

事業便益の早期発現に関するケーススタディ(河川事業) ~予算の重点化整備における部分完成時の事業効果算出法~ (ケース2 氾濫ブロック内の最大被害額しか得られない場合)

(1) 概要

「災害復旧等関連緊急事業」、「緊急対策特別区間」、「床上浸水対策特別緊急事業」の採択などによって、河川堤防工事を重点整備することによって、一般的な河川改修工事と比較して、早期供用を実現するものである。

本資料では、河川事業において部分完成した区間の便益評価手法を示すとともに、河川事業での早期供用時の便益算定方法を示すものである。

方式	内容
従来方式(アクション前)	一般的な河川改修工事における部分完成時の事業効果
コスト改善(アクション後)	予算の重点化整備における部分完成時の事業効果

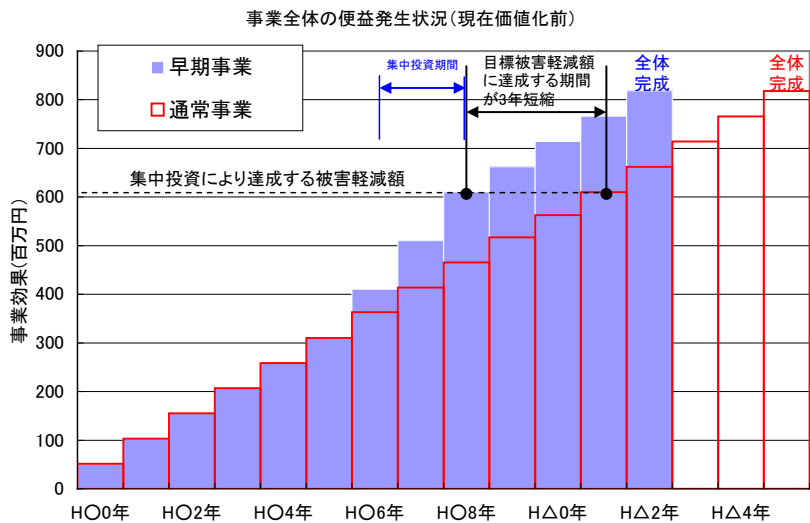
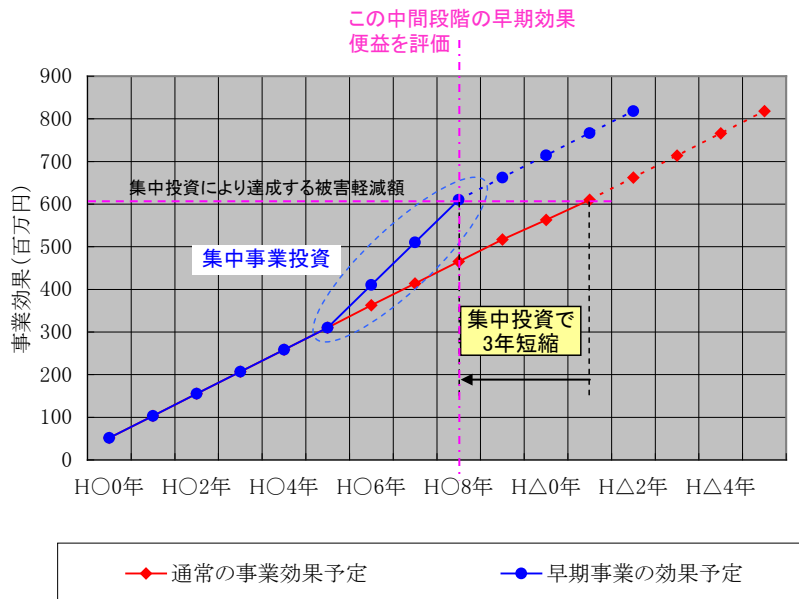


図-1 集中事業による事業効果(便益)のイメージ

事業便益の早期発現に関するケーススタディ(河川事業) ~予算の重点化整備における部分完成時の事業効果算出法~ (ケース2 氾濫ブロック内の最大被害額しか得られない場合)

(2) 必要データ

1	標準工期	一般的な河川改修工事の工期
2	実工期	予算の重点化に伴う実際の工期
3	既往の費用対効果検討資料	費用対効果検討における氾濫計算結果や治水経済調査マニュアル(案)に準じたとりまとめ様式(1~7)

(3) 算定方法

算定フロー

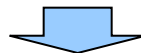
堤防整備による被害軽減額の算出

ケース2:
 氾濫ブロック内の最大被害額しか得られない場合

既往検討で整理されている治水経済調査マニュアル(案)様式2の破堤敷高流下能力より、**堤防整備により解消される流下能力不足量(計画流量-破堤敷高流下能力)**と氾濫ブロック内の全破堤可能性地点の合計流下能力不足量 Σ (計画流量-破堤敷高流下能力)を整理し、合計流下能力不足量に対して**堤防整備により解消できる流下能力不足量の割合**を算出



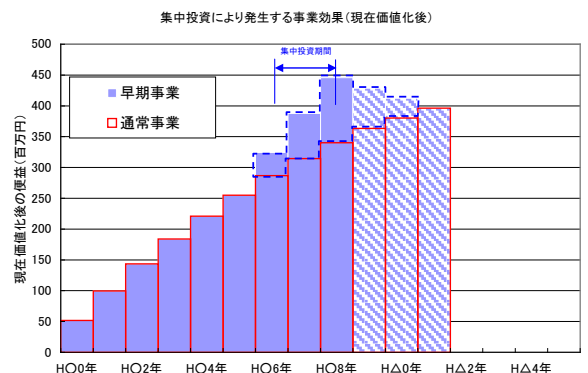
既往検討で算出されている**ブロック内の最大被害発生地点1地点**による被害額に、算出した**堤防整備により解消できる流下能力不足量の割合**を乗じて、堤防整備により防止できる被害額とする。



便益効果の算出

社会的割引率(4%)を用いて現在価値化し、被害軽減額で便益効果を算出。

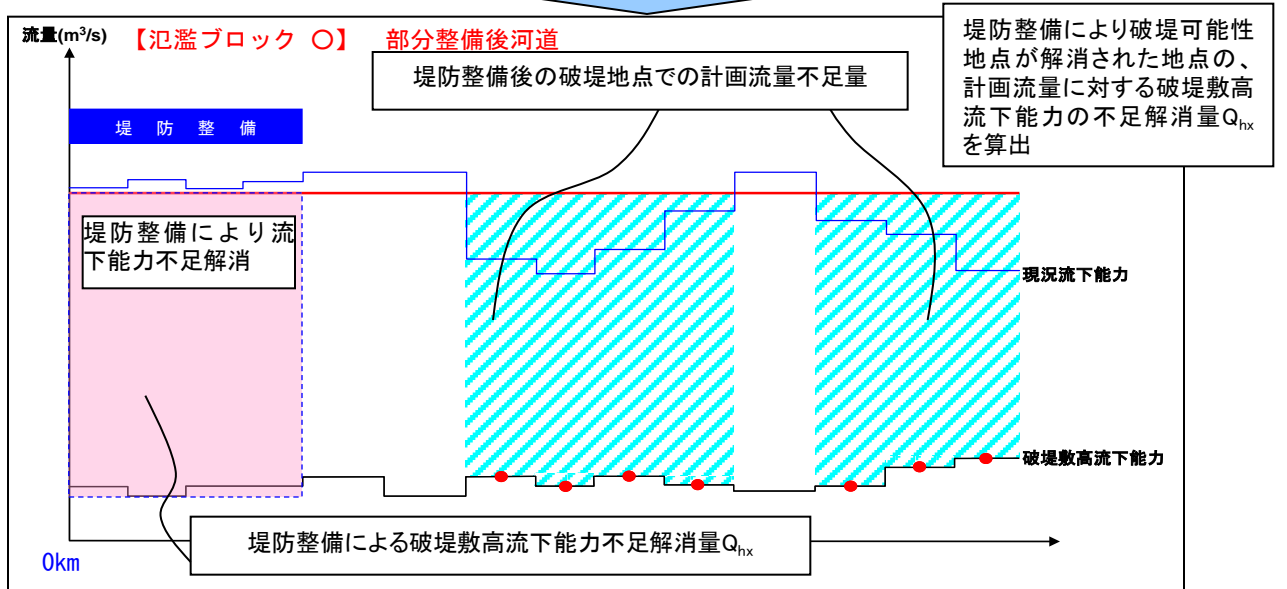
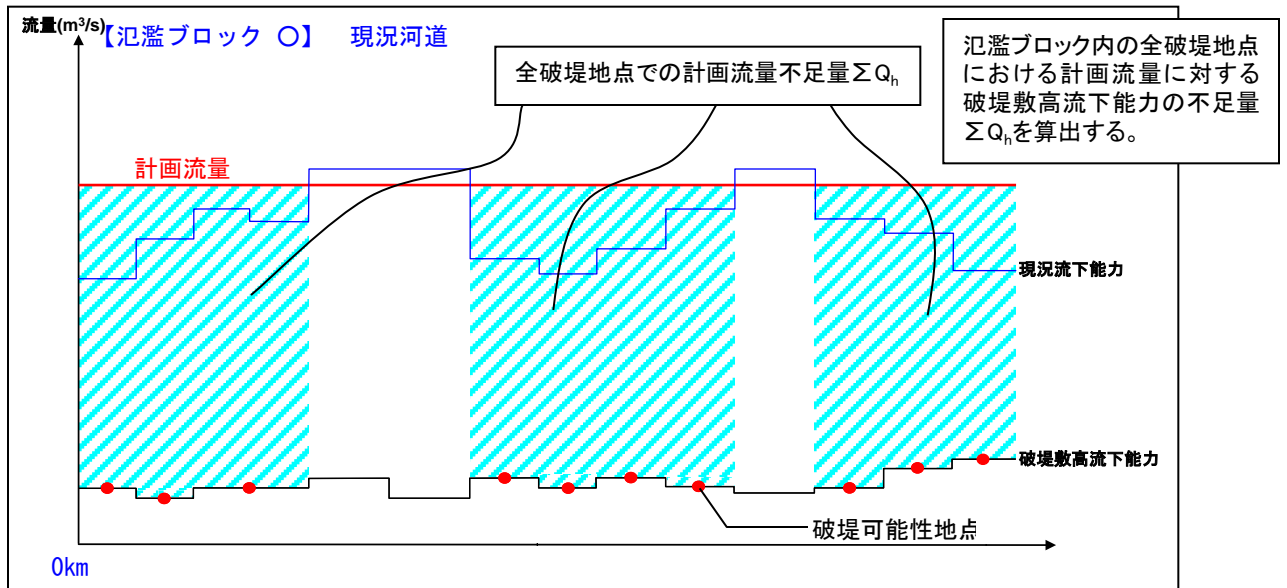
早期事業による便益は、各年ごとの早期事業と通常事業との便益の差の合計とする。



事業便益の早期発現に関するケーススタディ(河川事業) ~予算の重点化整備における部分完成時の事業効果算出法~ (ケース2 氾濫ブロック内の最大被害額しか得られない場合)

堤防整備による被害軽減額の算出

堤防整備による被害軽減額
 = 最大被害発生破堤地点1地点の被害額 B_{1max} × $\frac{\text{堤防整備により解消された計画流量に対する破堤敷高流下能力の不足量 } Q_{hx}}{\text{全破堤地点での計画流量に対する破堤敷高流下能力の不足量 } \Sigma Q_h}$



便益効果の算出

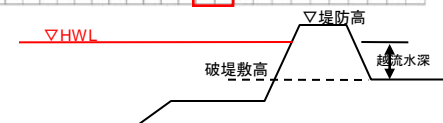
算出した堤防整備ごとの被害軽減額を現在価値化し、早期に完了した場合と、通常期日で完了した場合とで比較して早期事業完了による事業効果を評価する。

年便益の現在価値化 $B = \frac{b_t}{(1+r)^t}$ ここで、 t : 評価対象年から経過年
 b_t : t 年における年便益
 r : 社会的割引率 (4%)

様式-2 流下能力評価表

河川番号	河川名称		河川延長	河川断面	河川状況		河川整備		河川利用
	河川名称	河川名称			河川状況	河川整備			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

破堤敷高流下能力は、治水経済調査マニュアル(案)に従ってまとめられた様式2より参照



事業便益の早期発現に関するケーススタディ(河川事業) ~予算の重点化整備における部分完成時の事業効果算出法~ (ケース2 氾濫ブロック内の最大被害額しか得られない場合)

(4)算定例

想定シナリオ

片岸7.2k~8.2k区間の堤防整備を含む河川改修事業に対して、7.2k~8.0k区間については通常6年かかるところを、集中投資・早期事業計画等により3年で整備できた場合の事業効果を算出する。便益評価は、早期事業が完了した8.0k堤防完成時点で評価する。

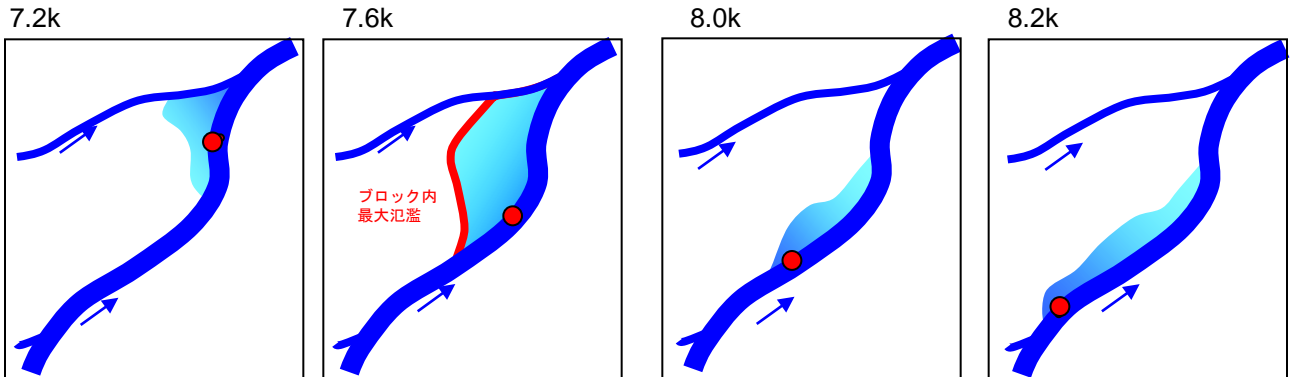
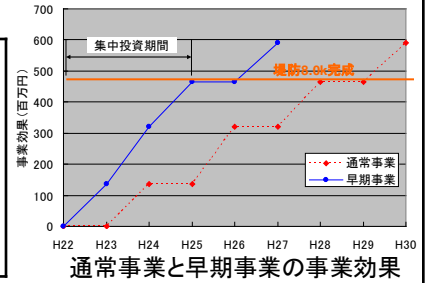


図-2 モデル河川における破堤地点と氾濫域図

①各破堤地点ごとの確率別被害額データの整理

既往検討結果より、確率別ごとのブロック内最大被害額を整理する。

表-1 各破堤地点、確率別ごとの被害額

確率規模-破堤地点	一般資産被害額										農作物被害額			公共土木施設等被害額		営業停止損失		家庭における応急対策費用		事業における応急対策費用		その他の間接被害		小計	合計
	確率	破堤地点	家屋		家庭用品		事業所資産		農漁家資産		小計	水稲	畑作物	小計	公共土木施設等被害額	営業停止損失	家庭における応急対策費用		事業における応急対策費用	その他の間接被害					
			被害額	在庫	被害額	在庫	被害額	在庫	被害額	在庫							清掃労働費	代替活動等		小計	小計	小計			
1/20年確率	破堤地点L7.6k	1,175	2,230	0	0	5	2	3,412	9.0	17.6	26.5	5,779	0	82	97	179	0	0	0	0	0	9,396.2			
1/30年確率	破堤地点L7.6k	1,517	2,854	0	0	7	2	4,380	9.5	18.8	28.3	7,419	0	104	115	219	0	0	0	0	12,046.0				
1/50年確率	破堤地点L7.6k	1,882	3,378	0	0	8	3	5,271	9.8	20.2	30.0	8,929	0	123	127	250	0	0	0	0	14,479.8				

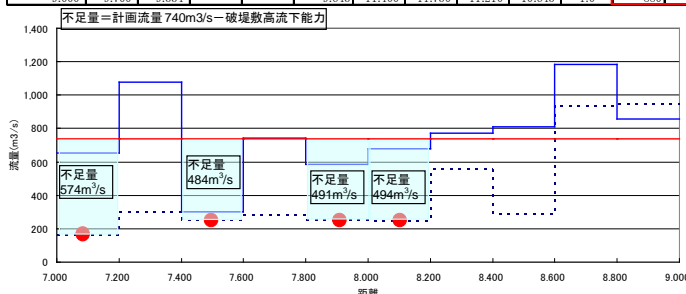
②計画流量に対する破堤敷高流下能力不足量の算出

: ブロック内最大被害発生破堤地点

氾濫ブロックにおける破堤敷高流下能力から、氾濫ブロック内の全破堤地点における計画流量に対する破堤敷高流下能力の不足量 $\sum Qh$ を算出する。

表-2 ブロック内流下能力一覧表(治水経済調査マニュアル(案)様式2)

距離標	堤内地盤高		高水敷高		計画高水位 (TP.m)	堤防天端高 (TP.m)		スライドダウン堤防高 (TP.m)		計画余裕高	破堤敷高流下能力 (m ³ /s)		堤防高満杯流下能力 (m ³ /s)		スライドダウン流下能力 (m ³ /s)		計画されている低水護岸等の施設の割引率		最小流下能力		氾濫ブロック	
	左岸	右岸	左岸	右岸		左岸	右岸	左岸	右岸		左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸		左岸
7.200	3.855	2.858			6.189	6.794	7.265	6.768	6.041	1.0	166	36	1,054	1,269	653	427	1.0	1.0	653	427	L3	R3
7.400	4.784	8.236			6.510	8.306	8.296	8.306	8.296	1.0	302	1,487	1,520	1,516	1,079	1,075	1.0	1.0	1,079	1,487		
7.600	4.988	6.419			6.706	7.855	8.013	5.221	7.865	1.0	256	587	1,057	1,117	300	718	1.0	1.0	300	718		
7.800	5.199	9.233			7.293	8.619	11.385	8.037	11.385	1.0	282	1,584	1,318	2,712	744	2,150	1.0	1.0	744	2,150		
8.000	6.098	9.625			7.685	8.710	10.430	8.685	10.430	1.0	249	1,184	875	1,495	584	1,114	1.0	1.0	584	1,184		
8.200	6.171	10.017			8.077	9.670	14.610	9.077	14.610	1.0	246	1,342	1,207	3,803	679	3,160	1.0	1.0	679	3,160		
8.400	7.717	6.324			8.468	10.530	10.070	9.468	9.468	1.0	555	247	1,550	1,353	772	772	1.0	1.0	772	772		
8.600	6.804	8.069			8.860	10.750	10.010	9.860	9.860	1.0	287	578	1,529	1,221	812	812	1.0	1.0	812	812		
8.800	9.676	9.516			9.252	11.370	11.370	11.370	10.252	1.0	938	886	1,591	1,591	1,185	802	1.0	1.0	1,185	886		
9.000	9.700	9.334			9.643	11.400	11.730	11.210	10.643	1.0	880	750	1,618	1,788	1,078	859	1.0	1.0	1,078	859		



: 破堤可能性箇所

破堤敷高流下能力の不足量 $\sum Qh$
 $= 574\text{m}^3/\text{s} \times 200\text{m} + 484\text{m}^3/\text{s} \times 200\text{m}$
 $+ 491\text{m}^3/\text{s} \times 200\text{m} + 494\text{m}^3/\text{s} \times 200\text{m}$
 $= 408,751(\text{m}^3 \cdot \text{s} \cdot \text{m})$

図-3 ブロック内流下能力図

事業便益の早期発現に関するケーススタディ(河川事業) ~予算の重点化整備における部分完成時の事業効果算出法~ (ケース2 氾濫ブロック内の最大被害額しか得られない場合)

③堤防整備による被害軽減額の算出

堤防整備ごとに解消される被害軽減額を、全破堤敷高流下能力の不足量 ΣQ_h と各破堤地点ごとの破堤敷高流下能力の不足量 Q_{hx} により按分し、堤防整備による各破堤地点解消ごとの被害軽減額を算出する。

表-3 堤防整備による破堤地点解消ごとの被害軽減額

(百万円)

確率	破堤地点	(1) ブロック内最大被害軽減額	(2) 破堤敷高流下能力の不足量 Q_{hx}	(3) 全破堤地点の破堤敷高流下能力不足量 ΣQ_h	(4) 下流からの堤防整備による流下能力不足解消量	(5)=(4)/(3) 整備による被害軽減率	(6)=(1)×(5) 下流からの堤防整備による被害軽減額
1/20年確率	破堤地点L7.2k		114,728	408,751	114,728	28.1%	2,637
	破堤地点L7.6k	9,396	96,886		211,614	51.8%	4,865
	破堤地点L8.0k		98,268		309,882	75.8%	7,123
	破堤地点L8.2k		98,869		408,751	100.0%	9,396
1/30年確率	破堤地点L7.2k		114,728	408,751	114,728	28.1%	3,381
	破堤地点L7.6k	12,046	96,886		211,614	51.8%	6,236
	破堤地点L8.0k		98,268		309,882	75.8%	9,132
	破堤地点L8.2k		98,869		408,751	100.0%	12,046
1/50年確率	破堤地点L7.2k		114,728	408,751	114,728	28.1%	4,064
	破堤地点L7.6k	14,480	96,886		211,614	51.8%	7,496
	破堤地点L8.0k		98,268		309,882	75.8%	10,977
	破堤地点L8.2k		98,869		408,751	100.0%	14,480

④年平均被害軽減額の算定

治水経済調査マニュアル(案)の様式-6作成の手順に従い、堤防整備ごと(破堤地点解消ごと)に年平均被害軽減額を算出する。

様式-6 年平均被害軽減額 水系名: ○○川 河川名: △△川
堤防がL7.2まで整備

超過確率	被害額(百万円)			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 =年平均被害軽減額期待値	備考
	事業を実施しない場合①	事業を実施した場合②	軽減額③=①-②					
1/10	0	0	0	0				
1/20	2,637	0	2,637	1,319	0.050	65.9	65.9	
1/30	3,381	0	3,381	3,009	0.017	50.3	116.2	
1/50	4,064	0	4,064	3,723	0.013	49.5	165.7	

様式-6 年平均被害軽減額 水系名: ○○川 河川名: △△川
堤防がL7.6まで整備

超過確率	被害額(百万円)			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 =年平均被害軽減額期待値	備考
	事業を実施しない場合①	事業を実施した場合②	軽減額③=①-②					
1/10	0	0	0	0				
1/20	4,865	0	4,865	2,432	0.050	121.6	121.6	
1/30	6,236	0	6,236	5,550	0.017	92.7	214.3	
1/50	7,496	0	7,496	6,866	0.013	91.3	305.6	

様式-6 年平均被害軽減額 水系名: ○○川 河川名: △△川
堤防がL8.0まで整備

超過確率	被害額(百万円)			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 =年平均被害軽減額期待値	備考
	事業を実施しない場合①	事業を実施した場合②	軽減額③=①-②					
1/10	0	0	0	0				
1/20	7,123	0	7,123	3,562	0.050	178.1	178.1	
1/30	9,132	0	9,132	8,128	0.017	135.7	313.8	
1/50	10,977	0	10,977	10,055	0.013	133.7	447.6	

様式-6 年平均被害軽減額 水系名: ○○川 河川名: △△川
堤防がL8.2まで整備

超過確率	被害額(百万円)			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 =年平均被害軽減額期待値	備考
	事業を実施しない場合①	事業を実施した場合②	軽減額③=①-②					
1/10	0	0	0	0				
1/20	9,396	0	9,396	4,698	0.050	234.9	234.9	
1/30	12,046	0	12,046	10,721	0.017	179.0	413.9	
1/50	14,480	0	14,480	13,263	0.013	176.4	590.3	

■が各整備ごとの年平均被害軽減額期待値

事業便益の早期発現に関するケーススタディ(河川事業) ~予算の重点化整備における部分完成時の事業効果算出法~ (ケース2 氾濫ブロック内の最大被害額しか得られない場合)

⑤便益比較

毎年ごとの便益を現在価値化し、早期事業と通常事業の便益差が早期事業効果の便益となる。
 下記事例では、堤防が8.0kまで完成した中間時点において、早期事業効果の便益を算定している。

早期事業による便益

年度	t	通常事業			早期事業			便益差 (現在価値化後) (早期事業便益－ 通常事業便益)
		便益(百万円)		工事進捗	便益(百万円)		工事進捗	
		被害軽減 b	現在価値		被害軽減 b	現在価値		
H22	0	0.0	0.0		0.0	0.0	堤防7.2kまで完成	0.0
H23	1	0.0	0.0	堤防7.2kまで完成	165.7	159.3	堤防7.6kまで完成	159.3
H24	2	165.7	153.2		305.6	282.6	堤防8.0kまで完成	129.4
H25	3	165.7	147.3	堤防7.6kまで完成	447.6	397.9		250.6
H26	4	305.6	261.2		447.6	382.6		121.3
H27	5	305.6	251.2	堤防8.0kまで完成	447.6	367.9		116.7
H28	6	447.6	353.7		447.6	353.7		0.0
計								777.3

平成24年に堤防が早期に8.0kまで完了(便益発生は平成25年から)することにより、777百万円の便益効果が算定された。

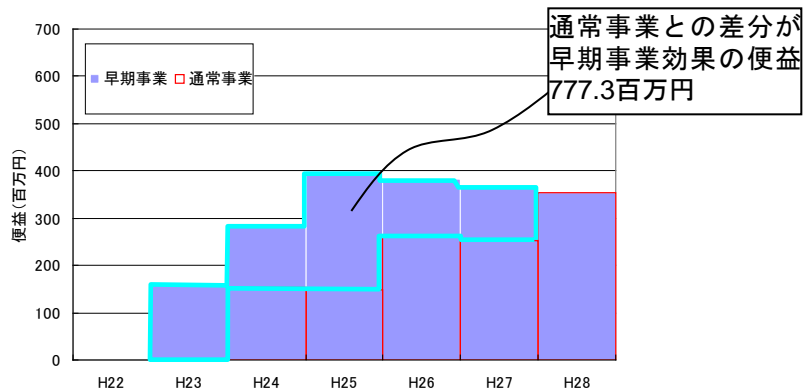
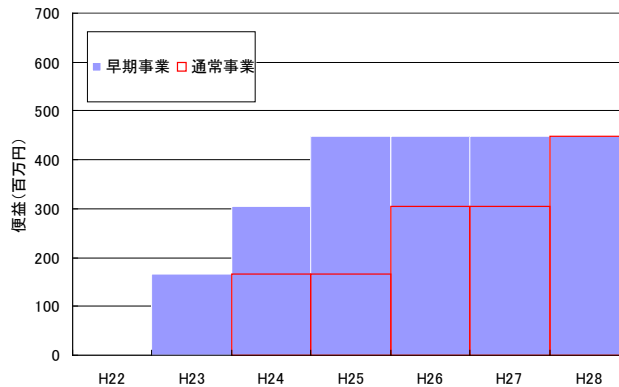


図-4 早期事業による便益