

水道事業の評価手法に関する研究会

第 2 回研究会資料

国土交通省水管理・国土保全局
上下水道審議官グループ
令和 7 年 12 月 10 日

目次

- 1. 本研究会でご議論いただきたい内容
及び第1回研究会での議論と対応**
- 2. 本日ご議論いただきたい内容①
換算係数法の取扱い**
- 3. 本日ご議論いただきたい内容②
新規便益及び算定事例の充実**
- 4. 報告事項**
- 5. 今後のスケジュール**

1. 本研究会でご議論いただきたい内容 及び第1回研究会での議論と対応

- 技術指針の改訂や総務省からの指摘、これまでにない新たな種類の事業評価事例等を踏まえたマニュアルの改訂に向け、主に以下の内容についてご意見を賜りたいと考えております

 前回ご議論いただいた内容

 本日ご議論いただきたい内容

1. 技術指針の改訂内容の反映	温室効果ガス削減量の貨幣価値 等	←  3
2. 総務省指摘への対応	換算係数法の取扱い（H30） 等	←  2
3. 算定事例の充実	これまでの事業評価実績や研究結果等を踏まえ、参考となる算定事例の追加 等	←  3
4. 新規便益の開発	これまでの事業評価実績や研究結果を踏まえ、これまでマニュアルに掲載できていなかった便益の掲載 等	←  3
5. 算定に用いる基礎データの追加・見直し	事業評価を実施する上で必要となる各種係数等の基礎データについて、これまでの事業評価実績や研究結果を踏まえた更新・追加・見直し 等	
6. その他	その他改善事項 等	
報告事項（都度報告）	1.工事諸費の取扱い	

論点	主な意見	対応箇所
換算係数法の取扱い	<ul style="list-style-type: none"> ○現時点では換算係数法の掲載は継続し、段階的な移行や留意点の整理が必要 ○中小事業体にとって、換算係数法による<u>簡便な評価は現場での安心材料となつており、最終的な評価手法は簡便であるべき</u> ○多様な状況や条件に応じた係数の研究開発が必要 ○換算係数法と年次算定法でズレが生じる場合は、<u>パターンの追加や他の方法を考えていただければありがたい</u> ○総務省の指摘は建設期間が10年以上の事業に対しての運用なので、<u>10年未満が問題ないことを証明すれば良い</u> ○更新費の換算係数は何年目を建設年とするかで数値が本当は変わつてくので、このような<u>前提条件を踏まえた留意点を明確に示すべき</u> 	2. 換算係数法の取扱い
算定事例の充実	<ul style="list-style-type: none"> ○便益の算定に苦労しており、<u>定性的な便益をいかに定量化していくかという部分に苦慮している</u> ○第1回委員会資料で示された<u>実事例を反映してマニュアルの事例集が充実されれば助けになる</u> ○二重化やネットワーク化に取り組んでいるが、<u>冗長化による便益をどう考えるか悩んでいる</u> 	3. 新規便益及び算定事例の充実
その他改善要望	<ul style="list-style-type: none"> ○各事業体が算定した<u>事例をデータベース化し、国全体で共有していく考え方</u>が昨今のデジタル化という文脈では必要 ○事業評価の結果を外部への説明や市民への広報に活用するといったことについて充実いただきたい 	(次回ご報告予定)

2. 換算係数法の取扱い

【再掲】公共事業に係る政策評価の点検結果による換算係数法への指摘

- 平成30年度の公共事業に係る政策評価の点検結果において、建設期間が概ね10年以上にわたるものについては換算係数法による評価が行われないよう措置すべきとされている。
- また、換算係数法の運用の在り方も含め検討する必要があるとされている。
- 前回の本委員会での指摘事項も踏まえ、換算係数法の使用する際の前提条件を踏まえた留意点を明確に示すことを目的とする。

事項2 手順を簡略化した算定手法の望ましくない使用（簡易水道等施設整備事業）

(実態)

点検対象事業の評価における費用便益比の算定手法

	年次算定法	換算係数法
厚生労働省の公共事業（9評価）	○	○
農林水産省の公共事業（15評価）		
経済産業省の公共事業（1評価）	○	×
国土交通省の公共事業（5評価）		

（注）「年次算定法」という呼称は厚生労働省のみで使用されている。

＜年次算定法による算定のイメージ＞

$$\text{総便益} = 1\text{年目の便益額} + 2\text{年目の便益額} + \dots + i\text{年目の便益額}$$

（各年度の便益額は、デフレータと社会的割引率を用いて現在価値化したもの）

＜換算係数法による算定のイメージ＞

$$\text{総便益} = \text{便益額} \times \text{換算係数}$$

水道事業の費用対効果分析マニュアル

【換算係数法に関する記述】

- ・ 中小の水道事業者でも算定が可能のように、手順の簡略化を図り、事業の投資効率性を判断可能なものとしている。
- ・ 建設が長期間にわたるもの（概ね10年以上を想定）、便益の発生時期にタイムラグが生ずるものは、換算係数法を用いることは望ましくない。

(疑問点)

費用便益比の算定において、なぜ換算係数法の望ましくない使用が散見されるのか、また、なぜ水道事業では中小の事業者に配慮した算定手法を設けているのかが不明

〔換算係数法を用いている評価〕

事業名	事業者	事業費	事業期間
東部簡易水道創設事業	長野原町	54億円	24年
生活基盤近代化事業	上砂川町	8億円	19年
第7回拡張事業4次変更	長崎市	159億円	12年

〔年次算定法を用いている評価〕

事業名	事業者	事業費	事業期間
恩納村水道整備事業	恩納村	81億円	27年
八千代簡易水道施設整備事業	安芸高田市	16億円	21年

○上記の換算係数法を用いている評価は、いずれも建設が長期間にわたるもの（概ね10年以上を想定）であり、厚生労働省が「望ましくない」としている状態となっている。

(通知事項)

厚生労働省は、建設が長期間にわたるもの（概ね10年以上を想定）について換算係数法による評価が行われないよう措置する必要がある。また、水道事業者において適切な費用便益比の算定が行われるよう、知見の蓄積を図り、換算係数法の運用の在り方も含め検討する必要がある。

第1回研究会での主なご意見

- ・ 換算係数法については、中小事業体にとって簡便な評価手法として有効であるため、水道事業における評価手法として継続して実施すべき
- ・ ただし、換算係数法は年次算定法と比べてズレが生じる場合があるため、建設期間など前提条件を整理し、換算係数法の運用における留意点を明確にすべき



第1回研究会でのご意見を踏まえた対応方針

複数の条件で**換算係数法と年次算定法でコストや便益を算定比較**し
その結果を踏まえて**換算係数法の運用方法を整理**する

- 費用のうち、総事業費は「事業費の換算係数」を、維持管理費及び更新費は「更新費の換算係数」を用いて算出
- 便益については「便益の換算係数」を用いて算出され、そのうち維持管理費の軽減や減断水被害の回避による便益を計上する際には、「毎年一定の換算係数=21.48」が用いられる
- それぞれの換算係数の特徴及び前提について、次ページ以降で整理する

費用 (C)

総事業費

①事業費の
換算係数
を用いて算出

維持管理費

②更新費の
換算係数
を用いて算出

更新費

便益 (B)

③便益の換算係数
を用いて算出

※維持管理費の軽減や減断水被害の回避による便益を計上する際には、「毎年一定の換算係数」を用いる



①事業費の換算係数の前提条件について

- 事業費の換算係数は「事業費が毎年一定」、「各工事が供用開始の前年に完了する」、「調査・設計費は工事費に含める」ことを前提に算定されている
- 比較的工事費が平準化し易い管路布設や同種複数箇所で連続する事業の場合は前提が当てはまり、年次算定法と換算係数方で、乖離が少ない

【事例 1】 基幹管路の布設を想定した場合

(建設期間 6 年、工事が供用開始の前年に完了、調査設計費を工事費に含まない)

換算係数法

$$\begin{aligned} \text{事業費 (現在価値)} &= 6,512,400 \times 1.11 = \underline{\textcolor{red}{7,228,764}} \text{ 千円} \\ (\text{換算係数} &= 1.11) \end{aligned}$$

事業費の差は約 4 %

年次算定法

$$\begin{aligned} \text{事業費 (現在価値)} &= \underline{\textcolor{red}{6,977,171}} \text{ 千円} \\ (\text{倍率 (現在価値} &\div \text{名目額}) = 1.07) \end{aligned}$$

時点	割引因子	名目額	現在価値	費目
-5	1.22	241,200	293,457	調査・基本設計
-4	1.17	241,200	282,170	詳細設計
-3	1.12	1,507,500	1,695,732	工事
-2	1.08	1,507,500	1,630,512	工事
-1	1.04	1,507,500	1,567,800	工事
0	1.00	1,507,500	1,507,500	工事
小計		6,512,400	6,977,171	

【事例 2】 非常用自家発電設備の整備を想定した場合

(建設期間 3 年、調査設計費を工事費に含む)

換算係数法

$$\begin{aligned} \text{事業費 (現在価値)} &= 1,209,173 \times 1.04 = \underline{\textcolor{red}{1,257,540}} \text{ 千円} \\ (\text{換算係数} &= 1.04) \end{aligned}$$

事業費の差は約 0.1 %

年次算定法

$$\begin{aligned} \text{事業費 (現在価値)} &= \underline{\textcolor{red}{1,258,755}} \text{ 千円} \\ (\text{倍率 (現在価値} &\div \text{名目額}) = 1.04) \end{aligned}$$

時点	割引因子	名目額			現在価値		
		ポンプ場 1	ポンプ場 2	ポンプ場 3	ポンプ場 1	ポンプ場 2	ポンプ場 3
-2	1.08	389,607			421,399		
-1	1.04		349,255			363,225	
0	1.00			470,311			470,311
小計		389,607	349,255	470,311	421,399	363,225	470,311
事業費計		1,209,173			1,258,755		

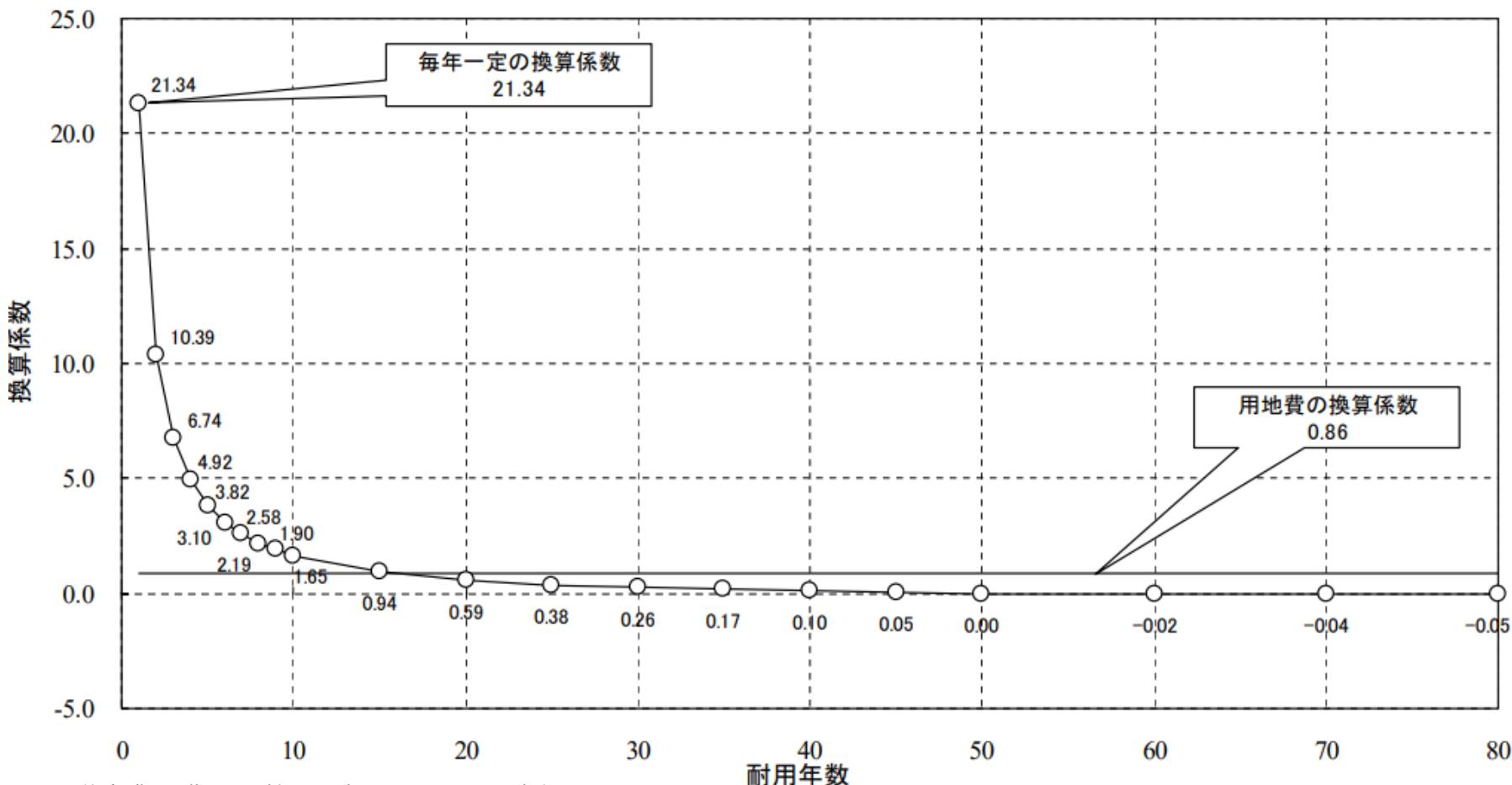
【参考】換算係数が適用可能な建設期間

- 事業期間が10年以上にわたる場合、換算係数法と年次算定法の結果に乖離が出るケースもあるが、その乖離度は、費用が発生するタイミングや事業の内容、規模など、さまざまな要因によって事業ごとに異なる
- そのため、換算係数が適用可能な建設期間を一意に示すことは難しい

モデル	実事例A	実事例B
事業期間	12年	19年
事業内容	取水口～浄水場の再整備	簡易水道施設の改良
事業費	8,777,639千円	843,434千円
換算係数法	①10,990,925千円	①1,535,707千円
年次算定法	②10,712,688千円	②1,308,946千円
① ÷ ②	<u>102.6%</u>	<u>117.3%</u>
		<u>105.5%</u>

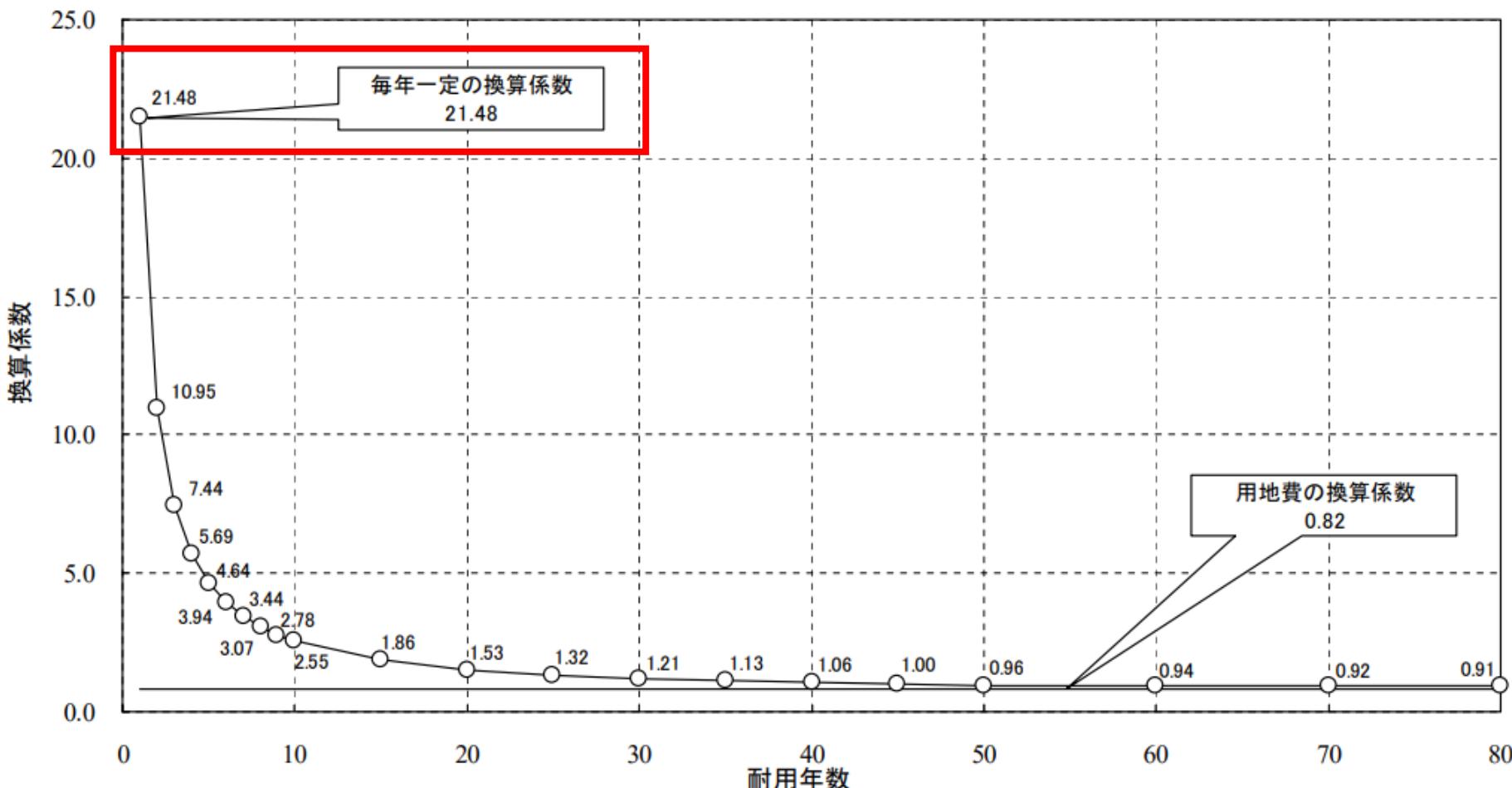
②更新費の換算係数の前提条件について

- 更新費の換算係数は「一定の周期で更新費が発生する」、「整備した各施設が同じ年度に供用開始となる」、「施設規模は一定」、「更新工事が単年で完了する」ことを前提に算定されている
- 前提が事業費の換算係数と類似しているため、複数の工程や工種にまたがる大規模事業の場合は年次算定法との乖離が生じる
- 特に「更新工事が単年で完了する」という前提があるため、建設期間が長期に及ぶ（更新期間も長期になる）事業ほど、年次算定法との乖離が大きくなると考えられる



③便益の換算係数の前提条件について（1／3）

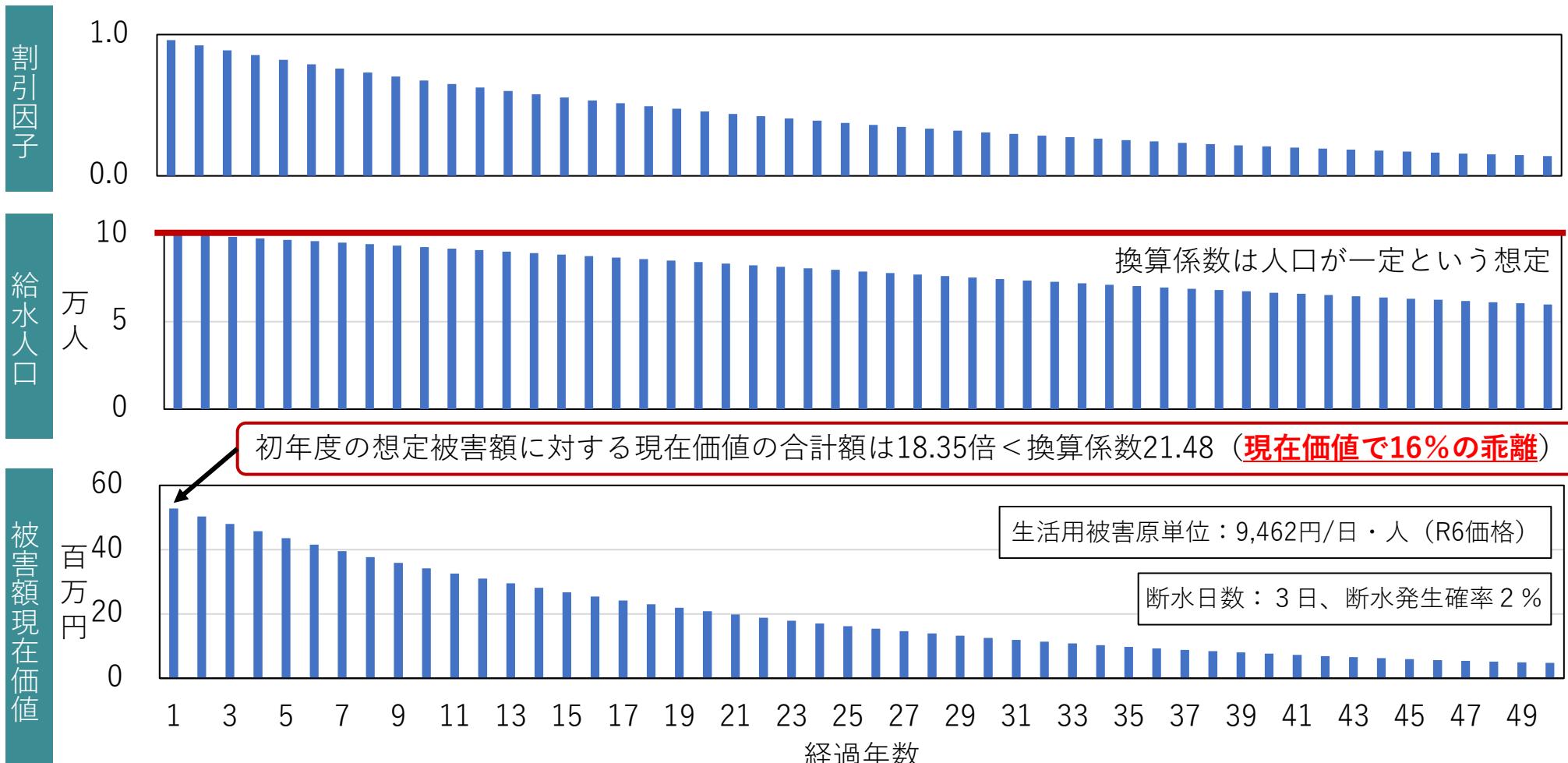
- 「便益の換算係数」のうち「毎年一定の換算係数」（維持管理費の軽減や、減断水被害の回避による便益を計上する際に用いられる）については、「維持管理費が毎年一定」、「事業開始初年度から50年後まで継続して発生する」ことを前提に算定されている
- 生活用の減断水被害額が人口によって変動するが、現在給水人口が今後も一定という前提で換算係数を乗じることで計算を簡素化しているケースが見られる



2. 換算係数法の取扱い

③便益の換算係数の前提条件について（2/3）

- 仮に人口が減少していく場合、従来の現在給水人口が続くとした換算係数での算定では、便益を過大に推計する結果となってしまう
- 人口動態にもよるが、地方都市程度の人口推計に基づく試算では、換算係数法は年次算定法よりも現在価値を16%過大に計上する結果となった



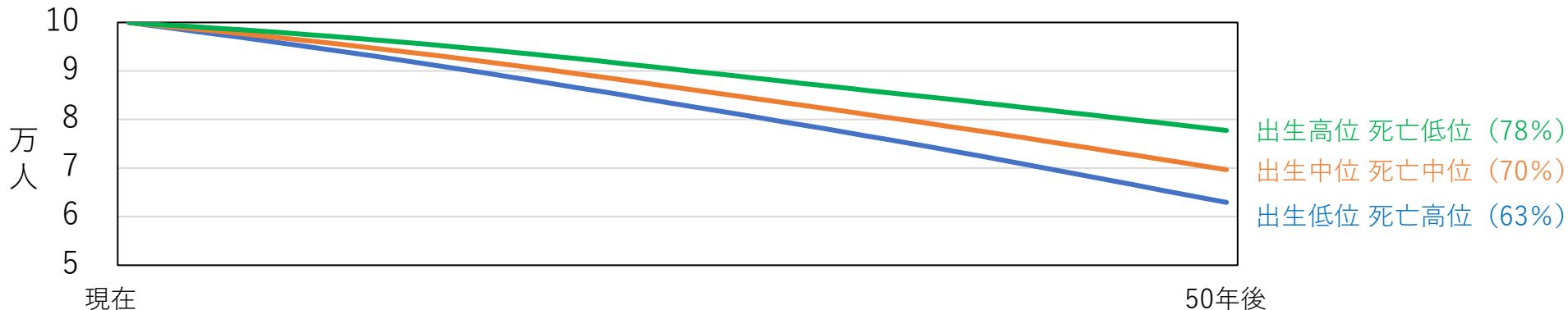
脚注：将来人口推計は実在する地方都市の値を例として抽出している

2. 換算係数法の取扱い

③便益の換算係数の前提条件について（3／3）

- 仮に前頁の条件で人口を変化させた場合、換算係数に対して7～13%の乖離が生じる結果となった
- 前頁で示した実存する地方都市のように人口減少が著しい場合はそれ以上の乖離が生じることもある

給水人口



換算係数法

①初年度被害額 = 56,733千円

②手引きの換算係数 = 21.48

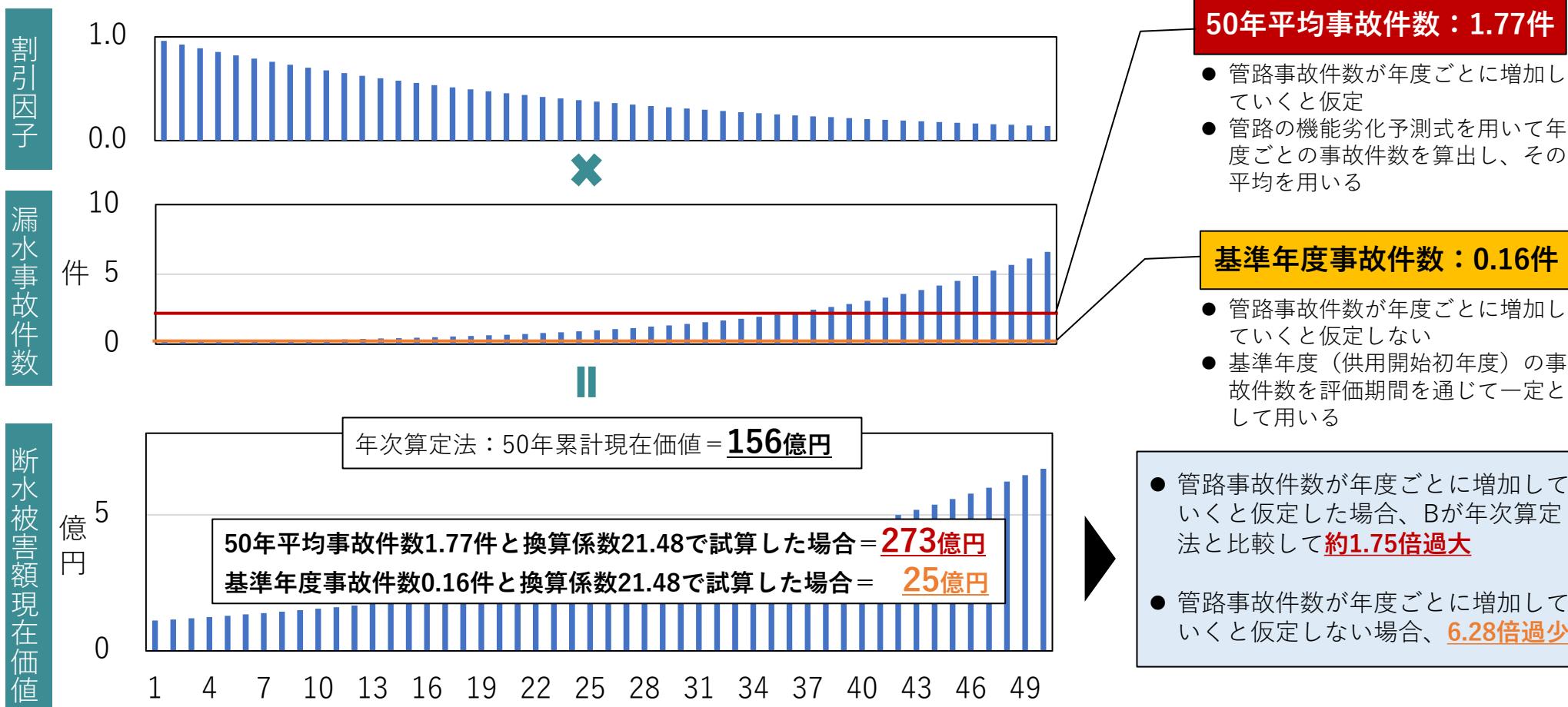
③50年の現在価値総額 = ① × ② = 1,219,491千円 ※人口を一定とした場合における現在価値の50年計

年次算定法

人口シナリオ	現在/50年後人口比	④現在価値50年計	④÷①	③と④の乖離率
出生高位 死亡低位	78%	1,138,774	20.06	+ 7 %
出生中位 死亡中位	70%	1,106,952	19.50	+ 10 %
出生低位 死亡高位	63%	1,078,060	18.99	+ 13 %

④便益の換算係数のうち毎年一定の換算係数が適さないケース

- 管路の機能劣化予測式を用いて管路事故件数が年度ごとに増加していく仮定のもと算定する管路事故防止便益は、以下の試算では換算係数法が年次算定法の2倍近く現在価値を過大に推計
- 一方、基準年度（供用開始初年度）の事故件数を評価期間を通じて一定（増加しない）として用いる場合は、逆に過小評価となる
- 管路事故件数の推計値は管種・口径・埋設土壤の性質・防食性能、管齢等によって異なるところであり、状況に応じた補正をかけることは困難であるのが現状



脚注：漏水事故件数は非耐震のダクタイル鉄管を想定している

分析結果

①事業費・②更新費の換算係数

- 事業費が平準化し易い管路工事
- 同種複数箇所で連続する事業
- △ 複数の工程や工種にまたがる大規模事業
- △ 建設期間が長期にわたる事業

考察

- ・ 換算係数が適用可能な建設期間の事業を一意に示すことは難しいが、10年の建設期間というのは上記の大規模事業を表す目安となっていると考えられる。
- ・ **10年の事業期間という判断フローは残す。**
- ・ 換算係数法が適用できない**具体的なN.G.ケースをフローに併記**

見直し方針

③便益の換算係数（うち毎年一定の換算係数）

- △ 人口や水需要が変動する事業
- ✗ 管路事故件数が増加していく仮定のもと行う管路老朽化リスクの換算には不適

- ・ 人口や水需要が変動する事業は多くの事業に当てはまり、換算係数法が使えない場合の影響が大きい。
- ・ 人口や水需要が減少する事業は、B/Cが過大になることを防ぐため、**換算係数法でB/Cが1.5以下**となる場合に年次算定法での正確な算定を求めるようフローを変更
- ・ **管路事故件数が年度ごとに増加していく仮定のもと行う管路事故防止便益**には、換算係数法を適用しないように**N.G.**ケースとして追加
- ・ 基準年度の事故件数を評価期間を通じて一定として用いる場合はN.G.ケースに該当しない

B/C<1.5の考え方

- 現行マニュアルでは、建設期間が長く、需要変動の影響があるダム事業や水道広域化施設整備事業において、**B/Cが1.5未満であることを感度分析の実施基準としている。**
- また、P15に示すとおり、乖離が大きい人口の低位予測であっても13%程度の乖離であることを踏まえると、**B/C = 1.5 を閾値として定めることで、過大評価を避けられるのではないか。**

- 前項までの「工事完成時点のずれ」や「一定ではない費用・便益」に伴う問題は現行マニュアルにも記載されているが、再評価時にのみ限定される内容となっている
- 再評価時にのみ限定する記述は削除し、判定フローに併記するような措置が必要

(換算係数法に反映が困難な事象)

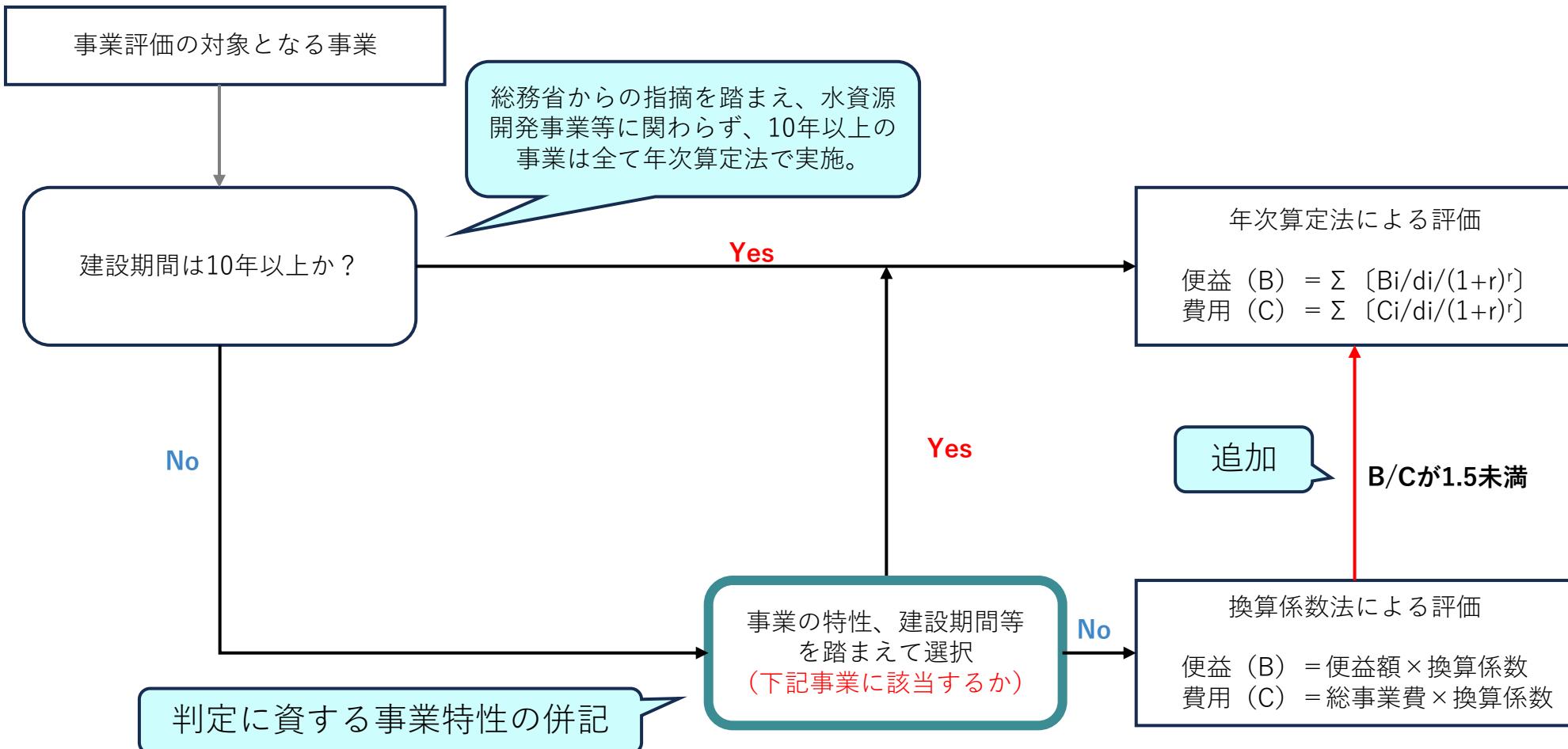
換算係数法(第Ⅱ編)では、基準年度に建設費用を一括計上し、翌年度から便益が一定で発生するものとして、換算係数により現在価値化している。この方法は簡便ではあるが、再評価に際して、以下のような場合にその影響を評価結果に反映させることが困難である。

- ① 建設期間の長期化や需要水量の変動などによる影響が反映されない。
- ② 段階的な整備に伴う完成時点の違いや用水供給事業における受水団体ごとの受水開始時期の違いなど、便益の発生時期が異なることによる影響を評価結果に反映させることが困難である。

再評価のみに限定
されている

このため、建設が長期間にわたるもの(概ね 10 年以上を想定)、便益の発生時期にタイムラグが生ずるものは、換算係数法を用いることは望ましくない。

出所：水道事業の費用対効果分析マニュアル 本編 第Ⅲ編 年次算定法 (換算係数法に反映が困難な事象)



換算係数法の適用が望ましくない事業

- 複数施設かつ複数の工種によって構成され、段階的に整備される事業
- 建設された施設が建設期間中に順次供用開始される事業
- 用水供給事業のように受水開始時期の違いなどによって便益の発生開始時期が複数存在する事業
- 管路の機能劣化予測式等を用いて、管路事故件数が年度ごとに増加していく仮定のもと、管路事故防止便益を計上している事業

ご議論いただきたい内容

- 換算係数法と年次算定法の選定フロー(修正案)は適切か
- 他に考慮すべき観点はないか

3. 新規便益及び算定事例の充実

【再掲】現行のマニュアルに掲載されている算定事例について

- 水道事業者が容易に費用便益比を算定できるよう、現行のマニュアルには、換算係数法による算定事例を14事例、年次算定法による算定事例を7事例示している。
- 現行のマニュアルでは、年次算定法による算定事例が少ない。

1. 換算係数法による算定事例

1. 水道水源開発施設整備事業
- 2 (1). 高度浄水施設等整備事業 (オゾン・活性炭処理)
- 2 (2). 高度浄水施設等整備事業 (膜ろ過処理、紫外線処理)
- 3 (1). 緊急時給水拠点確保等事業 (災害対策用貯水槽)
- 3 (2). 緊急時給水拠点確保等事業 (構造物の耐震補強)
- 3 (3). 緊急時給水拠点確保等事業 (構造物の改築・更新)
4. 水道管路耐震化等推進事業 (老朽管更新、管路の耐震化)
- 5 (1). 水道管路耐震化等推進事業 (直結給水)
- 5 (2). 水道管路耐震化等推進事業 (石綿セメント管更新)
6. 水道未普及地域解消事業
7. 生活基盤近代化事業
- 8 (1). 簡易水道再編推進事業 (統合のスケールメリット)
- 8 (2). 簡易水道再編推進事業 (遠方監視制御設備)
9. 水道広域化施設整備事業

2. 年次算定法の算定事例

- 1 (1). 水道水源開発施設整備事業 (通常ケース)
- 1 (2). 水道水源開発施設整備事業 (水不足ケース)
- 1 (3). 水道水源開発施設整備事業 (リスク回避効果を考慮ケース)
- 1 (4). 水道水源開発施設整備事業 (渴水による減・断水被害の実績を用いるケース)
- 2 (1). 水道広域化施設整備事業 (広域的な水源確保)
- 2 (2). 水道広域化施設整備事業 (広域的な水源確保、給水開始が異なる場合)
- 2 (3). 水道広域化施設整備事業 (広域的な水源確保、水源転換がある場合)

- 現行マニュアルの策定以降に公表されている評価事例や研究報告に基づき、新たに4つの算定事例を作成した
- いずれの事例も年次算定法で作成した

事業	費用	便益
停電対策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 非常用発電設備の整備費用 ・ 維持管理費用 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地震による停電被害の回避 ・ 風害による停電被害の回避
浸水対策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 浸水対策費用（耐水壁など） ・ 維持管理費用 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 浸水による機能停止に伴う断水被害の回避 ・ 機器の水没被害回避
上流取水	<ul style="list-style-type: none"> ・ 取水施設の整備費用 ・ 管路施設の整備費用 ・ 既設取水施設の撤去費用 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地震による断水被害回避（構造物の損壊） ・ 動力費削減によるCO₂排出量削減
管路二重化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 送水管の整備費用 ・ 老朽化に伴う修繕費用 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地震による管路事故に伴う断水回避 ・ 老朽化による管路事故に伴う断水回避 ・ もらい事故による管路事故に伴う断水回避

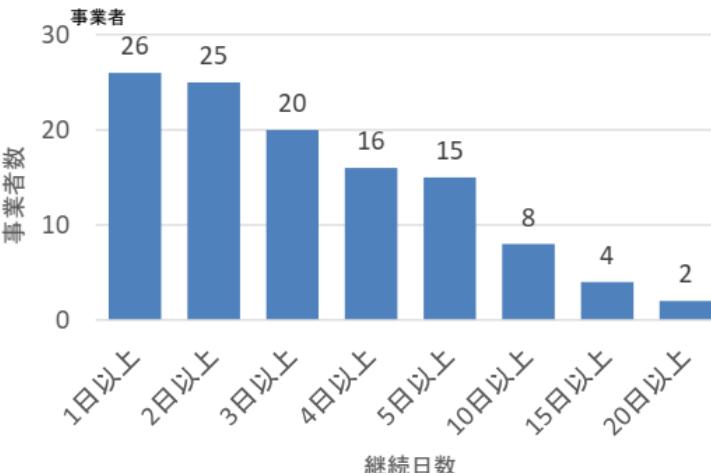
- 過去の評価事例を参考に、地震だけでなく、風害による停電被害の便益を計上した評価事例を作成した
- 評価方法は構造物の耐震化（地震による構造物の損壊に伴う減断水回避）とほぼ同様である

項目	内容
事業内容	3ポンプ場それぞれに非常用発電設備を整備する（1000kVA相当）×3台
規模	給水人口10万人の地方都市
費用C	発電機：約12億円、維持管理費：年400万円、事業期間5年
便益B	地震による停電被害回避、風害による停電被害回避（過去の被災実績、被害想定等）
便益の算定条件	地震による停電日数：3日、 <u>風害による停電日数</u> ：3日（両者とも地域の防災計画から仮定）、他系統からのバックアップ率：15%、地震発生頻度：50年に1回、風害による停電の発生頻度：50年に1回 減断水による被害額は現行マニュアルの生活用・業務営業用を計上
費用便益費	<u>2.5</u>
非定量便益	<ul style="list-style-type: none"> • 水害時の停電回避便益 • 土砂災害時の停電回避便益 • サイバーテロによる停電回避便益
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> • 地震による停電被害回避、風害による停電被害回避の便益への寄与はともに1.0程度 • 地震被害想定によっては停電日数が1週間以上のものも存在している

- 令和元年度に千葉県などで大規模な停電をもたらした風害では最大風速として概ね30m/sを記録した
- 施設設計で用いられる設計風速は「平成12年 建設省告示第1454号」で規定されており、再現期間50年の最大風速として市町村ごとに30m/s以上が設定されている
- また、過去の災害（令和元年東日本台風等）では、風速 30 m/s 近い風害が確認され、複数の停電が確認された。
- 以上のことから、地震と同様に地域防災計画や過去の実績を参照できず、各地域毎に風害による停電の発生確率を算定できない場合は、風害による停電の発生頻度50年に1回と仮定してよいとすることでどうか

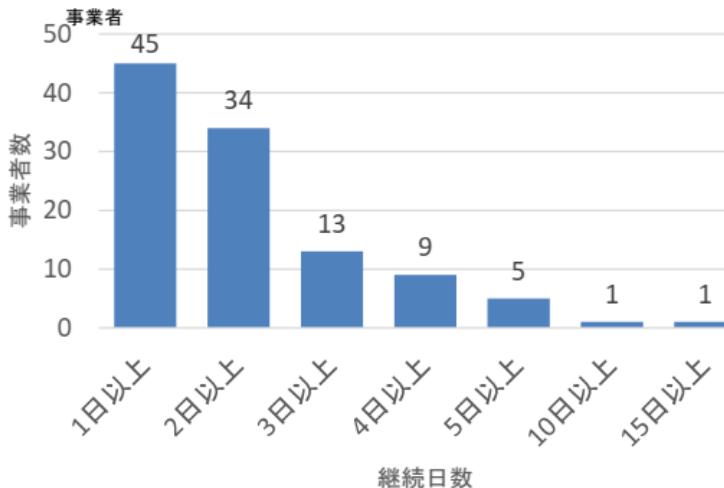
令和元年 房総半島台風

都道府県	市町村	地点	風速
東京都	神津島村	神津島	43.4m/s
東京都	新島村	新島	39.0m/s
東京都	三宅村	三宅坪田	37.4m/s
千葉県	千葉市中央区	千葉	35.9m/s
東京都	大田区	羽田	32.4m/s
東京都	大島町	大島	30.2m/s
千葉県	成田市	成田	29.6m/s
千葉県	勝浦市	勝浦	29.5m/s
千葉県	館山市	館山	28.4m/s
静岡県	賀茂郡東伊豆町	稻取	27.9m/s



令和元年 東日本台風

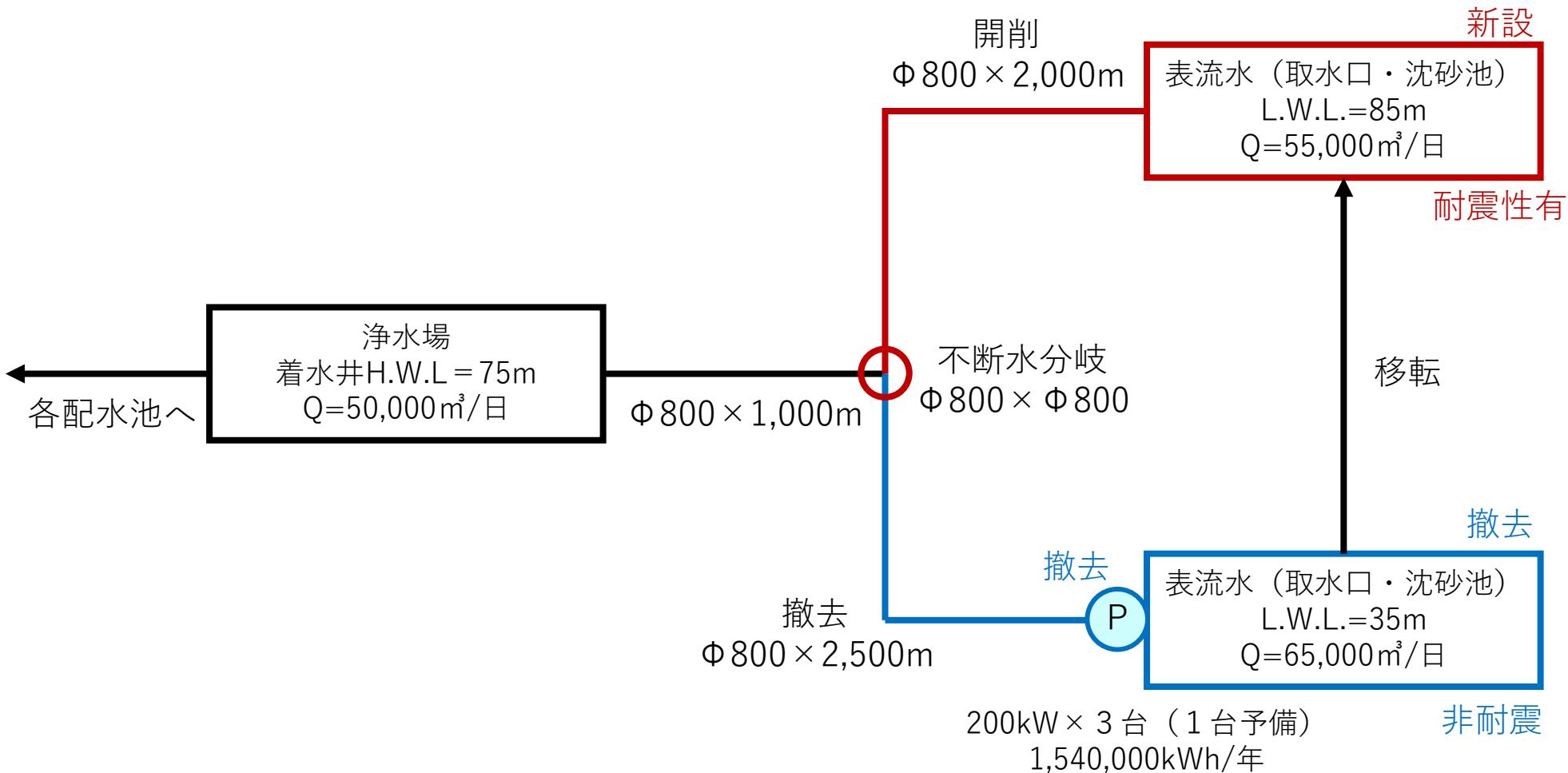
都道府県	市町村	地点	風速
東京都	大田区	羽田	34.8m/s
東京都	江戸川区	江戸川臨海	32.6m/s
東京都	三宅村	三宅坪田	31.4m/s
東京都	神津島村	神津島	30.7m/s
北海道	幌泉郡えりも町	えりも岬	30.0m/s
千葉県	千葉市中央区	千葉	25.8m/s
静岡県	賀茂郡南伊豆町	石廊崎	25.6m/s
千葉県	勝浦市	勝浦	25.0m/s
東京都	大島町	大島北ノ山	24.3m/s
神奈川県	藤沢市	辻堂	24.2m/s



- 過去の評価事例を参考に、水害による機能停止に伴う断水回避及び機器の水没回避便益を計上した評価事例を作成した
- 浸水による間接被害または直接被害単独でも $B/C > 1.0$ の確保が可能

項目	内容
事業内容	浸水区域内にある浄水場にL1計画規模降雨を対象とした浸水対策を施す
規模	急速ろ過方式の浄水場 ($Q = 50,000 \text{m}^3/\text{日}$)
費用C	防水壁の設置・開口部の防水化：8億5千万円、点検・修繕費：年210万円
便益B	浸水による機能停止に伴う断水被害回避、機器の水没回避便益：約33億円
便益の算定条件	<p>浸水による断水日数：14日（被害実績）、他系統からのバックアップ率：60%、 水害発生頻度：地域の浸水マップ及び浸水シミュレーションに基づき、50年に1回の強度の降雨、場内の機器は全て水没するものとする、減断水による被害額は現行マニュアルの生活用・業務営業用を計上</p> <p>※浸水の頻度はシミュレーションの降雨強度年に応じて設定 ※複数の降雨強度のシミュレーションがある場合は、複数の便益を計上可能</p>
費用便益費	<u>10.1</u>
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> • 想定する水害の規模と頻度はハザードマップを準用することができる • 機器の水没回避による便益への寄与は1.5程度 • 小規模施設を想定して断水日数を3日としても $B/C = 3.5$ • 水没機器の取り換え費用はアセットマネジメント計画などで資産別に特定した金額を活用することができる。

- 上流からの取水のため、取水場を移設する事業（耐震化を伴う）を想定し、地震時の断水回避便益に加え、施設の上流化に伴うポンプ動力費（コスト）の削減を考慮した事例を作成
- 既存の耐震化に伴う便益に加え、 CO_2 排出量削減便益も新たに計上



上流取水の算定事例（案）（2/2）

- 取水施設の上流移転によるポンプ動力費（コスト）の削減によるB/Cの押し上げは0.6であった
- CO₂削減によるB/Cの押し上げは0.1未満という試算結果となった

項目	内容
費用C	取水施設の整備：約11億円、導水管の整備：約11億円、既設撤去：約4億円 ※ポンプ動力費の削減は当該費用(C)の削減として考慮されている
便益B	地震による断水被害回避（構造物の損壊）、上流取水によるポンプ運転に伴うCO ₂ 削減
便益の算定条件	地震による断水日数：14日、他系統からのバックアップ率：20%、 地震発生頻度：50年に1回、CO ₂ 排出原単位0.421kg-CO ₂ /kWh（東京電力R6発表値） 減断水による被害額は現行マニュアルの生活用・業務営業用を計上
費用便益費	3.4 (うち、ポンプ動力費(C)削減による押し上げ=0.6)
非定量便益	<ul style="list-style-type: none"> ・ 上流取水による原水水質の改善効果（高度処理の省略、薬品使用量の削減） ・ 上流取水による水質事故の回避便益
CO ₂ 削減便益の計算	①技術指針におけるCO ₂ 貨幣価値原単位 = 10,600円/t-C(2006年価格) ②10,600円/t-C × 12/44 = 2,891円/t-CO ₂ (R6時価 = 3,683円/t-CO₂) ③CO ₂ 排出量 = 1,540,000kWh/年 × 0.421kg-CO ₂ /kWh = 648,340kg-CO ₂ ÷ 648t-CO ₂ /年 ④削減便益 = 3,683円/t-CO ₂ × 648t-CO ₂ /年 = 2,386千円/年

【参考】CO₂貨幣価値原単位の設定

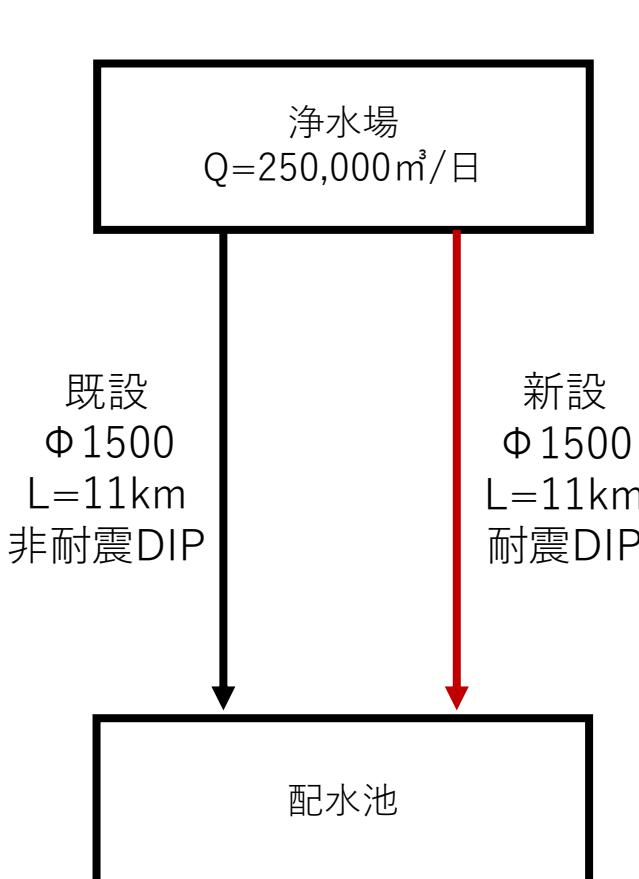
- 多くの国ではパリ協定（2015年）以降、多くの国ではCO₂貨幣価値原単位が見直されている。
- 以下の例で最も原単位の大きいスウェーデンの基準で上流取水によるCO₂削減便益を算定すると、B/Cの押し上げ効果は0.4となった。
- 原単位のあり方については、公共事業評価手法研究委員会で審議が継続されているところ。

スウェーデンの原単位を使用した場合

$$286,183(\text{t-C}) \times 12/44 = 78,050\text{円/t-CO}_2 \text{ (2017年価格)} \cdots \text{日本の27倍} \quad \text{B/Cの上乗せ効果} = \underline{\underline{0.4}}$$

国名	最新			2006時点	
	設定年	CO ₂ 価値	測定方法	CO ₂ 価値	測定方法
イギリス	2020	63,041～189,651	対策費用	15,400	被害費用
ドイツ	2015	19,658～191,670	被害＆対策	111,998	対策費用
フランス	2015	27,049～250,591	対策費用	14,900	(環境税)
オランダ	2015	5,621～140,485	対策費用(取引価格)	27,317	対策費用
スウェーデン	2017	286,183	対策費用	88,000	対策費用
NZ	2022	14,420～41,793	対策費用	15,400	被害費用
アメリカ	2023	41,771～118,352	被害費用		評価せず
日本	2006	10,600	被害費用	10,600	被害費用

- 政令市規模での非耐震の送水管を想定し、当該路線を耐震管で二重化することで回避できる地震や老朽化に伴う断水回避便益を主とした事例を作成した
- 便益の上乗せとして、単線では防げない他企業工事に伴うもらい事故による被害回避も便益として計上した



地震時の被害想定

被害件数：地震による管路被害予測の確立に向けた研究 報告書より算定
※現行マニュアルにも掲載

断水日数：初動日数 3 日 + 修繕期間 3 日 = 6 日/件
※Rainbowsプロジェクト報告書（水道技術研究センター）における想定

老朽化による被害想定

被害件数：e-pipeプロジェクト報告書（水道技術研究センター）の機能劣化予測式
※現行マニュアルにも掲載

断水日数：修繕期間 3 日/件
※Rainbowsプロジェクト報告書（水道技術研究センター）における想定

断水確率：12%/件 (過去の事故履歴分析による $\phi 500$ 以上の実績値)
※Rainbowsプロジェクト報告書（水道技術研究センター）における想定

他企業工事に伴うもらい事故による被害想定

被害件数：0.004件/年
※e-pipeプロジェクト（水道技術研究センター）におけるアンケート調査結果

○ 幹線を二重化することで回避できる断水被害によってB/C>1.0を十分に確保できる試算結果が得られた

項目	内容
費用C	送水管の新設：約93億円、管路の修繕費27,000千円/件×管路事故件数
便益B	地震による断水被害回避（構造物の損壊）、老朽化事故による断水回避便益 もらい事故による断水回避便益
便益の算定条件	地震発生頻度：50年に1回、他系統からのバックアップ率：30%、その他条件は前頁、減断水による被害額は現行マニュアルの生活用・業務営業用を計上、
費用便益費	<u>2.5</u>
非定量便益 (定量化可能)	<ul style="list-style-type: none"> 漏水による浄水損失、補償、交通障害、人件費 大容量送水管としての非常時における貯留水活用
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> もらい事故によるB/C上乗せは0.2程度 地震による断水回避便益は0.5程度（既設が耐震化されていても二重化の効果あり） 既設管路を更新することを想定して管路工事費を2.5倍にしてもB/C>1.0となる

ご議論いただきたい内容

- 新規に追加する算定事例は適切か。
また、他に考慮すべき観点はないか
- 風害の発生頻度の定め方は適切か。
- その他、加えるべき算定事例や新規開発便益はないか。

4. 報告事項

本日ご報告する内容 工事諸費の取扱い

「治水経済調査マニュアル(案)」における対象費用の考え方

- 「治水経済調査マニュアル(案) 令和6年4月」では、対象とする費用として「工事諸費」を計上していた。工事諸費とは、職員給与や各種職員手当、庁費、車両費等を指し、地方整備局等に一括で配分されるものである。
- 「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針」では、計上する費用の考え方として「用地費、補償費、建設費、維持管理費等」と記載され、「工事諸費」については明記されていない
- 令和7年7月の「河川事業の評価手法に関する研究会」において、「工事諸費」を対象費用から除外し、「治水経済調査マニュアル(案)」の改定が行われた

○ 「治水経済調査マニュアル(案)」における対象費用の考え方

・治水経済調査マニュアル(案) 新旧対照表

治水経済調査マニュアル(案) 令和6年4月	治水経済調査マニュアル(案) 令和7年7月
<p>5.3 事業費</p> <p>治水事業着手時点として現況河道を対象とする評価では、想定治水施設の完成に必要な事業の諸量を設定し、費用を見積るものとする。</p> <p>【解説】</p> <p>費用として本工事費、目の附帯工事費、用地費、補償費、間接費及び工事諸費を積算する。</p> <p>5.3.6 工事諸費</p> <p>工事諸費を、本工事費、附帯工事費、用地費、補償費および間接経費の合計額の20%として算定すること。</p> <p>【解説】</p> <p>本工事費、附帯工事費、用地費、補償費及び間接経費合計の20%を工事諸費として算定する。</p> <p>なお、別途、個別河川の状況を考慮した具体的な数値がある場合それを採用しても良い。</p>	<p>5.3 事業費</p> <p>治水事業着手時点として現況河道を対象とする評価では、想定治水施設の完成に必要な事業の諸量を設定し、費用を見積るものとする。</p> <p>【解説】</p> <p>費用として本工事費、附帯工事費、用地費、補償費及<u>び</u>間接費を積算する。</p>

○ 「技術指針」における対象費用の考え方

第4節 費用の計測

- 費用は、事業の特性を踏まえ、用地費、補償費、建設費等、適切な費用の範囲を設定し、適切な手法に基づいて現在価値化を行う。
- また、費用に計上されない事業費が存在する場合は、その費目、さらに計上しない理由などを明示する。

用地費、補償費、建設費、維持管理費などとされており、工事諸費は明記されていない

工事諸費

【参考】国土交通省資料
(第11回河川事業の評価手法に関する研究会
(資料2))

工事諸費とは、職員給与や各種職員手当、庁費、車両費等を指し、地方整備局等に一括で配分されるもの。

[治水海岸事業工事諸費の例] ※令和7年度一般会計予算書より

国土交通省所管 地方整備局 927

項目	令和7年度要求額(千円)	前年度予算額(千円)	比較増△減額(千円)	項目	令和7年度要求額(千円)	前年度予算額(千円)	比較増△減額(千円)
95059-2122-08 委員等旅費	4,194	4,458	△ 264	41051-1202-08 工事施行旅費	295,770	0	295,770
95059-2123-09 庁費	4,810	4,832	△ 22	41051-1202-08 赴任旅費	298,596	292,872	5,724
95059-2123-09 情報処理業務庁費	327,578	391,156	△ 63,578	41051-1202-08 委員等旅費	26,612	26,636	△ 24
95059-2123-09 建設市場整備推進調査費	4,889	5,065	△ 176	41051-1202-08 日額旅費	0	295,216	△ 295,216
95059-2123-09 都市・地域づくり推進調査費	3,979	4,055	△ 76	41051-1203-09 庁費	1,245,238	1,235,644	9,594
95059-2123-09 住宅市場整備推進調査費	12,019	12,019	0	41051-1203-09 情報処理業務庁費	1,456,918	1,458,613	△ 1,695
95059-2123-09 資格検定国家試験費	162,151	169,075	△ 6,924	41051-1203-09 車両費	2,863,486	2,882,174	△ 18,688
95059-2123-09 電子計算機借料	27,408	22,140	5,268	41051-1203-09 広報費	2,267,034	2,240,752	26,282
167 治水海岸事業工事諸費	90,160,403	91,577,620	△ 1,417,217	41051-1203-09 電子計算機借料	614,917	470,525	144,392
41051-1201-02 職員基本給	28,973,012	29,456,746	△ 483,734	41051-1203-09 用地処理事務費	676	704	△ 28
41051-1201-03 職員諸手当	15,373,589	15,481,181	△ 107,592	41051-1203-09 工事雑費	9,553,119	9,612,916	△ 59,797
41051-1201-04 超過勤務手当	2,938,976	3,149,298	△ 210,322	41199-1203-09 自動車重量税	56,482	69,118	△ 12,636
41051-1201-05 非常勤職員手当	44,831	42,275	2,556	41051-1205-14 用地事務委託費	11,275	20,510	△ 9,235
41051-1201-05 休職者給与	288,147	284,970	3,177	41051-1205-16 国家公務員共済組合負担金	11,281,690	10,885,072	396,618
41051-1201-05 短時間勤務職員給与	1,255,936	983,130	272,806	41029-1205-16 国有資産所在市町村交付金	6,522,267	6,522,403	△ 136
41051-1201-05 公務災害補償費	98,824	98,662	162	41051-1959-18 賠償償還及払戻金	215,928	269,110	△ 53,182
41051-1201-05 退職手当	3,497,765	4,849,935	△ 1,352,170	41051-1959-18 精算還付金	42	0	42
41089-1201-05 児童手当	462,845	428,935	33,910	168 道路整備事業工事諸費	79,937,466	81,401,804	△ 1,464,338
41051-1209-06 諸謝金	139,862	144,342	△ 4,480	42052-1201-02 職員基本給	26,455,498	27,330,539	△ 875,041
41051-1202-08 職員旅費	376,566	375,881	685	42052-1201-03 職員諸手当	13,860,819	14,125,263	△ 264,444

「水道事業の費用対効果分析マニュアル」における対象費用の考え方と対応(案)

- 「水道事業の費用対効果分析マニュアル」においては、費用のうち総事業費として計上している「工事雑費」と「事務費」が「工事諸費」に相当
- 河川事業での対応等を踏まえ、「工事雑費」と「事務費」を費用から除外する

費用 総事業費	本工事費	材料費、労務費、直接経費、共通仮設費、現場管理費、一般管理費
	附帯工事費	管理道路、解体工事、仮設工事、支障移設工事 など
	用地費	用地の取得あるいは貸借に要する費用
	補償費	建物や立木の移転、水利、農林水産業、騒音等の補償
	調査費	各種測量・設計・調査
	機械器具費	施工に必要な器具や車両に係る費用 ※請負施工では基本的に計上しない
	宮繕費	現場事務所や仮設宿舎等に要する経費 ※請負施工では基本的に計上しない
	工事雑費	補助事業者が工事等の施工に要する消耗品や職員の人件費などの出先経費
	事務費	補助事業者が工事等の施工に要する消耗品、職員人件費などの本庁経費
	維持管理費	人件費、薬品費、動力費など
	更新費	初期コストと更新周期に準して見込む

出所：水道事業の費用対効果分析マニュアル 本編 p.14（厚生労働省）、簡易水道等施設整備費国庫補助金交付要綱
別表第2 (2) 請負施工の場合

5. 今後のスケジュール

○ 次回の委員会でマニュアルの改定概要（案）を提示予定。

回数	時期	テーマ	内容
第1回 (今回)	9月12日	改訂の趣旨 論点提示	<ul style="list-style-type: none">・ 委員会の位置づけ・ 水道の事業評価を巡る動向・ 本委員会の論点・ 換算係数法の在り方・ 算定事例の充実等
第2回	12月10日	改訂の方向性	<ul style="list-style-type: none">・ 委員意見への対応報告・ 改訂に向けた論点（継続）・ 既存手法の改善・改良・ 新規便益の開発内容報告等
第3回	2月頃	マニュアル改訂案の 報告	<ul style="list-style-type: none">・ 委員意見への対応報告・ 改訂概要の報告・ マニュアル本編の報告等