

水害リスク評価を踏まえた河川整備計画策定における河道計画について

パシフィックコンサルタンツ(株) 正会員 ○浅野 寿雄 正会員 桑原 正人
 正会員 本多 信二 正会員 小川 明宏
 正会員 島田 立季 正会員 山中 貴之
 非会員 二出川 祐香 非会員 林 恵子
 国土交通省中部地方整備局 非会員 赤島 義徳 非会員 早瀬 正格
 非会員 横山 千津子 非会員 田中 一輝

1. はじめに

平成 9 年の河川法改正により、長期的な視点に立った河川整備の基本的な方針を記述する河川整備基本方針と、20~30 年後の河川整備の目標を示す河川整備計画が位置づけられた。従来の河川整備計画は、基本方針の内数の洪水規模を安全に流下させる河道断面を設定、目標規模を超える洪水は超過洪水として扱いソフト対策に委ねる対応が主流であったが、近年、従来の超過洪水は、東日本大震災等の教訓を踏まえ、「想定外を想定内に」の考えより想定最大降雨を計画に取り入れる必要性が示唆された。一方、上下流バランスの評価に水害リスク(氾濫原の被害額等)を指標とする考えは従来からあったが、法定計画策定まで反映させたものは無かった。鈴鹿川水系では、平成 20 年 6 月 11 日に河川整備基本方針策定が策定され、平成 28 年 12 月 1 日には河川整備計画が策定されており、本稿は、鈴鹿川水系の河川整備計画策定にあたり、水害リスクを指標として河道計画を検討した結果を論述するものである。

2. 対象河川の概要

検討対象河川は鈴鹿川水系の直轄区間であり、鈴鹿山脈から幾つかの支川を合わせ東流し、15k 付近で安楽川を合わせ、5k 付近で鈴鹿川派川を分派し、3k 付近で内部川を合わせて伊勢湾に注ぐ、幹川流路延長 38km、流域面積 323km²の一級河川である。鈴鹿川流域下流は四日市市を流下、氾濫原に四日市コンビナートを有し、氾濫原資産が大きい。中流域は鈴鹿市を流下し、氾濫は拡散し被害は広範囲となり、中流域の鈴鹿川第一頭首工・第二頭首工付近は、堰下流では堰設置後の河床低下にて流下能力が増大した一方で、堰上流は流下能力が小さいネック地点であり、改修による下流へのリスク転嫁が危惧されている。上流域は谷底平野で亀山市域を流下し、樹木等による河積不足や井尻頭首工を要因とした堰上げによる氾濫リスクがある。

3. 鈴鹿川のリスク評価

(1) 評価フロー

リスク評価は、リスクカーブ(x軸:確率,y軸:被害)を描いて評価する(図-1: Step1~3にて危険箇所が下流へ移行しないよう配慮した河道を設定、Step4~6にて想定最大規模まで現状比悪化とならない河道案を評価)。

(2) 解析条件(表-1)

解析を行う確率規模は、整備計画規模(戦後洪水規模や管内地整の他河川の整備計画規模等を踏まえて設定)、基本方針規模、想定最大規模相当の中間規模、想定最大規模相当の計4ケースとした。洪水波形は、基本方針の高水流量決定波形かつ流域に偏りの無い降雨波形であるH7.5波形を用いた。破堤箇所は、現況河道の基本方針流量流下時における氾濫ブロックの被害額最大地点とし(全確率で1地点固定)、破堤条件は破堤地点におけるスライドダウン堤防高-余裕高又は

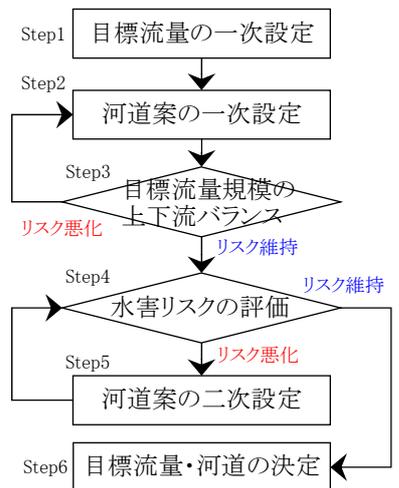


図-1 リスク評価と河道設定フロー

表-1 水理解析条件一覧

項目	設定内容
確率規模	1/50, 1/150, 1/500, 1/1,000
波形	H7.5 洪水波形
破堤箇所	氾濫ブロック最大被害地点(現況河道の方針規模, 1地点固定)
破堤条件	スライドダウン堤防高-余裕高又はH.W.L.のいずれか低い方
氾濫ブロック	10ブロック(SL1~SL5, SR1~SR3, UL1, UR1)
解析手法	河道: 一次元不定流 氾濫: 二次元不定流(50mメッシュ)
解析河道	直轄管理河川(鈴鹿川, 鈴鹿川派川, 内部川, 安楽川)
解析ケース	A案: バランス考慮案 *事業費は全ケース同等 B案: 全川同一安全度案 C案: 下流優先整備案

キーワード 水害リスク, リスクカーブ, ストレスチェック, 河川整備計画, 想定最大降雨

連絡先 〒451-0046 名古屋市西区牛島町 2-5 パシフィックコンサルタンツ(株) TEL052-589-3109

H.W.L.のいずれか低い方とした。氾濫ブロックは、鈴鹿川水系の本川左岸5ブロック (SL1~SL5)、右岸3ブロック (SR1~SR3)、内部川右岸1ブロック (UL1)、左岸1ブロック (UR1) の計10ブロックとした。解析手法は、河道は一次元不定流計算、氾濫原は二次元不定流計算 (50m直交メッシュ) とし、解析河道は直轄管理区間 (鈴鹿川: 河口~27.8k, 鈴鹿川派川: 河口~3.8k, 内部川: 合流点~6.8k, 安楽川: 合流点~2.0k) とした。解析した河道ケースは下記3案を実施した (表-2)。

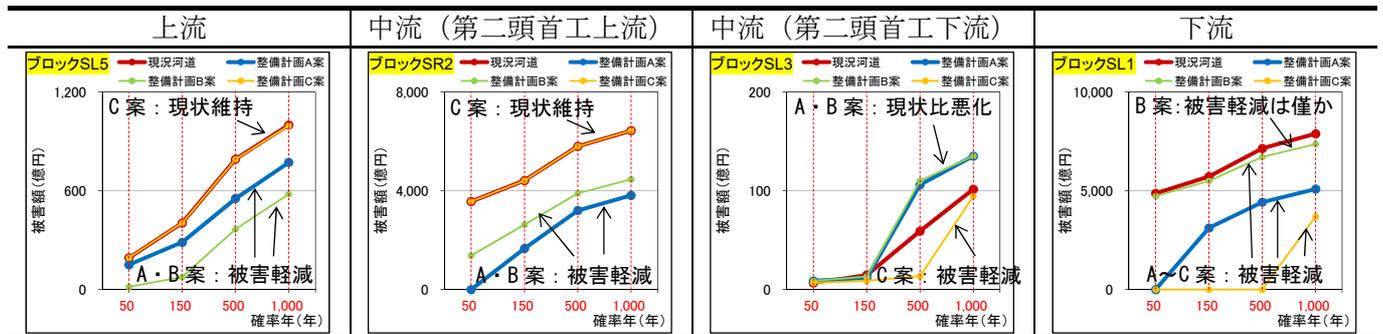
表-2 リスク評価を比較した河道案

A案 (青)	資産の多い下流区間は他河川と同等規模で整備 (戦後第2位実績降雨), 上流及び安楽川は上下流バランスを考慮し, 下流区間より計画規模を下げた戦後第2位実績洪水を目標として整備する案
B案 (黄緑)	全川を同一治水安全度で整備 (戦後第4位実績降雨), A案に比べ中下流は治水安全度を下げ, 安楽川合流点より上流は治水安全度を上げる (上流の戦後第1位実績洪水相当) 案
C案 (黄色)	資産の多い下流区間を集中整備 (基本方針規模), A案に比べ分派点より下流では治水安全度を下げ, 分派点より上流は整備を行わず現況の治水安全度相当とする案

(3) 評価結果 (表-3)

A案は、上流~下流のどの区間も被害軽減が大きく、バランスの取れた案であるが、中流 (第二頭首工下流) は確率規模が上がると被害が現況より逆転する。B案は、上流、中流 (第二頭首工上流) の被害軽減は大きい資産の大きい下流は被害が殆ど軽減されないのに加え、中流 (第二頭首工下流) ではA案と同様に現況より逆転する。C案は、下流とその改修効果が及ぶ中流 (第二頭首工下流) まで被害が大幅に軽減されるが、上流、中流 (第二頭首工上流) では被害が軽減せずバランスが悪い。

表-3 リスク評価(上流~下流)

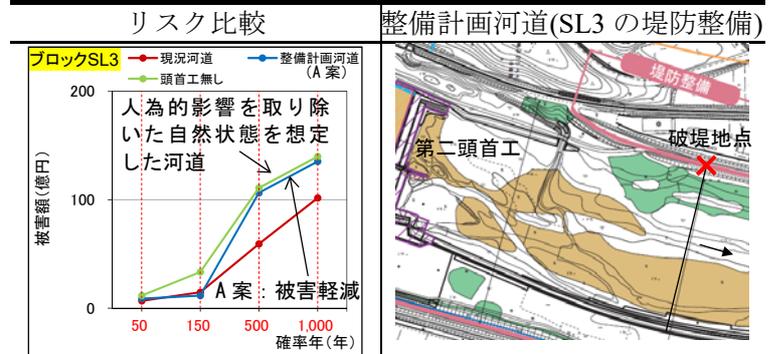


鈴鹿川には、取水を目的とした井尻頭首工、鈴鹿第一頭首工、鈴鹿第二頭首工が設置されている。現状では、これら人工施設による堰上げによりその上流区間に水害リスクが集中している。そこで、現況河道で、頭首工が無い自然状態 (A案とほぼ通過流量が同等の状態) の河道を設定してリスクを評価した結果、中流 (第二頭首工下流) は、築堤の整備効果により、自然状態の河道に比べ逆転は生じ無いことを確認できた (表-4)。

この結果より、リスク評価を行う場合は、現状比悪化の基準とする年次設定が重要な視点であり、その視点は、改修経緯や河道の成り立ち・特性を理解して評価を行う必要があること、適切な理解無しで評価した場合は過大な整備となる危険性が示唆される。

表-4 自然状態の河道とのリスク比較 : 中流(第二頭首工下流)

以上の見解を踏まえ、鈴鹿川では、人為的影響を取り除いた自然状態を想定したリスク評価を実施、上流へのリスク集中を是正するための可動堰化は下流への現況比悪化が無いことを示した。その他の改修メニュー (掘削や築堤等) も評価し、全体の治水安全度向上とリスク低減を両立するバランスの良いA案を採用した。



4. まとめ

本稿では、水害リスクを指標として河川整備計画を策定するにあたり、河道の成り立ちや特性を踏まえた上でリスク評価を行うことで、現状比悪化が無く、バランスの良い河道計画を設定できることを示した。

参考文献: 1) 第14回 気候変動に適應した治水対策検討小委員会 (平成26年6月30日), 資料3, 流域内のリスク分担や適應策について. 2) 田中: 全国初の水害リスク評価を踏まえた鈴鹿川水系河川整備計画について, 平成29年度 中部地方整備局管内事業研究発表会, イノベーション部門, No.14.