

土地改良事業の新たな費用対効果分析について (ポイント)

農村振興局

平成20年11月12日

農林水産省

－目次－

1. 土地改良事業における費用対効果分析の背景
2. 効果体系・評価方法及び算定手法の改善
 - 2-1 効果体系の再整理
 - 2-2 評価方法の改善
 - 2-3 算定手法の改善
 - 2-4 効果項目の統合と除外
3. 所得償還率の考え方
4. 総費用の考え方
5. 総便益の考え方

1. 土地改良事業における費用対効果分析の背景

- (1) 土地改良事業では、土地改良法施行時(S24)より、事業の施行に関する基本的な要件の一つとして、「当該事業のすべての効用がそのすべての費用をつぐなうこと」と規定し、費用対効果分析を実施。
- (2) 従来の費用対効果分析においては、 $B/C \geq 1.0$ であることの確認を旨として、作物生産の増大や営農経費の節減など、直接的に金銭的評価が可能な農業効果を中心に算定。
- (3) 平成14年4月に政策評価法が施行され、すべての公共事業において、費用対効果分析等客観的な手法による事前評価を行うこととなったことから、土地改良事業に関する政策効果を幅広く把握することが必要となってきた。
- (4) また、土地改良事業は、近年その実施内容が新規整備から更新整備へ大きくシフトしていることから、既存施設の更新による効果をより適切に評価できる手法に改善する必要がある。

2. 効果体系・評価方法及び算定手法の改善

2-1 効果体系の再整理

- － 事業の政策効果を適切に評価する観点から、食料・農業・農村基本法の4つの基本理念に即した新たな効果体系を整理し、効果項目の見直しと追加を実施。
 - ✓ 食料の安定供給の確保、農業の持続的発展、農村の振興、多面的機能の発揮

2-2 評価方法の改善

- － 更新事業が主体となっていることに対応するため、評価算定手法を投資効率方式から総費用総便益比方式に改善。

2-3 算定手法の改善

- － 1. 更新事業が主体となっていることに対応した算定手法の見直し
 - ✓ 全ての効果を「事業ありせば・なかりせば」の比較により積み上げ算定する手法に改善
- － 2. 外部経済効果を適切に評価するための算定手法の高度化
 - ✓ 「災害防止効果」、「景観・環境保全効果」、「都市・農村交流促進効果」等につき、新たな算定手法(仮想市場法(CVM)、トラベルコスト法(TCM)等)を導入
- － 3. 政策評価に対応し、これまで評価されていなかった効果項目を追加
 - ✓ 「耕作放棄防止効果」、「農業労働環境改善効果」を追加

2-4 効果項目の統合と除外

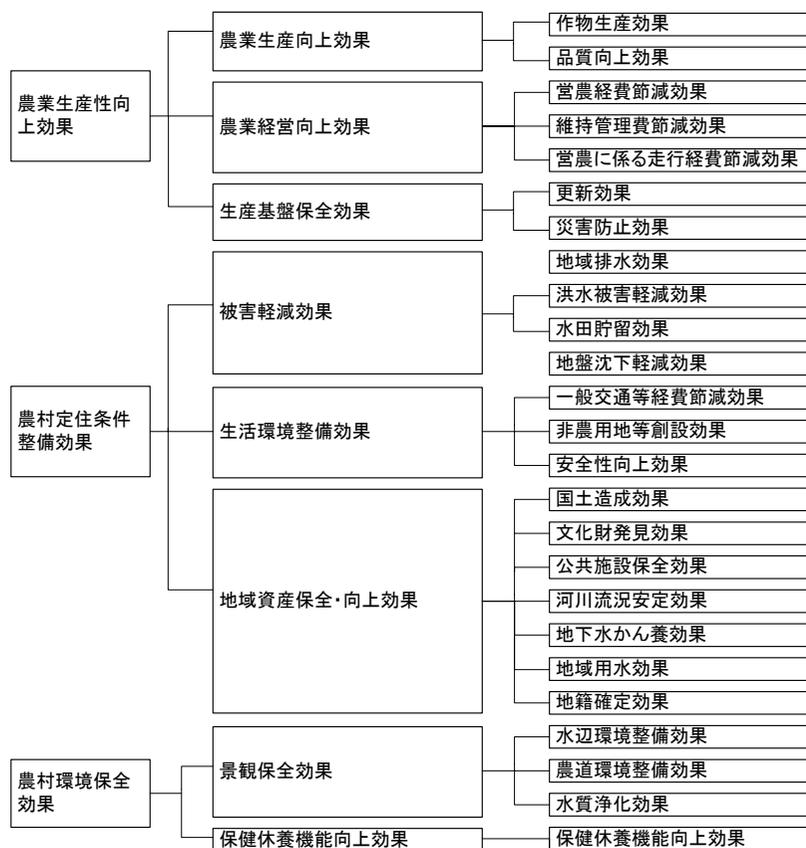
- － 以上の改善を基本に現行の効果項目を統合、除外。

2-1. 効果体系の再整理

- 事業の政策効果を適切に評価する観点から、基本法の4つの基本理念に即した新たな効果体系を整理し、効果項目の見直しと追加を実施。

⇒ 食料の安定供給の確保、農業の持続的発展、農村の振興、多面的機能の発揮

【従来の効果体系】



【新たな効果体系】



※は参考値

2-2. 評価方法の改善

1. 従来 of 算定手法

- 従来 of 算定手法は新規事業を基本としており、その効果は事業完了後に発現することから事業完了時点を基準とする投資効率方式としている。

2. 効果算定上 of 課題

- 従来 of 算定手法では工事期間中 of 効果発現を考慮していないが、以下の点から工事期間中 of 効果発現も考慮する必要がある。
 - － 1) 新規整備から更新整備に移行し、工事着手時点から効果が発現している。
 - － 2) 工事期間中での部分的な通水により、効果 of 早期発現が図られている。

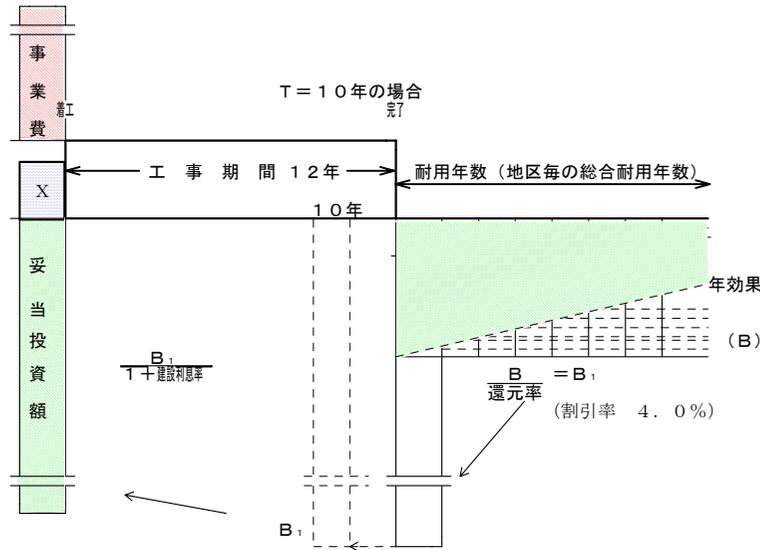
3. 算定手法 of 改善方向

- 費用・効果 of 発生時期 of 相違を踏まえ、それぞれ現在価値化した総費用総便益比方式 of 導入を図る。

(2-2. 参考) 総費用総便益比方式への改善 イメージ図

① 投資効率方式のイメージ図

(模式図)



(算定式)

$$\text{投資効率} = \frac{\text{妥当投資額}}{\text{事業費}}$$

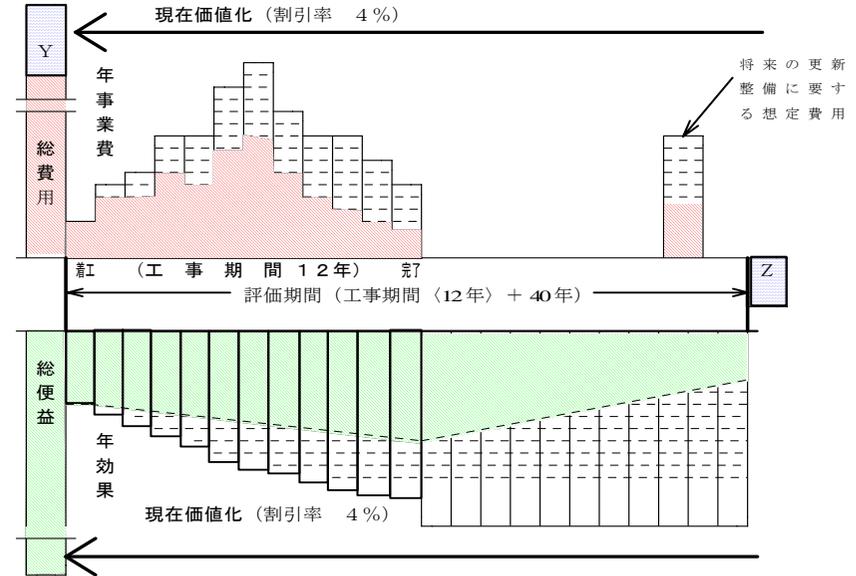
$$\text{妥当投資額} = \frac{\text{年効果額}}{\text{還元率} \times (1 + \text{建設利息率})} - \text{デットコスト (廃用損失額)} \quad (X)$$

$$\text{建設利息率} = a \times K \times i' \times T$$

- a = 農家負担率 (全国の平均的な農家負担割合)
- K = 調整係数 (複利利息に換算する係数)
- i' = 利子率 (農林漁業金融公庫の農業基盤資金の利子率)
- T = 事業着手から一部効用が発生するまでの年数

② 総費用総便益比方式のイメージ図

(模式図)



- ※費用効果の大きさは関係なし
- ※維持管理費については、その従前と事業後の差を効果として計上している。
- ※評価期間は、工事期間+40年に設定することとしている。

(算定式)

$$\text{総費用総便益比} = \frac{\text{総便益 (効果の現在価値化)}}{\text{総費用 (事業費の現在価値化)}}$$

$$\text{総便益額} = \sum \frac{B_t}{(1 + \text{割引率})^t}$$

$$\text{総費用} = \sum \frac{C_t}{(1 + \text{割引率})^t} + \left[\text{事業着工時点でのすべての関連施設の資産価額} \right] - \left[\text{評価終了時点でのすべての関連施設の資産価額} \right] \quad (Y) \quad (Z)$$

- B t: 年度別効果額
- t: 基準年度を0とした経過年数
- C t: 年度別事業費
- ※資産価額については、評価実施年度に現在価値化する。

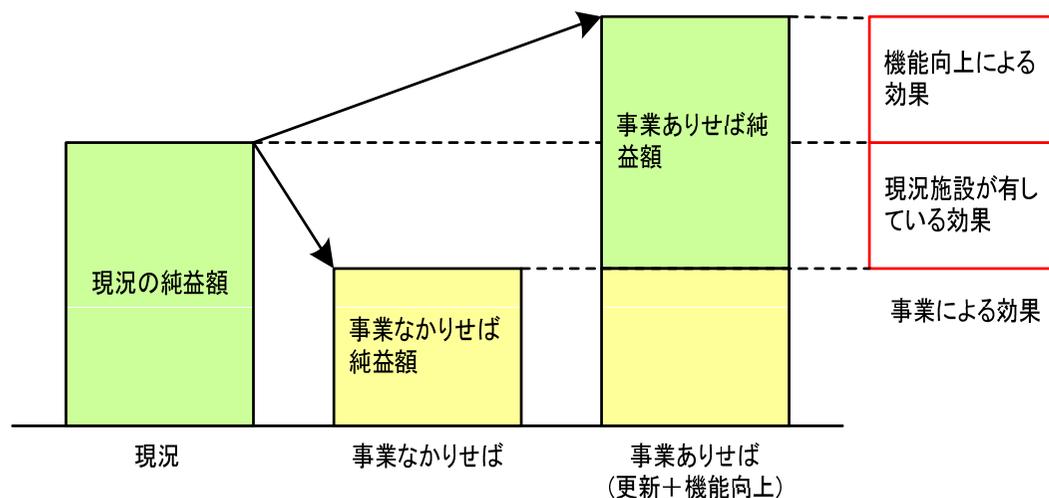
2-3. 算定手法の改善

2-3-1. 更新事業が主体となっていることに対応した算定手法の見直し

■ 「事業ありせば・なかりせば」の比較による算定手法

更新効果をはじめとする一部の効果については、簡便的に必要な費用を効果として算定する手法（費用＝効果とする方法）によって評価してきたが、特に更新事業の内容を適切に評価する必要性から、全ての効果について「事業ありせば・なかりせば」を設定し、これらの差を効果として算定する方法に改善した。（下図参照）

- － 従来の「更新効果」は、旧施設の機能を有する施設を再建設するために必要な最経済的
事業費を算定し、これを各施設ごとに耐用年数に応じた還元率を乗じて求めた額の合計額
をもって年効果額としていた。



2-3. 算定手法の改善

2-3-2. 外部経済効果を適切に評価するための算定手法の高度化

① 災害防止効果

- 過去の洪水被害額と洪水流量・降雨量の相関式に基づき、被害軽減額を推計する従来の手法に加えて、氾濫シミュレーションにより被害軽減額を推計する手法を追加。
- 従来、算定していなかった間接被害の軽減(家庭および事業所における応急対策費)を計上。

② 景観・環境保全効果

- 環境の保全・向上の効果額をより適切に評価するため、仮想市場法(CVM: Contingent Valuation Method)により測定。

③ 都市・農村交流促進効果

- 土地改良施設の設置により付随して生じる水辺環境等が地域のレクリエーション拠点として活用される場合、そのアクセスに要した旅行費用と訪問回数との関係をもとに、間接的に訪問地の利用価値を評価するトラベルコスト法(TCM: Travel Cost Method)により測定。

2-3. 算定手法の改善

2-3-3. 政策評価に対応し、これまで評価されていなかった効果項目を追加

① 耕作放棄防止効果

- 区画整理による耕作放棄地の防止について、耕作放棄発生シミュレーションを用いて推計した「事業ありせば耕作放棄が防止される農地面積」から効果を算定する。

② 農業労働環境改善効果

- 事業の実施による、労働の質的改善(労働強度、危険労働の解消)に係る効果をCVM(仮想市場法)により算定する。

2-4. 効果項目の統合と除外

(1) 効果項目の統合・名称変更

① 災害防止効果

- － 従来の「災害防止効果」、「洪水被害軽減効果」、「地域排水効果」、「水田貯留効果」及び「地盤沈下軽減効果」については、被害軽減概念の類似性等に鑑み、「災害防止効果」として統合。
- － なお、本効果については、農業生産に関連するものについては「災害防止効果(農業関係資産)」、農村の定住環境に関連するものについては「災害防止効果(一般資産)」、公共資産に関連するものについては「災害防止効果(公共資産)」として分類。

② 水源かん養効果

- － 従来の「河川流況安定効果」及び「地下水かん養効果」については、水源かん養に係る類似性を踏まえ、「水源かん養効果」として統合。

③ 景観・環境保全効果

- － 従来の「水辺環境整備効果」及び「水質浄化効果」については、評価対象の類似性、評価手法の同一性(CVM)等に鑑み、「景観・環境保全効果」として統合。

④ 都市・農村交流促進効果

- － 従来の「保健休養機能向上効果」については、都市住民の来訪による農村振興・地域活性化等の観点から、「都市・農村交流促進効果」に名称変更。

2-4. 効果項目の統合と除外

(2) 効果項目の除外

① 「事業ありせば・なかりせば」算定方式の導入に伴う除外

- － 従来の「更新効果」については、投資費用＝効果額とする簡便的な手法によっていたが、「事業ありせば・なかりせば」の比較による積み上げ算定方式の導入に伴い、「作物生産効果」をはじめとする他の効果項目にそれぞれ内部化されることとなり、算定項目から除外。
- － 同様に、「公共施設保全効果」(道路付替に係る保全効果等)についても、「一般交通等経費節減効果」等他の効果項目に内部化されることとなるため、算定項目から除外。

② 効果体系の見直しに伴う除外

- － 従来の「安全性向上効果」及び「文化財発見効果」については、投資費用＝効果額とする簡便的な手法により算定していること、前述の基本法、日本学術会議又はOECDにおける位置づけが明確ではないことから、標準的な算定項目から除外。

③ 類似事業(道路、農道、林道)間の横の連携

- － 農道環境整備効果については、費用便益分析における算定手法の共通化の関係から除外。

(2-4. 参考) 効果項目の統合と除外 新旧比較表

旧						新							
効果項目	事業種	用水・排水整備	区画整理	農道整備	防災整備	効果項目	事業種	用水・排水整備	区画整理	農道整備	防災整備	効果体系	
農業生産向上効果	作物生産効果	○	○	○	○	作物生産効果		○	○	○	○	食料の安定供給の確保に関する効果	
	品質向上効果	○		○			品質向上効果	○		○			
農業経営向上効果	営農経費節減効果	○	○		○	営農経費節減効果	○	○			○		
	維持管理費節減効果	○	○	○	○	維持管理費節減効果	○	○	○	○	○		
	営農に係る走行経費節減効果			○		営農に係る走行経費節減効果				○			
生産基盤保全効果	更新効果	○		○	○	(除外)	(追加) 耕作放棄防止効果		○				農業の持続的発展に関する効果
	災害防止効果	○			○	(追加) 災害防止効果(農業)	○	○			○		
被害軽減効果	洪水被害軽減効果	○				(追加) 農業労働環境改善効果	○	○				農村の振興に関する効果	
	地域排水効果	○				災害防止効果(一般資産)	○	○			○		
	水田貯留効果		○			地域用水効果	○						
	地盤沈下軽減効果	○				一般交通等経費節減効果				○			
生活環境整備効果	一般交通等経費節減効果			○		地籍確定効果			○				
	非農用地等創設効果		○			国土造成効果(干拓事業のみ)							
地域資産保全・向上効果	安全性向上効果	○		○		(除外)	非農用地等創設効果		○			多面的機能の発揮に関する効果	
	国土造成効果					(除外)	災害防止効果(公共資産)	○	○				○
	文化財発見効果	○	○	○		(除外)	水源かん養効果	○	○				
	公共施設保全効果	○					景観・環境保全効果	○				○	
	河川流況安定効果	○					都市・農村交流促進効果	○				○	
	地下水かん養効果	○											
景観保全効果	地域用水効果	○											
	地籍確定効果		○										
	水辺環境整備効果	○			○	(除外)							
保健休養機能向上効果	農道環境整備効果			○									
	水質浄化効果	○											
保健休養機能向上効果	保健休養機能向上効果	○		○	○								

注) 表の効果項目以外においても、地域の特性を考慮し、費用＝効果以外の算定手法を用いて定量化が可能な場合、効果として見込むことができることとする。
ただし、その算定手法については客観性及び妥当性を確保するため学識経験者の意見を踏まえることとする。

※ 参考値としての効果
①食料の安定供給に関する効果
②地域経済への波及効果

3. 所得償還率の考え方

受益者負担の可能性について、以下の指標を用いて分析する。

$$\text{総所得償還率} = \frac{\text{当該事業及び関連事業に係る年償還額}}{\text{現況年総農業所得額}} \leq 0.2$$

(0.2とは、農家所得に対する平均貯蓄性向〔平均経済余剰率〕である。)

判断基準：現況年総農業所得と年償還額を比較し、農家所得の平均貯蓄性向の0.2以下であるかどうかを判断基準としている(年償還額の上限を現況年総農業所得の経済余剰額とする。)

ただし、土地改良施設の新設事業又は新設を含む更新事業のうち、新設に係る事業部分については、次式による増加所得償還率の算定をもって受益者負担の可能性の分析に代えることができるものとする。

$$\text{増加所得償還率} = \frac{\text{新設事業及び更新事業のうち
施設の機能を向上させる部分に係る年償還額}}{\text{年総増加農業所得額}} \leq 0.4$$

(0.4とは、農家所得に対する限界貯蓄性向である。)

判断基準：事業による増加所得のうち償還に振り向けられる額の割合が、農家の増加所得に対する限界貯蓄性向の0.4以下であるかどうかを判断基準としている(年償還額の上限を年総増加農業所得額の経済余剰額とする。)

4. 総費用の考え方

(1) 対象となる費用

- 以下の合計を基準年度(評価年度)に現在価値化したものが総費用となる。
 - － 当該事業の事業費、関連事業の事業費
 - － 当該事業により整備される施設及び当該事業の受益地内で一体的に効用が発揮される施設の評価期間(工事期間+40年)において発生する再整備に要する事業費
 - － 事業着工年度において、当該事業の受益地内で一体的に効用が発揮されている既存施設の資産価額も費用として見込む
 - － 評価期間終了時点において、上記の関連する全ての施設の資産価額を費用から控除する。
 - ✓ 総費用に用いる事業費及び資産価額は、消費税相当額を控除する。

(2) 対象となる施設

- 土地改良法に基づき整備される農用地、土地改良施設、整備された土地改良施設

例： 面的整備(区画整理)については、当該事業の受益地における区画整理等の面的整備とこれと一体的に整備する土地改良施設とする。

※基本的には新設整備だが、地方公共団体や土地改良区等が管理する施設を含む場合、当該施設は更新施設も該当

(4. 参考-1)総費用の算定方法

(1) 総費用に関する算定式

■ 総費用の算定

〔新設整備の場合〕

$$\text{総費用} = \sum \frac{C_t}{(1 + \text{割引率})^t} - \left[\begin{array}{l} \text{評価期間終了時点でのすべ} \\ \text{ての関連施設の資産価額} \end{array} \right] \quad ※$$

〔更新整備の場合〕

$$\text{総費用} = \sum \frac{C_t}{(1 + \text{割引率})^t} + \left[\begin{array}{l} \text{事業着工時点でのすべて} \\ \text{の関連施設の資産価額} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{l} \text{評価期間終了時点でのす} \\ \text{べての関連施設の資産価} \\ \text{額} \end{array} \right]$$

※: 資産価額については、評価実施年度を基準に現在価値化する。

■ 定額法による償却資産の資産価額の算式

$$\text{資産価額} = \text{施設建設費} \times \left[1 - \frac{\text{経過年数}}{\text{耐用年数}} \right]$$

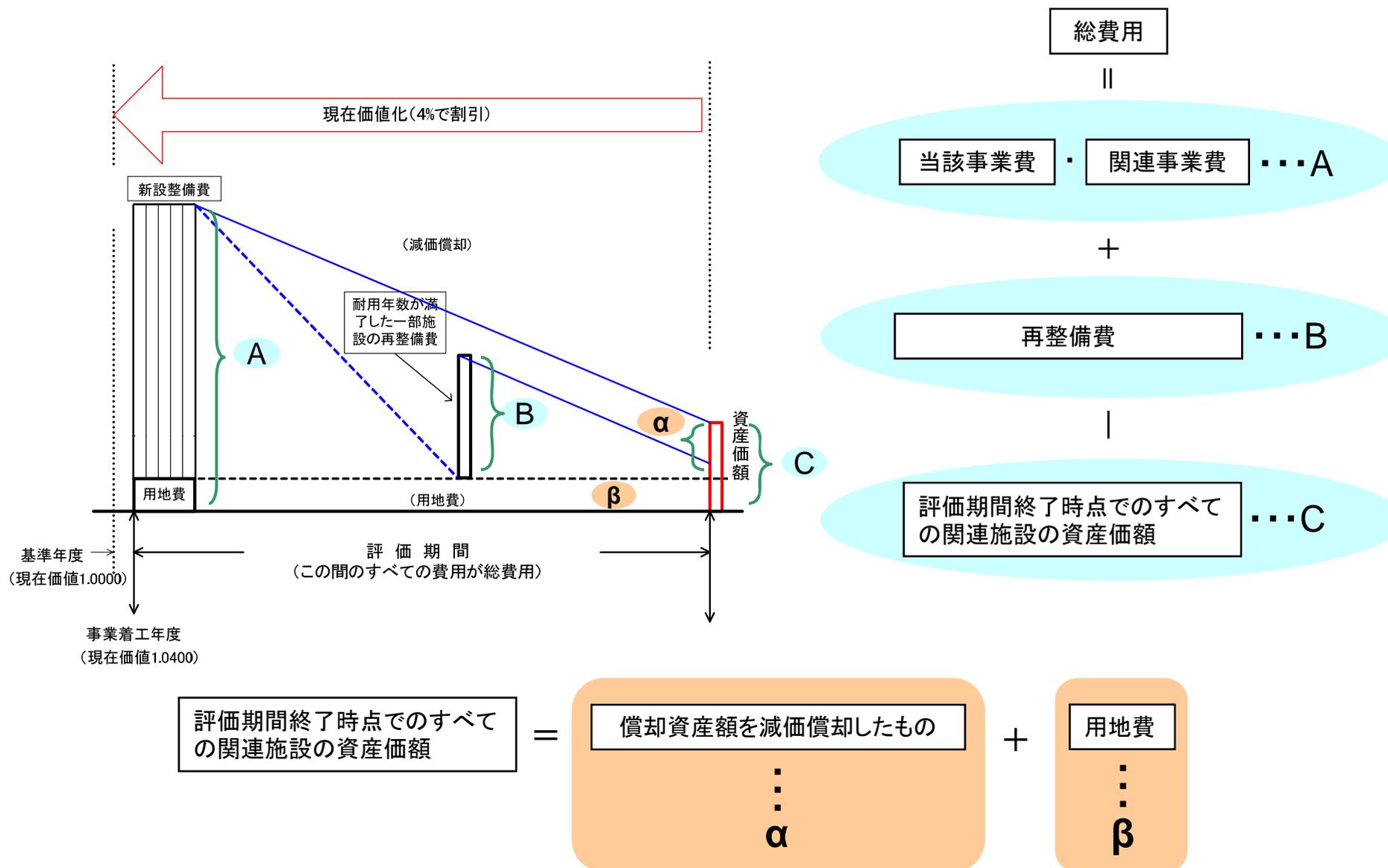
※: 耐用年数を経過した施設の資産価額は、1円(備忘価額)とする。

■ 費用の現在価値化の算式

$$\text{現在価値} = \frac{\text{1年目の費用}}{1 + 0.0400} + \frac{\text{2年目の費用}}{(1 + 0.0400)^2} + \frac{\text{3年目の費用}}{(1 + 0.0400)^3} + \dots + \frac{\text{n年目の費用}}{(1 + 0.0400)^n}$$

※: nは、評価期間(計画変更の場合は、評価年度を基準年度とし、事業着工年度からの期間を含む)

(4. 参考-2-1) 総費用のイメージ(新設整備の例)



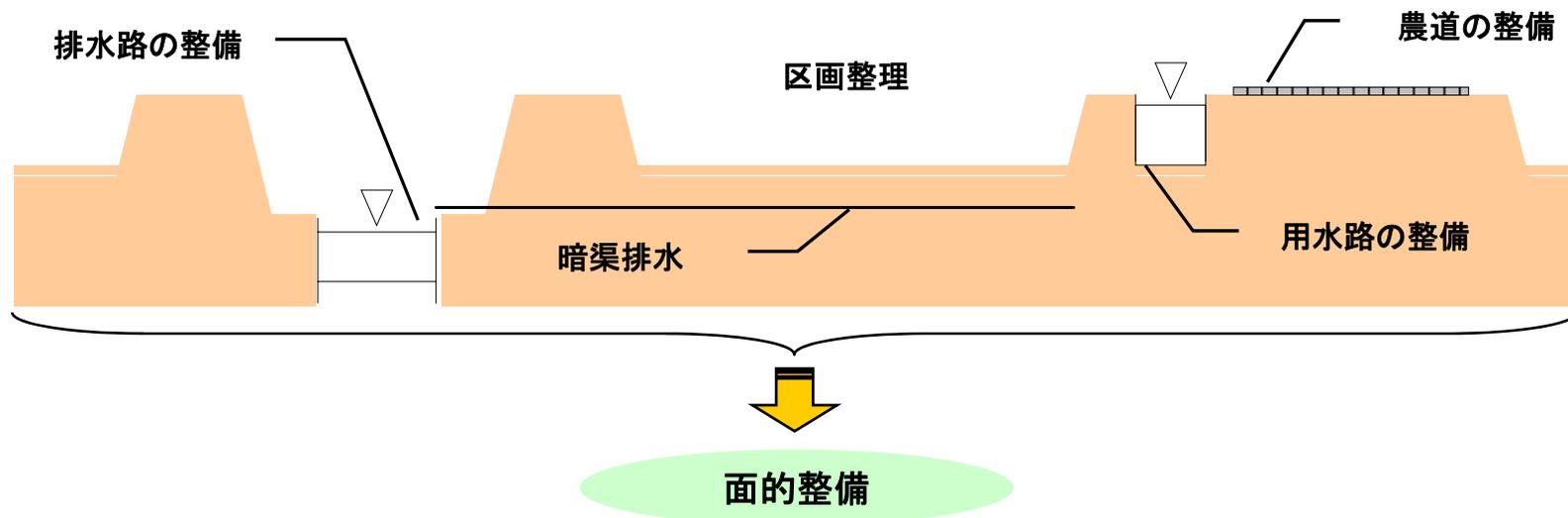
※償却資産額とは、新設整備費および更新整備費から用地費(非償却資産額)を控除した額である。

※耐用年数を経過した施設の資産価額は、1円(備忘価額)とする。

(4. 参考-3-1)対象となる施設等のイメージ(面的整備の例)

■ 例えば、面的整備については「当該事業の受益地における区画整理等の面的整備とこれと一体的に整備する土地改良施設」

- ー 実際には、区画の整形(大区画化)だけでなく、暗渠排水、用排水路や農道の整備なども併せて行われる。
 - ✓ 暗渠排水
 - ✓ 排水路の整備
 - ✓ 農道の整備

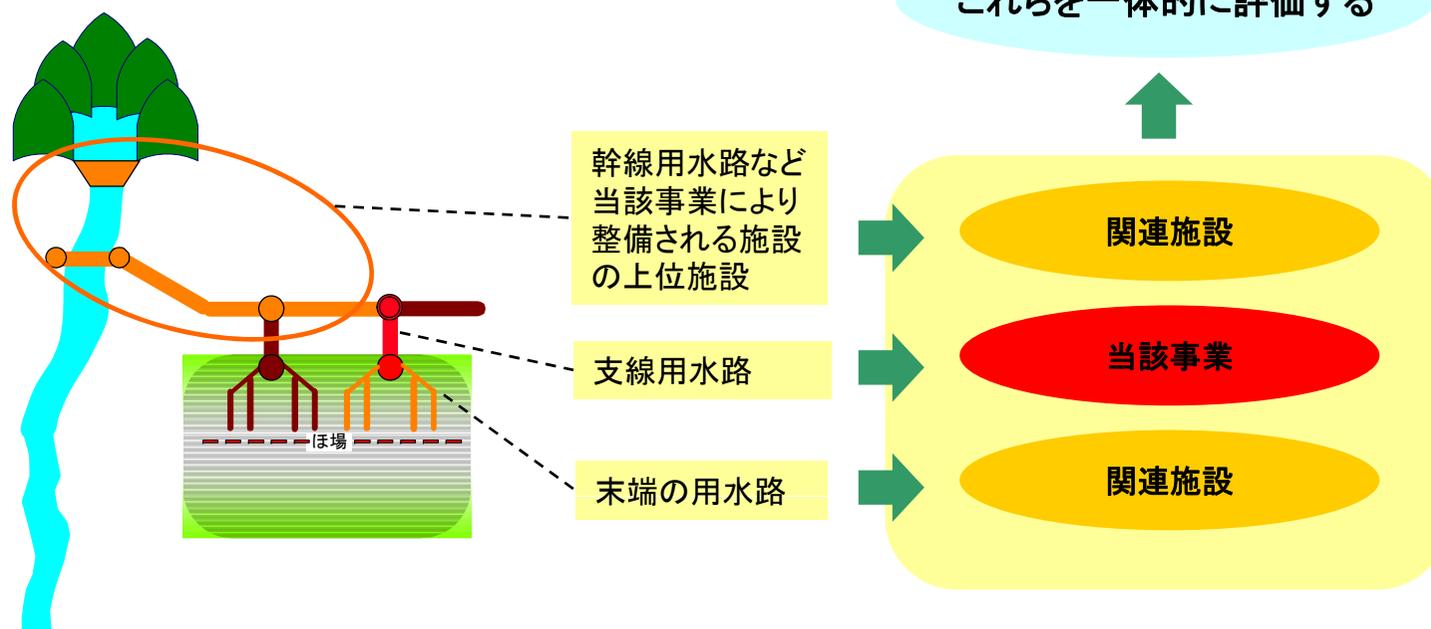


(4. 参考-3-2) 対象となる施設等のイメージ(用水整備の例)

■ 例えば、用水施設の整備では、「当該事業及び関連事業により整備される施設及びこれと一体的に当該事業及び受益地域に対して効用を発揮させる全ての農業用用水施設」について以下の図のように捉える。

- － 用水路の整備ではダム、頭首工、幹線用水路、受益地域内にある末端用水路など、当該事業により整備される上位施設や末端施設を含む

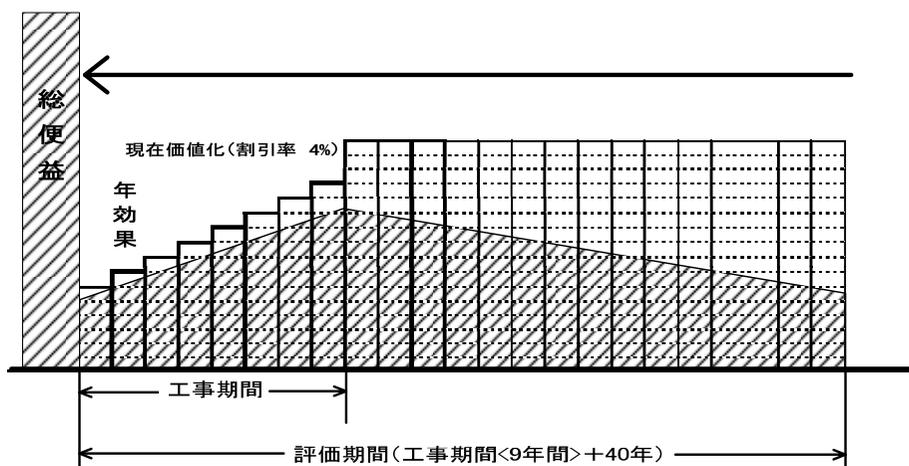
県営かん排(用水)が当該事業の例



5. 総便益の考え方

- 総便益は、年効果額を年度ごとに算定し、基準年度に現在価値化したものを評価期間年数について合計する。
- 年効果額は効果項目ごと、更新分に係る効果（事業なかりせば効果）と新設及び機能向上分に係る効果（事業ありせば効果）を分けて整理する。
 - － 事業なかりせば効果は、年効果額が事業着工時点より全て発現する。
 - － 事業ありせば効果は、年効果額に事業期間中の年度別効果発生割合を乗じて算定する。

○総便益の現在価値化のイメージ



$$\text{総便益} = \sum \frac{B_t}{(1 + \text{割引率})^t}$$

B_t : 年度別効果額
 t : 基準年度を0とした経過年数

○更新分に係る効果と新設及び機能向上に係る効果の算定方法(営農経費節減効果の例)

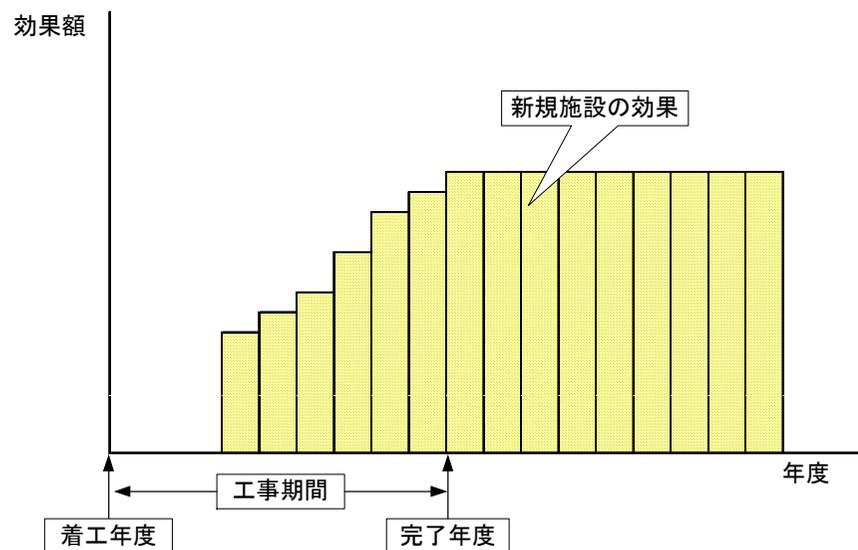
$$\text{年効果額} = (\text{事業なかりせば年効果額} \times 1) + (\text{事業ありせば年効果額} \times 2)$$

※1 事業なかりせば効果額 = (事業なかりせば単位面積当たり営農経費 - 現況営農経費) × 効果発生面積

※2 事業ありせば効果額 = (現況営農経費 - 事業ありせば単位面積当たり営農経費) × 効果発生面積

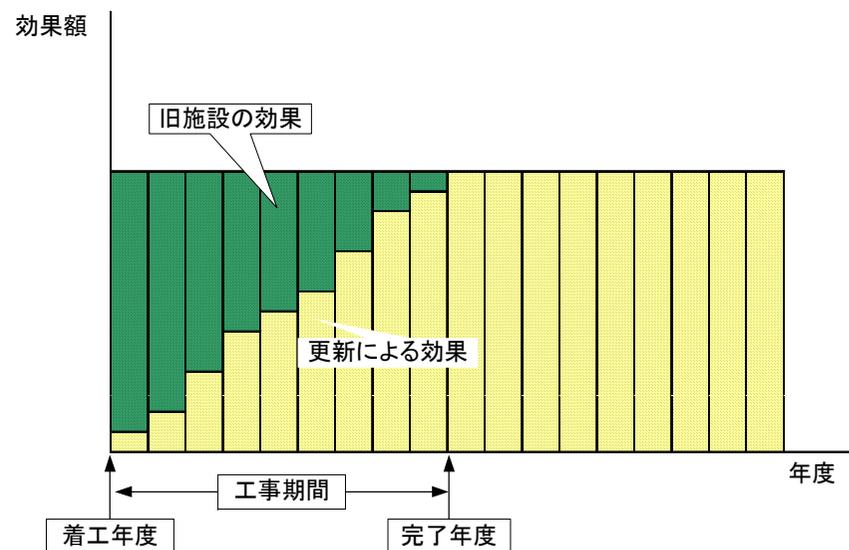
(5. 参考-1-1) 工事期間中における効果発生割合のイメージ

① 新設整備事業の場合(新設分に係る効果のみ)



事業により新設され、供用開始となった施設から順次効果が発現する。
工事期間中における効果発生割合は、効果が発現する受益面積の割合等により算出する。

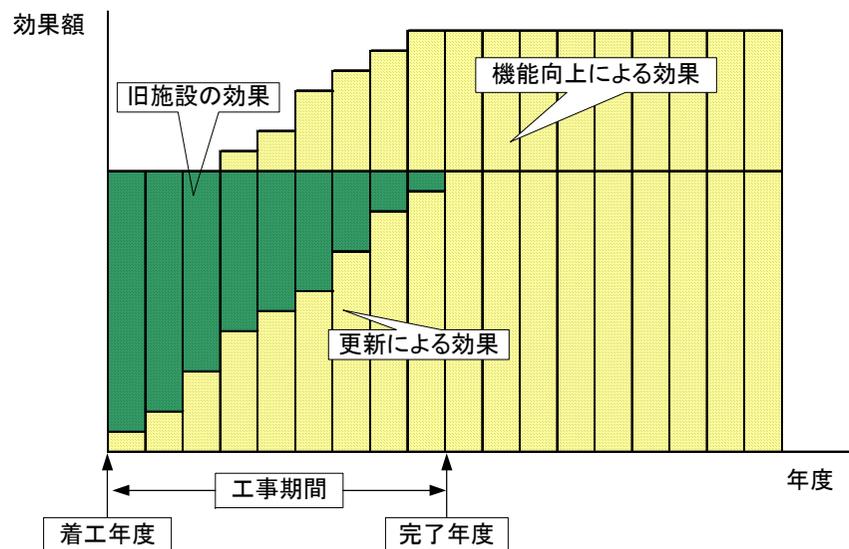
② 単純更新事業の場合(更新分に係る効果のみ)



旧施設の担っている効果が、更新により維持されていく。
事業着手時点から効果が発生する。

(5. 参考-1-2) 工事期間中における効果発生割合のイメージ

③ 機能向上を含む更新事業の場合(更新分に係る効果+機能向上分に係る効果)



旧施設の担っている効果が更新により維持されるとともに、供用開始となった施設では機能向上の効果も新たに発現する。

効果は、更新分と機能向上分に区分して算定する。

- ①更新分については、事業着手時点より効果が発現する。
- ②機能向上分は効果項目毎に、供用開始となった施設の効果が発現する。

(参考)算定手法の比較

	新 手 法	旧 手 法
算定方式	<p>○ 総費用総便益比方式 (算定式)</p> $\text{総費用総便益比} = \frac{\text{総便益}}{\text{総費用}}$ <p>総所得償還率 =</p> $\frac{\text{当該事業費及び関連事業に係る年償還額}}{\text{現況年総農業所得額}}$ <p>※但し、土地改良施設の新設事業及び更新事業のうち 施設の機能を向上させる部分については、</p> <p>増加所得償還率 =</p> $\frac{\text{新設事業及び更新事業のうち施設の機能を向上させる部分に係る年償還額}}{\text{年総増加農業所得額}}$	<p>○ 投資効率方式 (算定式)</p> $\text{投資効率} = \frac{\text{妥当投資額}}{\text{事業費}}$ <p>所得償還率 =</p> $\frac{\text{年償還額}}{\text{年総増加所得額}}$
現在価値化の基準年度	○ 評価実施年度	○ 事業完了後
評価期間	○ 工事期間＋一定期間(40年)	○ 総合耐用年数

	新 手 法	旧 手 法
費用	○ 総費用(当該事業費+関連事業費+関連するすべての既存施設の資産価額(時価)+再整備費-評価期間終了時点の関連するすべての施設の資産価額)	○ 事業費(当該事業費+関連事業費)
残存価値	○ 評価時点における土地改良施設等の残存価値を資産価額として費用で整理する。	○ 更新される施設の廃用損失額(デッドコスト)を見込む。
便益	<p>○ 「事業ありせば・なかりせば」の比較により積み上げ算定。 (算定式)</p> $\text{総便益} = \sum \frac{B_t}{(1 + \text{割引率})^t}$ <p>B t : 年度別効果額 t : 基準年度を0とした経過年数</p>	<p>○ 事業実施後と現況の比較により算定 (算定式)</p> <p>妥当投資額 =</p> $\frac{\text{年総効果額}}{\text{還元率} \times (1 + \text{建設利息率})} - \text{廃用損失額}$ $\text{還元率} = \frac{i \times (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$ <p>i = 割引率 n = 総合耐用年数</p>
社会的割引率	○ 4%を適用	○ 同左
外部経済効果の算定	○ 仮想市場法(CVM)、トラベルコスト法(TCM)等により算定。	○ 投資額=効果額等の簡便的手法