

群馬用水における施設機能調査 The investigation of function in Gunma Canal

○川戸 重英*、岡安幹夫**、竹越 稔*

○Shigehide Kawato, Mikio Okayasu, Minoru Takekoshi

概要

群馬用水における施設機能調査は、コンクリートの劣化診断のように直接的に施設の状態把握を目的とする調査（空水時調査）と、水路施設の機能把握を行う流下能力調査とを継続的に実施してきている。本論は、流下能力調査について、近年実施した調査結果から得られた知見について報告するものである。検討の結果、安定通水を維持していくためには、冬期に断水して水路施設の清掃・点検・補修を行う維持管理の継続が重要であると再認識されるものとなった。

1. はじめに

群馬用水は、昭和 45 年の管理業務開始から 30 有余年が経過し施設機能低下が心配される状況にある。流下能力調査は、平成 9 年から毎年継続して実施してきており、調査内容を見直すとともに施設の改善を図りながら調査を実施している。今回の報告は、調査内容が固まった至近 2 ヶ年の調査結果を主体に報告を行うものである。

2. 群馬用水の施設概要

群馬用水は、図-1 に示すように利根川右岸から取水を行い、県内約 7,500ha の農地（群馬県内農地の約 10%）と、前橋市をはじめとする県央地域 100 万



図-1 群馬用水の概要図

人（計画）の水道用水を供給する施設である。

群馬用水施設の延長は、導水幹線が約 5.6km、赤城幹線が約 33km、榛名幹線が約 24km である。全体延長の内トンネル・暗渠構造の区間は約 54%、開水路区間は約 26%と僅かであるが、地形上幹線水路への流入土砂の量が多い。

3. 流下能力調査

平成 9 年から設定流量を変更しつつ、継続して調査を実施している。近年では、赤城側 6.58m³/s、榛名側 6.83m³/s を設定流量とし、途中のゲート開度等をすべて固定値としての調査を実施している。調査は主に開水路部及びサイホン部上下流のフリーボード測定と流量観測を行っている。

・調査内容

1. 開水路部フリーボード測定

赤城幹線（30 開水路、59 地点）、榛名幹線（19 開水路、46 地点）においての測定を実施した。フリーボードの測定方法は水路天端からの下がりコンベックス等により測定し、最終的に標高に置き換えてのデータ整理を行う。

2. サイホン部フリーボード測定

サイホン部におけるフリーボード測定は、サイホンの呑口及び出口部におけるフリーボードを測定することで、サイホンの通水状況の把握を行うことを目的に実施している。

・調査の結果

1. 開水路部フリーボード測定

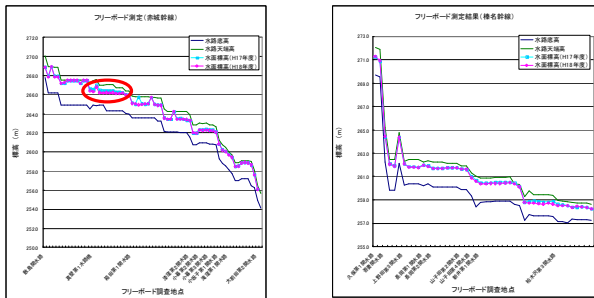
例として、堆積土砂撤去の前後におけるフリーボードの測定結果の比較を示す(グラフ-1)。平成 17 年度（撤去前）と平成 18 年度（撤去後）

所属* (独)水資源機構 群馬用水総合事業所 (Incorporated Administrative Agency Japan Water Agency Gunma Canal General Office)

** (独)水資源機構 本社 (Incorporated Administrative Agency Japan Water Agency Central Office)

キーワード：施設機能調査、フリーボード、粗度係数

の2ヶ年を比較すると土砂撤去を実施することでフリーボードの値が明確に増加していることが確認できた(グラフ上の○印内)。



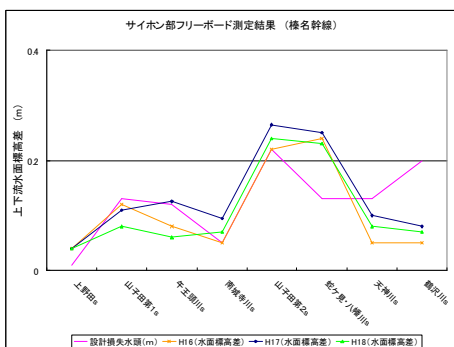
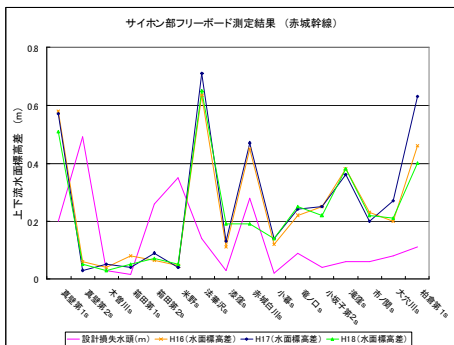
グラフ-1 フリーボード測定結果(左:赤城、右:榛名)

2. サイホン部フリーボード測定

グラフ-2は、各測点のサイホン部上下流の測定値を標高差に直しプロットしたものである。比較のため設計損失水頭を表示している。

赤城幹線下流部においては標高差が設計損失水頭より大きくなっており、通水能力の低下が懸念される。

榛名幹線では設計損失水頭と標高差が概ね近い値を示しており良好である。



グラフ-2 サイホン部測定結果(上:赤城、下:榛名)

・粗度係数比較による検証

フリーボード測定の結果から土砂の堆積やサイホン部のゴミ詰まり等が想定される。そこ

で、同時に実施した流量観測の結果を用いてマンニングの平均流速公式より逆算し、粗度係数nの値を算出した。この値と設計時点での粗度係数との比較を行い、結果を表-1に示す。

- I. 榛名側では、全ての計測地点において0.002~0.006程度設計値よりも上回っている。
- II. H17年度に土砂撤去を行った矢原開水路においては、粗度係数相当では0.005程度の改善が図られている。
- III. 堀越第3開水路は設計値の倍の値を示しており、水路からの溢水などが懸念される。
- IV. 赤城側下流部の鼻毛石第1開水路において、設計値を0.009程度上回っている。そのまま放置すると通水の阻害につながるため、土砂撤去等を行う必要がある。

開水路名	構造	粗度係数			備考
		H17実測値	H18実測値	設計値	
榛名幹線					
上野田第3開水路	舗装	0.019	0.020	0.014	S56.6 嵩上げ(H=0.80m)
長岡第2開水路	フルーム	0.017	0.017	0.015	S56.6 嵩上げ(H=0.45m)
山手田第1開水路	舗装	0.017	0.018	0.014	S56.6 嵩上げ(H=0.70m)
新井第1開水路	フルーム	0.019	0.020	0.015	S56.6
広馬場第4開水路	舗装	0.018	0.016	0.014	S43.12
矢原開水路	舗装	0.025	0.020	0.014	0.015~0.017 S43.12
赤城幹線					
天竜開水路	フルーム	0.015	0.015	0.015	S43.1
真壁第3開水路	フルーム	0.022	0.020	0.015	S43.6
箱田第1開水路	舗装	0.013	0.014	0.014	S43.6
湊窪第1開水路	舗装	0.014	0.014	0.014	S43.8
小暮第2開水路	フルーム	0.018	0.017	0.015	S43.6
堀越第3開水路	フルーム	0.029	0.030	0.015	S43.6
鼻毛石第1開水路	舗装	0.023	0.023	0.014	0.014~0.016 S43.6

表-1 粗度係数の実測値と設計値の比較

・今後の調査に向けて

1. フリーボードの不足する区間の現況水路における最大流量の把握等を行う必要がある。
2. トンネル・暗渠部におけるフリーボードの測定は行っておらず、実情把握の点から測定を実施していくことが必要である。
3. 榛名幹線においては、通水機能の面では比較的健全な能力が維持されていると判断される。
4. 赤城幹線においては、フリーボード測定等の結果から、下流部における機能低下が認められ、集中した調査が必要である。

参考文献

- 1)水資源開発公団群馬用水管理所.1998.群馬用水施設機能観測調査検討業務報告書
- 2)財団法人日本農業土木総合研究所.2005.JIID 研究レポート.NO.26