

1 知多半島の水源転換に関する検討

(1) 長良導水の復元（堰上流域の淡水化）の検討（その7）

第1 はじめに

1 検討の必要性和目的

- ・ 長良川河口堰開門調査の実施に伴い、長良導水を代替水源に振り替えた場合、調査終了後（調査終了前でも濁水等により地域から要請があった際には即座に）、長良導水を復元する必要があることから、堰上流域の塩水を排除する方法について検討しておく必要がある。
- ・ しかし、長良川河口堰は堰上流域に塩水を遡上させないように操作されていることから、通常の管理・運用実績からのみでは、堰上流域から塩水を排除することに関するデータや知見は十分に得られない。
- ・ このため、庁内検討チームでは、平成26年度以降、長良川河口堰の管理・運用開始前に行われた実験のデータを始めゲートの開門操作に係る規則や開門操作の回数、長良川の流量などについての資料を収集・確認し、長良導水の復元に係る知見（堰上流域の塩水排除に適した時期や期間の検討）を整理し検討を続けてきた。
- ・ 令和元年度までの検討により、7月中旬から9月中旬を「塩水排除期間」とすることが適当であるが、塩化物イオン濃度を大幅に低減できる堰地点での流量1,400 m³/s以上の出水は毎年発生しておらず、塩水排除の確実性に欠けることが判明している。
- ・ 今年度は、開門調査後の堰上流域の塩水排除をより確実にを行うための『「塩水排除が可能となる時期」や「必要な期間」の精度を高める検討』を実施するため、昨年度までに収集した「墨俣地点の流量データ（速報値）」に最新の平成31年（令和元年）のデータを追加し、整理・解析を行う。

- ・ また、検討委員会委員からご要望のあった「平成 30 年 9 月の台風 21 号時に堰上流域に塩水遡上が発生した事例」の調査も行う。

参考：令和 2 年度旧利水チーム打合せ[書面開催]（令和 2 年 6 月 29 日）

（委員）2018 年 9 月の台風 21 号の時に高潮がオーバーフローして堰上流に浸入し、その後の出水で排除するまでの間、堰上流の塩分濃度の分布（河口からの距離別、深さ別）はどのようになっていたのか、排除はいつ、どのような出水で、どのようになされたのか。

2 これまでの検討経過

(1) 平成 26 年度の検討の概要及び考察

- ・ 「1 検討の必要性と目的」で述べたように、長良川河口堰は堰上流域に塩水を遡上させないように操作されており、通常管理・運用実績からは、堰上流域から塩水を排除することに関するデータや知見は得られない。
- ・ このため、庁内検討チームは、先ず「水資源機構が長良川河口堰の管理・運用開始前に行った実験データ」や「管理・運用開始後に堰上流域へ塩水が遡上した事例やその際の塩水排除の方法」などを収集し確認する必要があると考え、愛知県長良川河口堰最適運用検討委員会の意見を聞いた上で、次の調査・検討を行い、長良導水の復元に係る知見（堰上流域の塩水排除に適した時期や期間の検討）を次ページのとおり整理・考察した。
 - ① 長良川河口堰の管理・運用開始前の塩水排除事例の調査
～ 平成 6 年度の堰上流域塩水排除実験のデータ収集・整理 ～
 - ② 長良川河口堰運用開始後の塩水排除事例の調査
～ 平成 16 年 7 月 18 日洪水時の調査 ～

【平成 26 年度結果】

(1) 大規模な出水を利用した塩水排除について

- ・ 河川流量が約 1,400 m³/s 以上の状態であれば、底層部等の塩水は排除できないものの、塩化物イオン濃度は大きく低減できると考えられる。
- ・ 河川流量が約 4,400 m³/s 以上の状態であれば堰上流域の概ねの塩水は直ちに排除できると考えられる。
- ・ 4,400 m³/s 規模の洪水の発生頻度から考慮すると、大規模出水のみを利用して堰上流域の塩水を排除し長良導水を復元させる計画を策定することは困難と考えられる。

(2) アンダーフローを利用した塩水排除について

- ・ 堰流入量が約 800 m³/s 以上という条件下で引き潮を利用し概ねの塩水を排除し、その後、引き潮に合せたアンダーフロー操作を繰り返すことにより、底層部の塩水を排除することにより、堰上流域の塩水を排除した実績を確認した。
- ・ 流量データの収集・解析の結果、「5月から7月」又は「6月から8月」の3ヶ月の間には少なくとも1日は800 m³/s 以上の出水があることを確認した。
- ・ このことから次のステップで、堰上流域の塩水を排除する計画を策定することは可能と考察される。
 - ① 5月から7月又は6月から8月の間を塩水排除期間と設定し、降雨を待つ。
 - ② 河川流量が約 800 m³/s 以上の状態となった段階で引き潮を利用した塩水排除の操作を開始する。
 - ③ その後、アンダーフローによる塩水の排除を数日間繰り返す。
- ・ ただし、開門調査では、塩水遡上の事例（H16. 7. 18）の場合よりも多くの塩水が堰上流域に遡上することが想定されることから、より確実な塩水排除計画については更なる検討が必要である。

(2) 平成 27 年度の検討の概要及び考察

- 平成 26 年度の検討結果を、愛知県長良川河口堰最適運用検討委員会利水チームに説明したところ、「洪水発生頻度の検討には日平均流量ではなく瞬時値を採用すべき。」との意見に加え、平成 27 年度の検討内容について、次の助言をいただいた。

- ① 塩水排除の事例として「H6 年の 5 月実験」があるので実験データを入手して整理すべき
- ② 水資源機構がゲートを開門操作した事例(800 m³/s 以上の堰流入量で全開門している。)を確認すべき
- ③ どの地点の流量を用いて検討することが適切かを確認するため、墨俣地点流量と堰地点流量の関係を整理すべき

- 平成 27 年度は、上述の助言を受け、水資源機構に対して次に示す資料の提供を求め、その内容を整理し、「長良川河口堰上流域の塩水排除」の解析手法について、次ページのとおり整理・考察した。

- ① H6. 5 月実験について
 - ・「H6. 5 月実験」の知見の収集
- ② ゲート開門操作の事例の確認
 - ・ゲート操作の基準の確認
 - ・ゲートを全開門した事例の収集
 - ・ゲートを一部開門（アンダーフロー）した事例の収集
- ③ 墨俣地点と堰地点流量の相関の確認
 - ・墨俣地点流量の収集
 - ・堰地点流量の収集

【平成 27 年度結果】

(1) H6. 5月実験について

- ・ 概ねの塩水を排除することなくゲートをそのまま閉塞した場合は、底層の DO が急激に低下するなど環境が悪化する恐れがある。
- ・ 開門調査終了時の塩水排除については、アンダーフローによる塩水排除を行う前に、洪水等を利用して概ねの塩水を排除する必要がある。

(2) ゲート開門操作（全開・一部開門（アンダーフロー））の事例の確認について

- ・ 洪水時にゲート開門する際の基準には墨俣地点の流量を用いていることを確認した。
- ・ アンダーフロー操作は、流入量に影響されることなく実施できるものと考察される。
- ・ アンダーフローの実操作を安全かつ適切に行なうには、十分な経験と施設操作の習熟度が必要になるので、施設管理者である水資源機構の協力は必要不可欠と考えられる。

(3) 墨俣地点と堰地点流量の相関の確認

- ・ 今後、「塩水排除の検討」を行うに当たっては、次の理由から墨俣流量を使用することが適当と考えられる。
 - ① 墨俣流量と堰流入量のピーク流量にほとんど差はないこと。
 - ② 800m³/s を上回る出水の発生回数が同じであること。
 - ③ 現行の洪水時におけるゲート操作（全開）の基準となる流量が、操作細則に墨俣地点と定められていること。
 - ④ 塩水排除の計画を策定するに当たっては、流量の小さいものを使用した方が確実性（信頼性）が上がること。
 - ⑤ 長良導水の取水地点（堰上流約 7 km）より上流地点の流量を使用した方がより確実に導水の復元に資すると思われること。

(3) 平成 28 年度の検討の概要及び考察

- 平成 28 年度の検討として、塩水排除が可能となる時期等の検討方法について、愛知県長良川河口堰最適運用検討委員会利水チームに相談したところ、次のような意見をいただいた。

① まずは、中部地方整備局、水資源機構に墨俣流量と堰流量の測定方法等について確認をする必要がある。

② 加えて、水資源機構が墨俣地点の速報値を把握しているにも拘わらず、国土交通省の公表データでは欠測となる理由についても確認をする必要がある。

また、国土交通省に同省が公表している流量データに欠測が多い理由を問合せたい。

③ 公表されている忠節流量（長良川河口堰の影響受けない）から平成 27 年度の検討で使用した水資源機構から提供を受けた墨俣、堰地点の流量データを検証する必要がある。

- これら意見を踏まえ、平成 28 年度は、中部地方整備局、水資源機構に対し次に示す資料の提供を求め、その内容を整理し、「長良川河口堰上流域の塩水排除の解析手法の検討に使用する河川流量データ及びその測定地点」について、次ページのとおり整理・考察した。

① 中部地方整備局の行う流量測定（把握）の方法

② 墨俣地点も含め、国土交通省が公表している流量データが欠測となる理由。

③ 水資源機構の行う堰地点流量の測定（把握）の方法

【平成 28 年度結果】

(1) 中部地方整備局の行う流量測定の方法の確認及び検討

- ・ 流量には速報値と確定値があり、それぞれ各観測所の水位、河川断面、流速を基に作成される別の曲線式から算定されている。
- ・ 速報値は水位の測定年度と異なる年度の河川断面に基づく水位流量曲線式(過年度の最新の式等)から算定され、良好な河川環境の維持、適正な河川水の利用、危機管理対応などの河川管理に使用されている。
- ・ 確定値は水位の測定年度と同年度の河川断面に基づく曲線式により算定され、水位の適正さなどについて河川管理者に照査されて公表されている。
- ・ 速報値は日々の管理や防災対策に必要なため、ある程度不確かであっても算定されネット等に出るが、公表データとなる確定値は河川管理者の照査により欠測となることもある。

(2) 水資源機構が行う長良川河口堰地点流量の測定方法

- ・ 河口堰地点では、「塩水を遡上させないための潮位に応じ堰上流水位を変化させるゲート操作」や「仔鮎の降下、D0の改善などに考慮したゲート操作」が行われており、流量は水位及び流速と相関をもたないと考えられるため、一般的な曲線式による流量把握が困難となっている。
- ・ 河口堰地点の流入量の速報値は、墨俣地点の流量の速報値(中部地方整備局測定)に、到達時間、残流域からの流入を考慮した算定式から求められている。
- ・ 出水時は残流域からの流入の影響が小さくなるため墨俣地点の速報値と河口堰地点の速報値は同じ値(流下時間は考慮)とされている。

(3) 墨俣・長良川河口堰の各地点のデータの取り扱いの指針

- ・ 次の理由により流量は墨俣地点の速報値を使用する。
 - ① 検討に必要な大規模出水時（800 m³/s 以上）において、速報値と確定値に大差がないこと。
 - ② 河口堰地点の流量は墨俣地点の速報値に基いて算定されたものであり、堰の開閉の判断には墨俣地点の速報値が用いられていること。

(4) 平成 29 年度の検討の概要及び考察

- 平成 29 年度として、「塩水排除が可能となる時期」や「必要な期間」を検討するため準備作業として、データ収集・整理を行った。
- 具体的には、水資源機構に対し次に示す資料の提供を求め、その内容を整理し、「長良川河口堰上流域の塩水排除が可能となる時期や必要な期間」について、次ページのとおり整理・考察した。
 - ① 平成 10 年 1 月 1 日から平成 28 年 12 月 31 日までの 19 年間の
墨俣地点における毎正時の流量データ（速報値）の入手
データ数：160,000 個以上（19 年間×365 日/年×24 時間/日）
- これは、平成 26 年度に行った「堰上流域の塩水排除に適した時期や期間」の検討結果を愛知県長良川河口堰最適運用検討委員会利水チームに説明した際に、「洪水発生頻度の検討には日平均流量ではなく瞬時値を採用すべき。」との助言をいただいたことによる。
- なお、平成 29 年度の検討についても、これまでと同様に、作業前に愛知県長良川河口堰最適運用検討委員会に意見を聞くとともに、検討結果について説明を行っている。

【平成 29 年度結果】

(1) 河川流量（瞬時値）データの収集・整理・解析

- ・ 水資源機構より次に示すデータを収集し、整理・解析を行った。

①平成 10 年 1 月 1 日から平成 28 年 12 月 31 日までの 19 年間の

墨俣地点における毎正時の流量データ（速報値）の入手

データ数：160,000 個以上（19 年間×365 日/年×24 時間/日）

- ・ なお、データを整理するにあたり、河川流量により塩水排除が可能となる期間を、以下のとおり設定した。

① 「塩水排除の最適期間」：

4,400 m^3/s 以上の出水が見込める期間

② 「塩水排除に適した期間」：

1,400 m^3/s から 4,400 m^3/s の出水が見込める期間

③ 「塩水排除可能期間」：

800 m^3/s から 1,400 m^3/s の出水が見込める期間

(2) 塩水排除が可能となる 800 m^3/s 以上の出水の発生状況

- ・ 平成 10 年 1 月 1 日から平成 28 年 12 月 31 日の 19 年間において、塩水排除が可能となる 800 m^3/s 以上の出水が発生しなかった年は一度もない。
- ・ また、同期間（19 年間）において、800 m^3/s 以上の出水が毎年必ず発生する月はない。
- ・ なお、800 m^3/s 以上の出水の月別の発生日数は、7 月が 58 日と最も多く、次いで 9 月が 41 日、8 月が 35 日であった。

- ・ 「塩水排除に適した期間」である 1,400 m³/s 以上 4,400 m³/s 未満の出水は、データ整理した 19 年間のうち、17 か年で発生しており、6 月から 9 月に多く発生している。
- ・ 「塩水排除の最適期間」である 4,400 m³/s 以上の出水は、5 か年しか発生していない。

(3) 出水状況からの考察について

- ・ 塩水排除が可能となる 800 m³/s 以上の出水発生状況から、確実に塩水を排除するためには、複数月を「塩水排除期間」に設定する必要がある。
- ・ 「塩水排除に適した期間」である 1,400 m³/s 以上 4,400 m³/s 未満の出水は 6 月から 9 月に多く発生していることから、夏期の複数月を前提とすれば発生がかなり期待できる。
- ・ 「塩水排除の最適期間」である 4,400 m³/s 以上の出水は、5 か年しか発生しておらず、塩水排除計画として確実性がない。
- ・ 塩水排除が可能となる 800 m³/s 以上の出水は、半数以上が 2 日以上連続した出水となっている。

(5) 平成 30 年度の検討の概要及び考察

- 平成 30 年度は、平成 29 年度の検討で水資源機構から収集・整理したデータを活用し、愛知県長良川河口堰最適運用検討委員会から「塩水排除が可能となる期間は、日単位等期間を細かくして検討したほうがよい」との意見を踏まえ、「墨俣地点の毎正時の流量（速報値）における塩水排除期間」の検討を行った。

- ① 先ず、水資源機構に次に示す資料の提供を求め、昨年度収集したデータと合わせて整理した。

平成 29 年 1 月 1 日から平成 29 年 12 月 31 日までの 1 年間の

墨俣地点における毎正時の流量データ（速報値）の入手

データ数：8,000 個以上（1 年間×365 日/年×24 時間/日）

- ② 次に、複数月での「塩水排除期間」を確認し、平成 26 年度に検討した日平均流量における「塩水排除期間」との比較を行った。
- ③ ②の結果を基に、愛知県長良川河口堰最適運用検討委員会からの意見を踏まえ、「塩水排除期間」のより詳細な期間（旬別）での検討を行った。

- 検討結果については、次ページのとおり整理・考察した。

【平成 30 年度結果】

(1) 河川流量（瞬時値）データの収集・整理・解析

- ・ 水資源機構より次に示すデータを収集し、過年度データと合わせ整理・解析を行った。

①平成 29 年 1 月 1 日から平成 29 年 12 月 31 日までの 1 年間の

墨俣地点における毎正時の流量データ（速報値）の入手

データ数：8,000 個以上（1 年間×365 日/年×24 時間/日）

※データ数は、過年度入手のデータと合わせて

170,000 個以上（20 年間×365 日/年×24 時/日）

- ・ なお、データを整理するにあたり、河川流量により塩水排除が可能となる期間を、以下のとおり設定した。

①「塩水排除の最適期間」：

4,400 m^3/s 以上の出水が見込める期間

②「塩水排除に適した期間」：

1,400 m^3/s から 4,400 m^3/s の出水が見込める期間

③「塩水排除可能期間」：

800 m^3/s から 1,400 m^3/s の出水が見込める期間

(2) 塩水排除が可能となる 800 m^3/s 以上の出水の発生状況

- ・ 平成 10 年 1 月 1 日から平成 29 年 12 月 31 日の 20 年間において、塩水排除が可能となる 800 m^3/s 以上の出水は毎年発生しているが、単月では毎年必ず発生する月はない。
- ・ 複数月で出水発生期間を確認したところ、800 m^3/s 以上の出水が、過去 20 年の実績では 7 月から 9 月に 1 回以上は発生している。

- このことから次のステップで、堰上流域の塩水を排除する計画を策定することは可能と考察される。
 - ① 7月から9月までを「塩水排除期間」と設定し、降雨を待つ。
 - ② 河川流量が約 800 m³/s 以上の状態となった段階で引き潮を利用した塩水排除の操作を開始する。
 - ③ その後、アンダーフローによる塩水の排除を数日間繰り返す。
- 「塩水排除期間」をより詳細に旬別で絞り込んだところ、800 m³/s 以上の出水が7月中旬から9月中旬に毎年必ず発生していることがわかったが、その前旬に1週間程度の短期間の開門調査を実施すると仮定して検討した場合、7月中旬から9月中旬では必ずしも塩水を排除できない状況となる可能性があることも判明した。
- 開門調査実施後、夏期の2か月以上塩水が排除できない状況となる可能性がある。

(6) 令和元年度の検討の概要及び考察

- ・ 令和元年度は、平成 30 年度に整理した「塩水排除期間」について、開門調査後の堰上流域の塩水排除がより確実に出来るように、さらに検討を加え、精査を行った。

① 水資源機構に以下に示すデータの提供を求める。入手したデータは平成 30 年度検討結果へ追加・整理・解析を行い、併せて出水の傾向を確認する。

○ 平成 30 年 1 月 1 日から平成 30 年 12 月 31 日までの
墨俣地点における毎正時の流量データ（速報値）

（データ数 8,000 個以上：1 年間×365 日/年×24 時間/日）

※平成 10 年 1 月 1 日から平成 29 年 12 月 31 日までの

流量データは、水資源機構より入手済

（データ数 180,000 個以上：21 年間×365 日/年×24 時間/日）

② ①の結果を基に、平成 30 年度結果の更新を行い、「塩水排除期間」の確認を行う。

③ ②の結果に加え、「開門調査を塩水排除期間の直前である 7 月 1 日から実施する」という前提条件を付加し、開門調査実施から塩水排除までをシミュレートして、「塩水排除期間」の精査を行う。

- ・ 検討結果については、次ページのとおり整理・考察した。

【令和元年度結果】

(1) 河川流量（瞬時値）データの収集・整理・解析

- ・ 水資源機構より次に示すデータを収集し、過年度データと合わせ整理・解析を行った。

①平成 30 年 1 月 1 日から平成 30 年 12 月 31 日までの 1 年間の

墨俣地点における毎正時の流量データ（速報値）の入手

データ数：8,000 個以上（1 年間×365 日/年×24 時間/日）

※データ数は、過年度入手のデータと合わせて

180,000 個以上（21 年間×365 日/年×24 時/日）

- ・ なお、データを整理するにあたり、河川流量により塩水排除が可能となる期間を、以下のとおり設定した。

①「塩水排除の最適期間」：

4,400 m^3/s 以上の出水が見込める期間

②「塩水排除に適した期間」：

1,400 m^3/s から 4,400 m^3/s の出水が見込める期間

③「塩水排除可能期間」：

800 m^3/s から 1,400 m^3/s の出水が見込める期間

(2) 塩水排除が可能となる 800 m^3/s 以上の出水の発生状況

- ・ 平成 10 年 1 月 1 日から平成 30 年 12 月 31 日の 21 年間において、塩水排除が可能となる 800 m^3/s 以上の出水は毎年発生しているが、単月では毎年必ず発生する月はない。
- ・ 複数月で出水発生期間を確認したところ、800 m^3/s 以上の出水が、過去 21 年の実績では 7 月から 9 月に 1 回以上は発生している。

[昨年度と同様の検討結果]

(3) 令和元年度の調査に係る考察

- ・ 塩水排除が可能となる $800 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上の出水は毎年発生するが、毎年決まった月に発生する実態がない。
- ・ 確実に塩水を排除するために、複数月で旬別に出水発生期間を確認したところ、 $800 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上の出水が、過去 21 年の実績では毎年 7 月中旬から 9 月中旬に 1 回以上は発生している。一方、7 月中旬から 9 月中旬の同期間において、「塩水排除に適した期間 ($1,400 \text{ m}^3/\text{s}$ から $4,400 \text{ m}^3/\text{s}$ の出水)」の発生は 81%、「塩水排除最適期間 ($4,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上の出水)」の発生は更に頻度が少なく、塩水排除を計画する上では確実性に欠ける。
- ・ 塩水排除が可能となる $800 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上の出水が見込める 7 月中旬から 9 月中旬でのシミュレーションの結果、7 月初めに短期間の開門調査を実施した場合、塩水が排除できない状況は夏季の 2 か月以上、代替水源からの取水が必要となる期間は夏季の 4 か月といった長期間となる可能性がある。

第2 平成31年（令和元年）最新データの追加

1 検討の目標

- ・ 長良川河口堰の開門調査後の堰上流域の塩水排除をより確実に行うための『「塩水排除が可能となる時期」や「必要な期間」の精度を高める検討』を実施するため、昨年度収集した「墨俣地点の流量データ（速報値）」に最新の平成31年（令和元年）のデータを追加し、整理・解析を行う。
- ・ データの整理・解析結果から、河川流量が塩水排除が可能となる800 m³/s以上の出水となる期間の傾向を把握する。
- ・ 具体的には、平成26年度の検討において、
 - ① 河川流量が800 m³/s以上という条件下で引き潮を利用し概ねの塩水を排除し、その後、引き潮に合わせたアンダーフロー操作を繰り返し、底層部の塩水を排除することにより、堰上流域の塩水排除が可能。
 - ② 河川流量が1,400 m³/s以上の状態であれば、底層部等の塩水は排除できないものの、塩化物イオン濃度は大きく低減できる。
 - ③ 河川流量が約4,400 m³/s以上の状態であれば堰上流域の概ねの塩水は直ちに排除可能。

との調査結果を得ていることから、平成30年度の検討において、

「塩水排除の最適期間」：

4,400 m³/s以上の出水が見込める期間

「塩水排除に適した期間」：

1,400 m³/sから4,400 m³/sの出水が見込める期間

「塩水排除可能期間」：

800 m³/sから1,400 m³/sの出水が見込める期間

と設定して、それぞれの出水の発生状況などについて確認・整理した。

- ・ 今回、新たに入手した平成 31 年（令和元年）のデータを追加して整理・解析を行い、「塩水排除期間」の更新を行う。

2 調査・検討方法

(1) データの収集

- ・ 水資源機構から以下の示す最新の長良川の流量データを入力する。

流量区分：毎正時の速報値

地 点：墨俣地点

期 間：平成 31 年 1 月 1 日から令和元年 12 月 31 日

※平成 10 年 1 月 1 日から平成 30 年 12 月 31 日の流量データは、昨年度までに入手済

(2) データの整理

- ・ 水資源機構から入手した（1）のデータ数は、過年度入手のデータと合わせて 190,000 個以上（22 年間×365 日/年×24 時/日）ある。
- ・ ここで、本調査は昨年度に引き続き『「塩水排除が可能となる時期」や「必要な期間」の精度を高める』ためのものであり、「1 検討の目標」で述べたとおり、

「塩水排除の最適期間」：

4,400 m³/s 以上の出水が見込める期間

「塩水排除に適した期間」：

1,400 m³/s から 4,400 m³/s の出水が見込める期間

「塩水排除可能期間」：

800 m³/s から 1,400 m³/s の出水が見込める期間

と設定し、それぞれの出水がどの時期に発生するかなどについて確認・整理することとしている。

- ・ 確認・整理にあたっては、800 m³/s 以上の出水データの整理を行うこととし、以下の手順（ステップ）で整理をしていくこととする。

<ステップ1：月最大流量が 800 m³/s 以上となる月を確認>

ひとつき
一月を単位として、800 m³/s 以上の出水の発生の有無を確認し、詳細確認が不要な月を排除し、データを絞り込む。

<ステップ2：日最大流量が 800 m³/s 以上となる日を確認>

ステップ1で抽出した「800 m³/s 以上の流量の発生した月」における日最大流量を確認し、詳細確認を行う日の抽出を行う。

<ステップ3：塩水排除が可能となる期間の流量で区分>

ステップ2で抽出した出水日の毎正時の流量を、以下のとおり「1 検討の目標」で示した各期間ごとの流量区分に整理する。

①800 m³/s 以上 1,400 m³/s 未満

塩水排除可能期間（アンダーフロー操作を繰り返し行うことにより塩水排除が可能）

②1,400 m³/s 以上 4,400 m³/s 未満

塩水排除に適した期間（底層部等の塩水は排除できないものの、塩化物イオン濃度の低減は可能）

③4,400 m³/s 以上

塩水排除最適期間（堰上流域の概ねの塩水は直ちに排除は可能）

<ステップ4：複数月での「塩水排除期間」を確認>

ステップ3で抽出した出水日の毎正時の流量を基に、1か月、2か月、3か月を1スパンとした800 m³/s 以上の出水が発生する頻度を調査し、「塩水排除期間」の精査を行う。

<ステップ5：「塩水排除期間」の絞り込み>

ステップ4で抽出した「塩水排除期間」を、更に旬別で絞り込みを行う。

併せて塩水排除期間内での、「塩水排除に適した期間」及び「塩水排除最適期間」の確認を行う。

3 調査結果

(1) ステップ1について

ア データの整理

- ・ 「2 調査・検討方法」の「(2) データの整理」で述べたとおり、先ずは月最大流量が 800 m³/s 以上となる月の抽出を行う。
- ・ 整理は昨年度検討結果を含めて「表1 月最大流量 (m³/s)」、
「表2 800 m³/s 以上の出水発生頻度」のとおり。

表1 月最大流量

月	判定												計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
H10	×	×	×	○	○	○	○	×	○	○	×	×	6
H11	×	×	×	×	×	○	○	○	○	×	×	×	4
H12	×	×	×	×	×	○	×	×	○	×	×	×	2
H13	×	×	×	×	×	○	×	○	×	×	×	×	2
H14	×	×	○	×	×	○	○	×	×	×	×	×	3
H15	×	×	×	○	×	○	○	○	○	×	×	×	5
H16	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	×	○	8
H17	×	×	×	×	×	×	○	○	○	×	×	×	3
H18	×	×	×	○	○	○	○	×	○	×	×	×	5
H19	×	×	×	×	×	×	○	×	○	×	×	×	2
H20	×	×	×	×	×	○	×	○	×	○	×	×	3
H21	×	×	○	×	○	○	○	○	×	×	×	×	5
H22	×	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	8
H23	×	×	×	×	○	×	○	○	○	×	×	×	4
H24	×	×	×	○	×	○	○	×	○	×	×	×	4
H25	×	×	×	○	×	×	○	○	○	×	○	×	5
H26	×	×	○	×	×	×	○	○	○	○	×	×	5
H27	×	×	○	○	×	×	○	○	×	○	×	○	6
H28	×	○	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	2
H29	×	×	×	○	×	×	○	○	×	○	×	×	4
H30	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	8
H31	×	×	×	×	×	○	○	○	×	○	×	×	4
計	0	2	6	10	7	14	18	15	15	8	1	2	98

凡	例
○	800 m ³ /s以上
×	800 m ³ /s未満

表2 800m³/s以上の出水発生頻度

月	対象年	今年度検討結果	昨年度検討結果	合計発生年数	発生率
		平成31年	発生年数		
1月	22	0	0	0	0 %
2月	22	0	2	2	9 %
3月	22	0	6	6	27 %
4月	22	0	10	10	45 %
5月	22	0	7	7	32 %
6月	22	1	13	14	64 %
7月	22	1	17	18	82 %
8月	22	1	14	15	68 %
9月	22	0	15	15	68 %
10月	22	1	7	8	36 %
11月	22	0	1	1	5 %
12月	22	0	2	2	9 %

イ 考 察

- 平成 31 年は、6 月から 8 月及び 10 月において、塩水排除が可能となる 800 m³/s 以上の出水が発生した。
- 平成 31 年においても、800 m³/s 以上の出水が発生していることから、
 - ① 800 m³/s 以上の出水が発生しなかった年は 1 か年もない。
 - ② 800 m³/s 以上の出水が必ず発生する月はない。
 との昨年度検討結果に変更は生じなかった。
- 過去 22 年間に於いて 800 m³/s 以上の出水が一番多く発生しているのは 7 月であり、発生頻度は 82%であった。(22 年間のうち 18 か年で発生)
- 800m³/s以上の出水が 10 か年以上発生したのは、4 月、6 月、7 月、8 月、9 月で、発生した年数は、4 月が 10 か年、6 月が 14 か年、7 月が 18 か年、8 月が 15 か年、9 月が 15 か年であった。
なお、1 月は 1 か年も 800 m³/s 以上の出水が発生しなかった。

(2) ステップ2について

ア データの整理

- ステップ1で確認した800 m³/s以上の出水が発生した月において、800 m³/s以上の出水が発生した日の抽出を行う。
- 整理の結果は次ページの「表3-1 日最大流量 (H31)」のとおり。
なお、参考に昨年度整理した平成10年から平成30年の結果を「表3-2-1 日最大流量 (H10)」から「表3-2-21 日最大流量 (H30)」に示す。

表3-1 日最大流量

日	判定 (平成31年)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	----	----	----	----	----	×	○	×	----	×	----	----
2日	----	----	----	----	----	×	×	×	----	×	----	----
3日	----	----	----	----	----	×	×	×	----	×	----	----
4日	----	----	----	----	----	×	○	×	----	×	----	----
5日	----	----	----	----	----	×	×	×	----	×	----	----
6日	----	----	----	----	----	×	×	×	----	×	----	----
7日	----	----	----	----	----	×	×	×	----	×	----	----
8日	----	----	----	----	----	×	×	×	----	×	----	----
9日	----	----	----	----	----	×	×	×	----	×	----	----
10日	----	----	----	----	----	×	×	×	----	×	----	----
11日	----	----	----	----	----	×	×	×	----	×	----	----
12日	----	----	----	----	----	×	×	×	----	×	----	----
13日	----	----	----	----	----	×	×	×	----	×	----	----
14日	----	----	----	----	----	×	×	×	----	×	----	----
15日	----	----	----	----	----	×	×	×	----	×	----	----
16日	----	----	----	----	----	×	×	○	----	×	----	----
17日	----	----	----	----	----	×	×	○	----	×	----	----
18日	----	----	----	----	----	×	○	×	----	×	----	----
19日	----	----	----	----	----	×	○	×	----	×	----	----
20日	----	----	----	----	----	×	×	×	----	×	----	----
21日	----	----	----	----	----	×	×	×	----	×	----	----
22日	----	----	----	----	----	×	○	×	----	×	----	----
23日	----	----	----	----	----	×	○	○	----	×	----	----
24日	----	----	----	----	----	×	×	×	----	×	----	----
25日	----	----	----	----	----	×	×	×	----	○	----	----
26日	----	----	----	----	----	×	×	×	----	○	----	----
27日	----	----	----	----	----	×	○	×	----	×	----	----
28日	----	----	----	----	----	×	○	○	----	×	----	----
29日	----	△	----	----	----	×	×	×	----	×	----	----
30日	----	△	----	----	----	○	×	○	----	×	----	----
31日	----	△	----	△	----	△	×	○	△	×	△	----

凡	例
○	800 m ³ /s以上
×	800 m ³ /s未満
----	(800 m ³ /s未満の月)

表3-2-1 日最大流量

日	判定（平成10年）											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	○	---	---
2日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	○	---	---
3日	---	---	---	×	○	×	×	---	×	×	---	---
4日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	×	---	---
5日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	×	---	---
6日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	×	---	---
7日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	×	---	---
8日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	×	---	---
9日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	×	---	---
10日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	×	---	---
11日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	×	---	---
12日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	×	---	---
13日	---	---	---	×	○	×	×	---	×	×	---	---
14日	---	---	---	○	×	×	×	---	×	×	---	---
15日	---	---	---	○	×	×	×	---	×	×	---	---
16日	---	---	---	○	×	×	×	---	×	×	---	---
17日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	○	---	---
18日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	○	---	---
19日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	○	---	---
20日	---	---	---	×	×	○	×	---	×	×	---	---
21日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	×	---	---
22日	---	---	---	×	×	○	×	---	○	×	---	---
23日	---	---	---	×	×	×	×	---	○	×	---	---
24日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	×	---	---
25日	---	---	---	×	×	×	×	---	○	×	---	---
26日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	×	---	---
27日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	×	---	---
28日	---	---	---	×	×	×	○	---	×	×	---	---
29日	---	///	---	×	×	×	○	---	×	×	---	---
30日	---	///	---	×	×	×	×	---	×	×	---	---
31日	---	///	---	×	///	×	---	///	×	///	---	---

凡	例
○	800μl/s以上
×	800μl/s未満
---	(800μl/s未満の月)

表3-2-2 日最大流量

日	判定（平成11年）											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	---	---	---	---	---	×	○	×	×	---	---	---
2日	---	---	---	---	---	×	×	×	×	---	---	---
3日	---	---	---	---	---	×	○	×	×	---	---	---
4日	---	---	---	---	---	×	○	×	×	---	---	---
5日	---	---	---	---	---	×	×	×	×	---	---	---
6日	---	---	---	---	---	×	×	×	×	---	---	---
7日	---	---	---	---	---	×	×	×	×	---	---	---
8日	---	---	---	---	---	×	×	×	×	---	---	---
9日	---	---	---	---	---	×	×	×	×	---	---	---
10日	---	---	---	---	---	×	×	×	×	---	---	---
11日	---	---	---	---	---	×	×	×	×	---	---	---
12日	---	---	---	---	---	×	×	×	×	---	---	---
13日	---	---	---	---	---	×	×	×	×	---	---	---
14日	---	---	---	---	---	×	×	×	○	---	---	---
15日	---	---	---	---	---	×	×	×	○	---	---	---
16日	---	---	---	---	---	×	×	○	○	---	---	---
17日	---	---	---	---	---	×	×	○	×	---	---	---
18日	---	---	---	---	---	×	×	×	×	---	---	---
19日	---	---	---	---	---	×	×	×	×	---	---	---
20日	---	---	---	---	---	×	×	×	×	---	---	---
21日	---	---	---	---	---	×	×	×	○	---	---	---
22日	---	---	---	---	---	×	×	×	○	---	---	---
23日	---	---	---	---	---	×	×	×	○	---	---	---
24日	---	---	---	---	---	×	×	×	○	---	---	---
25日	---	---	---	---	---	×	×	×	○	---	---	---
26日	---	---	---	---	---	×	×	×	×	---	---	---
27日	---	---	---	---	---	○	×	×	×	---	---	---
28日	---	---	---	---	---	○	×	×	×	---	---	---
29日	---	///	---	---	---	×	○	×	×	---	---	---
30日	---	///	---	---	---	○	○	×	×	---	---	---
31日	---	///	---	///	---	×	×	///	///	---	///	---

凡	例
○	800μl/s以上
×	800μl/s未満
---	(800μl/s未満の月)

表3-2-3 日最大流量

日	判定 (平成12年)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	---	---	---	---	---	×	---	---	×	---	---	---
2日	---	---	---	---	---	×	---	---	×	---	---	---
3日	---	---	---	---	---	×	---	---	×	---	---	---
4日	---	---	---	---	---	×	---	---	×	---	---	---
5日	---	---	---	---	---	×	---	---	×	---	---	---
6日	---	---	---	---	---	×	---	---	×	---	---	---
7日	---	---	---	---	---	×	---	---	×	---	---	---
8日	---	---	---	---	---	×	---	---	×	---	---	---
9日	---	---	---	---	---	×	---	---	×	---	---	---
10日	---	---	---	---	---	×	---	---	×	---	---	---
11日	---	---	---	---	---	×	---	---	○	---	---	---
12日	---	---	---	---	---	×	---	---	○	---	---	---
13日	---	---	---	---	---	×	---	---	○	---	---	---
14日	---	---	---	---	---	×	---	---	×	---	---	---
15日	---	---	---	---	---	×	---	---	×	---	---	---
16日	---	---	---	---	---	×	---	---	×	---	---	---
17日	---	---	---	---	---	×	---	---	×	---	---	---
18日	---	---	---	---	---	×	---	---	×	---	---	---
19日	---	---	---	---	---	×	---	---	×	---	---	---
20日	---	---	---	---	---	×	---	---	×	---	---	---
21日	---	---	---	---	---	×	---	---	×	---	---	---
22日	---	---	---	---	---	×	---	---	×	---	---	---
23日	---	---	---	---	---	×	---	---	×	---	---	---
24日	---	---	---	---	---	○	---	---	×	---	---	---
25日	---	---	---	---	---	×	---	---	×	---	---	---
26日	---	---	---	---	---	×	---	---	×	---	---	---
27日	---	---	---	---	---	×	---	---	×	---	---	---
28日	---	---	---	---	---	○	---	---	×	---	---	---
29日	---	---	---	---	---	×	---	---	×	---	---	---
30日	---	／	---	---	---	×	---	---	×	---	---	---
31日	---	／	---	／	---	／	---	---	／	---	／	---

凡	例
○	800 ml/s以上
×	800 ml/s未満
---	(800 ml/s未満の月)

表3-2-4 日最大流量

日	判定 (平成13年)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
2日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
3日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
4日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
5日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
6日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
7日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
8日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
9日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
10日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
11日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
12日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
13日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
14日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
15日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
16日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
17日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
18日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
19日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
20日	---	---	---	---	---	○	---	×	---	---	---	---
21日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
22日	---	---	---	---	---	×	---	○	---	---	---	---
23日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
24日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
25日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
26日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
27日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
28日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
29日	---	／	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
30日	---	／	---	---	---	×	---	×	---	---	---	---
31日	---	／	---	／	---	／	---	×	／	---	／	---

凡	例
○	800 ml/s以上
×	800 ml/s未満
---	(800 ml/s未満の月)

表3-2-5 日最大流量

日	判定 (平成14年)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	---	---	×	---	---	×	×	---	---	---	---	---
2日	---	---	×	---	---	×	×	---	---	---	---	---
3日	---	---	×	---	---	×	×	---	---	---	---	---
4日	---	---	×	---	---	×	×	---	---	---	---	---
5日	---	---	×	---	---	×	×	---	---	---	---	---
6日	---	---	×	---	---	×	×	---	---	---	---	---
7日	---	---	×	---	---	×	×	---	---	---	---	---
8日	---	---	×	---	---	×	×	---	---	---	---	---
9日	---	---	×	---	---	×	×	---	---	---	---	---
10日	---	---	×	---	---	×	○	---	---	---	---	---
11日	---	---	×	---	---	×	○	---	---	---	---	---
12日	---	---	×	---	---	×	×	---	---	---	---	---
13日	---	---	×	---	---	×	×	---	---	---	---	---
14日	---	---	×	---	---	×	×	---	---	---	---	---
15日	---	---	×	---	---	○	×	---	---	---	---	---
16日	---	---	×	---	---	×	○	---	---	---	---	---
17日	---	---	×	---	---	×	○	---	---	---	---	---
18日	---	---	×	---	---	×	×	---	---	---	---	---
19日	---	---	×	---	---	×	○	---	---	---	---	---
20日	---	---	×	---	---	×	○	---	---	---	---	---
21日	---	---	×	---	---	×	×	---	---	---	---	---
22日	---	---	×	---	---	×	×	---	---	---	---	---
23日	---	---	×	---	---	×	×	---	---	---	---	---
24日	---	---	×	---	---	×	×	---	---	---	---	---
25日	---	---	×	---	---	×	×	---	---	---	---	---
26日	---	---	×	---	---	×	×	---	---	---	---	---
27日	---	---	×	---	---	×	×	---	---	---	---	---
28日	---	---	×	---	---	×	×	---	---	---	---	---
29日	---	///	×	---	---	×	×	---	---	---	---	---
30日	---	///	○	---	---	×	×	---	---	---	---	---
31日	---	///	×	///	---	///	×	---	///	---	///	---

凡	例
○	800 ml/s以上
×	800 ml/s未満
---	(800 ml/s未満の月)

表3-2-6 日最大流量

日	判定 (平成15年)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	---	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---
2日	---	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---
3日	---	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---
4日	---	---	---	×	---	×	○	×	×	---	---	---
5日	---	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---
6日	---	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---
7日	---	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---
8日	---	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---
9日	---	---	---	×	---	×	×	○	×	---	---	---
10日	---	---	---	×	---	×	×	○	×	---	---	---
11日	---	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---
12日	---	---	---	○	---	×	○	×	×	---	---	---
13日	---	---	---	○	---	×	×	×	×	---	---	---
14日	---	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---
15日	---	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---
16日	---	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---
17日	---	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---
18日	---	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---
19日	---	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---
20日	---	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---
21日	---	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---
22日	---	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---
23日	---	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---
24日	---	---	---	○	---	×	○	×	×	---	---	---
25日	---	---	---	×	---	○	×	×	○	---	---	---
26日	---	---	---	○	---	×	×	×	×	---	---	---
27日	---	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---
28日	---	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---
29日	---	///	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---
30日	---	///	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---
31日	---	///	---	///	---	///	×	×	///	---	///	---

凡	例
○	800 ml/s以上
×	800 ml/s未満
---	(800 ml/s未満の月)

表3-2-7 日最大流量

日	判定 (平成16年)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	---	---	---	×	×	×	×	×	○	○	---	×
2日	---	---	---	×	×	×	×	×	×	×	---	×
3日	---	---	---	×	×	×	×	×	×	×	---	×
4日	---	---	---	×	○	×	×	×	×	×	---	×
5日	---	---	---	×	○	×	×	×	×	×	---	○
6日	---	---	---	×	×	×	×	×	○	×	---	×
7日	---	---	---	×	×	×	×	×	×	×	---	×
8日	---	---	---	×	×	×	×	×	○	×	---	×
9日	---	---	---	×	×	×	×	×	×	○	---	×
10日	---	---	---	×	×	×	×	×	×	○	---	×
11日	---	---	---	×	×	×	×	×	×	×	---	×
12日	---	---	---	×	×	×	×	×	×	×	---	×
13日	---	---	---	×	○	×	×	×	×	×	---	×
14日	---	---	---	×	○	×	×	×	×	×	---	×
15日	---	---	---	×	×	×	×	×	×	×	---	×
16日	---	---	---	×	○	×	×	×	×	×	---	×
17日	---	---	---	×	○	×	×	×	×	×	---	×
18日	---	---	---	×	○	×	○	×	×	×	---	×
19日	---	---	---	×	×	×	×	×	×	×	---	×
20日	---	---	---	×	×	×	×	×	×	○	---	×
21日	---	---	---	×	×	○	×	×	×	○	---	×
22日	---	---	---	×	×	○	×	×	×	○	---	×
23日	---	---	---	×	×	×	×	○	×	×	---	×
24日	---	---	---	×	×	×	×	○	×	×	---	×
25日	---	---	---	×	×	○	×	×	×	×	---	×
26日	---	---	---	×	×	○	×	×	×	×	---	×
27日	---	---	---	○	×	×	×	×	○	×	---	×
28日	---	---	---	○	×	×	×	×	×	×	---	×
29日	---	---	---	×	×	×	×	×	○	×	---	×
30日	---	////	---	×	×	×	×	×	○	×	---	×
31日	---	////	---	////	×	////	×	○	////	×	////	×

凡	例
○	800 ml/s以上
×	800 ml/s未満
---	(800 ml/s未満の月)

表3-2-8 日最大流量

日	判定 (平成17年)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	---	---	---	---	---	---	○	×	×	---	---	---
2日	---	---	---	---	---	---	○	×	×	---	---	---
3日	---	---	---	---	---	---	×	×	×	---	---	---
4日	---	---	---	---	---	---	○	×	×	---	---	---
5日	---	---	---	---	---	---	○	×	×	---	---	---
6日	---	---	---	---	---	---	×	×	×	---	---	---
7日	---	---	---	---	---	---	×	×	○	---	---	---
8日	---	---	---	---	---	---	×	×	○	---	---	---
9日	---	---	---	---	---	---	×	×	×	---	---	---
10日	---	---	---	---	---	---	×	×	×	---	---	---
11日	---	---	---	---	---	---	×	×	×	---	---	---
12日	---	---	---	---	---	---	×	×	×	---	---	---
13日	---	---	---	---	---	---	×	×	×	---	---	---
14日	---	---	---	---	---	---	×	×	×	---	---	---
15日	---	---	---	---	---	---	×	×	×	---	---	---
16日	---	---	---	---	---	---	×	×	×	---	---	---
17日	---	---	---	---	---	---	×	×	×	---	---	---
18日	---	---	---	---	---	---	×	×	×	---	---	---
19日	---	---	---	---	---	---	×	○	×	---	---	---
20日	---	---	---	---	---	---	×	×	×	---	---	---
21日	---	---	---	---	---	---	×	○	×	---	---	---
22日	---	---	---	---	---	---	×	○	×	---	---	---
23日	---	---	---	---	---	---	×	○	×	---	---	---
24日	---	---	---	---	---	---	×	×	×	---	---	---
25日	---	---	---	---	---	---	×	×	×	---	---	---
26日	---	---	---	---	---	---	×	×	×	---	---	---
27日	---	---	---	---	---	---	×	×	×	---	---	---
28日	---	---	---	---	---	---	×	×	×	---	---	---
29日	---	////	---	---	---	---	×	×	×	---	---	---
30日	---	////	---	---	---	---	×	×	×	---	---	---
31日	---	////	---	////	---	////	×	×	////	---	////	---

凡	例
○	800 ml/s以上
×	800 ml/s未満
---	(800 ml/s未満の月)

表3-2-9 日最大流量

日	判定 (平成18年)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	---	---	---
2日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	---	---	---
3日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	---	---	---
4日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	---	---	---
5日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	---	---	---
6日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	---	---	---
7日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	---	---	---
8日	---	---	---	×	×	×	×	---	○	---	---	---
9日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	---	---	---
10日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	---	---	---
11日	---	---	---	○	○	×	×	---	×	---	---	---
12日	---	---	---	○	×	×	×	---	×	---	---	---
13日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	---	---	---
14日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	---	---	---
15日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	---	---	---
16日	---	---	---	×	×	○	×	---	×	---	---	---
17日	---	---	---	×	×	×	○	---	×	---	---	---
18日	---	---	---	×	×	×	○	---	×	---	---	---
19日	---	---	---	×	×	×	○	---	×	---	---	---
20日	---	---	---	×	×	×	○	---	×	---	---	---
21日	---	---	---	×	×	×	○	---	×	---	---	---
22日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	---	---	---
23日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	---	---	---
24日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	---	---	---
25日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	---	---	---
26日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	---	---	---
27日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	---	---	---
28日	---	---	---	×	×	×	×	---	×	---	---	---
29日	---	///	---	×	×	×	×	---	×	---	---	---
30日	---	///	---	×	×	×	×	---	×	---	---	---
31日	---	///	---	///	×	///	×	---	///	---	///	---

凡	例
○	800 ml/s以上
×	800 ml/s未満
---	(800 ml/s未満の月)

表3-2-10 日最大流量

日	判定 (平成19年)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	---	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---
2日	---	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---
3日	---	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---
4日	---	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---
5日	---	---	---	---	---	---	○	---	×	---	---	---
6日	---	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---
7日	---	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---
8日	---	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---
9日	---	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---
10日	---	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---
11日	---	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---
12日	---	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---
13日	---	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---
14日	---	---	---	---	---	---	○	---	×	---	---	---
15日	---	---	---	---	---	---	○	---	×	---	---	---
16日	---	---	---	---	---	---	○	---	×	---	---	---
17日	---	---	---	---	---	---	×	---	○	---	---	---
18日	---	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---
19日	---	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---
20日	---	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---
21日	---	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---
22日	---	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---
23日	---	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---
24日	---	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---
25日	---	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---
26日	---	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---
27日	---	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---
28日	---	---	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---
29日	---	///	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---
30日	---	///	---	---	---	---	×	---	×	---	---	---
31日	---	///	---	///	---	///	×	---	///	---	///	---

凡	例
○	800 ml/s以上
×	800 ml/s未満
---	(800 ml/s未満の月)

表3-2-11 日最大流量

日	判定 (平成20年)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
2日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
3日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
4日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
5日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
6日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
7日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
8日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
9日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
10日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
11日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
12日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
13日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
14日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
15日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
16日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
17日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
18日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
19日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
20日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
21日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
22日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
23日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
24日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	○	---	---
25日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
26日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
27日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
28日	---	---	---	---	---	×	---	×	---	×	---	---
29日	---	---	---	---	---	○	---	○	---	×	---	---
30日	---	///	---	---	---	○	---	×	---	×	---	---
31日	---	///	---	///	---	///	---	×	---	×	---	---

凡	例
○	800 ml/s以上
×	800 ml/s未満
---	(800 ml/s未満の月)

表3-2-12 日最大流量

日	判定 (平成21年)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---	---
2日	---	---	×	---	×	×	×	○	---	---	---	---
3日	---	---	×	---	×	×	×	○	---	---	---	---
4日	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---	---
5日	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---	---
6日	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---	---
7日	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---	---
8日	---	---	×	---	×	×	○	×	---	---	---	---
9日	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---	---
10日	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---	---
11日	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---	---
12日	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---	---
13日	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---	---
14日	---	---	○	---	×	×	×	×	---	---	---	---
15日	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---	---
16日	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---	---
17日	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---	---
18日	---	---	×	---	○	×	×	×	---	---	---	---
19日	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---	---
20日	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---	---
21日	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---	---
22日	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---	---
23日	---	---	×	---	×	○	×	×	---	---	---	---
24日	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---	---
25日	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---	---
26日	---	---	×	---	×	×	×	×	---	---	---	---
27日	---	---	×	---	×	×	○	×	---	---	---	---
28日	---	---	×	---	×	×	○	×	---	---	---	---
29日	---	///	×	---	×	×	○	×	---	---	---	---
30日	---	///	×	---	×	×	○	×	---	---	---	---
31日	---	///	×	///	×	///	×	×	///	///	---	---

凡	例
○	800 ml/s以上
×	800 ml/s未満
---	(800 ml/s未満の月)

表3-2-13 日最大流量

日	判定 (平成22年)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	---	×	×	×	×	×	×	×	×	---	---	---
2日	---	×	×	×	×	×	○	×	×	---	---	---
3日	---	×	×	×	×	×	×	×	×	---	---	---
4日	---	×	×	×	×	×	○	×	×	---	---	---
5日	---	×	×	×	×	×	×	×	×	---	---	---
6日	---	×	×	×	×	×	×	×	×	---	---	---
7日	---	×	×	×	×	×	×	×	×	---	---	---
8日	---	×	×	×	×	×	×	×	○	---	---	---
9日	---	×	×	×	×	×	×	×	×	---	---	---
10日	---	×	×	×	×	×	×	×	×	---	---	---
11日	---	×	×	×	×	×	×	×	×	---	---	---
12日	---	×	×	○	×	×	○	○	×	---	---	---
13日	---	×	×	○	×	×	○	×	×	---	---	---
14日	---	×	×	×	×	×	○	×	×	---	---	---
15日	---	×	×	×	×	×	○	○	×	---	---	---
16日	---	×	○	×	×	×	○	×	○	---	---	---
17日	---	×	×	×	×	×	×	×	×	---	---	---
18日	---	×	×	×	×	×	×	×	×	---	---	---
19日	---	×	×	×	×	×	×	×	×	---	---	---
20日	---	×	×	×	×	×	×	×	×	---	---	---
21日	---	×	×	×	×	×	×	×	×	---	---	---
22日	---	×	×	×	×	×	×	×	×	---	---	---
23日	---	×	×	×	×	○	×	×	×	---	---	---
24日	---	×	×	×	○	×	×	×	×	---	---	---
25日	---	×	×	×	○	×	×	×	×	---	---	---
26日	---	○	×	×	×	×	×	×	×	---	---	---
27日	---	○	×	×	×	○	×	×	×	---	---	---
28日	---	×	×	×	×	○	×	×	×	---	---	---
29日	---	////	×	×	×	×	×	×	×	---	---	---
30日	---	////	×	×	×	×	○	×	×	---	---	---
31日	---	////	×	////	×	////	×	×	////	////	////	---

凡	例
○	800 ml/s以上
×	800 ml/s未満
---	(800 ml/s未満の月)

表3-2-14 日最大流量

日	判定 (平成23年)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	---	---	---	---	×	---	×	×	×	---	---	---
2日	---	---	---	---	×	---	×	×	×	---	---	---
3日	---	---	---	---	×	---	×	×	×	---	---	---
4日	---	---	---	---	×	---	×	×	×	---	---	---
5日	---	---	---	---	×	---	×	×	○	---	---	---
6日	---	---	---	---	×	---	×	×	○	---	---	---
7日	---	---	---	---	×	---	×	×	×	---	---	---
8日	---	---	---	---	×	---	○	×	×	---	---	---
9日	---	---	---	---	×	---	×	×	×	---	---	---
10日	---	---	---	---	×	---	×	×	×	---	---	---
11日	---	---	---	---	○	---	×	×	×	---	---	---
12日	---	---	---	---	○	---	×	×	×	---	---	---
13日	---	---	---	---	×	---	×	×	×	---	---	---
14日	---	---	---	---	×	---	×	×	×	---	---	---
15日	---	---	---	---	×	---	×	×	×	---	---	---
16日	---	---	---	---	×	---	×	×	×	---	---	---
17日	---	---	---	---	×	---	×	×	×	---	---	---
18日	---	---	---	---	×	---	×	×	×	---	---	---
19日	---	---	---	---	×	---	×	×	×	---	---	---
20日	---	---	---	---	×	---	○	×	○	---	---	---
21日	---	---	---	---	×	---	×	×	○	---	---	---
22日	---	---	---	---	×	---	×	×	○	---	---	---
23日	---	---	---	---	×	---	×	○	×	---	---	---
24日	---	---	---	---	×	---	×	○	×	---	---	---
25日	---	---	---	---	×	---	×	○	×	---	---	---
26日	---	---	---	---	×	---	×	○	×	---	---	---
27日	---	---	---	---	×	---	×	×	×	---	---	---
28日	---	---	---	---	×	---	×	×	×	---	---	---
29日	---	////	---	---	○	---	×	×	×	---	---	---
30日	---	////	---	---	○	---	×	×	×	---	---	---
31日	---	////	////	////	×	////	×	×	////	////	////	---

凡	例
○	800 ml/s以上
×	800 ml/s未満
---	(800 ml/s未満の月)

表3-2-15 日最大流量

日	判定 (平成24年)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	----	----	----	×	----	×	×	----	×	----	----	----
2日	----	----	----	×	----	×	×	----	×	----	----	----
3日	----	----	----	×	----	×	×	----	×	----	----	----
4日	----	----	----	○	----	×	×	----	×	----	----	----
5日	----	----	----	×	----	×	×	----	×	----	----	----
6日	----	----	----	×	----	×	×	----	×	----	----	----
7日	----	----	----	×	----	×	×	----	×	----	----	----
8日	----	----	----	×	----	×	×	----	×	----	----	----
9日	----	----	----	×	----	×	×	----	×	----	----	----
10日	----	----	----	×	----	×	×	----	×	----	----	----
11日	----	----	----	×	----	×	×	----	×	----	----	----
12日	----	----	----	×	----	×	○	----	×	----	----	----
13日	----	----	----	×	----	×	○	----	×	----	----	----
14日	----	----	----	×	----	×	○	----	×	----	----	----
15日	----	----	----	×	----	×	○	----	×	----	----	----
16日	----	----	----	×	----	×	×	----	×	----	----	----
17日	----	----	----	×	----	×	×	----	×	----	----	----
18日	----	----	----	×	----	×	×	----	×	----	----	----
19日	----	----	----	×	----	○	×	----	○	----	----	----
20日	----	----	----	×	----	○	×	----	×	----	----	----
21日	----	----	----	×	----	×	×	----	×	----	----	----
22日	----	----	----	×	----	×	×	----	×	----	----	----
23日	----	----	----	×	----	×	×	----	×	----	----	----
24日	----	----	----	×	----	×	×	----	×	----	----	----
25日	----	----	----	×	----	×	×	----	×	----	----	----
26日	----	----	----	×	----	×	×	----	×	----	----	----
27日	----	----	----	×	----	×	×	----	×	----	----	----
28日	----	----	----	×	----	×	×	----	×	----	----	----
29日	----	----	----	×	----	×	×	----	×	----	----	----
30日	----	////	----	×	----	×	×	----	×	----	----	----
31日	----	////	////	////	////	×	----	////	////	////	----	----

凡	例
○	800 ml/s以上
×	800 ml/s未満
----	(800 ml/s未満の月)

表3-2-16 日最大流量

日	判定 (平成25年)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	----	----	----	×	----	----	×	×	×	----	×	----
2日	----	----	----	×	----	----	×	×	×	----	×	----
3日	----	----	----	×	----	----	×	×	×	----	×	----
4日	----	----	----	×	----	----	×	×	○	----	×	----
5日	----	----	----	×	----	----	○	×	○	----	×	----
6日	----	----	----	×	----	----	○	○	×	----	×	----
7日	----	----	----	×	----	----	×	○	×	----	×	----
8日	----	----	----	×	----	----	×	×	×	----	×	----
9日	----	----	----	×	----	----	×	×	×	----	×	----
10日	----	----	----	×	----	----	×	×	×	----	×	----
11日	----	----	----	×	----	----	×	×	×	----	×	----
12日	----	----	----	×	----	----	×	×	×	----	×	----
13日	----	----	----	×	----	----	×	×	×	----	×	----
14日	----	----	----	×	----	----	×	×	×	----	×	----
15日	----	----	----	×	----	----	×	×	×	----	×	----
16日	----	----	----	×	----	----	×	×	○	----	×	----
17日	----	----	----	×	----	----	×	×	○	----	×	----
18日	----	----	----	×	----	----	×	×	×	----	×	----
19日	----	----	----	×	----	----	×	×	×	----	×	----
20日	----	----	----	×	----	----	×	×	×	----	×	----
21日	----	----	----	×	----	----	×	×	×	----	○	----
22日	----	----	----	×	----	----	×	×	×	----	×	----
23日	----	----	----	×	----	----	×	×	×	----	×	----
24日	----	----	----	○	----	----	×	×	×	----	×	----
25日	----	----	----	○	----	----	×	×	×	----	×	----
26日	----	----	----	×	----	----	×	×	×	----	×	----
27日	----	----	----	×	----	----	×	×	×	----	×	----
28日	----	----	----	×	----	----	×	×	×	----	×	----
29日	----	////	----	×	----	----	○	×	×	----	×	----
30日	----	////	----	×	----	----	○	×	×	----	×	----
31日	----	////	////	////	////	////	×	×	////	////	////	----

凡	例
○	800 ml/s以上
×	800 ml/s未満
----	(800 ml/s未満の月)

表3-2-17 日最大流量

日	判定 (平成26年)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	---	---	×	---	---	---	×	×	×	×	---	---
2日	---	---	×	---	---	---	×	×	×	×	---	---
3日	---	---	×	---	---	---	×	×	×	×	---	---
4日	---	---	×	---	---	---	×	×	×	×	---	---
5日	---	---	×	---	---	---	×	×	×	×	---	---
6日	---	---	×	---	---	---	×	×	×	×	---	---
7日	---	---	×	---	---	---	×	×	×	×	---	---
8日	---	---	×	---	---	---	×	×	×	×	---	---
9日	---	---	×	---	---	---	×	×	×	×	---	---
10日	---	---	○	---	---	---	○	○	×	×	---	---
11日	---	---	○	---	---	---	○	○	×	×	---	---
12日	---	---	×	---	---	---	×	×	×	×	---	---
13日	---	---	×	---	---	---	×	×	×	×	---	---
14日	---	---	×	---	---	---	×	×	×	○	---	---
15日	---	---	×	---	---	---	×	○	×	×	---	---
16日	---	---	×	---	---	---	×	○	×	×	---	---
17日	---	---	×	---	---	---	×	○	×	×	---	---
18日	---	---	×	---	---	---	×	○	×	×	---	---
19日	---	---	×	---	---	---	×	○	×	×	---	---
20日	---	---	×	---	---	---	×	×	×	×	---	---
21日	---	---	×	---	---	---	×	×	×	×	---	---
22日	---	---	×	---	---	---	×	×	×	×	---	---
23日	---	---	×	---	---	---	×	×	×	×	---	---
24日	---	---	×	---	---	---	×	×	×	×	---	---
25日	---	---	×	---	---	---	×	×	○	×	---	---
26日	---	---	×	---	---	---	×	×	×	×	---	---
27日	---	---	×	---	---	---	×	×	×	×	---	---
28日	---	---	×	---	---	---	×	×	×	×	---	---
29日	---	///	×	---	---	---	×	×	×	×	---	---
30日	---	///	○	---	---	---	×	×	×	×	---	---
31日	---	///	○	///	///	///	×	×	///	×	///	---

凡	例
○	800 ml/s以上
×	800 ml/s未満
---	(800 ml/s未満の月)

表3-2-18 日最大流量

日	判定 (平成27年)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	---	---	×	×	---	---	○	×	---	×	---	×
2日	---	---	×	×	---	---	×	×	---	○	---	×
3日	---	---	×	×	---	---	×	×	---	×	---	×
4日	---	---	×	×	---	---	×	×	---	×	---	×
5日	---	---	×	×	---	---	×	×	---	×	---	×
6日	---	---	×	×	---	---	×	×	---	×	---	×
7日	---	---	×	×	---	---	×	×	---	×	---	×
8日	---	---	×	×	---	---	×	×	---	×	---	×
9日	---	---	×	×	---	---	×	×	---	×	---	×
10日	---	---	×	×	---	---	×	×	---	×	---	×
11日	---	---	×	×	---	---	×	×	---	×	---	○
12日	---	---	×	×	---	---	×	×	---	×	---	○
13日	---	---	×	×	---	---	×	×	---	×	---	×
14日	---	---	×	×	---	---	×	×	---	×	---	×
15日	---	---	×	×	---	---	×	×	---	×	---	×
16日	---	---	×	×	---	---	×	×	---	×	---	×
17日	---	---	×	×	---	---	×	○	---	×	---	×
18日	---	---	×	×	---	---	○	○	---	×	---	×
19日	---	---	○	×	---	---	○	×	---	×	---	×
20日	---	---	○	×	---	---	×	×	---	×	---	×
21日	---	---	×	○	---	---	×	×	---	×	---	×
22日	---	---	×	×	---	---	×	×	---	×	---	×
23日	---	---	×	×	---	---	×	×	---	×	---	×
24日	---	---	×	×	---	---	×	×	---	×	---	×
25日	---	---	×	×	---	---	×	×	---	×	---	×
26日	---	---	×	×	---	---	×	×	---	×	---	×
27日	---	---	×	×	---	---	×	×	---	×	---	×
28日	---	---	×	×	---	---	×	×	---	×	---	×
29日	---	///	×	×	---	---	×	○	---	×	---	×
30日	---	///	×	×	---	---	×	○	---	×	---	×
31日	---	///	×	///	///	///	×	○	///	×	///	×

凡	例
○	800 ml/s以上
×	800 ml/s未満
---	(800 ml/s未満の月)

表3-2-19 日最大流量

日	判定 (平成28年)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	---	×	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
2日	---	×	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
3日	---	×	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
4日	---	×	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
5日	---	×	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
6日	---	×	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
7日	---	×	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
8日	---	×	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
9日	---	×	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
10日	---	×	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
11日	---	×	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
12日	---	×	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
13日	---	×	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
14日	---	○	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
15日	---	×	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
16日	---	×	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
17日	---	×	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
18日	---	×	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
19日	---	×	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
20日	---	×	---	---	---	---	---	---	○	---	---	---
21日	---	×	---	---	---	---	---	---	○	---	---	---
22日	---	×	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
23日	---	×	---	---	---	---	---	---	○	---	---	---
24日	---	×	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
25日	---	×	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
26日	---	×	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
27日	---	×	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
28日	---	×	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
29日	---	×	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
30日	---	／	---	---	---	---	---	---	×	---	---	---
31日	---	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／

凡	例
○	800 ml/s以上
×	800 ml/s未満
---	(800 ml/s未満の月)

表3-2-20 日最大流量

日	判定 (平成29年)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	---	---	---	×	---	---	×	×	---	×	---	---
2日	---	---	---	×	---	---	×	×	---	×	---	---
3日	---	---	---	×	---	---	×	×	---	×	---	---
4日	---	---	---	×	---	---	×	×	---	×	---	---
5日	---	---	---	×	---	---	×	×	---	×	---	---
6日	---	---	---	×	---	---	×	×	---	×	---	---
7日	---	---	---	×	---	---	×	×	---	×	---	---
8日	---	---	---	×	---	---	×	○	---	×	---	---
9日	---	---	---	×	---	---	×	×	---	×	---	---
10日	---	---	---	×	---	---	×	×	---	×	---	---
11日	---	---	---	×	---	---	×	×	---	×	---	---
12日	---	---	---	×	---	---	×	×	---	×	---	---
13日	---	---	---	×	---	---	×	×	---	×	---	---
14日	---	---	---	×	---	---	○	×	---	×	---	---
15日	---	---	---	×	---	---	×	×	---	×	---	---
16日	---	---	---	×	---	---	×	×	---	×	---	---
17日	---	---	---	×	---	---	×	×	---	×	---	---
18日	---	---	---	○	---	---	×	○	---	×	---	---
19日	---	---	---	×	---	---	×	○	---	×	---	---
20日	---	---	---	×	---	---	×	×	---	×	---	---
21日	---	---	---	×	---	---	×	×	---	×	---	---
22日	---	---	---	×	---	---	×	×	---	○	---	---
23日	---	---	---	×	---	---	×	×	---	○	---	---
24日	---	---	---	×	---	---	×	×	---	○	---	---
25日	---	---	---	×	---	---	×	×	---	×	---	---
26日	---	---	---	×	---	---	×	×	---	×	---	---
27日	---	---	---	×	---	---	×	×	---	×	---	---
28日	---	---	---	×	---	---	×	×	---	×	---	---
29日	---	／	---	×	---	---	×	×	---	○	---	---
30日	---	／	---	×	---	---	×	×	---	○	---	---
31日	---	／	／	／	／	／	×	×	／	×	／	／

凡	例
○	800 ml/s以上
×	800 ml/s未満
---	(800 ml/s未満の月)

表3-2-21 日最大流量

日	判定 (平成30年)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	----	----	×	×	×	×	○	×	×	○	----	----
2日	----	----	×	×	×	×	×	×	×	○	----	----
3日	----	----	×	×	×	×	×	×	×	×	----	----
4日	----	----	×	×	×	×	○	×	○	×	----	----
5日	----	----	○	×	×	×	○	×	○	×	----	----
6日	----	----	○	×	×	×	○	×	×	×	----	----
7日	----	----	×	×	×	×	○	×	×	×	----	----
8日	----	----	×	×	×	×	○	×	○	×	----	----
9日	----	----	○	×	×	×	○	×	○	×	----	----
10日	----	----	×	×	×	×	○	×	○	×	----	----
11日	----	----	×	×	×	×	×	×	○	×	----	----
12日	----	----	×	×	×	×	×	×	×	×	----	----
13日	----	----	×	×	○	×	×	×	×	×	----	----
14日	----	----	×	×	○	×	×	×	×	×	----	----
15日	----	----	×	○	×	×	×	×	×	×	----	----
16日	----	----	×	×	×	×	×	×	×	×	----	----
17日	----	----	×	×	×	×	×	×	×	×	----	----
18日	----	----	×	×	×	×	×	×	×	×	----	----
19日	----	----	×	×	×	×	×	×	×	×	----	----
20日	----	----	×	×	×	×	×	×	×	×	----	----
21日	----	----	×	×	×	×	×	×	×	×	----	----
22日	----	----	×	×	×	×	×	×	×	×	----	----
23日	----	----	×	×	×	×	×	×	×	×	----	----
24日	----	----	×	×	×	×	×	○	×	×	----	----
25日	----	----	×	○	×	×	×	○	×	×	----	----
26日	----	----	×	○	×	×	×	×	×	×	----	----
27日	----	----	×	×	×	×	×	×	×	×	----	----
28日	----	----	×	×	×	×	×	×	×	×	----	----
29日	----	////	×	×	×	○	×	×	×	×	----	----
30日	----	////	×	×	×	○	×	×	○	×	----	----
31日	----	////	×	////	×	////	×	×	////	×	////	----

凡	例
○	800 ml/s以上
×	800 ml/s未満
----	(800 ml/s未満の月)

イ 考 察

- 平成 31 年における 800 m³/s 以上の出水の月別の発生日数は多い月順に、7月が 8 日、8月が 6 日、10月が 2 日、6月が 1 日であった。
- 今年度整理した平成 31 年の結果を、昨年度整理した平成 10 年から平成 30 年のデータと合わせると、800 m³/s 以上の出水の月別の発生日数は多い月順に、7月が 75 日、9月が 48 日、8月が 46 日、6月が 26 日、10月が 23 日、4月が 21 日、5月が 19 日、3月が 12 日、2月と 12月が 3 日、11月が 1 日、1月が 0 日であった。

表4 800m³/s以上の出水の発生日数

月	対象年	今年度検討結果	昨年度検討結果	合計発生日数	年平均日数
		平成31年	発生日数		
1月	22	0	0	0	0.00
2月	22	0	3	3	0.14
3月	22	0	12	12	0.55
4月	22	0	21	21	0.95
5月	22	0	19	19	0.86
6月	22	1	25	26	1.18
7月	22	8	67	75	3.41
8月	22	6	40	46	2.09
9月	22	0	48	48	2.18
10月	22	2	21	23	1.05
11月	22	0	1	1	0.05
12月	22	0	3	3	0.14

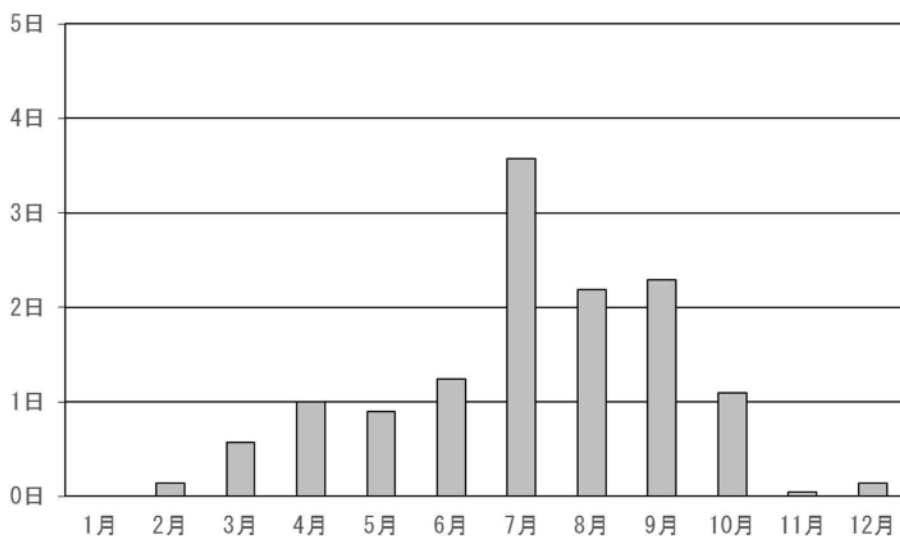


図 1 800 m³/s 以上の出水の年平均発生日数 (平成 10 年～平成 31 年)

- ・ 800 m³/s 以上の出水が発生した日は、何日か連続しているものと、1日のものともがある。
- ・ 出水が連続した日数別に整理した結果は、「表 5-1 出水の連続日数毎の発生回数（平成 31 年）」「表 5-2 出水の連続日数毎の発生回数（過去 22 年間）」のとおり。
- ・ 平成 31 年における出水状況は、1 日単独の出水が 3 回、2 日連続出水が 7 回であった。
- ・ 22 年間では、1 日単独及び 2 日連続出水は 64 回、3 日連続出水は 14 回、4 日及び 5 日連続出は 4 回、6 日以上連続する出水は 1 回だった。
 なお、連続した期間が月をまたいだ場合は、前月に発生したものと整理している。

表5-1 出水の連続日数毎の発生回数(平成31年)

(単位：回)

月	連続日数					
	1日	2日	3日	4日	5日	6日以上
3月	0	0	0	0	0	0
4月	0	0	0	0	0	0
5月	0	0	0	0	0	0
6月	0	1	0	0	0	0
7月	1	3	0	0	0	0
8月	2	2	0	0	0	0
9月	0	0	0	0	0	0
10月	0	1	0	0	0	0
計	3	7	0	0	0	0

表5-2 出水の連続日数毎の発生回数（過去22年間）

(単位：回)

月	連続日数					
	1日	2日	3日	4日	5日	6日以上
1月	0	0	0	0	0	0
2月	1	1	0	0	0	0
3月	4	4	0	0	0	0
4月	6	6	1	0	0	0
5月	4	6	1	0	0	0
6月	10	8	1	0	0	0
7月	14	15	1	2	2	1
8月	8	12	2	1	1	0
9月	12	7	5	1	1	0
10月	3	4	3	0	0	0
11月	1	0	0	0	0	0
12月	1	1	0	0	0	0
計	64	64	14	4	4	1

(3) ステップ3について

ア データの整理

- ・ ステップ2で確認した800 m³/s以上の出水が発生した日において、毎正時流量を確認するとともに、「1 検討の目標」で述べた次の流量区分に整理する。

<流量の区分>

①800 m³/s 以上 1,400 m³/s 未満

塩水排除可能期間（アンダーフロー操作を繰り返し行うことにより塩水排除が可能）

②1,400 m³/s 以上 4,400 m³/s 未満

塩水排除に適した期間（底層部等の塩水は排除できないものの、塩化物イオン濃度の低減は可能）

③4,400 m³/s 以上

塩水排除最適期間（堰上流域の概ねの塩水は直ちに排除は可能）

- ・ 流量の区分に従って抽出した日の毎正時データを整理した結果は、次ページの「表6-1 河川流量の毎正時データ（H31）」のとおり。
また、参考に昨年度整理した平成10年から平成30年の結果を、「表6-2-1 河川流量の毎正時データ（H10）」から「表6-2-34 河川流量の毎正時データ（H30）」に示す。

表6-1-1 河川流量の毎正時データ 平成31年

月		7月									8月
日		30日	1日	4日	18日	19日	22日	23日	27日	28日	16日
時間	0:00	×	○	×	×	○	×	○	×	□	×
	1:00	×	○	×	×	○	×	○	×	□	×
	2:00	×	○	×	×	○	×	○	×	□	×
	3:00	×	○	×	×	○	×	○	×	□	×
	4:00	×	○	×	×	○	×	○	×	□	×
	5:00	×	○	×	×	○	×	○	×	□	×
	6:00	×	○	×	×	○	×	○	×	○	×
	7:00	×	○	×	×	×	×	×	×	○	×
	8:00	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○
	9:00	×	×	×	×	×	×	×	×	○	□
	10:00	○	×	×	×	×	×	×	×	○	□
	11:00	○	×	×	×	×	×	×	×	○	□
	12:00	□	×	○	×	×	×	×	×	○	□
	13:00	□	×	○	×	×	×	×	×	×	□
	14:00	□	×	○	×	×	○	×	×	×	□
	15:00	□	×	○	×	×	○	×	×	×	□
	16:00	□	×	○	×	×	□	×	×	×	□
	17:00	□	×	○	×	×	□	×	×	×	□
	18:00	□	×	×	×	×	□	×	×	×	□
	19:00	□	×	×	×	×	□	×	×	×	□
	20:00	□	×	×	×	×	□	×	×	×	□
	21:00	□	×	×	○	×	□	×	○	×	□
	22:00	□	×	×	○	×	□	×	○	×	□
23:00	○	×	×	○	×	○	×	□	×	□	

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-1-2 河川流量の毎正時データ 平成31年

月		8月					10月				
日		17日	23日	28日	30日	31日	25日	26日			
時間	0:00	□	×	×	×	○	×	○			
	1:00	○	×	×	×	○	×	○			
	2:00	○	×	×	×	○	×	○			
	3:00	○	×	×	×	○	×	○			
	4:00	○	×	×	×	○	×	×			
	5:00	○	×	×	×	○	×	×			
	6:00	×	×	×	×	○	×	×			
	7:00	×	×	×	×	○	×	×			
	8:00	×	×	×	×	○	×	×			
	9:00	×	×	×	×	×	×	×			
	10:00	×	×	×	×	×	×	×			
	11:00	×	×	×	×	×	×	×			
	12:00	×	×	×	×	×	×	×			
	13:00	×	○	×	×	×	×	×			
	14:00	×	○	×	×	×	×	×			
	15:00	×	○	×	×	×	×	×			
	16:00	×	○	×	×	×	○	×			
	17:00	×	○	×	×	×	○	×			
	18:00	×	○	×	×	×	○	×			
	19:00	×	○	○	×	×	○	×			
	20:00	×	×	○	○	×	○	×			
	21:00	×	×	○	○	×	○	×			
	22:00	×	×	○	○	×	○	×			
23:00	×	×	○	○	×	○	×				

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-1 河川流量の毎正時データ 平成10年

月	4月			5月		6月		7月		9月	
日	14日	15日	16日	3日	13日	20日	22日	28日	29日	22日	
時間	0:00	×	○	○	×	×	×	×	×	□	×
	1:00	×	○	○	×	×	○	×	×	○	×
	2:00	×	○	○	×	×	○	×	×	○	×
	3:00	×	○	×	×	×	□	×	×	○	×
	4:00	×	○	×	×	×	□	×	×	○	×
	5:00	×	□	×	×	○	□	○	×	○	○
	6:00	×	□	×	×	○	□	○	×	○	○
	7:00	×	□	×	×	○	○	○	×	○	○
	8:00	×	□	×	×	○	○	○	○	○	○
	9:00	×	□	×	×	○	○	×	○	×	○
	10:00	×	□	×	○	○	○	×	□	×	○
	11:00	×	□	×	○	○	○	×	□	×	○
	12:00	×	□	×	○	○	○	×	□	×	○
	13:00	×	□	×	○	○	×	×	□	×	○
	14:00	×	□	×	○	○	×	×	□	×	○
	15:00	×	□	×	○	○	×	×	□	×	○
	16:00	×	□	×	○	○	×	×	□	×	○
	17:00	×	□	×	○	○	×	×	□	×	○
	18:00	×	○	×	×	○	×	×	□	×	○
	19:00	×	○	×	×	×	×	×	□	×	○
	20:00	×	○	×	×	×	×	×	□	×	○
	21:00	×	○	×	×	×	×	×	□	×	○
	22:00	○	○	×	×	×	×	×	□	×	□
	23:00	○	○	×	×	×	×	×	□	×	□

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-2 河川流量の毎正時データ 平成10年

月	9月		10月							
日	23日	25日	1日	2日	17日	18日	19日			
時間	0:00	□	×	×	○	×	□	○		
	1:00	□	×	×	○	×	□	○		
	2:00	□	×	×	○	×	□	○		
	3:00	□	×	×	○	×	□	○		
	4:00	□	×	×	×	×	□	○		
	5:00	□	×	×	×	×	□	○		
	6:00	○	×	×	×	×	□	○		
	7:00	○	×	×	×	○	□	○		
	8:00	○	×	×	×	○	□	○		
	9:00	○	×	×	×	○	□	○		
	10:00	○	×	○	×	○	■	×		
	11:00	○	×	○	×	○	□	×		
	12:00	○	×	○	×	○	□	×		
	13:00	×	×	○	×	□	□	×		
	14:00	×	×	○	×	□	□	×		
	15:00	×	×	○	×	□	□	×		
	16:00	×	×	○	×	□	□	×		
	17:00	×	×	○	×	□	□	×		
	18:00	×	×	○	×	□	□	×		
	19:00	×	×	○	×	□	□	×		
	20:00	×	○	○	×	□	□	×		
	21:00	×	○	○	×	□	□	×		
	22:00	×	○	○	×	□	□	×		
	23:00	×	○	○	×	□	○	×		

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-3 河川流量の毎正時データ 平成11年

月		6月			7月					8月	
日		27日	28日	30日	1日	3日	4日	29日	30日	16日	17日
時間	0:00	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○
	1:00	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○
	2:00	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○
	3:00	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○
	4:00	×	○	×	×	×	○	×	×	×	○
	5:00	×	×	×	×	×	○	×	×	×	○
	6:00	×	×	○	×	×	○	×	×	×	×
	7:00	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×
	8:00	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×
	9:00	×	×	□	×	×	×	×	×	×	×
	10:00	×	×	□	×	×	×	×	×	×	×
	11:00	×	×	□	×	×	×	×	×	×	×
	12:00	×	×	□	×	×	×	×	×	×	×
	13:00	×	×	□	×	×	×	×	×	×	×
	14:00	○	×	□	×	×	×	×	×	×	×
	15:00	□	×	□	×	×	×	×	×	×	×
	16:00	□	×	□	×	×	×	×	×	×	×
	17:00	□	×	□	×	×	×	×	×	×	×
	18:00	□	×	□	×	×	×	×	×	○	×
	19:00	□	×	□	×	×	×	×	×	○	×
20:00	□	×	○	×	×	×	×	×	○	×	
21:00	□	×	○	×	○	×	×	×	○	×	
22:00	□	×	○	×	○	×	○	×	○	×	
23:00	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-4 河川流量の毎正時データ 平成11年

月		9月									
日		14日	15日	16日	21日	22日	23日	24日	25日		
時間	0:00	×	□	□	○	□	□	○	○		
	1:00	×	□	□	○	□	□	○	○		
	2:00	×	□	□	○	□	□	×	○		
	3:00	×	□	□	○	□	□	×	○		
	4:00	×	□	□	□	□	□	×	○		
	5:00	×	□	□	□	□	□	×	○		
	6:00	×	□	□	□	□	□	×	○		
	7:00	×	□	□	□	□	□	×	○		
	8:00	×	□	□	□	□	□	×	○		
	9:00	×	□	□	□	□	□	×	○		
	10:00	×	□	□	□	□	□	×	×		
	11:00	×	□	○	□	□	□	×	×		
	12:00	×	□	○	□	□	□	×	×		
	13:00	×	□	○	□	□	○	×	×		
	14:00	×	□	○	□	□	○	×	×		
	15:00	×	□	○	□	□	○	×	×		
	16:00	×	□	○	○	□	○	×	×		
	17:00	×	■	○	○	□	○	×	×		
	18:00	×	■	○	□	□	○	×	×		
	19:00	×	■	○	□	□	○	×	×		
20:00	×	欠測	○	□	□	○	×	×			
21:00	×	欠測	×	□	□	○	×	×			
22:00	○	欠測	×	□	□	○	×	×			
23:00	○	■	×	□	□	○	×	×			

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-5 河川流量の毎正時データ 平成12年

月	6月		9月							
日	24日	28日	11日	12日	13日					
時間	0:00	×	×	×	□	○				
	1:00	×	×	×	■	○				
	2:00	×	×	×	■	○				
	3:00	×	○	×	■	○				
	4:00	×	○	×	■	○				
	5:00	×	○	×	□	○				
	6:00	×	○	×	□	○				
	7:00	×	○	×	□	○				
	8:00	×	○	×	□	×				
	9:00	×	○	×	□	×				
	10:00	×	○	×	□	×				
	11:00	×	○	×	□	×				
	12:00	○	○	×	□	×				
	13:00	○	○	×	□	×				
	14:00	×	○	×	□	×				
	15:00	×	○	×	□	×				
	16:00	×	○	×	□	×				
	17:00	×	○	○	□	×				
	18:00	×	○	○	□	×				
	19:00	×	○	○	□	×				
20:00	×	○	□	○	×					
21:00	×	×	□	○	×					
22:00	×	×	□	○	×					
23:00	×	×	□	○	×					

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-6 河川流量の毎正時データ 平成13年

月	6月	8月								
日	20日	22日								
時間	0:00	○	×							
	1:00	○	×							
	2:00	○	×							
	3:00	○	×							
	4:00	○	×							
	5:00	○	×							
	6:00	○	×							
	7:00	○	×							
	8:00	○	×							
	9:00	○	×							
	10:00	○	○							
	11:00	○	○							
	12:00	○	○							
	13:00	○	○							
	14:00	○	○							
	15:00	○	○							
	16:00	○	○							
	17:00	×	×							
	18:00	×	×							
	19:00	×	×							
20:00	×	×								
21:00	×	×								
22:00	×	×								
23:00	×	×								

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-7 河川流量の毎正時データ 平成14年

月	3月	6月	7月							
日	30日	15日	10日	11日	16日	17日	19日			
時間	0:00	×	×	×	□	×	□	×		
	1:00	×	×	×	□	×	□	×		
	2:00	×	○	×	□	×	○	×		
	3:00	×	□	×	□	○	○	×		
	4:00	×	□	×	□	○	○	×		
	5:00	○	□	×	□	○	○	×		
	6:00	○	□	×	○	○	○	○		
	7:00	○	○	×	○	○	○	○		
	8:00	○	○	×	○	○	○	○		
	9:00	○	○	×	○	○	○	○		
	10:00	○	×	×	○	○	○	○		
	11:00	×	×	□	○	□	○	×		
	12:00	×	×	□	○	□	○	×		
	13:00	×	×	□	×	□	○	×		
	14:00	×	×	□	×	□	○	×		
	15:00	×	×	□	×	□	○	×		
	16:00	×	×	□	×	□	○	×		
	17:00	×	×	□	×	□	○	×		
	18:00	×	×	□	×	□	○	○		
	19:00	×	×	□	×	□	○	○		
20:00	×	×	□	×	□	○	○			
21:00	×	×	□	×	□	×	○			
22:00	×	×	□	×	□	×	○			
23:00	×	×	□	×	□	×	○			

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-8 河川流量の毎正時データ 平成15年

月	4月				6月	7月			8月	
日	12日	13日	24日	26日	25日	4日	12日	24日	9日	10日
時間	0:00	×	○	×	×	×	×	×	×	□
	1:00	×	○	×	×	×	×	×	×	○
	2:00	×	○	×	×	×	×	×	×	○
	3:00	×	○	×	×	×	○	×	×	○
	4:00	×	○	×	×	×	○	×	×	○
	5:00	×	×	×	○	×	○	×	×	○
	6:00	×	×	×	○	×	○	○	×	○
	7:00	×	×	×	□	×	○	○	○	×
	8:00	×	×	○	□	×	○	○	○	×
	9:00	×	×	○	□	×	○	○	○	×
	10:00	×	×	○	□	○	○	□	○	×
	11:00	×	×	○	□	○	○	□	○	×
	12:00	×	×	○	□	○	×	○	○	×
	13:00	×	×	○	□	○	×	○	○	×
	14:00	×	×	○	□	○	×	○	○	×
	15:00	×	×	○	○	×	×	○	○	×
	16:00	×	×	○	○	×	×	○	○	×
	17:00	×	×	○	○	×	×	○	○	×
	18:00	×	×	○	○	×	×	○	○	×
	19:00	×	×	○	○	×	×	○	×	×
20:00	×	×	○	○	×	×	○	×	×	
21:00	×	×	×	○	×	×	×	×	×	
22:00	○	×	×	○	×	×	×	×	×	
23:00	○	×	×	×	×	×	×	×	×	

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-9 河川流量の毎正時データ 平成15年

月	9月									
日	25日									
時間	0:00	×								
	1:00	×								
	2:00	×								
	3:00	×								
	4:00	×								
	5:00	×								
	6:00	×								
	7:00	×								
	8:00	×								
	9:00	×								
	10:00	×								
	11:00	×								
	12:00	×								
	13:00	×								
	14:00	×								
	15:00	×								
	16:00	×								
	17:00	○								
	18:00	○								
	19:00	○								
20:00	○									
21:00	○									
22:00	×									
23:00	×									

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-10 河川流量の毎正時データ 平成16年

月	4月		5月							6月
日	27日	28日	4日	5日	13日	14日	16日	17日	18日	21日
時間	0:00	×	□	×	○	×	○	×	○	×
	1:00	×	□	×	○	×	□	×	○	×
	2:00	×	□	×	×	×	□	×	○	×
	3:00	×	○	×	×	×	□	×	○	×
	4:00	×	○	×	×	×	□	×	○	×
	5:00	×	○	×	×	×	○	×	○	×
	6:00	×	○	×	×	×	○	×	○	×
	7:00	×	○	×	×	×	○	×	×	×
	8:00	×	○	×	×	×	○	×	×	×
	9:00	×	○	×	×	×	○	×	×	×
	10:00	×	×	×	×	×	○	×	×	×
	11:00	×	×	×	×	×	○	×	×	×
	12:00	×	×	×	×	×	○	○	×	×
	13:00	×	×	×	×	×	×	○	○	×
	14:00	○	×	×	×	×	×	○	○	×
	15:00	○	×	×	×	×	×	○	○	×
	16:00	□	×	×	×	×	×	○	□	×
	17:00	□	×	×	×	×	×	○	□	×
	18:00	□	×	×	×	×	×	○	□	○
	19:00	□	×	×	×	×	×	○	○	○
20:00	□	×	○	×	×	×	○	○	□	
21:00	□	×	○	×	×	×	○	○	□	
22:00	□	×	○	×	○	×	○	○	□	
23:00	□	×	○	×	○	×	○	○	□	

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-11 河川流量の毎正時データ 平成16年

月	6月			7月	8月			9月			
日	22日	25日	26日	18日	23日	24日	31日	1日	6日	8日	
時間	0:00	□	×	□	×	×	○	×	○	×	×
	1:00	□	×	□	×	×	○	×	○	×	×
	2:00	□	×	□	×	×	○	×	○	×	×
	3:00	□	×	□	×	×	○	×	○	×	×
	4:00	□	×	□	×	×	○	×	×	×	×
	5:00	□	×	□	×	×	○	×	×	×	×
	6:00	□	×	□	×	×	○	×	×	○	○
	7:00	□	×	□	×	×	○	□	×	○	○
	8:00	□	×	○	×	×	○	□	×	○	○
	9:00	□	×	○	×	×	○	□	×	○	○
	10:00	□	×	○	×	×	○	□	×	○	○
	11:00	○	×	○	×	×	×	□	×	×	○
	12:00	○	×	○	×	×	×	□	×	×	○
	13:00	○	×	○	×	×	×	□	×	×	○
	14:00	○	×	○	×	×	×	□	×	×	○
	15:00	○	×	○	×	×	×	□	×	×	○
	16:00	○	×	○	○	×	×	□	×	×	○
	17:00	○	×	×	○	×	×	□	×	×	×
	18:00	○	×	×	○	×	×	□	×	×	×
	19:00	×	×	×	×	×	×	□	×	×	×
	20:00	×	○	×	×	×	×	□	×	×	×
	21:00	×	○	×	×	×	×	○	×	×	×
	22:00	×	○	×	×	×	×	○	×	×	×
23:00	×	□	×	×	○	×	○	×	×	×	

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-12 河川流量の毎正時データ 平成16年

月	9月			10月						12月	
日	27日	29日	30日	1日	9日	10日	20日	21日	22日	5日	
時間	0:00	×	×	□	○	×	○	×	■	○	×
	1:00	×	×	□	○	×	○	×	■	○	×
	2:00	×	×	□	○	×	○	×	■	○	×
	3:00	×	×	□	○	×	○	×	■	○	×
	4:00	×	×	□	○	×	○	×	■	○	×
	5:00	×	×	□	○	×	○	×	■	○	×
	6:00	×	×	□	×	×	○	×	□	○	×
	7:00	○	×	□	×	○	×	×	□	×	×
	8:00	○	×	□	×	○	×	×	□	×	○
	9:00	○	×	□	×	○	×	×	□	×	○
	10:00	○	×	□	×	○	×	×	□	×	○
	11:00	○	×	□	×	○	×	×	□	×	○
	12:00	○	×	□	×	○	×	×	□	×	○
	13:00	○	×	□	×	○	×	×	□	×	○
	14:00	○	×	□	×	○	×	×	□	×	○
	15:00	○	×	□	×	○	×	×	□	×	○
	16:00	○	×	□	×	○	×	×	□	×	○
	17:00	○	×	□	×	○	×	×	□	×	×
	18:00	○	○	□	×	○	×	○	□	×	×
	19:00	○	○	□	×	○	×	□	□	×	×
	20:00	○	○	○	×	○	×	□	□	×	×
	21:00	○	○	○	×	○	×	□	○	×	×
	22:00	○	○	○	×	○	×	□	○	×	×
23:00	○	□	○	×	○	×	■	○	×	×	

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-13 河川流量の毎正時データ 平成17年

月	7月			8月				9月		
日	1日	4日	5日	19日	21日	22日	23日	7日	8日	
時間	0:00	×	×	□	×	×	○	○	×	○
	1:00	×	×	□	×	×	○	○	×	○
	2:00	×	×	□	×	×	○	○	×	○
	3:00	×	×	□	○	×	○	○	×	○
	4:00	×	×	□	○	×	○	○	×	×
	5:00	×	×	□	○	×	○	○	×	×
	6:00	×	×	□	○	×	○	○	×	×
	7:00	×	○	□	□	×	○	○	×	×
	8:00	×	○	○	□	×	×	○	×	×
	9:00	×	□	○	○	×	×	○	×	×
	10:00	×	□	○	○	×	×	○	×	×
	11:00	×	□	○	○	×	×	○	×	×
	12:00	×	□	○	○	×	○	○	×	×
	13:00	×	□	○	○	×	○	○	×	×
	14:00	×	□	○	○	×	○	×	○	×
	15:00	×	□	○	○	×	○	×	○	×
	16:00	×	□	○	○	×	○	×	○	×
	17:00	×	□	×	×	○	○	×	○	×
	18:00	×	□	×	×	○	○	×	○	×
	19:00	×	□	×	×	○	○	×	○	×
	20:00	○	□	×	×	○	○	×	○	×
	21:00	○	□	×	×	○	○	×	○	×
	22:00	○	□	×	×	□	○	×	○	×
23:00	○	□	×	×	□	○	×	○	×	

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-14 河川流量の毎正時データ 平成18年

月	4月		5月	6月	7月				9月		
日	11日	12日	11日	16日	17日	18日	19日	20日	21日	8日	
時間	0:00	×	○	×	×	×	○	□	□	×	×
	1:00	×	○	×	×	×	○	□	□	×	×
	2:00	×	○	×	×	×	○	□	□	×	×
	3:00	×	○	×	○	×	○	□	○	×	○
	4:00	×	○	×	○	×	○	□	○	×	○
	5:00	×	○	×	○	×	○	□	○	×	○
	6:00	×	○	○	□	×	○	□	○	○	○
	7:00	×	○	○	□	×	○	□	○	○	○
	8:00	×	○	○	□	×	○	□	○	○	○
	9:00	×	○	○	□	×	○	□	○	○	○
	10:00	×	○	○	□	×	○	□	○	○	○
	11:00	×	○	○	□	×	○	□	○	○	○
	12:00	×	○	○	○	×	○	□	○	○	×
	13:00	×	×	○	○	○	○	□	○	○	×
	14:00	×	×	○	○	○	○	□	○	○	×
	15:00	×	×	○	○	□	○	□	×	○	×
	16:00	×	×	○	○	□	○	□	×	○	×
	17:00	×	×	○	×	□	○	□	×	○	×
	18:00	×	×	○	×	□	○	□	×	○	×
	19:00	×	×	○	×	□	□	□	×	○	×
	20:00	×	×	○	×	□	□	□	×	○	×
	21:00	×	×	×	×	□	□	□	×	○	×
	22:00	○	×	×	×	○	□	□	×	○	×
23:00	○	×	×	×	○	□	□	×	×	×	

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-15 河川流量の毎正時データ 平成19年

月	7月				9月					
日	5日	14日	15日	16日	17日					
時間	0:00	×	×	○	○	×				
	1:00	×	×	□	○	×				
	2:00	×	×	□	○	×				
	3:00	○	×	□	○	○				
	4:00	○	×	□	○	○				
	5:00	○	×	□	○	○				
	6:00	○	×	□	○	○				
	7:00	○	×	□	○	×				
	8:00	×	×	□	○	×				
	9:00	×	×	□	×	×				
	10:00	×	×	□	×	×				
	11:00	×	×	□	×	×				
	12:00	×	×	□	×	×				
	13:00	×	×	□	×	×				
	14:00	×	×	□	×	×				
	15:00	×	×	□	×	×				
	16:00	×	×	□	×	×				
	17:00	×	×	□	×	×				
	18:00	×	×	□	×	×				
	19:00	×	×	□	×	×				
	20:00	×	×	□	×	×				
	21:00	×	○	□	×	×				
	22:00	×	○	□	×	×				
	23:00	×	○	○	×	×				

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-16 河川流量の毎正時データ 平成20年

月	6月		8月	10月						
日	29日	30日	29日	24日						
時間	0:00	×	○	×	×					
	1:00	×	○	×	×					
	2:00	×	○	×	×					
	3:00	×	○	○	×					
	4:00	×	○	○	×					
	5:00	×	○	○	×					
	6:00	×	○	○	×					
	7:00	×	○	○	×					
	8:00	×	○	○	×					
	9:00	×	○	○	×					
	10:00	×	×	○	×					
	11:00	×	×	×	×					
	12:00	×	×	×	×					
	13:00	×	×	×	×					
	14:00	×	×	×	○					
	15:00	×	×	×	○					
	16:00	×	×	×	○					
	17:00	○	×	×	○					
	18:00	○	×	×	○					
	19:00	○	×	×	○					
	20:00	○	×	×	○					
	21:00	○	×	×	○					
	22:00	○	×	×	○					
	23:00	○	×	×	○					

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-17 河川流量の毎正時データ 平成21年

月	3月	5月	6月	7月					8月		
日	14日	18日	23日	8日	27日	28日	29日	30日	2日	3日	
時間	0:00	×	○	×	×	○	○	□	×	□	
	1:00	×	○	×	×	□	○	□	×	□	
	2:00	×	○	×	×	□	○	□	×	□	
	3:00	×	×	×	×	□	○	□	×	□	
	4:00	×	×	×	×	□	○	□	×	○	
	5:00	×	×	×	×	×	□	○	□	×	○
	6:00	×	×	×	×	×	□	○	□	×	○
	7:00	○	×	○	×	×	□	□	□	×	○
	8:00	○	×	○	×	×	□	□	□	○	○
	9:00	○	×	○	×	×	□	□	□	○	○
	10:00	○	×	○	×	×	□	□	○	○	○
	11:00	○	×	○	×	○	□	□	○	○	○
	12:00	○	×	×	×	○	□	□	○	□	○
	13:00	○	×	×	×	○	□	□	○	□	○
	14:00	○	×	×	×	○	○	□	○	□	×
	15:00	○	×	×	×	○	○	□	○	□	×
	16:00	○	×	×	×	○	○	□	○	□	×
	17:00	○	×	×	×	□	○	□	○	□	×
	18:00	×	×	×	×	□	○	□	○	□	×
	19:00	×	×	×	○	○	○	□	○	□	×
20:00	×	×	×	○	○	○	□	○	□	×	
21:00	×	×	×	×	○	○	□	○	□	×	
22:00	×	×	×	×	○	○	□	×	□	×	
23:00	×	×	×	×	○	○	□	×	□	×	

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-18 河川流量の毎正時データ 平成22年

月	2月		3月	4月		5月		6月			
日	26日	27日	16日	12日	13日	24日	25日	23日	27日	28日	
時間	0:00	×	○	×	×	○	×	○	×	×	○
	1:00	×	○	×	×	○	×	○	×	○	○
	2:00	×	□	×	×	○	×	○	×	○	○
	3:00	×	□	×	×	○	×	○	×	○	○
	4:00	×	□	×	×	○	×	○	×	□	○
	5:00	×	□	×	×	○	×	○	×	□	○
	6:00	×	□	×	×	○	×	○	×	□	○
	7:00	×	□	×	×	○	×	○	×	□	○
	8:00	×	□	×	×	○	×	○	×	□	×
	9:00	×	□	○	×	○	×	×	×	□	×
	10:00	×	○	○	×	○	×	×	×	□	×
	11:00	×	○	×	×	×	×	×	○	□	×
	12:00	×	○	×	×	×	×	×	○	□	×
	13:00	×	○	×	×	×	×	×	○	□	×
	14:00	×	○	×	×	×	×	×	○	□	×
	15:00	×	○	×	×	×	○	×	○	□	×
	16:00	×	○	×	×	×	○	×	○	□	×
	17:00	×	○	×	×	×	○	×	○	□	×
	18:00	×	×	×	×	×	○	×	○	□	×
	19:00	×	×	×	×	×	○	×	○	○	×
20:00	×	×	×	×	×	○	×	○	○	×	
21:00	×	×	×	×	×	○	×	×	○	×	
22:00	×	×	×	○	×	○	×	×	○	×	
23:00	○	×	×	○	×	○	×	×	○	×	

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-19 河川流量の毎正時データ 平成22年

月		7月								8月	
日		2日	4日	12日	13日	14日	15日	16日	30日	12日	15日
時間	0:00	×	○	×	□	○	○	□	×	×	×
	1:00	×	○	×	□	○	○	□	○	×	○
	2:00	×	□	×	○	○	○	□	○	×	○
	3:00	×	□	×	○	○	○	□	○	×	○
	4:00	×	□	×	○	○	○	□	○	×	○
	5:00	×	□	×	○	○	○	□	○	×	×
	6:00	×	□	×	○	□	○	□	×	×	×
	7:00	×	□	×	○	□	□	□	×	×	×
	8:00	○	□	×	○	□	□	□	×	×	×
	9:00	×	□	×	○	□	□	□	×	×	×
	10:00	×	□	×	○	□	□	□	×	×	×
	11:00	×	□	×	○	○	□	○	×	×	×
	12:00	×	□	×	○	○	□	○	×	×	×
	13:00	×	○	○	○	○	□	○	×	×	×
	14:00	×	○	□	○	□	□	○	×	×	×
	15:00	×	○	□	○	□	○	○	×	○	×
	16:00	×	○	□	○	□	○	○	×	○	×
	17:00	×	○	□	○	□	○	○	×	○	×
	18:00	×	○	□	○	□	○	○	×	○	×
	19:00	×	○	□	○	□	○	○	×	○	×
	20:00	×	○	□	○	□	○	○	×	○	×
	21:00	×	×	□	○	□	○	○	×	○	×
	22:00	×	×	□	○	□	□	○	×	×	×
	23:00	×	×	□	○	○	□	○	×	×	×

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-20 河川流量の毎正時データ 平成22年

月		9月								
日		8日	16日							
時間	0:00	×	×							
	1:00	×	×							
	2:00	×	×							
	3:00	×	×							
	4:00	×	×							
	5:00	×	×							
	6:00	×	×							
	7:00	×	×							
	8:00	×	×							
	9:00	×	×							
	10:00	×	×							
	11:00	×	○							
	12:00	×	○							
	13:00	×	○							
	14:00	○	○							
	15:00	□	○							
	16:00	□	○							
	17:00	□	○							
	18:00	□	○							
	19:00	□	○							
	20:00	○	○							
	21:00	○	○							
	22:00	○	×							
	23:00	○	×							

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-21 河川流量の毎正時データ 平成23年

月	5月				7月		8月				
日	11日	12日	29日	30日	8日	20日	23日	24日	25日	26日	
時間	0:00	×	□	×	□	×	×	×	○	×	○
	1:00	×	□	×	□	×	×	×	○	×	○
	2:00	×	□	×	□	×	×	×	○	×	○
	3:00	×	□	×	□	×	×	×	○	×	×
	4:00	×	□	×	□	×	×	×	○	×	×
	5:00	×	□	×	□	×	×	×	○	×	×
	6:00	×	○	×	□	○	×	×	○	×	×
	7:00	×	○	×	□	○	×	×	○	×	×
	8:00	×	○	×	□	○	×	×	○	×	×
	9:00	×	○	×	□	○	×	×	○	○	×
	10:00	×	○	×	□	○	×	×	○	○	×
	11:00	×	○	×	□	×	×	×	○	×	×
	12:00	×	○	×	□	×	×	×	×	×	×
	13:00	×	○	×	○	×	×	×	×	×	×
	14:00	×	×	×	○	×	○	×	×	×	×
	15:00	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×
	16:00	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×
	17:00	×	×	×	○	×	×	×	×	○	×
	18:00	×	×	○	○	×	×	×	×	○	×
	19:00	○	×	□	○	×	×	×	×	○	×
	20:00	○	×	□	×	×	×	×	×	○	×
	21:00	○	×	□	×	×	×	○	×	○	×
	22:00	□	×	□	×	×	×	○	×	○	×
23:00	□	×	□	×	×	×	○	×	○	×	

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-22 河川流量の毎正時データ 平成23年

月	9月									
日	5日	20日	21日	22日						
時間	0:00	×	×	○	□					
	1:00	×	×	○	□					
	2:00	×	×	○	□					
	3:00	×	×	○	○					
	4:00	×	×	○	○					
	5:00	×	×	□	○					
	6:00	×	×	□	○					
	7:00	○	×	□	○					
	8:00	○	×	□	○					
	9:00	○	×	○	○					
	10:00	○	×	○	○					
	11:00	○	×	○	×					
	12:00	○	×	○	×					
	13:00	○	×	□	×					
	14:00	○	×	□	×					
	15:00	○	×	□	×					
	16:00	○	×	□	×					
	17:00	○	×	□	×					
	18:00	○	×	□	×					
	19:00	○	×	□	×					
	20:00	○	○	□	×					
	21:00	○	○	□	×					
	22:00	○	○	□	×					
23:00	○	○	□	×						

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-23 河川流量の毎正時データ 平成24年

月	4月	6月		7月				9月		
日	4日	19日	20日	12日	13日	14日	15日	19日		
時間	0:00	○	×	○	×	□	×	×	×	
	1:00	○	×	○	×	□	×	×	×	
	2:00	○	×	○	×	□	×	×	×	
	3:00	○	×	○	×	□	×	×	×	
	4:00	×	×	○	×	□	×	×	×	
	5:00	×	×	○	×	□	×	×	×	
	6:00	×	×	○	×	□	○	×	×	
	7:00	×	×	○	×	○	○	×	×	
	8:00	×	×	○	×	○	○	×	×	
	9:00	×	×	×	×	○	○	×	×	
	10:00	×	×	×	×	○	○	○	×	
	11:00	×	×	×	○	○	○	○	×	
	12:00	×	×	×	○	○	○	○	○	
	13:00	×	×	×	□	○	○	○	○	
	14:00	×	×	×	□	○	×	○	○	
	15:00	×	×	×	□	○	×	○	○	
	16:00	×	×	×	□	○	×	×	○	
	17:00	×	×	×	□	×	×	×	○	
	18:00	×	×	×	□	×	×	×	×	
	19:00	×	×	×	□	×	×	×	×	
	20:00	×	×	×	□	×	×	×	×	
	21:00	×	×	×	□	×	×	×	×	
	22:00	×	×	×	□	×	×	×	×	
	23:00	×	○	×	□	×	×	×	×	

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-24 河川流量の毎正時データ 平成25年

月	4月		7月				8月	9月			
日	24日	25日	5日	6日	29日	30日	6日	4日	5日	16日	
時間	0:00	×	○	×	○	×	○	×	×	□	×
	1:00	×	○	×	○	×	□	×	×	□	×
	2:00	×	○	×	○	×	□	×	×	□	×
	3:00	×	○	×	○	×	□	○	×	□	×
	4:00	×	○	×	×	×	□	○	×	□	×
	5:00	×	×	×	×	×	□	×	×	□	×
	6:00	×	×	×	×	×	□	×	×	□	×
	7:00	×	×	×	×	×	○	×	×	□	×
	8:00	×	×	○	×	×	○	×	×	□	×
	9:00	×	×	○	×	×	○	×	×	□	×
	10:00	×	×	□	×	×	○	×	×	○	×
	11:00	×	×	□	×	×	○	○	×	○	○
	12:00	×	×	□	×	×	○	○	×	○	□
	13:00	×	×	□	×	×	○	○	×	○	□
	14:00	×	×	□	×	×	○	○	×	○	□
	15:00	×	×	□	×	×	○	○	×	○	□
	16:00	×	×	□	×	×	○	○	×	○	□
	17:00	×	×	□	×	×	○	○	×	×	□
	18:00	×	×	□	×	×	○	○	○	×	□
	19:00	×	×	□	×	×	×	○	○	×	□
	20:00	×	×	□	×	×	×	○	○	×	□
	21:00	×	×	○	×	×	×	○	□	×	○
	22:00	○	×	○	×	○	×	○	□	×	○
	23:00	○	×	○	×	○	×	○	□	×	○

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-25 河川流量の毎正時データ 平成25年

月	9月	11月								
日	17日	21日								
時間	0:00	○	×							
	1:00	○	×							
	2:00	○	×							
	3:00	×	×							
	4:00	×	×							
	5:00	×	×							
	6:00	×	×							
	7:00	×	×							
	8:00	×	×							
	9:00	×	×							
	10:00	×	○							
	11:00	×	○							
	12:00	×	×							
	13:00	×	×							
	14:00	×	×							
	15:00	×	×							
	16:00	×	×							
	17:00	×	×							
	18:00	×	×							
	19:00	×	×							
	20:00	×	×							
	21:00	×	×							
	22:00	×	×							
	23:00	×	×							

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-26 河川流量の毎正時データ 平成26年

月	3月				7月		8月				
日	10日	11日	30日	31日	10日	11日	10日	11日	15日	16日	
時間	0:00	×	○	×	○	×	□	×	□	×	○
	1:00	×	○	×	○	×	□	×	□	×	○
	2:00	×	○	×	○	×	□	×	□	×	○
	3:00	×	○	×	○	×	□	×	□	×	○
	4:00	×	○	×	×	×	□	×	□	×	○
	5:00	×	○	×	×	×	□	×	□	×	□
	6:00	×	○	×	×	×	□	×	□	×	□
	7:00	×	○	×	×	×	□	×	□	×	□
	8:00	×	○	×	×	×	○	×	□	×	□
	9:00	×	○	×	×	×	○	×	□	×	□
	10:00	○	○	×	×	×	○	×	□	×	□
	11:00	○	×	×	×	×	○	×	□	×	□
	12:00	○	×	×	×	×	○	×	○	×	□
	13:00	○	×	×	×	×	○	×	○	×	□
	14:00	○	×	×	×	×	○	×	○	×	□
	15:00	○	×	○	×	×	×	×	○	×	□
	16:00	○	×	○	×	○	×	×	○	×	□
	17:00	○	×	○	×	□	×	×	○	×	□
	18:00	○	×	○	×	□	×	×	○	×	□
	19:00	○	×	○	×	□	×	○	○	×	□
	20:00	○	×	○	×	□	×	□	○	×	○
	21:00	○	×	○	×	□	×	□	×	○	○
	22:00	○	×	○	×	□	×	□	×	○	○
	23:00	○	×	○	×	□	×	□	×	○	○

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-27 河川流量の毎正時データ 平成26年

月	8月			9月	10月					
日	17日	18日	19日	25日	14日					
時間	0:00	○	□	○	×	×				
	1:00	○	□	○	×	×				
	2:00	○	□	○	×	○				
	3:00	○	□	○	×	○				
	4:00	○	□	×	×	□				
	5:00	○	□	×	×	□				
	6:00	○	□	×	×	□				
	7:00	□	□	×	○	□				
	8:00	□	□	×	○	□				
	9:00	□	□	×	○	□				
	10:00	□	□	×	○	□				
	11:00	□	□	×	○	□				
	12:00	□	□	×	○	○				
	13:00	□	□	×	○	○				
	14:00	□	□	×	○	○				
	15:00	□	□	×	○	○				
	16:00	□	○	×	○	○				
	17:00	□	○	×	○	×				
	18:00	■	○	×	×	×				
	19:00	■	○	×	×	×				
	20:00	□	○	×	×	×				
	21:00	□	○	×	×	×				
	22:00	□	○	×	×	×				
	23:00	□	○	×	×	×				

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-28 河川流量の毎正時データ 平成27年

月	3月	4月	7月			8月					
日	19日	21日	1日	18日	19日	17日	18日	29日	30日	31日	
時間	0:00	×	○	×	×	×	×	×	×	○	
	1:00	×	○	×	×	×	×	×	×	○	
	2:00	×	○	×	×	○	×	×	×	○	
	3:00	×	○	×	×	○	×	×	×	○	
	4:00	×	○	×	×	○	×	×	×	○	
	5:00	×	○	×	×	○	×	×	×	○	
	6:00	×	○	×	×	×	×	×	×	○	
	7:00	×	○	×	×	×	×	○	×	○	×
	8:00	×	○	×	×	×	×	○	○	○	×
	9:00	×	○	×	×	×	×	×	○	○	×
	10:00	×	○	×	×	×	×	×	○	○	×
	11:00	×	×	×	×	×	×	×	○	○	×
	12:00	×	×	×	×	×	×	×	○	○	×
	13:00	×	×	×	×	×	×	×	○	○	×
	14:00	×	×	×	○	×	○	×	○	○	×
	15:00	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	16:00	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	17:00	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	18:00	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	19:00	○	×	×	×	×	○	×	×	×	×
	20:00	○	×	○	×	×	○	×	×	×	×
	21:00	○	×	○	×	×	○	×	×	×	×
	22:00	○	×	○	×	×	×	×	×	×	×
	23:00	○	×	×	×	×	×	×	×	○	×

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-29 河川流量の毎正時データ 平成27年

月	10月	12月							
日	2日	11日							
時間	0:00	×	×						
	1:00	×	×						
	2:00	×	×						
	3:00	×	×						
	4:00	×	×						
	5:00	×	×						
	6:00	×	×						
	7:00	×	×						
	8:00	×	×						
	9:00	○	×						
	10:00	×	×						
	11:00	○	×						
	12:00	○	○						
	13:00	○	○						
	14:00	○	○						
	15:00	○	□						
	16:00	×	□						
	17:00	×	□						
	18:00	×	□						
	19:00	×	○						
20:00	×	○							
21:00	×	○							
22:00	×	○							
23:00	×	○							

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-30 河川流量の毎正時データ 平成28年

月	2月	9月							
日	14日	20日	21日	23日					
時間	0:00	×	×	□	×				
	1:00	×	×	□	×				
	2:00	×	×	□	×				
	3:00	×	×	□	×				
	4:00	×	×	□	×				
	5:00	×	×	□	×				
	6:00	×	×	□	○				
	7:00	×	×	□	○				
	8:00	×	×	□	○				
	9:00	×	×	□	○				
	10:00	×	×	○	○				
	11:00	×	×	○	○				
	12:00	○	×	○	○				
	13:00	○	×	○	○				
	14:00	○	×	○	○				
	15:00	○	×	○	○				
	16:00	○	×	○	×				
	17:00	○	×	×	×				
	18:00	○	×	×	×				
	19:00	○	×	×	×				
20:00	×	○	×	×					
21:00	×	□	×	×					
22:00	×	□	×	×					
23:00	×	□	×	×					

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-31 河川流量の毎正時データ 平成29年

月	4月	7月	8月			10月					
日	18日	14日	8日	18日	19日	22日	23日	24日	29日	30日	
時間	0:00	×	×	×	×	○	×	□	○	×	○
	1:00	○	×	×	×	○	×	□	○	×	○
	2:00	○	×	×	×	○	×	□	×	×	○
	3:00	□	×	×	×	○	×	□	×	×	○
	4:00	□	×	×	×	○	×	□	×	×	○
	5:00	□	×	○	×	○	×	□	×	×	○
	6:00	□	×	□	×	○	×	□	×	×	○
	7:00	□	×	□	×	○	×	□	×	×	○
	8:00	□	×	□	×	○	×	□	×	×	○
	9:00	□	×	□	○	×	×	□	×	×	×
	10:00	□	×	□	□	×	×	□	×	×	×
	11:00	□	×	□	□	×	×	□	×	×	×
	12:00	□	×	□	□	×	×	□	×	×	×
	13:00	□	×	□	□	×	×	□	×	×	×
	14:00	□	×	□	□	×	×	□	×	×	×
	15:00	□	○	□	□	×	×	□	×	×	×
	16:00	□	×	□	□	×	×	□	×	×	×
	17:00	○	×	○	□	×	×	□	×	×	×
	18:00	○	×	○	○	×	×	□	×	×	×
	19:00	○	×	○	○	×	×	○	×	×	×
	20:00	○	×	○	○	×	×	○	×	×	×
	21:00	○	×	○	○	×	×	○	×	×	×
	22:00	○	×	○	○	×	○	○	×	○	×
	23:00	○	×	×	○	×	○	○	×	○	×

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-32 河川流量の毎正時データ 平成30年

月	3月			4月			5月		6月		
日	5日	6日	9日	15日	25日	26日	13日	14日	29日	30日	
時間	0:00	×	○	×	×	×	○	×	○	×	□
	1:00	×	○	×	×	×	○	×	○	×	□
	2:00	×	○	×	×	×	○	×	○	×	□
	3:00	×	○	×	×	×	○	×	×	×	□
	4:00	×	○	○	×	×	○	×	×	×	□
	5:00	×	×	○	×	○	○	×	×	×	□
	6:00	×	×	○	×	○	○	×	×	×	□
	7:00	×	×	○	×	□	○	×	×	×	□
	8:00	×	×	○	×	□	○	×	×	×	□
	9:00	×	×	○	×	□	×	×	×	×	□
	10:00	×	×	○	○	□	×	×	×	×	□
	11:00	×	×	○	○	□	×	×	×	×	○
	12:00	×	×	○	○	□	×	×	×	×	○
	13:00	×	×	○	○	□	×	×	×	×	○
	14:00	×	×	○	○	□	×	×	×	×	○
	15:00	×	×	○	○	□	×	×	×	×	○
	16:00	×	×	○	○	□	×	×	×	×	○
	17:00	×	×	○	○	□	×	×	×	×	○
	18:00	×	×	○	×	□	×	×	×	×	○
	19:00	×	×	○	×	□	×	×	×	×	○
	20:00	×	×	×	×	□	×	×	×	×	○
	21:00	×	×	×	×	□	×	×	×	×	○
	22:00	○	×	×	×	□	×	○	×	×	○
	23:00	○	×	×	×	□	×	○	×	○	○

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-33 河川流量の毎正時データ 平成30年

月		7月								8月	
日		1日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	24日	25日
時間	0:00	○	×	□	□	■	■	□	○	×	×
	1:00	○	×	□	■	■	■	□	○	×	×
	2:00	×	×	□	■	■	■	□	○	×	×
	3:00	×	×	□	■	■	■	□	○	×	×
	4:00	×	×	□	■	■	■	□	○	×	×
	5:00	×	×	□	■	□	■	□	○	×	×
	6:00	×	×	□	■	□	■	□	○	×	×
	7:00	×	×	□	■	□	■	□	○	×	×
	8:00	×	×	□	■	□	■	□	○	×	×
	9:00	×	×	□	■	□	■	□	○	×	×
	10:00	×	×	□	□	□	■	□	×	×	×
	11:00	×	×	□	□	□	■	○	×	○	○
	12:00	×	×	□	□	□	■	○	×	○	○
	13:00	×	×	□	□	□	□	○	×	○	○
	14:00	×	×	□	□	□	□	○	×	○	○
	15:00	×	×	□	□	□	□	○	×	○	○
	16:00	×	×	□	□	□	□	○	×	○	○
	17:00	×	×	□	□	□	□	○	×	○	×
	18:00	×	×	□	□	□	□	○	×	×	×
	19:00	×	×	□	□	□	□	○	×	×	×
	20:00	×	×	□	□	□	□	○	×	×	×
	21:00	×	×	□	■	□	□	○	×	×	×
	22:00	×	○	□	■	■	□	○	×	×	×
23:00	×	○	□	■	■	□	○	×	×	×	

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

表6-2-34 河川流量の毎正時データ 平成30年

月		9月						10月		
日		4日	5日	8日	9日	10日	11日	30日	1日	2日
時間	0:00	×	□	×	○	○	○	×	○	○
	1:00	×	□	×	○	○	○	×	○	○
	2:00	×	□	×	○	○	○	×	○	○
	3:00	×	□	×	○	○	○	×	□	×
	4:00	×	□	×	○	○	○	×	□	×
	5:00	×	□	○	○	□	○	×	□	×
	6:00	×	□	○	○	□	○	×	□	×
	7:00	×	□	□	○	□	○	×	□	×
	8:00	×	□	□	○	□	○	×	□	×
	9:00	×	□	□	○	□	○	×	□	×
	10:00	×	□	□	○	□	×	×	□	×
	11:00	×	○	□	×	□	×	×	□	×
	12:00	×	○	□	×	□	×	×	□	×
	13:00	×	○	□	×	□	×	×	□	×
	14:00	×	○	□	○	□	×	×	□	×
	15:00	×	○	□	○	□	×	×	□	×
	16:00	×	○	□	○	□	×	×	○	×
	17:00	×	○	□	○	□	×	×	○	×
	18:00	×	○	□	○	□	×	×	○	×
	19:00	×	○	□	○	□	×	×	○	×
	20:00	×	○	□	○	○	×	×	○	×
	21:00	×	×	□	○	○	×	×	○	×
	22:00	×	×	○	○	○	×	○	○	×
23:00	○	×	○	○	○	×	○	○	×	

凡	例
■	4400m ³ /s以上
□	1400m ³ /s以上 4400m ³ /s未満
○	800m ³ /s以上 1400m ³ /s未満
×	800m ³ /s未満

イ 考 察

- 平成 31 年を含めた 22 年間における、流量の区分を元に月別の発生年数を整理した結果は、「表 7 流量区分毎の出水発生頻度」のとおり。

表 7 流量区分毎の出水発生頻度

月	塩水排除可能期間		塩水排除に適した期間		塩水排除最適期間	
	(流量800m ³ /s～1,400m ³ /s)		(流量1,400m ³ /s～4,400m ³ /s)		(流量4,400m ³ /s以上)	
	該当年	か年	該当年	か年	該当年	か年
1月	なし	—	なし	—	なし	—
2月	H22, H28	2	H22	1	なし	—
3月	H14, H21, H22, H26, H27, H30	6	なし	—	なし	—
4月	H10, H15, H18, H22, H24, H25, H27, H30	8	H10, H15, H16, H29, H30	5	なし	—
5月	H10, H16, H18, H21, H22, H30	6	H16, H23	2	なし	—
6月	H10, H11, H12, H13, H15, H20, H21, H22, H24	9	H10, H11, H14, H16, H18, H22, H30, H31	8	なし	—
7月	H11, H14, H15, H16, H17, H18, H19, H21, H22, H23, H24, H25, H27, H29, H30, H31	16	H10, H14, H15, H17, H18, H19, H21, H22, H24, H25, H26, H31	12	H30	1
8月	H11, H13, H16, H17, H20, H22, H23, H25, H26, H27, H29, H30, H31	13	H15, H16, H17, H21, H26, H29, H31	7	H26	1
9月	H10, H11, H12, H15, H16, H17, H18, H19, H22, H23, H24, H25, H26, H28	14	H10, H11, H12, H16, H22, H23, H25, H28, H30	9	H11, H12	2
10月	H10, H16, H20, H27, H29, H31	6	H10, H26, H29, H30	4	H10, H16	2
11月	H25	1	なし	—	なし	—
12月	H16, H27	2	H27	1	なし	—
※ 計	H10, H11, H12, H13, H14, H15, H16, H17, H18, H19, H20, H21, H22, H23, H24, H25, H26, H27, H28, H29, H30, H31	22	H10, H11, H12, H14, H15, H16, H17, H18, H19, H21, H22, H23, H24, H25, H26, H27, H28, H29, H30, H31	20	H10, H11, H12, H16, H26, H30	6

※ 計は重複年を考慮した年数。

- 平成 31 年は「塩水排除可能期間」である $800 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上 $1,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 未満の出水及び「塩水排除に適した期間」である $1,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上 $4,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 未満の出水が発生した。
「塩水排除に適した期間」である $1,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上 $4,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 未満の出水は、6 月、7 月、8 月に発生した。
- 過去のデータを含めた 22 年間において、「塩水排除可能期間」である $800 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上 $1,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 未満の出水は、毎年発生している。
「塩水排除に適した期間」である $1,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上 $4,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 未満の出水が発生したのは 20 か年であり、2 か年は「塩水排除最適期間」を含む $1,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上の出水が発生しなかった。
- 「塩水排除に適した期間」である $1,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上 $4,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 未満の出水は、6 月から 9 月において多く発生し、7 月が 12 か年、9 月が 9 か年、6 月が 8 か年及び 8 月が 7 か年であった。
- 1 月、3 月、11 月は 1 か年も $1,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上の出水が発生しなかった。
- 「塩水排除最適期間」である $4,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上の出水は、平成 10 年 10 月、平成 11 年 9 月、平成 12 年 9 月、平成 16 年 10 月、平成 26 年 8 月、平成 30 年 7 月の 6 か年しかなかった。

(4) ステップ4について

ア データの解析

- ステップ3で確認した $800 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上の出水が発生した日を基に、1か月、2か月、3か月を1スパンとした $800 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上の出水が発生する頻度を調査する。
- 1か月スパン、2か月スパン、3か月スパンでの $800 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上の出水状況は「表 8-1 $800 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上の出水発生頻度（1か月スパン）」から「表 8-3 $800 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上の出水発生頻度（3か月スパン）」のとおり。

表8-1 800m³/s以上の出水発生頻度（1か月スパン）

1か月スパン				
月	対象年数	発生年数	発生年	発生率
1	22	0	なし	0 %
2	22	2	H22, H28	9 %
3	22	6	H14, H21, H22, H26, H27, H30	27 %
4	22	10	H10, H15, H16, H18, H22, H24, H25, H27, H29, H30	45 %
5	22	7	H10, H16, H18, H21, H22, H23, H30	32 %
6	22	14	H10, H11, H12, H13, H14, H15, H16, H18, H20, H21, H22, H24, H30, H31	64 %
7	22	18	H10, H11, H14, H15, H16, H17, H18, H19, H21, H22, H23, H24, H25, H26, H27, H29, H30, H31	82 %
8	22	15	H11, H13, H15, H16, H17, H20, H21, H22, H23, H25, H26, H27, H29, H30, H31	68 %
9	22	15	H10, H11, H12, H15, H16, H17, H18, H19, H22, H23, H24, H25, H26, H28, H30	68 %
10	22	8	H10, H16, H20, H26, H27, H29, H30, H31	36 %
11	22	1	H25	5 %
12	22	2	H16, H27	9 %

表8-2 800m³/s以上の出水発生頻度（2か月スパン）

2か月スパン				
月	対象年数	発生年数	発生年	発生率
1～ 2	22	2	H22, H28	9 %
2～ 3	22	7	H14, H21, H22, H26, H27 H28, H30	32 %
3～ 4	22	13	H10, H14, H15, H16, H18, H21, H22, H24, H25, H26, H27, H29, H30	59 %
4～ 5	22	12	H10, H15, H16, H18, H21, H22, H23, H24, H25, H27, H29, H30	55 %
5～ 6	22	15	H10, H11, H12, H13, H14, H15, H16, H18, H20, H21, H22, H23, H24, H30, H31	68 %
6～ 7	22	21	H10, H11, H12, H13, H14, H15, H16, H17, H18, H19, H20, H21, H22, H23, H24, H25, H26, H27, H29, H30, H31	95 %
7～ 8	22	20	H10, H11, H13, H14, H15, H16, H17, H18, H19, H20, H21, H22, H23, H24, H25, H26, H27, H29, H30, H31	91 %
8～ 9	22	21	H10, H11, H12, H13, H15, H16, H17, H18, H19, H20, H21, H22, H23, H24, H25, H26, H27, H28, H29, H30, H31	95 %
9～ 10	22	19	H10, H11, H12, H15, H16, H17, H18, H19, H20, H22, H23, H24, H25, H26, H27, H28, H29, H30, H31	86 %
10～ 11	22	9	H10, H16, H20, H25, H26, H27, H29, H30, H31	41 %
11～ 12	22	3	H16, H25, H27	14 %
12～ 1	22	2	H16, H27	9 %

表8-3 800 m³/s以上の出水発生頻度 (3か月スパン)

3か月スパン				
月	対象年数	発生年数	発生年	発生率
1～3	22	7	H14, H21, H22, H26, H27 H28, H30	32 %
2～4	22	14	H10, H14, H15, H16, H18, H21, H22, H24, H25, H26, H27, H28, H29, H30	64 %
3～5	22	14	H10, H14, H15, H16, H18, H21, H22, H23, H24, H25, H26, H27, H29, H30	64 %
4～6	22	18	H10, H11, H12, H13, H14, H15, H16, H18, H20, H21, H22, H23, H24, H25, H27, H29, H30, H31	82 %
5～7	22	21	H10, H11, H12, H13, H14, H15, H16, H17, H18, H19, H20, H21, H22, H23, H24, H25, H26, H27, H29, H30, H31	95 %
6～8	22	21	H10, H11, H12, H13, H14, H15, H16, H17, H18, H19, H20, H21, H22, H23, H24, H25, H26, H27, H29, H30, H31	95 %
7～9	22	22	H10, H11, H12, H13, H14, H15, H16, H17, H18, H19, H20, H21, H22, H23, H24, H25, H26, H27, H28, H29, H30, H31	100 %
8～10	22	21	H10, H11, H12, H13, H15, H16, H17, H18, H19, H20, H21, H22, H23, H24, H25, H26, H27, H28, H29, H30, H31	95 %
9～11	22	19	H10, H11, H12, H15, H16, H17, H18, H19, H20, H22, H23, H24, H25, H26, H27, H28, H29, H30, H31	86 %
10～12	22	9	H10, H16, H20, H25, H26, H27, H29, H30, H31	41 %
11～1	22	3	H16, H25, H27	14 %
12～2	22	4	H16, H22, H27, H28	18 %

イ 考 察

- ・ 塩水排除が可能となる $800 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上の出水が必ず発生するケースは、7月から9月の3か月を1スパンとするケースしかない。
(※令和元年度検討結果と同じ)
- ・ 塩水排除が可能となる $800 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上の出水が90%以上の確率で発生するのは、「2か月スパン」では6月から7月、7月から8月、8月から9月の3ケースで、「3か月スパン」では、5月から7月、6月から8月、7月から9月、8月から10月の4ケースであった。

(5) ステップ5について

ア データの整理

- ステップ4で確認した $800 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上の出水が必ず一度は発生した期間（7月から9月）について、更に細かく旬別で絞り込みを行う。
- 整理した結果は、次ページの「表 9-1 $800 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上 $1,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 未満の出水 旬別発生期間」から「表 9-3 $4,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上の出水 旬別発生期間」のとおり。

表9-1 800m³/s以上1,400m³/s未満の出水 旬別発生期間

	7月			8月			9月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下
H10			■						■
H11	■		■		■			■	■
H12								■	
H13						■			
H14	■	■							
H15	■	■	■	■					■
H16		■				■	■		■
H17	■			■	■	■	■		
H18		■	■				■		
H19	■	■						■	
H20						■			
H21	■		■	■					
H22	■	■	■		■		■	■	
H23	■	■				■	■	■	■
H24		■						■	
H25	■		■	■			■	■	
H26	■	■		■	■				■
H27	■	■			■	■			
H28								■	■
H29		■		■	■				
H30	■					■	■	■	■
H31(R1)	■	■	■			■			



800m³/s以上の出水が
毎年発生する期間

表9-2 1,400m³/s以上4,400m³/s未満の出水 旬別発生期間

	7月			8月			9月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下
H10			■						■
H11							■	■	■
H12							■		
H13									
H14	■	■							
H15		■		■					
H16						■			■
H17	■			■	■				
H18		■							
H19		■							
H20									
H21			■	■					
H22	■	■					■		
H23									■
H24		■							
H25	■		■				■	■	
H26	■	■		■	■				
H27									
H28							■	■	■
H29				■	■				
H30	■						■		
H31(R1)			■	■					



(参考) 800m³/s以上の出水が
毎年発生する期間

表9-3 4,400m³/s以上の出水 旬別発生期間

	7月			8月			9月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下
H10									
H11							■		
H12							■		
H13									
H14									
H15									
H16									
H17									
H18									
H19									
H20									
H21									
H22									
H23									
H24									
H25									
H26					■				
H27									
H28									
H29									
H30	■								
H31(R1)									



(参考) 800m³/s以上の出水が
毎年発生する期間

イ 考 察

- 旬別に整理したところ、「塩水排除可能期間」である $800 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上 $1,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 未満の出水は、「7月中旬から9月中旬」の期間であれば、少なくとも1回以上は発生している。
- 上記の期間内で「塩水排除に適した期間」である $1,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上 $4,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 未満の出水は、22年間で18か年と82%の確率で発生している。
- また、上記の期間内で「塩水排除最適期間」である $4,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上の出水は、平成11年9月中旬、平成12年9月中旬、平成26年8月中旬の3か年発生している。なお、平成30年は7月上旬に発生している。

4 まとめ

- 平成 31 年の流量データを整理・解析した結果は、次のとおりであったことを確認した。
 - ① 800 m³/s 以上の出水は、6 月から 8 月及び 10 月で発生したこと。
 - ② 1,400 m³/s から 4,400 m³/s の出水（「塩水排除に適した期間」）は、6 月から 8 月に発生したこと。

- 平成 31 年のデータを昨年度データに追加し、整理・解析した 22 年間における 800 m³/s 以上の出水の発生状況は、次のとおりであったことを確認した。
 - ① 800 m³/s 以上の出水が発生しなかった年は一度もないこと。
 - ② 800 m³/s 以上の出水が毎年必ず発生する月がないこと。
 - ③ 1,400 m³/s から 4,400 m³/s の出水（「塩水排除に適した期間」）は、夏期を中心に多く発生すること。
 - ④ 4,400 m³/s 以上の出水（「塩水排除最適期間」）は 3～4 年に 1 度の割合で発生していること。（6 か年/22 か年）

- 塩水排除が可能となる 800 m³/s 以上の出水発生頻度を複数月で整理・解析した結果は、次のとおりであったことを確認した。
 - ① 過去 22 年間のデータを整理したところ、800 m³/s 以上の出水は、7 月から 9 月の 3 か月間で必ず発生したこと。

- 更に詳細に旬別で塩水排除が可能となる 800 m³/s 以上の出水発生頻度を整理・解析した結果は、次のとおりであったことを確認した。
 - ① 800 m³/s 以上の出水は、7 月中旬から 9 月中旬に必ず発生したこと。
 - ② この中で、「塩水排除に適した期間」である 1,400 m³/s 以上 4,400 m³/s 未満の出水は、22 年間で 18 年で発生したこと。
 - ③ 「塩水排除最適期間」である 4,400 m³/s 以上の出水は、この期間では、22 年間に 3 度しか発生しておらず、確実性が低いこと。

第3 長良川河口堰における塩水遡上の事例調査

～ 平成30年9月台風21号の塩水遡上の事例 ～

1 検討の目標

- ・長良川河口堰の管理・運用開始後に堰上流域に塩水が遡上した際にアンダーフロー操作等により塩水を排除した実績データを収集・確認し、長良導水の復元に係る知見を整理する。

2 調査内容

(1) 堰上流域の塩水排除に関する事例の確認

- ・平成30年9月4日に台風21号の影響により高潮が発生し、長良川河口堰のゲートをオーバーフローして塩水が遡上した事例がある。
- ・本事例では、施設管理規程に従い、洪水の安全な流下のためのゲート操作(堰流入量が200 m³/sを超え、さらに増加するおそれのある場合)によりアンダーフロー操作を行い、塩水を排除した。

(2) データの収集

- ・水資源機構から以下のデータを入手する。
 - ① 9月4日0時から5日6時までの長良川河口堰上下流水位データ
 - ② 9月4日0時から5日6時までの塩化物イオン濃度分布データ
 - ③ 9月4日0時から5日6時までの長良川河口堰地点流量データ
 - ④ 9月4日0時から5日6時までのゲートの状態に関する情報

(3) データの整理

- ・上記データ①を整理し、塩水が遡上した時間を把握する。
- ・上記データ②を長良川河口堰からの距離別、深さ別に整理し、塩化物イオン濃度が平常値(概ね10 mg/l程度)を超過している時間を把握する。
- ・上記データ③を整理し、塩水排除時の流量を把握する。
- ・上記データ②③④の時間別の情報を把握する。

3 経緯

- ・9月4日11時30分頃に、堰下流水位が高潮操作準備の基準となる標高1.2mを超過。
- ・この時点の高潮（堰下流水位）予測は、標高2.1mを超過する予測ではなかったことから、塩水の浸入を防止するため、ゲートを全閉。
- ・その後、堰下流水位は予測値を上回り、14時30分頃に標高2.1mを超過したが、この時点からゲート全開操作を開始した場合、全開操作終了時点で堰下流水位は標高2.1mを下回っている可能性が高いことから、ゲートは全閉を維持。
- ・14時30分頃、堰下流水位は全閉時のゲート高（標高2.2m）を上回ったことから、堰上流域に塩水が遡上。

[堰上流左岸250m地点の塩化物イオン濃度は最大約1,000 mg/ℓを記録（17時20分）]

[長良導水取水（堰上流左岸約1,700m）地点の塩化物イオン濃度に大きな変化はなく、通常取水]

- ・17時頃に堰下流水位は標高1.2mまで低下し、更に堰流入量が200 m³/sを超過していたため、洪水時のゲート操作（アンダーフロー操作）を開始。
- ・18時30分頃、堰上流左岸250m地点の上・中・下層の塩化物イオン濃度は平常値（概ね10 mg/ℓ程度）に戻る。
- ・9月5日1時頃、堰流入量が800 m³/sを超過したため、洪水時のゲート全開操作を開始。

日付	時刻	ゲート操作	日付	時刻	塩化物イオン濃度	日付	時刻	長良導水
9/4		オーバーフロー	9/4			9/4		通常取水
	11:50	全閉		14:30	塩水遡上(14:30～16:00)			
				14:50	堰上流左岸250m地点で平常値を超過 【最大値】 堰上流左岸250m地点 上層 377mg/ℓ [16:50] 中層 784mg/ℓ [16:40] 下層 988mg/ℓ [17:20] 長良導水取水地点 7mg/ℓ [17:20]			
	17:10	アンダーフロー		18:20	平常値（概ね10mg/ℓ程度）			
	22:40	全閉						
	23:50	アンダーフロー						
9/5	1:00	全開	9/5			9/5		

4 調査結果

(1) 9月4日0時から5日6時までの長良川河口堰上下流水位データ

ア) データの整理

表-10 長良川河口堰上下流水位

(単位：m)

日時	堰上流水位 [標高]	堰下流水位 [標高]	日時	堰上流水位 [標高]	堰下流水位 [標高]
2018/9/4 0:00	1.19	0.86	2018/9/4 7:30	1.25	-0.05
2018/9/4 0:10	1.19	0.81	2018/9/4 7:40	1.25	0.02
2018/9/4 0:20	1.20	0.77	2018/9/4 7:50	1.25	0.04
2018/9/4 0:30	1.20	0.76	2018/9/4 8:00	1.25	0.06
2018/9/4 0:40	1.20	0.74	2018/9/4 8:10	1.25	0.09
2018/9/4 0:50	1.20	0.73	2018/9/4 8:20	1.25	0.15
2018/9/4 1:00	1.21	0.76	2018/9/4 8:30	1.26	0.20
2018/9/4 1:10	1.21	0.71	2018/9/4 8:40	1.26	0.26
2018/9/4 1:20	1.21	0.63	2018/9/4 8:50	1.26	0.33
2018/9/4 1:30	1.21	0.58	2018/9/4 9:00	1.27	0.37
2018/9/4 1:40	1.22	0.51	2018/9/4 9:10	1.27	0.42
2018/9/4 1:50	1.22	0.49	2018/9/4 9:20	1.27	0.47
2018/9/4 2:00	1.22	0.46	2018/9/4 9:30	1.27	0.49
2018/9/4 2:10	1.22	0.44	2018/9/4 9:40	1.27	0.55
2018/9/4 2:20	1.22	0.42	2018/9/4 9:50	1.27	0.64
2018/9/4 2:30	1.22	0.40	2018/9/4 10:00	1.27	0.71
2018/9/4 2:40	1.23	0.38	2018/9/4 10:10	1.28	0.78
2018/9/4 2:50	1.23	0.32	2018/9/4 10:20	1.28	0.84
2018/9/4 3:00	1.23	0.25	2018/9/4 10:30	1.28	0.89
2018/9/4 3:10	1.23	0.21	2018/9/4 10:40	1.28	0.92
2018/9/4 3:20	1.23	0.18	2018/9/4 10:50	1.28	0.94
2018/9/4 3:30	1.23	0.15	2018/9/4 11:00	1.29	0.99
2018/9/4 3:40	1.23	0.12	2018/9/4 11:10	1.29	1.04
2018/9/4 3:50	1.23	0.10	2018/9/4 11:20	1.30	1.08
2018/9/4 4:00	1.23	0.09	2018/9/4 11:30	1.30	1.14
2018/9/4 4:10	1.24	0.05	2018/9/4 11:40	1.31	1.21
2018/9/4 4:20	1.24	0.04	2018/9/4 11:50	1.31	1.27
2018/9/4 4:30	1.24	0.00	2018/9/4 12:00	1.31	1.26
2018/9/4 4:40	1.24	-0.02	2018/9/4 12:10	1.32	1.29
2018/9/4 4:50	1.24	-0.06	2018/9/4 12:20	1.33	1.29
2018/9/4 5:00	1.24	-0.07	2018/9/4 12:30	1.33	1.32
2018/9/4 5:10	1.24	-0.09	2018/9/4 12:40	1.33	1.33
2018/9/4 5:20	1.24	-0.10	2018/9/4 12:50	1.34	1.39
2018/9/4 5:30	1.24	-0.10	2018/9/4 13:00	1.35	1.42
2018/9/4 5:40	1.24	-0.12	2018/9/4 13:10	1.35	1.50
2018/9/4 5:50	1.24	-0.13	2018/9/4 13:20	1.35	1.53
2018/9/4 6:00	1.24	-0.14	2018/9/4 13:30	1.36	1.57
2018/9/4 6:10	1.24	-0.16	2018/9/4 13:40	1.36	1.62
2018/9/4 6:20	1.24	-0.16	2018/9/4 13:50	1.35	1.68
2018/9/4 6:30	1.25	-0.15	2018/9/4 14:00	1.35	1.77
2018/9/4 6:40	1.25	-0.13	2018/9/4 14:10	1.34	1.90
2018/9/4 6:50	1.25	-0.11	2018/9/4 14:20	1.34	2.04
2018/9/4 7:00	1.25	-0.10	2018/9/4 14:30	1.33	2.21
2018/9/4 7:10	1.25	-0.10	2018/9/4 14:40	1.33	2.35
2018/9/4 7:20	1.25	-0.07	2018/9/4 14:50	1.32	2.43

表-10 長良川河口堰上下流水位

(単位：m)

日時	堰上流水位 [標高]	堰下流水位 [標高]	日時	堰上流水位 [標高]	堰下流水位 [標高]
2018/9/4 15:00	1.29	2.38	2018/9/4 22:30	1.18	0.97
2018/9/4 15:10	1.28	2.37	2018/9/4 22:40	1.20	1.03
2018/9/4 15:20	1.29	2.39	2018/9/4 22:50	1.22	1.06
2018/9/4 15:30	1.27	2.35	2018/9/4 23:00	1.24	1.09
2018/9/4 15:40	1.26	2.28	2018/9/4 23:10	1.26	1.14
2018/9/4 15:50	1.27	2.21	2018/9/4 23:20	1.28	1.17
2018/9/4 16:00	1.29	2.11	2018/9/4 23:30	1.30	1.16
2018/9/4 16:10	1.32	1.99	2018/9/4 23:40	1.33	1.14
2018/9/4 16:20	1.33	1.88	2018/9/4 23:50	1.37	1.11
2018/9/4 16:30	1.39	1.75	2018/9/5 0:00	1.37	1.08
2018/9/4 16:40	1.43	1.53	2018/9/5 0:10	1.38	1.09
2018/9/4 16:50	1.48	1.39	2018/9/5 0:20	1.36	1.08
2018/9/4 17:00	1.54	1.23	2018/9/5 0:30	1.33	1.06
2018/9/4 17:10	1.53	1.16	2018/9/5 0:40	1.30	1.06
2018/9/4 17:20	1.47	1.08	2018/9/5 0:50	1.16	1.07
2018/9/4 17:30	1.47	1.02	2018/9/5 1:00	1.06	1.05
2018/9/4 17:40	1.45	0.89	2018/9/5 1:10	1.00	0.99
2018/9/4 17:50	1.42	0.79	2018/9/5 1:20	0.92	0.92
2018/9/4 18:00	1.40	0.69	2018/9/5 1:30	0.87	0.87
2018/9/4 18:10	1.35	0.60	2018/9/5 1:40	0.82	0.83
2018/9/4 18:20	1.32	0.53	2018/9/5 1:50	0.79	0.79
2018/9/4 18:30	1.29	0.51	2018/9/5 2:00	0.76	0.76
2018/9/4 18:40	1.26	0.49	2018/9/5 2:10	0.74	0.75
2018/9/4 18:50	1.22	0.42	2018/9/5 2:20	0.73	0.73
2018/9/4 19:00	1.18	0.37	2018/9/5 2:30	0.70	0.70
2018/9/4 19:10	1.14	0.35	2018/9/5 2:40	0.69	0.68
2018/9/4 19:20	1.15	0.30	2018/9/5 2:50	0.66	0.66
2018/9/4 19:30	1.11	0.26	2018/9/5 3:00	0.65	0.65
2018/9/4 19:40	1.09	0.26	2018/9/5 3:10	0.63	0.62
2018/9/4 19:50	1.08	0.23	2018/9/5 3:20	0.60	0.60
2018/9/4 20:00	1.09	0.21	2018/9/5 3:30	0.59	0.59
2018/9/4 20:10	1.10	0.20	2018/9/5 3:40	0.58	0.59
2018/9/4 20:20	1.10	0.22	2018/9/5 3:50	0.58	0.58
2018/9/4 20:30	1.08	0.24	2018/9/5 4:00	0.57	0.57
2018/9/4 20:40	1.07	0.30	2018/9/5 4:10	0.55	0.55
2018/9/4 20:50	1.07	0.36	2018/9/5 4:20	0.55	0.54
2018/9/4 21:00	1.06	0.41	2018/9/5 4:30	0.53	0.53
2018/9/4 21:10	1.06	0.48	2018/9/5 4:40	0.52	0.52
2018/9/4 21:20	1.06	0.58	2018/9/5 4:50	0.51	0.51
2018/9/4 21:30	1.06	0.66	2018/9/5 5:00	0.50	0.49
2018/9/4 21:40	1.11	0.70	2018/9/5 5:10	0.47	0.47
2018/9/4 21:50	1.12	0.79	2018/9/5 5:20	0.45	0.45
2018/9/4 22:00	1.15	0.85	2018/9/5 5:30	0.43	0.43
2018/9/4 22:10	1.16	0.89	2018/9/5 5:40	0.41	0.41
2018/9/4 22:20	1.17	0.92	2018/9/5 5:50	0.39	0.39
			2018/9/5 6:00	0.37	0.36

イ) 考察

- ・塩水は長良川河口堰を（最大 23cm 程度）オーバーフローして浸入したことが確認できる。（全閉時ゲート高：標高 2.20m）
- ・塩水は 9 月 4 日 14 時 30 分～16 時 00 分の 1 時間 30 分程度の時間で浸入したことが確認できる。

(2) 9月4日0時から5日6時までの塩化物イオン濃度分布データ

ア) データの整理

表-11 塩化物イオン濃度分布

(単位: mg/l)

日時	堰上流左岸 (上層)	堰上流左岸 (中層)	堰上流左岸 (下層)	堰下流左岸 (上層)	堰下流左岸 (中層)	堰下流左岸 (下層)	長良導水取水口 (下層)
	堰上流250m	堰上流250m	堰上流250m	堰下流250m	堰下流250m	堰下流250m	堰上流 約1,700m
2018/9/4 0:00	7	7	7	1,201	12,461	13,801	6
2018/9/4 0:10	7	7	7	1,109	12,667	13,787	6
2018/9/4 0:20	7	7	7	1,231	12,621	13,801	6
2018/9/4 0:30	8	7	7	1,330	12,621	13,801	6
2018/9/4 0:40	7	7	7	1,081	12,754	13,810	6
2018/9/4 0:50	7	7	7	1,285	12,759	13,814	6
2018/9/4 1:00	7	7	7	1,309	12,264	13,792	5
2018/9/4 1:10	7	7	7	1,307	11,819	13,878	5
2018/9/4 1:20	7	7	7	1,302	11,861	13,906	5
2018/9/4 1:30	7	7	7	1,415	12,178	13,814	6
2018/9/4 1:40	7	7	7	1,565	8,534	13,919	6
2018/9/4 1:50	7	7	7	1,132	8,994	13,897	6
2018/9/4 2:00	7	7	7	1,889	7,525	13,883	6
2018/9/4 2:10	7	7	7	2,571	7,739	13,732	6
2018/9/4 2:20	7	7	7	2,357	7,231	13,539	6
2018/9/4 2:30	7	7	7	2,509	6,350	13,599	6
2018/9/4 2:40	7	7	7	2,532	5,998	13,635	6
2018/9/4 2:50	7	7	7	2,013	5,921	13,617	6
2018/9/4 3:00	7	7	7	2,127	5,464	13,516	6
2018/9/4 3:10	7	9	7	1,925	5,056	13,460	5
2018/9/4 3:20	7	8	7	1,822	3,497	13,478	5
2018/9/4 3:30	7	7	7	1,783	3,117	13,387	6
2018/9/4 3:40	7	7	7	1,759	3,364	13,178	6
2018/9/4 3:50	7	7	7	1,886	3,073	12,847	6
2018/9/4 4:00	7	7	7	1,594	2,867	12,850	5
2018/9/4 4:10	7	7	7	1,640	2,362	12,295	5
2018/9/4 4:20	7	7	7	1,307	2,185	11,167	5
2018/9/4 4:30	7	7	7	1,326	2,775	10,258	6
2018/9/4 4:40	7	7	7	1,075	2,123	11,406	6
2018/9/4 4:50	7	7	7	1,007	1,702	10,697	6
2018/9/4 5:00	7	7	7	833	1,514	10,016	6
2018/9/4 5:10	7	7	7	966	1,236	9,283	6
2018/9/4 5:20	7	6	7	740	938	7,498	6
2018/9/4 5:30	7	6	7	645	1,060	7,628	6
2018/9/4 5:40	7	7	7	657	1,051	7,072	6
2018/9/4 5:50	7	7	7	550	1,282	7,409	6
2018/9/4 6:00	7	7	7	571	1,248	6,867	5
2018/9/4 6:10	7	7	7	416	1,226	6,923	6
2018/9/4 6:20	7	7	7	368	1,253	6,604	6
2018/9/4 6:30	7	8	7	356	1,225	6,679	5
2018/9/4 6:40	7	7	7	351	1,112	6,303	6
2018/9/4 6:50	7	7	7	260	1,051	5,926	6
2018/9/4 7:00	7	7	7	270	946	5,926	6
2018/9/4 7:10	7	7	7	266	913	5,984	6
2018/9/4 7:20	7	7	7	192	865	5,766	6
2018/9/4 7:30	7	7	7	225	972	5,766	6
2018/9/4 7:40	7	7	7	268	731	5,461	6
2018/9/4 7:50	7	7	7	107	920	5,611	6

表-11 塩化物イオン濃度分布

(単位: mg/l)

日時	堰上流左岸 (上層)	堰上流左岸 (中層)	堰上流左岸 (下層)	堰下流左岸 (上層)	堰下流左岸 (中層)	堰下流左岸 (下層)	長良導水取水口 (下層)
	堰上流250m	堰上流250m	堰上流250m	堰下流250m	堰下流250m	堰下流250m	堰上流 約1,700m
2018/9/4 8:00	7	7	7	208	779	5,479	6
2018/9/4 8:10	7	7	7	172	804	5,385	6
2018/9/4 8:20	7	8	7	226	736	5,489	6
2018/9/4 8:30	7	8	7	210	535	5,559	6
2018/9/4 8:40	7	6	7	149	701	5,489	6
2018/9/4 8:50	7	6	7	89	794	5,001	6
2018/9/4 9:00	7	6	7	257	564	5,839	5
2018/9/4 9:10	7	6	7	212	607	5,404	5
2018/9/4 9:20	7	6	7	194	449	5,602	6
2018/9/4 9:30	7	6	7	204	403	5,428	6
2018/9/4 9:40	7	6	7	276	481	5,667	6
2018/9/4 9:50	7	6	7	280	382	5,620	6
2018/9/4 10:00	7	6	7	230	239	5,606	5
2018/9/4 10:10	7	6	7	196	245	5,432	6
2018/9/4 10:20	7	6	7	225	293	5,208	6
2018/9/4 10:30	7	6	7	276	300	5,180	5
2018/9/4 10:40	7	6	7	398	425	5,076	6
2018/9/4 10:50	7	6	7	692	717	2,369	5
2018/9/4 11:00	7	6	7	677	711	1,122	6
2018/9/4 11:10	7	6	7	493	626	812	5
2018/9/4 11:20	7	6	7	484	619	721	5
2018/9/4 11:30	7	6	7	546	607	669	5
2018/9/4 11:40	7	6	7	478	548	646	6
2018/9/4 11:50	7	6	7	451	490	560	6
2018/9/4 12:00	7	6	7	461	441	486	5
2018/9/4 12:10	7	6	7	453	437	488	5
2018/9/4 12:20	7	6	7	461	448	478	5
2018/9/4 12:30	8	6	7	473	464	516	5
2018/9/4 12:40	9	6	7	485	473	560	5
2018/9/4 12:50	8	6	7	514	509	612	5
2018/9/4 13:00	9	6	7	527	513	600	5
2018/9/4 13:10	10	7	7	520	509	590	5
2018/9/4 13:20	9	6	7	515	497	543	5
2018/9/4 13:30	9	6	7	509	499	578	5
2018/9/4 13:40	9	7	7	534	520	549	5
2018/9/4 13:50	9	6	7	594	730	1,013	6
2018/9/4 14:00	9	6	7	705	725	1,072	5
2018/9/4 14:10	10	7	7	723	712	838	5
2018/9/4 14:20	9	7	7	775	758	771	5
2018/9/4 14:30	8	6	7	773	742	753	6
2018/9/4 14:40	7	7	7	1,013	993	1,021	6
2018/9/4 14:50	10	64	68	932	906	945	6
2018/9/4 15:00	20	75	439	895	875	898	6
2018/9/4 15:10	57	133	519	891	865	887	6
2018/9/4 15:20	93	249	538	885	854	880	5
2018/9/4 15:30	179	280	562	1,194	1,247	1,326	6
2018/9/4 15:40	237	528	831	1,149	1,168	1,272	6
2018/9/4 15:50	269	564	791	1,081	1,142	1,208	6
2018/9/4 16:00	279	628	818	890	940	1,147	6
2018/9/4 16:10	265	674	854	863	949	1,112	7
2018/9/4 16:20	271	758	897	894	1,093	1,249	7
2018/9/4 16:30	342	764	894	927	1,314	1,534	7
2018/9/4 16:40	319	784	875	1,328	1,460	1,545	7
2018/9/4 16:50	377	509	962	1,027	1,312	2,439	7

※水色着色は上層データ

表-11 塩化物イオン濃度分布

(単位: mg/l)

日時	堰上流左岸 (上層)	堰上流左岸 (中層)	堰上流左岸 (下層)	堰下流左岸 (上層)	堰下流左岸 (中層)	堰下流左岸 (下層)	長良導水取水口 (下層)
	堰上流250m	堰上流250m	堰上流250m	堰下流250m	堰下流250m	堰下流250m	堰上流 約1,700m
2018/9/4 17:00	355	466	987	1,048	1,260	2,373	6
2018/9/4 17:10	284	590	981	1,041	1,685	2,401	6
2018/9/4 17:20	301	777	988	1,076	1,596	2,427	7
2018/9/4 17:30	221	516	925	1,006	1,286	2,321	7
2018/9/4 17:40	114	430	923	752	831	1,025	7
2018/9/4 17:50	134	284	412	677	714	717	7
2018/9/4 18:00	17	17	21	232	219	256	6
2018/9/4 18:10	11	12	14	121	114	121	7
2018/9/4 18:20	7	7	8	74	81	81	7
2018/9/4 18:30	7	7	8	44	20	20	7
2018/9/4 18:40	7	7	8	14	13	14	7
2018/9/4 18:50	7	7	8	16	17	19	7
2018/9/4 19:00	7	7	8	12	12	13	6
2018/9/4 19:10	7	7	8	13	11	14	6
2018/9/4 19:20	7	7	8	14	11	14	6
2018/9/4 19:30	7	7	8	14	11	8	6
2018/9/4 19:40	7	7	8	66	30	17	6
2018/9/4 19:50	7	7	8	19	13	11	7
2018/9/4 20:00	7	7	8	34	20	18	6
2018/9/4 20:10	7	7	8	18	13	11	7
2018/9/4 20:20	7	7	8	16	16	15	7
2018/9/4 20:30	7	7	8	17	12	11	7
2018/9/4 20:40	7	7	8	13	11	9	7
2018/9/4 20:50	7	7	8	17	14	12	7
2018/9/4 21:00	7	7	8	17	15	10	6
2018/9/4 21:10	7	7	7	19	17	14	6
2018/9/4 21:20	7	7	8	13	11	8	7
2018/9/4 21:30	7	7	8	14	10	9	7
2018/9/4 21:40	7	7	8	14	13	9	7
2018/9/4 21:50	7	7	8	14	10	9	7
2018/9/4 22:00	7	7	8	18	12	13	6
2018/9/4 22:10	7	7	7	15	12	11	6
2018/9/4 22:20	7	7	8	13	11	9	7
2018/9/4 22:30	7	7	8	13	11	8	7
2018/9/4 22:40	7	10	8	16	17	13	7
2018/9/4 22:50	7	10	8	38	35	51	7
2018/9/4 23:00	7	10	8	39	38	69	6
2018/9/4 23:10	7	8	8	50	44	38	6
2018/9/4 23:20	7	9	8	47	48	64	7
2018/9/4 23:30	7	9	8	48	49	61	7
2018/9/4 23:40	7	9	8	30	34	52	7
2018/9/4 23:50	9	9	8	32	19	19	7
2018/9/5 0:00	7	9	8	21	19	17	6
2018/9/5 0:10	7	8	8	19	20	18	6
2018/9/5 0:20	7	8	8	59	127	21	6
2018/9/5 0:30	7	8	8	12	11	8	6
2018/9/5 0:40	7	10	8	13	10	8	7
2018/9/5 0:50	8	10	8	12	13	12	7
2018/9/5 1:00	8	10	8	10	10	11	6
2018/9/5 1:10	8	9	8	13	11	13	6
2018/9/5 1:20	8	9	8	12	10	14	6
2018/9/5 1:30	8	10	8	13	10	13	6
2018/9/5 1:40	8	9	8	12	9	13	7
2018/9/5 1:50	8	9	8	12	10	12	7

※水色着色は上層データ

表-11 塩化物イオン濃度分布

(単位: mg/l)

日時	堰上流左岸 (上層)	堰上流左岸 (中層)	堰上流左岸 (下層)	堰下流左岸 (上層)	堰下流左岸 (中層)	堰下流左岸 (下層)	長良導水取水口 (下層)
	堰上流250m	堰上流250m	堰上流250m	堰下流250m	堰下流250m	堰下流250m	堰上流 約1,700m
2018/9/5 2:00	8	9	8	13	10	12	6
2018/9/5 2:10	8	8	8	13	10	12	7
2018/9/5 2:20	8	7	8	13	9	12	7
2018/9/5 2:30	8	8	8	10	10	13	7
2018/9/5 2:40	8	9	8	10	9	15	7
2018/9/5 2:50	8	8	8	10	10	12	7
2018/9/5 3:00	7	7	8	10	9	11	6
2018/9/5 3:10	7	7	8	10	9	11	6
2018/9/5 3:20	8	7	8	13	9	10	7
2018/9/5 3:30	8	7	8	13	9	11	7
2018/9/5 3:40	8	7	8	13	9	14	7
2018/9/5 3:50	8	7	8	12	9	10	7
2018/9/5 4:00	8	7	8	12	9	10	6
2018/9/5 4:10	8	7	8	13	10	11	6
2018/9/5 4:20	8	7	8	10	10	10	6
2018/9/5 4:30	8	8	8	10	10	10	6
2018/9/5 4:40	8	8	8	10	10	10	6
2018/9/5 4:50	8	9	8	10	10	11	6
2018/9/5 5:00	8	9	8	10	10	12	6
2018/9/5 5:10	8	8	8	10	9	10	6
2018/9/5 5:20	8	8	8	11	10	11	6
2018/9/5 5:30	8	8	8	13	10	11	7
2018/9/5 5:40	8	10	8	13	10	11	7
2018/9/5 5:50	8	10	8	10	10	12	7
2018/9/5 6:00	8	9	8	10	10	10	6

イ) 考察

- ・堰上流 250m 地点の塩化物イオン濃度が平常値 (10mg/l) を超過した時間は9月4日 14時50分~18時20分の3時間30分。
(上層、中層、下層別でも概ね同様)
- ・堰上流 250m 地点では上層より中層、中層より下層の方が塩化物イオン濃度は高くなっている。
- ・長良導水取水 (堰上流約 1,700m) 地点では塩化物イオン濃度に大きな変化はなく、長良導水の取水に影響がなかったことが確認できる。

(3) 9月4日0時から5日6時までの長良川河口堰地点流量データ

ア) データの整理

表-12 長良川河口堰地点流量

(単位: m³/s)

日時	流入量	日時	流入量	日時	流入量	日時	流入量
2018/9/4 0:00	215.43	2018/9/4 8:00	192.69	2018/9/4 16:00	243.20	2018/9/5 0:00	353.66
2018/9/4 0:10	215.43	2018/9/4 8:10	194.34	2018/9/4 16:10	246.79	2018/9/5 0:10	357.98
2018/9/4 0:20	215.43	2018/9/4 8:20	194.34	2018/9/4 16:20	246.79	2018/9/5 0:20	375.55
2018/9/4 0:30	212.08	2018/9/4 8:30	194.34	2018/9/4 16:30	254.05	2018/9/5 0:30	435.55
2018/9/4 0:40	212.08	2018/9/4 8:40	194.34	2018/9/4 16:40	261.42	2018/9/5 0:40	577.63
2018/9/4 0:50	212.08	2018/9/4 8:50	192.69	2018/9/4 16:50	265.14	2018/9/5 0:50	708.04
2018/9/4 1:00	212.08	2018/9/4 9:00	192.69	2018/9/4 17:00	276.46	2018/9/5 1:00	842.62
2018/9/4 1:10	212.08	2018/9/4 9:10	192.69	2018/9/4 17:10	295.85	2018/9/5 1:10	969.37
2018/9/4 1:20	212.08	2018/9/4 9:20	192.69	2018/9/4 17:20	324.11	2018/9/5 1:20	1,099.83
2018/9/4 1:30	208.75	2018/9/4 9:30	192.69	2018/9/4 17:30	357.98	2018/9/5 1:30	1,222.09
2018/9/4 1:40	208.75	2018/9/4 9:40	192.69	2018/9/4 17:40	398.10	2018/9/5 1:40	1,333.64
2018/9/4 1:50	208.75	2018/9/4 9:50	192.69	2018/9/4 17:50	440.35	2018/9/5 1:50	1,432.28
2018/9/4 2:00	208.75	2018/9/4 10:00	192.69	2018/9/4 18:00	474.68	2018/9/5 2:00	1,516.17
2018/9/4 2:10	205.45	2018/9/4 10:10	192.69	2018/9/4 18:10	515.49	2018/9/5 2:10	1,596.19
2018/9/4 2:20	205.45	2018/9/4 10:20	192.69	2018/9/4 18:20	568.88	2018/9/5 2:20	1,659.16
2018/9/4 2:30	205.45	2018/9/4 10:30	192.69	2018/9/4 18:30	592.73	2018/9/5 2:30	1,716.86
2018/9/4 2:40	205.45	2018/9/4 10:40	192.69	2018/9/4 18:40	608.02	2018/9/5 2:40	1,768.98
2018/9/4 2:50	202.18	2018/9/4 10:50	192.69	2018/9/4 18:50	608.02	2018/9/5 2:50	1,801.95
2018/9/4 3:00	202.18	2018/9/4 11:00	192.69	2018/9/4 19:00	604.18	2018/9/5 3:00	1,835.23
2018/9/4 3:10	202.18	2018/9/4 11:10	192.69	2018/9/4 19:10	592.73	2018/9/5 3:10	1,862.07
2018/9/4 3:20	202.18	2018/9/4 11:20	192.69	2018/9/4 19:20	581.38	2018/9/5 3:20	1,882.33
2018/9/4 3:30	202.18	2018/9/4 11:30	192.69	2018/9/4 19:30	557.99	2018/9/5 3:30	1,902.70
2018/9/4 3:40	199.36	2018/9/4 11:40	192.69	2018/9/4 19:40	536.53	2018/9/5 3:40	1,916.34
2018/9/4 3:50	199.36	2018/9/4 11:50	192.69	2018/9/4 19:50	510.30	2018/9/5 3:50	1,930.02
2018/9/4 4:00	199.36	2018/9/4 12:00	194.34	2018/9/4 20:00	489.79	2018/9/5 4:00	1,936.89
2018/9/4 4:10	199.36	2018/9/4 12:10	194.34	2018/9/4 20:10	474.68	2018/9/5 4:10	1,943.76
2018/9/4 4:20	199.36	2018/9/4 12:20	194.34	2018/9/4 20:20	459.81	2018/9/5 4:20	1,950.65
2018/9/4 4:30	197.67	2018/9/4 12:30	196.00	2018/9/4 20:30	445.17	2018/9/5 4:30	1,943.76
2018/9/4 4:40	197.67	2018/9/4 12:40	197.67	2018/9/4 20:40	435.55	2018/9/5 4:40	1,943.76
2018/9/4 4:50	197.67	2018/9/4 12:50	199.36	2018/9/4 20:50	426.03	2018/9/5 4:50	1,943.76
2018/9/4 5:00	197.67	2018/9/4 13:00	199.36	2018/9/4 21:00	421.31	2018/9/5 5:00	1,936.89
2018/9/4 5:10	197.67	2018/9/4 13:10	202.18	2018/9/4 21:10	411.94	2018/9/5 5:10	1,930.02
2018/9/4 5:20	197.67	2018/9/4 13:20	205.45	2018/9/4 21:20	407.30	2018/9/5 5:20	1,916.34
2018/9/4 5:30	196.00	2018/9/4 13:30	208.75	2018/9/4 21:30	398.10	2018/9/5 5:30	1,909.51
2018/9/4 5:40	196.00	2018/9/4 13:40	212.08	2018/9/4 21:40	389.00	2018/9/5 5:40	1,895.90
2018/9/4 5:50	196.00	2018/9/4 13:50	212.08	2018/9/4 21:50	384.49	2018/9/5 5:50	1,889.11
2018/9/4 6:00	196.00	2018/9/4 14:00	215.43	2018/9/4 22:00	375.55	2018/9/5 6:00	1,875.56
2018/9/4 6:10	196.00	2018/9/4 14:10	215.43	2018/9/4 22:10	371.12		
2018/9/4 6:20	196.00	2018/9/4 14:20	215.43	2018/9/4 22:20	366.71		
2018/9/4 6:30	194.34	2018/9/4 14:30	218.81	2018/9/4 22:30	362.33		
2018/9/4 6:40	194.34	2018/9/4 14:40	218.81	2018/9/4 22:40	362.33		
2018/9/4 6:50	194.34	2018/9/4 14:50	222.22	2018/9/4 22:50	357.98		
2018/9/4 7:00	194.34	2018/9/4 15:00	222.22	2018/9/4 23:00	353.66		
2018/9/4 7:10	194.34	2018/9/4 15:10	225.65	2018/9/4 23:10	353.66		
2018/9/4 7:20	194.34	2018/9/4 15:20	229.11	2018/9/4 23:20	353.66		
2018/9/4 7:30	194.34	2018/9/4 15:30	232.59	2018/9/4 23:30	349.36		
2018/9/4 7:40	194.34	2018/9/4 15:40	236.10	2018/9/4 23:40	349.36		
2018/9/4 7:50	192.69	2018/9/4 15:50	239.64	2018/9/4 23:50	353.66		

赤：全閉
 黄：アンダーフロー
 青：オーバーフロー
 緑：全開

イ) 考察

- ・9月4日17時10分頃から洪水時のゲート操作(アンダーフロー操作)による塩水排除が実施されていることが確認できる。

(4) 塩化物イオン濃度、長良川河口堰地点流量及びゲート状態の時間別整理

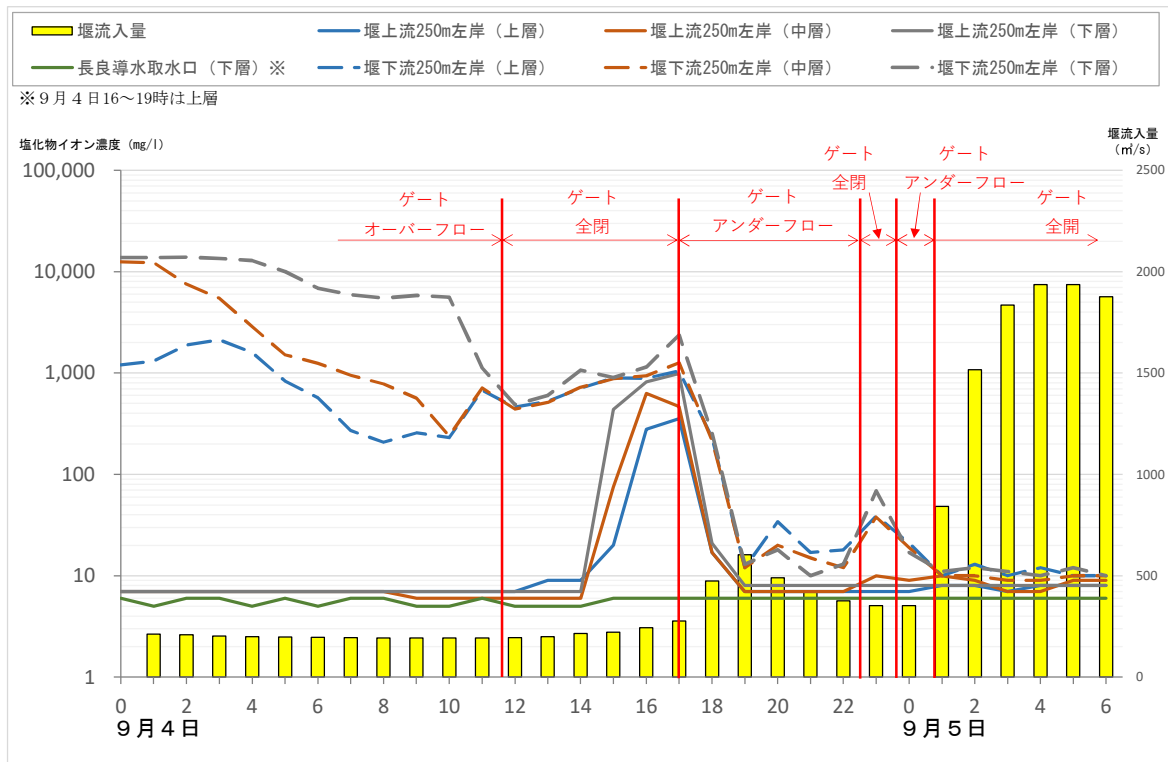


図-2 2018年9月4～5日（台風21号）塩化物イオン濃度及び堰流入量

5 まとめ

- ・平成 30 年 9 月台風 21 号の事例では、塩水が堰上流域に遡上していた時間が 1 時間 30 分程度であり、長良川河口堰を（最大 23cm 程度）オーバーフローして浸入している。
- ・堰上流 250m 地点の塩化物イオン濃度が平常値（10mg/l）を超過した時間は 3 時間 30 分であったが、長良導水取水地点（堰上流約 1,700m）では塩化物イオン濃度に大きな変化はなく、長良導水の取水に影響は出ていない。
- ・この事例ではアンダーフロー操作をすることにより、約 1 時間 10 分程度で塩水を排除している。
- ・本検討の目的は「長良川河口堰開門調査の実施に伴い、長良導水を代替水源に振り替えた場合、調査終了後、長良導水を復元する必要があることから、堰上流域の塩水を排除する方法について検討」することであり、この事例は長良導水取水地点において塩化物イオン濃度に大きな変化はなく、長良導水の取水に影響は出ていないことから、参考程度の事例とする。