

徳島市国府町における高規格道路の内水に対する二線堤機能

ニタコンサルタント 正会員 ○中村 栗生 ニタコンサルタント 正会員 三好 学
ニタコンサルタント 正会員 安芸 浩資 ニタコンサルタント 非会員 長尾 慎一

1. はじめに

近年、地球温暖化の影響により降雨量が増加傾向にあり、内水氾濫の被害リスクが増大している。一方、少子高齢化による社会保障費の増大により、社会資本施設の整備にあてることのできる予算が限られている。そのような状況の中、国土交通省では多機能インフラに着目し、インフラの相乗的な効果や新たな価値の創造を期待している。そこで本研究では、徳島市国府地区に整備されている南環状道路の二線堤機能に着目する。1.01年から100年確率降雨の際から算定される年平均被害をもとに、南環状道路の二線堤機能による減災効果について検討する。

2. 解析手法

(1) 内水氾濫解析モデル

本研究では解析コード X-Okabe(商品名：氾濫解析 AFREL-SR)を使用した¹⁾。本解析コードでは、二次元不定流モデル(地表面モデル)、一次元開水路不定流モデル(排水路モデル)、一次元管水路不定流モデル(下水路モデル)、サブモデルを結合することにより構築されている。本研究の対象地区では下水管路が未整備のため、下水路モデルは使用していない。また、排水路網、雨水排水用下水路網、水門・樋門、排水機場など、実在する内水排水関連施設の効果を考慮することが可能である。本研究では50m×50mメッシュで氾濫解析を行った。

(2) 南環状道路の二線堤機能

本研究では、南環状道路の二線堤機能を評価するにあたり、道路盛土は地盤標高モデルの起伏としてモデル化した。具体的には、南環状線の整備後に地盤標高を測量している基盤地図情報5mメッシュ標高を用い、道路盛土をモデル化した。整備後の場合は、道路盛土に該当する50m×50mメッシュ内に含まれる基盤地図情報の標高5mメッシュの最大値を、そのメッシュの標高値として採用した。整備前の場合は、南環状道路に該当するメッシュの両側のメッシュ地盤標高値の平均値を、道路盛土の無い状況として、当該メッシュ標高値とした。

3. 対象降雨と対象地区

(1) 対象降雨

徳島県が公開している雨量強度式²⁾を用いて降雨波形を作成した。作成した降雨波形は年平均被害を算定するための1.01, 2, 3, 5, 10, 50, 100年確率の7ケースであり、一例として10年確率の対象降雨(272.8mm/24hr)を図-1に示す。1.01年確率は公開されている他確率年の雨量強度式から確率評価を行い、1時間雨量と24時間雨量から雨量強度式を求めた。

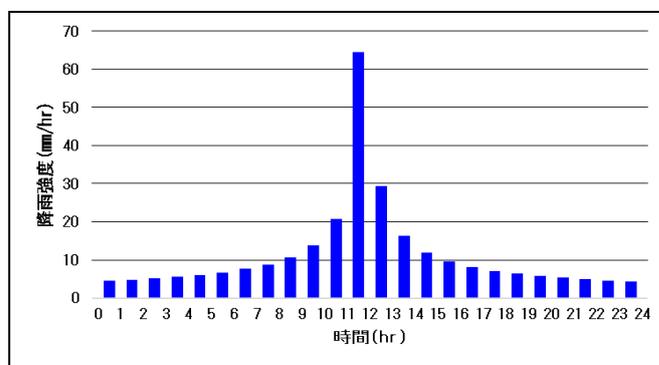


図-1 対象とした降雨波形(10年確率)

(2) 対象地区

対象とした国府地区は、徳島市の比較的郊外部に位置する地区である。当地区の排水系統を図-2に示す。当地区では、雨水下水管渠が未整備であり³⁾、開水路と内水河川(飯尾川とその支川)を通じて、流末の排水樋門に整備されている排水機場により堤外への排水を行っている。

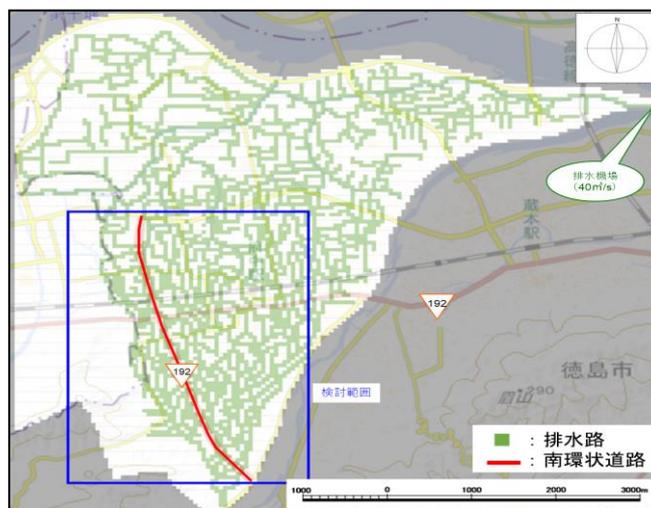


図-2 国府地区の排水系統

4. 解析結果と考察

南環状道路の整備後（現状）の場合と整備前の場合における、最大浸水深の差を図-3に示す。図-3は代表として50年確率降雨の際の最大浸水深の差を示す。図-3みると、南環状道路整備にともない道路西側では最大浸水深は増加し、東側では減少していることがわかる。浸水深が増加した箇所のメッシュ数は2323個（約5.8km²）であり、平均で5.4cm増加しており、主に田畑や河川である。減少した地域のメッシュ数は1126個（約2.8km²）であり、平均で4.6cm減少しており、建物用地が多くみられる。そのため、南環状道路は家屋の浸水被害を減少させ、田畑の浸水被害を増加させる作用があると考えられる。二線堤機能の例をあげると、5年確率以降に部分的な越流が始まり、50年確率以降は道路全体が越流する。道路整備前後の年平均被害状況の変化を以下に示す。床上浸水（0.45m以上）の浸水深に該当する箇所における人数は、整備前は2,308人であったものの整備後は2,155人と153人減少している。同世帯数は、整備前は865世帯であったものの整備後は810世帯と55世帯減少している。浸水する田畑の面積は、整備前は1,177haであったものの整備後は1,230haと53ha増加している。

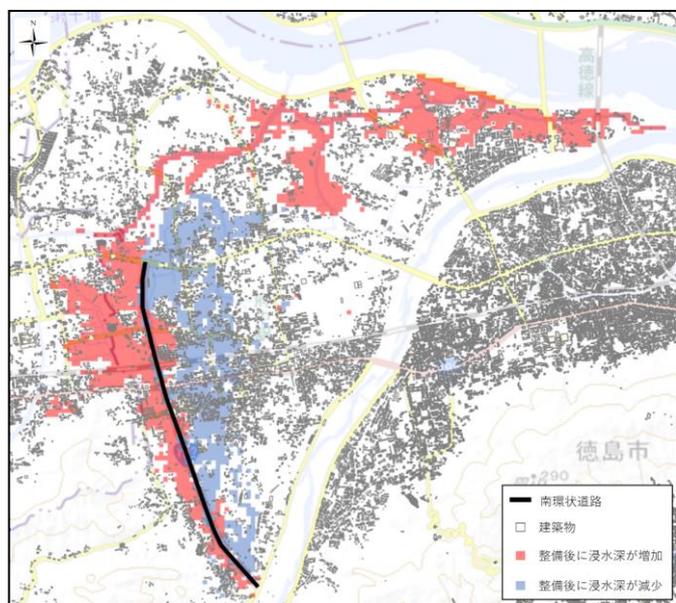


図-3 50年確率降雨時の最大浸水深の差

治水経済調査マニュアルに従って、直接被害額の年平均被害額を計算した結果を図-4に示す。結果の整理にあたり、直接被害額を公共部門、事業所部門、家庭部門、農業部門の4部門に分割した。公共部門は公共土木施設等被害を、事業所部門は事業所の償却・在庫

資産被害を、家庭部門は家屋や家庭用品被害を、農業部門は農家償却・在庫資産被害と農産物被害を示している。本研究では、農家の納屋内にある機材および耕作物被害は農業部門に該当し、農家の母屋（居住棟）は家庭部門に該当する。図-4をみると、南環状道路を整備したことで、年平均被害額が約1.8億円減少していることがわかる。これが、南環状道路の二線堤の効果と考えられる。公共部門では0.9億円、事業所部門では0.2億円、家庭部門では0.8億円減少しているものの、農業部門では被害額が0.1億円増加している。これは、二線堤機能により、田畑に氾濫が集中し、家屋・事務所・公共施設の建物・資産の被害を低減させていると考えられる。

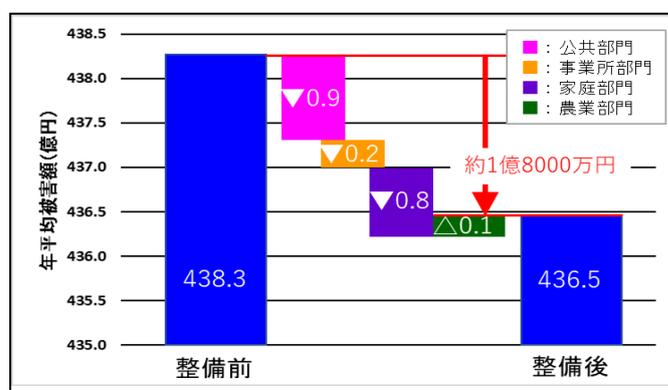


図-4 50年確率降雨時の年平均被害額

上記から田畑の貯留作用を用い、家屋の浸水を低減させる効果を南環状道路の二線堤機能は促進させると考えられる。しかし、公共部門・事業所部門・家庭部門の浸水を軽減させるために、農業部門の被害が大きくなることがわかった。そのため、農家の納屋にある機材を守るため、止水版・土のうの設置の支援と農作物の被害対策が重要であると考えられる。また、本研究では、道路整備にともなう周辺整備事業により整備された付替水路と調整池が考慮されていないため、これらを考慮すると、本研究より現状の減災効果は高い可能性があると考えられる。

参考文献

- 1) 三好学, 田村隆雄, 安芸浩資: 面積割合の加重平均の逆算による土地利用形態別流出係数の推定方法, 水工学論文集, Vol. 59, pp. I_1315-1320, 2015.
- 2) 徳島県県土整備部河川整備課・流域水管理課: 徳島県の河川と海岸, p. 127, 2018
- 3) 徳島市: 徳島市排水路現況調査平面図, 1ブロック, 2000.