

レーダー予測降雨を用いた雨水貯留施設による浸水防止と汚濁負荷削減の実時間制御 Real Time Control of Stormwater Storage System for Flood Prevention and Pollutant Reduction Supported by RADAR Rainfall Prediction

○城戸由能・中村 航・中北英一

○Yoshinobu KIDO, Kou NAKAMURA and Eiichi NAKAKITA

This study shows that the availability of real time control with RADAR rainfall prediction of urban stormwater storage system is estimated for flood prevention and runoff pollutant reduction derived from non-point sources in urban area. In urbanized river basin, some big tunnel stormwater storage systems are constructed for flood prevention. The real time control strategy of reservoir drainage operation is supported by RADAR rainfall prediction model. Flood risk on the design rainfall events with hypothetical prediction error was evaluated in the former study. In this study, real RADAR rainfall data and forecasting model are used for the estimation of real time control of stormwater storage system. Relative prediction error was over 40%, when flood risk was increased by inadequate drainage of first flush storage.

1. はじめに

都市化による地表面の不浸透化がもたらす都市型内水浸水災害とノンポイント汚濁負荷源からの汚濁物質流入による都市河川の水質汚濁が問題となっている。現在これらの対策として雨水貯留施設建設が進められているが、浸水防止目的単独の場合の利用頻度は年に一度から数年に一度程度であり、この施設を汚濁負荷削減目的に用いることで施設の有効活用を図ることが検討されてきたが、これまでは降雨予測精度が低く、貯留雨水の適切な排水が実行されなかった場合の浸水リスクの増加が懸念され、実運用されることは極めて少なかった。近年、降雨レーダーの高性能化と予測モデルの高精度化が進み、浸水防止と汚濁負荷削減の両目的を達成する雨水貯留施設の実時間制御を実務的に実施できる状況になりつつある。そこで本研究では、実際の降雨事象を対象としてレーダー降雨予測を実施し、それに基づいて雨水貯留施設を浸水・汚濁防止の両目的で有効活用する実時間制御を実施した場合の効果について検討した。

2. レーダー降雨予測に基づく雨水貯留施設の実時間制御

ノンポイント汚濁負荷削減のためには降雨初期の流出雨水を貯留する初期貯留が効果的であり、浸水防止のためには雨水排除システムの能力を超過した流出雨水を貯留するピークカット貯留が実

施される。両目的を達成するためには、レーダー降雨予測と雨水流出予測に基づいて、一定流量を越える流量が発生することが予測された時点で、初期貯留雨水の緊急排水を行い、浸水防止目的のピークカット貯留に備えて貯留施設の容量を確保するための実時間制御を行う必要がある。10年確率規模の単峰型計画降雨に仮想的な降雨予測誤差を与えた解析の結果、相対誤差平均30%、標準偏差約0.4の場合に初期貯留対策容量を18,000m³に設定しても浸水リスクの増加は微少であることが確認された¹⁾。この初期貯留対策容量条件の下で、2009～2010年の観測降雨から緊急排水を実施する可能性のある強降雨を10事象抽出し、レーダー観測降雨を入力とする移流モデルを用いて1時間先まで算定した予測降雨に基づいた実時間制御を実施した。その結果、全ての降雨イベントで浸水リスクを増大させることなく初期貯留・緊急排水・ピークカット貯留を行う実時間制御が実施できることが確認された。さらに、2年間の実降雨観測データに基づいた連続シミュレーションの結果、浸水リスクを増大させることなく、流域から流出するノンポイント汚濁負荷総量の約37%を削減できることが明らかとなった。

参考文献：1)鳥井宏之・城戸由能・中北英一：降雨予測誤差を考慮した雨水貯留施設の制御戦略に関する研究，京大防災研究所年報，Vol.54，pp.431-455，2011。