

平成 26 年度 農村防災・災害ボランティア 平常時点検活動報告

【浦河土地改良区】

点検施設 姉富東幹線用水路

報告書



点 検 調 査：平成 26 年 5 月 13 日（火）、7 月 3 日（木）～追加調査

調査グループ：道央グループ

調 査 員：事務局；小林 寛基 伊藤 省三 塩原 達彦
道央 G；片山 直幸 神 浩二 坂井 秀利 中村 隆文
三浦 研一 磯部 勝彦 東海林 認 金澤 寛
(追加調査 神 浩二 塩原 達彦 磯部 勝彦 三浦 研一)

1. 平常時活動について

(1) 活動目標

農地・農業用施設に関して地域防災・減災の取り組みが効果的に行われるよう、施設管理者と農村災害ボランティアが連携した平常時の活動を実施する。

(2) 平常時活動要請団体

水土里ネット浦河

(3) 対象工種

用水路

(4) 施設の点検の要請箇所数

用水路 1箇所

(5) 要請内容

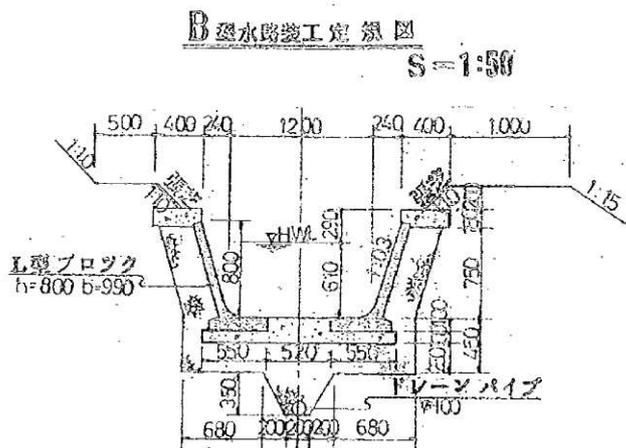
「昨年秋ころ幹線用水路（山腹用水路）の盛土法面が崩壊した。とりあえず通水は応急で対応するが、ボランティア技術者に点検活動をしていただき、調査の現状報告と今後の対策について、検討をお願いしたい。」旨の要請内容。

2. 点検調査について

目視等による現地調査および施設管理者（浦河土地改良区）が行った補修状況や日常管理などの情報収集並びに追加調査を実施した。

点検施設 姉富東幹線用水路（L型ブロック三面装工） L = 256m

【道営ため池等整備事業（用排水施設整備）姉茶地区 昭和53年度施工】



山腹用水路



(1) 目視等による現地調査 (5月13日)

- ①通水中であるため、水路上部（天端、内側）のコンクリートには、顕著な欠損やクラックは見られない。
- ②縦横断線形に大きな変異は見られない。
- ③流水もスムーズに流下しており、流況に異常は見られない。

①上流側から



②下流側から



③かんがい用水の流況



- ④目地に欠損部や劣化が見られ、漏水の発生が想定される。
- ⑤法面崩壊箇所の法尻から水の浸み出しがあり、靴で踏むと水がしみ出してくる。しみだす水は透明で、土粒子の流出は見られない。
- ⑥右岸崩壊法面は、砂礫混じりの土質で、左岸山側の法面と同様な土質である。

④目地の欠損



⑤法尻の湿潤状況



⑥右岸崩壊法面の状況



- ⑦右岸法尻の土水路法面は粘土質で、湿潤状態である。
- ⑧崩壊箇所の土のう上部に水芭蕉が生えている。また、崩壊箇所から数メートル上流の法面にも水芭蕉が生えている。

⑦土水路の状況



⑦ポールが食い込む状況



⑧水芭蕉の植生



⑨法面崩壊箇所の上流右岸法尻ら水の浸み出しが数箇所あるが、湧水の供給源が用水路のアンダードレーン落ち口か、水路目地等からの漏水、山腹地山部からの浸透水かは不明。→後日、追加調査（電気伝導率、水温の測定）を実施することとした。

⑨法尻の浸み出し箇所



⑨ ドレーンパイプ落ち口、パイピング（水みち）孔か？



⑩崩壊箇所は下流法面形状（健全部は1割5部勾配）と比較すると、用水路右岸天端1メートル程度は、水路天端から10～20センチ程度高く、それから急に勾配がきつくなり、1メートル程度滑落しているように見える。

⑩健全部1割5部勾配



⑩崩壊時の法面



⑩応急工事後の状況



(2) 施設管理者（浦河土地改良区）からの情報収集

①昨年（2013年）の11月に、SP1144.8～1154.9区間の右岸法面が崩壊していると地先農家から通報があり、土地改良区で補修した。（昭和53年施工区間）

①崩壊時の法面



①応急工事後の状況



- ②法面崩壊区間の用水路本体に変形は見られない。
 ③右岸法尻にある土水路は、地先農家が土砂上げを行っている。(実施区間は不明)
 今回は、右岸法面の崩壊があったので、土地改良区で土砂上げを実施した。

②崩壊箇所の下流区間



③崩壊法尻の土水路部分



- ④地先からの聞き取りでは、3年くらい前までは、右岸法面天端部を軽トラックで走行できたとのこと。(当時の走行している状況写真は見当たらない)
 ⑤土地改良区では、平成19年度から「農地・水保全管理支払交付金」を活用し、破損の大きい箇所を優先して用水路の目地補修を実施している。
 (平成25年度の目地補修の費用は、人件費4人工、材料費25千円程度)

○浦河町管理の水道送水管について

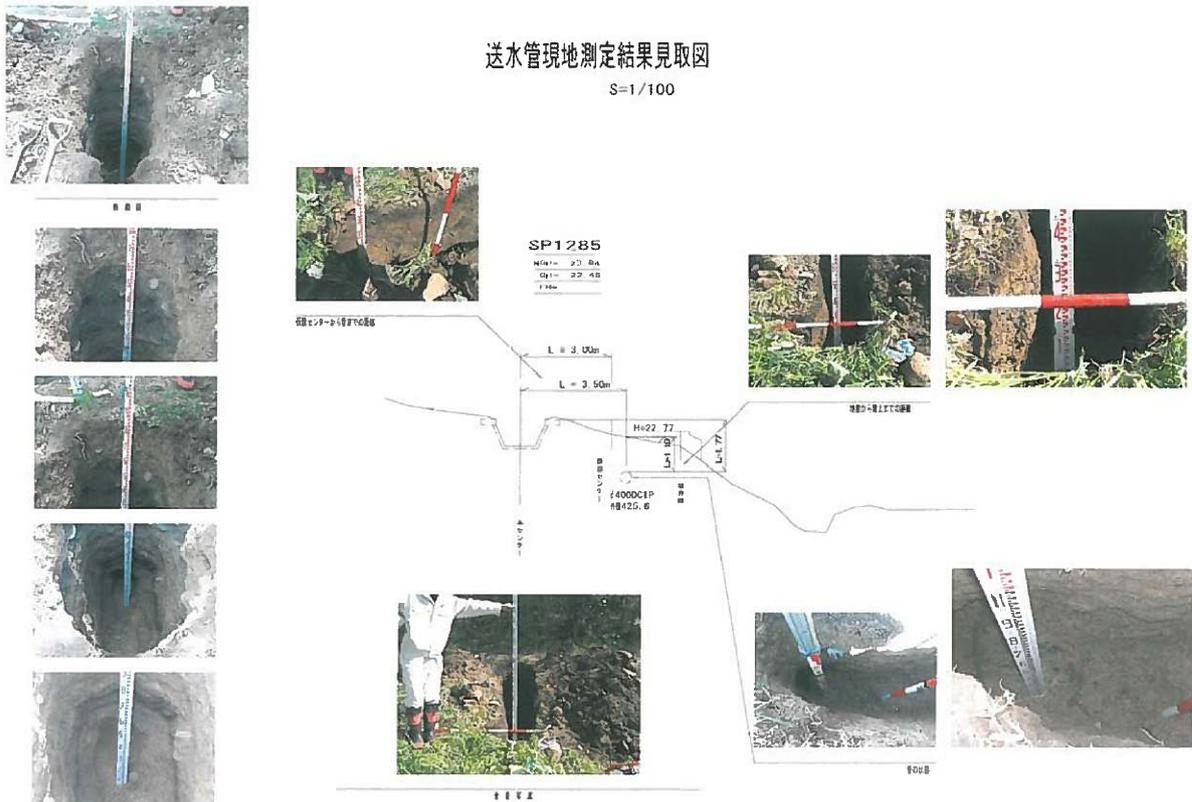
⑥用水路右岸部に、浦河町全域に供給しているφ400mmの送水管(鋼管)が埋設されている。昭和56~57年頃の施工であるが、改良区では、埋設深も含め布設位置の詳細は不明とのことであった。

⑦現地調査時に法面崩壊箇所の上下流右岸法尻から水の浸み出しが数箇所あったが、現時点においては、送水管からの漏水の可能性も否定できない。

⑧町水道課でも、用水路法面の一部が崩壊した状況は把握しているが、送水管に関する具体的な調査はこれからの模様とのことであった。



→後日、法面崩壊箇所に隣接した区間で、町が送水管路の試掘調査を実施し、土地改良区から「送水管現地測定結果見取図」の資料の提供を受けた。(5/23)



試掘した箇所状況写真からは、3箇所とも管路本体の腐食や周辺部からの漏水等は見られない状況であった。

(3) 追加調査（7月3日）の必要性について

5月13日の現地調査において、法面崩壊箇所の右岸法尻から湧水のあることを確認したが、湧水の供給源を特定するため、「電気伝導度計」による水の電気伝導率と水温測定の実施することとした。

また、送水管路の試掘調査の資料からは、管体周辺の漏水等は見られない状況であったが、法面崩壊箇所周辺部の送水管からの漏水の可能性も否定できないことから、右岸法尻土水路の残留塩素濃度の測定も併せて行うこととした。

（崩壊箇所には応急工事で土のうが設置されており、試掘調査は10m程度下流側で実施している。）

3. 現地調査（5月13日）による健全度の評価について（右岸法面崩壊部分）

目視等による現地調査を踏まえ、農業用水路の有する機能を水利用・水理・構造の3区分に分類し評価を行った。

(1) 水利用機能 目地からの漏水があるが、用水不足を生じるほどではない。

(2) 水理機能 水路の断面や縦横断線形に異常はなく、通水に支障はない。

(3) 構造機能 水路のコンクリートに顕著なクラック等の劣化はみられない。

また、水路本体の沈下や変形も見られないことから、構造的な安全性は確保されていると思われる。

- (4) その他 右岸法面の崩壊は、水路本体の変形や異常が見られないことから、大規模な地すべりの可能性は低く、水路本体への直接的な影響は少ないと思われる。ただし、法尻土水路の閉塞や、新たな法面崩壊の誘因となる恐れはある。

4. 法面崩壊の要因について

- (1) 地先からの通報による崩壊の発見が11月であることから、法面崩壊は落水後の非かんがい期に発生した可能性が高い。
- (2) 法面崩壊の要因としては、法尻の水の浸みだしの状況から浸透水の影響が大きいと思われる。水の供給源としては、左岸山腹法面からの表流水は用水路で遮断されるため、表流水が流入した用水路からの漏水や地山からの地下水が考えられる。
- (3) 崩壊箇所（SP1144.8～1154.9）の法面や上流側の法面に水芭蕉（湿生植物）が生えていることから、かんがい期間中を含めた長期間に渡る用水路目地等からの漏水や地下水の浸入により、盛土部と地山境界部の脆弱化が進行し、構造体としての盛土に何らかの悪影響を与えていたものと考えられる。
- (4) 3年くらい前までは、右岸法面天端部を軽トラックで走行できたという地先からの情報もあり、盛土部の変形が崩壊前に既に起きていたことも疑われる。また、この変形により、用水路ドレーンパイプ継ぎ手部の脱漏、排水落ち口の埋没、盛土部亀裂発生による用水の盛土部への浸入等の可能性も想定される。
- (5) 昨年の浦河町アメダスの降雨データからは、落水後の8月以降、災害復旧の採択要件である「日雨量80m/m、時間雨量20m/m以上」の事象は、9月16日台風18号の通過に伴う日雨量144.5m/m、時間雨量25.5m/m（16時～17時）、40.5m/m（17時～18時）の1回であったが、9～10月の2ヶ月積算降雨量は過去30年間の平年値の1.7倍であり、特に10月の降雨量は2倍以上あったことも崩壊要因の一つとして考えられる。

○浦河町の降雨の気象データ（アメダス） (m/m)

	8月	9月	10月	11月
H25月別降水量①	214.5	179.0	238.0	104.0
		(417.0)		
1981～2010の平均 (平年値) ②	159.9	140.9	99.3	80.7
		(240.2)		
対平年比 ①/②	134%	127%	240%	129%
		(174%)		

- (6) 追加調査による水の電気伝導率および水温の測定結果から、各測定箇所の電気伝導率には大きな差異はなかったが、水温に関しては、水の浸み出し部分は用水路および土水路の水温より6℃以上も低いことから、湧水箇所の水源としては、左岸地山部からの地下水の影響が大きいと考えられる。

○追加調査（電気伝導率・水温）の測定結果

電気伝導率計による用水路と右岸法尻土水路の水質の測定比較

- ・用水路の水の電気伝導率 77.4 μ s/cm 水温 18.9°C
- ・土水路の水の電気伝導率 89.9 μ s/cm 水温 23.6°C

崩壊箇所の上流の土水路の水の浸みだし部分

- ・SP1135 付近の水の電気伝導率 74.6 μ s/cm 水温 11.3°C
- ・SP1165 付近の水の電気伝導率 82.8 μ s/cm 水温 12.7°C

単位； $\circ\circ \mu$ s/cm（マイクロジーメンス/センチメートル）

電気伝導率・水温の測定状況

用水路



土水路の湧水箇所



(7) 浦河町管理の水道送水管の影響について

右岸法尻土水路の残留塩素濃度の試験結果から、送水管からの漏水はないものと思われる。

○追加調査（残留塩素濃度）の測定結果

残留塩素濃度（比色法）測定による送水管の漏水チェック

- ・用水路および崩壊箇所土水路の水 残留塩素の反応なし
 - ・送水管（浦河土地改良区の水道水） 0.2mg/L 程度
- ・・・水道法では、0.1 mg/L 以上を保持

残留塩素濃度の測定状況

土水路の水質

→ 残留塩素なし

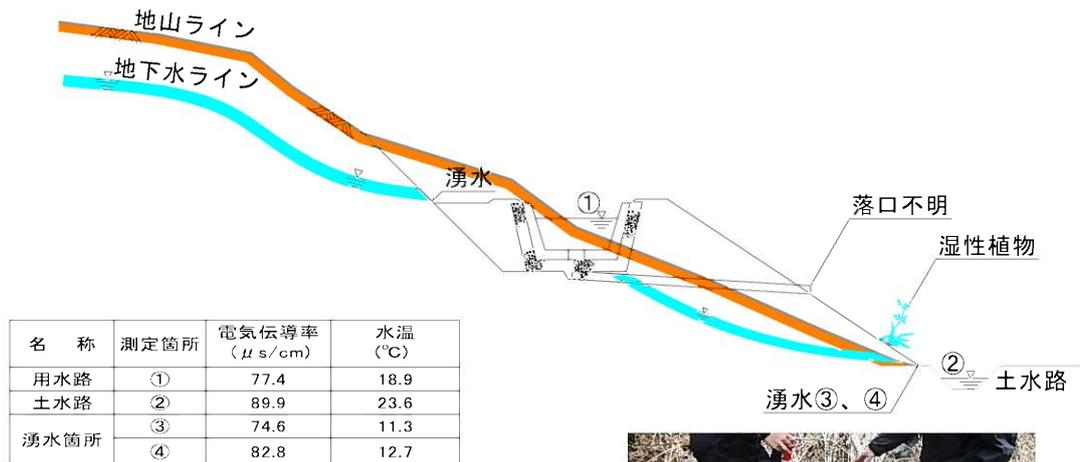
送水管（水道水）0.2mg/L 程度



5. 盛土法面が崩壊した原因について（考察）

現地調査や気象データ、湧水箇所の水温測定結果等から、法面崩壊の原因としては、山側段丘部からの雨水、地下水等の浸透水の影響により盛土部の湿潤化が進行し、長年の経年変化によりパイピング（水みち）を発生させ、それが誘引となって盛土部が片落ちしたものと推測される。

概念図



湧水箇所



6. 追加調査時（7月3日）に判明した新たな事象について

5月13日に現地調査した法面崩壊箇所から50m程度下流側の区間において、①SP1200付近の左岸山側法面部分に過去に崩落した形跡があることが判明した。用水路左岸L型ブロック天端部分の目地に38m/mのズレが生じており、水路内面側に傾倒している。

②下流のSP1220～1240区間の左岸L型ブロック（山側）も同様に傾倒している。

①SP1200 L型ブロック傾倒箇所



②SP1220～1240 区間



③SP1240 の左岸 L 型ブロック天端部分に水の滲み出している箇所があったため、電気伝導率と水温を測定した。

・湧水箇所の水の電気伝導率 141.4 μ s/cm 水温 15.7℃

(湧水量が少量のため、測定は湧水を貯留した状況で行った。湧水箇所の水温は、用水路の水温 18.9℃より低い温度であった。)

③湧水箇所の周辺には湿生植物（谷地ブキ）が繁茂している。



④左岸山側の法面は、今後の融雪や降雨および集中豪雨等の条件によっては小～中規模な崩壊が発生する可能性を有している。

⑤今回の点検調査は、法面崩壊箇所を含む 250m 程度の点検要請区間で実施したものであるが、姉富東幹線用水路は、総延長が約 7 km にわたる山腹用水路であり、他の区間においても不安定な斜面や用水路機能に影響を与える箇所がないか点検調査する必要があると思われる。

7. 今後の対応について（姉富東幹線用水路全体を通しての提案）

○当面の対応について

- (1) 用水路盛土法面の崩壊は、地下水位の高いところでは今後も発生することが考えられることから、水の供給源と考えられる用水路からの漏水を減少させる目地の補修等の対策が必要である。
- (2) 現在のところ、今回の法面崩壊による用水路機能への影響は少ないと考えられるが、湧水の多い箇所や「湿生植物」が多く見られるところは、法面の監視や用水路の点検を継続して行うべきである。
- (3) 土地改良区で行う監視や点検の情報のほか、地先農家が行う土水路の土砂上げなどは、一元化して管理するのが望ましい。
- (4) 追加調査時に判明した L 型ブロックの傾倒箇所は、今後の山側法面の変動に伴い倒壊する危険性もあることから、降雨後の見回り点検等を重点的に実施すべきである。
- (5) 台風等の接近に伴う気象情報に注視するとともに、防災減災の視点に立った施設の点検管理に、日ごろから注意を払うことも必要と考える。

○中期的な対応について

- (1) 施設の管理延長が長い路線であることから、細部に亘っての定期的な点検や調査は難しいことと思われるが、過去に補修した箇所その後の状況や、現況水路の劣化や目地の剥離の程度等を再調査し、被害が大きくなる前の適切な対応が必要である。
- (2) 施設の供用年数も 40 年近く経過しており、部分的な変状や老朽化も見受けられ、営農上または防災上の支障が生じる恐れもあることから、機能保全に向けて機能診断調査を実施することが必要と考える。
- なお、調査にあたっては施設の劣化要因や劣化の進行状況等の類似性、施設の管理水準の重要度等を考慮して対象施設をグルーピングし、グルーピングした施設群ごとに健全度評価（健全度ランク）を行うことが必要である。
- (3) 上記を踏まえ、施設のライフサイクルコストの低減や長寿命化に向けて、機能保全計画を策定し、効率的な施設の予防保全対策に取り組むことが必要と考える。
- (4) 機能保全計画の策定にあたり、補助事業制度もあるので検討願いたい。

8. 事業活用の検討について

(1) 現況施設（姉富東幹線用水路）の前歴事業の概要 ～日高振興局聞き取り

- ・道営農業用施設災害復旧事業 姉茶地区
施工年次；昭和 48 年～49 年 事業量；用水路 428m
- ・道営ため池等整備事業（用排水施設整備） 姉茶地区
施工年次；昭和 49 年～53 年 受益面積；261ha
事業量 ；用水路 1,739m 事業費；9,500 万円
- ・道営ため池等整備事業（用排水施設整備） 姉茶第 2 地区
施工年次；昭和 54 年～61 年 受益面積；261ha
事業量 ；用水路 4,582m 事業費；2 億 8,800 万円

(2) 維持管理に関するソフト事業

農業・農村の多面的機能の維持・発揮に向けた取組みに対し、平成 26 年度に創設された「日本型直接支払」制度を活用できる。

ア) 多面的機能支払交付金（平成 26 年度新規）

- ・農地維持支払 農地法面の草刈、水路の泥上げ等 →（創設）
- ・資源向上支払 水路の軽微な補修、施設の長寿命化のための活動支援
→（農地・水保管理支払を組替え・名称変更した）

イ) 農地・水保管理支払交付金（H19～H25 年度まで）

- ・共同活動支援交付金 用水路の劣化状況の確認のための「点検・機能診断」や漏水箇所の目地補修等の「実践活動」の支援
- ・向上活動支援交付金 老朽化が進む農地周りの用排水路施設の長寿命化のための補修・更新等の活動の支援

(3) ハード関連事業

農業水利施設の改修と他の事業工種とを併せ行う「農地整備事業（経営体育成型）」や中山間地域総合整備事業、並びに整備維持管理関連のハード事業を単独で実施できる「水利施設整備事業」、「土地改良施設維持管理適正化事業」等を検討願いたい。

ア) 農地整備事業（経営体育成型）

- ・事業内容：次の a から e の事業のうち 2 以上を総合的に実施するもの
 - a 農業用排水施設整備事業 b 農道整備事業
 - c 客土事業 d 暗渠排水事業 e 区画整理事業
- ・受益要件：a から e の事業の受益面積の合計が 20ha 以上
- ・事業主体：北海道
- ・補助率：国 55%、道 32.5%、地元 12.5%（中山間）

イ) 中山間地域総合整備事業

集落型 一つの集落又は一体的なつながりを有する複数の集落を対象として活性化を図る

- ・事業内容：生産基盤型
 - 農業生産基盤のみを行う事業で、ほ場整備とその他の生産基盤工種を併せて行うもの
- ・受益要件：ほ場整備をおおむね 10ha 以上行い、かつ工種全体の受益面積の合計がおおむね 20ha 以上行うこと
- ・事業主体：北海道
- ・補助率：国 55%、道 30%、地元 15%

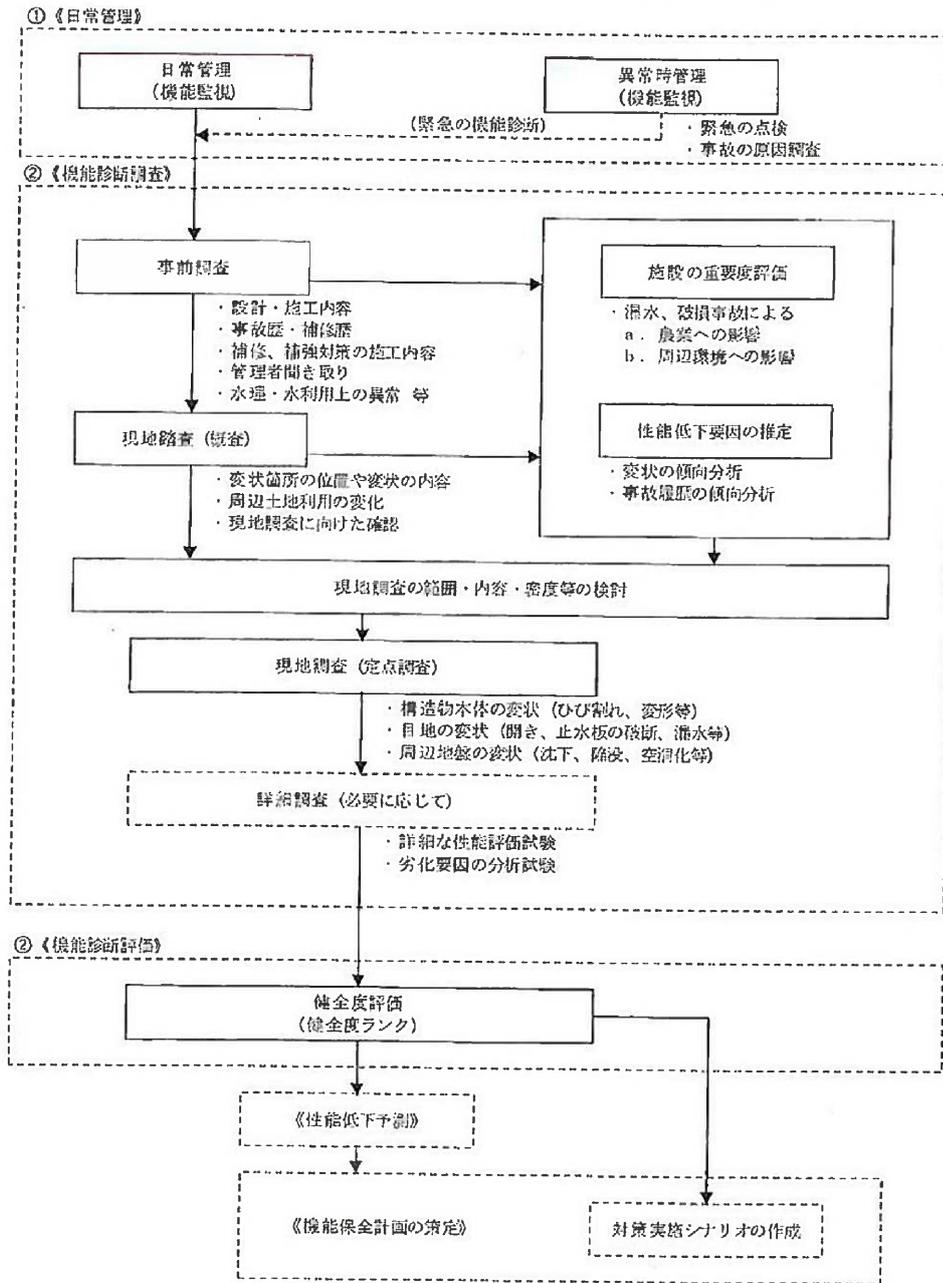
ウ) 水利施設整備事業（基幹水利施設保全型）

- ・事業内容：道営土地改良事業で造成した施設に関する機能保全計画の策定および機能保全計画等に基づく対策工事
- ・受益要件：末端 100ha 以上
- ・事業主体：北海道
- ・補助率：国 50%、道 27.5%、地元 22.5%

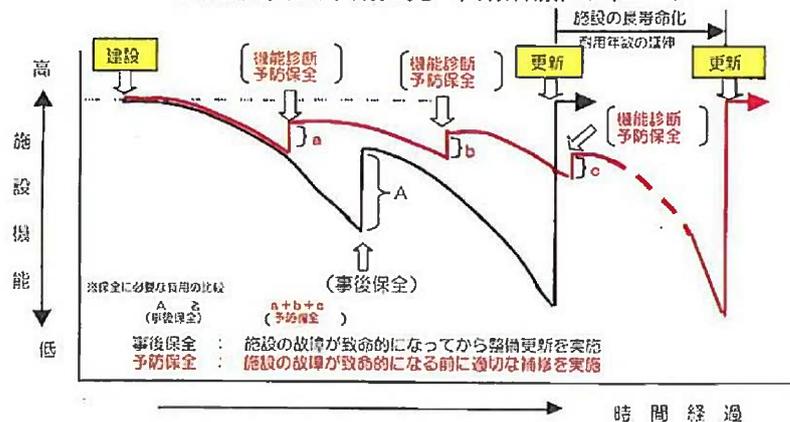
エ) 土地改良施設維持管理適正化事業

- ・事業内容：農業水利施設の定期的整備補修および設備改善で、1 地区当たり 2 百万円以上
- ・受益要件：なし
- ・事業主体：土地改良区等
- ・補助率：国 30%、道 30%、地元 40%

開水路の機能保全のフロー（機能診断調査、評価）



○長寿命化（早期発見・早期治療）のイメージ



無筋コンクリート開水路・その他開水路の健全度ランクの設定例

健全度 ランク	施設の状態	現象例	対応する* 対策の目安
S-5	変状がほとんど認められない状態	① 新設時点とほぼ同等の状態 (劣化過程は、潜伏期)	対策不要
S-4	軽微な変状が認められる状態	① 軽微なひび割れがみられる ② 周辺地盤の変状(不同沈下や陥没など)が見られるが水路躯体の変状は認められない ③ 水路底の膨れが見られるが水路躯体の変状は見られない ④ 土砂の吸出しや裏込め土からの湧水痕跡が認められる (劣化過程は、進展期) ⑤ 鋼矢板にサビ層の剥離がみられる	要観察
S-3	変状が顕著に認められる状態 劣化の進行を遅らせる補修工事などが適用可能な状態	① 躯体に0.2mm～5.0mm程度のひび割れが全面的にある、あるいは部分的でも5.0mm以上のひび割れがある ② 軽微な基礎の滑り、沈下、ブロック面のせり出し、傾斜などが見られる ③ 裏込土や周辺地盤の空洞化や移動が疑われるような地盤の変形(不同沈下や陥没など)がみられる ④ 顕著な土砂の吸出しや漏水が見られる(劣化過程は、進展期から加速期に移行する段階) ⑤ 鋼矢板に開孔がみられる	補修 (補強)
S-2	施設の構造的安定性に影響を及ぼす変状が認められる状態 補強を伴う工事により対策が可能な状態	① 躯体に5.0mm以上のひび割れがあり、かつ全面的にひび割れが発達している。 ② 顕著な基礎の滑り、沈下、損傷、脱落が見られる、あるいは水路壁面のせり出しや傾斜変形が見られるが、柵きよ・矢板の崩壊、転倒には至っていない ③ 柵きよ・矢板の変形により水路線形が蛇行している。 (劣化過程は、加速期又は劣化期に移行する段階)	補強 (補修)
S-1	施設の構造的安定性に重大な影響を及ぼす変状が複数認められる状態 近い将来に施設機能が失われる、または著しく低下するリスクが高い状態 補強では経済的な対応が困難で、施設の改築が必要な状態	① S-2の症状がさらに進んだ状態で、柵きよ・矢板が転倒あるいは損壊している (劣化過程は、劣化期)	改築

* 同欄の記載内容は目安として示したものであり、健全度ランクに対応する対策の必要性の有無及びその内容は、重要度や影響度、劣化要因、劣化の進行性等に応じ検討するものとする。

参考文献：農業水利施設の機能保全の手引き 「開水路」(H22.6)

食料・農業・農村政策審議会
農業農村振興整備部会 技術小委員会

点検調査前の事前打ち合わせ状況（浦河土地改良区）



現地調査後の打ち合わせ状況（浦河土地改良区）



浦河町要図

