

2-1-2 目黒川における合流式下水道の改善の取組

計画調整部 事業調整課 中道 元紀
佐久間 隆
持田 智彦
(現 建設部土木設計課)
大石 英之
(現 品川区防災まちづくり事業部河川下水道課)

1. はじめに

目黒川は、東京都区部、世田谷区を上流端とし、目黒区、品川区を東流しながら東京湾に注ぐ延長 8.0km、流域面積約 45.8km²の二級河川である。目黒川に流入する支川として、北沢川、烏山川、蛇崩川があり、これらは現在暗渠化され、合流式下水道の幹線となっている(図 1)。

これらの支川を上流に持つ目黒川には下水道の吐口が 63 か所あり、雨天時には雨水で希釈された汚水の一部やごみが放流され、白濁やスカム等の発生が確認されるなど、水質改善が課題となっている(写真 1)。

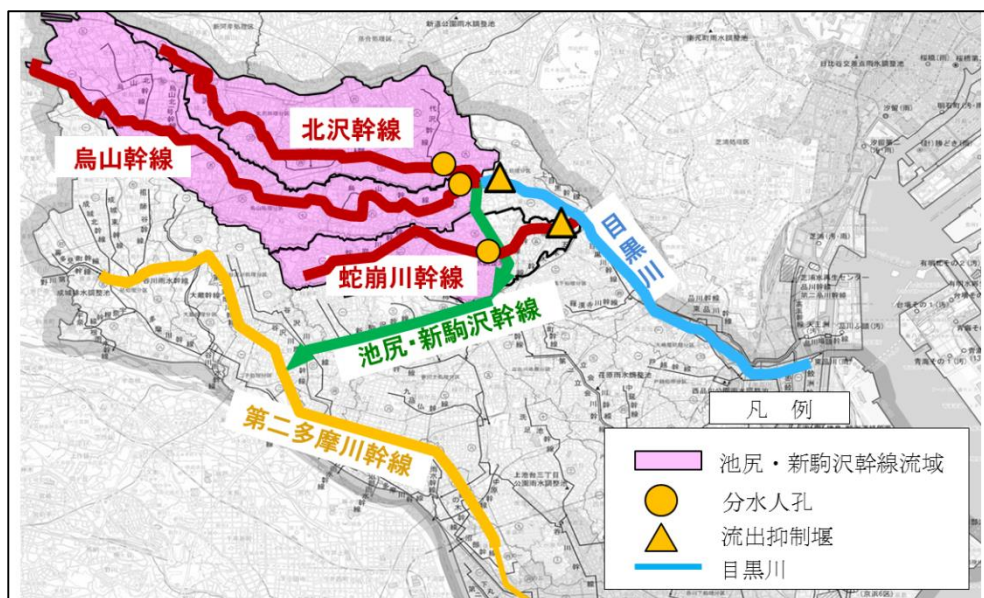


図 1 対象流域



写真 1 目黒川の白濁の様子

現在、東京都では、合流式下水道の改善として、雨天時の下水をより多く水再生センターに送水する幹線（以下、しゃ集幹線）の整備や、降雨初期の特に汚れた下水を貯留する施設（以下、貯留施設）の整備を進めている。目黒川においても、しゃ集幹線と貯留施設を兼ねた「池尻幹線・新駒沢幹線（以下、池尻・新駒沢幹線）」が昭和 62 年に整備されたが、河川改修が途上であった当時の判断から、下水道幹線の浸水対策用の貯留管として暫定利用され、現在に至っている。

今回、流出解析モデルを利用し、河川管理者と粘り強い協議を進め、目黒川への放流量を増やすことで浸水対策の機能を低下させることなく、池尻・新駒沢幹線を合流改善の本来目的で利用し、水質改善に寄与することが可能となった。本稿ではこの取組について報告する。

2. 池尻・新駒沢幹線の暫定利用の状況

しゃ集幹線と雨天時汚水の貯留施設を兼ねた池尻・新駒沢幹線を浸水対策で利用するにあたっては、以下のように分水人孔を改造する暫定対応がこれまで行われていた（図 2、図 3）。

- ① 分水人孔には、池尻・新駒沢幹線に雨天時汚水を流入させる開口が設けられている。この開口を縮小し、汚水を入りにくくすることで、浸水対策の貯留容量を確保する対応が行われていた。
- ② 降雨時のピークカット効果を発揮させるため、流入幹線の水位が上昇した場合に取水できるように、分水人孔の上部に開口を設ける対応が行われていた。

今回の一連の検討を進めるにあたり、下水道管網と護岸などの河川施設をモデル化した流出解析モデル（以下、モデル）を作成した。暫定利用の効果をモデルから算出したところ、汚水のしゃ集量は計画汚水量の 2.4 倍程度に抑制されていた一方で、大雨時には上部開口からの流入があり、幹線水位を低下させる効果があることが確認された。

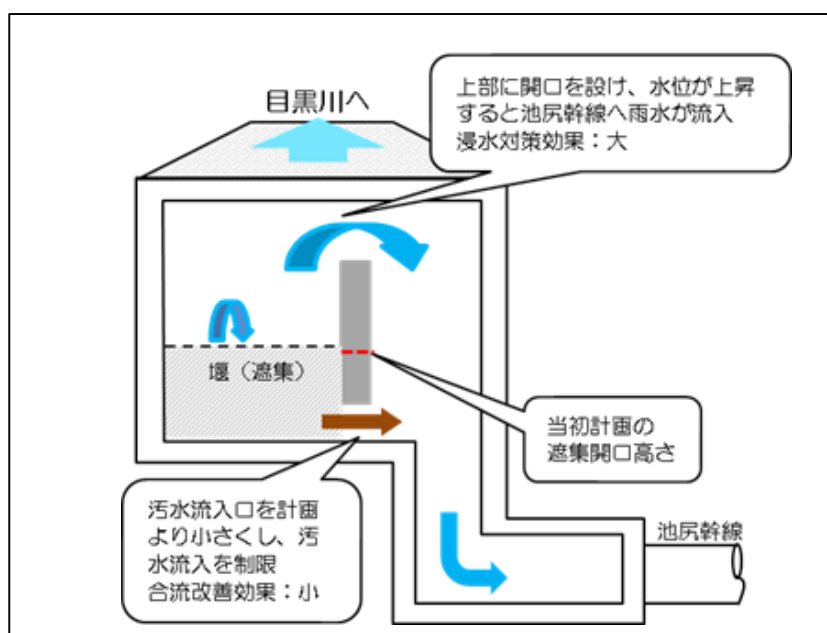


図 2 分水人孔の改造による池尻・新駒沢幹線の暫定利用

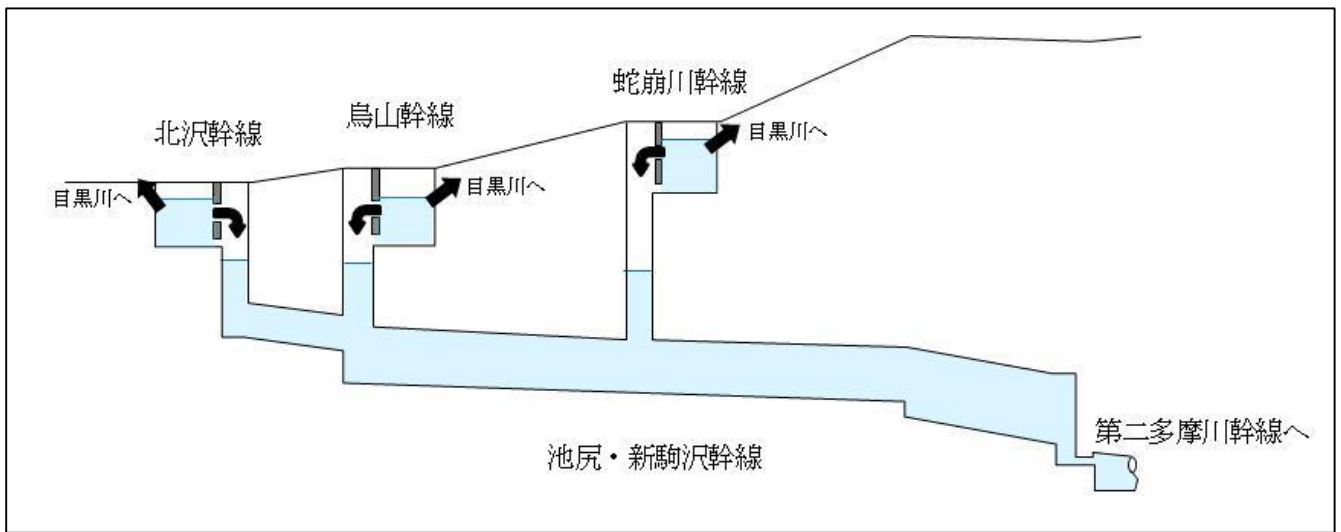


図3 池尻・新駒沢幹線と流入幹線の関係

3. 暫定利用の解消と合流改善の推進

池尻・新駒沢幹線の暫定状態を解消し、合流改善を推進するためには、しゃ集口を拡大し、降雨初期の汚れた下水を効果的に取水することを検討した（図4）。

しゃ集口を拡大したケースをモデルにより検証した結果、計画汚水量の3倍をしゃ集できるとともに、さらに初期雨水 12.5 万 m³ を貯留することができ、大きな合流改善効果が得られることがわかった（図5）。

一方、池尻・新駒沢幹線の貯留容量を降雨初期の下水で占めてしまうため、大雨時に上部開口からの流入量が減り、河川への越流量が増える結果となった。目黒川へ放流する放流渠には、河川への放流量を規制する流出抑制堰があるため、その部分で水位が上昇し、浸水被害の危険性が高まることがシミュレーションにより判明した（図6）。

この対策として、流出抑制堰を撤去すれば、放流渠部分の水位は低下し、浸水被害は発生しないことがわかった。しかしその場合、河川への放流量が増えることになり、河川施設の安全性が脅かされる恐れがあった。そこで、河川管理者と協議を行い、目黒川の流下の安全性を検証することとなった。

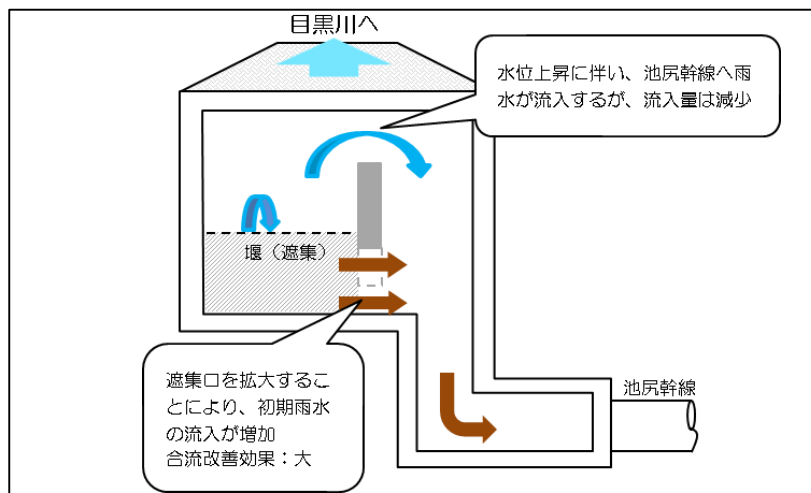


図4 しゃ集口の拡大

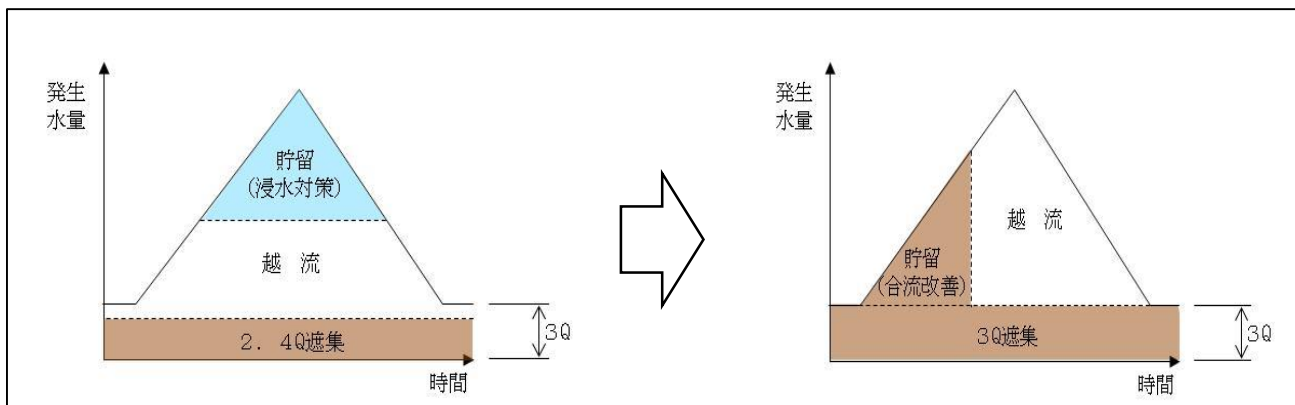


図5 池尻・新駒沢幹線を本来利用することによる合流改善効果向上のイメージ

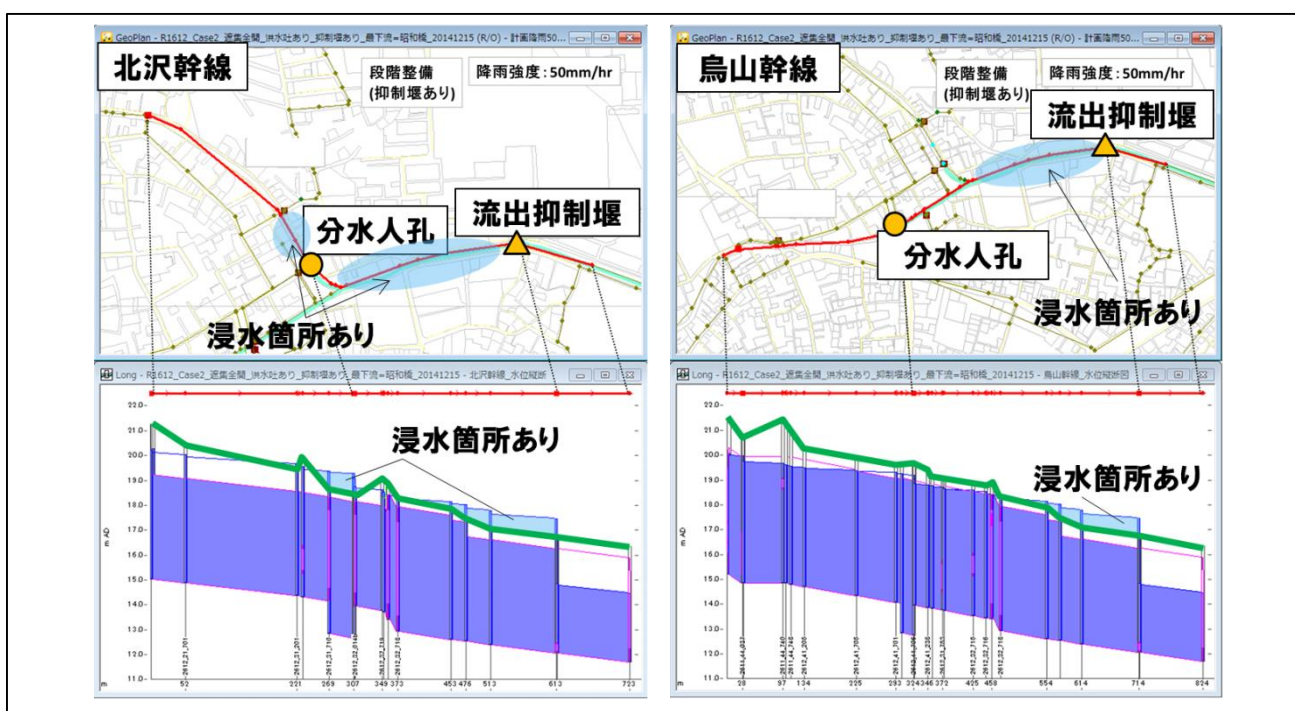


図6 シミュレーション結果（流出抑制堰未撤去の場合）

4. 河川の安全性の検証

目黒川の流下の安全性を検証するにあたり、以下の条件を満たすことが求められた。

- ① 30 mm/hr 程度の複数の実績降雨でモデルを検証し、河川水位の計算値と実績値が同等となるよう、キャリブレーションされたモデルを使う。
- ② 下水道からの放流量が増加した状態においても、河川の現況の HWL（計画高水位）を超えることがなく、かつ、橋梁等のネック箇所においても安全に流下できる。

解析結果は以下のとおりとなり、河川管理者と解析条件等について繰り返し協議を行い、目黒川の流下の安全性を証明した（図7）。

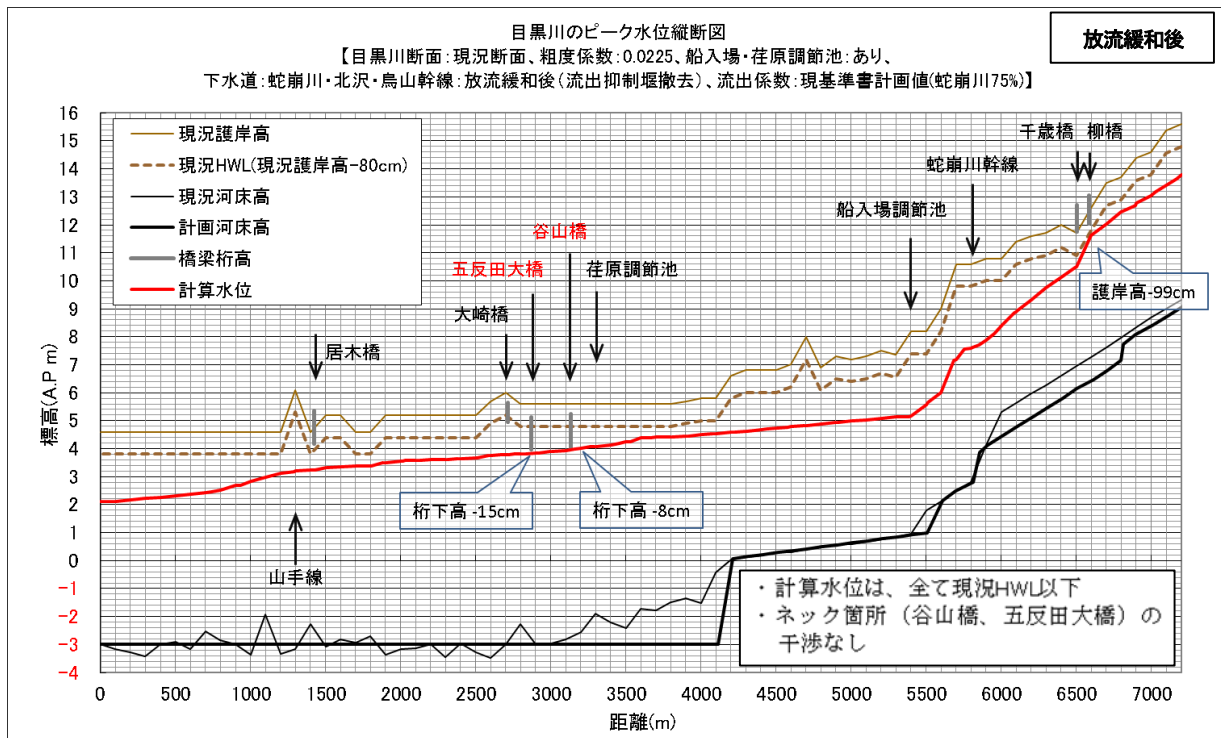


図 7 時間 50 ミリ降雨時の目黒川の水位縦断

5. 対策の効果

今回検討した対策の効果は、以下のとおりである。

- ① 池尻・新駒沢幹線の暫定利用の解消（しゃ集口の拡大）により、しゃ集（汚水の3倍量）＋初期雨水貯留（12.5万 m³）として機能を発揮でき、目黒川流域の合流改善（分流並み）で必要とされる貯留量の約70%を達成できる。
- ② 汚水混じりの雨水放流量が4割程度に減少する。
- ③ 大雨時に目黒川に多く放流できるようになり、概ね45 mm/hr相当まで、浸水対策機能が向上する。

今回の目黒川の対策は、河川管理者と課題を共有し、水質改善という共通の目的に向かって協力して取り組んだものである。合流式下水道からの雨天時の放流という課題に対する対応策のひとつとして参考にされたい。