

2.2 費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化

2.2.1 基本計画の変更

鳴鹿大堰建設事業の基本計画の変更により下記のように費用及び工期が変更された。

表 2.2.1 鳴鹿大堰建設事業の変更

	基本計画策定時点	事業完了時点	変更理由
総事業費	約 280 億円	約 450 億円	下表のとおり
工期	平成元年度～ 平成 8 年度	平成元年度～ 平成 15 年度	工事着手に必要な関係機関との調整、 特殊補償関係の交渉が難航したこと と、景観・魚道構造等の周辺環境に配 慮した対策に日時を要したため

基本計画策定時点および事業完了時点の事業費および主な変更要因は以下に示すとおりである。

表 2.2.2 鳴鹿大堰建設事業費と主な変更要因 (千円)

		計画事業費	実績事業費	変更金額	主な変更要因
工事費		16,843,000	23,160,780	6,317,780	
	堰本体工	6,068,500	8,829,233	2,760,733	基礎岩盤の見直し、景観設計、魚道構造の見直しによる変更
	土工	225,000	515,908	290,908	
	基礎工	141,000	397,950	256,950	
	堰柱工	745,000	877,300	132,300	
	床板工	713,000	659,250	-53,750	
	土砂吐水路工	80,000	102,688	22,688	
	導流壁工	144,000	293,596	149,596	
	取付擁壁	278,000	535,481	257,481	
	遮水壁工	108,000	267,250	159,250	
	護床工	439,000	497,477	58,477	
	魚道工	531,000	881,180	350,180	
	雑工事	344,000	360,900	16,900	
	仮設工	2,320,500	3,440,253	1,119,753	
	放流設備	4,314,000	7,638,527	3,324,527	周辺の景観にあった堰柱形状とするため、ワイヤーロープ巻き上げ式から油圧シリンダーに変更
	土砂吐ゲート	306,000	977,249	671,249	
	洪水吐ゲート	2,808,000	4,257,173	1,449,173	
	予備ゲート	320,000	1,411,100	1,091,100	
	微調節ゲート	120,000	309,736	189,736	
	魚道ゲート	760,000	503,919	-256,081	
	落結用ゲート	0	179,350	179,350	
	管理橋	1,052,000	913,233	-138,767	
	旧堰撤去	720,500	1,446,463	725,963	コンクリート取り壊し数量及び単価の増
	関連河道改修	3,505,000	4,183,843	678,843	委員会より、親水性・周辺景観を考慮した自然石を使用した護岸構造に変更
	河道掘削	814,000	106,756	-707,244	
	築堤工	193,000	570,329	377,329	
	低水護岸工	1,391,000	2,321,641	930,641	
	高水護岸工	1,107,000	1,185,117	78,117	
	永平寺川付替工	1,040,000	121,255	-918,745	
	築堤工	12,300	11,565	-735	
	低水護岸工	917,700	109,690	-808,010	
	高水護岸工	110,000	0	-110,000	
	雑工事	143,000	28,226	-114,774	
	管理設備費	2,621,000	5,905,591	3,284,591	ダム・堰施設技術基準(案)が平成6年3月に制定され、それにより変更
	通信設備	58,000	285,808	227,808	
	警報設備	245,000	1,166,132	921,132	
	観測設備	210,000	484,699	274,699	
	放流制御設備	930,000	996,869	66,869	
	電気設備	425,000	480,479	55,479	
	管理棟	450,000	678,280	228,280	
	管理用宿舎	80,000	23,930	-56,070	
	予備ゲート庫	120,000	258,171	138,171	
	その他設備	20,000	326,098	306,098	
	敷地造成	20,000	206,727	186,727	
	巡視設備	6,000	7,439	1,439	
	諸設備	57,000	44,319	-12,681	
	堰堤維持費	0	946,640	946,640	
	仮設備	120,000	411,101	291,101	
	工事用動力費	3,000	0	-3,000	
用地及び補償費		4,207,000	6,044,440	1,837,440	
	用地費	2,207,000	1,553,511	-653,489	
	一般補償	1,678,000	1,386,961	-291,039	
	公共補償	4,000	567	-3,433	
	特殊補償	500,000	152,500	-347,500	
	その他	25,000	13,483	-11,517	
	補償工事費	2,000,000	4,490,929	2,490,929	取水施設を魚類が迷入しにくい構造に変更、それに伴い仮設水路を追加
	右岸取水施設	1,061,000	1,388,588	327,588	
	左岸取水施設	438,000	1,138,851	700,851	
	仮設水路	10,000	709,097	699,097	
	管理設備	75,000	333,951	258,951	
	鳴鹿橋改築	371,000	727,000	356,000	
	その他	45,000	193,442	148,442	
工事関係事業費合計		23,794,000	35,521,912	11,727,912	
	測量及び試験費	1,889,000	5,944,625	4,055,625	各種委員会設置、景観設計、魚道構造変更、ゲート構造変更等に係る諸調査
	船舶及び機械器具費	313,000	342,800	29,800	
	営繕費	107,000	63,100	-43,900	
	宿舎費	40,000	5,100	-34,900	
間接費関係事業費合計		2,349,000	6,355,625	4,006,625	
建設費合計		26,143,000	41,877,537	15,734,537	
	工事諸費	1,857,000	2,752,964	895,964	
事業費合計		28,000,000	44,630,501	16,630,501	

2.2.2 費用対効果の算定方針

(1) 費用対効果 (B/C) の考え方

鳴鹿大堰建設事業の費用対効果は、「治水経済調査マニュアル(案) 平成17年4月」に準拠して検討するものとした。

費用対効果は、事業を実施したことによる便益 (Benefit: 洪水による年間の被害軽減期待額の評価年間 (50年間) の総和) と費用 (Cost: 整備期間の事業費と評価年間 (50年間) の維持管理費の総和) を比較して評価する。便益及び費用は評価時点を基準に現在価値化 (4%の社会的割引率で金額の割引を行う、過去に遡る場合は割り増し) し、総便益と総費用の比により費用対効果 B/C を算定する。

※評価期間内の総便益の算定方法 (ダム等治水施設の場合)

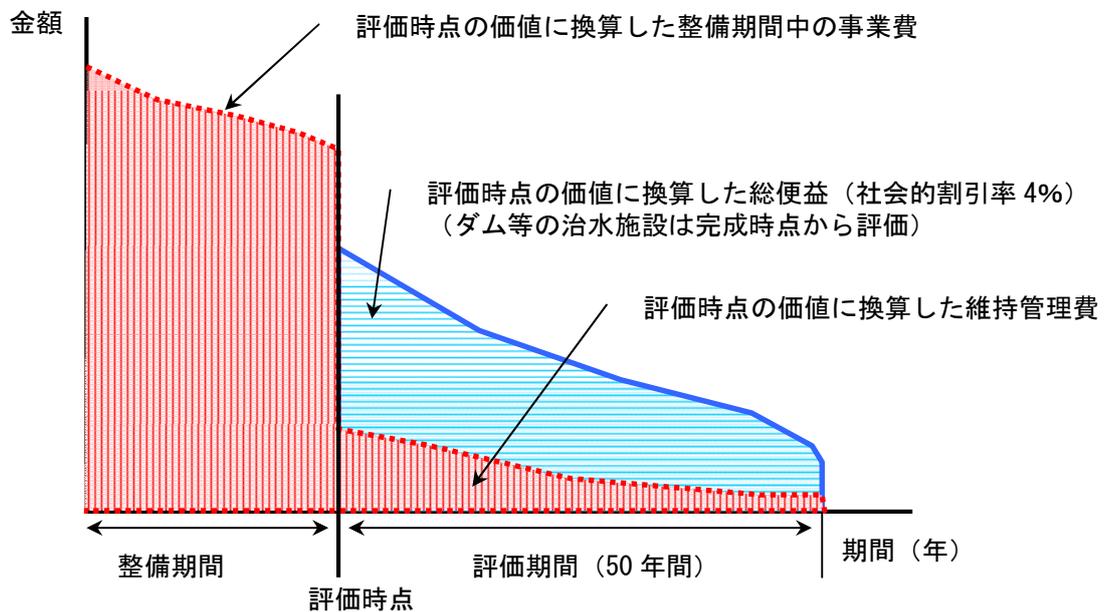


図 2.2.1 費用対効果算定の考え方

※社会的割引率とは、

【治水経済調査マニュアル(案) H.17.4】

社会的割引率とは、費用便益分析において将来の便益や費用を現在の価値として統一的に評価 (現在価値化) する際に割り引くための比率である。国土交通省所管公共事業の費用便益分析で適用される社会的割引率は全て4%とされている。

【公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針 国土交通省 H16.2】

(社会的割引率の考え方)

- ・ 社会的割引率の設定については、現在、課題はあるものの、資本機会費用の考え方に基づき、市場利子率を参考に社会的割引率が設定されている。
- ・ 具体的には、国債等の実質利回りを参考値として、社会的割引率を4%と設定している。

2.2.3 便益の算定

鳴鹿大堰建設事業の目的は、治水（洪水の安全な流下）、流水の正常な機能の維持、水道用水の取水であるが、水道用水の取水の便益を算定する手法が確立されていないことより、ここでは治水の便益を算定するものとした。

(1) 鳴鹿大堰事業による洪水被害軽減効果の考え方

鳴鹿大堰の治水に関する年平均被害軽減期待額の算定は、既往の検討成果（平成8年度 鳴鹿大堰事業計画整理業務（第2編 治水経済検討）報告書」の氾濫解析結果を用いるものとし、被害額の算定には現時点の氾濫区域内資産を踏まえて行うものとした。

(2) 氾濫解析結果の整理

九頭竜川全体河川改修事業の有無によるはん濫計算が実施されている。

以下に氾濫計算結果の概要を示す。

1) 氾濫解析対象洪水

氾濫解析対象洪水は、工事実施基本計画で検討された昭和50年8月型降雨波形を用いて、確率 1/10、1/20、1/50、1/80、1/100、1/150 雨量まで引き伸ばしたものを使用している。上流ダムの扱いは、既設の九頭竜川ダム、笹生川ダム、真名川ダムの調節後の流量を用いている。

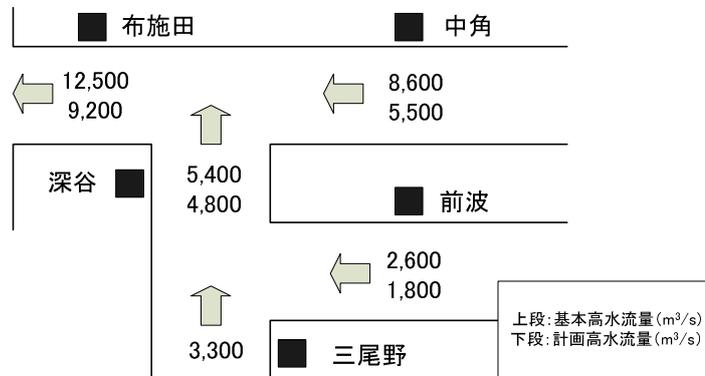


図 2.2.2 九頭竜川水系基本・計画高水流量配分図

表 2.2.3 氾濫解析に用いた確率規模別流量（昭和50年8月型）

確率	ピーク流量(m³/s)	
	布施田	中角
1/10	4,861	3,033
1/20	6,115	3,659
1/50	7,970	4,973
1/80	9,060	5,766
1/100	9,771	6,367
1/150	10,936	6,849

2) 上流ダム及び支川日野川の考え方

上流ダムの調節後の流量については、流出計算（貯留関数法）によりダム地点流量を算出し、洪水調節計算を行い調節後の流量を算出している。日野川の流量についても流出計算を行い、九頭竜川に合流させている。

既設ダムの洪水調節方式は H8 検討時には以下の操作方法を用いた。

表 2.2.4 既設ダムの調節方式

ダム	調節方式
九頭竜川ダム	270m ³ /s の一定放流
笹生川ダム	クレストゲート開度 1.15m 定開度
真名川ダム	バケットカット（カット開始 500m ³ /s、一定量放流 150m ³ /s、移行時間 1 時間 30 分）

3) 現況河道流下能力

現況河道の流下能力は、平成元年測量横断成果の断面を用いて算定している。

鳴鹿大堰（28.6km 地点）における無害流量は 4,980m³/s である。

4) 破堤地点の選定

破堤地点の選定は、以下の 3 項目で評価し選定している。

- ① 地形条件（上流から下流まで一様に破堤地点が存在するように 5km 程度を基本に選定する）
- ② 流下能力が小さい箇所
- ③ 破堤時の氾濫流量が大きい箇所

上記の観点で九頭竜川本川において以下の 12 箇所の破堤地点を選定した。

表 2.2.5 破堤地点と選定理由

ブロック	破堤地点	選定理由
左岸ブロック 1	6. 8K	これより下流部は砂丘地帯で地盤高が高く、ここより破堤した流水は三国町を通過し、地盤高が低い浜島町の方へ流下するため、氾濫区域は大きなものになると想定。
	8. 8K	七瀬川合流点直下流の丘陵部の三宅地区直下流として選定した。ここ氾濫した流水は下流部の氾濫区域を流下する。
	13. 6K	九頭竜川左岸下流部の氾濫区域の最上流部位置し、ここで破堤した流水は七瀬川上流域で氾濫する。
右岸ブロック 2	5. 2K	小田川合流点 2km 地点からの約 5km 間で最も流下能力が小さい箇所として選定。
	9. 4K	日野川合流点 15.4km 地点から下流約 5km 間で最も流下能力が小さい箇所として選定。
	15. 0K	日野川合流点 15.4km 地点の直下流で流下能力が小さい箇所として選定。
	18. 8K	日野川合流点 15.4km 地点から上流約 5km 間で最も流下能力が小さい箇所として選定。
	22. 4K	九頭竜川 20.0km から約 5km 間で最も氾濫ピーク流量が大きくなると推定。
28. 6K	九頭竜川 25.0km から約 5km 間で最も流下能力が小さい箇所として選定。	
左岸ブロック 3	19. 6K	日野川合流点 15.4km 地点から上流約 5km 間で最も流下能力が小さい箇所として選定。
	21. 6K	九頭竜川 20.0km から約 5km 間で最も流下能力が小さい箇所として選定。
	27. 4K	九頭竜川 25.0km から約 5km 間で最も流下能力が小さい箇所として選定。

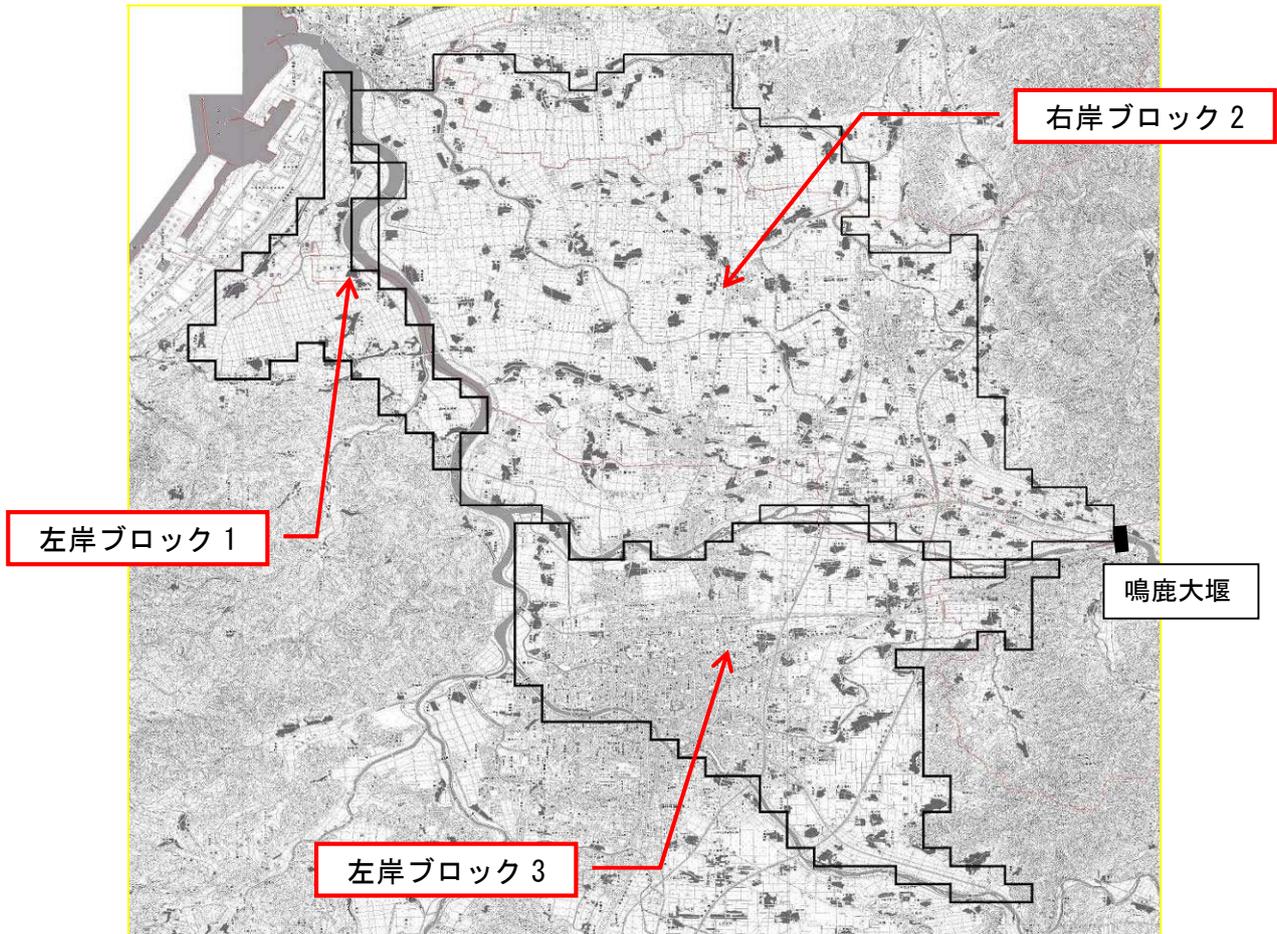


図 2.2.3 はん濫ブロック分割図

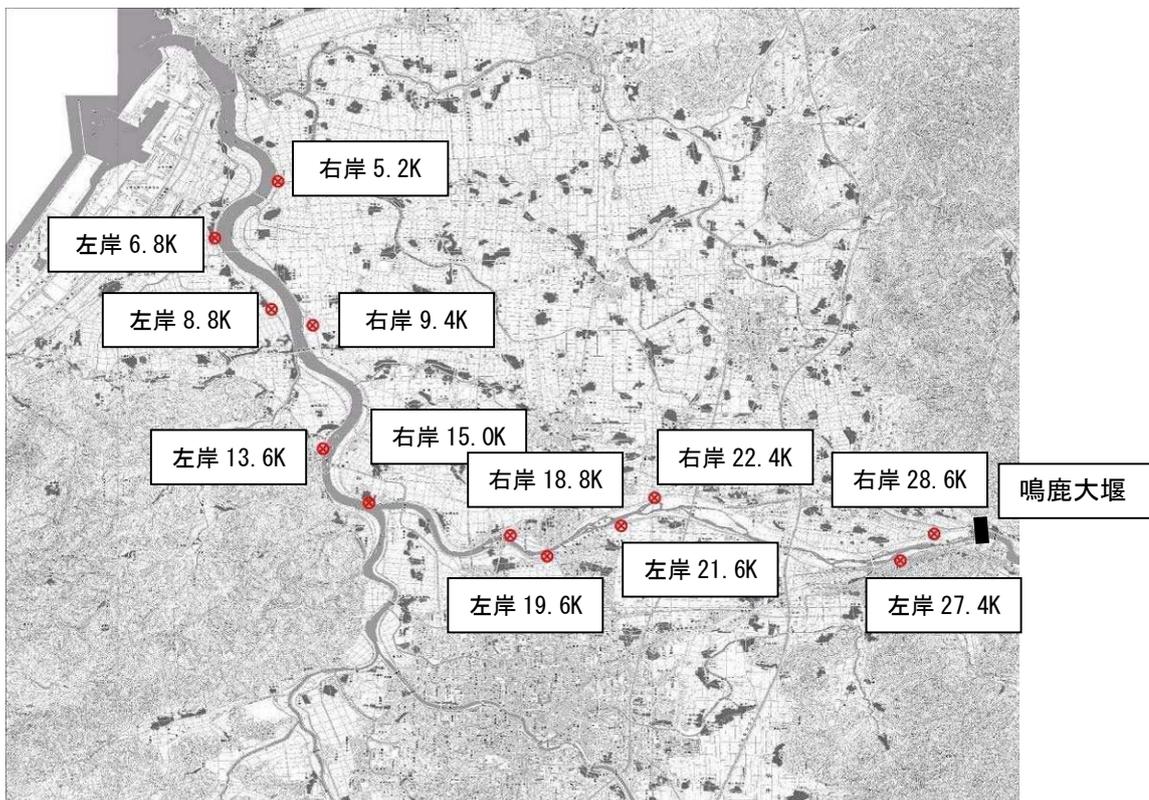


図 2.2.4 破堤地点位置

鳴鹿大堰建設事業により河道改修が行われ、事業の対象区間である、上流の右岸 28.6Kの破堤による被害が無くなるものとして被害軽減額を算定した。

(3) 確率規模別洪水の最大浸水区域

以下に右岸 28.6K 破堤時における確率規模別の浸水区域図を示す。

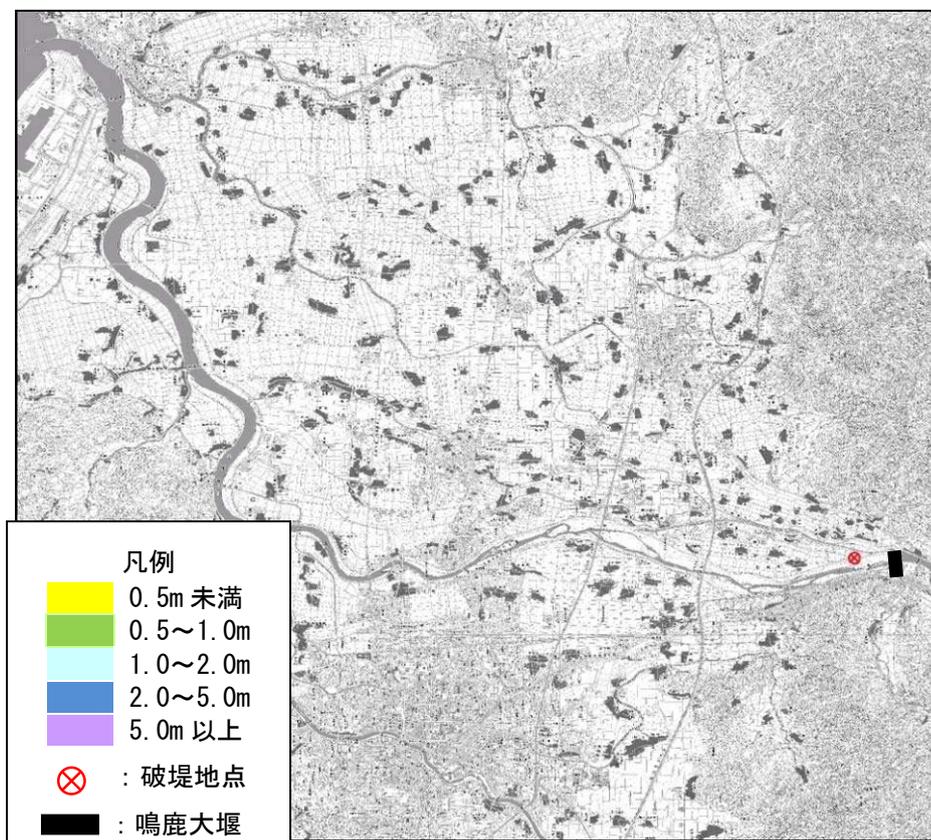


図 2.2.5 浸水区域 (1/20 洪水、破堤なし)

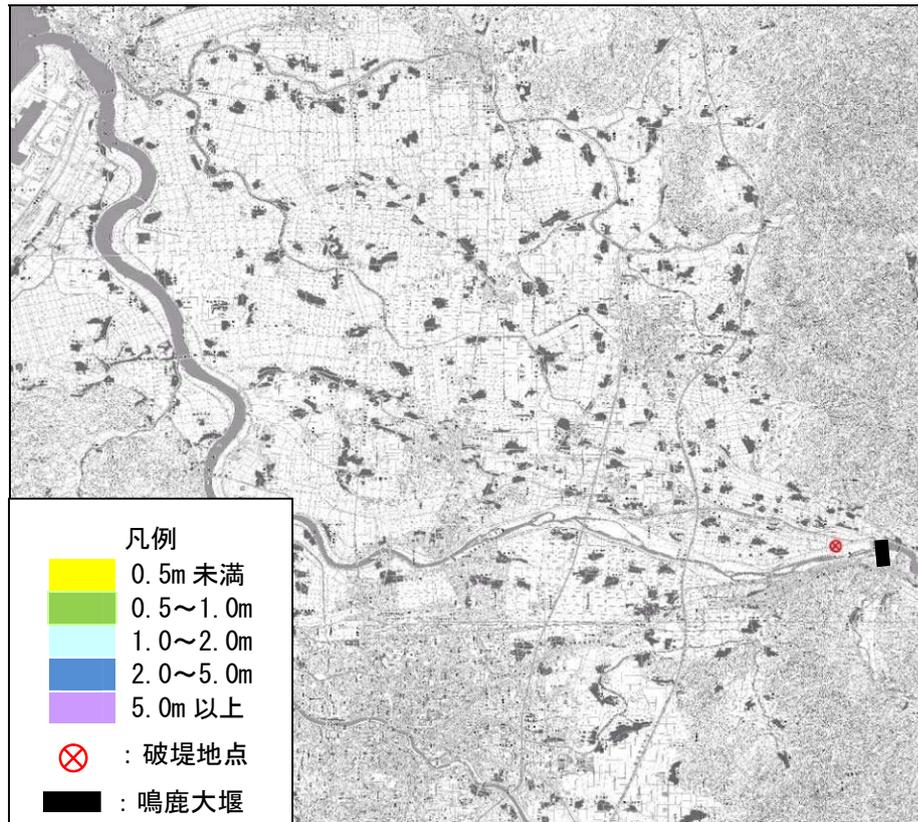


图 2.2.6 浸水区域 (1/50 洪水、破堤なし)

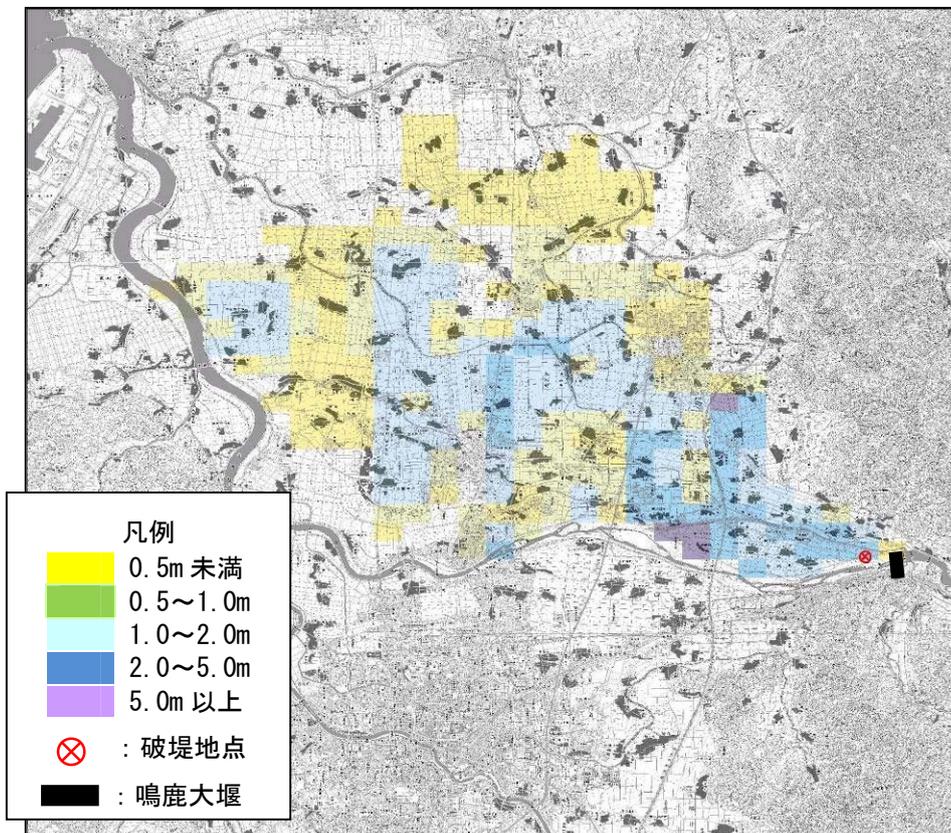


图 2.2.7 浸水区域 (1/80 洪水、右岸 28.6K 破堤)

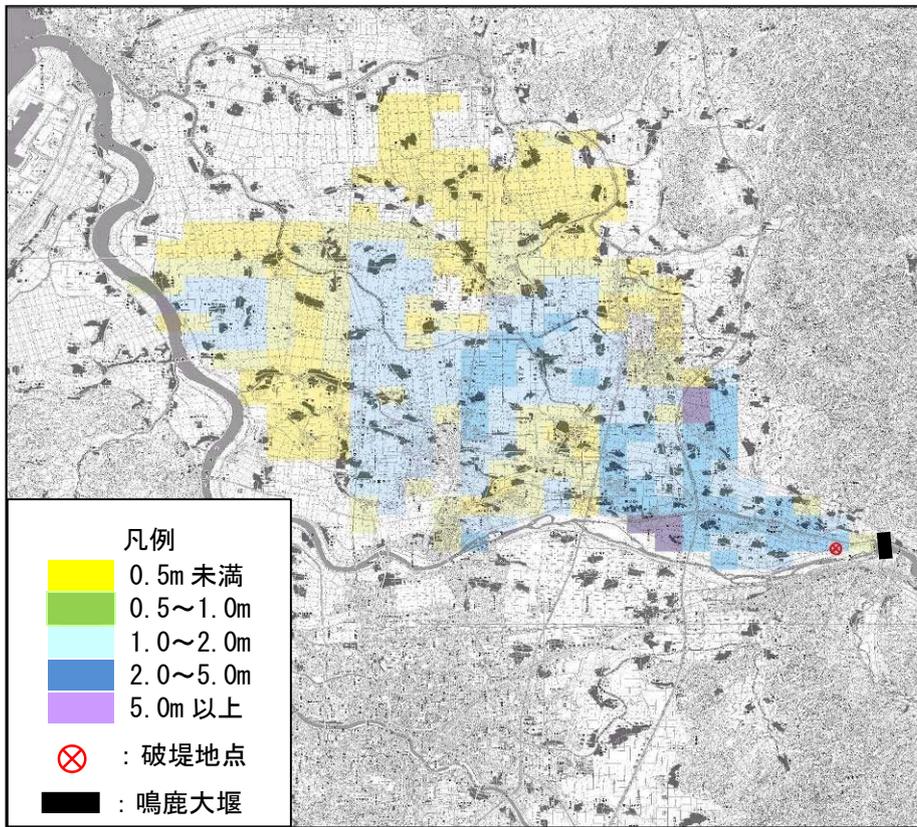


图 2.2.8 浸水区域 (1/100 洪水、右岸 28.6K 破堤)

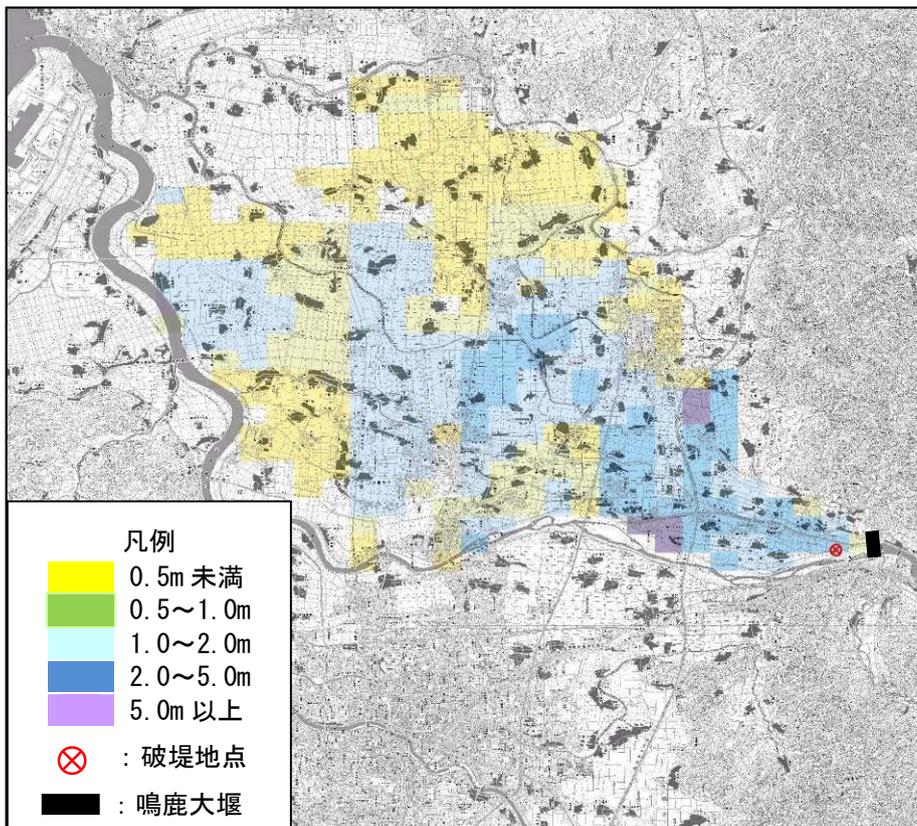


图 2.2.9 浸水区域 (1/150 洪水、右岸 28.6K 破堤)

(3) 資産額の算定

前項において整理した確率規模別の被害額を算定するために対象区域の資産額を最新のデータを用いて「治水経済調査マニュアル（案）H17.4」に準拠し算定した。

① 資産調査

被害額の算出に必要なはん濫区域の資産及び世帯数、従業者数等の基礎数量をはん濫シミュレーションの計算メッシュ単位に算定を行った。

② 調査対象資産

次の資産について関係する基礎数量を調査した。

- 家屋……………（延床面積）
- 家庭用品……………（世帯数）
- 償却・在庫資産…（従業員数、農漁家世帯数）
- 農作物……………（水田面積・畑面積）

③ 基礎数量調査

総務省統計局地域メッシュ統計等を活用し、はん濫シミュレーションの計算メッシュ（500mメッシュ）ごとに次の基礎数量を調査した。

- 人口・世帯数……………平成 17 年度 国勢調査（1km メッシュ）
- 産業分類別従業者数 ……平成 18 年度 事業所・企業統計調査（1km メッシュ）
- 農漁家数……………平成 17 年度 国勢調査（1km メッシュ）
- 延床面積……………平成 12 年度（財）日本建設情報総合センター（100m メッシュ）
- 水田・畑面積……………平成 18 年度 国土数値情報（100m メッシュ）

④ 家屋の資産算定方法

家屋の資産額については、床面積に都道府県別家屋1m²当たり評価額を乗じて家屋資産額を算定した。

$$\text{家屋資産額} = \text{床面積} \times \text{都道府県別家屋 1m}^2 \text{ 当たり評価額}$$

（福井県の 1m² 当たり評価額：150.5 千円/m²（平成 20 年評価額））

〔出典：治水経済調査マニュアル(案)(平成 17 年 4 月 1 日付け国河計調第 2 号)

各種資産評価単価及びデフレーター〕

⑤ 家庭用品の資産算定方法

世帯数に1世帯当たり家庭用品評価額を乗じて家庭用品資産額を算定する。

家庭用品資産額 = 世帯数 × 1世帯当たり家庭用品評価額

(1世帯当たり家庭用品評価額：15,103千円/世帯（平成20年評価額）)

[出典：治水経済調査マニュアル(案)(平成17年4月1日付け国河計調第2号)
各種資産評価単価及びデフレーター]

⑥ **事業所償却・在庫資産の算定方法**

産業分類ごとに、従業者数に産業分類別事業所従業者1人当たり償却資産評価額及び在庫資産評価額を乗じて事業所償却・在庫資産額を算定する。なお、事業所メッシュ統計については、大分類の項目で整理を行った。

事業所償却・在庫資産額 =

従業者数 × 従業者1人当たり償却資産評価額及び在庫資産評価額

(各産業の従業者1人当たり償却資産評価額及び在庫資産評価額は治水経済調査マニュアル(案)(平成17年4月1日付け国河計調第2号)各種資産評価単価及びデフレーターの値を用いた)

表 2.2.6 産業大分類別償却・在庫資産評価額 (H20 評価)

単位:千円/人

大分類	償却資産	在庫資産
鉱業	11,346	2,916
建設業	1,620	3,110
製造業	3,975	5,025
電気・ガス・熱供給・水道業	122,973	3,260
情報通信業	6,237	740
運輸業	6,054	700
卸売・小売業	1,911	2,709
金融・保険業	5,554	211
不動産業	17,659	15,870
飲食店・宿泊業	2,706	109
医療・福祉	1,344	177
教育・学習支援業	1,428	164
複合サービス事業	5,554	211
サービス業	5,554	211
公務	5,554	211

⑦ 農漁家償却・在庫資産

農漁家世帯数に農漁家1戸当たり償却資産評価額及び在庫資産評価額を乗じて農漁家償却・在庫資産額を算定する。

農漁家償却・在庫資産額 =

農家世帯数×1戸当たり償却資産評価額及び在庫資産評価額

(農漁家1戸当たり償却資産評価額：2,099千円/戸

農漁家1戸当たり在庫資産評価額：416千円/戸(平成20年評価額))

⑧ 農作物

水田面積、畑面積に単位面積当たりの平年収量及び単位収量当たりの農作物価格を乗じて農作物資産額を算定する。

農作物資産額 = 水田・畑面積×平年収量×農作物価格

(4) 被害額の算定

前項で整理した確率規模別の最大浸水区域における被害額を下記に示す「治水経済調査マニュアル(案)H17.4」に準拠して算定した。

① 浸水被害額の算定

氾濫解析の結果及び前項で整理した流域内の資産データをもとに、各計算ケースにおける想定被害額を算定した。

被害額については、「直接被害」と「間接被害」に分類され、それぞれの細目は下表に示すような構成となっている。本節では、前節で算定した資産額に「治水経済調査マニュアル(案)」に示される被害率を掛けることにより、被害額を算定した。

表 2.2.7 被害算定項目

分類		効果（被害）の内容	
直接被害	一般資産被害	家屋	浸水による家屋等の建物の被害
		家庭用品	家財・自動車の浸水被害、ただし、美術品や貴金属等は算定してない
		事業所償却資産	事業所固定資産のうち、土地・建物を除いた償却資産の浸水被害
		事業所在庫資産	事業所在庫品の浸水被害
		農漁家償却資産	農漁業生産に係わる農漁家の固定資産のうち、土地・建物を除いた償却資産の浸水被害
		農漁家在庫資産	農漁家の在庫品の浸水被害
	農産物被害	浸水による農作物の被害	
公共土木施設等被害	道路、橋梁、下水道、都市施設、電力、ガス、水道、鉄道、電話、農地、農業用施設等	公共土木施設、公共事業施設、農地、水路等の農業用施設等の浸水被害	
間接被害	営業停止被害	家計	浸水した世帯の平時の家事労働、余暇活動等が阻害される被害（清掃労働対価）
		事業所	浸水した事業所の生産の停止・停滞（生産高の減少）
	応急対策費用	家計	浸水世帯の清掃等の事後活動、飲料水等の代替品購入に伴う新たな出費等の被害
		事業所	家計と同様の被害

出典：「治水経済調査マニュアル（案）（H17.6）」

② 直接被害額の算定

一般資産及び農作物については、メッシュごとの最大浸水深に対応する被害率を用いて算定する。

公共土木施設等（公共土木施設、公益事業施設及び農地・農業用施設）については、等該被害額と一般資産被害額との過去の実績比率を用いて算定する。直接被害の対象資産は次の通りである。

- 家屋
- 家庭用品
- 事業所償却・在庫資産
- 農漁家償却・在庫資産
- 農作物
- 公共土木施設等

③ 家屋被害の算定方法

家屋資産をメッシュ内の階数分布を用いて補正し、下表の被害率を乗じて家屋被害額を算定する。なお、被害率については、検討対象範囲の地盤勾配が 1/500 以上であるため、「C グループ」の値を採用した。

$$\text{家屋被害額} = \text{家屋資産額} \times \text{被害率}$$

浸水深 地盤勾配	床下	床上					土砂堆積(床上)	
		50cm 未満	50～ 99	100～ 199	200～ 299	300cm 以上	50cm 未満	50cm 以上
Aグループ	0.032	0.092	0.119	0.266	0.580	0.834	0.430	0.785
Bグループ	0.044	0.126	0.176	0.343	0.647	0.870		
Cグループ	0.050	0.144	0.205	0.382	0.681	0.888		

A;1/1000未満、B;1/1000～1/500、C;1/500以上

注:1.平成5年～平成8年の「水害被害実態調査」により求められた被害率。

(ただし、土砂堆積は従来の被害率)

2.家屋の全半壊についても考慮した数値である。

④ 家庭用品被害額の算定方法

家庭用品資産をメッシュ内の階数分布を用いて補正し、下表の被害率を乗じて家庭用品被害額を算定する。

$$\text{家庭用品被害額} = \text{家庭用品資産額} \times \text{被害率}$$

浸水深	床下	床上					土砂堆積(床上)	
		50cm 未満	50～ 99	100～ 199	200～ 299	300cm 以上	50cm 未満	50cm 以上
被害率	0.021	0.145	0.326	0.508	0.928	0.991	0.50	0.845

注:平成5年～平成8年の「水害被害実態調査」により求められた被害率。(ただし、土砂堆積は従来の被害率)

⑤ 事業所償却・在庫資産被害

事業所償却・在庫資産額をメッシュ内の階数分布を用いて下表の被害率を乗じて事業所償却・在庫資産被害額を算定する。

$$\text{事業所償却資産被害額} = \text{事業所償却資産額} \times \text{被害率}$$

$$\text{事業所在庫資産被害額} = \text{事業所在庫資産額} \times \text{被害率}$$

浸水深 資産	床下	床上					土砂堆積	
		50cm未満	50～99	100～199	200～299	300cm以上	50cm未満	50cm以上
償却	0.099	0.232	0.453	0.789	0.966	0.995	0.54	0.815
在庫	0.056	0.128	0.267	0.586	0.897	0.982	0.48	0.780

注:平成5年～8年の「水害被害実態調査」により求められた被害率。(ただし、土砂堆積は従来の被害率)

⑥ 農漁家償却・在庫資産被害

農漁家償却・在庫資産額に下表の被害率を乗じて農漁家償却・在庫資産被害額を算定する。

$$\text{農漁家償却資産被害額} = \text{農漁家償却資産額} \times \text{被害率}$$

$$\text{農漁家在庫資産被害額} = \text{農漁家在庫資産額} \times \text{被害率}$$

浸水深	床下	床上					土砂堆積	
		50cm未満	50～99	100～199	200～299	300cm以上	50cm未満	50cm以上
償却	0.0	0.156	0.237	0.297	0.651	0.698	0.370	0.725
在庫	0.0	0.199	0.370	0.491	0.767	0.831	0.580	0.845

⑦ 農作物被害

農作物資産額に浸水深及び浸水日数に応じた被害率を乗じて農作物被害額を算定する。

$$\text{農作物被害額} = \text{農作物資産額} \times \text{被害率}$$

被害率については、近年顕著な浸水がなくその実態が明らかでないので、下表の被害率を用いることとした。

また、浸水日数は「1～2日」、畑作の被害率は「畑平均」を採用した。

作物種類	事項 冠浸水深 浸水日数	冠浸水												土砂埋没		
		0.5m未満				0.5～0.99m				1.0m以上				地表からの土砂堆積率		
		1 5 2	3 5 4	5 5 6	7 以上	1 5 2	3 5 4	5 5 6	7 以上	1 5 2	3 5 4	5 5 6	7 以上	0.5m 未満	0.5 ～ 0.99 m	1.0m 以上
田	水稻	21	30	36	50	24	44	50	71	37	54	64	74	70	100	100
畑	陸稲	20	34	47	60	31	40	50	60	44	60	72	82			
	甘しょ	11	30	50	50	27	40	75	88	38	63	95	100			
	白菜	42	50	70	83	58	70	83	97	47	75	100	100			
	蔬菜	19	33	46	59	20	44	48	75	44	38	71	84			
	根類	32	46	59	62	43	57	100	100	73	87	100	100			
	瓜類	22	30	42	56	31	38	51	100	40	50	63	100			
	豆類	23	41	54	67	30	44	60	73	40	50	68	81			
	畑平均	27	42	54	67	35	48	67	74	51	67	81	91	68	81	100

注)1.「蔬菜」は、ねぎ、ほうれん草、その他、「根菜」は、大根、里芋、ごぼう、人参、「瓜類」は、きゅうり、瓜、西瓜、「豆類」は小豆、大豆、落花生、たまねぎ等である。

2.土砂埋没の被害率は、河川の氾濫土砂によるものであるため、「土石流」の場合は実情に応じて修正すること。

⑧ 公共土木施設等被害

一般資産被害額（③から⑥までの被害額の総和）に公共土木施設等の被害額の一般資産被害額に対する比率を乗じて公共土木施設等被害額を算定する。

公共土木施設等被害 = 一般資産被害額

× 公共土木施設等被害額の一般資産被害額に対する比率

施設	道路	橋梁	下水道	都市施設	公益	農地	農業用施設	小計
被害率	61.6	3.7	0.4	0.2	8.6	29.1	65.8	169.4

注：最近10年（S62～H8）の「水害統計」の中から全国にわたり被害の生じた主要な水害について水害統計及び農水省統計資料をもとに全国平均で求めた値。

⑨ 間接被害額の算定

治水事業の主な効果において取り上げた間接被害のうち、経済評価が可能な被害項目は次のとおりであり、これらの被害額の算定を行った。

- 営業停止損失
- 家庭における応急対策費用
- 事業所における応急対策費用

⑩ 営業停止損失の算定方法

産業大分類別産業毎の従業者数に営業停止・停滞日数及び1人1日当たりの付加価値額を乗じ、産業毎の営業停止損失額（D）を求めその総和を算定する。

$$D_i = M_i \times (n_0 + n_1 / 2) \times p_i$$

i：産業大分類、M：従業者数、p：付加価値額（円/（人・日））、

n₀、n₁：それぞれ浸水深に応じた営業の停止日数・停滞日数

注）産業大分類（日本標準産業分類（平成5年10月改訂）による。）

D 鉱業、E 建設業、F 製造業、G 電気・ガス・水道・熱供給業

H 運輸・通信業、I 卸売業・小売業、J～M サービス業・その他

浸水深	床下	床上				
		50cm未満	50～99	100～199	200～299	300cm以上
停止日数	3.0	4.4	6.3	10.3	16.8	22.6
停滞日数	6.0	8.8	12.6	20.6	33.6	45.2

注：平成7、8年災を対象に実施した「水害に関するアンケート調査」による

⑪ 家庭における応急対策費用の算定方法

・清掃労働対価

世帯数に一日当たり一般世帯清掃労働対価評価額を乗じ、浸水深に応じた清掃所要延べ日数を乗じて家庭における浸水被害の修復等の清掃労働に要する費用（清掃労働対価）の被害額を算出する。

$$\text{清掃労働対価} = \text{世帯数} \times \text{労働対価評価額} \times \text{清掃延日数}$$

浸水深	床下	床上				
		50cm未満	50～99	100～199	200～299	300cm以上
日数	4.0	7.5	13.3	26.1	42.4	50.1

注：平成7、8年災を対象に実施した「水害に関するアンケート調査」による

・代替活動等に伴う支出増

世帯数に浸水深に応じた代替活動等に伴う支出負担単価を乗じて飲料水の購入、通勤等の代替活動等に要する費用等の代替活動等に伴う支出増額を算定する。

$$\text{代替活動等に伴う支出増} = \text{世帯数} \times \text{代替活動等支出負担単価}$$

浸水深	床下	床上				
		50cm未満	50～99	100～199	200～299	300cm以上
単価	82.5	147.6	206.5	275.9	326.1	343.3

注：平成7、8年災を対象に実施した「水害に関するアンケート調査」による

⑫ 事業所における応急対策費用

事業所数に浸水深に応じた代替活動等に伴う支出負担単価を乗じ、代替活動等に伴う被害額を算出する。

$$\text{代替活動等に伴う支出増} = \text{事業所数} \times \text{代替活動等支出負担単価}$$

浸水深	床下	床上				
		50cm未満	50～99	100～199	200～299	300cm以上
単価	470	925	1,714	3,726	6,556	6,619

注：平成7、8年災を対象に実施した「水害に関するアンケート調査」による

(5) 年平均被害軽減期待額の算定

H8 検討時の氾濫解析結果を用いて、右岸 28.6K 地点破堤時の確率規模別の被害額をもとに年平均被害軽減期待額について下記のケースについて算定した。

鳴鹿大堰建設事業により右岸28.6Kの破堤被害が無くなるケース (単位：百万円)

年平均超過確率	①被害額 (事業実施前)	②被害額 (事業実施後)	③被害軽減額 (①-②)	④区間平均被害額	⑤区間確率	⑥年平均被害額 (④×⑤)	⑦年平均被害額の累計
1/10	0	0	0	0			
1/20	0	0	0	0	0.0500	0	0
1/50	0	0	0	0	0.0300	0	0
1/80	641,811	0	641,811	320,906	0.0075	2,407	2,407
1/100	693,533	0	693,533	667,672	0.0025	1,669	4,076
1/150	857,994	0	857,994	775,764	0.0033	2,560	6,636

上記の結果より、年平均被害軽減期待額は、6,636 百万円となった。

2.2.4 総費用の算定

鳴鹿大堰事業の総費用は事業費と維持管理費をもとに算定した。

維持管理費はH16～H20までは実績の値を用い、H21以降はH16～H20の平均の管理費をH65まで継続するものとした。

なお、総費用については全体事業費のうち、治水分を対象とし、コストアロケーションの治水分である99.89%（0.11%は水道）について計上した。

また、建設事業費は評価時点の価格に補正するものとし、治水経済調査マニュアル（案）各種資産評価単価及びデフレーター（平成21年2月改正）」より、治水事業費指数の河川総合開発の指数を用いた。

以上より、総費用は下記の表の河川分の現在価格化した年度別費用を用いて算定した。

表 2.2.8 鳴鹿大堰の事業費

	全 体		河川分 (99.89%)		河川分の現在価格化 (治水事業費指数で補正)		治水事業費指数 (河川総合開発)
	建設事業費 (円)	管理費 (円)	建設事業費 (百万円)	管理費 (百万円)	建設事業費 (百万円)	管理費 (百万円)	
H1	145,412,794		145		149	0	95.5
H2	577,628,788		577		570	0	99.2
H3	936,596,270		936		901	0	101.8
H4	1,470,132,375		1,469		1,400	0	102.8
H5	4,281,200,531		4,276		4,081	0	102.7
H6	4,068,972,720		4,064		3,886	0	102.5
H7	7,678,495,699		7,670		7,340	0	102.4
H8	6,975,527,250		6,968		6,695	0	102.0
H9	1,989,942,041		1,988		1,897	0	102.7
H10	2,794,092,179		2,791		2,711	0	100.9
H11	5,371,157,166		5,365		5,268	0	99.8
H12	2,990,369,739		2,987		2,927	0	100.0
H13	2,835,030,363		2,832		2,844	0	97.6
H14	1,070,803,732		1,070		1,094	0	95.8
H15	1,354,590,641		1,353		1,387	0	95.6
H16	91,444,279	390,882,000	91	390	94	399	95.7
H17		394,417,000	0	394	0	403	95.9
H18		392,324,000	0	392	0	397	96.7
H19		370,852,000	0	370	0	370	98.0
H20		390,159,000	0	390	0	390	98.0
計	44,631,396,567	1,938,634,000	44,582	1,936	43,243	1,959	
平均	—	387,726,800	—	387	—	392	

表 2.2.9 鳴鹿大堰建設事業費

出典：九頭竜川鳴鹿大堰事業誌

	全 体(単位：円)						治水分 (99.89%)
	建設事業費	建設費	工事諸費	事務費	本省経費	土木研究所 経費	建設事業費 (百万円)
H1	145,412,794	130,000,000	15,382,201	15,653	14,940	0	145
H2	577,628,788	519,340,000	58,171,363	58,333	59,092	0	577
H3	936,596,270	832,666,792	103,738,182	95,246	96,050	0	936
H4	1,470,132,375	1,309,133,500	160,694,974	159,982	143,919	0	1,469
H5	4,281,200,531	3,992,184,442	288,253,446	319,123	443,520	0	4,276
H6	4,068,972,720	3,766,840,058	298,209,280	234,255	499,786	3,189,341	4,064
H7	7,678,495,699	7,326,462,370	350,849,036	268,094	916,199	0	7,670
H8	6,975,527,250	6,624,111,680	350,297,832	266,839	850,899	0	6,968
H9	1,989,942,041	1,818,523,072	171,082,715	102,149	234,105	0	1,988
H10	2,794,092,179	2,511,778,073	281,822,664	187,216	304,226	0	2,791
H11	5,371,157,166	5,080,538,859	289,832,043	198,101	588,163	0	5,365
H12	2,990,369,739	2,784,065,137	205,782,600	162,048	359,954	0	2,987
H13	2,835,030,363	2,681,245,296	153,450,223	29	334,815	0	2,832
H14	1,070,803,732	999,675,000	71,024,023	53	104,656	0	1,070
H15	1,354,590,641	1,275,615,000	78,536,622	238,813	200,206	0	1,353
H16	91,444,279	89,435,000	2,009,279	0	0	0	91
	44,631,396,567	41,741,614,279	2,879,136,483	2,305,934	5,150,530	3,189,341	44,582

表 2.2.10 鳴鹿大堰実績管理費

単位：千円

年度	一般管理費	維持補修費	合計
H16	379,882	11,000	390,882
H17	377,417	17,000	394,417
H18	374,324	18,000	392,324
H19	355,852	15,000	370,852
H20	360,159	30,000	390,159
平均			387,727

また、残存価値については、鳴鹿大堰の工事費より、下記のように算定し、総便益に加えるものとした。

- ・残存価値は、総事業費から用地費、補償費、間接経費、工事諸費を除いた費用（工事費）及び用地費について、治水経済調査マニュアルによるダムの法定耐用年数による減価償却（定額法）の考え方をういて評価終了時点の残存価値を求めるものとした。
- ・なお、用地費の残存価値は用地費と補償費とを分離することが困難であるため除外するものとした。

※構造物等の残存価値

$$D_{S+50} = 0.9 (1-50/80) \times \Sigma d / (1+0.04)^{S+49} + 0.1 \times \Sigma d / (1+0.04)^{S+49}$$

ここで、 Σd は建設費のうち、用地費、補償費、間接経費、工事諸費を除いた毎年の建設費の合計である。

鳴鹿大堰の工事費：41,696 百万円（全体工事費の 99.89%）

整備期間：15 年（H1～H16）

評価期間：50 年間

残存価値：1,382 百万円

2.2.5 費用対効果の算定

以上の結果を踏まえ、鳴鹿大堰事業の費用対効果を算定した結果を下記に示す。

- ① 評価対象期間は、事業完了の平成 16 年から 50 年間とする。
- ② 総便益は、社会的割引率（4 %）を乗じて現在価値化する。
- ③ 残存価値は総便益に加えて評価した。

表 2.2.8 に費用対効果の算定結果を示す。この結果、50 年間の便益と残存価値及び総費用から鳴鹿大堰の治水に関わる費用対効果（B/C）は、下記のようになる。

表 2.2.11 鳴鹿大堰の治水に関わる費用対効果

右岸28.6K破堤被害がなるものとして年平均被害軽減額を算定した場合

	洪水防御	残存価値
便益（百万円）	173,441	1,382
総便益（百万円）	174,823	
総費用（百万円）	78,472	
費用対効果（B/C）	2.23	

上記の結果より、鳴鹿大堰建設事業の治水に関わる費用対効果は B/C=2.23 となった。

表 2.2.12 費用対効果算定結果

費用対効果

(金額は百万円)

年次	t	係数	便 益		費 用						残存価値	総便益 (便益+残 存価値)	費用便益比 B/C
			洪水防御	現在価値	建設費①		維持管理費②		① + ②				
					費 用	現在価値	費 用	現在価値	費 用	現在価値			
H1	19	2.107			149	314			149	314			
H2	18	2.026			570	1,155			570	1,155			
H3	17	1.948			901	1,754			901	1,754			
H4	16	1.873			1,400	2,622			1,400	2,622			
H5	15	1.801			4,081	7,349			4,081	7,349			
H6	14	1.732			3,886	6,729			3,886	6,729			
H7	13	1.665			7,340	12,222			7,340	12,222			
H8	12	1.601			6,695	10,718			6,695	10,718			
H9	11	1.539			1,897	2,920			1,897	2,920			
H10	10	1.480			2,711	4,013			2,711	4,013			
H11	9	1.423			5,268	7,499			5,268	7,499			
H12	8	1.369			2,927	4,006			2,927	4,006			
H13	7	1.316			2,844	3,742			2,844	3,742			
H14	6	1.265			1,094	1,384			1,094	1,384			
H15	5	1.217			1,387	1,688			1,387	1,688			
H16	4	1.170	6,636	7,763	94	109	399	467	493	577			
H17	3	1.125	6,636	7,465			403	453	403	453			
H18	2	1.082	6,636	7,177			397	430	397	430			
H19	1	1.040	6,636	6,901			370	385	370	385			
H20	0	1.000	6,636	6,636			390	390	390	390			
H21	1	0.962	6,636	6,381			392	377	392	377			
H22	2	0.925	6,636	6,135			392	362	392	362			
H23	3	0.889	6,636	5,899			392	348	392	348			
H24	4	0.855	6,636	5,672			392	335	392	335			
H25	5	0.822	6,636	5,454			392	322	392	322			
H26	6	0.790	6,636	5,245			392	310	392	310			
H27	7	0.760	6,636	5,043			392	298	392	298			
H28	8	0.731	6,636	4,849			392	286	392	286			
H29	9	0.703	6,636	4,662			392	275	392	275			
H30	10	0.676	6,636	4,483			392	265	392	265			
H31	11	0.650	6,636	4,311			392	255	392	255			
H32	12	0.625	6,636	4,145			392	245	392	245			
H33	13	0.601	6,636	3,985			392	235	392	235			
H34	14	0.577	6,636	3,832			392	226	392	226			
H35	15	0.555	6,636	3,685			392	218	392	218			
H36	16	0.534	6,636	3,543			392	209	392	209			
H37	17	0.513	6,636	3,407			392	201	392	201			
H38	18	0.494	6,636	3,276			392	194	392	194			
H39	19	0.475	6,636	3,150			392	186	392	186			
H40	20	0.456	6,636	3,029			392	179	392	179			
H41	21	0.439	6,636	2,912			392	172	392	172			
H42	22	0.422	6,636	2,800			392	165	392	165			
H43	23	0.406	6,636	2,692			392	159	392	159			
H44	24	0.390	6,636	2,589			392	153	392	153			
H45	25	0.375	6,636	2,489			392	147	392	147			
H46	26	0.361	6,636	2,394			392	141	392	141			
H47	27	0.347	6,636	2,301			392	136	392	136			
H48	28	0.333	6,636	2,213			392	131	392	131			
H49	29	0.321	6,636	2,128			392	126	392	126			
H50	30	0.308	6,636	2,046			392	121	392	121			
H51	31	0.296	6,636	1,967			392	116	392	116			
H52	32	0.285	6,636	1,892			392	112	392	112			
H53	33	0.274	6,636	1,819			392	107	392	107			
H54	34	0.264	6,636	1,749			392	103	392	103			
H55	35	0.253	6,636	1,682			392	99	392	99			
H56	36	0.244	6,636	1,617			392	96	392	96			
H57	37	0.234	6,636	1,555			392	92	392	92			
H58	38	0.225	6,636	1,495			392	88	392	88			
H59	39	0.217	6,636	1,437			392	85	392	85			
H60	40	0.208	6,636	1,382			392	82	392	82			
H61	41	0.200	6,636	1,329			392	79	392	79			
H62	42	0.193	6,636	1,278			392	75	392	75			
H63	43	0.185	6,636	1,229			392	73	392	73			
H64	44	0.178	6,636	1,182			392	70	392	70			
H65	45	0.171	6,636	1,136			392	67	392	67			
合計				173,441	43,243	68,226	19,599	10,247	62,843	78,472	1,382	174,823	2.23

※現在価値化は社会的割引率（4%）による

※残存価値は工事費を対象とし、ダムの法定耐用年数による減価償却（定額法）の考え方をを用いた

なお、以降に費用対効果算定に係る以下の様式を整理した。

- ・様式-2 資産データ
- ・様式-3 被害額
- ・様式-4 年平均被害軽減期待額

様式-2 資産データ 水系名：九頭竜川 河川名：九頭竜川 国勢調査年：平成17年国勢調査 事業所統計調査年：平成18事業所統計

氾濫 ブロック	ブロック 面積 (km ²)	一般資産等基礎数量							一般資産額						農作物資産額			一般資産額 等合計 (百万円)	備考	
		人口	世帯数	従業者数	農漁家数	延床面積 (千m ²)	水田面積 (km ²)	畑面積 (km ²)	家屋 (百万円)	家庭用品 (百万円)	事業所資産		農漁家資産		小計 (百万円)	水稻 (百万 円)	畑作物 (百万 円)			小計 (百万円)
											償却 (百万円)	在庫 (百万円)	償却 (百万円)	在庫 (百万円)						
右岸ブロック2	128.44	95,214	29,165	38,315	1,340	5,640	81.58	0.28	848,769	440,561	139,773	101,142	2,830	561	1,533,636	9,856	48	9,904	1,543,540	

様式-3被害額 水系名:九頭竜川 河川名:九頭竜川 流量規模:1/80規模確率洪水(現況+鳴鹿大堰なし)

氾濫 ブロック	一般資産被害額						農作物被害額			公共土木 施設等 被害額 (百万円)	営業 停止 損失 (百万円)	家庭における 応急対策費用			事業所 における 応急対策 費用 (百万円)	その他の 間接被害 (百万円)	小計 (百万円)	合計 (百万円)	備考	
	家屋 (百万円)	家庭用品 (百万円)	事業所資産		農漁家資産		小計 (百万円)	水稲 (百万円)	畑作物 (百万円)			小計 (百万円)	清掃労働 対価 (百万円)	代替活動 等 (百万円)						小計 (百万円)
			償却 (百万円)	在庫 (百万円)	償却 (百万円)	在庫 (百万円)														
右岸ブロック2	87,334	86,129	38,664	16,924	407	115	229,573	2,697	5	2,702	388,896	3,166	3,717	9,328	13,045	4,429	4,429	641,811		

様式-3被害額 水系名:九頭竜川 河川名:九頭竜川 流量規模:1/100規模確率洪水(現況+鳴鹿大堰なし)

氾濫 ブロック	一般資産被害額						農作物被害額			公共土木 施設等 被害額 (百万円)	営業 停止 損失 (百万円)	家庭における 応急対策費用			事業所 における 応急対策 費用 (百万円)	その他の 間接被害 (百万円)	小計 (百万円)	合計 (百万円)	備考	
	家屋 (百万円)	家庭用品 (百万円)	事業所資産		農漁家資産		小計 (百万円)	水稲 (百万円)	畑作物 (百万円)			小計 (百万円)	清掃労働 対価 (百万円)	代替活動 等 (百万円)						小計 (百万円)
			償却 (百万円)	在庫 (百万円)	償却 (百万円)	在庫 (百万円)														
右岸ブロック2	94,783	93,752	40,661	18,419	441	125	248,181	2,933	7	2,940	420,418	3,385	3,936	9,920	13,856	4,753	4,753	693,533		

様式-3被害額 水系名:九頭竜川 河川名:九頭竜川 流量規模:1/150規模確率洪水(現況+鳴鹿大堰なし)

氾濫 ブロック	一般資産被害額						農作物被害額			公共土木 施設等 被害額 (百万円)	営業 停止 損失 (百万円)	家庭における 応急対策費用			事業所 における 応急対策 費用 (百万円)	その他の 間接被害 (百万円)	小計 (百万円)	合計 (百万円)	備考	
	家屋 (百万円)	家庭用品 (百万円)	事業所資産		農漁家資産		小計 (百万円)	水稲 (百万円)	畑作物 (百万円)			小計 (百万円)	清掃労働 対価 (百万円)	代替活動 等 (百万円)						小計 (百万円)
			償却 (百万円)	在庫 (百万円)	償却 (百万円)	在庫 (百万円)														
右岸ブロック2	118,805	114,515	49,601	23,803	520	146	307,389	3,309	7	3,316	520,716	4,176	4,513	11,666	16,179	6,218	6,218	857,994		

様式-4 年平均被害軽減期待額

水系名：九頭竜川 河川名：九頭竜川

対象河道：(現況河道→鳴鹿大堰完成)

流量規模	超過確率	被害額			区間平均被害額 ④	区間確率 ⑤	年平均被害額 ④×⑤	年平均被害額の累計= 年平均被害軽減期待額	備考
		事業実施しない 場合①	事業を実施し た場合②	軽減額 ③=①-②					
1/10	0.1000	0	0	0					
1/20	0.0500	0	0	0	0	0.0500	0	0	
1/50	0.0200	0	0	0	0	0.0300	0	0	
1/80	0.0125	641,811	0	641,811	320,906	0.0075	2,407	2,407	
1/100	0.0100	693,533	0	693,533	667,672	0.0025	1,669	4,076	
1/150	0.0067	857,994	0	857,994	775,764	0.0033	2,560	6,636	