

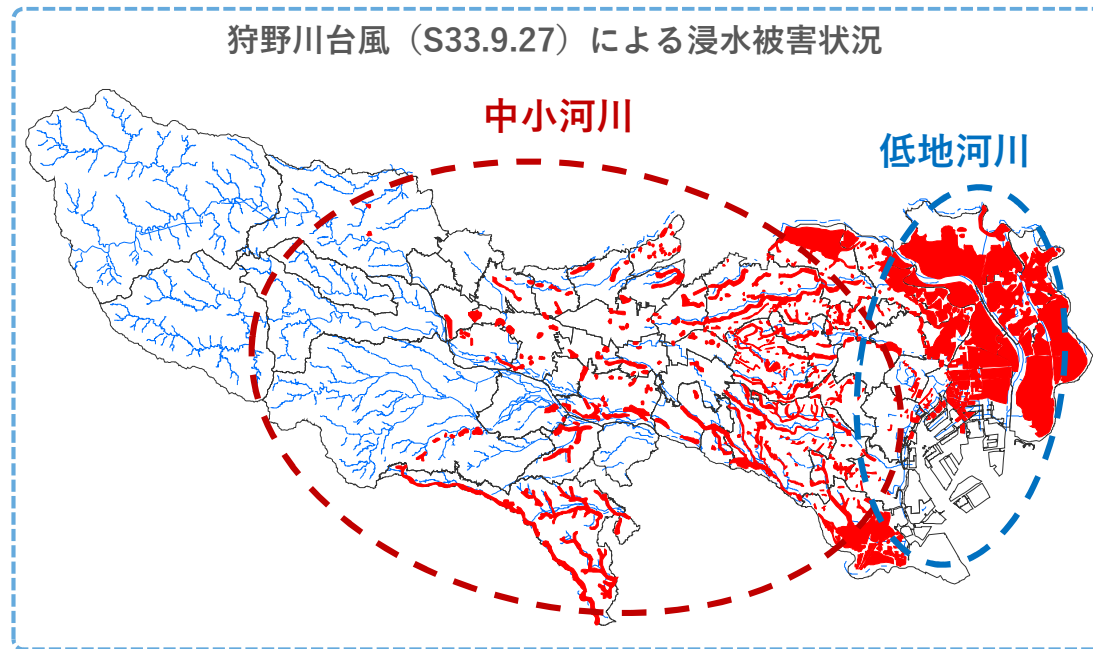
石神井川上流地下調節池整備事業について ～費用便益比の算定～

概要

東京都における便益の算定方法の妥当性について、地形的要因から検証

【東京都の中小河川の特徴】

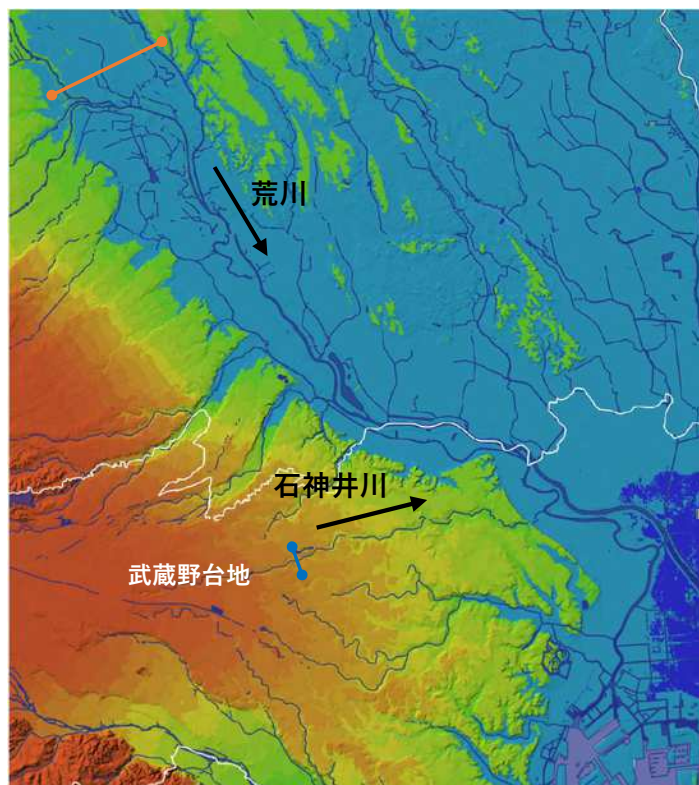
東京都が管理する中小河川は、主に台地部や丘陵部を流れる堀込河道であり、洪水が溢水した場合には河川に沿うように氾濫



河道特性、氾濫形態、土地利用形態について整理

① 河道特性

【平面図（地形図）】



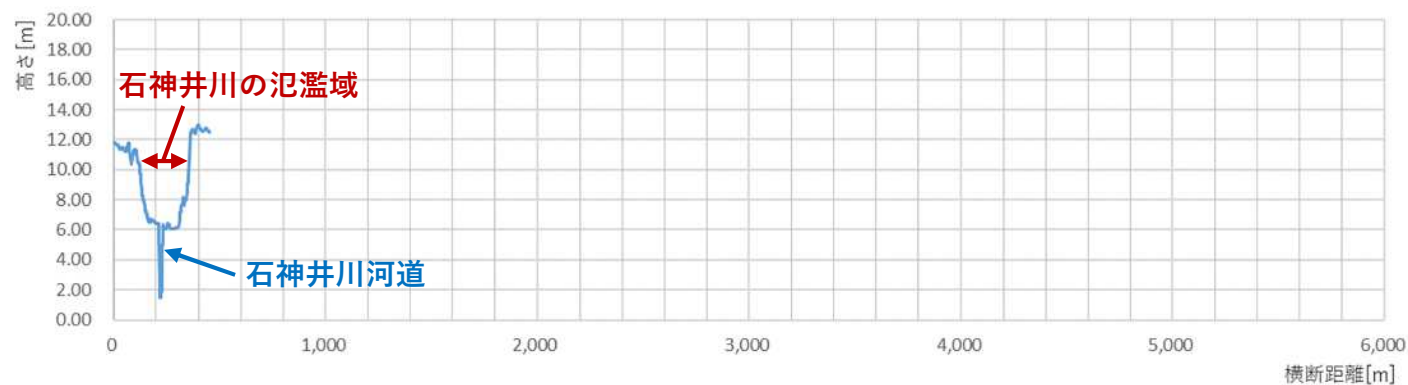
地理院地図より作成

【横断図の比較】

○荒川（築堤構造）



○石神井川（堀込構造）



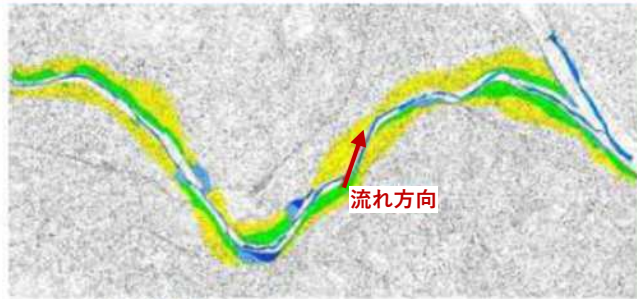
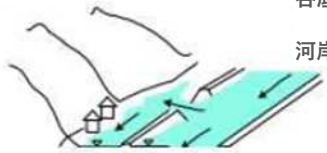
都管理の中小河川は主に武蔵野台地や多摩丘陵等の谷底低地に位置する堀込河道
⇒ 氾濫域は限定的

② 氾濫特性

● 氾濫形態の分類

流下型

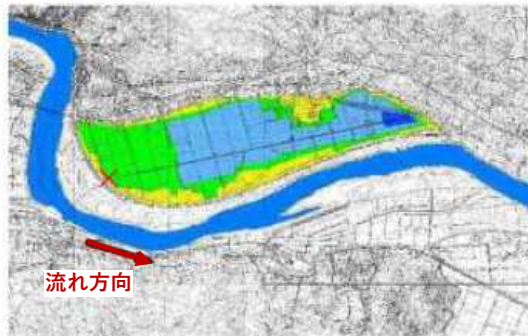
谷底平野
or
河岸段丘



流下型氾濫

貯留型

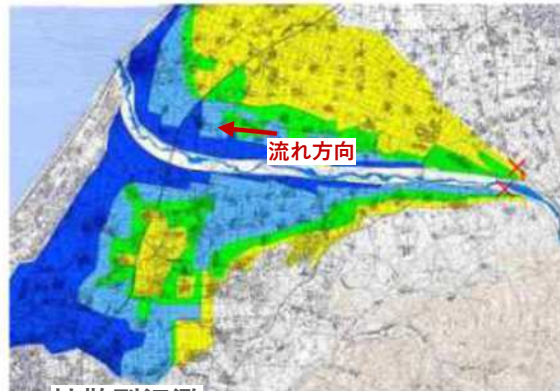
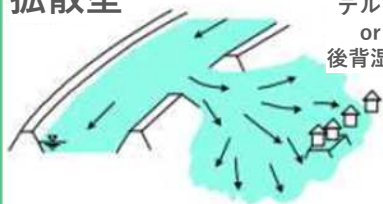
輪中堤 or 盆地



貯留型氾濫

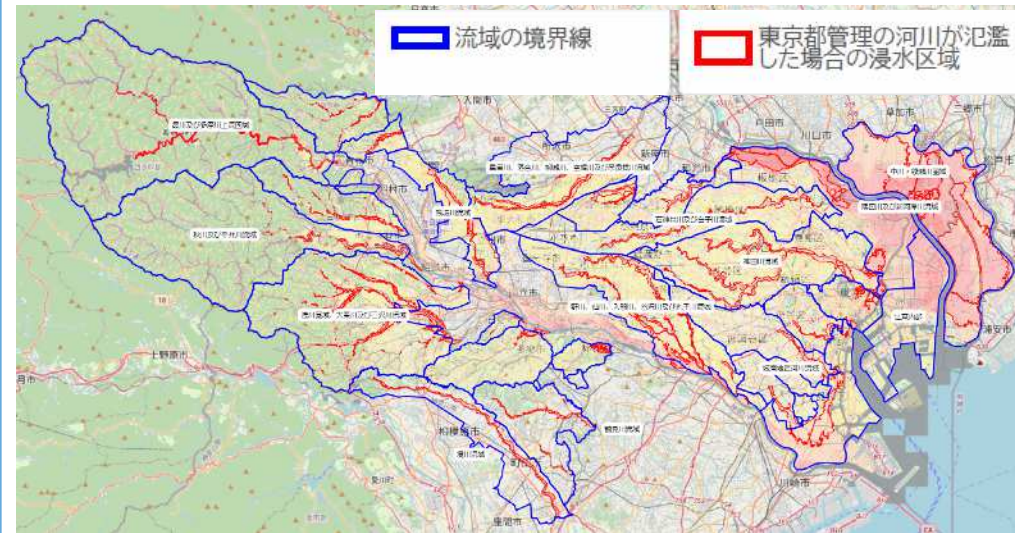
拡散型

デルタ
or
後背湿地



拡散型氾濫

都管理の中小河川



浸水予想区域図

国直轄河川

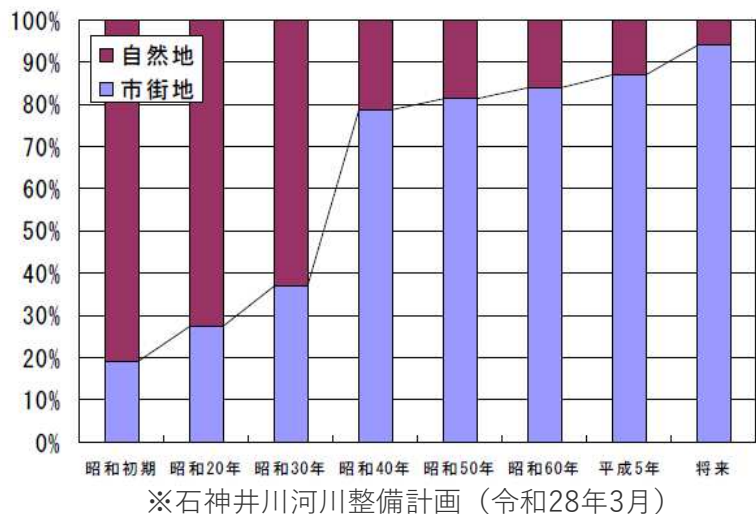
小規模河川の洪水浸水想定区域図作成の手引き(R5.7)に加筆

東京都が管理する中小河川の特徴

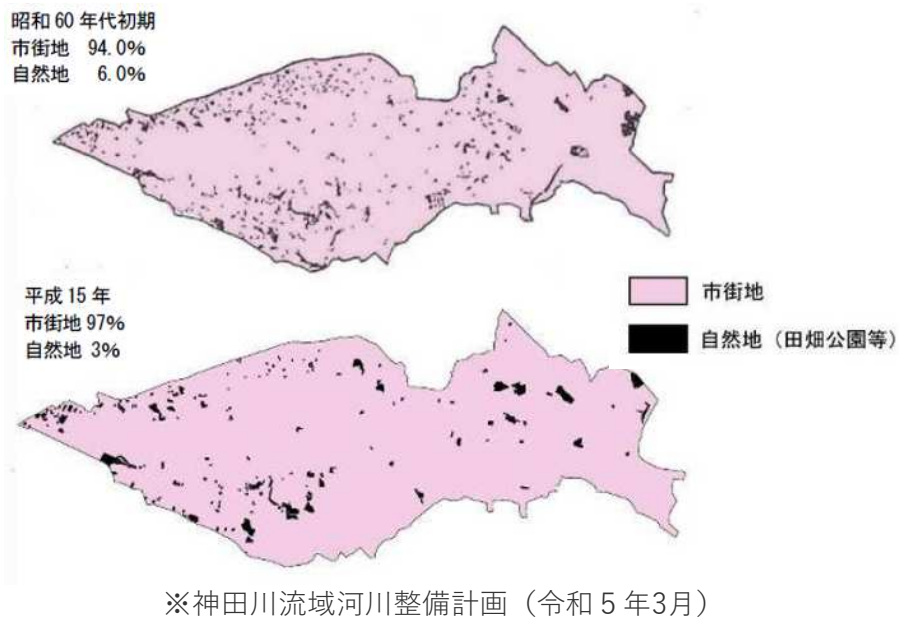
③ 土地利用形態

市街地化の状況

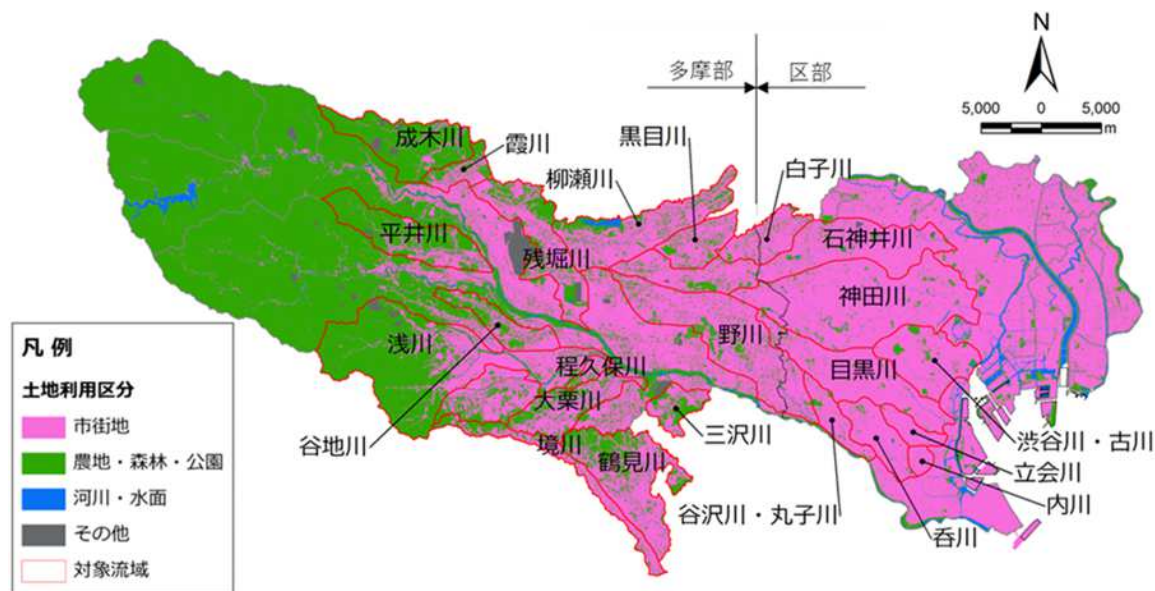
【石神井川】



【神田川】



【東京都全域】



データ出典：東京都都市整備局資料

図 2-3 都内の土地利用状況

（区部 2016（平成28）年・多摩部 2017（平成29）年）※1

※1 東京都がおおむね5年ごとに実施している土地利用現況調査の結果（区部：平成28年度、多摩部：平成29年度）から、同データで定義される土地利用分類のうち、畑・原野（農地・公園・運動場等）、水田、山地（森林）、河川・水面及びその他を除いたエリアを市街地として算定。

※豪雨対策基本方針改訂（令和5年12月）

都内中小河川は市街地率が高い傾向

⇒ 浸水被害は家屋等が主体

東京都が管理する中小河川の特徴

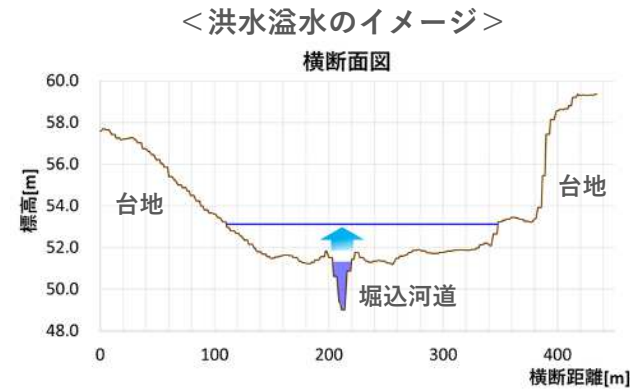
地形的要因等を踏まえると・・・

①河道特性 → 限定的な氾濫域

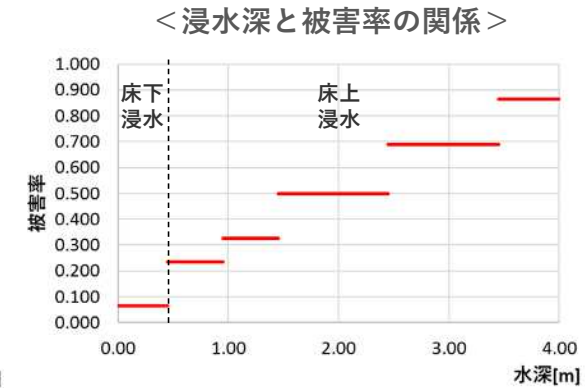
②氾濫特性 → 流下型

③土地利用形態 → 広範囲で市街地

- ・ 浸水域が広がらないため、浸水深の増加が早く、床上浸水になりやすい
- ・ 被害額の多くが家屋等の被害



溢水した洪水は面的に広がらない

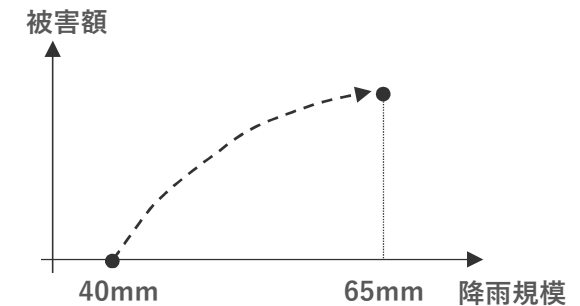


床上浸水では被害率が大きく増加

被害額が氾濫直後から大きくなる傾向と推測されるため、無害流量と計画規模流量を洪水条件に費用便益比を算定

石神井川を事例に降雨規模毎の被害額を推算し、被害額の増加過程を検証

<被害額増加過程のイメージ>



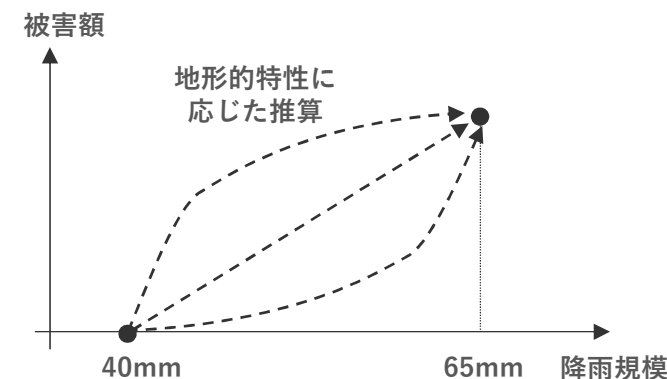
【参考】石神井川における被害額の推算

東京都の地形的要因等を踏まえた被害額の増え方について、石神井川を事例に検証

石神井川上流地下調節池の費用便益比の算定では、
無害流量を時間最大40mm（年超過確率1/2）
計画規模流量を時間最大65mm（年超過確率1/10）
とし、この2点間で算定した被害額、年平均被害軽減期待額を使用

- ・ 2点間の被害額の増加過程について、都管理河川の地形的要因等（谷底低地、堀込河道）を踏まえて整理
- ・ 増加過程を考慮して被害額、被害軽減額を推算し、B/Cを比較

<被害額増加過程のイメージ>



○ 被害額の推算方法

時間最大40mmと65mmの間の被害額について、壁立て計算や地形データを用いて簡便に推算

	時間最大40,65mm	時間最大45,50,55,60mm
解析手法	メッシュによる二次元不定流計算	河道-氾濫原一体型の一次元不等流計算
流量	40mm,65mm：計画高水流量	50mm：計画高水流量 50mm以外：40,50,65mmの計画高水流量を線形補間
検討区間	練馬大橋(13.3k)～向台橋(23.1k)	練馬大橋(13.3k)～向台橋(23.1k)

【参考】石神井川における被害額の推算

被害額の考え方

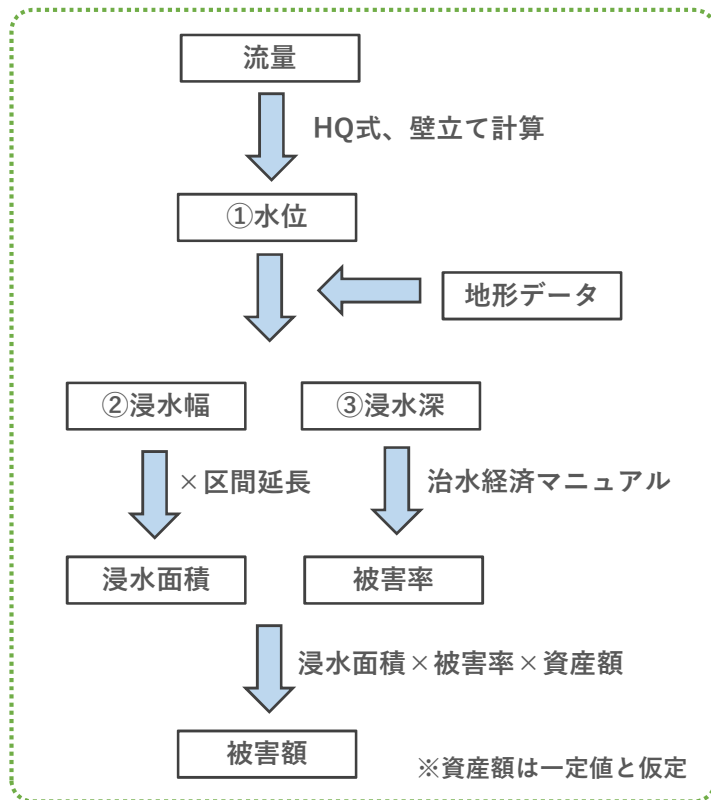
- ・治水経済調査マニュアル(案)では、便益評価として直接被害額を算定
- ・直接被害額は、浸水範囲の資産額に浸水深別被害率を乗じて算定
[資産額 = (床面積、世帯数、従業者数) × 評価額]

都管理河川の地形的要因等を踏まえて被害額を推定
 ⇒ 谷底低地 : 浸水区域が限定的
 土地利用、人口等 : 浸水区域内の変化が小さい

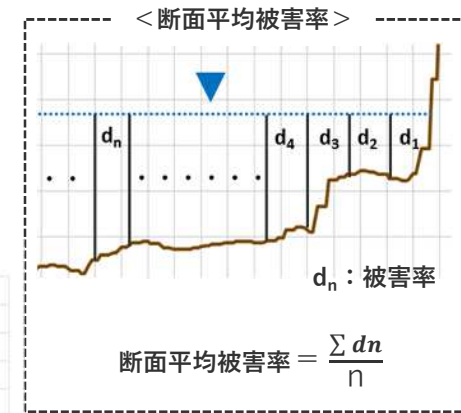
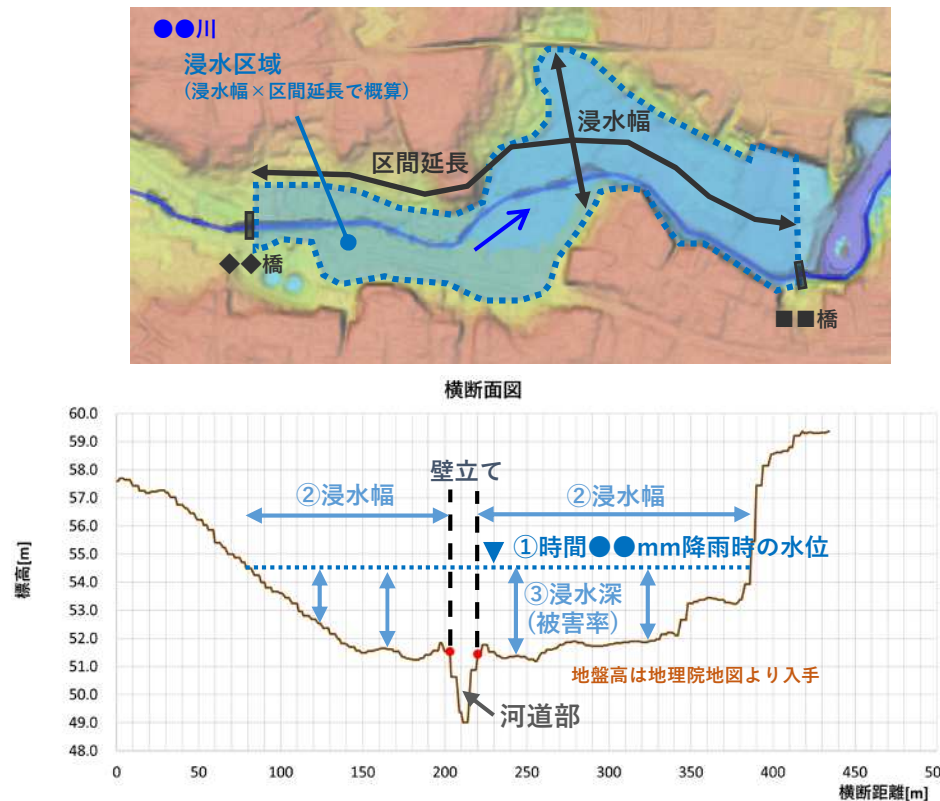
降雨規模ごとの浸水区域(面積)と浸水深さから簡易的に被害額を推算

被害額 (推算) [円] ≙ 浸水面積[m²] × 資産額[円/m²] × 断面平均被害率[%] と仮定

【計算フロー】



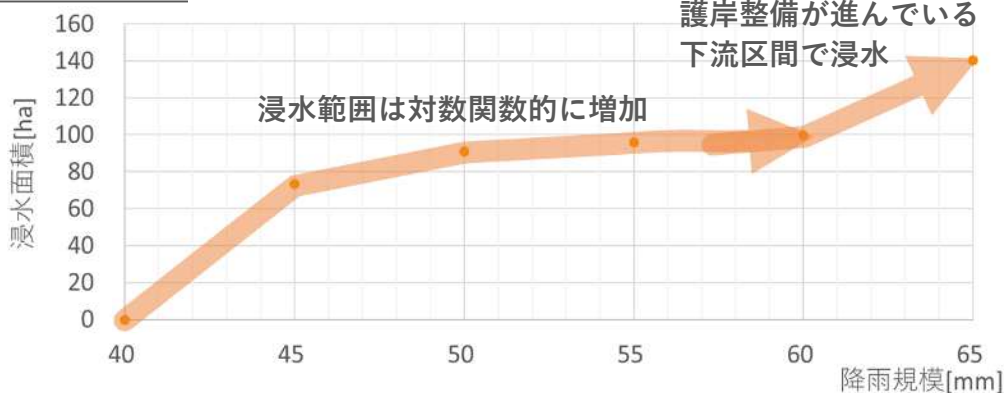
【イメージ】



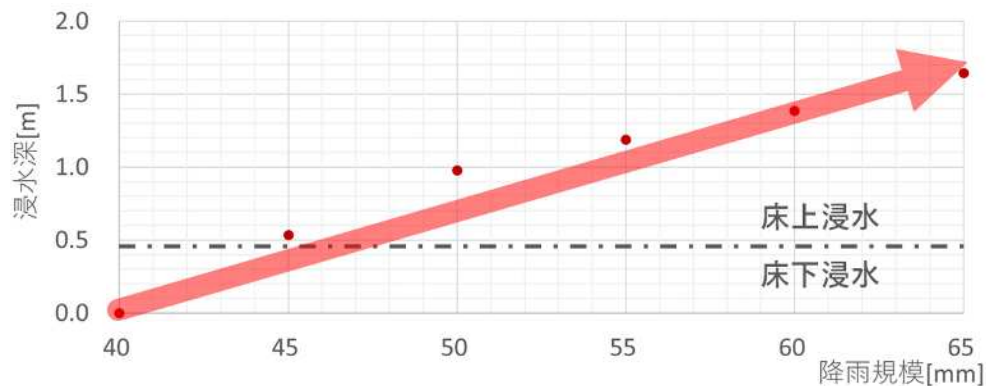
【参考】石神井川における被害額の推算

■ 計算結果

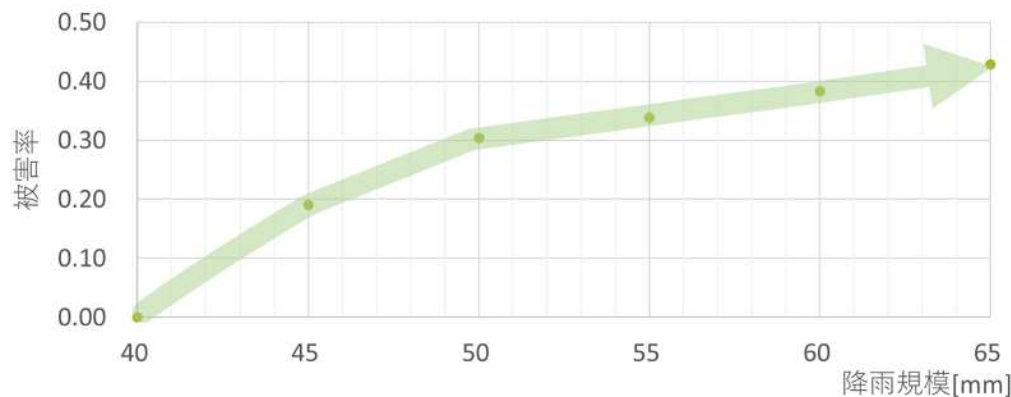
○ 浸水面積



○ 平均浸水深

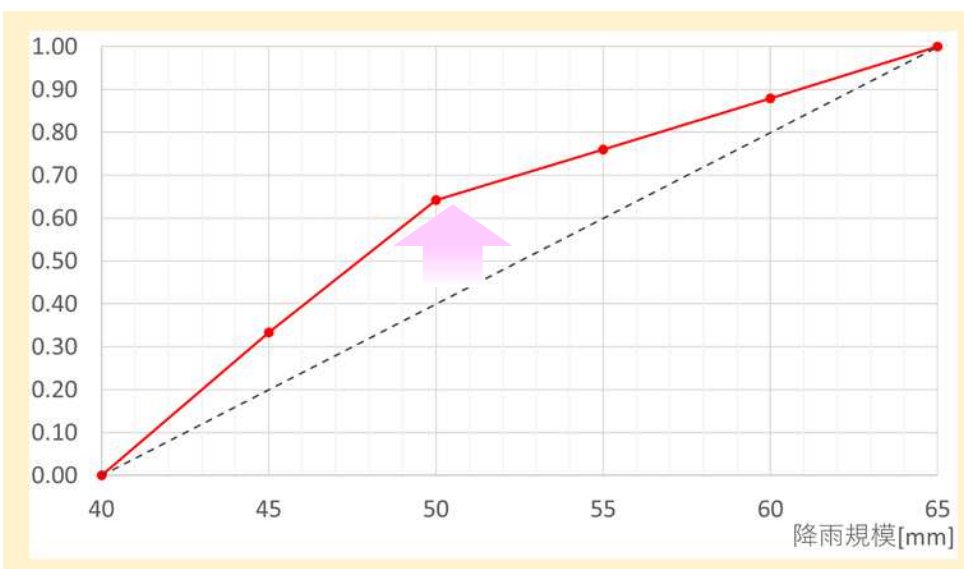


○ 平均被害率



■ 時間最大40mmから65mm間における被害額の増え方

$$\text{被害額(推算)}_{[\text{円}]} \div \text{浸水面積}_{[\text{m}^2]} \times \text{資産額}_{[\text{円}/\text{m}^2]} \times \text{断面平均被害率}_{[\%]}$$



※資産額は一定値と仮定

※「被害額(推算)」について65mmで1.0となるように無次元化
⇒ 氾濫解析により算定した65mmの被害額から、
45,50,55,60mmの被害額の推算が可能

● 被害額が大きくなる要因

- ・ 降雨規模の小さい段階で床上浸水となり、被害額が増幅
- ・ 地形が谷底低地のため、浸水面積の拡がり方は限定的で、浸水深は増加傾向

【参考】石神井川における被害額の推算

■ 被害額の推算による費用便益比 (B/C)

○補助申請時に算出した年平均被害軽減期待額 (R5.11委員会時)

①

超過確率	雨規模	被害額			区間平均被害額	区間確率	年平均被害額	年平均被害軽減期待額
		事業なし	事業あり	軽減額				
1 / 2	0.500	40	0.0	0.0				
					213.6	0.400	85.4	85.4
1 / 10	0.100	65	1,043.7	616.5				

B/C = 1.31

○地形的要因等を踏まえて推算した年平均被害軽減額

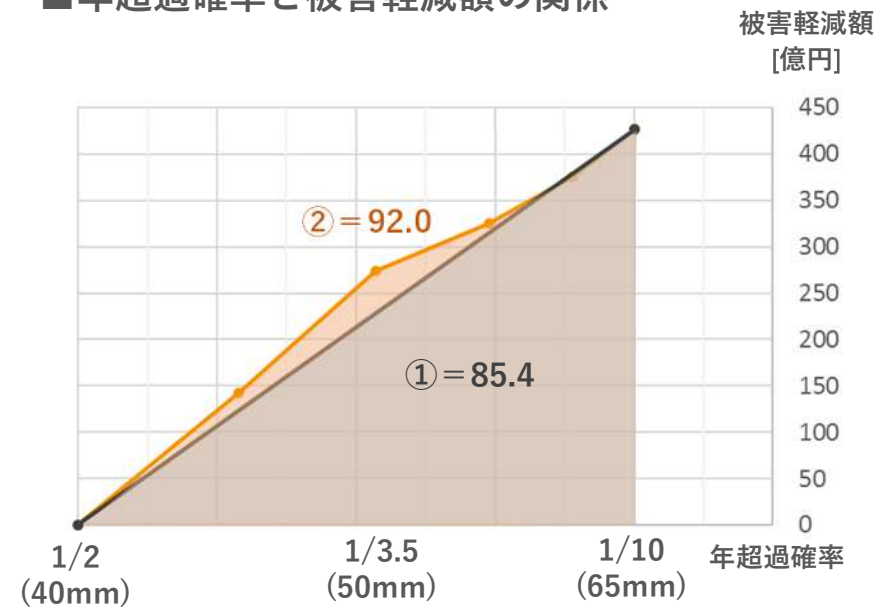
②

超過確率	雨規模	被害額			区間平均被害額	区間確率	年平均被害額	年平均被害軽減期待額
		事業なし	事業あり	軽減額				
1 / 2.0	0.500	40.0	0.0	0.0				
1 / 2.6	0.385	45.0	347.7	205.4	71.2	0.115	8.2	8.2
1 / 3.5	0.286	50.0	670.4	396.0	208.4	0.099	20.6	28.8
1 / 4.9	0.204	55.0	793.6	468.8	299.6	0.082	24.5	53.3
1 / 6.9	0.145	60.0	918.4	542.5	350.4	0.059	20.7	74.0
1 / 10	0.100	65.0	1,043.7	616.5	401.6	0.045	18.0	92.0

B/C = 1.41

年平均被害軽減期待額の増加

■年超過確率と被害軽減額の関係



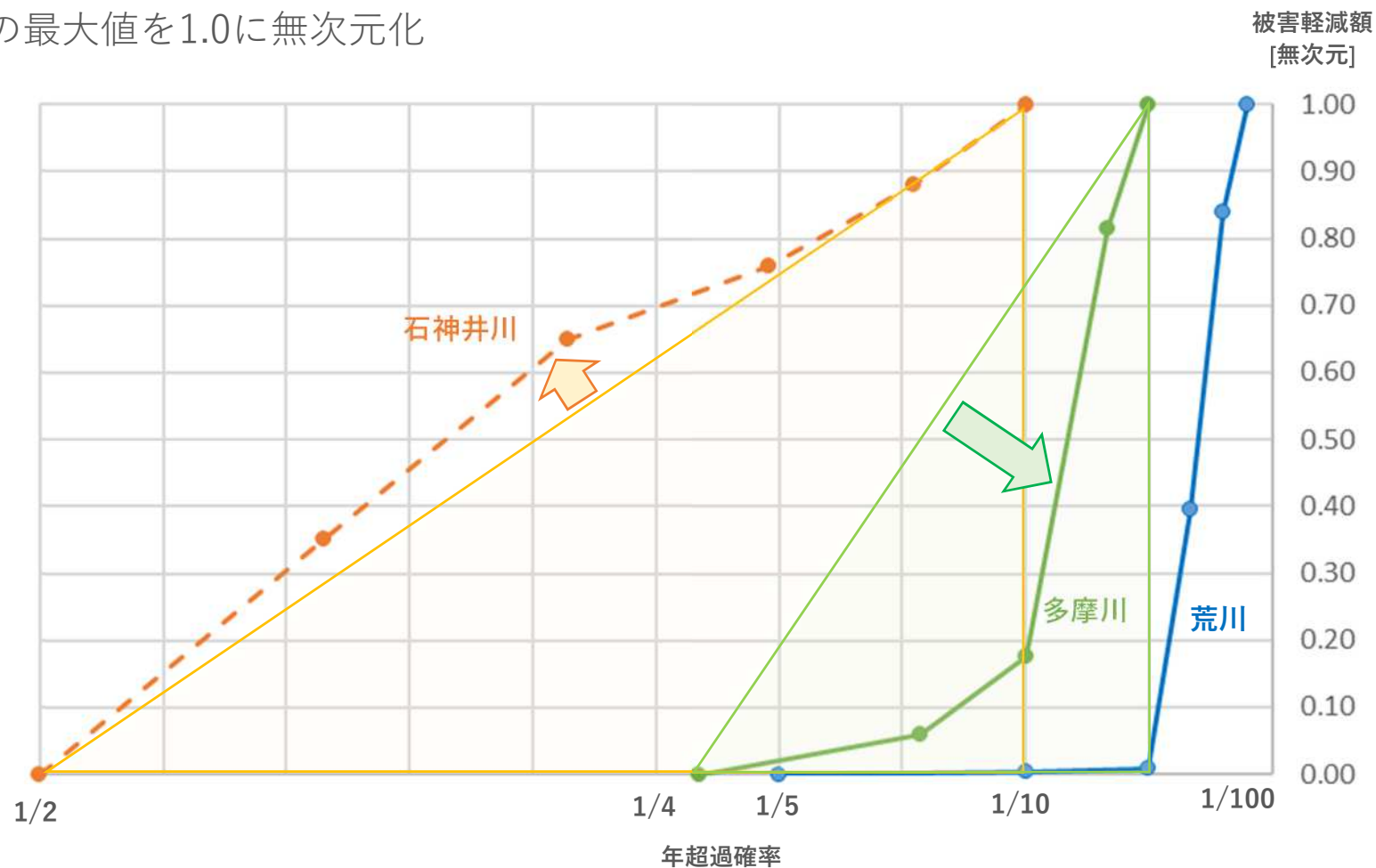
地形的要因等を考慮すると、無害流量規模と計画規模で算定されるB/C = 1.31 をやや上回る
⇒ これまでの算定方法は過大ではない

【参考】石神井川における被害額の推算

■国直轄河川との比較

年超過確率と被害軽減額の関係と比較

被害軽減額の最大値を1.0に無次元化



※参照：荒川直轄河川改修事業 事業再評価資料(R2.7.17)
多摩川直轄河川改修事業 事業再評価資料(R4.11.29)

国直轄の多摩川や荒川の氾濫形態は拡散型であり、石神井川と異なる傾向