

# 平成26年度 農村防災・災害ボランティア平常時活動

【旭川土地改良区】

共有地幹線用水路

## 報 告 書



調査グループ： 道北グループ

点検調査： 平成26年7月14日（月） ・ 平成26年9月19日（金）

調査員： 秋田 義則    有坂 覚    梅田 幸二    金山 慎一    小竹 省二  
          小林 富二夫    小森 茂雄    杉本 信行    立花 貴男    中村 祐之  
          春名 良雄    松本 登    牧野 千秋

## 総 括

用水路の名称 共有地幹線用水路  
 施設管理者 旭川土地改良区  
 用水路の所在地 旭川市新開  
 調査グループ名 道北グループ  
 点検年月日 平成26年7月14日(月)、平成26年9月19日(金)

調査員 秋田 義則 有坂 覚 梅田 幸二 金山 慎一 小竹 省二  
小林 富二夫 小森 茂雄 杉本 信行 立花 貴男 中村 祐之  
春名 良雄 松本 登 牧野 千秋

※アンダーラインの者は9月19日にも参加

指導・助言 北海道農政部農村整備課 主査(災害復旧) 松本 博郁  
 上川総合振興局調整課 地域計画係長 高橋 一也  
 整備課 設計係長 近藤 直樹  
 " 主 任 日置 強  
 水土里ネット北海道 副主幹 保田 知巳  
 " 主 査 尾崎 勉

### 1. 調査概要等

#### 【要請内容】

旭川土地改良区から要請があった共有地幹線用水路は、水稻栽培を目的に土地改良区の直営工事で昭和31～33年に築造した水路である。国有林野を借地し、山腹と河川に挟まれた約800mが調査区間であり、管理用道路もなく、資材搬入も容易にできず補修・改修に支障を来しており、また山腹の崖錐崩落に対して施工した管路部においては、通過後に著しく減水が生じており、取水管理にも苦慮している状況である。このことから、補修の必要性を含めた今後の計画を立てるため、参考としたいとのことである。

#### 【施設概要】

共有地幹線は当初、耕作に近い1級河川美瑛川より取水したが、硫黄を含む水質による水稻への障害を避けるために取水源を支流河川に求めた結果、現在の場所に至った。

このため、水路延長は約4,000mあり、上流部約1,000mの区間は美瑛川と国有林に挟まれた狭隘な場所を通水しており土水路のままである。

その後、昭和41年8月災害復旧事業により、美瑛川の護岸と用水路の一部が管路により復旧されている。

#### 許可水利権

|        |   |                                      |  |
|--------|---|--------------------------------------|--|
| 水利使用者  | 旭川土地改良区   |                                      |  |
| 水利目的   | かんがい(水田)  |                                      |  |
| 施設名    | 共有地地区頭首工  |                                      |  |
| 取水場所   | 石狩川水系美瑛川支流オイチャヌンペ川<br>旭川市新開国有林旭川事業区29ハ林小班(左岸)堰上取水 |                                      |  |
| 取水量    | 代掻き   | 0.06120 m <sup>3</sup> /s (5/1～6/30) | 普通期 0.04080 m <sup>3</sup> /s (7/1～8/31) |
| かんがい面積 | 23.60ha   | 受益者7名                                | ※現在は2名で12haを耕作                           |

## 2. 現地調査

【7月14日】

- ・午後1時に、旭川土地改良区に各々集合。
- ・農政部の松本主査、上川総合振興局高橋地域計画係長、近藤設計係長、日置主任及び水士里ネット北海道の保田副主幹、尾崎主査と合流。
- ・土地改良区2階会議室において、杉内管理係長から地域の概要並びに要請内容について説明を受ける。



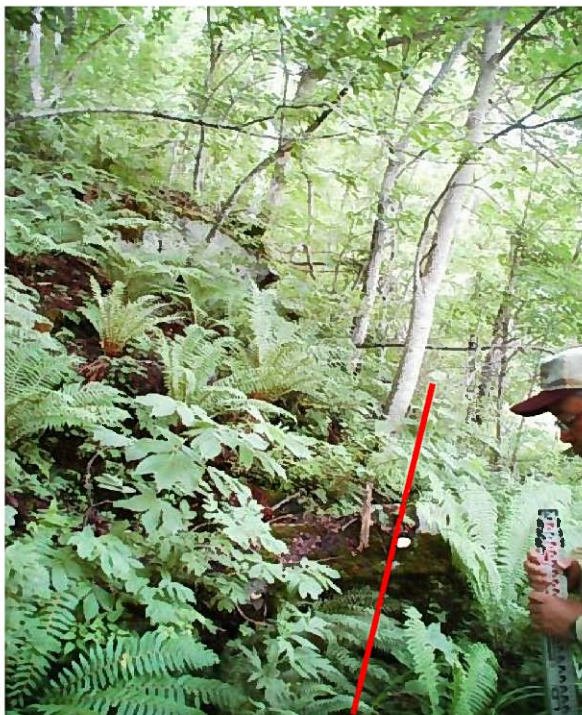
- ・その後、現地へ移動。(車で10分ほど)
- ・約1時間30分、現地を踏査し調査を行った。
- ・午後3時30分に現地で解散。

### 調査内容

土地改良区からの要請では800mであるが、踏査の結果、管路工 L=186m 区間を重点に減水の原因を調査することとした。

#### 1) 落石状況

通称、美瑛軟石と呼ばれる岩肌が露出しており、長年に渡る風化や酸化により崩落が進み巨岩が点在している。



管路工上に崩落した状況



1m以上の落石が点在する

## 2) 用水路の状況



上：急峻な山腹と美瑛川に挟まれた水路  
 右上：管路呑口（鉄筋コンクリート管φ600）  
 右下：管理用の開口部

## 3) 法面からの流出状況

大量の不明水が美瑛川法面に流出している。



左上：連結ブロックの裏から流出  
 左中：礫の隙間から流出  
 左下：シルトや砂質土が流出水の影響で吸い出しを受けている  
 右上：法面の高位置から流出

## 4) 流量調査

どの程度減水しているのか、管路工区間の前後 4 箇所について流量測定を実施した。測定方法は水路断面を測定し、浮子による流速から流量を求めた。

測定位置

- ①放水工地点（管路工より上流約50m地点）      ②管路工呑口地点  
③管路工出口地点      ④管路工出口から下流約70m地点



左上：放水工地点の測定状況

右上：管路工呑口地点の測定状況

左下：管路工出口地点の測定状況

## 流量測定結果

- |              |                                   |
|--------------|-----------------------------------|
| ①放水工地点       | $Q = 0.1422 \text{ m}^3/\text{s}$ |
| ②管路工呑口地点     | $Q = 0.1443 \text{ m}^3/\text{s}$ |
| ③管路工出口地点     | $Q = 0.0505 \text{ m}^3/\text{s}$ |
| ④管路工出口+70m地点 | $Q = 0.0660 \text{ m}^3/\text{s}$ |

測定誤差も多少あるが、管路工（L=186m）の上流と下流では約6割近く減水が生じている。

## 【9月19日】

前回確認した流出水と、落水後の管路内の状況を確認する目的で調査を実施した。

・午前10時に旭川土地改良区に集合（4名）し、現地を1時間程度調査した。

## 1) 法面から流出状況





9月19日は、前日まで3日間連続して降雨があったが、法面からの流出水は確認できなかった。 ※美瑛川の水位が20cm位増水していたため連結ブロック裏からの流出水は未確認

2)管内の状況



管路呑口



呑口部の管内※継目のズレが見られる



開口部から上流※継目から植物根混入



開口部から下流



管路出口



出口部の管内※ 25cm 堆砂している

管の出入り口や開口部からの写真撮影であり、中間部の状態は不明であるが、継手部のズレが全体に見られる。

### 3. 減水の原因

流量測定及び落水後の調査結果から想定すると、減水は管路工（L=186m）区間からの漏水と考えられる。

その原因として考えられる事項

#### 1) 老朽化や経年変化等による原因

- ・ 管路敷設から 40 年以上経過し老朽化が進んでいる。
- ・ 管路出口部の堆砂により、通水断面が阻害されことで管内部に水圧がかかり、継手への負荷が増加する。また、継手から漏水により細粒土砂が吸い出され、パイピング現象を引き起こし、沈下による管路の安全性が損なわれる。

#### 2) 施工技術による要因

- ・ 狭隘な場所で全て受益者による人力施工であり、工事の難易度を考えると鉄筋コンクリート管の継手施工や岩を含んだ土の床堀仕上げなど、出来高の精度が低くなる。
- ・ 鉄筋コンクリート管の選定は強度的に適切であったか。

#### 3) 地形的な要因

- ・ 美瑛軟石（安山岩の一種である流紋岩質凝灰岩）の岩肌が露出しており、風化や酸化による経年変化で崩落が起きている状態であることから、巨岩の落下衝撃や土砂の移動で管の継手のズレや破損が起きる。

実際にはこれらの要因が複合して漏水に至っていると考えられる。

## 4. 整備等について

### 1) 整備の必要性

- ・取水位置や水源の変更は不可能であることから、施設の活用と維持管理を継続しなくてはならない。
- ・漏水が6割に及ぶ状況から更に悪化すると営農に支障を来すことになる。
- ・現状を放置すると致命的な事故の発生が懸念されるため、早期に対応する必要がある。

### 2) 整備事業の検討にあたって

防災事業(ため池等整備事業)などで、管路区間を主体として整備する。

いずれの場合でも、農家の要望を確認の上、関係機関と相談し、指導を受ける必要がある。

### 3) 留意事項

TPP に代表される外国の農産物との競争、コメの生産調整(減反)の廃止と飼料米増産という農業政策の変換などもあり、地域農業の再編の動きが強まることが重要となっている。

### 4) 対策工法の検討

工法は大きく分けて、開削による新設管の敷設と、既設管内に新たな樹脂や鞘管を挿入する管更正工法が考えられる。事前に既設管の実態を把握すべく TV カメラによる管内撮影が有効である。

#### 1) 開削による施工

- ・確実な施工を行えるが、当該ヶ所は施工機械や資材等の搬入道路の確保が課題であり、河川と国有林野に係る協議、許可が必要となる。
- ・掘削には落石の除去に伴い、新たな崩落防止に向けた安全対策工事が必要となり、大規模で高度な技術を要する工事となりコストも増高する。

#### 2) 管更正による施工

- ・管更正工法には、既設管内に樹脂を含浸させた材料を挿入して熱や光等で硬化させる反転工法・形成工法、硬質塩化ビニル等を嵌合する製管工法、既設管内径より小さな外径で製作した管渠を推進する鞘管工法などがある。
- ・開削工法と同様に施工機械の搬入路、作業スペースの確保が必要となる。
- ・工法によって、管径や施工延長、仮設設備の設置など施工条件に制限があることから選定には十分な検討が必要である。

#### 3) その他 (参考)

既得許可水量を流下させるための断面を試算すると

水路勾配 1/500 (※現況土水路勾配 1/370)

粗度係数 0.015 と仮定すると

管径φ 450mm では水深 0.24m を確保できれば代掻き期水量を流下させることができる。

## 5. 添付資料等

- ①点検時写真      ②位置図      ③流量測定結果      ④管更正工法のイロハ



## 点検活動を行った農村防災・災害ボランティア道北グループ



## 前列目向かって左から（敬称略）

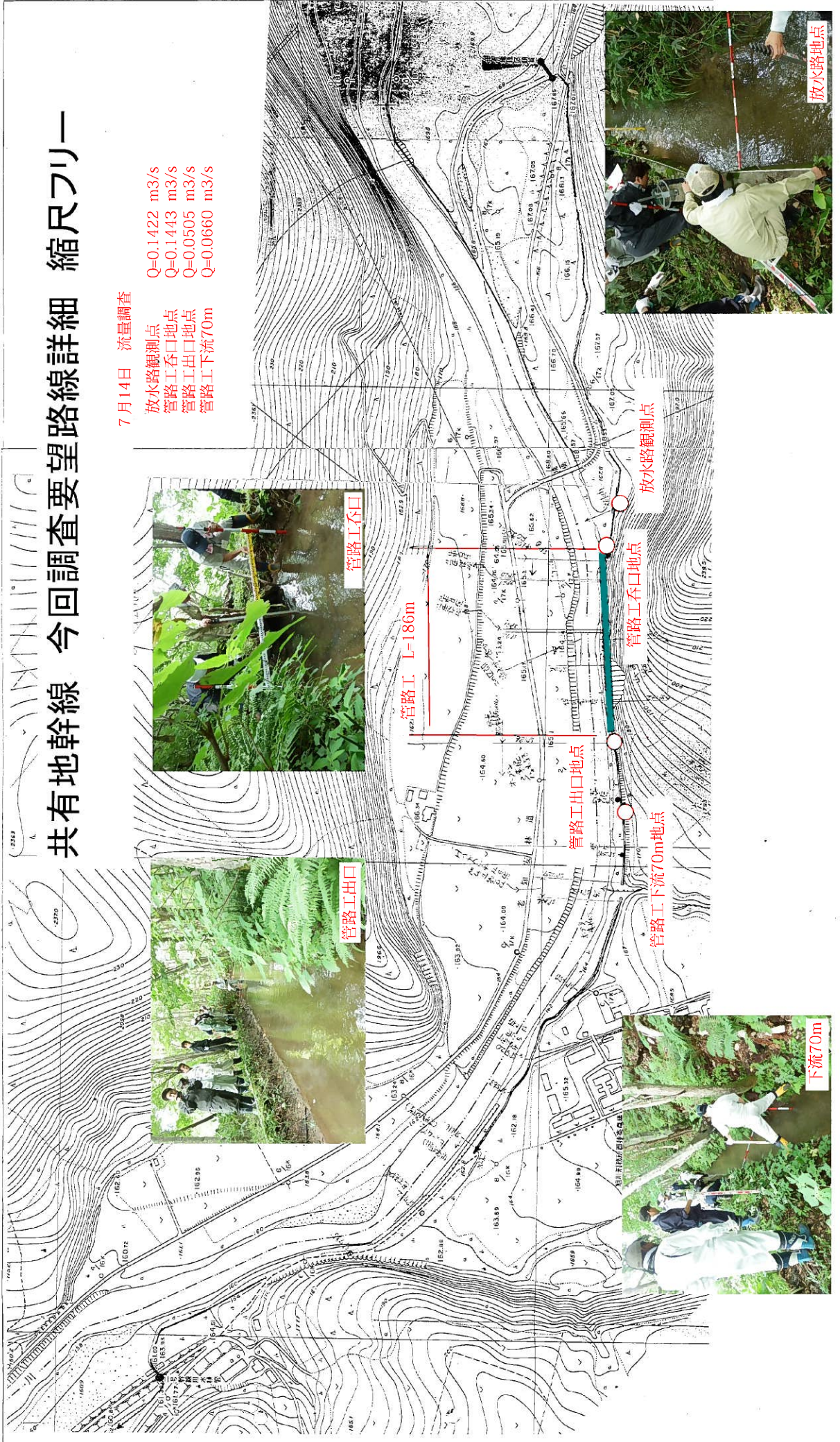
- 秋田 義則 （萌州建設（株））  
 有坂 覚 （新島工業（株）札幌支店）  
 小竹 省二 （（株）よしだ設計コンサルタント）  
 小森 茂雄 （（株）協和コンサルタント）  
 松本 博郁 （農政部農村整備課防災災害グループ 主査（災害））  
 松本 登 （荒井建設（株））

## 前列目向かって左から

- 中村 祐之 （旭川設計測量（株））  
 近藤 直樹 （上川総合振興局整備課 設計係長）  
 小林 富二夫 （（株）富士建設コンサル）  
 金山 慎一 （アースコンサルタント（株））  
 杉本 信行 （花本建設（株））  
 立花 貴男 （（株）ダンケ札幌支店）  
 高橋 一也 （上川総合振興局調整課 地域計画係長）  
 牧野 千秋 （（株）生駒組）  
 春名 良雄 （（株）橋本川島コーポレーション札幌支店）  
 梅田 幸二 （安田建設（株）札幌支店）  
 日置 強 （上川総合振興局整備課 設計係主任）

# ② 流量測定

## 共有地幹線 今回調査要望路線詳細 縮尺フリス

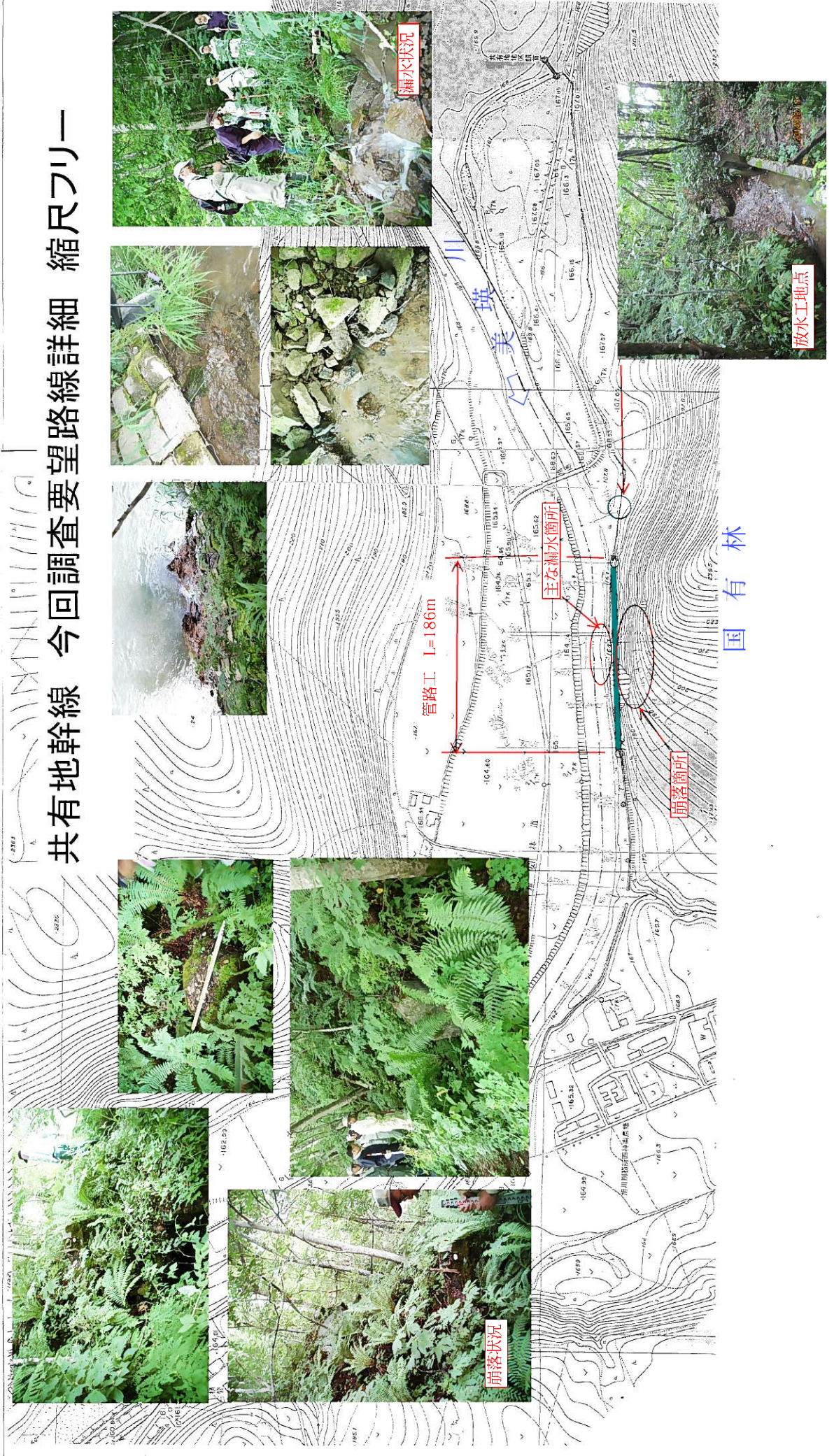


7月14日 流量調査

- 放水路観測点 Q=0.1422 m3/s
- 管路工入口地点 Q=0.1443 m3/s
- 管路工出口地点 Q=0.0505 m3/s
- 管路工下流70m Q=0.0660 m3/s

# ②位置図

## 共有地幹線 今回調査要望路線詳細 縮尺フリー



国 有 林

崩落状況

管路工 L=186m

主要漏水箇所

漏水箇所

放水工地点

漏水状況

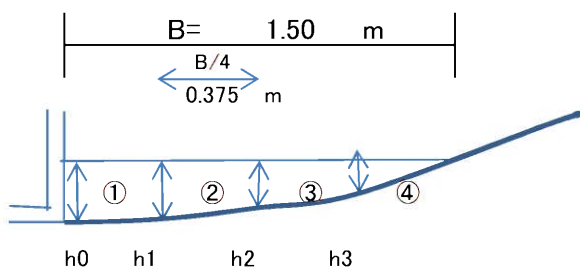
③

共有地幹線用水路流量測定

NO.1

平成26年7月14日

SP 放水路工地点



|    |        |
|----|--------|
| B  | 1.50   |
| h0 | 0.350  |
| h1 | 0.300  |
| h2 | 0.245  |
| h3 | 0.175  |
| ①  | 0.1219 |
| ②  | 0.1022 |
| ③  | 0.0788 |
| ④  | 0.0123 |
| A  | 0.3152 |

流速測定

|      |         |         |
|------|---------|---------|
| 区間長  | 5 m     |         |
| 流下時間 | no1     | 11.08 秒 |
|      | no2     | 秒       |
| 平均   | 11.08 秒 |         |

流速 0.4513 m/s

流量 0.1422 m<sup>3</sup>/s

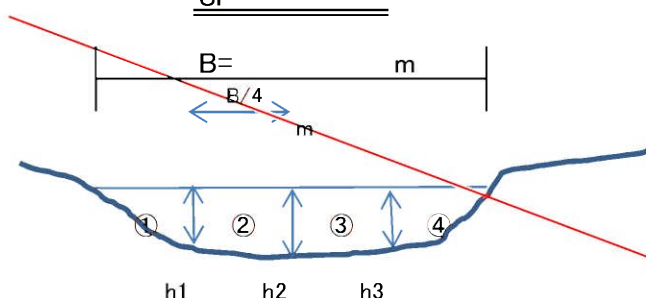
※備考: ※管路工呑口より上流約 50mの地点に位置する放水口地点  
 ※曲線部のため測定区間を5mとし、断面測定1箇所、時間観測1回のみ  
 ※流速測定には、浮子(笹の葉又はピンポン玉)を使用  
 ※水路勾配は水路の粗度係数を0.035として流速より逆算

水路勾配 1/368

※n= 0.035(土水路)

R<sub>2/3</sub>= 0.303

SP



|    |  |
|----|--|
| B  |  |
| h1 |  |
| h2 |  |
| h3 |  |
| ①  |  |
| ②  |  |
| ③  |  |
| ④  |  |
| A  |  |

流速測定

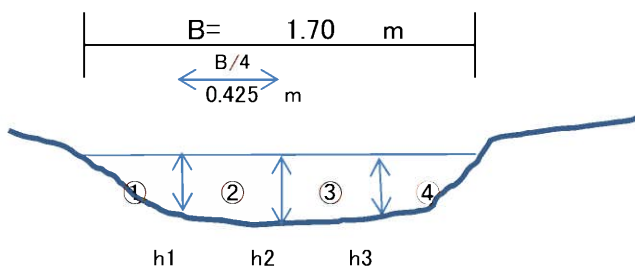
|     |   |  |
|-----|---|--|
| 区間長 | m |  |
| 時間  | 秒 |  |

流速 m/s

流量 m<sup>3</sup>/s

※備考:

SP 管路工呑口地点(上流部)



|    |        |
|----|--------|
| B  | 1.70   |
| h1 | 0.250  |
| h2 | 0.270  |
| h3 | 0.220  |
| ①  | 0.0531 |
| ②  | 0.1105 |
| ③  | 0.1041 |
| ④  | 0.0468 |
| A  | 0.3145 |

流速測定

|      |         |         |
|------|---------|---------|
| 区間長  | 10 m    |         |
| 流下時間 | no1     | 21.56 秒 |
|      | no2     | 22.03 秒 |
| 平均   | 21.80 秒 |         |

流速 0.4587 m/s

流量 0.1443 m<sup>3</sup>/s

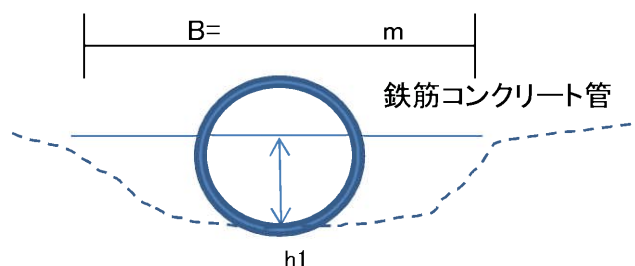
※備考:

水路勾配 1/371

※n= 0.035(土水路)

R<sub>2/3</sub>= 0.309

SP 管路工呑口地点(下流部)



|    |      |
|----|------|
| D  | φ600 |
| h1 | 0.45 |
| h2 |      |
| h3 |      |
| ①  |      |
| ②  |      |
| ③  |      |
| ④  |      |
| A  |      |

流速測定

|     |   |  |
|-----|---|--|
| 区間長 | m |  |
| 時間  | 秒 |  |

流速 m/s

流量 m<sup>3</sup>/s

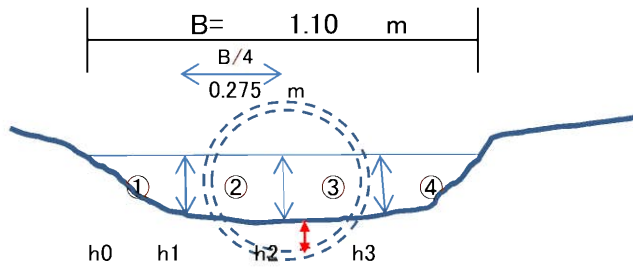
※備考:

# 共有地幹線用水路流量測定

NO.2

平成26年7月14日

## SP 管路工出口地点(上流部)



※備考:

※管出口が25cmの堆砂

|    |        |
|----|--------|
| B  | 1.10   |
| h1 | 0.210  |
| h2 | 0.190  |
| h3 | 0.150  |
| ①  | 0.0289 |
| ②  | 0.0550 |
| ③  | 0.0468 |
| ④  | 0.0206 |
| A  | 0.1513 |

## 流速測定

|      |      |         |
|------|------|---------|
| 区間長  | 10 m |         |
| 流下時間 | no1  | 26.70 秒 |
|      | no2  | 27.78 秒 |
|      | 平均   | 27.24 秒 |

|    |        |    |
|----|--------|----|
| mA | 0.1375 | m2 |
|----|--------|----|

流速 0.3671 m/s

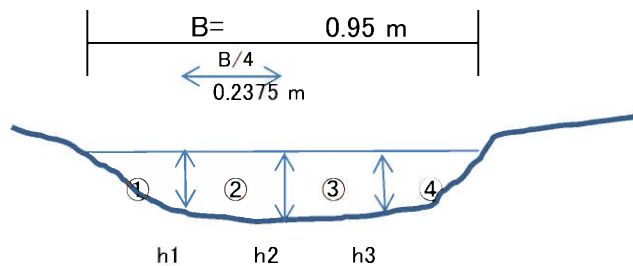
流量 0.0505 m<sup>3</sup>/s

水路勾配 1/365

※n=0.035(土水路)

R<sub>2/3</sub>=0.246

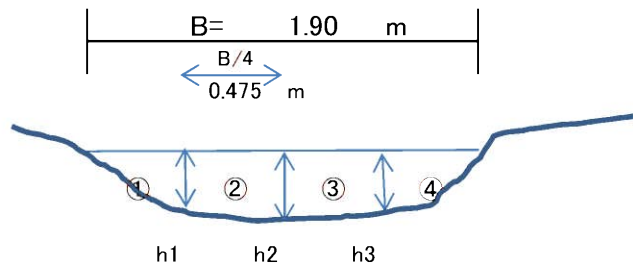
## SP 管路工吐口地点(下流部)



※備考:

|    |        |
|----|--------|
| B  | 0.95   |
| h1 | 0.120  |
| h2 | 0.200  |
| h3 | 0.200  |
| ①  | 0.0143 |
| ②  | 0.0380 |
| ③  | 0.0475 |
| ④  | 0.0238 |
| A  | 0.1236 |

## SP 管路工終点+70m地点(上流部)



※備考:

※管路工出口地点と対比のために実施  
※比較的に急流部

|    |        |
|----|--------|
| B  | 1.90   |
| h1 | 0.080  |
| h2 | 0.080  |
| h3 | 0.060  |
| ①  | 0.0190 |
| ②  | 0.0380 |
| ③  | 0.0333 |
| ④  | 0.0143 |
| A  | 0.1046 |

## 流速測定

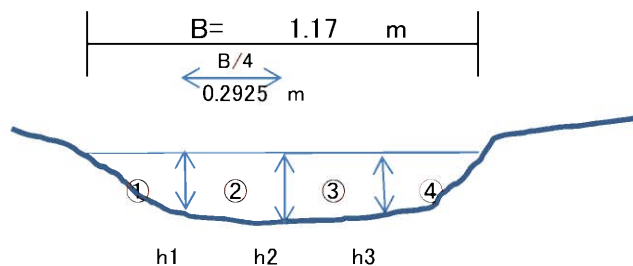
|      |      |         |
|------|------|---------|
| 区間長  | 10 m |         |
| 流下時間 | no1  | 12.91 秒 |
|      | no2  | 12.71 秒 |
|      | 平均   | 12.81 秒 |

|    |        |    |
|----|--------|----|
| mA | 0.0846 | m2 |
|----|--------|----|

流速 0.7806 m/s

流量 0.066 m<sup>3</sup>/s

## SP 管路工終点+70m地点(下流部)



※備考:

|    |        |
|----|--------|
| B  | 1.17   |
| h1 | 0.060  |
| h2 | 0.080  |
| h3 | 0.080  |
| ①  | 0.0088 |
| ②  | 0.0205 |
| ③  | 0.0235 |
| ④  | 0.0117 |
| A  | 0.0645 |

水路勾配 1/28

※n=0.035(土水路)

R<sub>2/3</sub>=0.144

## 4

## 「管路更生工法のイロハ」

日本管路更生工法品質確保協会 運営委員長 岩田 洋

下水道をはじめとし、上水道、農業用水、工業用水等で敷設されている管路は、経年変化による老朽化が進み、機能の低下や道路陥没の要因となっている。このような何らかの処置が必要な管路を道路を掘削せずに非開削で改築・補修する更生工法が活用されている。

今回は、下水道管きよを例に、更生工法を紹介する。

## 1. 更生工法の導入効果

更生工法の導入効果について(財)下水道新技術推進機構から発刊された「管きよ更生工法の品質管理 技術資料」では下記のとおり記載されている。

## (1) 管路の性能向上

## a. 耐荷能力の向上

更生工法により、老朽化し、耐荷能力が減少した既設管の耐荷能力を向上させることができる。また、既設管敷設当時よりも交通荷重が増加したり、土被りが増加したりした場合、それに応じた耐荷能力を向上させることもできる。

## b. 耐久性の向上

更生工法により、既設管の耐久性（耐摩耗性・防食性等）を向上させることができる。特に既設管がコンクリート系部材の場合、更生工法を行うことによりプラスチック系の材料で内面が被覆されることにより、耐摩耗性や防食性を大幅に向上させることができる。

## c. 流下能力の向上

更生工法により、既設管の流下能力を向上させることができる。特に更生後の管きよ断面が比較的大きく確保でき、しかも粗度係数が既設管よりも減少する場合、既設管より設計流量を増加させることができる場合もある。

## d. 水密性の向上

更生工法により、管体・継手部・取付管接合部等の内外水圧に対する水密性を向上させることができる。現在、既設管に漏水、もしくは浸入水がある場合でも、それらを遮断させることができる。

## (2) 開削工法に対する優位性

## a. 騒音・振動の削減

掘削機械を使用する必要性が無いことから大型重機の搬入が不要であり、また、管きよ更生工事に使用される機器には、消音装置等が施されていることから、建設公害の発生が少ない。

## b. 交通への影響の削減

市街地内の地下埋設物の輻輳する道路幅員が狭小な道路でも、開口部が既設マンホールのみであることから、道路占有面積が少なく、地域住民の日常生活や商業、生活活動に支障をきたすことが少なく、交通対策上、有利である。

## c. 工期の短縮

1 スパンをおよそ1日～数日で施工完了となることから、大幅な工期短縮となり、日常生活の支障が少なくて済む。

## d. コストの削減

掘削を伴わないことから、地下埋設物の切り回し、移設等の工事、その他の補償が不要であり、また、土被りが深い場合には、アスファルト舗装ガラや掘削発生土量がないことから、コスト削減に貢献できる。

## e. 建設廃棄物の削減

掘削を伴わないことから、アスファルト舗装の取り壊し等が不要であり、舗装ガラ等の発生がないことから、建設産業廃棄物の削減となり、道路を掘らない技術として環境に優しい建設施工を実現することができる。

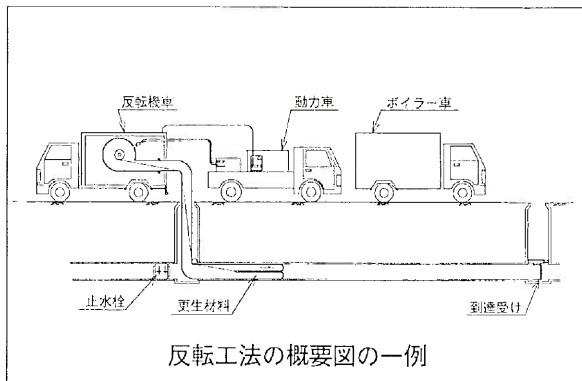
次に更生工法の分類について施工方法による分類と機能による分類について紹介する。

## 2. 施工方法による分類

更生工法は施工方法により反転工法、形成工法、製管工法の3つに大別される。

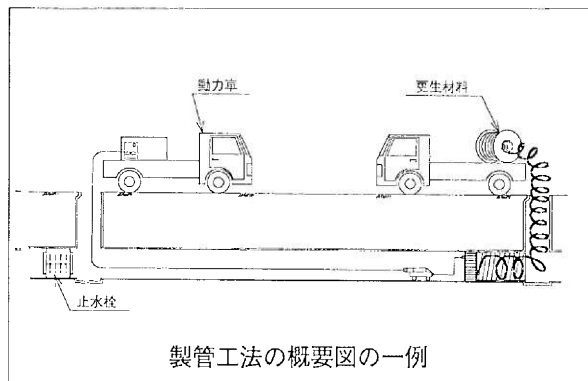
### (1) 反転工法

熱または光等で硬化する樹脂を含浸させた材料を、既設のマンホールから既設管内に反転加圧させながら挿入し、既設管内で加圧状態のまま樹脂が硬化することで管を構築するものである。反転挿入には、水圧または空気圧等によるものがあり、硬化方法も温水、蒸気、温水と蒸気、光等がある。



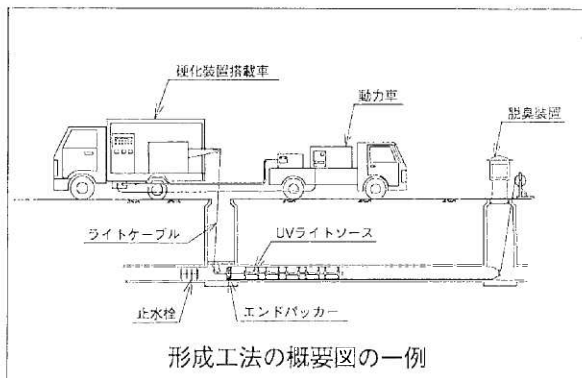
### (3) 製管工法

既設管内に硬質塩化ビニル材等を嵌合させながら製管し、既設管との間にモルタル等を充填することで管を構築するものである。また、流量が少量であれば下水を流下させながら施工することも可能である。



### (2) 形成工法

熱または光等で硬化する樹脂を含浸させた材料や、熱可塑性樹脂の連続パイプを既設管内に引込み、水圧または蒸気圧等で拡張・圧着させた後に硬化することで管を構築するものである。形成工法には、更生材を既設管内径まで加圧拡張したまま温水、蒸気、光等で圧着硬化する工法、または加圧拡張したまま冷却固化する工法がある。



### (4) 鞘管工法

既設管内径より小さな外径で製作された管きょ(新管)を推進もしくは搬送組み立てにより既設管内に敷設し、隙間に充填材を注入することで管を構築するものである。

