

流量観測データによる不明水の原因特定の検討

(株)エイトコンサルタント 正会員 ○佐藤文晴
 (株)エイトコンサルタント 正会員 永井泉治
 (株)エイトコンサルタント 非会員 嘉戸大治
 (株)エイトコンサルタント 非会員 出川隆則

1. はじめに

当地では分流式下水道の汚水量が年々増加し、下水処理場の処理能力を圧迫及び処理コストの増大が問題となっている。また、局地的な集中豪雨が発生すると、マンホールから汚水が噴き出すこともあった。このような背景から、不明水の原因解明と軽減対策として污水管の調査を毎年実施し補修してきたが、汚水量は減少するどころかますます増加する傾向にある。

そこで、既往の流量観測データを用いた統計解析により、流量増加の原因を追究するための基礎資料となる検討を行った。

2. 当地の汚水量の変動状況

この検討では、対象とした下水処理区の末端で流量観測を実施し、汚水量の特性を検討した。データ収集期間は一年間で、対象となる処理区の面積は3.54km²である。

図1に時間ごとの平均的な汚水量を整理した。このグラフより生活活動の少ない午前4時が最も汚水量も流量のばらつきも小さい。8時及び21時という生活活動の活発な時間に汚水量が増加する傾向があった。

3. 汚水量の変化の原因

当地における汚水量の増加の原因を究明する上で、次の二つの項目に着目した。以下にそれぞれのケースについて検証を行った。

(1)降雨の直接流入による可能性の検証

降雨中及び直後には、流量が大幅に増加している。年間を通して図1の基本パターンから逸脱した流量の急激な増加は、時間雨量10mm以上を記録した降雨から顕著な傾向が確認された。

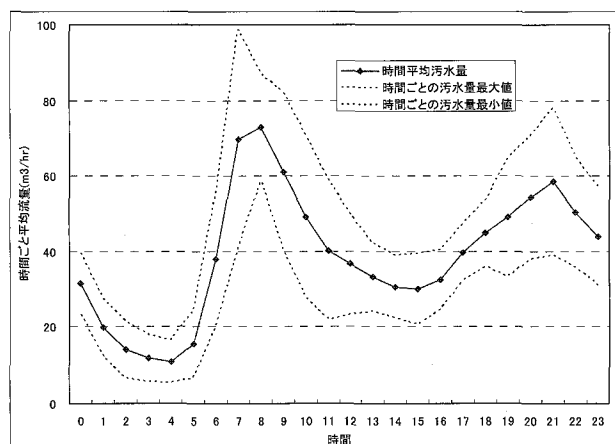


図1 基本的な汚水量の日変化量

この現象の原因として考えられることは、降雨中及び降雨後の急激な増加は、降雨が一度地下に浸透して污水管の亀裂等から浸入し、処理区の末端にある流量観測所まで到達するというものが挙げられるが、これは時間的に考えるとやや不自然である。もう一つの考え方として、この流量の増加は、污水管に直接降雨が流入しているものとする考え方がある。こちらのほうが現状に合致すると推察される。検証を行った結果、想定を裏付けるような解析結果が得られた。(2)污水管の亀裂から地下水の浸透による可能性の検証

降雨の前後で、流量のばらつきの小さい午前4時の流量のみを抽出し、一連降雨の総降雨量と降雨前後の流量差を相関図にプロットした(図-4)。整理結果では、総降雨量の大きさに関わらず、降雨前後の流量差はほとんどない。この傾向は、污水管の亀裂から浸入した不明水はほとんどないことを示唆している。

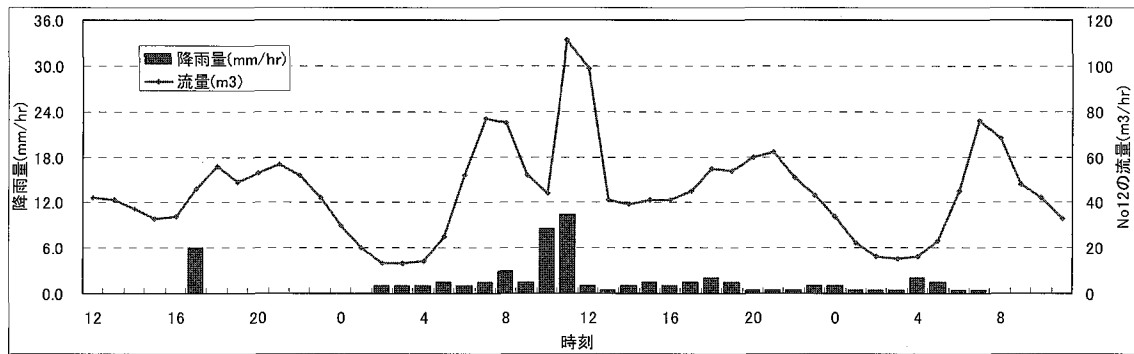


図2 降雨直後の汚水量増加の事例

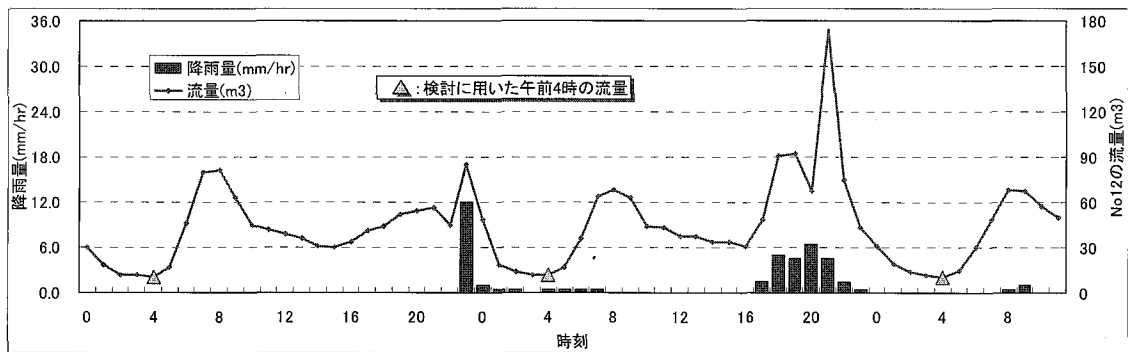


図3 降雨前後の汚水量の変化の状況と午前4時の汚水量

4. まとめと課題

検討の結果、以下のことが明らかとなった。

- 1) 降雨が直接流入した影響が大きく、全流量の1%程度の流量となることが判明した(1%の根拠は本概要では未報告)。
- 2) 今まで污水管にカメラを通して、補修箇所を調査し点検してきたが、降雨直後の直接流入が大きな要因であることから、汚水量を計測し、どこから降雨が流入しているのかを把握することが重要であることが確認された。

今後の課題として、不明水の流入位置の特定が重要であることから、数箇所での流量観測を実施し、どこから不明水が流入しているのかを明確化する予定である。この結果から、不明水の発生位置の特定により、詳細な地域を抽出し、対策における大幅なコスト縮減を達成することができると考える。

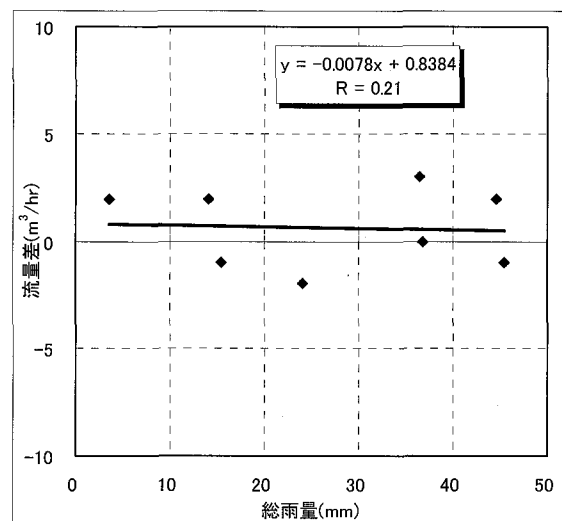


図4 降雨前後の汚水量差と総雨量の関係