

■ウズベキスタンでストックマネジメントの技術移転

- ・氏名：中嶋 勇
- ・所属：施設資源部 水利施設機能研究室長
- ・派遣国：ウズベキスタン
- ・担当業務：水利施設機能保全（JICA ウズベキスタン・水管理改善プロジェクト短期専門家）
- ・派遣期間：平成 22 年 11 月 12 日～11 月 23 日
- ・派遣元：国際協力機構（JICA）

1. ●調査報告

(1) 調査地区

ウズベキスタンの首都であるタシケント周辺のジザク州，シルダリア州，タシケント州（パルケント）の農業水路で現地調査を行った。さらに，パルケントの K6 水路でフリューム水路の継目漏水補修の現地施工試験を行った。ジザク，シルダリア州はアラル海に流れ込むシルダリア川に沿った低平地，パルケントは丘陵地である。

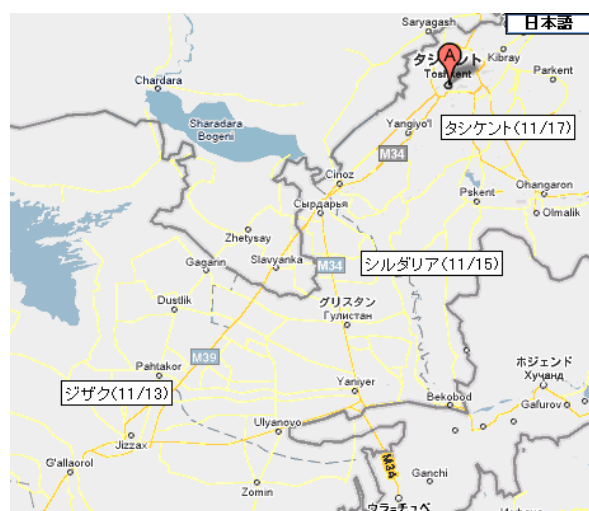


Fig. 1 現地調査箇所



Fig. 2 ジザク州（白いのは塩）



Fig. 3 パルケント州

(2) 営農

主要な営農作物は綿花である（2009年生産量世界第5位）。綿花以外には、小麦、米、野菜、果物などが生産されている。かんがい形式で Fig.4 に示すような畝間かんがいが行われている箇所が多い。



Fig. 4 綿花畑への畝間かんがい（綿花栽培は終了しているので塩害を防止するためのリーチングと思われる）

(3) かんがい排水システムシステム

幹線水路および支線水路は土水路あるいはコンクリートライニング水路である (Fig.5)。支線水路からは掛樋型のコンクリートフリユーム（いわゆるベンチフリユーム）によりほ場までかんがい水が補給されている (Fig.6)。コンクリートフリユームは我が国のものに較べ大型である。外幅は 1,228~1,994mm、高さは 755~1,210mm 程度である。施設は旧ソ連時代に建設され、建設から 30~50 年が経過していると推定される。幹線水路、支線水路の一部は国が直轄管理している。フリユーム水路の多くは WUA（農業者による管理組織）が維持管理を行っている。



Fig. 5 支線水路



Fig. 6 フリユーム水路

(4) 水路の状況

国が直轄管理を行っている幹線については、取水施設等に劣化は認められるが健全度は高いと感じた。一方、WUAが管理行っている支線、フリューム水路に関しては多くの変状が発生し、健全度は低いと感じた。今回調査した水路の範囲内では、フリューム水路の健全度はコンクリートライニング水路に較べて低く、日本の健全度評価では改築に相当すると思われる。

(5) コンクリートライニング水路の変状

コンクリートライニング水路の勾配は1/5,000程度と緩勾配である。WUAは水路からの漏水に対して懸念を持っているが、コンクリートライニングが止水に果たしている機能は小さく、水路断面を確保することが主目的と考えられる。したがって、水路からの漏水量の大小は水路周辺の地盤の透水性と地形に依存すると思われる。漏水を把握するためには、地盤の透水性の調査が必要と思われる。

水路に発生している変状は、ライニングの損傷である。水路の曲がり部ではライニングが完全に消失し、池のようになっている。ライニングが消失すると、その部分が進行的に損傷するので、早急な対策が必要と思われる (Fig.7, 8)。

その他の変状としては、継目の開き、コンクリートのひびわれ、剥落等がある。継目、ひびわれ部分には草が生え、実際の状況は推察するしかないが、その部分では漏水が発生していると思われる。また、水路の中に水草および草が繁茂している部分が多く見られるが、これらが水路下流側への通水障害の原因になっていると思われる (Fig.9)。



Fig. 7 コンクリートライニングの消失



Fig. 8 曲がり部でのライニングの消失



Fig. 9 水草, 草の繁茂

(6) フリューム水路の変状

フリユーム水路には多くの変状が見られる。大きく分類すると、

- ①フリユーム本体の損傷 (Fig.9~13)
- ②基礎・支柱の変形, 損傷 (Fig.14~16)
- ③継ぎ目の損傷・漏水 (Fig.17~19)

の3つに分けられる。なお, ③は, ①、②を原因とする2次的な損傷である場合が多いと考えられる。変状①については軽微なものについては補修・補強で対応可能と思われる。②については, 基礎に関係するため, 機能を回復するためには抜本的な対策(改築)が必要であり, 当面は作業員に危険が無い範囲での応急対策が重要になる。③については継目変形の大小に応じて, 低コストの簡易補修工法の開発が必要になると思われる。



Fig. 10 支柱が沈下したためにフリユームの中央部に曲げひび割れが発生し, 漏水



Fig. 11 受け口のせん断ひび割れ



Fig. 12 管底縦断方向へのひび割れ



Fig. 13 管下面の鉄筋露出



Fig. 14 細すぎる支柱，傾き，鉄筋露出



Fig. 15 基礎の傾き，増厚による支柱の偏心



Fig. 16 不安定な支柱（コンクリート片を積み重ねただけかつ偏心）



Fig. 17 継目の構造（受け口が抜け出し、止水ゴムの位置はずれている）



Fig. 18 継目の損傷（継目が変形し、止水ゴムが圧縮されていない）



Fig. 19 止水ゴムの脱落

(7) 試験施工

パルケントの K6 水路でフリーム水路の継目漏水補修の現地施工試験を行った。現地のバザールで入手可能なポリウレタンフォーム (PUF) とポリウレタン (PU) を継目に注入し、漏水を止める方法の試験を行った。継目補修方法は日本における継目の簡易補修に準じた方法を選択した。ただし、材料のみは現地で調達可能なものを使用を使用した。現地のフリーム水路の継目は、日本の水路の継目と異なり継目の幅が 5cm 以上に達するものも多い。このため、継目の隙間を埋めるために日本では用いることのない PUF を間詰め材として用いた。PUF で継目の大部分を充填し、水路内側の表面部分のみを PU で被覆することにした。結果的には、一つの継目の補修費として 60 ドル程度の費用が必要であった。ウズベキスタンの経済事情を考えれば、補修費としては高価すぎるため、補修費を 10 ドル程度まで低下させるのが今後の課題である。



Fig. 20 試験施工現場 (清掃前)

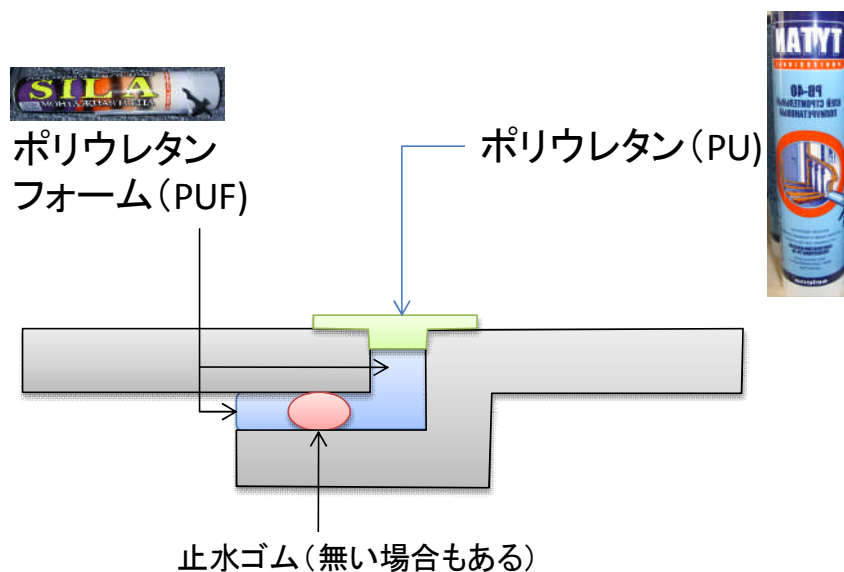


Fig. 21 簡易補修方法の概要



Fig. 22 補修前の清掃（作業しているのは試験当日バザールで雇ったムニエル氏（本職は左官屋さん））



Fig. 23 継目の漏水防止応急対策に係る現地指導（ウレタンを注入）



Fig. 24 完成

(9) おわりに

現地では、水管理改善プロジェクトのリーダーである高橋氏、長期専門家の木村氏、角氏に大変お世話になりました。また、JICA 事務所の方々にも様々なご協力を頂きました。ここに記して感謝の意を表します。

(10) 付録

ウズベキスタンはシルクロードの香り漂う国です。そんな街中の雰囲気をお伝えする写真をいくつか載せておきます。



タシケント市内のモスク



羊のトマトスープ（名前は忘れた） おいしい



タシケント最大のバザール（チョルスーバザール）



チョルスーバザールの一角の焼き羊（シャシリク），焼き馬屋さん



シャシリク（羊の焼き鳥，よく食べた）



市内のバス（これで仕事場まで通った，500SUM=20円）