

※参考配布資料

独立行政法人 水資源機構

(独)水資源機構 福岡導水における漏水出水の対応事例について

1 はじめに

福岡導水は、福岡都市圏及び佐賀県基山町への水供給の要として大きな役割を果たしている施設である。この施設において、平成 19 年 5 月 13 日に導水路本管の可とう管の破損による漏水出水が発生した。さらには、平成 22 年 8 月 15 日にも、導水路本管から排泥工に分岐する管に設置した可とう管より漏水出水が発生した。

平成 19 年の漏水出水においては、福岡県筑紫野市に位置する山口調整池（有効貯水量 3,900 千m³）の利用やその他の代替水源利用により供給停止に至ることはなかったものの、漏水出水対応に関して、破損箇所の応急復旧にとどまらず、危機管理対応に関する課題が明らかとなった。

本報告は、平成 19 年及び 22 年に発生した漏水出水に係る事例紹介と、危機管理対応に係る平成 19 年以降の取り組みについて紹介するものである。

2 福岡導水施設の概要

福岡導水は、福岡都市圏の9市7町（6市6町1企業団1事務組合）及び佐賀県基山町へ水道用水として、江川ダム・寺内ダム・筑後大堰・合所ダム及び大山ダム（建設中）で開発された水、最大2.767m³/S（当分の間、最大2.164m³/S）を福岡県久留米市の筑後川右岸（河口から28.5km地点）から取水し、佐賀県基山町で佐賀東部水道企業団基山浄水場へ分水した後、福岡県大野城市にある福岡地区水道企業団牛頸浄水場まで導水する総延長約25kmの導水路である。

福岡導水は、昭和58年11月より暫定通水を開始し、平成13年9月の管理移行を経て、26年が経過している。平成20年度は約6,490万m³（福岡都市圏約6,339万m³、佐賀県基山町約151万m³）の水道用水を供給し、福岡都市圏及び佐賀県基山町のライフラインとして重要な役割を担っている。

福岡導水は、取水施設・導水路・山口調整池からなっている。取水施設としては、取水口及び福岡導水揚水機場があり、筑後川から取水した水は、ポンプで圧送（約1Mpa）される。導水路は、鋼管（φ1,500mm）の管水路約14.5 kmと標準馬蹄形（2R=2.5m）の1号及び2号トンネル約10kmからなっており、福岡導水揚水機場から管水路終点部の園部接合井まで圧送した水は、1号及び2号トンネルを自然流下したのち、牛頸浄水場へ導水される。また、山口調整池は、筑後川から導水した用水の一部を貯留し、筑後川の取水制限時や導水路施設にトラブル等が発生した場合に補給（取水）を行う目的で建設されたもので、有効貯水容量は390万m³（約21日分の補給量）である。



3 平成 19 年 5 月に発生した漏水出水

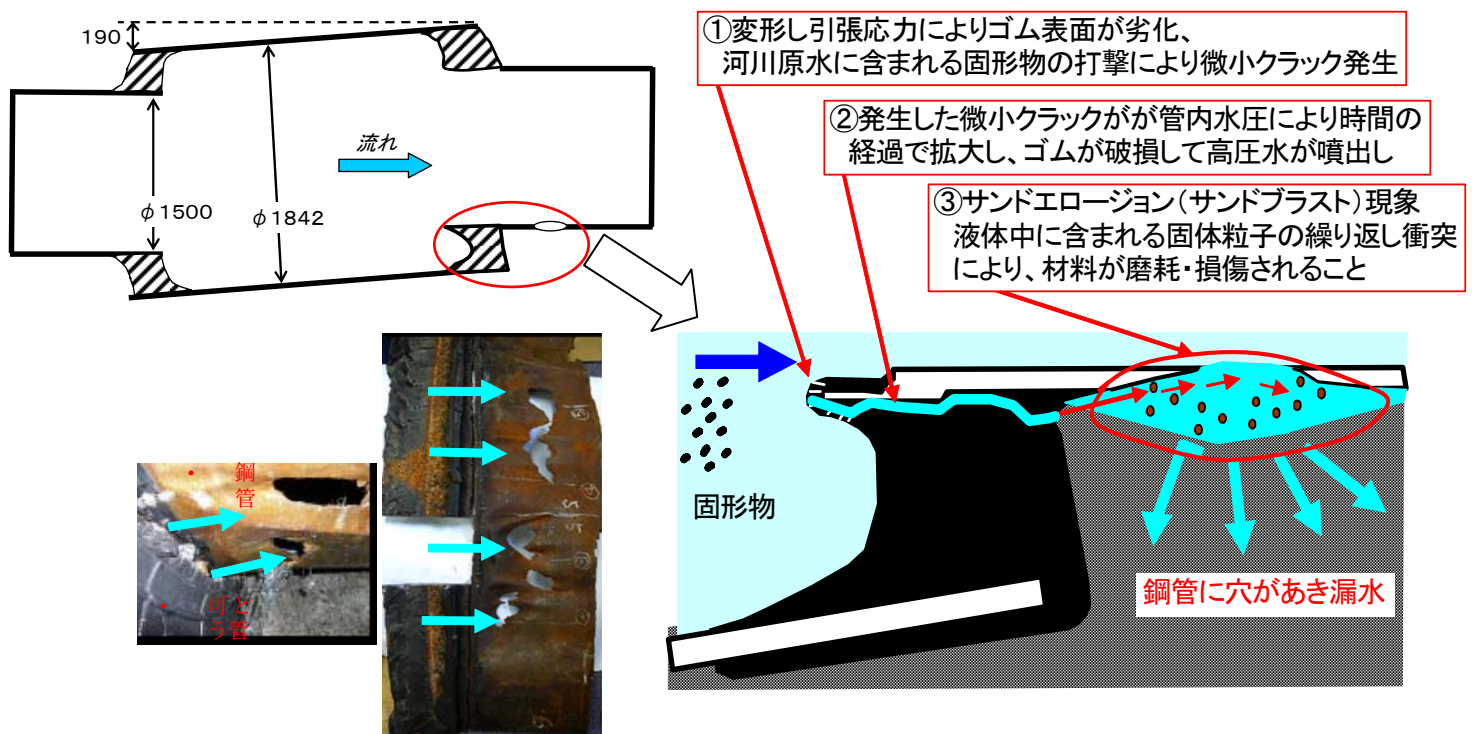
- 発生日時：平成 19 年 5 月 13 日（日）午後 2 時頃
- 発生場所：導水管本管部 取水口から約 3.5km 地点(本年 8 月に発生した漏水箇所の近傍)
- 破損状況：可とう管(φ1500mm S53.12～S55.3 施工)のゴム部が劣化・破断し、鋼管部に穴が空いた。
- 被災状況：福岡県小郡市道の陥没（約 4m×約 4m×深さ約 1m）
- 山口調整池：使用量 約 1,130 千m³（復水期間 57 日間）
- 復旧方法：可とう管を撤去し、備蓄してあった鋼管を使用し応急復旧
- 復旧完了：平成 19 年 5 月 20 日(日)

(1) 破損状況



(2) 破損原因「福岡導水漏水事故対策検討委員会」(委員長 神野九大教授(当時)) 報告書より

当初想定した地盤条件との相異や施工による影響等から生じたと考えられる設計を上回る基礎地盤の沈下により、可とう管ゴム部に許容以上の変位が発生し、ゴムが大きなストレスを受けた状態にある中で、固形物を含む河川原水がゴム表面の劣化を促進させ、可とう管ゴム表面に微小クラックが発生した。これが管内水圧により時間の経過とともに拡大し、ゴムが破断して高圧水が噴出し、それによりサンドエロージョン(サンドブラスト)現象が生じて鋼管に穴があき漏水事故が発生したものである。



4 漏水出水対応後の取り組みについて (課題と対応)

平成 19 年に発生した漏水出水については、①備蓄資材の利用による応急復旧(7 日間)と、②山口調整池からの補給等により断水を回避することができたものの、以下の取り組みを行っている。

- 1) 危機管理時における情報伝達のあり方
- 2) 備蓄資材の充実
- 3) 復旧体制の充実
- 4) 施設の機能、状況把握の重要性 (マニュアル等整備の必要性)
- 5) 施設に係る状態把握の重要性 (定期的な施設評価の必要性)

1) について、福岡導水施設は福岡都市圏等のライフラインとして重要な役割を担っている。漏水出水発生時における情報伝達は、実施されたものの、組織(関係機関)トップ間の連絡や複数系統化など緊急時における連絡体制のあり方について、相互

確認し、機能維持することが重要である。

このようなことから、水資源機構と関係利水者との間において、情報連絡体制を見直すとともに、危機管理合同訓練等を定期的の実施し、連絡体制の維持・改善を図っているところである。

2) について、漏水が可とう管ゴム部の破断箇所と鋼管部に生じた孔からであることから、可とう管部全体の交換が必要であったが、緊急時対応の目的のため備蓄していた鋼管(φ1500mmの直管)を応急対策として利用することによって速やかな通水確保が可能になり、備蓄資材の効用が発揮されたところである。今後とも、導水路本管及び付帯施設の備蓄資材確保に取り組んでいく。

3) について、管理業務に従事するものの他、漏水出水発生時における迅速な復旧を行うためには、早期の作業員確保(協力業者との連携)が不可欠なところである。

福岡導水では、従前、土木施工業者との協力について、協定化により連携を行ってきたところであり、平成19年の漏水出水を契機に、土木施工業者に加え、資材及び機材メーカー、リース業者、溶接施工業者についても協定化を図り、早期の作業員確保について充実を図っているところである。

また、突発的な漏水出水発生時には、緊急且つ迅速な排水作業を行い、一刻も早い通水再開に向けて応急復旧作業に着手する必要がある、高性能の排水ポンプ車確保を検討している。

4) について、施設操作等の緊急時における対応能力向上を図る観点から、漏水出水発生時や管内点検時における排水時間短縮のために排泥工(ブローオフ)の増設や、作業時間短縮、効率化を図るための措置として制水弁整備(電動化)などを進め、漏水出水時等における緊急時対応能力の向上に取り組んでいる。

5) について、漏水出水の対策として発生後の対応と共に、施設の状態を的確に把握することにより発生を未然に防止する取組も重要な課題である。

福岡導水では、施設の状態把握を行いたく確かな保全を図るため、関係利水者との調整を進め、毎年一定区間(約3km)を定期的に点検実施し、概ね5年で全線の管内点検を行う計画としている。

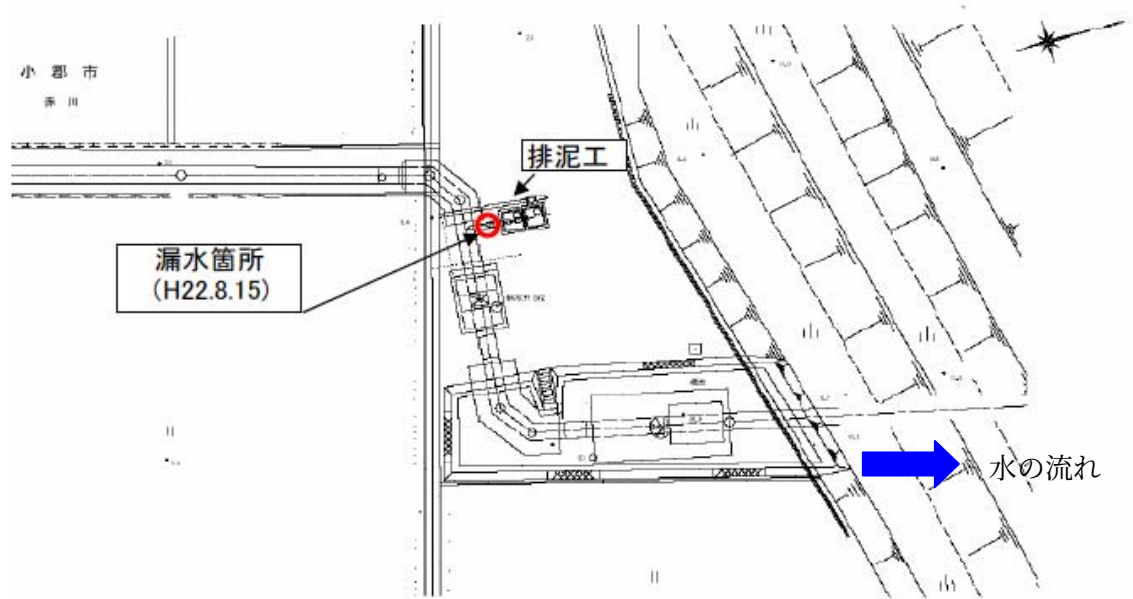
5 平成22年8月に発生した漏水出水の概要

(1) 漏水の状況

平成22年8月15日(日)午後6時45分頃、福岡県小郡市赤川付近の導水管において漏水を確認した。このため、16日(月)午前1時20分に筑後川からの取水を停止した。

漏水による浸水箇所の範囲は、約5m×5mであり、水資源機構の所有地の地面が陥没し、周辺水田に土砂が一部流出した。漏水は水田の排水路から宝満川(ほうまんがわ)に流入した。

通水停止後、地面が陥没した部分を掘削したところ、導水路本管(管径1500mm)から排泥工に分岐した管に設置した伸縮可とう管(φ400mm 昭和55年設置)接続部の鋼管の側面に長さ約200mmの穴があり、そこからの漏水を確認した。



漏水箇所図



漏水状況（地表）



漏水による陥没状況



漏水状況



鋼管浸食部

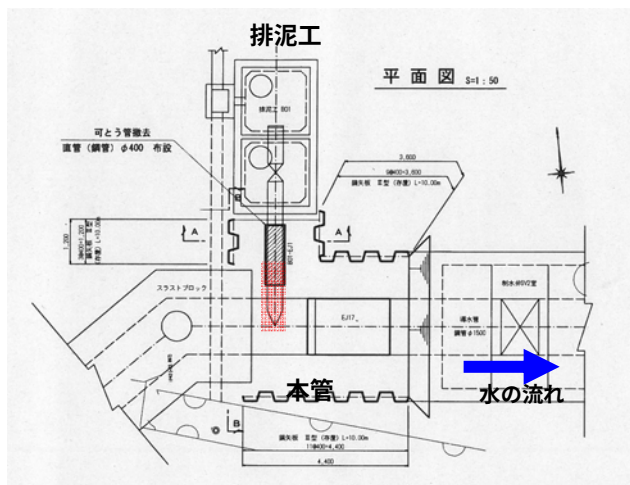
(2)水道用水の確保

筑後川からの取水停止後は、代替水源として福岡県筑紫野市の山口調整池（有効貯水量 3,900 千m3）を利用するとともに、海水淡水化施設の増量運転（福岡地区水道企業団）と構成団体の協力により、水道の需要者への影響が生じないよう対応することができた。なお、山口調整池の復水には 27 日間（使用量 約 648 千 m3）を要した。

(3)応急復旧の概要

復旧作業としては、損傷した可とう管を切断し、応急措置として鋼管で接続した。

16 日から応急復旧工事に着手し、19 日午後 5 時に通水を再開した。



応急復旧平面図



応急復旧工事

(4)今後の予定

今回の漏水した伸縮可とう管の偏心量及び沈下量等を現地で調査した結果、設計の許容値内であったが、漏水箇所付近はゴム部と鋼管の接合部分が剥離し、サビが発生していた。

漏水箇所の周囲では、ゴムの劣化（ヘアークラック・ゴム割れ）が見られ、ゴム割れ部からの高圧水噴出によるサンドエロージョン現象により、鋼管に穴があき漏水が生じたものと推察される。

今後、ゴムの物性試験等を行い、学識経験者の指導を得ながら、漏水原因の分析を行う予定である。



可とう管漏水部と鋼管浸食状況



ゴム等の劣化状況