

4. 費用便益計算

本検討は、「ダム周辺環境整備事業における費用便益分析の手引き（案）」を含む、以下の5資料に基づいて行った。

1. (財) ダム水源地環境整備センター
「ダム周辺環境整備事業における費用便益分析の手引き（案）」(平成16年3月)
2. 河川に係る環境整備の経済評価研究会
「河川に係る環境整備の経済評価の手引き（試案）」(平成12年6月)
3. 河川環境整備に関わるCVMを適用した経済評価検討会
「CVMを適用した河川環境整備事業の経済評価の指針（案）」(平成20年5月)
4. 国土交通省 「仮想的市場評価法（CVM）適用の指針（案）」(平成21年6月)
5. 国土交通省「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編）」(平成21年6月)

4-1. 評価手法の選定

1) 評価対象便益のリストアップ

(1) ダム貯水池水質保全事業の便益

「ダム周辺環境整備事業における費用便益分析の手引き（案）」(以下、「ダム手引き」という。)では、事業タイプ別に下表のように該当する便益を整理している。

本事業評価の対象とする貯水池水質保全事業は、「富栄養化」、「濁水」、「樹林帯」のうち、「富栄養化」に該当する。

表 4-1-1 事業タイプ別のダム貯水池水質保全事業の便益

便益 タイプ	直接効果に係る便益		間接効果に係る便益		
	ダム貯水池の水質（富栄養化等のこと、濁水除く）の改善	ダム貯水池の濁水の改善	ダム湖畔の景観の改善	水棲生物の生息環境の改善	鳥類や植物等の生態系の改善
富栄養化	○		○	○	○
濁水		○	○	○	○
樹林帯	○	○	○	○	○

出典：(財) ダム水源地環境整備センター（平成16年3月）

「ダム周辺環境整備事業における費用便益分析の手引き（案）」

各「便益」項目の定義は、下記のとおりである。

【ダム貯水池の水質（富栄養化等のこと、濁水除く）の改善】

流入河川浄化施設等の整備や曝気等の湖内対策を実施することにより、ダム湖流入河川や貯水池の富栄養化を改善することを意味する。

この効果は、「上水利用者」、「工水利用者」、「農水利用者」に帰着する。「上水利用者」や「工水利用者」には、上水・工水として利用するための処理費用が軽減される等の点で効果となる。「農水利用者」には、農業生産量の増加や農産物の品質が向上する等の点で効果となる。

【ダム湖畔の景観の改善】

ダム貯水池におけるアオコの発生が抑制され、ダム湖の景観が向上することを意味する。

この効果は、「ダム湖利用者」と「居住者」に帰着する。「ダム湖利用者」にとっては、良好な景観が鑑賞できるという点での効果となる。また「居住者」にとっては、自らはその場所には行かないけれども良好な景観が保全されること自体に効用を感じる点から効果となる。

【水棲生物の生息環境の改善】

ダム貯水池の富栄養化が改善されることに伴い、ダム貯水池や下流域の水棲生物の生息環境が良好な状態に変化することを意味する。

この効果は、「居住者」と「内水面漁業者」に帰着する。「居住者」にとっては、良好な生息環境が保全されることに効用を感じる点から効果となる。また、「内水面漁業者」にとっては、漁獲量の増加等の点で効果となる。

【鳥類や植物等の生態系の改善】

「水棲生物の生息環境の向上」に伴い、食物連鎖上関係してくる貯水池や下流域周辺での鳥類や植物等も含めた生態系が良好な状態に変化することを意味する。

この効果は「居住者」に帰着する。これは、良好な生態系が保全されることに対して効用を感じる点から「居住者」にとって効果となる。

(2) 室生ダム貯水池水質保全事業の便益帰着構成

室生ダム貯水池水質保全事業の内容を踏まえ、事業の便益帰着構成表を作成した。

この結果から、本事業評価では、横軸合計が「+」となる「ダム貯水池の水質（富栄養化等のこと）の改善」、「ダム湖畔の景観の改善」を計測する便益とする。

なお、「水棲生物の生息環境の改善」「鳥類や植物等の生態系の改善」は、モニタリング結果から大きな変化はみられないことから、計測対象から除くこととする。

表 4-1-2 室生ダム貯水池水質保全事業の便益帰着構成表

効果		主体		用水利用者				内水面漁業者	ダム湖利用者	居住者	被雇用者	事業者		土地等所有者	国・地方公共団体	合計	
				上水利用者	工水利用者	農水利用者	発電事業者					ダム周辺の観光関連事業者	その他事業者				
直接効果	環境	地域社会	ダム貯水池の水質(富栄養化等のこと)の改善	+		+		+	+						+	+	
			ダム湖畔の景観の改善						+	+							+
間接効果	地域社会	地域経済	水棲生物の生息環境の改善													0	
			鳥類や植物等の生態系の改善														0
			観光関連需要の増加										+	-			0
			雇用・所得の増加										+				0
		公共	資産価値の増加								-				+		0
			公共	税金の増加								-	-	-		-	+
事業収支	事業費	建設費の支出														-	
		維持管理費の支出														-	
合計				+		+		+	+	+	+	-	+	+	+		

注1) 「+」は正の効果、「-」は負の効果、横軸合計の「+」の効果当該事業の便益を表す。
 注2) 縦軸合計の「+」と「-」は、水質保全対策事業を実施した際に予想される便益の傾向を表す。また、特に強調された「+」は、当該事業によって大きな便益が予想される主体であることを表す。

便益帰着構成表の各「主体」項目の定義は、下記のとおりである。

【上水利用者】

ダム貯水池や下流域の水を上水利用している世帯を指す。

【工水利用者】

ダム貯水池や下流域の水を工業用水として利用している事業者を指す。

【農水利用者】

ダム貯水池や下流域の水を農業用水として利用している農家を指す。

【発電事業者】

ダム貯水池や下流域の水を利用して水力発電を行っている発電事業者を指す。

【内水面漁業者】

ダム貯水池や下流域において内水面漁業を営んでいる漁業者を指す。

【ダム湖利用者】

ダム湖周辺に來訪して、レクリエーション活動やスポーツ活動等を行う者を指す。

【居住者】

当該事業の効果が及ぶ範囲に居住する者を指す。

【被雇用者】

当該事業の効果が及ぶ範囲において「ダム周辺の観光関連事業者」に雇われている者を指す。

【事業者／ダム周辺の観光関連事業者／その他事業者】

事業者とは、国内において観光関連産業を行う事業者を指す。

このうち、当該事業の効果である「観光関連需要の増加」を享受する事業者を「ダム周辺の観光関連事業者」とする。逆に観光関連需要が減少する者を「その他事業者」とする。

【土地等所有者】

当該事業の効果が及ぶ範囲内に土地・建物の不動産を所有する個人、法人、公共団体を指す。

【国・地方公共団体】

当該事業の整備主体・管理運営主体としての立場、ダムの管理主体としての立場、当該事業の効果が及ぶ範囲内に位置する地方公共団体としての立場、を包括して表現している。

便益帰着構成表の各「効果」項目の定義は、下記のとおりである。

【ダム貯水池の水質（富栄養化等のこと）の改善】

流入河川浄化施設等の整備や曝気等の湖内対策を実施することにより、ダム湖流入河川や貯水池の富栄養化を改善することを意味する。

この効果は、「上水利用者」、「工水利用者」、「農水利用者」に帰着する。「上水利用者」や「工水利用者」には、上水・工水として利用するための処理費用が軽減される等の点で効果となる。「農水利用者」には、農業生産量の増加や農産物の品質が向上する等の点で効果となる。

【ダム湖畔の景観の改善】

ダム貯水池におけるアオコの発生が抑制され、ダム湖の景観が向上することを意味する。この効果は、「ダム湖利用者」と「居住者」に帰着する。

「ダム湖利用者」には、良好な景観が鑑賞できるという点での効果となる。また「居住者」には、自らはその場所には行かないけれども良好な景観が保全されること自体に効用を感じる点から効果となる。

【水棲生物の生息環境の改善】

ダム貯水池の富栄養化が改善されることに伴い、ダム貯水池や下流域の水棲生物の生息環境が良好な状態に変化することを意味する。

この効果は、「ダム湖利用者」と「居住者」、「内水面漁業者」に帰着する。

「ダム湖利用者」には、多様な生物の生息する豊かな自然環境を鑑賞できるという点で効果となる。「居住者」には、良好な生息環境が保全されることに効用を感じる点から効果となる。また、「内水面漁業者」には、漁獲量の増加等の点で効果となる。

【鳥類や植物等の生態系の改善】

「水棲生物の生息環境の向上」に伴い、食物連鎖上関係してくる貯水池や下流域周辺での鳥類や植物等も含めた生態系が良好な状態に変化することを意味する。

この効果は、「ダム湖利用者」と「居住者」に帰着する。

「ダム湖利用者」には、多様な生物の生息する豊かな自然環境を鑑賞できるという点で効果となる。「居住者」には、良好な生息環境が保全されることに効用を感じる点から効果となる。

【観光関連需要の増加】

ダム湖利用者が増加することに伴い、土産物販売業や飲食業、宿泊サービス等の観光関連産業の需要が、地域経済の中で増加することを意味する。

この効果の前提条件には「事業有無での国内の観光関連需要の総量は変わらない」があるため、「ダム周辺の観光関連事業者」にはプラスになるものの、「その他事業者」には需要が「ダム周辺の観光関連事業者」に取られることでマイナスになり、国民経済全体でゼロとして扱われる。

【雇用・所得の増加】

観光関連需要が増加することにあわせて、地域経済の中での雇用・所得が増加することを意味する。

この効果は、「ダム周辺の観光関連事業者」に雇われる「被雇用者」にとってはプラスになるものの、その増加分は「ダム周辺の観光関連事業者」にとっては追加的に発生する費用であり、同量だけマイナスとなり、国民経済全体ではゼロと扱われる。

なお、地域経済の中で雇用・所得が増加する分、「その他事業者」が活動する範囲において「被雇用者」の雇用・所得が減少することが考えられる。この事象については、事業目的との関連性が小さいこと、変化のボリュームが小さく無視してもさしさわりのないものと想定されること等から、ここでは考慮していない。

また、観光関連需要の増加に伴う「ダム周辺の観光関連事業者」の利益の増加分については、効果項目の「観光関連需要の増加」の中に含まれている。

【資産価値の増加】

産業の振興や地元の定住人口の増加等、地域活性化が進むことに伴い、土地や建物の価値が高まることを意味する。

この効果は、「土地等所有者」にとっては賃借料の増加等でプラスとなるが、「居住者」や「ダム周辺の観光関連事業者」の土地や建物を借りている者にとっては、賃貸料を取られるということで、同じ量だけマイナスとなり、国民経済全体ではゼロになる。

【税収の増加】

経済活動が活発化することに伴い、事業者からは法人税等、被雇用者からは所得税等、土地所有者からは固定資産税等の税収の増加が進むことを意味する。

この効果は、税の徴収者である「国・地方公共団体」にとってはプラスになるが、「居住者」、「被雇用者」、「ダム周辺の観光関連事業者」、「土地等所有者」からは、同じ量だけマイナスになることから、国民経済全体ではゼロとなる。

【建設費の支出】

当該事業の整備に要する費用を支出することを意味する。

この効果は、事業主体である「国・地方公共団体」に帰着する。

【維持管理費の支出】

当該事業で整備された施設の維持管理費用を支出することを意味する。

この効果は、事業主体である「国・地方公共団体」に帰着する。なお、国・地方公共団体以外の者が維持管理費を負担する場合は、その者の維持管理費欄がマイナスになる。

2) 評価手法の選定

(1) 評価手法の選定

「ダム手引き」では、ダム貯水池水質保全事業の基本とする評価手法を次のように設定している。

- ・当該事業では、「ダム貯水池の水質の改善」は代替法を用いること、「それ以外の便益」はCVMを用いることを基本とする。
- ・ただし、事業によっては、適切な代替市場が存在しない（あるいは想定できない）場合もみられることから、そのような場合は、CVMを用いて一括して評価することも可能である。
- ・どちらを用いるかは、個々の事業特性に照らして判断する。

これを踏まえ、代替法を用いて「ダム貯水池の水質（富栄養化等のこと、濁水除く）の改善」等は評価し、CVMを用いて「ダム貯水池の水質（富栄養化等のこと、濁水除く）の改善」「ダム湖畔の景観の改善」を一括して評価するものとする。

なお、「ダム貯水池の水質（富栄養化等のこと、濁水除く）の改善」については、後述のとおり、代替法で「上水の改善効果」を計測し、また、CVMのアンケート票においても、ダムの役割として水道用水の供給を提示しているため、便益の二重計測になることから、足し合わせないこととした。

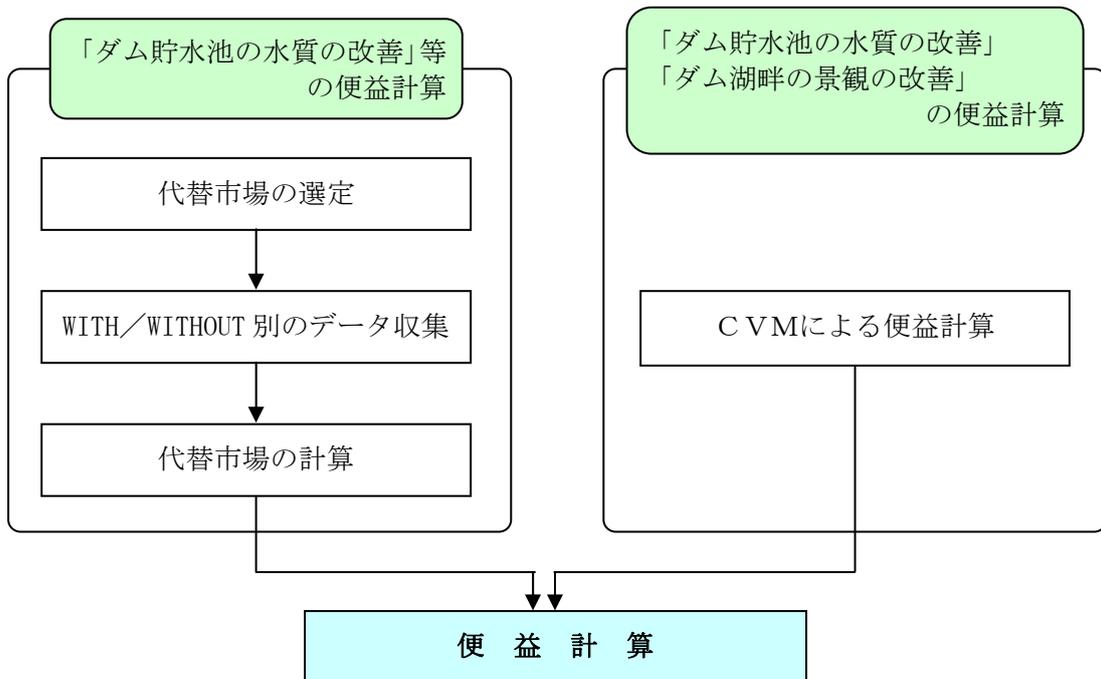


図 4-1-1 便益計算の手順

(2) 評価手法の概要

一般市場より価格が形成されていない便益の貨幣価値を算定する手法としては、CVM（仮想的市場評価法）、代替法、TCM（トラベルコスト法）、ヘドニック法が挙げられる。

本事業では、全ての便益を一括して評価し、非利用価値や環境質などの評価が可能であるCVMを適用する。また、水質改善効果については、代替法を適用する。

表 4-1-3 便益計測手法の選定表

名称	内容	手法の適用性	評価
CVM (仮想的市場 評価法)	アンケート等を用いて事業効果に対する住民等の支払意思額を把握し、これをもって便益を計測。	全ての便益を一括計測することができる。トラベルコスト法などの方法では評価が困難な非利用価値、環境の価値などの評価が可能である。	○
代替法	評価対象とする事業と同様な便益をもたらす他の市場財で代替する場合に必要な費用で当該事業のもたらす便益を計測。	本事業の便益と同等の効果を有する一般市場の価格から求めることが可能である。	○
ヘドニック法	事業がもたらす便益が土地資産額にすべて帰着すると仮定し、事業実施に伴う土地資産価値の増額分で便益を計測。	本事業の便益が地価に影響を及ぼすとは考えにくい。	×
TCM (トラベルコスト法)	対象施設等を訪れる人が支出する交通費や費やす時間の機会費用を求め、これをもって便益を計測。	景観の改善等の非利用価値については、評価できない。	×

内容の出典：「河川に係る環境整備の経済評価の手引き（試案）」（河川に係る環境整備の経済評価研究会 H12.6）

太枠：選定した手法

4-2. 代替法による効果の算定

室生ダム貯水池水質保全事業の直接効果としては、表 4-2-1 に示すものが挙げられるが、ここでは、「水道需用者側の水質改善費用」、「室生ダムの運用年数の延長効果」の便益を代替法により算定した。

表 4-2-1 直接効果の選定と代替市場の選定結果

受益者	効果	代替財による便益の算定方法
上水利用者	上水の水質改善	水道需用者側の水質改善費用
農水利用者	水質改善に伴う収穫量の増加	今回評価なし (収穫高の変化は、他の要因も影響すると想定され、放流水の水質レベルとの関係を明確にし、便益を算定することは困難である)
内水面漁業者	水質改善に伴う漁獲量の増加	今回評価なし (モニタリング結果から魚類の生息状況には大きな変化はみられないこと、また、漁獲高の変化は、他の要因も影響すると想定され、便益を算定することは困難である)
ダム湖利用者	副ダムによる湖面の創出	今回評価なし (副ダムにより創出した湖面周辺には別事業で平成榛原こどもの森が整備されているため、本事業の効果を分離し、便益を算定することは困難である)
国・地方自治体	副ダムの浚渫による室生ダムの運用年数の延長	室生ダム運用年数の延長で発生する便益を室生ダム建設費から代替

太枠：算定の対象とした効果

1) ダム貯水池の水質（富栄養化等のこと、濁水除く）の改善効果の算定

(1) 算定の考え方

貯水池水質保全事業がない場合に、水道需用者側が独自に行う水質改善費用を代替財として算定する。

(2) 算定方法

ア) 水質改善行動の設定と単価

水道需用者側が独自に行う水質改善方法としては、「①蛇口でのドレイン（捨て水）」「②煮沸消毒」「③浄水器の設置」「④ボトルウォーター購入」が挙げられる。

上記の水質改善方法をとる割合は、「水道事業の費用対効果分析マニュアル（案）＜改訂版＞」（（社）日本水道協会 H16.7）に基づき表 4-2-2 に示すとおり設定する。

表 4-2-2 水質改善行動の設定と単価

水質改善行動	実施割合	単価	単位	備考
蛇口でのドレイン	50%	360	円/世帯・年	大津市実態調査
煮沸消毒	20%	10,000	円/世帯・年	大津市実態調査
浄水器の設置	30%	10,000	円/世帯・年	千葉県実態調査
フィルター交換		(50,000)	(円/世帯・5年)	
		12,000	円/世帯・年	
ボトルウォーター購入	30%	36,500	円/人・年	東京都世論調査

イ) 対象区域

対象区域は、室生ダムのみが上水を供給している桜井浄水場の給水範囲とする。

表 4-2-3 人口及び世帯

	人口	世帯数
河合町	19,446	6,690
上牧町	24,953	8,292
大宇陀町	8,225	2,551
菟田野町	4,623	1,387
榛原町	18,549	5,873
室生村	5,786	1,857
王寺町	22,751	8,479
計	104,333	35,129

給水区域図

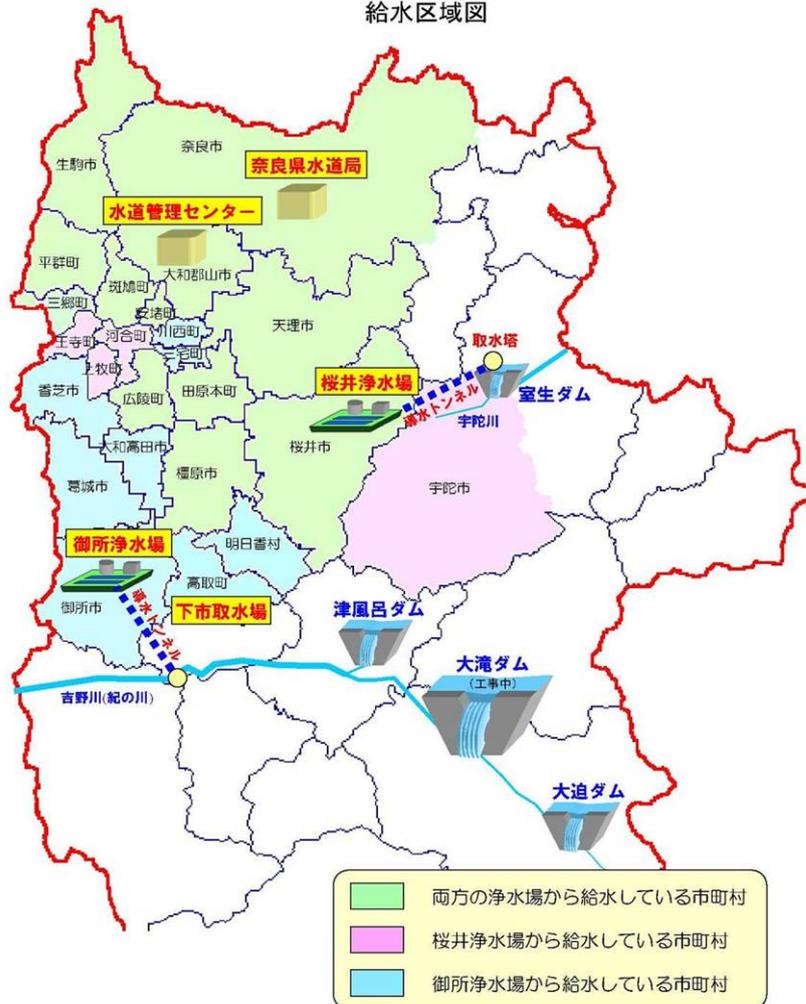


図 4-2-1 給水範囲

(3) 算定結果

算定の結果、水道需用者側の水質改善費用を代替財とした場合、年便益は1,450,891千円/年となった。

表 4-2-4 便益の算定

水質改善行動	対象世帯・人口 ①	実施割合 ②	数量 ③ (①×②)	単価 ④	便益額 (千円/年) ⑤ (③×④)
蛇口でのドレイン	35,129 世帯	50%	17,565	360 円/世帯・年	6,323
煮沸消毒	35,129 世帯	20%	7,026	10,000 円/世帯・年	70,260
浄水器の設置	35,129 世帯	30%	10,539	10,000 円/世帯・年	105,390
フィルター交換			10,539	12,000 円/世帯・年	126,468
ボトルウォーター購入	104,333 人	30%	31,300	36,500 円/人・年	1,142,450
計	—	—	—	—	1,450,891

2) 副ダムの堆砂除去による室生ダムの運用年数の延長効果の算定

(1) 算定の考え方

室生ダムでは、堆砂が進行しており、1年あたり20万 m^3 を超える堆砂が進行することもあったが、平成12年度に副ダムが供用して以来、堆砂量は大きく減少している。

このことから、副ダムの堆砂除去による室生ダムの運用年数の延長効果について「室生ダムの建設費」を代替財として算定する。

(2) 算定方法

室生ダム運用に伴う便益は、便宜的に「便益額」＝「事業費」(B/C=1.0)と考え、1年あたりの事業額を算定し、その額に副ダムの供用による室生ダムの運用年数の延長効果の年数を乗じて算定する。

$$\begin{aligned} & \text{【副ダムの堆砂除去による室生ダムの運用年数の延長効果】} \\ & = \text{【1年あたりの事業費額】} \times \text{【室生ダムの運用年数の延長効果】} \end{aligned}$$

ア) 副ダム供用前の年堆砂量に基づく運用期間

平成12年度現在、室生ダム竣工後26年経過しており、計画堆砂率26.0%に対して45.2%の堆砂が進行している。

副ダム供用前の年平均堆砂量は、45千 m^3 であり、この堆砂速度で進行すれば、竣工後58年で計画堆砂量に達すると推定される。

表 4-2-5 室生ダムの堆砂状況（副ダム供用前）

	経年 (年)	全堆砂量 (千m ³)	計画堆砂量 (千m ³)	堆砂率 (%)	計画堆砂率 (%)
	0	0	0	0.0%	0.0%
S50	1	44	26	1.7%	1.0%
S51	2	311	52	12.0%	2.0%
S52	3	348	78	13.4%	3.0%
S53	4	385	104	14.8%	4.0%
S54	5	422	130	16.2%	5.0%
S55	6	395	156	15.2%	6.0%
S56	7	209	182	8.0%	7.0%
S57	8	523	208	20.1%	8.0%
S58	9	596	234	22.9%	9.0%
S59	10	511	260	19.7%	10.0%
S60	11	555	286	21.3%	11.0%
S61	12	502	312	19.3%	12.0%
S62	13	608	338	23.4%	13.0%
S63	14	595	364	22.9%	14.0%
H1	15	634	390	24.4%	15.0%
H2	16	655	416	25.2%	16.0%
H3	17	567	442	21.8%	17.0%
H4	18	719	468	27.7%	18.0%
H5	19	823	494	31.7%	19.0%
H6	20	803	520	30.9%	20.0%
H7	21	800	546	30.8%	21.0%
H8	22	1,022	572	39.3%	22.0%
H9	23	813	598	31.3%	23.0%
H10	24	866	624	33.3%	24.0%
H11	25	953	650	36.7%	25.0%
H12	26	1,174	676	45.2%	26.0%

イ) 副ダム供用後の年堆砂量に基づく運用期間

副ダム供用前の年平均堆砂量は、18 千m³であり、この堆砂速度で進行すれば、ダム竣工後 105 年（副ダム供用後 79 年）で計画堆砂量に達すると推定される。

【計画堆砂量に達する運用期間】

$$\begin{aligned}
 &= \text{【供用時点の経過年】} + \left(\frac{\text{【計画堆砂量】} - \text{【供用前時点の堆砂量】}}{\text{【副ダム供用前の年平均堆砂量】}} \right) \\
 &= \text{【26 年】} + \left(\frac{\text{【2,600 千m}^3\text{】} - \text{【1,174 千m}^3\text{】}}{\text{【18 千m}^3\text{/年】}} \right) \\
 &= \text{【26 年】} + \text{【79 年】} \\
 &= \text{【105 年】}
 \end{aligned}$$

表 4-2-6 室生ダムの堆砂状況（副ダム供用後）

	経年 (年)	全堆砂量 (千m ³)	計画堆砂量 (千m ³)	堆砂率 (%)	計画堆砂率 (%)
H13	27	1,119	702	43.0%	27.0%
H14	28	1,051	728	40.4%	28.0%
H15	29	1,091	754	42.0%	29.0%
H16	30	1,118	780	43.0%	30.0%
H17	31	1,160	806	44.6%	31.0%
H18	32	1,122	832	43.2%	32.0%
H19	33	1,145	858	44.0%	33.0%
H20	34	1,247	884	48.0%	34.0%

ウ) 室生ダムの運用年数の延長効果

室生ダムの運用年数の延長効果は、47年と推定される。

【室生ダムの運用年数の延長効果】

$$\begin{aligned}
 &= \text{【副ダム供用後の年堆砂量に基づく運用期間】} \\
 &\quad - \text{【副ダム供用前の年堆砂量に基づく運用期間】} \\
 &= \text{【105年】} - \text{【58年】} \\
 &= \text{【47年】}
 \end{aligned}$$

エ) 室生ダムの運用年数の延長効果の便益額

室生ダムの建設に係わる事業費は、建設省公共費 56.87 億円と共同費 97.34 億円の計 151.21 億円である（建設当時；「ダム年鑑」財団法人日本ダム協会）。これを現時点までの建設物価の変動を考慮して現在金額に換算し、副ダム供用前時点の年堆砂量に基づく予測運用期間 58 年で除した事業費額は以下のとおりとなる。

【1年あたりの事業費額】

$$\begin{aligned}
 &= \text{【事業費】} \times \text{【平成 21 年度事業費指数】} / \text{【室生ダム施工期間平均事業費指数】} \\
 &\quad / \text{【副ダム供用前の年堆砂量に基づく運用期間】} \\
 &= \text{【151.21 億円】} \times \text{【98.0】} / \text{【35.3】} / \text{【58年】} \\
 &= \text{【7.24 億円/年】}
 \end{aligned}$$

表 4-2-7 室生ダムの事業費デフレータ

種類	S41	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S48	S49	H21*	施工期間平均
河川総合開発	24.9	26.9	28.2	30.0	33.1	34.5	37.1	46.4	56.9	98.0	35.3
補足	室生ダム着工～竣工									現在	—

*：H19の暫定値を用いた

(3) 算定結果

算定の結果、副ダムの堆砂除去による室生ダムの運用年数の延長効果の年便益は 7.73 億円/年となった。

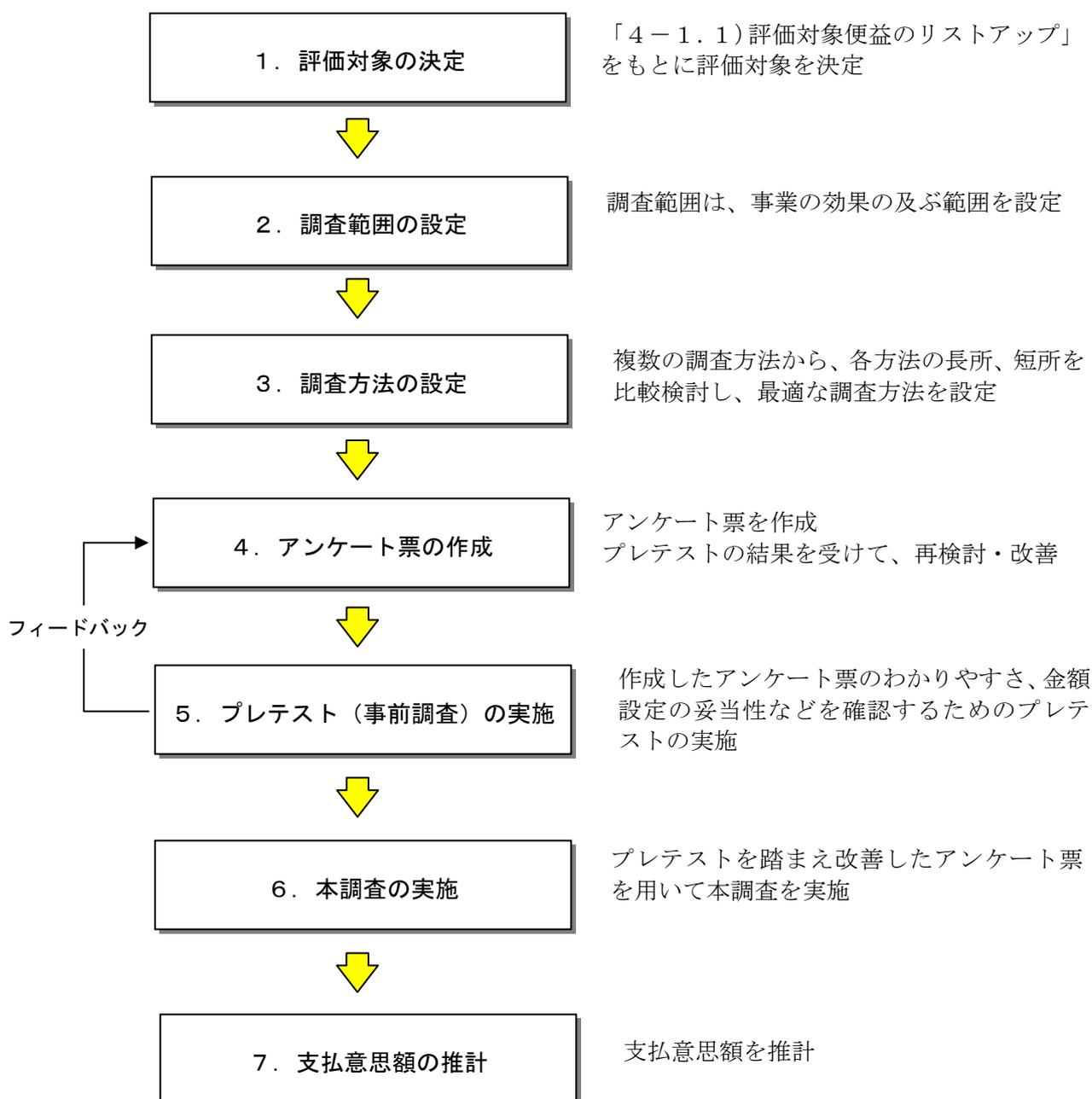
【副ダムの堆砂除去による室生ダムの運用年数の延長効果】

$$\begin{aligned}
 &= \text{【1年あたりの事業費額】} \times \text{【室生ダムの運用年数の延長効果】} / \text{【総合耐用年数】} \\
 &= \text{【7.24 億円/年】} \times \text{【47年】} / \text{【44年】} \\
 &= \text{【7.73 億円/年】}
 \end{aligned}$$

4-3. CVMによる効果の算定

本節では、「4-1. 1) 評価対象便益のリストアップ」で整理された便益のうち、間接効果の「ダム湖畔の景観の改善」また、直接効果の「ダム貯水池の水質（富栄養化等のこと、濁水除く）の改善」による便益をCVMにより算定する。

CVMによる便益算定の流れは、以下のとおりである。



1) 評価対象の決定

「4-1. 1) 評価対象便益のリストアップ」で整理された便益のうち、「ダム貯水池の水質（富栄養化等のこと、濁水除く）の改善」、「ダム湖畔の景観の改善」による便益は、主に「ダム湖利用者」及び「居住者」に便益が帰着する。

表 4-3-1 室生ダム貯水池水質保全対策事業の便益帰着構成表（抜粋）

効果			主体	用水利用者				内水面漁業者	ダム湖利用者	居住者	被雇用者	事業者		土地等所有者	国・地方公共団体	合計
				上水利用者	工水利用者	農水利用者	発電事業者					ダム周辺の観光関連事業者	その他事業者			
直接効果	地域社会	環境	ダム貯水池の水質（富栄養化等のこと）の改善	+		+								+	+	
間接効果		環境	ダム湖畔の景観の改善						+	+						+

注) 「+」は正の効果、「-」は負の効果、横軸合計の「+」の効果当該事業の便益を表す。

2) 調査範囲の設定

そこで、本CVMアンケート調査の調査範囲として、「ダム湖利用者」及び「居住者」を以下のように設定して調査を行った。

表 4-3-2 CVMアンケート調査範囲

調査範囲	備考					
	室生ダムからの距離	市町村名	利用者		給水範囲	
宇陀市、奈良市、井市、天理市	10km 圏内	宇陀市	47	83	●	●
		奈良市	8			●
		桜井市	8			●
		天理市	3			●
		山添村	0			
	10km 圏外	名張市	17	10	-	
		生駒市	1			●
		平群町	0			●
		三郷町	0			●
		斑鳩町	0			●
		大和郡山市	2			●
		安堵町	0			●
		河合町	2			●
		上牧町	1			●
		橿原市	4			●
	明日香村	0	●			
高取町	0	●				
その他	53	53	-	●		
合計		146	146	-	-	

※：平成 18 年ダム湖利用実態調査より ■：アンケート調査範囲

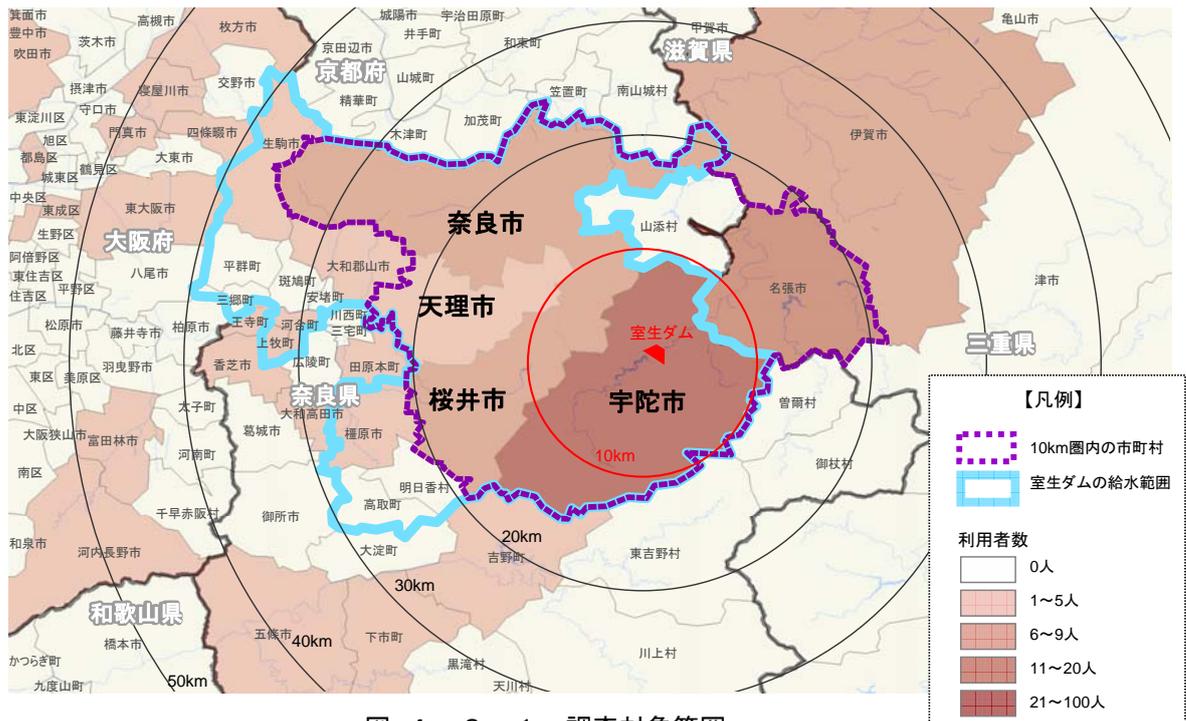


図 4-3-1 調査対象範囲

3) 調査方法の設定

アンケート調査の調査方法は、工程的な制約（自治体の閲覧許可）があり、効率的に調査を行うため、インターネット調査とした。

表 4-3-3 標本データベースの特徴

データベース	標本の 代表性	情報の 新しさ	抽出に要する 時間・費用	個人情報の 取り扱い	総括
住民基本台帳	◎ ¹	◎ ²	△ ³	○ ³	◎時間、費用面での制約がなければ最適
電話帳	△ ⁴	△ ⁵	◎ ⁶	△ ⁷	○標本の偏りに注意が必要
選挙人名簿	◎ ⁸	○ ⁹	○ ³	△ ³	○自治体によっては閲覧不可の場合あり
インターネット アンケート	△ ¹⁰	◎	◎	○ ¹¹	○標本の偏りに注意が必要

出典：河川環境整備に関わるCVMを適用した経済評価検討会（平成20年5月）「CVMを適用した河川環境整備事業の経済評価の指針（案）」

¹ 網羅性が高く属性の偏りが小さい。

² 多くの市町村では毎月更新されており、最新の情報が得られる。

³ 住民基本台帳、選挙人名簿の使用にあたっては、当該の地方公共団体（選挙人名簿の場合は選挙管理委員会）に照会し、提出書類、費用の確認、予約等の必要な手続きを講じる。

⁴ 電話番号を電話帳に掲載している世帯に限られるため、持家世帯、高齢者世帯等に偏りがち。

⁵ 更新頻度が概ね1年である（電話帳をもとに作成した電話帳データベースを使用する場合、さらに情報は古くなる）。また、共同住宅等の場合、住所が完全に書かれていない場合もある。

⁶ 電話帳データベースから抽出する場合は短期間で抽出できる。抽出にかかるコストが安い。

⁷ 電話帳、電話帳データベースの使用は電話帳の目的外使用に当たるとして個人情報保護の観点から不適切との見解もある。

⁸ 網羅性が高く属性の偏りは小さい。選挙権を有する20歳以上のものに限られるが、世帯を調査対象とする場合は大きな問題はない。

⁹ 一般に選挙ごと、選挙がない場合には1年ごとに更新される。

¹⁰ 登録しているモニターに対するアンケートのため、回答者が比較的若年層に偏る。地方部では十分な回答者数が得られない可能性がある。

¹¹ 登録しているモニターに対するアンケートのため、アンケートの趣旨に対する質問や苦情・批判等が少ない。

○インターネット調査

調査プロバイダーに登録しているモニターにアンケートの調査依頼メールを送信し、プロバイダーのサーバーにアクセスし、アンケートに回答して頂くこととする。

表 4-3-4 インターネット調査の概要

調査方法	インターネット調査
調査テーマ	室生ダムの「水質保全の取り組み」に関するアンケート
調査対象期間	2010/01/07～2010/01/12
調査範囲	宇陀市、奈良市、桜井市、天理市
調査対象	登録モニター



図 4-3-2 インターネット調査のイメージ

表 4-3-5 調査プロバイダーに登録されているモニター数

市町村名		登録モニター数	回収予測数
奈良県	宇陀市	56	17
	奈良市	1,355	407
	桜井市	142	43
	天理市	154	46
合計		1,707	513

4) アンケート票の作成

アンケート票は、大きくアンケートのお願い、事業紹介シート、質問の3つで構成し、それぞれの概要は下表のとおりである。

表 4-3-6 調査票の概要

項目	内容
アンケートのお願い	<p>○アンケートのお願い</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アンケートを行う趣旨を明記 ・協力へのお願いを明記
事業紹介シート	<p>○ダムの概要の説明</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ダムの位置図 ・ダムの目的 ・ダムの給水範囲
	<p>○事業内容・目的の説明</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事業の目的 ・事業の背景 ・事業内容
質問	<p>○認知度の質問</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ダムの認知度の質問 ・事業の認知度の質問
	<p>○CVMの質問</p> <ul style="list-style-type: none"> ・CVMで比較する状況を分かりやすく写真で示す ・支払意思額の質問（事業の有無） ・負担したくない理由の質問
	<p>○回答者の属性の質問</p> <ul style="list-style-type: none"> ・性別、年齢 ・職業 ・居住地域
	<p>○自由意見</p>

【支払い形態】

WTPを問う表現には、「負担金」「寄付金」「追加税」「税金捻出」等がある。指針では、バイアスが比較的少なく、税金・寄付金と比べて先入観が小さい「負担金」を推奨しており、本検討でも「負担金」を採用した。

表 4-3-7 支払い形態

支払形態	設問例	特徴
追加税	この計画を実施すると、あなたの世帯の納税額が年間〇円上昇するとします。あなたはこの計画に賛成ですか。	なじみのある支払形態であり、直感的な理解を得やすい。税そのものに対する支払抵抗を誘発しやすい。強制力が強く、それに伴うバイアスが生じる可能性がある。
税金捻出	この事業を実施するために、あなたがすでに納めた税金の中から費用をまかなうという計画があるとします。あなたは年間いくらまでなら支出してもよいと思いますか。	なじみのある支払形態であり、直感的な理解を得やすい。予算制約の想定が難しく、他の形態に比べて大きな値となりやすい。強制力が強く、それに伴うバイアスが生じる可能性がある。
寄付金	寄付金を集めて水質浄化を行う計画があるとします。あなたは、世帯当たりで年間いくら寄付してもよいと思いますか。	なじみのある支払形態であり、直感的な理解を得やすい。寄付行為そのものに価値を見いだすというバイアス(温情効果)が発生しやすい。基金の設立を伴う場合があるが、基金そのものに対する理解が得られにくいことがある。強制力が弱く、それに伴うバイアスが生じる可能性がある。
負担金	この事業を実施するために、あなたの世帯は年間いくらまでなら負担してもよいと思いますか。	河川環境に関する便益計測で多く用いられている。河川整備事業の実施方法としては、なじみのない支払形態なので、理解しやすい表現の工夫が必要である。税金、寄付金と比べて先入観が小さいと考えられる。
利用料	もしこの河川公園の入園料金が〇〇円ならば、あなたは入園しますか。	なじみのある支払形態であり、直感的な理解を得やすい。利用料金を徴収できるような整備内容でないと採用できない。非利用価値の向上に伴う便益を計測できない。利用回数を聞く必要がある。
代替財	水質を浄化できる木炭が販売されているとします。この浄化木炭が100kg〇〇円で売られているとしたら、あなたはこれを購入しますか。	なじみのある支払形態であるが、環境の改善のために財を購入するという点の理解が得られにくい恐れがある。適切な代替財がないと採用できない。代替財に依存したバイアスが発生しうる。

太枠：採用案

出典 CVMを適用した河川環境整備事業の経済評価の指針(案), H20. 5

5) CVM アンケート調査結果

(1) 回収結果

目標サンプル数は、「指針」では、最低で 50 票できれば 300 票程度と記載されている。回収数は、目標サンプル数の 300 票を上回っており、統計上の精度が確保できるサンプル数を収集することができた。

・回収数： 506 票

表 4-3-8 居住地別の回収数

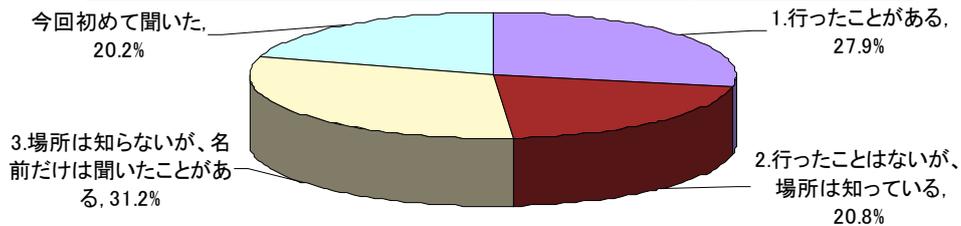
居住地	回収数
奈良市	396
宇陀市	12
桜井市	46
天理市	52
合計	506

(2) 集計結果

ア) 問 1

あなたは、室生ダム（室生湖）をご存じでしたか？

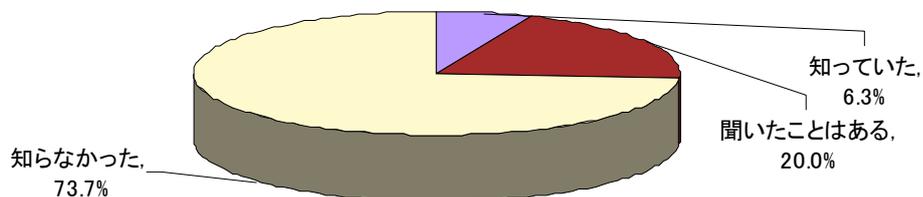
問 1	実数	%
全体	506	100%
1. 行ったことがある	141	28%
2. 行ったことはないが、場所は知っている	105	21%
3. 場所は知らないが、名前だけは聞いたことがある	158	31%
4. 今回初めて聞いた	102	20%



イ) 問 2

あなたは、「水質保全の取り組み」についてご存知でしたか？

問 2	実数	%
全体	506	100%
1. 知っていた	32	6%
2. 聞いたことはある	101	20%
3. 知らなかった	373	74%



ウ) 問3

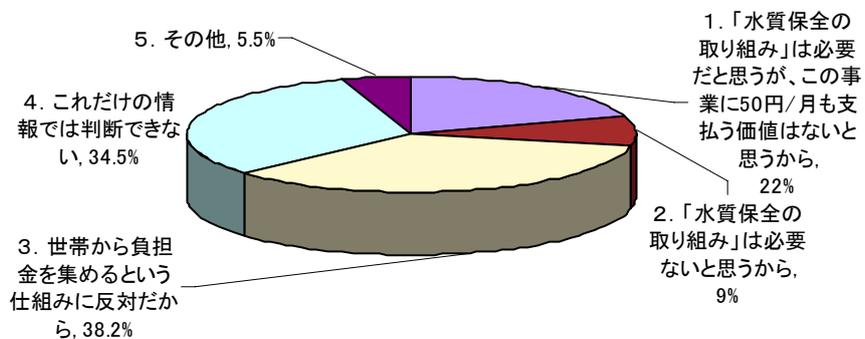
事業が行われる場合の負担金の額を、次の(1)から(7)に具体的に示します。それぞれについて、【事業あり】と【事業なし】のどちらが望ましいかを考え、実際に負担するつもりになって、望ましいと思う方を選択してください。

アンケートでの番号	-	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
円	0円	50円	100円	200円	500円	1000円	2000円	4000円
事業あり(票)	450	441	384	299	169	73	31	25
事業なし(票)	2	11	68	153	283	379	421	427
計	452	452	452	452	452	452	452	452
無効票	54							
回収数	506							

エ) 問4

問3(1)で、【事業なし】を選択した方にお伺いします。その理由は何ですか。あてはまるものをお選び下さい。(複数回答可)

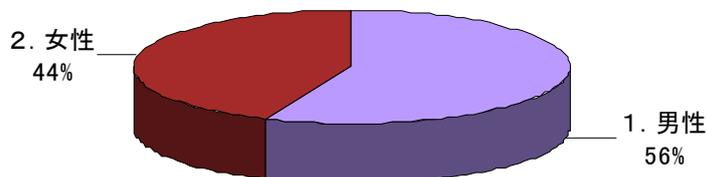
問4	実数	%
全体	55	100%
1. 室生ダムの「水質保全の取り組み」は必要だと思うが、この事業に毎月50円(年間あたり600円)も支払う価値はないと思うから	12	21.8%
2. 室生ダムの「水質保全の取り組み」は必要ないと思うから	5	9.1%
3. 世帯から負担金を集めるという仕組みに反対だから	21	38.2%
4. これだけの情報では判断できない	19	34.5%
5. その他	3	5.5%



オ) 問5

あなたの性別をお答えください。(1つだけ)

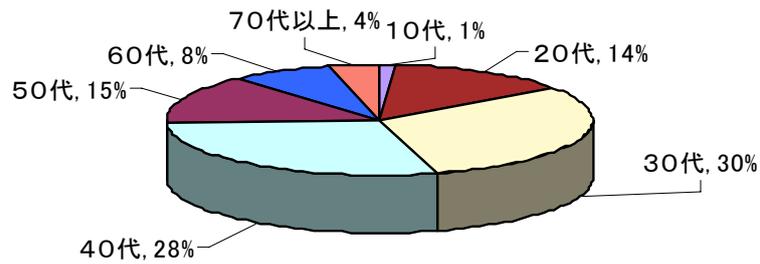
問5	実数	%
全体	506	100%
1. 男性	285	56.3%
2. 女性	221	43.7%



カ) 問6

あなたの年齢をお答えください。(1つだけ)

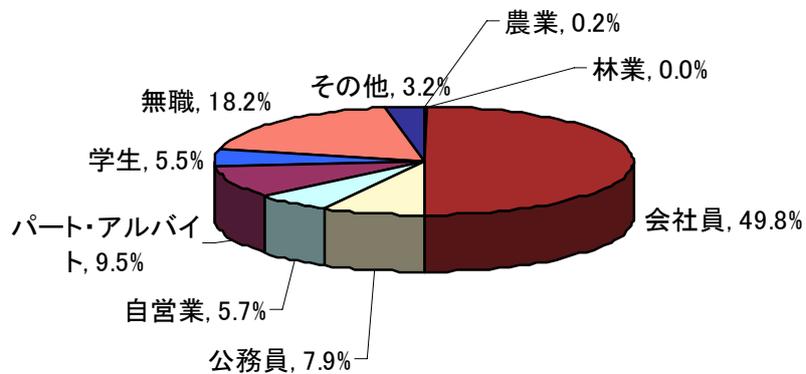
問6	実数	%
全体	506	100%
10代	6	1%
20代	70	14%
30代	154	30%
40代	144	28%
50代	75	15%
60代	38	8%
70代以上	19	4%



キ) 問7

あなたの世帯で主な収入を得ておられる方のご職業をお答えください。(1つだけ)

問7	実数	%
全体	506	100%
農業	1	0.2%
林業	0	0.0%
会社員	252	49.8%
公務員	40	7.9%
自営業	29	5.7%
パート・アルバイト	48	9.5%
学生	28	5.5%
無職	92	18.2%
その他	16	3.2%



(3) 支払意思額 (WTP) の算出

インターネット調査で得られた各回答者のWTPを集計し、以下の方法により賛同率曲線を作成した。

【WTPの算定方法】

①賛同率の算出：全有効票に占める各提示金額に賛同した人の割合を求める。

$$\text{賛同率} = \text{各提示額の賛同者数} / \text{有効票数}$$

②賛同率曲線の作成：各提示金額の賛同率を直線で結んだグラフを作成する。

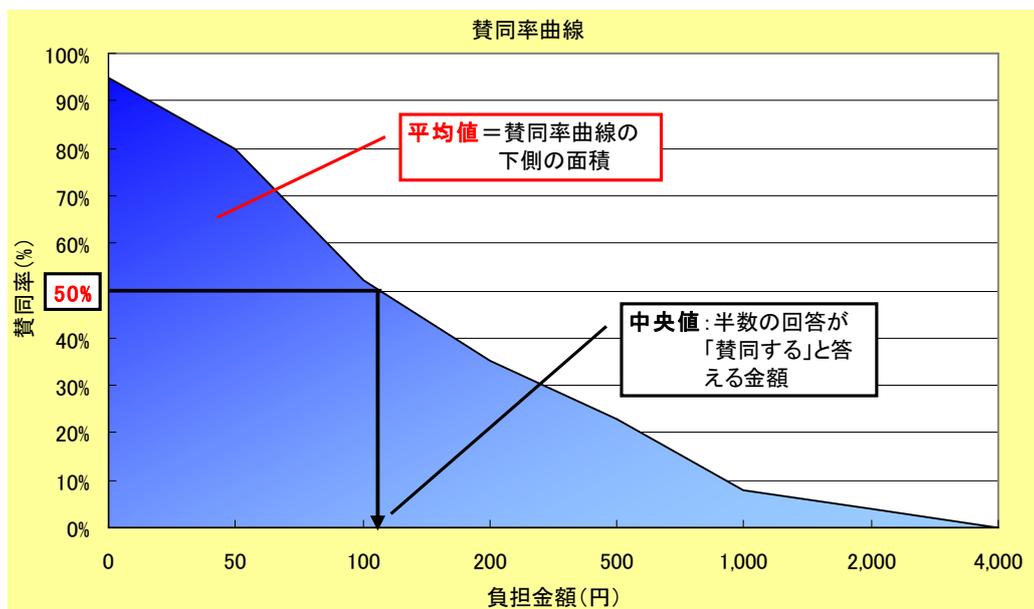
X軸に提示金額，Y軸に賛同率をとる。

③WTPの算定：WTPの代表値として平均値と中央値を算定する方法がある。

指針では、便益計測にはWTPの代表値として平均値を用いることを推奨しているため、本検討では平均値を採用する。

平均値：全世帯のWTP合計値を世帯数で除した加重平均値で、賛同率曲線の下側の面積で表される。

中央値：賛同率が50%となるWTP値で、賛同率曲線より読みとる。半数の回答者が『賛同する』と回答する金額となる。



ア) 異常データの排除

回収したアンケート票の集計・入力結果からWTPを算定するため、WTPの質問について適切ではない回答をしている異常データを排除し、有効票を抽出した。

- ◆理論的回答していない人¹² : 28名
- ◆問4で(3)(4)回答した人¹³ : 25名
- ◆問4で(5)で無効と判断した人¹⁴ : 1名

計 54名

表 4-3-9 有効票数

回収票数	有効票
506票	452票

イ) WTPの算出

アンケート調査で得られた各回答者のWTPの集計結果と賛同率曲線を以下に示す。算定の結果、WTP平均値は699円/月・世帯、WTP中央値は450円/月・世帯となった。

表 4-3-10 WTP算定表

アンケートでの番号	単位	-	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	-
負担金額	円	0	50	100	200	500	1,000	2,000	4,000	合計
事業に「賛成」	票	450	441	384	299	169	73	31	25	-
事業に「反対」	票	2	11	68	153	283	379	421	427	-
計	票	452	452	452	452	452	452	452	452	-
賛同率	%	100%	98%	85%	66%	37%	16%	7%	6%	-
WTP平均値	円/月・世帯	-	49	46	76	155	134	115	124	699
WTP中央値	円/月・世帯	-	-	-	-	-	-	-	-	450

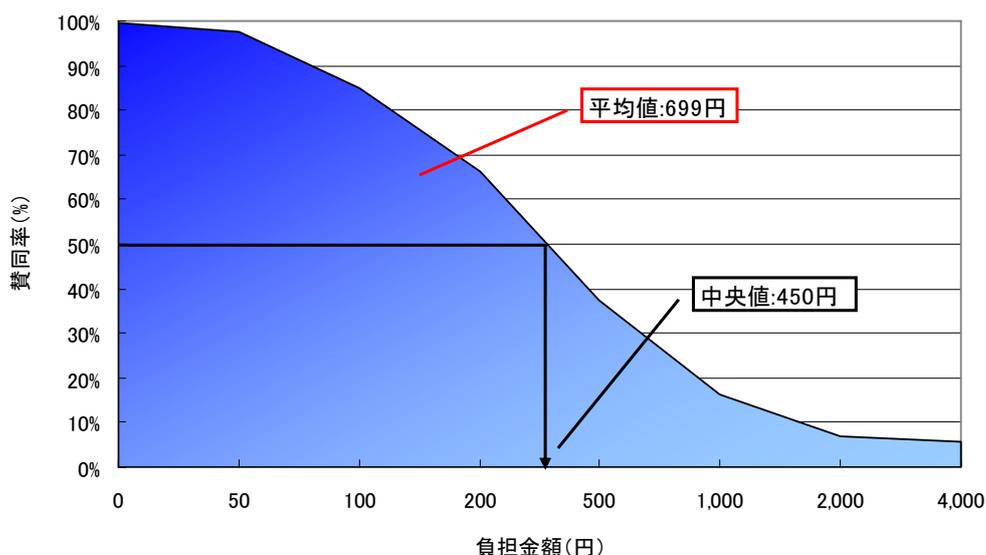


図 4-3-3 賛同率曲線

¹²負担金の支払額が高ければ「賛成」、低ければ「反対」と回答している人。

¹³CVMの仮想上の状況を理解していないまま、「反対」している人。

¹⁴事業の価値そのものを評価するのではなく、その他の要因で「賛成」または「反対」している人。

(a) 市町村別

市町村別の WTP 平均値、WTP 中央値、有効票数とその比率を表 4-3-11 に示す。

表 4-3-11 市町村別の WTP

		全体	奈良市	宇陀市	天理市	桜井市
WTP 平均値	(円/月・世帯)	699	688	1,000	833	532
WTP 中央値	(円/月・世帯)	450	445	909	475	430
有効票数	(票)	452	356	11	48	37
比率	(%)	100.0%	78.8%	2.4%	10.6%	8.2%

(b) 年齢別

年齢別の WTP 平均値、WTP 中央値、有効票数とその比率を表 4-3-12 に示す。

表 4-3-12 年齢別の WTP

		全体	10代	20代	30代	40代	50代	60代	70代以上
WTP 平均値	(円/月・世帯)	699	925	709	738	649	673	871	463
WTP 中央値	(円/月・世帯)	450	500	456	451	451	431	450	465
有効票数	(票)	452	2	64	140	130	67	32	17
比率	(%)	100.0%	0.4%	14.2%	31.0%	28.8%	14.8%	7.1%	3.8%

(c) 認知率別

認知率¹⁵別の WTP 平均値、WTP 中央値、有効票数とその比率を表 4-3-13 に示す。

表 4-3-13 認知率別 WTP

		全体	認知している人	認知していない人
WTP 平均値	(円/月・世帯)	699	690	707
WTP 中央値	(円/月・世帯)	450	449	450
有効票数	(票)	452	225	227
比率	(%)	100.0%	49.8%	50.2%

¹⁵ アンケート票の間1「あなたは室生ダムをご存知でしたか？」で「1.行ったことがある」「2.行ったことはないが、場所は知っている」と回答した人の割合を認知率とした。

ウ) 本事業のWTPの算出

アンケート調査票で提示した効果は、「本事業」と「水環境改善事業」の2つの事業によりあいまって発生する効果であるため、イ) で算定したWTP平均値を事業費の比率で按分し、本事業のWTP平均値636円/世帯・月を算出した。

表 4-3-14 事業費の比率

	貯水池水質保全事業	水環境改善事業
事業費(千円)	4,000,000	397,859
比率(%)	91.0%	9.0%

表 4-3-15 本事業のWTP

		比率(%)	全体
WTP平均値	全体	100.0%	699
	貯水池水質保全事業	91.0%	636
	水環境改善事業	9.0%	63

(4) 年便益の算出

年便益は、アンケートから算定した月・世帯あたりWTP平均値に、受益範囲の世帯数(H17国勢調査より)と12ヶ月を乗じることにより算定した。

なお受益範囲は、利用の多い10km圏内かつ給水範囲にしたケース(ケースA)と利用の多い10km圏内にしたケース(ケースB)の2通りを算定した。

$$\text{年便益額} = \text{WTP平均値} \times 12 \text{ヶ月} \times \text{受益範囲の世帯数}$$

表 4-3-16 年便益の算定結果

WTP平均値 (円/世帯・月)	受益範囲の世帯数 (世帯)	年便益 (百万円/年)
636	197,306	1,506

4-4. 費用便益計算

1) 総費用の算出

総費用は、室生ダム貯水池水質保全事業の他に、清流ルネッサンス 21 により流域として下水道を整備することによっても水質改善が図られることから、宇陀川流域の下水道事業費を含めた場合の 2 ケースについて算定した。

(1) 室生ダム貯水池水質保全事業の総費用の算出

既存資料より、室生ダム貯水池水質保全事業の総費用を算出した。

総費用は、当該事業に要する事業費と維持管理費を現在価値化したものとした。

ア) 事業費

既存資料より、平成 2 年度から平成 16 年度までの事業実施時の事業費を整理した。

表 4-4-1 事業実施時の事業費

(単位：千円)

	事業費	建設費	委託費	工事費	測量及試験費	事務費
H2	40,000	38,000	0	0	38,000	2,000
H3	90,000	87,000	16,000	16,000	71,000	3,000
H4	150,000	145,100	84,000	84,000	61,100	4,900
H5	220,000	213,400	120,000	120,000	93,400	6,600
H6	260,000	252,200	177,000	177,000	75,200	7,800
H7	360,000	352,200	318,000	318,000	34,200	7,800
H8	260,000	252,600	199,000	199,000	53,600	7,400
H9	540,419	523,419	500,000	500,000	23,419	17,000
H10	750,000	734,400	724,600	724,600	9,800	15,600
H11	463,000	452,700	439,500	439,500	13,200	10,300
H12	538,000	526,000	484,000	0	42,000	12,000
H13	100,000	97,000	34,700	0	62,300	3,000
H14	36,000	34,000	22,000	0	12,000	2,000
H15	50,000	48,000	41,000	0	7,000	2,000
H16	142,581	138,581	135,800	0	2,781	4,000
合計	4,000,000	3,769,600	3,279,600	2,562,100	490,000	100,400

イ) 維持管理費

既存資料より、整備完了後の維持管理費を整理した。

表 4-4-2 維持管理費

(単位：千円)

年度	維持管理費	
実績	平成 17 年度	53,903
	平成 18 年度	22,413
	平成 19 年度	22,498
	平成 20 年度	26,396
年平均値	平成 21 年度以降	31,302

※1：浚渫費 2000 万弱、残りが電気代、点検整備代

※2：平成 17 年度については管理用道路等の整備を実施しているため年平均より高額

ウ) 総費用の算出

総費用の算出にあたっては、社会的割引率は4%、評価の対象期間は44年、現在価値化の基準時点は平成21年度とし、デフレーター¹⁶を用いて物価変動を除去した後、現在価値化を行った。

<総合耐用年数の考え方>

総合耐用年数は、下記の式で求められる。

$$\text{総合耐用年数} = \text{事業費合計} \div \text{年平均償却額合計}$$

ここで、事業費の合計、年平均償却額は下表のとおりであることから、

$$\begin{aligned} \text{総合耐用年数} &= 4,000,000 \text{ (千円)} \div 91,339 \text{ (千円/年)} \\ &= 43.7929 \text{ (年)} \\ &\approx 44 \text{ (年)} \end{aligned}$$

つまり、平17年度から44年間、平成60年度までが評価の対象期間となる。

表 4-4-3 総合耐用年数

工種		事業費 ¹⁷	耐用年数	年平均償却額	耐用年数の参照 ¹⁸
		a 千円	b 年	c=a/b 千円/年	
宇陀川浄化施設 その他施設	①副ダム	3,793,645	50	75,873	(1)
	②ビオトープ	21,522	20	1,076	(1)
	③浮島	122,800	15	8,187	(1)
	④水質自動監視装置	62,033	10	6,203	(2)
合計		4,000,000	-	91,339	-

表 4-4-4 耐用年数の適用事項

(1)での適用事項			(2)での適用事項	
種類	構造又は用途	細目	大分類	中分類
①	構築物	鉄骨鉄筋コンクリート造又は鉄筋コンクリート造のもの(前掲のものを除く。)	-	-
②	構築物	緑化施設及び庭園	-	-
③	構築物	前掲のもの以外のもの及び前掲の区分によらないもの	-	-
④	-	-	電気計装設備	計測設備(運転制御に必要な機器)

以上の条件のもと、現在価値化した総費用を算出した結果は、以下のとおりである。

表 4-4-5 総費用

	現在価値換算前	現在価値換算後 (H21基準)
総費用(百万円)	5,377	6,978

¹⁶ デフレーター：国土交通省河川局河川計画課、「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(H21.2改正)」より、治水事業費指数河川(H12=100)を換算

¹⁷ 工種別の事業費は、工種別の委託費に、測量及び試験費、事務費を、工種別の委託費で按分して算定

¹⁸ (1)「平成20年度減価償却資産の耐用年数表」

(2)「下水道施設の改築について(平成15.6.19国都下事第77号)」の別表

(2) 下水道整備事業の総費用の算出

下水道事業の総費用は、「下水道統計（平成 55 年度版～平成 19 年度版）」（(社) 日本下水道協会）をもとに算出した。

ア) 事業費

下水道整備事業は、昭和 55 年度～平成 27 年度の期間で、全体事業費は 370 億円で計画されている。「下水道統計（平成 55 年度版～平成 19 年度版）」より、実績値が明らかである昭和 55 年度から平成 19 年度までは、実績値を用いた。また、それ以降は全体事業費の残額を各年度に等配分した。

表 4-4-6 下水道整備の事業費

年度	事業費（百万円）
S55	129
S56	185
S57	418
S58	1,024
S59	1,878
S60	2,692
S61	4,315
S62	2,210
S63	2,683
H1	1,953
H2	1,817
H3	2,309
H4	1,359
H5	737
H6	546
H7	795
H8	748
H9	782
H10	860
H11	649
H12	870
H13	1,078
H14	893
H15	1,092
H16	471
H17	270
H18	282
H19	404
H20	444
H21	444
H22	444
H23	444
H24	444
H25	444
H26	444
H27	443
合計	37,000

(実績値)

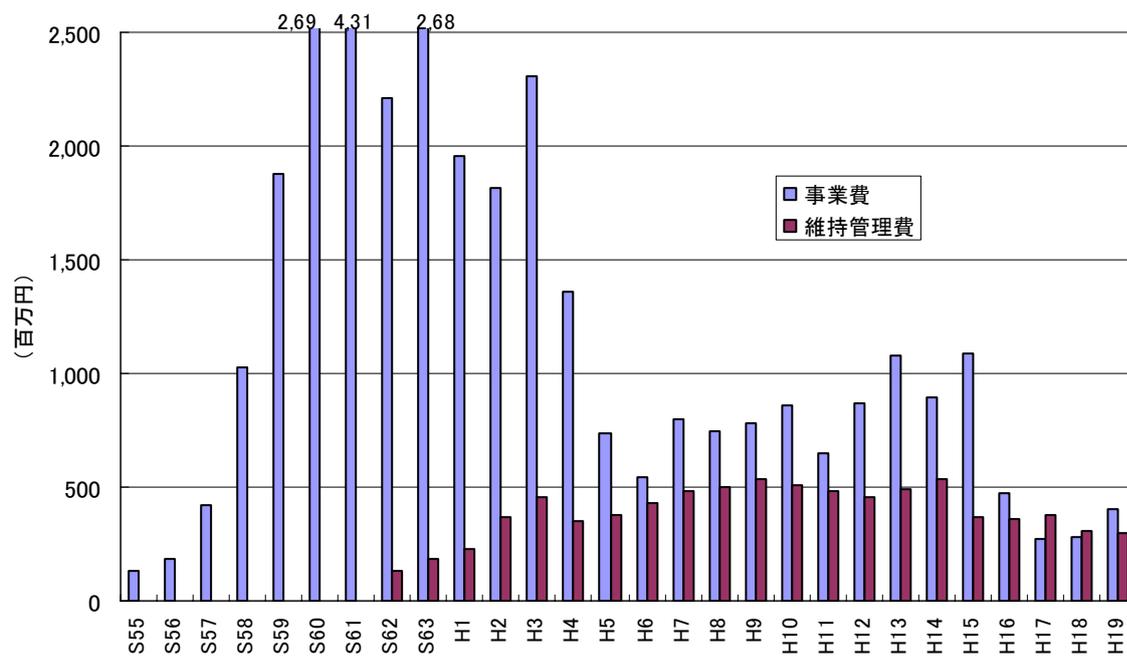


図 4-4-1 下水道の事業費と維持管理費の推移

イ) 維持管理費

維持管理費は、事業費と同様に、「下水道統計資料」により、実績値が明らかである昭和 55 年度から平成 19 年度までは、実績値を用いた。また、それ以降は近年、整備が進捗しているにも拘わらず、維持管理費は、減少傾向にあるため、近年 5 ヶ年間の平均値を用いることにした。

表 4-4-7 下水道整備の維持管理費

年度	維持管理費（百万円）
S55	0
S56	0
S57	0
S58	0
S59	0
S60	0
S61	0
S62	128
S63	188
H1	228
H2	372
H3	460
H4	349
H5	377
H6	427
H7	479
H8	496
H9	536
H10	508
H11	479
H12	460
H13	492
H14	537
H15	370
H16	363
H17	376
H18	308
H19	302
H20	344
H21	344
H22	344
H23	344
H24	344
H25	344
H26	344
H27	344
∫	∫
H60	344

(実績値)

ウ) 総費用の算出

既存資料より、下水道整備事業の総費用を算出した。

また、評価の対象期間は、室生ダム貯水池水質保全事業に合わせた。

以上の条件のもと、デフレーター¹⁹により現在価格に補正後、現在価値化した総費用を算出した結果は、以下のとおりである。

表 4-4-8 総費用

	現在価値換算前	現在価値換算後 (H21 基準)
事業費 (百万円)	37,000	76,165
維持管理費 (百万円)	22,339	20,420
合計	59,339	96,585

¹⁹ デフレーター：国土交通省河川計画課：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（H21.2改正）より、治水事業費指数、国土交通省所管土木総合（除く災害復旧）（H12=100）を H21=100 に換算。

2) 総便益の算出

総便益については、代替法で計測した直接効果の「浄水の改善（水道需要者側の水質改善費用）」、「副ダムの浚渫による室生ダムの運用年数の延長」及びCVMで計測した「ダム貯水池の水質の改善」「ダム湖畔の景観の改善」について算定した。

総便益は、評価期間 44 年分を現在価値（H21 基準）化して、次のように求められる。

$$\text{総便益} = \text{便益（評価期間 44 年分）} + \text{残存価値}$$

※残存価値は、工事費の 10%分を評価対象期間終了年度に便益として計上した。

$$D = 0.1 \times \sum d / (1 + 0.04)^n$$

ここで、 $\sum d$ は事業費のうち、測量及び試験費、工事諸費を除いた毎年の工事費の合計である。n は評価時点からの年数を示す。

(1) 直接効果「上水の改善（水道需要者側の水質改善費用）」の総便益

表 4-4-9 便益一覧

	現在価値換算前	現在価値換算後 (H21 基準)
年便益 (百万円)	1,451	-
便益 (百万円)	63,844	36,276
残存価値 (百万円)	-	-
総便益 (百万円)	-	36,276

(2) 直接効果「副ダムの浚渫による室生ダムの運用年数の延長」の総便益

表 4-4-10 便益一覧

	現在価値換算前	現在価値換算後 (H21 基準)
年便益 (百万円)	773	-
便益 (百万円)	34,012	19,326
残存価値 (百万円)	-	-
総便益 (百万円)	-	19,326

注) 残存価値は、CVMの計測効果で計上する。

(3) CVMで計測した「ダム貯水池の水質の改善」「ダム湖畔の景観の改善」の総便益

表 4-4-11 便益一覧

	現在価値換算前	現在価値換算後 (H21 基準)
年便益 (百万円)	1,506	-
便益 (百万円)	66,257	37,647
残存価値* (百万円)	-	56
総便益 (百万円)	-	37,703

注) 総便益は、四捨五入の関係で、各項目の合計に一致しない。

3) 費用対効果の算出

費用対効果については、以下のケースを算定する。

(1) 分析方法

費用対効果の分析は、主に以下の資料を参考に費用及び便益の算定、費用対効果の分析、評価等を行った。

- ・ 国土交通省：「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(共通編)」, H20. 6
- ・ 国土交通省河川局：「治水経済調査マニュアル(案)」, H17. 4, H20. 2

(2) 評価指標

費用対効果の分析には、以下の3指標を用いた。

表 4-4-12 費用対効果分析の主な評価指標と特徴

評価指標	定義	特徴
純現在価値 (NPV: Net Present Value)	$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^{t-1}}$	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業実施による純便益の大きさを比較できる。 ・ 社会的割引率によって値が変化する。
費用便益比 (CBR: Cost Benefit Ratio) ※以下、B/C と表記	$\frac{\sum_{t=1}^n B_t / (1+i)^{t-1}}{\sum_{t=1}^n C_t / (1+i)^{t-1}}$	<ul style="list-style-type: none"> ・ 単位投資額あたりの便益の大きさにより事業の投資効率性を比較できる。 ・ 社会的割引率によって値が変化する。 ・ 事業間の比較に用いる場合は、各費目（営業費用、維持管理費用、等）を便益側に計上するか、費用側に計上するか、考え方に注意が必要である。
経済的内部収益率 (EIRR: Economic Internal Rate of Return)	$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i_0)^{t-1}} = 0$ となる i_0	<ul style="list-style-type: none"> ・ 社会的割引率との比較によって事業の投資効率性を判断できる。 ・ 社会的割引率の影響を受けない。

ただし、 n ：評価期間、 B ： t 年次の便益、 C ： t 年次の費用、 i ：社会的割引率

※社会的割引率：将来の価値が現在どれだけの価値に相当するかを計算するときに使用する比率。国債の実質利回りを参考に設定されている。

出典 国土交通省：公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(共通編), H20. 6

●総費用

総費用については、室生ダム貯水池水質保全事業のみを計上したケースと、さらに下水道整備事業も含めて計上したケースを算定する。

下水道整備事業も含めて計上するケースについては、事業全体を計上する場合と維持管理費のみを計上する場合の2ケースを算定した。

●総便益

総便益については、代替法で計測した「上水の改善（水道需要者側の水質改善費用）」とCVMで計測したダム貯水池水質改善（水道水）が重複しないように、CVMの計測結果に「副ダムの浚渫による室生ダムの運用年数の延長」を足し合わせたケースと足し合わせないケースを設定した。

a) ケース設定

費用対効果のケース設定を、表 4-4-13 に示す。

表 4-4-13 費用対効果のケース設定

		ケース					
		1	2	3	4	5	6
総便益	副ダムの浚渫による室生ダムの運用年数の延長	●	●	●	-	-	-
	ダム貯水池の水質の改善、ダム湖畔の景観の改善	●	●	●	●	●	●
総費用	室生ダム貯水池水質保全事業の費用	●	●	●	●	●	●
	下水道整備費用	事業全体		●	-	-	-
		維持管理費		●	●	-	●

b) 分析結果

費用対効果の分析結果は、以下のとおりとなった。

表 4-4-14 費用便益比の分析結果（総括）

ケース	総便益 B (百万円)	総費用 C (百万円)	評価指標 (3 指標)					
			純現在価値 B-C (百万円)		費用便益比 B/C		経済的内部収益率 EIRR (%)	
ケースB-1	57,029	103,564	-46,535	≤0	0.55	≤1	1.7%	≤4%
ケースB-2	57,029	27,399	29,630	≥0	2.08	≥1	11.0%	≥4%
ケースB-3	57,029	6,978	50,050	≥0	8.17	≥1	17.5%	≥4%
ケースB-4	37,703	103,564	-65,861	≤0	0.36	≤1	0.1%	≤4%
ケースB-5	37,703	27,399	10,304	≥0	1.38	≥1	6.7%	≥4%
ケースB-6	37,703	6,978	30,725	≥0	5.40	≥1	14.3%	≥4%

総費用及び総便益をそれぞれ現在価値化（平成 21 年度）し、グラフ化すると、下図のようになる。

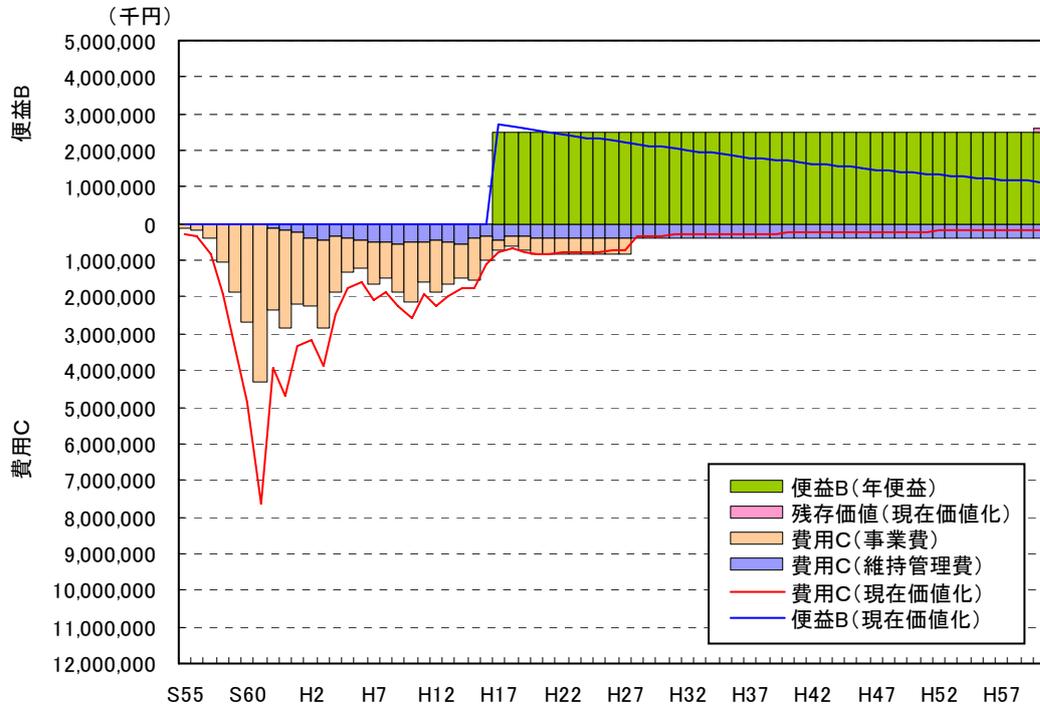


図 4-4-2 総便益及び総費用（ケース-1）

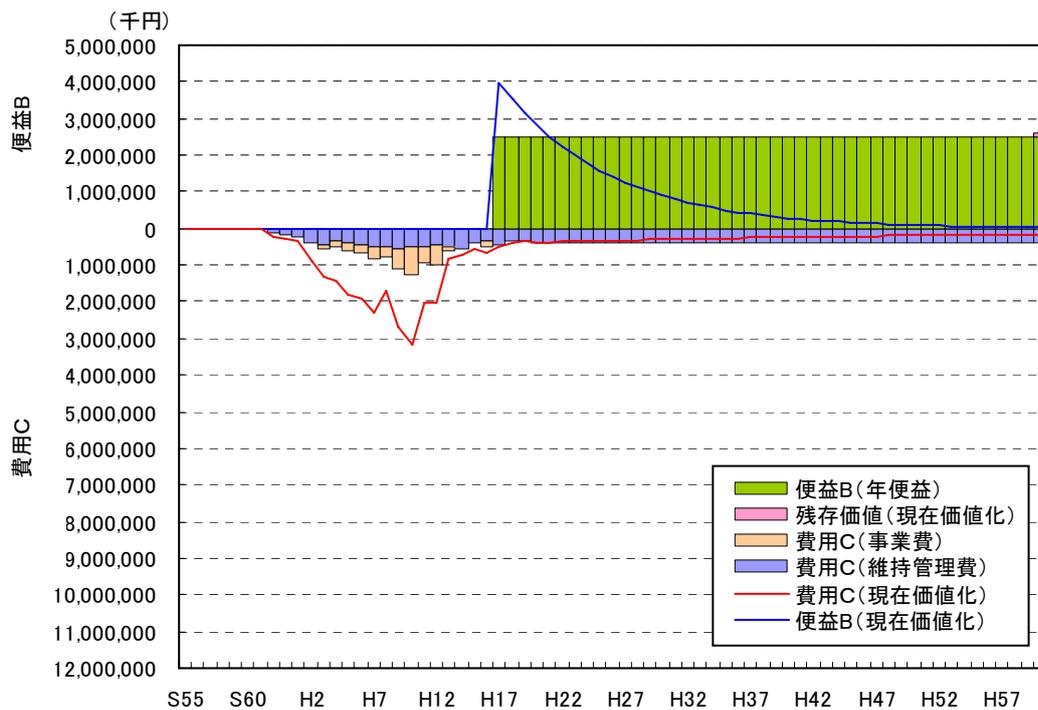


図 4-4-3 総便益及び総費用（ケース 2）

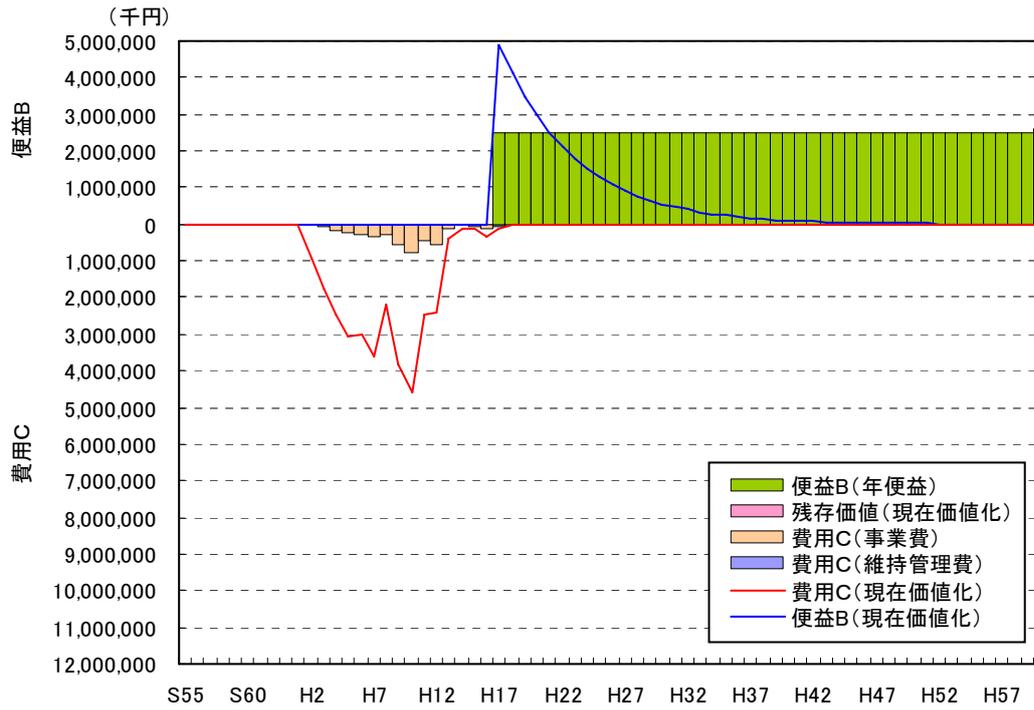


図 4-4-4 総便益及び総費用 (ケース 3)

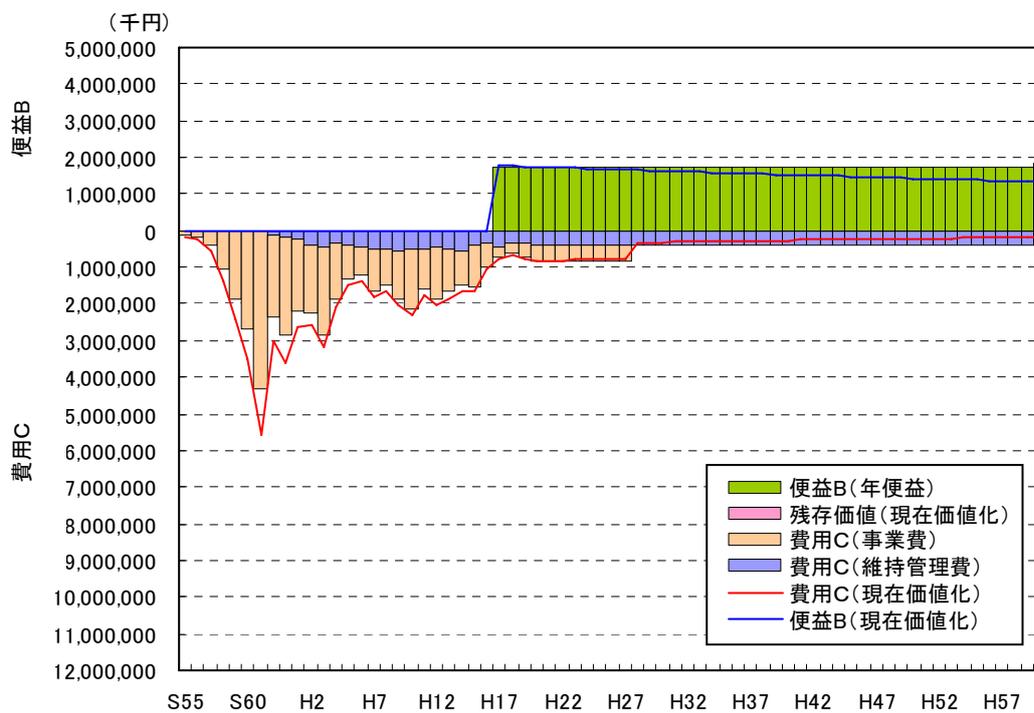


図 4-4-5 総便益及び総費用 (ケース 4)

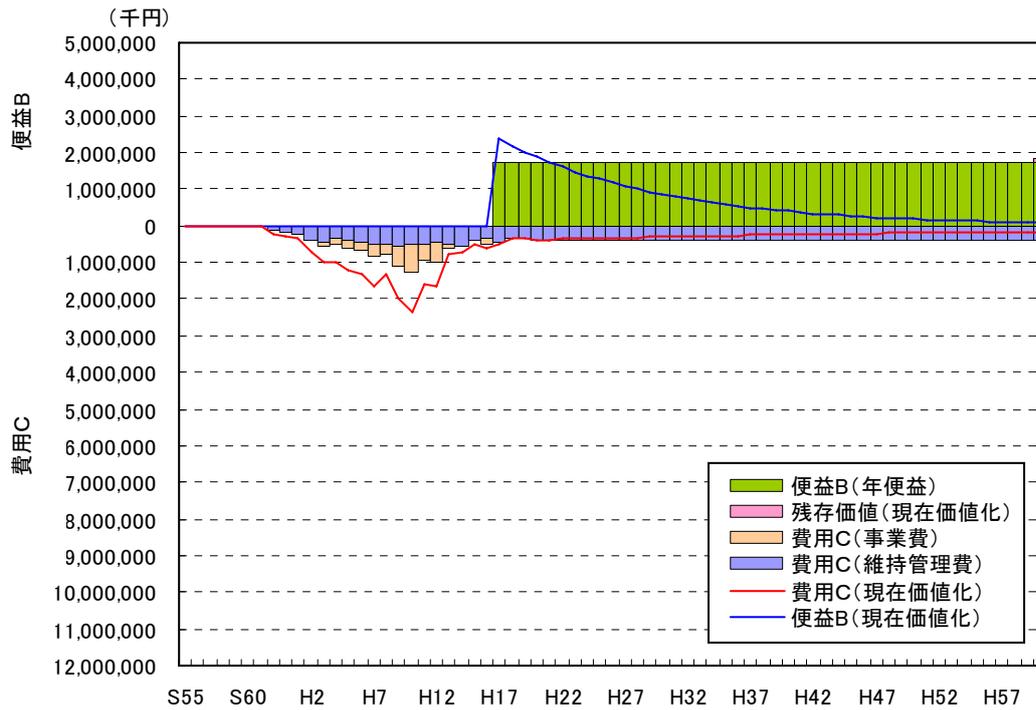


図 4-4-6 総便益及び総費用（ケース 5）

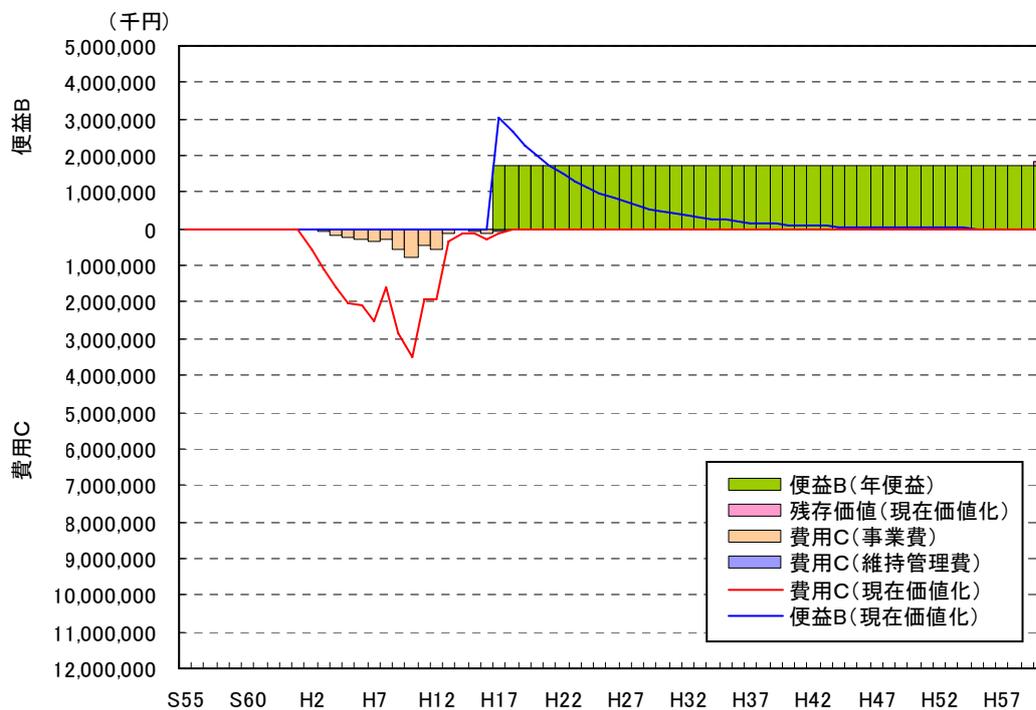


図 4-4-7 総便益及び総費用（ケース 6）

表 4-4-17 費用便益比算定表 (ケース3)

単位: 千円

年次	t	便益 B					費用 C								B/C	年次	評価基準年からn年	デフレーター換算値 (H21=100)	社会的割引率 r 4%
		CVM		代替法		残存価値	貯水池水質保全事業費		下水道整備費				C=④+⑤+⑥+⑦						
		①	現在価値	②	現在価値		B=①+②+③	建設費④		維持管理費⑤		建設費⑥		維持管理費⑦					
						費用		現在価値	費用	現在価値	費用	現在価値	費用	現在価値					
整備期間 (25年)	1															S55	-29	87.1	3.12
	2															S56	-28	89.3	3.00
	3															S57	-27	89.5	2.88
	4															S58	-26	89.3	2.77
	5															S59	-25	91.1	2.67
	6															S60	-24	90.4	2.56
	7															S61	-23	90.2	2.46
	8															S62	-22	92.2	2.37
	9															S63	-21	94.0	2.28
	10															H1	-20	98.6	2.19
	11							40,000	81,885					81,885		H2	-19	102.9	2.11
	12							90,000	172,764					172,764		H3	-18	105.5	2.03
	13							150,000	275,814					275,814		H4	-17	105.9	1.95
	14							220,000	391,197					391,197		H5	-16	105.3	1.87
	15							260,000	441,590					441,590		H6	-15	106.0	1.80
	16							360,000	594,116					594,116		H7	-14	104.9	1.73
	17							260,000	414,568					414,568		H8	-13	104.4	1.67
	18							540,419	825,371					825,371		H9	-12	104.8	1.60
	19							750,000	1,124,058					1,124,058		H10	-11	102.7	1.54
	20							463,000	675,834					675,834		H11	-10	101.4	1.48
	21							538,000	761,147					761,147		H12	-9	100.6	1.42
	22							100,000	139,381					139,381		H13	-8	98.2	1.37
	23							36,000	48,949					48,949		H14	-7	96.8	1.32
	24							50,000	65,507					65,507		H15	-6	96.6	1.27
	25							142,581	178,870					178,870		H16	-5	97.0	1.22
施設完成後の評価期間 (44年)	1	1,505,839	1,761,619	773,000	904,301	2,665,920			53,903	64,887			64,887			H17	-4	97.2	1.17
	2	1,505,839	1,693,865	773,000	869,520	2,563,384			22,413	25,942			25,942			H18	-3	97.2	1.12
	3	1,505,839	1,628,716	773,000	836,077	2,464,793			22,498	24,681			24,681			H19	-2	98.6	1.08
	4	1,505,839	1,566,073	773,000	803,920	2,369,993			26,596	27,452			27,452			H20	-1	100.0	1.04
	5	1,505,839	1,505,839	773,000	773,000	2,278,839			31,302	31,302			31,302			H21	0	100.0	1.00
	6	1,505,839	1,447,922	773,000	743,269	2,191,192			31,302	30,098			30,098			H22	1		0.96
	7	1,505,839	1,392,233	773,000	714,682	2,106,915			31,302	28,941			28,941			H23	2		0.92
	8	1,505,839	1,338,686	773,000	687,194	2,025,880			31,302	27,828			27,828			H24	3		0.89
	9	1,505,839	1,287,198	773,000	660,764	1,947,961			31,302	26,757			26,757			H25	4		0.85
	10	1,505,839	1,237,690	773,000	635,350	1,873,040			31,302	25,728			25,728			H26	5		0.82
	11	1,505,839	1,190,087	773,000	610,913	1,801,000			31,302	24,739			24,739			H27	6		0.79
	12	1,505,839	1,144,314	773,000	587,416	1,731,731			31,302	23,787			23,787			H28	7		0.76
	13	1,505,839	1,100,302	773,000	564,824	1,665,126			31,302	22,872			22,872			H29	8		0.73
	14	1,505,839	1,057,983	773,000	543,100	1,601,082			31,302	21,993			21,993			H30	9		0.70
	15	1,505,839	1,017,291	773,000	522,211	1,539,502			31,302	21,147			21,147			H31	10		0.68
	16	1,505,839	978,165	773,000	502,126	1,480,291			31,302	20,333			20,333			H32	11		0.65
	17	1,505,839	940,543	773,000	482,814	1,423,356			31,302	19,551			19,551			H33	12		0.62
	18	1,505,839	904,368	773,000	464,244	1,368,612			31,302	18,799			18,799			H34	13		0.60
	19	1,505,839	869,585	773,000	446,388	1,315,973			31,302	18,076			18,076			H35	14		0.58
	20	1,505,839	836,139	773,000	429,219	1,265,359			31,302	17,381			17,381			H36	15		0.56
21	1,505,839	803,980	773,000	412,711	1,216,691			31,302	16,713			16,713			H37	16		0.53	
22	1,505,839	773,058	773,000	396,838	1,169,895			31,302	16,070			16,070			H38	17		0.51	
23	1,505,839	743,325	773,000	381,575	1,124,889			31,302	15,452			15,452			H39	18		0.49	
24	1,505,839	714,735	773,000	366,899	1,081,634			31,302	14,857			14,857			H40	19		0.47	
25	1,505,839	687,245	773,000	352,787	1,040,033			31,302	14,286			14,286			H41	20		0.46	
26	1,505,839	660,813	773,000	339,218	1,000,031			31,302	13,737			13,737			H42	21		0.44	
27	1,505,839	635,397	773,000	326,172	961,569			31,302	13,208			13,208			H43	22		0.42	
28	1,505,839	610,959	773,000	313,626	924,585			31,302	12,700			12,700			H44	23		0.41	
29	1,505,839	587,460	773,000	301,564	889,024			31,302	12,212			12,212			H45	24		0.39	
30	1,505,839	564,866	773,000	289,965	854,831			31,302	11,742			11,742			H46	25		0.38	
31	1,505,839	543,140	773,000	278,813	821,953			31,302	11,290			11,290			H47	26		0.36	
32	1,505,839	522,250	773,000	268,089	790,339			31,302	10,856			10,856			H48	27		0.35	
33	1,505,839	502,164	773,000	257,778	759,942			31,302	10,439			10,439			H49	28		0.33	
34	1,505,839	482,850	773,000	247,864	730,713			31,302	10,037			10,037			H50	29		0.32	
35	1,505,839	464,278	773,000	238,330	702,609			31,302	9,651			9,651			H51	30		0.31	
36	1,505,839	446,422	773,000	229,164	675,585			31,302	9,280			9,280			H52	31		0.30	
37	1,505,839	429,251	773,000	220,350	649,601			31,302	8,923			8,923			H53	32		0.29	
38	1,505,839	412,742	773,000	211,875	624,617			31,302	8,580			8,580			H54	33		0.27	
39	1,505,839	396,867	773,000	203,726	600,593			31,302	8,250			8,250			H55	34		0.26	
40	1,505,839	381,603	773,000	195,890	577,493			31,302	7,933			7,933			H56	35		0.25	
41	1,505,839	366,926	773,000	188,356	555,282			31,302	7,627			7,627			H57	36		0.24	
42	1,505,839	352,813	773,000	181,111	533,925			31,302	7,334			7,334			H58	37		0.23	
43	1,505,839	339,244	773,000	174,146	513,389			31,302	7,052			7,052			H59	38		0.23	
44	1,505,839	326,196	773,000	167,448	493,644			31,302	6,781			6,781			H60	39		0.22	
		66,256,933	37,647,201	34,012,000	19,325,624	57,028,672	4,000,000	6,191,052	1,377,304	787,304				6,978,356	8.17				

デフレーターで価格変動補正後、社会的割引率4%で現在価値化

供用開始年

評価基準年

表 4-4-18 費用便益比算定表 (ケース4)

単位：千円

年次	便益 B					費用 C										B/C	年次	評価基準 年からn 年	デフレーター 換算値 (H2=100)	社会的 割引率r 4%
	CVM ①		代替法 ②		残存価値 ③	貯水池水質保全事業費		下水道整備費						C=④+⑤+⑥+⑦						
	便益	現在価値	便益	現在価値		費用	現在価値	建設費④		維持管理費⑤		建設費⑥			維持管理費⑦					
					費用			現在価値	費用	現在価値	費用	現在価値	費用	現在価値						
1								129,000	461,769					461,769	S55	-29	87.1	3.12		
2								185,000	620,981					620,981	S56	-28	89.3	3.00		
3								418,000	1,346,086					1,346,086	S57	-27	89.5	2.88		
4								1,024,000	3,177,900					3,177,900	S58	-26	89.3	2.77		
5								1,878,000	5,492,717					5,492,717	S59	-25	91.1	2.67		
6								2,692,000	7,629,602					7,629,602	S60	-24	90.4	2.56		
7								4,315,000	11,785,325					11,785,325	S61	-23	90.2	2.46		
8								2,210,000	5,883,510	128,000	329,181			6,012,691	S62	-22	92.2	2.37		
9								2,683,000	6,506,693	185,000	455,929			6,962,622	S63	-21	94.0	2.28		
10								1,953,000	4,340,396	228,000	506,713			4,847,109	H1	-20	98.6	2.19		
11							40,000	1,817,000	3,719,625	372,000	761,530			4,563,040	H2	-19	102.9	2.11		
12							90,000	2,309,000	4,432,359	460,000	883,017			5,488,140	H3	-18	105.5	2.03		
13							150,000	1,359,000	2,498,873	349,000	641,727			3,416,414	H4	-17	105.9	1.95		
14							220,000	737,000	1,310,511	377,000	670,370			2,372,078	H5	-16	105.3	1.87		
15							260,000	546,000	927,339	427,000	725,227			2,094,156	H6	-15	106.0	1.80		
16							360,000	360,000	594,116	795,000	1,312,006	479,000	790,504	2,696,627	H7	-14	104.9	1.73		
17							260,000	414,568	414,568	748,000	1,192,680	496,000	790,868	2,398,117	H8	-13	104.4	1.67		
18							540,419	825,371	825,371	782,000	1,194,333	536,000	818,622	2,838,327	H9	-12	104.8	1.60		
19							750,000	1,124,058	1,124,058	860,000	1,288,920	508,000	761,362	3,174,339	H10	-11	102.7	1.54		
20							463,000	675,834	675,834	649,000	947,336	479,000	699,189	2,322,359	H11	-10	101.4	1.48		
21							538,000	761,147	761,147	870,000	1,230,852	460,000	650,795	2,642,794	H12	-9	100.6	1.42		
22							100,000	139,381	139,381	1,078,000	1,502,526	492,000	685,754	2,327,661	H13	-8	98.2	1.37		
23							36,000	48,949	48,949	893,000	1,214,217	537,000	730,162	1,993,327	H14	-7	96.8	1.32		
24							50,000	65,507	65,507	1,092,000	1,430,665	370,000	484,749	1,980,920	H15	-6	96.6	1.27		
25							142,581	178,870	178,870	471,000	590,877	363,000	455,389	1,225,136	H16	-5	97.0	1.22		
1	1,505,839	1,761,619			1,761,619			53,903	64,887	270,000	325,017	376,000	452,617	842,521	H17	-4	97.2	1.17		
2	1,505,839	1,693,865			1,693,865			22,413	25,942	282,000	326,406	308,000	356,500	708,848	H18	-3	97.2	1.12		
3	1,505,839	1,628,716			1,628,716			22,498	24,681	404,000	443,209	302,000	331,210	799,200	H19	-2	98.6	1.08		
4	1,505,839	1,566,073			1,566,073			26,396	27,452	444,000	461,760	344,000	357,760	846,972	H20	-1	100.0	1.04		
5	1,505,839	1,505,839			1,505,839			31,302	31,302	444,000	444,000	344,000	344,000	819,302	H21	0	100.0	1.00		
6	1,505,839	1,447,922			1,447,922			31,302	30,098	444,000	426,923	344,000	330,789	787,791	H22	1		0.96		
7	1,505,839	1,392,233			1,392,233			31,302	28,941	444,000	410,503	344,000	318,047	757,491	H23	2		0.92		
8	1,505,839	1,338,686			1,338,686			31,302	27,828	444,000	394,714	344,000	305,815	728,357	H24	3		0.89		
9	1,505,839	1,287,198			1,287,198			31,302	26,757	444,000	379,533	344,000	294,053	700,343	H25	4		0.85		
10	1,505,839	1,237,690			1,237,690			31,302	25,728	444,000	364,936	344,000	282,743	673,407	H26	5		0.82		
11	1,505,839	1,190,087			1,190,087			31,302	24,739	443,000	350,109	344,000	271,868	646,716	H27	6		0.79		
12	1,505,839	1,144,314			1,144,314			31,302	23,787		344,000	344,000	261,412	285,199	H28	7		0.76		
13	1,505,839	1,100,302			1,100,302			31,302	22,872		344,000	344,000	251,357	274,230	H29	8		0.73		
14	1,505,839	1,057,983			1,057,983			31,302	21,993		344,000	344,000	241,990	263,682	H30	9		0.70		
15	1,505,839	1,017,291			1,017,291			31,302	21,147		344,000	344,000	232,394	253,541	H31	10		0.68		
16	1,505,839	978,165			978,165			31,302	20,333		344,000	344,000	223,456	243,789	H32	11		0.65		
17	1,505,839	940,543			940,543			31,302	19,551		344,000	344,000	214,861	234,413	H33	12		0.62		
18	1,505,839	904,368			904,368			31,302	18,799		344,000	344,000	206,597	225,397	H34	13		0.60		
19	1,505,839	869,585			869,585			31,302	18,076		344,000	344,000	198,651	216,728	H35	14		0.58		
20	1,505,839	836,139			836,139			31,302	17,381		344,000	344,000	191,011	208,392	H36	15		0.56		
21	1,505,839	803,980			803,980			31,302	16,713		344,000	344,000	183,664	200,377	H37	16		0.53		
22	1,505,839	773,058			773,058			31,302	16,070		344,000	344,000	176,600	192,670	H38	17		0.51		
23	1,505,839	743,325			743,325			31,302	15,452		344,000	344,000	169,808	185,260	H39	18		0.49		
24	1,505,839	714,735			714,735			31,302	14,857		344,000	344,000	163,277	178,134	H40	19		0.47		
25	1,505,839	687,245			687,245			31,302	14,286		344,000	344,000	156,997	171,283	H41	20		0.46		
26	1,505,839	660,813			660,813			31,302	13,737		344,000	344,000	150,959	164,695	H42	21		0.44		
27	1,505,839	635,397			635,397			31,302	13,208		344,000	344,000	145,153	158,361	H43	22		0.42		
28	1,505,839	610,959			610,959			31,302	12,700		344,000	344,000	139,570	152,270	H44	23		0.41		
29	1,505,839	587,460			587,460			31,302	12,212		344,000	344,000	134,202	146,414	H45	24		0.39		
30	1,505,839	564,866			564,866			31,302	11,742		344,000	344,000	129,040	140,782	H46	25		0.38		
31	1,505,839	543,140			543,140			31,302	11,290		344,000	344,000	124,077	135,368	H47	26		0.36		
32	1,505,839	522,250			522,250			31,302	10,856		344,000	344,000	119,305	130,161	H48	27		0.35		
33	1,505,839	502,164			502,164			31,302	10,439		344,000	344,000	114,716	125,155	H49	28		0.33		
34	1,505,839	482,850			482,850			31,302	10,037		344,000	344,000	110,304	120,341	H50	29		0.32		
35	1,505,839	464,278			464,278			31,302	9,651		344,000	344,000	106,062	115,713	H51	30		0.31		
36	1,505,839	446,422			446,422			31,302	9,280		344,000	344,000	101,982	111,262	H52	31		0.30		
37	1,505,839	429,251			429,251			31,302	8,923		344,000	344,000	98,060	106,983	H53	32		0.29		
38	1,505,839	412,742			412,742			31,302	8,580		344,000	344,000	94,288	102,868	H54	33		0.27		
39	1,505,839	396,867			396,867			31,302	8,250		344,000	344,000	90,662	98,912	H55	34		0.26		
40	1,505,839	381,603			381,															

表 4-4-19 費用便益比算定表 (ケース5)

単位: 千円

年次 t	便益 B					費用 C								B/C	年次	評価基準 年からn 年	デフレー ター 換算係 (H2=100)	社会的 割引率r 4%	
	CVM ①		代替法 ②		残存価値 ③	貯水池水質保全事業費				下水道整備費									C=④+⑤+⑥+⑦
	便益	現在価値	便益	現在価値		費用	現在価値	費用	現在価値	費用	現在価値	費用	現在価値						
					建設費④														維持管理費⑤
1															S55	-29	87.1	3.12	
2															S56	-28	89.3	3.00	
3															S57	-27	89.5	2.88	
4															S58	-26	89.3	2.77	
5															S59	-25	91.1	2.67	
6															S60	-24	90.4	2.56	
7															S61	-23	90.2	2.46	
8															S62	-22	92.2	2.37	
9															S63	-21	94.0	2.28	
10															H1	-20	98.6	2.19	
11															H2	-19	102.9	2.11	
12															H3	-18	105.5	2.03	
13															H4	-17	105.9	1.95	
14															H5	-16	105.3	1.87	
15															H6	-15	106.0	1.80	
16															H7	-14	104.9	1.73	
17															H8	-13	104.4	1.67	
18															H9	-12	104.8	1.60	
19															H10	-11	102.7	1.54	
20															H11	-10	101.4	1.48	
21															H12	-9	100.6	1.42	
22															H13	-8	98.2	1.37	
23															H14	-7	96.8	1.32	
24															H15	-6	96.6	1.27	
25															H16	-5	97.0	1.22	
1	1,505,839	1,761,619			1,761,619			53,903	64,887	376,000	452,617	376,000	452,617	517,503		H17	-4	97.2	1.17
2	1,505,839	1,693,865			1,693,865			22,413	25,942	308,000	356,500	308,000	356,500	382,442		H18	-3	97.2	1.12
3	1,505,839	1,628,716			1,628,716			22,498	24,681	302,000	331,310	302,000	331,310	355,991		H19	-2	98.6	1.08
4	1,505,839	1,566,073			1,566,073			26,396	27,452	344,000	357,760	344,000	357,760	385,212		H20	-1	100.0	1.04
5	1,505,839	1,505,839			1,505,839			31,302	31,302	344,000	344,000	344,000	344,000	375,302		H21	0	100.0	1.00
6	1,505,839	1,447,922			1,447,922			31,302	30,098	344,000	330,769	344,000	330,769	360,868		H22	1		0.96
7	1,505,839	1,392,233			1,392,233			31,302	28,941	344,000	318,047	344,000	318,047	346,988		H23	2		0.92
8	1,505,839	1,338,686			1,338,686			31,302	27,828	344,000	305,815	344,000	305,815	333,642		H24	3		0.89
9	1,505,839	1,287,198			1,287,198			31,302	26,757	344,000	294,053	344,000	294,053	320,810		H25	4		0.85
10	1,505,839	1,237,690			1,237,690			31,302	25,728	344,000	282,743	344,000	282,743	308,471		H26	5		0.82
11	1,505,839	1,190,087			1,190,087			31,302	24,739	344,000	271,868	344,000	271,868	296,607		H27	6		0.79
12	1,505,839	1,144,314			1,144,314			31,302	23,787	344,000	261,412	344,000	261,412	285,199		H28	7		0.76
13	1,505,839	1,100,302			1,100,302			31,302	22,872	344,000	251,357	344,000	251,357	274,230		H29	8		0.73
14	1,505,839	1,057,983			1,057,983			31,302	21,993	344,000	241,690	344,000	241,690	263,682		H30	9		0.70
15	1,505,839	1,017,291			1,017,291			31,302	21,147	344,000	232,394	344,000	232,394	253,541		H31	10		0.68
16	1,505,839	978,165			978,165			31,302	20,333	344,000	223,456	344,000	223,456	243,789		H32	11		0.65
17	1,505,839	940,543			940,543			31,302	19,551	344,000	214,861	344,000	214,861	234,413		H33	12		0.62
18	1,505,839	904,368			904,368			31,302	18,799	344,000	206,597	344,000	206,597	225,397		H34	13		0.60
19	1,505,839	869,585			869,585			31,302	18,076	344,000	198,651	344,000	198,651	216,728		H35	14		0.58
20	1,505,839	836,139			836,139			31,302	17,381	344,000	191,011	344,000	191,011	208,392		H36	15		0.56
21	1,505,839	803,980			803,980			31,302	16,713	344,000	183,664	344,000	183,664	200,377		H37	16		0.53
22	1,505,839	773,058			773,058			31,302	16,070	344,000	176,600	344,000	176,600	192,670		H38	17		0.51
23	1,505,839	743,325			743,325			31,302	15,452	344,000	169,808	344,000	169,808	185,260		H39	18		0.49
24	1,505,839	714,735			714,735			31,302	14,857	344,000	163,277	344,000	163,277	178,134		H40	19		0.47
25	1,505,839	687,245			687,245			31,302	14,286	344,000	156,997	344,000	156,997	171,283		H41	20		0.46
26	1,505,839	660,813			660,813			31,302	13,737	344,000	150,959	344,000	150,959	164,695		H42	21		0.44
27	1,505,839	635,397			635,397			31,302	13,208	344,000	145,153	344,000	145,153	158,361		H43	22		0.42
28	1,505,839	610,959			610,959			31,302	12,700	344,000	139,570	344,000	139,570	152,270		H44	23		0.41
29	1,505,839	587,460			587,460			31,302	12,212	344,000	134,202	344,000	134,202	146,414		H45	24		0.39
30	1,505,839	564,866			564,866			31,302	11,742	344,000	129,040	344,000	129,040	140,782		H46	25		0.38
31	1,505,839	543,140			543,140			31,302	11,290	344,000	124,077	344,000	124,077	135,368		H47	26		0.36
32	1,505,839	522,250			522,250			31,302	10,856	344,000	119,305	344,000	119,305	130,161		H48	27		0.35
33	1,505,839	502,164			502,164			31,302	10,439	344,000	114,716	344,000	114,716	125,155		H49	28		0.33
34	1,505,839	482,850			482,850			31,302	10,037	344,000	110,304	344,000	110,304	120,341		H50	29		0.32
35	1,505,839	464,278			464,278			31,302	9,651	344,000	106,062	344,000	106,062	115,713		H51	30		0.31
36	1,505,839	446,422			446,422			31,302	9,280	344,000	101,982	344,000	101,982	111,262		H52	31		0.30
37	1,505,839	429,251			429,251			31,302	8,923	344,000	98,060	344,000	98,060	106,983		H53	32		0.29
38	1,505,839	412,742			412,742			31,302	8,580	344,000	94,288	344,000	94,288	102,868		H54	33		0.27
39	1,505,839	396,867			396,867			31,302	8,250	344,000	90,662	344,000	90,662	98,912		H55	34		0.26
40	1,505,839	381,603			381,603			31,302	7,933	344,000	87,175	344,000	87,175	95,107		H56	35		0.25
41	1,505,839	366,926			366,926			31,302	7,627	344,000	83,822	344,000	83,822	91,449		H57	36		0.24
42	1,505,839	352,813			352,813			31,302	7,334	344,000	80,598	344,000	80,598	87,932		H58	37		0.23
43	1,505,839	339,244			339,244			31,302	7,052	344,000	77,498	344,000	77,498	84,550		H59	38		0.23
44	1,505,839	326,196			326,196			31,302	6,781	344,000									

表 4-4-20 費用便益比算定表 (ケース 6)

単位: 千円

年次 t	便益 B					費用 C								B/C	年次	評価基準 年からn 年	デフレーター 換算値 (H21=100)	社会的 割引率r 4%
	CVM		代替法		残存価値 ③	貯水池水質保全事業費		下水道整備費		C=④+⑤+⑥+⑦								
	①	②	④	⑤		⑥	⑦											
	便益	現在価値	便益	現在価値	B=①+②+③ 現在価値	建設費④ 費用	維持管理費⑤ 現在価値	建設費⑥ 費用	維持管理費⑦ 現在価値	現在価値								
1														S55	-29	87.1	3.12	
2														S56	-28	89.3	3.00	
3														S57	-27	89.5	2.88	
4														S58	-26	89.3	2.77	
5														S59	-25	91.1	2.67	
6														S60	-24	90.4	2.56	
7														S61	-23	90.2	2.46	
8														S62	-22	92.2	2.37	
9														S63	-21	94.0	2.28	
10														H1	-20	98.6	2.19	
11							40,000	81,885					81,885	H2	-19	102.9	2.11	
12							90,000	172,764					172,764	H3	-18	105.5	2.03	
13							150,000	275,814					275,814	H4	-17	105.9	1.95	
14							220,000	391,197					391,197	H5	-16	105.3	1.87	
15							260,000	441,590					441,590	H6	-15	106.0	1.80	
16							360,000	594,116					594,116	H7	-14	104.9	1.73	
17							260,000	414,568					414,568	H8	-13	104.4	1.67	
18							540,419	825,371					825,371	H9	-12	104.8	1.60	
19							750,000	1,124,058					1,124,058	H10	-11	102.7	1.54	
20							463,000	675,834					675,834	H11	-10	101.4	1.48	
21							538,000	761,147					761,147	H12	-9	100.6	1.42	
22							100,000	139,381					139,381	H13	-8	98.2	1.37	
23							36,000	48,949					48,949	H14	-7	96.8	1.32	
24							50,000	65,507					65,507	H15	-6	96.6	1.27	
25							142,581	178,870					178,870	H16	-5	97.0	1.22	
1	1,505,839	1,761,619			1,761,619			53,903	64,887				64,887	H17	-4	97.2	1.17	
2	1,505,839	1,693,865			1,693,865			22,413	25,942				25,942	H18	-3	97.2	1.12	
3	1,505,839	1,628,716			1,628,716			22,498	24,681				24,681	H19	-2	98.6	1.08	
4	1,505,839	1,566,073			1,566,073			26,396	27,452				27,452	H20	-1	100.0	1.04	
5	1,505,839	1,505,839			1,505,839			31,302	31,302				31,302	H21	0	100.0	1.00	
6	1,505,839	1,447,922			1,447,922			31,302	30,096				30,096	H22	1		0.96	
7	1,505,839	1,392,293			1,392,293			31,302	28,941				28,941	H23	2		0.92	
8	1,505,839	1,338,686			1,338,686			31,302	27,828				27,828	H24	3		0.89	
9	1,505,839	1,287,198			1,287,198			31,302	26,757				26,757	H25	4		0.85	
10	1,505,839	1,237,690			1,237,690			31,302	25,728				25,728	H26	5		0.82	
11	1,505,839	1,190,087			1,190,087			31,302	24,739				24,739	H27	6		0.79	
12	1,505,839	1,144,314			1,144,314			31,302	23,787				23,787	H28	7		0.76	
13	1,505,839	1,100,302			1,100,302			31,302	22,872				22,872	H29	8		0.73	
14	1,505,839	1,057,983			1,057,983			31,302	21,993				21,993	H30	9		0.70	
15	1,505,839	1,017,291			1,017,291			31,302	21,147				21,147	H31	10		0.68	
16	1,505,839	978,165			978,165			31,302	20,333				20,333	H32	11		0.65	
17	1,505,839	940,543			940,543			31,302	19,551				19,551	H33	12		0.62	
18	1,505,839	904,368			904,368			31,302	18,799				18,799	H34	13		0.60	
19	1,505,839	869,585			869,585			31,302	18,076				18,076	H35	14		0.58	
20	1,505,839	836,139			836,139			31,302	17,381				17,381	H36	15		0.56	
21	1,505,839	803,980			803,980			31,302	16,713				16,713	H37	16		0.53	
22	1,505,839	773,058			773,058			31,302	16,070				16,070	H38	17		0.51	
23	1,505,839	743,325			743,325			31,302	15,452				15,452	H39	18		0.49	
24	1,505,839	714,735			714,735			31,302	14,857				14,857	H40	19		0.47	
25	1,505,839	687,245			687,245			31,302	14,286				14,286	H41	20		0.46	
26	1,505,839	660,813			660,813			31,302	13,737				13,737	H42	21		0.44	
27	1,505,839	635,397			635,397			31,302	13,208				13,208	H43	22		0.42	
28	1,505,839	610,959			610,959			31,302	12,700				12,700	H44	23		0.41	
29	1,505,839	587,460			587,460			31,302	12,212				12,212	H45	24		0.39	
30	1,505,839	564,866			564,866			31,302	11,742				11,742	H46	25		0.38	
31	1,505,839	543,140			543,140			31,302	11,290				11,290	H47	26		0.36	
32	1,505,839	522,250			522,250			31,302	10,856				10,856	H48	27		0.35	
33	1,505,839	502,164			502,164			31,302	10,439				10,439	H49	28		0.33	
34	1,505,839	482,850			482,850			31,302	10,037				10,037	H50	29		0.32	
35	1,505,839	464,278			464,278			31,302	9,651				9,651	H51	30		0.31	
36	1,505,839	446,422			446,422			31,302	9,280				9,280	H52	31		0.30	
37	1,505,839	429,251			429,251			31,302	8,923				8,923	H53	32		0.29	
38	1,505,839	412,742			412,742			31,302	8,580				8,580	H54	33		0.27	
39	1,505,839	396,867			396,867			31,302	8,250				8,250	H55	34		0.26	
40	1,505,839	381,603			381,603			31,302	7,933				7,933	H56	35		0.25	
41	1,505,839	366,926			366,926			31,302	7,627				7,627	H57	36		0.24	
42	1,505,839	352,813			352,813			31,302	7,334				7,334	H58	37		0.23	
43	1,505,839	339,244			339,244			31,302	7,052				7,052	H59	38		0.23	
44	1,505,839	326,196			326,196			31,302	6,781				6,781	H60	39		0.22	
7	66,256,933	37,647,201			55,847	37,703,048	4,000,000	6,191,052	1,377,304	787,304			6,978,356		5.40			

デフレーターで価格変動補正後、社会的割引率4%で現在価値化

供用開始年

評価基準年