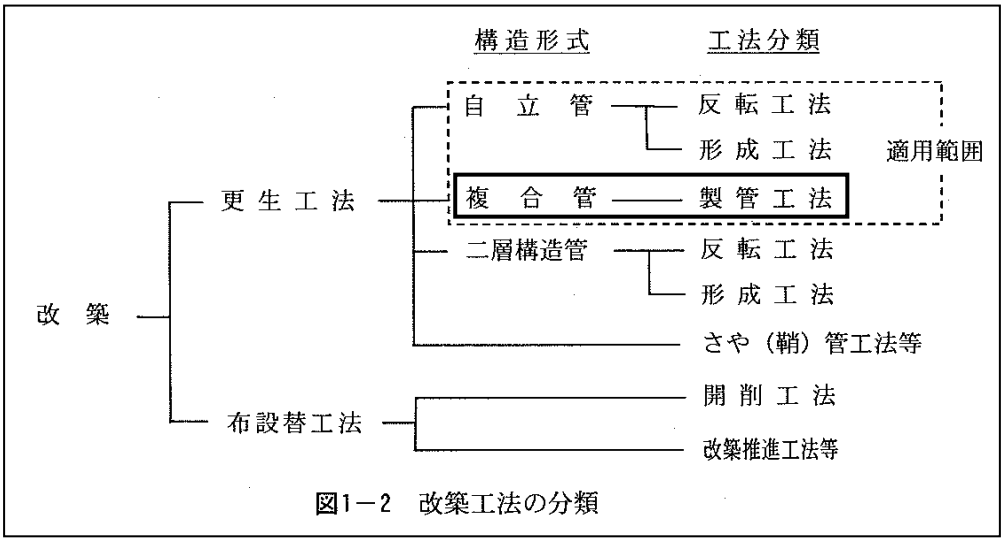


図1－2　改築工法の分類

出典：管きょ更生工法における設計・施工管理の手引き(案) P3

4) 更生工法の選定

既存水路断面(底幅 B1＝0.8m、高さ H＝0.9m)から管厚を考慮すると、φ800 より小さい管径が前提となることから、本地における最大管径はφ700(管径は 10cm ピッチ)となる。

本地の既存水路は、円形ではなく台形断面であることから、円形管を対象とする自立管(反転・形成工法)及び二重管構造は適さない。

また、鞘管工法は、既設管きょより小さな管径で製作された管きょ(工場製品)を牽引挿入し、間隙に充填材を注入することで管を構築するものであり、人が入れる管径φ800mm 以上を対象としているため、本地では適さない。

よって、本地に適した更生工法は、複合管(製管工法)が対象となる。

複合管の更生工法一覧表より、φ700(φ800 より小さい管径)で施工可能な更生工法は、SPR 工法(元押し式)だけであるため、SPR 工法(元押し式)を採用することとする。

SPR 工法は、φ800mm 未満の管径を対象とした場合、次の 2 つのタイプがある。

- SPR 工法

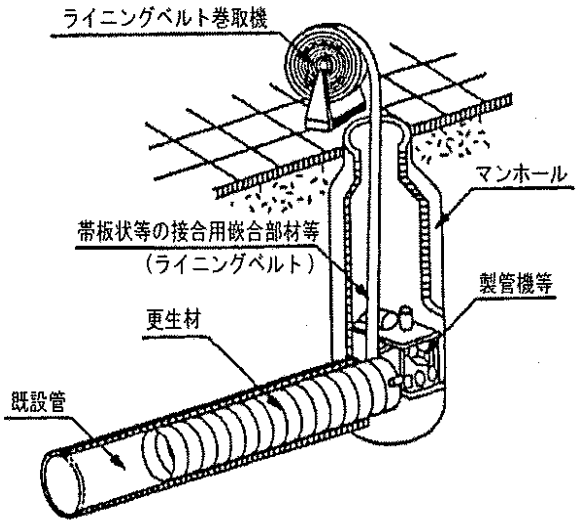
  既設管の残存強度を考慮し、更生管と既設管の隙間に裏込め材を注入し、一体化する工法である。

- SPR-SE 工法

  既設管の残存強度を期待せず、更生管と既設管の隙間に裏込め材を注入し、一体化する工法である。

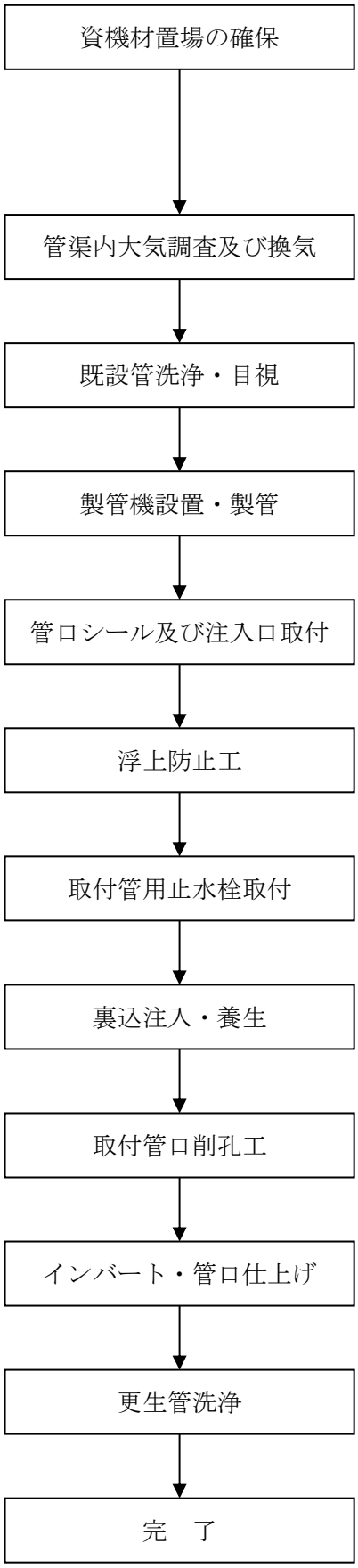
本地では、既設暗渠構造が不明なことから、安全設計の観点で、更生管だけで自立強度が確保できる「SPR-SE 工法」を採用する。

更生管の流下能力は、流域からの計画流量より上回ることを確認している。



製管工法概要図

4. 施工フロー及び施工上の留意事項



- 資機材置場は、管更生工事が縦樋(上流側)からの施工となるため、縦樋上部の既設グラウンド(学校敷地内)北側に確保する。
- 資機材置場の周囲は柵で囲い、置場内に子供等の出入りができないように留意する。

- 管内の有毒ガスの検知を行い、必要であれば送風機により換気する(安全管理)。

- 本工事施工に先立ち、高圧洗浄車により既設管内の洗浄を行い、目視により突起物、障害等がないことを確認する。

- 製管機を人孔内で組み立て、製管する。

- 既設管と更生管のクリアランスに注入用パイプを取り付け、管口をシールする。

- 更生管下流側に止水パッカー(バイパス管付き)を取り付け、更生管内に下水を充水する。

- 取付管内にモルタルの流入を防止するための取付管用止水栓を取り付ける。

- 既設管と更生管のクリアランスに裏込め材(SPR-SE工法用)を注入し、硬化を待つ。

- 削孔機を取付管内に挿入し、無開削で削孔する。

- 更生管内径に合わせ、インバート及び管口を仕上げる。

- 高圧洗浄車により、更生管内の洗浄を行う。