

関西大学大学院工学研究科 学生員 ○河野晴彦
 関西大学工学部 正会員 尾崎 平
 関西大学大学院工学研究科 正会員 和田安彦

1. はじめに

合流式下水道において、雨天時に越流水が公共用水域へ未処理のまま放流されることによる水質汚濁が問題となっている。この合流式下水道越流水に対し、海外で開発された分布型モデルによる雨水流出解析および汚濁負荷解析に関する研究が行われている。しかし、汚濁負荷流出挙動を十分に再現できておらず、また、SSに関する事例はあるが、BOD に関しては十分な検討が行われていない。そこで本研究では、分布型モデルの1つである InfoWorks を用いて、合流式下水道越流水中の SS、BOD について負荷量予測を行った。

2. 対象排水区概要および対象降雨特性

表-1 対象降雨特性

本研究では、人口 73,000 人、排水区面積 864.6ha の合流式下水道が整備された排水区を対象排水区とした。対象降雨は、それぞれ特徴の異なる 6 降雨(表-1)とした。

3. パラメータの検討

(1) 雨水流出解析に関するパラメータの検討

解析にあたり、対象排水区を幹線に流入する排水区ごとに分割し、分割した各排水区の工種(道路、屋根、浸透域)割合を求めた。屋根、道路の初期損失にはそれぞれ 0.0mm、2.0mm という値が一般的に用いられており、本研究でもこれらの値を用いた。浸透域では一般に、凹地貯留水深 6.0mm が初期損失値として用いられており、初期損失値 6.0mm で解析を行った結果、降雨強度の小さい雨に対し、雨水流出量が実測と比べて少ないため、初期損失値を 4.0mm に設定した。

(2) 汚濁負荷解析に関するパラメータの検討

汚濁負荷解析に関する各パラメータの同定において、BOD は SS に依存するため、SS に関するパラメータの同定を行い、次に BOD に関するパラメータの同定を行った。

SS では、地表面系に関するパラメータに InfoWorks のデフォルト値を用いた場合、先行晴天時間の極端に短い降雨に対してピーク時の SS 負荷量が実測値よりも低い結果となった。そのため、地表面系の各パラメータの検討を行ったが、先行晴天時間の極端に短い降雨のピーク時負荷量を再現出来ず、初期堆積物質量を新たに設定した。次に、地表面堆積係数にデフォルト値を用いると、先行晴天時間の長い降雨に対してピーク時の SS 負荷量が実測値より大きな値を示したため、堆積係数にデフォルト値より低い値を設定した。降雨浸食係数にデフォルト値を用いると、降雨強度の小さい降雨に対してピーク時の SS 負荷量が実測値より低い値を示したため、デフォルト値より大きな値を設定した。また、管渠内の堆積物を考慮するため、先行晴天期間で一度晴天時汚水流出解析を行い、得られた管渠内堆積結果を用いて汚濁負荷解析を行った。

BOD では、地表面系に関するパラメータの同定として、BOD のポテンシー係数に関するパラメータにデフォルト値を用いると、先行晴天時間の長い降雨においてピーク時の BOD 負荷量が実測値よりも低い値を示した。そこで、ポテンシー係数に関するパラメータ値に対してデフォルト値より大きな値を設定した。雨水橋初期溶存汚濁物量に関するパラメータはデフォルト値を用いた。

Haruhiko KONO, Taira OZAKI and Yasuhiko WADA

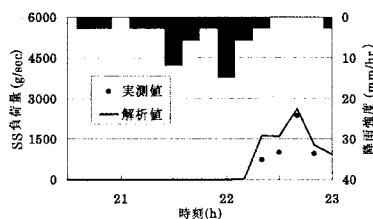


図-1.1 解析結果(2002.6.30)

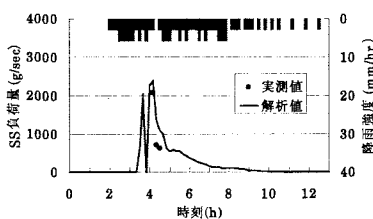


図-1.2 解析結果(2002.11.1)

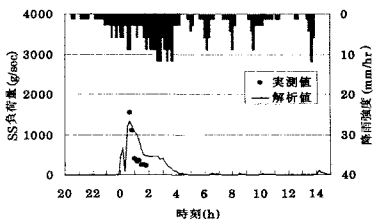


図-1.3 解析結果(2003.6.23)

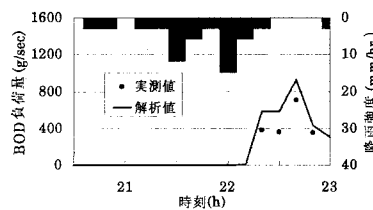


図-1.4 解析結果(2003.7.3)

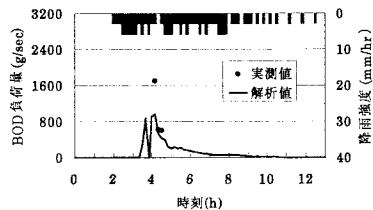


図-1.5 解析結果(2003.7.8)

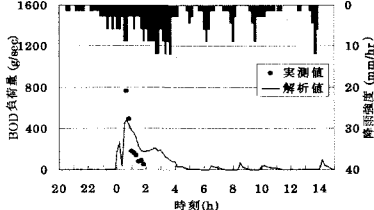


図-1.6 解析結果(2003.9.24)

4. 結果と考察

各対象降雨における解析結果(SS, BOD)を図-1.1~1.6に示す。6月30日および9月24日では、SS, BODの流出挙動を概ね再現できている。11月1日および6月23日では、SSの流出挙動を概ね再現しているが、BODでは、ピーク時の負荷量が共に実測値よりも低い値を示した。BODのピーク時負荷量が低い値を示した原因として、両降雨共に先行晴天時間が長く、雨水拵初期溶存汚濁物量に関するパラメータにデフォルト値を用いたため、ピーク時の負荷量が低い値を示したと考えられる。7月3日の降雨は後方集中型降雨であり、降雨侵食係数を大きく設定したことにより地表面堆積物が降雨初期に多く浸食され、ピーク時のSS, BODの負荷量が実測と比べ低い結果になったと考えられる。7月8日では、降雨初期の降雨強度が他の対象降雨と比べて大きいため、シミュレーション結果におけるピーク時のSS, BODの負荷量が、実測より大きな値を示したと考えられる。

5. まとめ

各対象降雨に対し全体的に精度が向上するようにパラメータの同定を行ったため、先行晴天時間の長い降雨ではピーク時のBODの再現性が低い結果となり、後方集中型降雨および降雨初期の降雨強度が大きい降雨では、SS, BOD共にピーク時の再現性が低い結果となった。しかし、その他の降雨ではSS, BOD共に実測を概ね再現できており、また先行晴天時間の長い降雨では、SSにおいて実測の再現性が高い結果となった。