

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1 破堤地点ごとの被害額が得られた場合)

(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

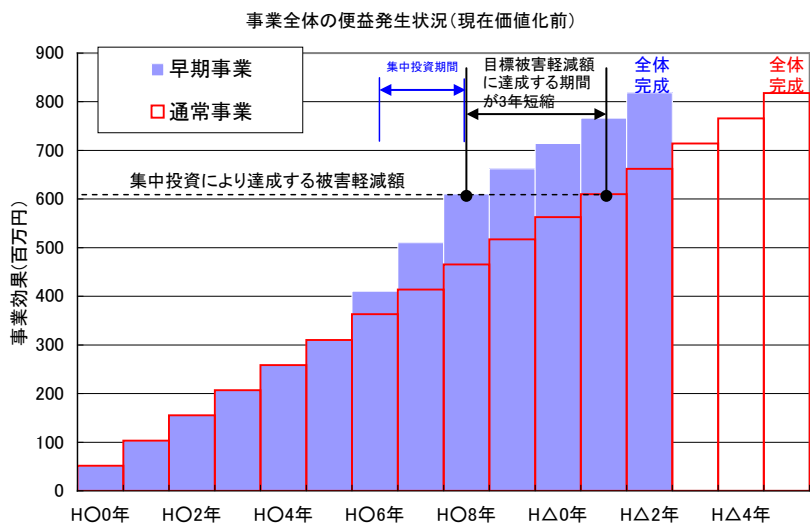
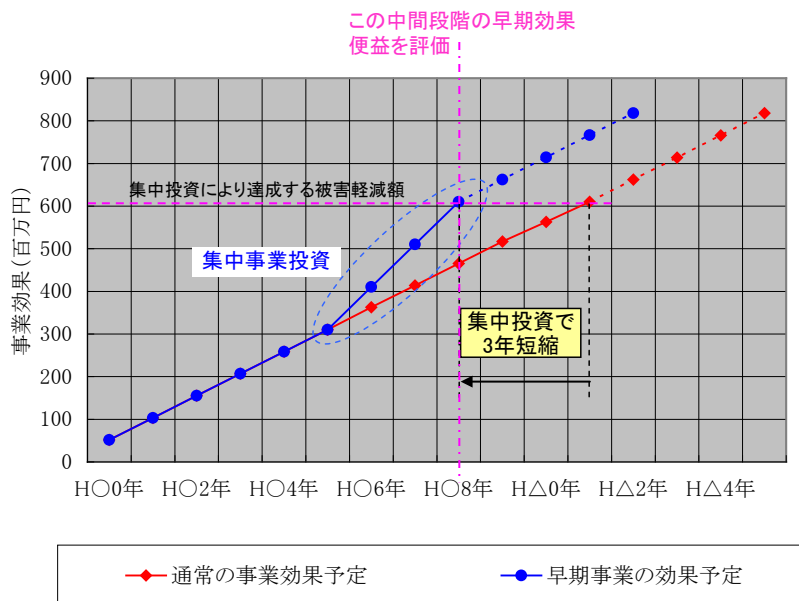


図-1 集中事業による事業効果(便益)のイメージ

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1 破堤地点ごとの被害額が得られた場合)

(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1: 氾濫ブロック内の破堤地点ごとの被害額が得られた場合

堤防整備により防止できる被害額、及び氾濫ブロック内の全破堤可能性地点の合計被害額を既存資料より整理し、合計被害に対して堤防整備により防止できる被害の割合を算出



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、算出した堤防整備より軽減できる被害の割合を乗じて、堤防整備により防止できる被害額とする。

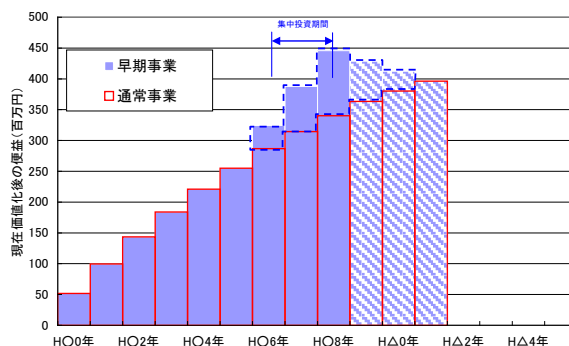


便益効果の算出

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。

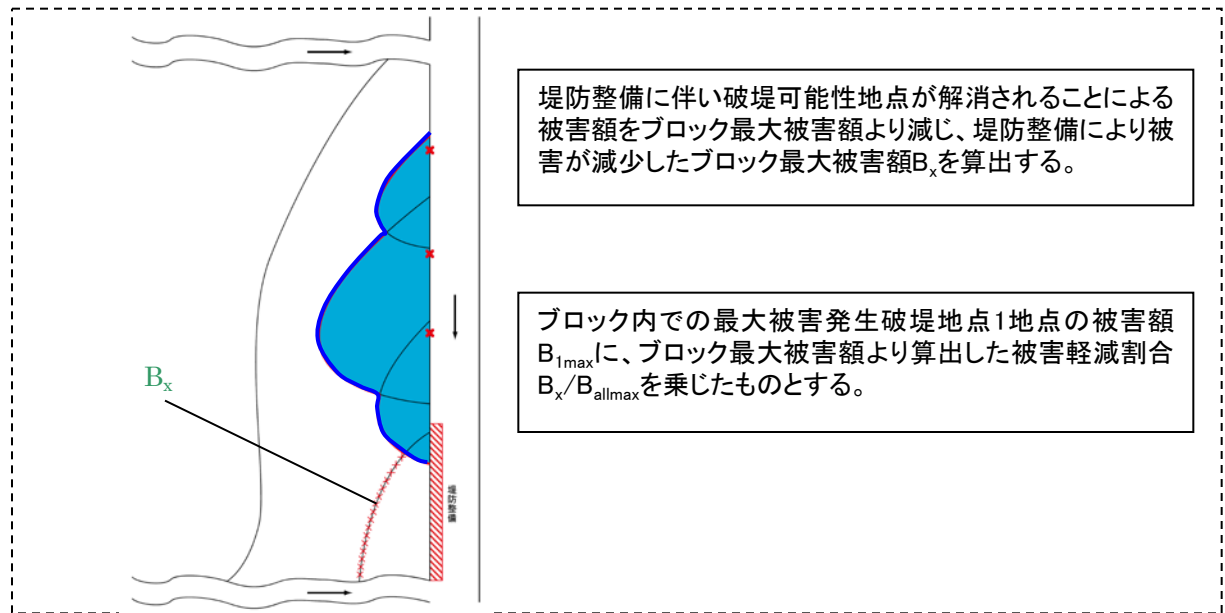
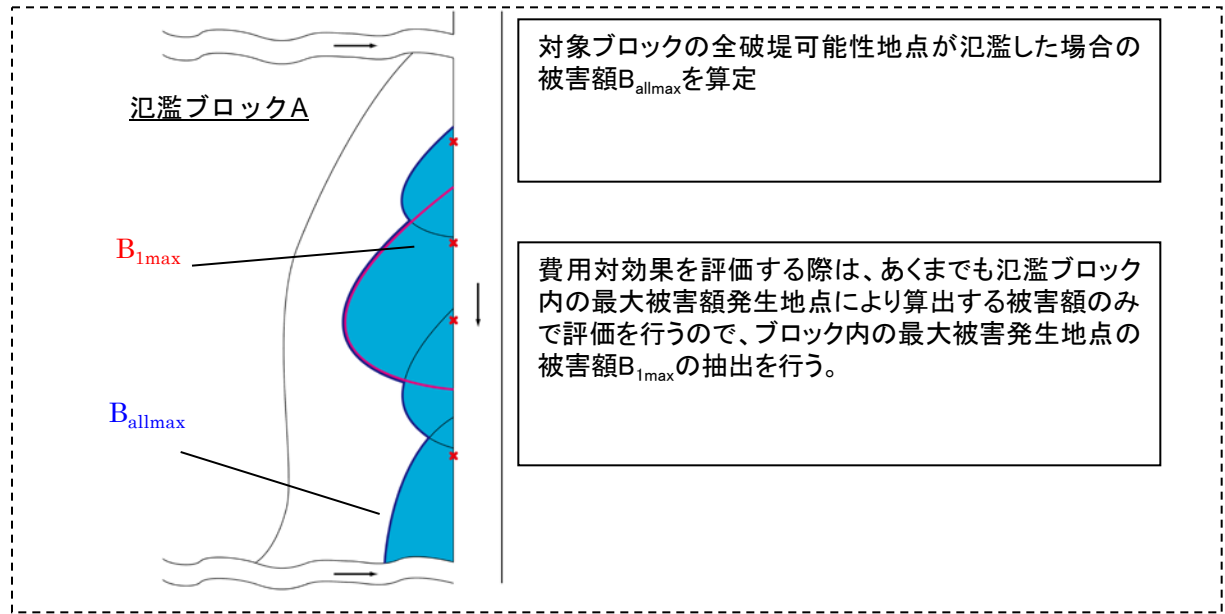
集中投資により発生する事業効果(現在価値化後)



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1 破堤地点ごとの被害額が得られた場合)

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} × $\frac{\text{堤防整備により被害が減少したブロック最大被害額 } B_x}{\text{全破堤地点での被害額 } B_{allmax}}$



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の評価する。

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%)

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1 破堤地点ごとの被害額が得られた場合)

(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。

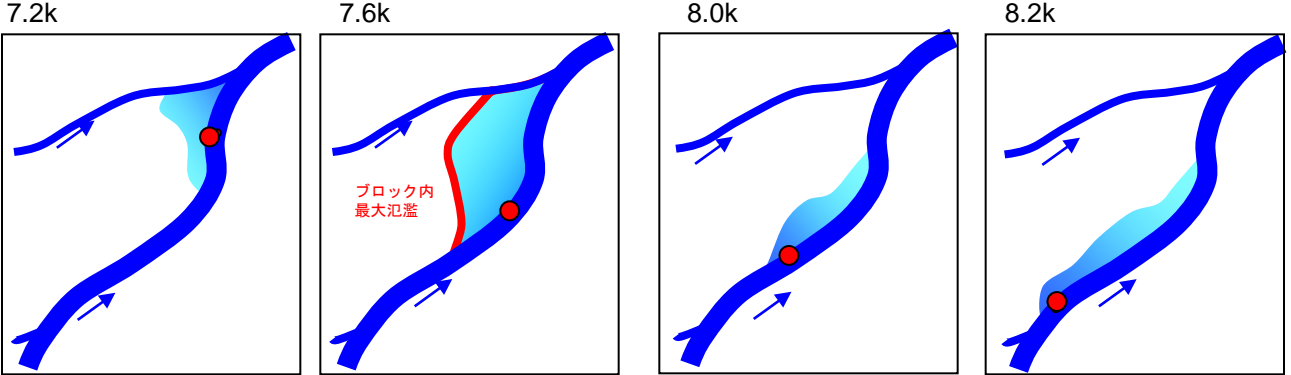
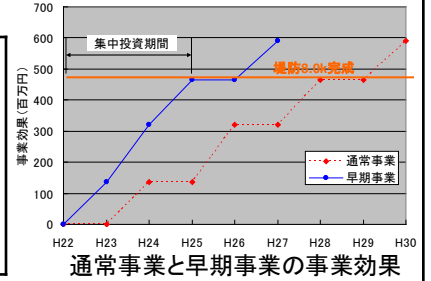


図-2 モデル河川における破堤地点と氾濫域図

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、各破堤地点ごと、確率別ごとの被害額を整理する。

表-1 各破堤地点、確率別ごとの被害額

確率	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			事業所における応急対策費用	その他の間接被害	小計	合計
		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	清掃労働対価	代替活動等	小計									
				備蓄	在庫	備蓄	在庫																
1/20年確率	破堤地点L7.2k	797	1,510	0	0	3	1	2,311	8.6	16.0	24.6	3,915	0	57	74	131	0	0	6,382.3				
	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	9,396.2				
	破堤地点L8.0k	866	1,736	0	0	4	1	2,608	11.9	23.3	35.2	4,419	0	62	84	146	0	0	7,208.1				
	破堤地点L8.2k	726	1,446	0	0	4	1	2,176	11.3	23.1	34.4	3,686	0	53	76	129	0	0	6,025.8				
1/30年確率	破堤地点L7.2k	1,219	2,290	0	0	6	2	3,517	9.1	18.2	27.3	5,957	0	84	100	185	0	0	9,686.4				
	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	218	0	0	12,046.0				
	破堤地点L8.0k	1,154	2,278	0	0	6	2	3,439	12.3	25.2	37.5	5,826	0	82	100	182	0	0	9,485.5				
1/50年確率	破堤地点L8.2k	1,012	2,058	0	0	5	2	3,077	12.3	26.8	39.0	5,212	0	73	94	168	0	0	8,495.6				
	破堤地点L7.2k	1,554	2,884	0	0	7	2	4,448	9.5	19.0	28.5	7,535	0	105	116	221	0	0	12,231.9				
	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	14,479.8				
	破堤地点L8.0k	1,567	2,947	0	0	7	2	4,523	12.5	28.8	41.3	7,661	0	107	121	228	0	0	12,453.6				
	破堤地点L8.2k	1,502	2,833	0	0	7	2	4,344	12.7	29.4	42.2	7,359	0	104	119	223	0	0	11,967.8				

■ : ブロック内最大被害発生破堤地点

②対象ブロックの全破堤可能性地点が氾濫した場合の被害額 B_{allmax} を算定

整理した被害額を合計し、氾濫ブロック内全破堤地点の被害額の B_{allmax} を算定する。

表-2 全破堤可能性地点が氾濫した場合の被害額 B_{allmax}

確率	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			事業所における応急対策費用	その他の間接被害	小計	合計
		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	清掃労働対価	代替活動等	小計									
				備蓄	在庫	備蓄	在庫																
1/20年確率	全破堤地点	3,563	6,921	0	0	17	5	10,507	41	80	121	17,799	0	255	330	585	0	0	29,012				
1/30年確率	全破堤地点	4,902	9,480	0	0	23	7	14,413	43	89	132	24,415	0	343	410	753	0	0	39,714				
1/50年確率	全破堤地点	6,505	12,041	0	0	30	9	18,585	45	97	142	31,484	0	439	483	922	0	0	51,133				

※各破堤箇所の氾濫域は多くの場合個別で閉じておらず重複する場合が多く、被害額の単純合計は被害額を重複計上することとなるが、ここでは各破堤地点の堤防整備による効果を按分により算出するため、あえて単純合計により最大被害額を算出する。

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1 破堤地点ごとの被害額が得られた場合)

③ブロック内での最大被害発生破堤地点1地点の被害額 B_{1max} に応じた堤防整備による各破堤地点の被害軽減額を算定

ブロック内での最大被害発生破堤地点1地点の被害額 B_{1max} に、ブロック最大被害額より算出した被害軽減割合 B_x/B_{allmax} を乗じたものを堤防整備による被害軽減額とする。

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)

確率規模・破堤地点		(1) 破堤地点別被害額	(2) 下流からの堤防整備による被害軽減額	(3) 全破堤可能性地点の合計被害額 B_{allmax}	(4)=(2)/(3) 整備による被害軽減率	(5)=最大被害発生地点被害額×(4) 堤防整備による被害軽減額
確率	破堤地点					
1/20年確率	破堤地点L7.2k	6,382	6,382	29,012	22.0%	2,067
	破堤地点L7.6k	9,396	15,779		54.4%	5,110
	破堤地点L8.0k	7,208	22,987		79.2%	7,445
	破堤地点L8.2k	6,026	29,012		100.0%	9,396
1/30年確率	破堤地点L7.2k	9,686	9,686	39,714	24.4%	2,938
	破堤地点L7.6k	12,046	21,732		54.7%	6,592
	破堤地点L8.0k	9,486	31,218		78.6%	9,469
	破堤地点L8.2k	8,496	39,714		100.0%	12,046
1/50年確率	破堤地点L7.2k	12,232	12,232	51,133	23.9%	3,464
	破堤地点L7.6k	14,480	26,712		52.2%	7,564
	破堤地点L8.0k	12,454	39,165		76.6%	11,091
	破堤地点L8.2k	11,968	51,133		100.0%	14,480

④変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	0	0	0	
1/20	2,067	0	2,067	1,034	0.050	51.7	51.7	
1/30	2,938	0	2,938	2,503	0.017	41.8	93.5	
1/50	3,464	0	3,464	3,201	0.013	42.6	136.0	

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	0	0	0	
1/20	5,110	0	5,110	2,555	0.050	127.8	127.8	
1/30	6,592	0	6,592	5,851	0.017	97.7	225.5	
1/50	7,564	0	7,564	7,078	0.013	94.1	319.6	

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	0	0	0	
1/20	7,445	0	7,445	3,723	0.050	186.1	186.1	
1/30	9,469	0	9,469	8,457	0.017	141.2	327.4	
1/50	11,091	0	11,091	10,280	0.013	136.7	464.1	

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	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1 破堤地点ごとの被害額が得られた場合)

⑤早期事業効果の便益算定

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		工事進捗	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)			便益(百万円)			
		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	136.0	130.8	堤防7.6kまで完成	130.8
H24	2	136.0	125.8		319.6	295.5	堤防8.0kまで完成	169.7
H25	3	136.0	120.9	堤防7.6kまで完成	464.1	412.6		291.6
H26	4	319.6	273.2		464.1	396.7		123.5
H27	5	319.6	262.7	堤防8.0kまで完成	464.1	381.4		118.8
H28	6	464.1	366.8		464.1	366.8		0.0
計								834.4

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、834百万円の便益効果が算定された。

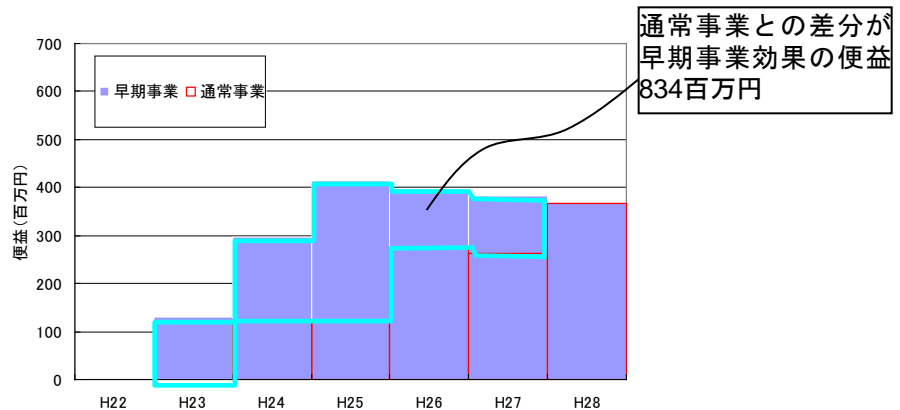
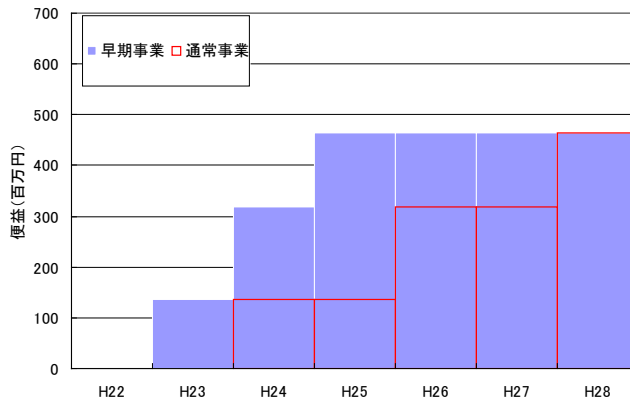


図-4 早期事業による便益