

第 1 章 総 論

1. 下水道の意義と現状

下水道は、人間が生活し活動していく上で基本的な施設であり、生活環境の改善、居住環境の改善、浸水の防除、公共用水域の水質保全や健全な水循環の創出などを図るために不可欠なものである。しかし、未だ下水道処理人口普及率の地域格差は大きく、また浸水対策や水質保全の高度化を進める必要があるなど、今後一層の整備促進が必要である。一方で厳しい財政事情等を受け、事業実施に当たって効率化や重点化を図ることが求められている。

我が国の近代下水道は、明治時代における水系伝染病であるコレラの流行を契機に公衆衛生の確保の観点から整備が始められた。第 2 次大戦後は、加えて都市内からの下水排除による生活環境改善と浸水防除に重点をおいて整備が進められ、公共用水域の水質汚濁が顕在化するようになってからは水質保全に資する役割も担うようになった。

令和 4 年度末において、下水道処理人口普及率は約 8 割に達し、相当のストックが形成される一方で、下水道整備の著しい地域格差の解消、都市型水害対策、閉鎖性水域等の水質改善、合流式下水道からの未処理下水の雨天時越流水対策、都市における健全な水循環系の構築、下水道資源の有効活用、改築更新需要への対応等、下水道事業の直面する課題は多岐にわたる。これからの下水道は、このような課題の解決とともに、下水道の有する多様な機能を通して、循環型社会への転換を図り、21 世紀社会における美しく良好な環境の形成並びに安全な暮らしと活力のある社会の実現を目指すことを使命とし、重点的かつ計画的な整備を推進していく必要がある。

さらに、我が国の財政事情や今後の少子高齢化等を踏まえ、効率的・効果的な事業の執行、その過程の透明性・客観性の確保、事業主体等による説明責任等にも配慮し、事業効果の明確化を図りつつ、着実に下水道を整備していく必要がある。

（参考）下水道の役割の変遷

（１）近代下水道の黎明

明治 10～12 年にかけてのコレラ大流行を契機に、衛生施設の必要性が認識され、いくつかの都市が下水道建設に着手した。中でも明治 14 年に着工した横浜のレンガ製大下水や、明治 17 年に着工した東京の神田下水は汚水排除も含めたわが国最初の本格的下水道として敷設された。当時の下水道は処理場を有するものではなく、し尿を除く汚水（生活雑排水）や雨水を管きよで排除することにより、浸水問題や停滞した下水による不衛生状態を改善することが第一義に考えられていた。

（２）浸水の防除と合流式下水道の普及

東京市等の大都市は、管きよ及びポンプ場の整備によって雨水及び生活雑排水を排除することが喫緊の課題であったため、雨水と汚水を同じ管で収集する合流式下水道が採用された。これに続くほとんどの都市も合流式を採用することとなり、この傾向は昭和 40 年代半ばまで続いた。

20 世紀初頭においては、し尿はくみ取りが基本であり、下水道で受け入れることがなかった。このような社会状況も踏まえ、合流式下水道を採用し、迅速かつ効率的な下水排除を中心とした下水道整備を行ったことが、その後の急速な日本経済の発展に寄与してきたといえる。

（３）し尿を取り巻く状況変化と水洗便所の普及

大正年代半ばには、し尿処理の行き詰まりが都市の生活環境を悪化させるようになり、し尿は有価物から廃棄物へと変化していった。年々増加するくみ取りし尿の処理処分が技術的にも財政的にも大きな問題となるにつれて、下水処理場を含む下水道の建設がクローズアップされるようになり、大正 11 年には我が国最初の処理場である東京・三河島処理場が運転を開始した。

（４）現行下水道法施行後の下水道

昭和 33 年、下水道法が全面改正され、都市内の浸水防除と都市内生活環境の改善に重点を置いて下水道整備が行われるようになった。

（５）水質保全としての下水道（昭和 45 年～）

昭和 30 年代から 40 年代にかけて、河川や海域の汚染が顕著となり公害も発生した。このような背景から昭和 45 年、下水道法が改正され、下水道の役割として「公共用水域の水質保全に資する」ことが明記されるとともに、流域下水道が法制度として創設されることとなった。また、排除方式の趨勢は分流式下水道へと一気に傾くとともに、水質保全に果たす下水道の役割が広がることで高度処理の導入に向けた取組が進められるようになった。

しかしながら、閉鎖性水域における環境基準の達成率は依然として低く、富栄養化による障害が発生している。更に、雨天時における合流式下水道からの未処理下水の流出が社会問題になっている。このため、平成 15 年度の施行令改正による合流式下水道の改善対策の義務付けや、平成 17 年度の法改正による高度処理共同負担事業の創設など水質保全のための取組の促進を図っている。

（６）下水道資源や施設の活用

従来は廃棄物として埋立等に処分されてきた下水汚泥等を、資源として有効利用する取組が注目されるようになった。平成 27 年には下水道法改正が行われ、発生汚泥等の燃料又は肥料としての再生利用が努力義務化されることとなった。

また、下水処理再生水や下水処理場の上部空間、雨水きょ等の施設を活用した潤いのある水辺空間の創出、下水道管きょ内での光ファイバーの敷設、下水熱の利用等、下水道資源や施設を活用した環境問題への取組みが進められている。

（７）国民の生命・財産を守る下水道

集中豪雨や地震が頻発したこと等による安全・安心へのニーズの高まりを受け、都市浸水対策や地震対策への緊急かつ計画的な取組みが進められている。また、平成 17 年には下水道法改正により、広域的な雨水排除による浸水対策として「雨水流域下水道」が創設され、平成 27 年の同法改正により「雨水公共下水道」が創設された。

（８）下水道から「循環のみち」へ

21 世紀を展望すると、温暖化の進行やエネルギー需要の逼迫などの地球レベルでの変化、また、人口減少や高齢化社会等の社会情勢の変化が懸念されるなかで、持続可能な循環型社会の構築へのニーズが高まっている。

水循環の健全化を図る「水のみち」と資源エネルギーを回収し再生・供給する「資源のみち」の創出、さらにはこれらを持続的に支える「施設の維持・再生」を行うことで、循環型社会の構築を図る「循環のみち下水道」の実現を目指すこととした。

（９）循環のみち下水道の成熟化へ ～循環のみち下水道の持続と進化～

東日本大震災の発生、気候変動に伴う局地的集中豪雨の頻発、国・地方公共団体等の厳しい財政状況、成長戦略への転換やインフラメンテナンスの推進等、社会資本や経済に対する視点が大きく変化し、建設から管理運営の時代への移行、施設の老朽化や運営体制の脆弱化等、下水道事業を取り巻く環境も大きく変化していく中で、「循環のみち下水道」を成熟させていくために、循環のみち下水道の持続と進化を柱とした「新下水道ビジョン」を策定した。

平成 27 年 5 月に水防法等の一部改正され、水防活動の中に「内水」が加わるとともに、雨水公共下水道が創設された。また、従来の事業計画の中に、下水道施設の機能の維持に関する方針や維持修繕基準の視点が盛り込まれた。さらに、日本下水道事業団法が改正され、市町村支援の枠組みが拡大するなど、「循環のみち下水道」の成熟化に向けての一步を踏み出した。

（１０）新下水道ビジョン加速戦略

新下水道ビジョン策定から約 3 年が経過し、人口減少等に伴う厳しい経営環境、執行体制の脆弱化、施設の老朽化など新下水道ビジョン策定時に掲げた課題は一層進行し、より深刻度を増している。一方で、アジアを中心とした海外水ビジネス市場の拡大や国土交通省生産性革命プロジェクトに位置づけられた「下水道イノベーション ～“日本産資源”創出戦略～」の公表（平成 29 年 1 月）など、国内外で新たな動きが出ている。また「未来投資戦略 2017」（平成 29 年 6 月 9 日

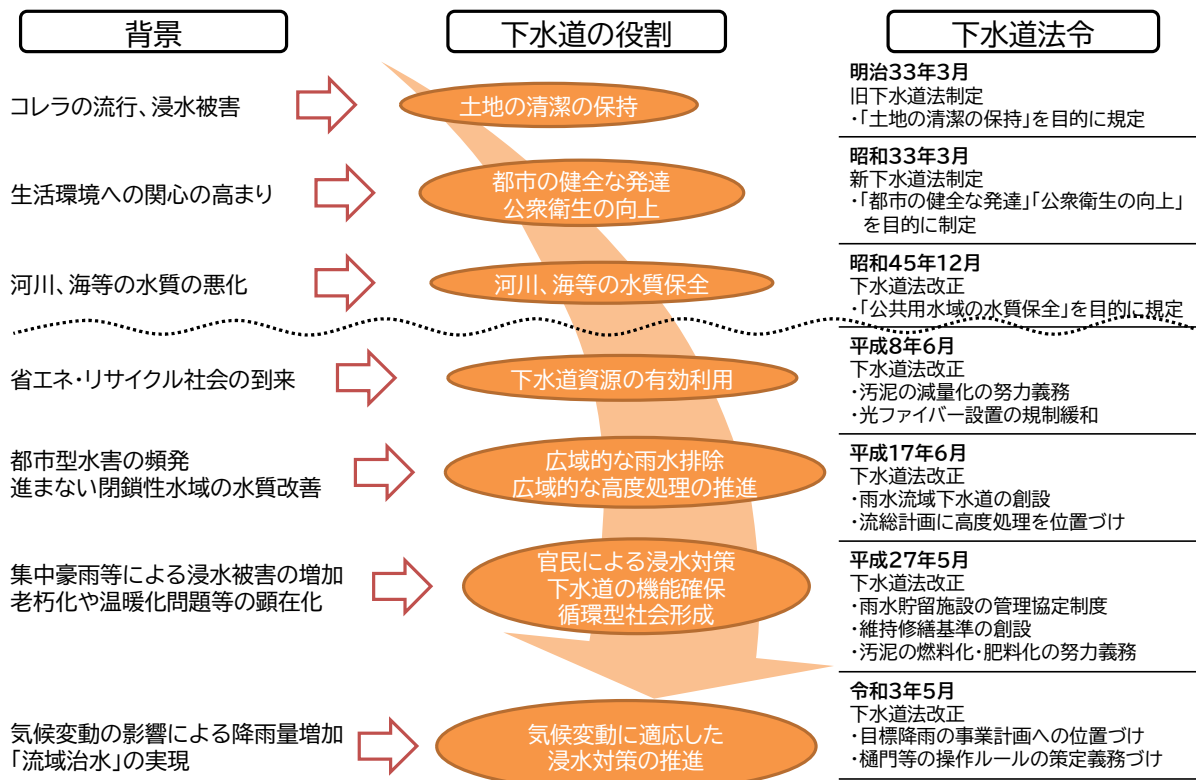
閣議決定）では公共施設等運営権（コンセッション）方式 1 について、厳しい財政状況の下での効果的・効率的なインフラ整備・運営を可能とするとともに、民間企業に大きな市場と国際競争力強化のチャンスをもたらすものとされており、下水道分野においても掲げられた目標の達成に向けた取組みが求められている。こうした新たな動きや社会情勢の変化等を踏まえ、国土交通省水管理・国土保全局下水道部は平成 29 年 8 月に「新下水道ビジョン加速戦略」を策定し、新下水道ビジョンの実現加速の観点から国が選択と集中により 5 年程度で実施すべき施策をとりまとめ、今後の国の下水道政策の方向性を示した。その後、流域治水関連法の施行（2021 年）、地球温暖化対策推進法の改正（2022 年）等法制度の変化や新型コロナウイルス感染症拡大への対応、下水汚泥資源の肥料利用の拡大方針等の動向を踏まえ、令和 4 年度に同戦略のフォローアップを実施し、令和 5 年 3 月に「新下水道ビジョン加速戦略（令和 4 年度改訂版）」を策定している。

（１１）下水道政策研究委員会

制度小委員会において、「新下水道ビジョン」の実現に向けた各施策の推進に当たり、法令等の制度に関する課題及び国としての制度化等の方向性について検討し、同ビジョンの更なる加速を図るため、下水道事業をめぐる現状と課題、下水道が果たしている役割を踏まえ、下水道事業の持続性の確保、気候変動を踏まえた浸水対策の強化、人口減少など社会情勢の変化を踏まえた制度改正のあり方について、法令により制度化すべき事項を幅広く取りまとめている。

また、脱炭素社会への貢献のあり方検討小委員会において、2050 年カーボンニュートラルに向けた脱炭素社会の実現に貢献する下水道の将来像を定め、関係者が一体となって取り組むべき総合的な施策とその実施工程表について、最新の知見や下水道関係者の意見、政府目標及び関連計画等を踏まえた上で取りまとめている。

(参考) 時代のニーズとともに多様化してきた下水道の役割



(参考) 新下水道ビジョン加速戦略(令和4年度改訂版)の概要

背景 ・流域治水関連法の施行(2021年)、地球温暖化対策推進法の改正(2022年)等法制度の変化 ・新型コロナウイルス感染症拡大への対応 ・肥料価格の高騰等を受けた下水汚泥資源の肥料利用の拡大方針 ・引き続き人口減少や厳しい財政事情等への対応	ポイント ・「脱炭素化の推進」「水環境管理」を重点項目に追加 ・旧重点項目Ⅳ「マネジメントサイクルの確立」にDX(デジタルトランスフォーメーション)を追加 ・旧重点項目Ⅵ「防災・減災の推進」において気候変動への対応を強化
---	--

8つの重点項目と主な施策

8つの重点項目の各施策の連携と『実践』、『発信』を通じて施策展開を加速し、国民生活の安定、向上に繋げるスパイラルアップを形成

- ◎：今後着手する新規施策
◇：前回加速戦略後に新たに着手した施策
◇：前回加速戦略からの継続施策

重点的に取り組むべき施策

**重点項目Ⅰ
官民連携の推進**

- DX、脱炭素、広域/他分野・領域連携等、新たな動向も取り込んだガイドラインを策定し、PPP/PFIを促進
◎上下水道一体型などの事例やコンセプション事業の理解促進

**重点項目Ⅱ-1
下水道の活用による
付加価値向上**

- ◎下水汚泥資源の肥料利用の促進
◇ディスポーザーの活用、オムツの受入れ可能性の検討
○下水水質情報等を活用した下水サーベイランスの推進、ガイドラインの整備、技術開発の促進

**重点項目Ⅱ-2
脱炭素化の推進**

- ◎現状やポテンシャル等の「見える化」による脱炭素化の推進
◎地域の脱炭素化に向けて「カーボンニュートラル地域モデル処理場」の整備を集中支援

**重点項目Ⅲ-1
汚水処理システムの最適化**

- 汚水処理の10年概成に向けた未普及対策の加速化
◇広域化・共同化の更なる推進のための支援
○広域管理に向けた監視制御システムの互換手法構築等の開発促進

**重点項目Ⅲ-2
水環境管理**

- ◎地域の水環境や生態系も考慮した戦略的な水環境管理の推進
◎新たな水環境のニーズに即した流総計画検討の推進

**重点項目Ⅳ
アセットマネジメント・下水道DX**

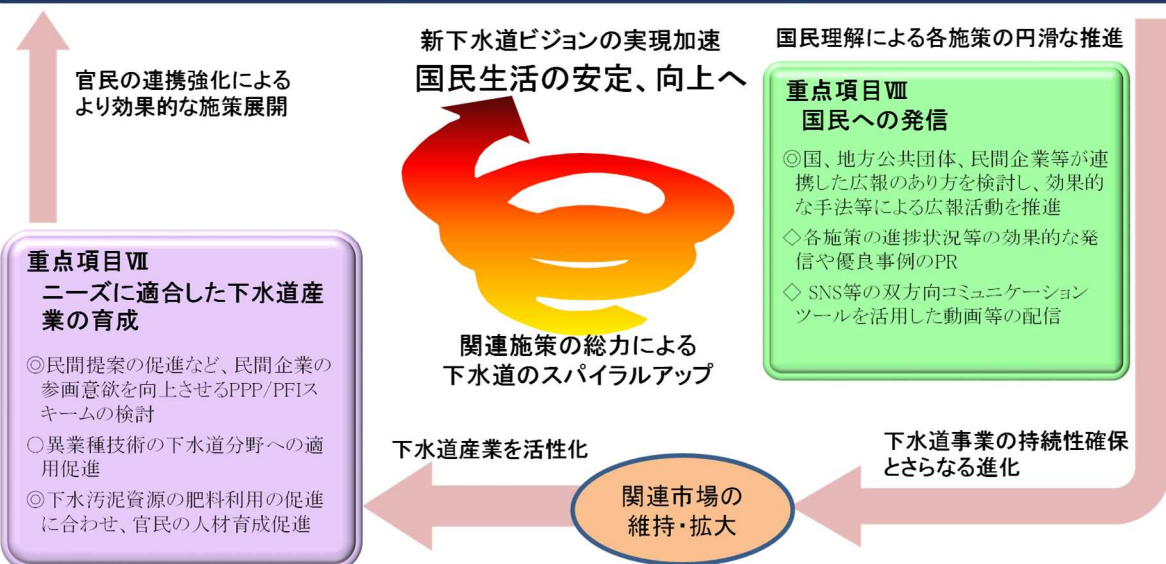
- ◎アセットマネジメントの導入を支援するためのガイドライン等の検討
○共通プラットフォーム等を活用した台帳電子化の促進
○水処理運転操作等へのAI推進を促進
◇健全な下水道経営を推進するためのガイドラインの策定・普及

**重点項目Ⅴ
水インフラ輸出の促進**

- ◎熊本水イニシアティブを踏まえた海外展開(AWaP等)の推進
◇海外インフラ展開法の下で、日本下水道事業団と連携した海外案件形成の推進
◇本邦技術の海外実証及び現地基準化

**重点項目Ⅵ
気候変動等を踏まえた
防災・減災の推進**

- 「流域治水」の着実な実施の推進(流域治水の根幹をなす内水対策をハード・ソフト両面から総合的に推進)(事前防災の観点も含む雨水管理総合計画策定や、多層的な浸水リスク公表、グリーンインフラ等の推進)
○国民が自発的に取り組む「国民目線の流域治水」の促進
○5か年加速化対策等による耐震化・耐水化等の集中的推進



2. 目的及び適用範囲

社会資本整備に関して、その執行手続きにおける透明性及び客観性の確保、効率性の一層の向上を図る観点から、費用効果分析（投資費用に対して整備効果がどの程度発現するかを定量的に分析すること）を実施することが求められている。

本マニュアルは、今後の下水道事業実施の透明性や効率性を向上させることを目的として、下水道事業の費用効果分析手法を提示するものである。

（１）目的

下水道や道路等の社会資本整備に関しては、公的資金を用いて国民や社会全体の便益向上のために実施されるものであるが、その執行手続きにおいて、透明性及び客観性の確保、効率性の一層の向上を図ることが強く要請されている。そのための具体的手法としては、費用効果分析（投資費用に対して整備効果がどの程度発現するかを定量的に分析すること）を行うことが有効である。

下水道事業においては、平成 9 年度に（社）日本下水道協会に設置された「費用効果分析手法検討委員会」においてとりまとめられた、「下水道事業における費用効果分析マニュアル（案）（以下、初版マニュアル（案）と呼ぶ）が平成 10 年 3 月に発刊されている。

発刊後 8 年が経過した平成 18 年 1 月に、この間の情勢の変化を踏まえ、（社）日本下水道協会内に「下水道事業における費用効果分析手法検討委員会」を設置し、初版マニュアル（案）発刊以降の下水道事業における費用効果分析評価事例、便益計測等に関する研究事例を踏まえた内容の充実を図るとともに、公共事業全般及び污水处理施設における統一的な費用効果分析手法並びに経済比較手法との整合を図った。さらに、今後増加すると予想される高度処理事業の分析手法についても、その具体的計測手法を提示して、平成 18 年 11 月に、「下水道事業における費用効果分析マニュアル（案）」を改定した。

さらに、合流式下水道の改善効果、下水道における温室効果ガス削減効果、下水道によるレジャー振興の効果や処理水等の有効利用及び将来利用潜在性の向上効果の計測方法について、平成 20 年 4 月に、（社）日本下水道協会から「下水道事業における費用効果分析マニュアル（案）（追補版）」が発刊された。平成 28 年 12 月にはマニュアルの各種原単位を最新のものに更新するとともに、その後発刊された追補版を一冊にまとめた形で改定された。

平成 22 年度予算以降、下水道事業への補助は基本的に社会資本整備総合交付金等に移行している。交付金事業については、国土交通省所管の公共事業評価制度の適用外とされているが、事業効果の見える化による国民理解の向上の観点から、平成 29 年度以降は、一定の事業につき、費用便益比の整備計画への記載が要請されている。

平成 30 年 7 月豪雨や、令和元年東日本台風（台風第 19 号）など、集中豪雨、台風等により内水、外水における被害が頻発していることを受けて、河川事業では過去に発生した水害における被害実態等を踏まえて「治水経済調査マニュアル（案）」の改定が令和 2 年 4 月に行われた。改定内容としては被害実態等を踏まえた被害項目の被害率の更新、農地農業施設災害統計のデータの採用、水害廃棄物の処理費用を応急対策費用に追加等である。下水道の浸水対策事業等に関連する内容であり、下水道事業への影響を十分に検討して改定等を実施した。

今回、令和 5 年 5 月、6 月に社会的割引率の設定の在り方について、「公共事業評価手法研究委員会」において検討を行い、「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編）」の改定

が令和 5 年 9 月に行われた。下水道に関連する内容のため、改定を実施した。

（２）適用範囲

本マニュアルは、改築更新や地震対策事業等を除く下水道事業全般を対象としているが、国土交通省では、特に以下の制度に基づき、費用効果分析を行うことを要請している。なお、これらの制度は令和 2 年度現在のものを記載しているが、今後、見直しが行われる可能性があることに留意が必要である。

１）国土交通省所管公共事業に係る事業評価制度

①新規事業採択時評価制度

補助金により実施される下水道事業の新規事業採択時評価は、新規に事業着手する場合について実施するものである。（ただし、新規採択後に全体計画変更、法第 4 条の規定に基づく事業計画の変更によって新たな処理区に係る事業に着手する場合は、継続事業として扱う。）

新規事業採択時評価に当たっての具体的事項及び評価を行う際に整理すべき指標、新規に事業採択を決定する際の判断基準等は、「国土交通省所管公共事業の新規事業採択時評価実施要領」に基づいて、「下水道事業の新規事業採択時評価実施要領細目」及び「下水道事業の新規事業採択時評価に当たっての客観評価手法」に定めている。

②再評価制度

補助金により実施される下水道事業における再評価は、管理に係る事業等は再評価の対象から除外する趣旨に鑑み、新たな機能の付加・改良を伴わない単純な更新のみを行う事業を除く事業を対象に、

- a) 事業採択後 5 年間を経過した時点で未着工の事業
- b) 事業採択後 5 年間を経過した時点で着工済みであるが、社会経済情勢の動向、事業の進捗状況等を踏まえ、事業実施主体又は国土交通省が予備的な検討を行い、再評価を実施する必要があると判断した事業
- c) 事業採択後 5 年間を経過した時点で継続中の事業
- d) 再評価実施後さらに 5 年間を経過した時点で継続中の事業
- e) 社会経済情勢の急激な変化、技術革新等を踏まえ、事業実施主体又は国土交通省が再評価を実施する必要がある

と判断した事業について実施するものである。

再評価を実施するための具体的事項及び対応方針に当たっての判断基準等は、「国土交通省所管公共事業の再評価実施要領」に基づいて、「下水道事業の再評価実施要領細目」及び「下水道事業の再評価に当たっての評価手法」に定めている。

③事後評価制度

補助金により実施される下水道事業の事後評価制度は、事業完了後 5 年以内に実施するものであり、ここでいう事業完了後とは、全体計画に位置づけられた施設整備が完了した時点とする。事後評価の目的は、事業完了後の事業の効果・環境影響等を確認し必要に応じ改善措置を検討、同種事業の計画・調査のあり方、事業評価手法の改善等に反映することである。

事後評価に当たっての具体的事項及び評価を行う際に整理すべき指標等は、「国土交通省所管公共事業の事後評価実施要領」に基づいて、「下水道事業の事後評価実施要領細目」及び「下水道事業の事後評価に当たっての評価手法」に定めている。

2) 適用対象となる予算制度

①下水道事業費補助及び下水道防災事業費補助（個別補助制度）

平成 22 年度以降、下水道事業に対する国庫補助は原則として社会資本整備総合交付金制度により実施されてきたが、近年では浸水対策に係る事業を中心に個別補助制度の創設・拡充が行われている。そうした状況を踏まえ、効率的・効果的な事業の実施や、事業の透明性・客観性のより一層の確保を図るため、下水道事業費補助又は下水道防災事業費補助を活用して実施する事業のうち、平成 31 年 4 月 1 日以降に実施する事業については、国土交通省所管公共事業の事業評価実施要領に則って事業評価を実施することとしている。

②社会資本整備総合交付金 / 防災・安全交付金

社会資本整備総合交付金においては、効率的な事業実施を図る観点から、平成 29 年 4 月 1 日以降に事業に着手するものであつて、新たに下水道事業に着手する市町村等や事業規模が大きい基幹事業を対象として、費用便益比を算出し、社会資本総合整備計画に記載することとしている。

対象となる事業や運用上の取り扱いの詳細については、国土交通省下水道部より発出の事務連絡等を参照されたい。

3. 効果分析手法の種類

下水道が有する効果である、生活環境の改善、浸水の防除、公共用水域の水質保全等を計測・定量化する場合、非市場財（特にアメニティ、水質など環境に関する非市場財）の価値評価を行うことが不可欠である。

非市場財の計測・評価手法には、大別すれば以下に示すような種類があり、それぞれに特徴や適用範囲があることから、適用の際にはそれらを踏まえる必要がある。

- (1) 市場価格アプローチ (Market Price Approach)
- (2) 家計生産関数アプローチ (Household Production Function Approach)
- (3) ヘドニック価格法 (Hedonic Price Methods)
- (4) 仮想市場法 (Experimental Markets)

下水道は、一般に、生活環境の改善、浸水の防除、公共用水域の水質保全といった効果があるとされている。こういった下水道整備により得られる効果を定量的に計測しようとするれば、非市場財（特にアメニティ、水質など環境に関する非市場財）の価値評価を行うことが不可欠である。

非市場財の計測・評価手法にはいろいろな種類があり、それぞれに特徴や適用範囲、問題点があるとされている。以下に、主に環境価値の評価に用いられる手法の特徴、適用範囲等について4つに大きく分類してとりまとめるが、各手法の適用に当たってはそれぞれの特徴や適用範囲を踏まえることが必要である。

なお、本マニュアルでは、以下に示す各手法のうち、(1) ②の代替（回復）費用法、(4) ①のCVM（仮想金銭化法）の適用を提示する。さらに、これらの手法に加えて、公共用水域の水質保全効果並びに浸水被害の防止効果については(1) ①の量－反応法の適用を提示する。なお、(3) のヘドニック価格法については、一般的な計測手順を参考として提示している。

(1) 市場価格アプローチ

この手法は従来の費用効果分析で用いられてきている手法で、価値の決定に市場価格を利用している。環境の変化は、生産力あるいは生産コストを左右し、ひいては市場における産出量や価格の変化にまで影響するため、この市場価格の変化により環境の変化を評価する。

市場価格アプローチは以下の2つに分類される。

①量－反応法

環境汚染（量）とその影響（反応）との関係が分かっている場合に広く用いられる。例として大気汚染による健康への影響・森林への損害などへの適用があげられる。

②代替（回復）費用法

効果の測定尺度として、損害を受けた資産を取り替えたり修復するための費用、あるいは同等の効果を得るために他の手段を用いる場合に必要となる費用を用いる。例えば、大気汚染により汚れた建造物を清掃する費用などである。一定レベルの環境の質を達成（回復）することが位置づけられている（例えば水質環境基準など）場合には妥当な方法であると言われている。下水道事業への適用に関しては、例えば下水道整備による居住環境の改善効果を、浄化槽設置費用をもって代替することなどが考えられる。

（２）家計生産関数アプローチ

この手法では、環境の質に対する補足品や代用品としての商品への支出が、その質の変化を評価するために用いられる。このアプローチは、以下の二つに分類される。

①回避支出法

家計が環境へのリスクを埋め合わせるために支出する場合に限り適用される手法である。この場合、支出額をその環境の価値と見なす。例としては水道水の浄水器の購入、騒音防止のための防音工事などがある。

②旅行費用法

この手法は、主としてレクリエーション関連の財・サービスを評価するのに用いられる。レクリエーション地へ行くための旅行費用の支出が、その場所でのレクリエーションから生じる効果を評価したものとしている。

（３）ヘドニック価格法

この手法では、環境の質の差を評価するために、それが反映されている他の市場価格をもとに評価する手法である。例えば、環境価値が土地等の価値に反映されることを用いて評価する手法があり、地代または土地価格に環境変数を含めた説明因子群により重回帰分析を行い、各説明因子がどのような価値を持つかを評価するものである。

この手法は、土地または住宅の価格等に転換できる可能性のある環境特性（騒音・大気汚染、アメニティ（近隣環境））の測定等について特に有効であるとされている。

（４）仮想市場法

この手法では、代替市場や家計行動等の間接的方法ではなく、設定された状況下で対象者がどのように反応するかを知るため、対象者へ直接質問を行い、その回答をもとに人々の選好を抽出する手法である。主に次の二種類の手法が用いられる。

①CVM（Contingent Valuation Method：仮想金銭化法）

仮想金銭化法では、価値評価対象の財を被験者に説明し、その財を供給するために費用を支払う必要があるとした場合、最大の WTP（Willingness To Pay；支払い意志額）を尋ねる方法が一般的である。この手法はほぼ全ての環境価値の評価に適用可能だが、評価の各段階でバイアス（偏向）が生じる可能性が指摘されており、バイアスを小さくすることが調査の信頼性向上のために重要である。

②仮想ランキング法

被験者に選好の金銭評価をしてもらう代わりに、ランキングにより評価する手法である。WTP 値への変換の評価ステップが必要となる。

(参考) 効果分析手法のまとめ

手法	評価の基礎	利 点	欠 点	信 頼 性
量－ 反応法	市場価格 事業による効果を評価する	財の市場が存在する場合 には、直接的な手法である “困難な”データに基づいた他の手法による価値よりも受け入れられると思われる	原因と結果の関係が不確定な場合に問題がある 生産高の変化が、供給や価格の変化、複雑な評価過程につながるかもしれない	一般的に良いが、非市場便益を把握することができない
代替費用 法	供給されるサービスを代替することによる、影響を防止・回避・補償するための、潜在的な支出 回避される被害費用を評価する	容易に適用される	既存のシステムが最適だと仮定する 個人の支払意志額に基づいていない 影 の 事 業 (shadow project)では、基準や持続可能性の制約があることが必要	環境財そのものを評価していない；信頼できる評価を与えるとは考えられない
回避支出 法	環境への影響を代替 (mitigation) するための実質的な支出 回避される被害費用を評価する	容易に適用される データは容易に入手できると思われる	代替 (mitigation) 対策が二次的な効果を伴う場合は使えない 現在の支出の水準が“正しい”と仮定している 最適な環境質がどのレベルなのかについては言及していない	妥当性は状況による、一般的に、低位推計値を与えると考えられる
旅行費用 法	(ある場所を) 訪問することや、活動することに伴う費用に基づいた評価 事業による効果を評価する	レクリエーションの効果の評価において、広範囲の適用性がある	多大なデータが必要であり、需要関数をモデル化することに潜在的な難しさがある 場所に特定した訪問者調査を必要とする 経験の質を反映しない 多目的な訪問を扱う場合に難しさがある 複数の環境質の分離が困難	データが利用でき、モデル化がうまくいく場合は、結果はかなり信頼できると考えられる 利用に関連した効果しか価値に含まれないので、真の価値を過小評価することがある 結果は、他の調査結果と比して実証すべきである
ヘドニック 価格法	環境質のレベルによる地価の違い 事業による効果を評価する	環境質の違いを評価するのに有用である 都市地域で特に有効である 容易に利用できるであろう市場データを用いている 仮定的なデータを用いる手法に比べてバイアスを受けにくい傾向にあると考えられる	個人が環境質の変化を認識し、住宅市場への反映を理解することが必要とされる モデルの開発 (独立変数、関数形) が難しい	説明変数間に多重共線性が無い場合には信頼し得る
CVM ／ 仮想 ランキン グ法	WTPを決定するために個人に対して調査する 事業による効果を評価するか、被害が回避されることの価値を評価する	個人の選好を基礎としている 柔軟性がある 利用価値・非利用価値を引き出すために使用することができる	価値を引き出すために、個人に対する調査が必要である アンケートの本質に起因する潜在的なバイアスが存在する	バイアスが制御されるならば、信頼できる評価を与えるはずである 結果を他の調査と比較することにより、有効性を確認することができる

4. 費用効果分析手法の基本的考え方

4-1. 新規事業採択時評価

新規事業採択時評価における費用効果分析は、事業全体の投資効率性を評価する。

新規事業採択時評価における費用効果分析は、「事業を実施する場合（with）」と「事業を実施しない場合（without）」を比較して行い、事業全体の投資効率性を評価する。

4-2. 事業再評価

再評価における費用効果分析は、原則として、「残事業の投資効率性」と「事業全体の投資効率性」の両者による評価を実施する。

再評価における費用効果分析としては、事業継続による投資効率性を評価する「残事業の投資効率性」と、事業全体の投資効率性を評価する「事業全体の投資効率性」の2つの考え方がある。

前者は、投資効率性の観点から、事業継続・中止の判断にあたっての判断材料を提供するものであり、後者は、事業全体の投資効率性を再評価時点で見直すことによって、事業の透明性確保、説明責任の達成を図るものである。

「残事業の投資効率性」の評価にあたっては、再評価時点までに発生した既投資分のコストや既発現便益を考慮せず、事業を継続した場合に今後追加的に必要になる事業費と追加的に発生する便益のみを対象とし、事業を「継続した場合（with）」と「中止した場合（without）」を比較する。

「事業全体の投資効率性」の評価にあたっては、再評価時点までの既投資額を含めた総事業費と既発現便益を含めた総便益を対象とし、事業を「継続した場合（with）」と「実施しなかった場合（without）」を比較する。

4-3. 費用効果分析で算定する評価指標

下水道事業の費用効果分析においては、事業の投資効率性を様々な視点から判断できる環境を整え、事業評価結果の透明性を高めるため、純現在価値、費用便益比、経済的内部収益率の3指標を示す。

費用効果分析の実施にあたっては、常に最新のデータを用いるよう努める。また、費用効果分析の結果は社会経済情勢等の変化の影響を受けることから、これにより算定に係る条件設定やデータ等を見直す必要がある場合は、適宜、費用便益分析結果を見直す。

費用効果分析の評価指標としては様々なものが考えられるが、一般的に純現在価値（NPV: Net Present Value）、費用便益比（CBR: Cost Benefit Ratio「B/C」と表記されることが多い。）、経済的内部収益率（EIRR: Economic Internal Rate of Return）が用いられている。

表 1-1 費用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)	$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^{t-1}}$	- 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	$\frac{\sum_{t=1}^n B_t / (1+r)^{t-1}}{\sum_{t=1}^n C_t / (1+r)^{t-1}}$	- 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)	$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r_0)^{t-1}} = 0$ となる r_0	- 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 ： t 年次の便益、 C_t ： t 年次の費用、 r ：社会的割引率

事業評価は、事業の投資効率性や波及的影響、実施環境といった多様な視点から総合的に行うべきものである。

その中で、ある事業がその投資に見合った成果を得られるものであるかどうかを確認することが重要であることから、事業評価にあたっては原則として費用効果分析を行い、事業の投資効率性を評価し、その結果を事業評価時の判断材料の一つとして活用する。

以上のことから、本マニュアルでは、費用効果分析で算定する評価指標として、純現在価値、費用便益比、経済的内部収益率の 3 指標を示すことを原則とする。なお、費用効果分析手法として簡易比較法を適用する場合には、費用便益比のみを提示するものとする。

4-4. 費用効果分析適用手法

下水道事業の費用効果分析手法として、以下のものを提示する。なお、実際の適用に当たっては「現在価値比較法」を基本とするが、利用目的、事業規模等を勘案して適当な手法を選択することとし、分析結果は、原則として効果を貨幣価値評価した便益 (B: Benefit) と費用 (C: Cost) をもって定量化するものとする。

(1) 現在価値比較法

下水道全体計画及び財政計画等に基づき、年度毎の整備・維持管理費用及び年度毎の発現効果を金銭評価した上で、社会的割引率を用いて現在価値に換算し、その総費用及び総便益をもって比較する方法である。

(2) 簡易比較法

下水道全体計画等に基づき総整備費用（維持管理費を除く）及び総便益を求め、それらを耐用年数及び利率を勘案して 1 年当たりの費用及び便益に換算して比較する方法である。なお、維持管理費は 1 年当たりの費用として求めた上で合算する。

(3) 前提条件

これらの費用等の計上に当たっては、基準年度を明示することとし、原則として「事業評価実施年度」とする。また、社会的割引率及び利率は研究や事例等を参考に設定することを妨げないが、当面 4.0% を基本とする。

本マニュアルでは、下水道事業の費用効果分析手法として、

○下水道整備の年度別費用及び対応する年度別発現効果を金銭評価した便益額について、社会的割引率を用いて現在価値に換算してその総額を比較する「現在価値比較法」

○下水道整備の全体事業の費用及び全体計画完成時の便益を算定し、利子率及び施設の耐用年数を用いて年当たりの費用及び便益に換算して比較する「簡易比較法」

の2種類を提示している。

下水道整備による投資費用と発現効果を時系列的に把握して分析を行う場合は「現在価値比較法」が有効であり、また分析の考え方も容易に理解できることから基本的にはこの手法を採用するものとする。ただし、予備的な分析を行う場合の他、事業が小規模である場合や短期間に終了する場合などは、分析の作業性等を考慮して「簡易比較法」で行うことも適当であるものとする。

なお、費用及び効果の計上に当たっては、基準年度を原則として「事業評価年度」とすることとしており、異なる年度の価格等で算定している場合は事業評価年度に補正を行うことが必要である。なお、それ以外の年度価格で算定する場合は、その基準年度を明記することが必要である。

また、社会的割引率及び利子率は、当面 4.0%を基本とするが、最新の社会経済情勢等を踏まえ、比較のために参考とすべき値を設定することを妨げない。考え方は以下の通り。

- ・社会的割引率については、参考値として用いられている国債等の実質利回りが物価等の影響を受け変動することや、諸外国において社会的時間選好に関する研究の蓄積等により社会的割引率の設定が変更されていること等、最新の社会経済情勢等を踏まえ、参考比較のための値を設定してもよい。その値の適用は設定時点以降とする。
- ・参考比較のための値は平成 15 年（2003 年）～令和 4 年（2022 年）の期間の国債の実質利回りを踏まえた 1%、及び、平成 5 年（1993 年）～令和 4 年（2022 年）の期間の国債の実質利回りを踏まえた 2%を標準とし、令和 5 年度（2023 年度）以降に適用する。

（１）現在価値比較法

１）費用算定の考え方

下水道全体計画等に基づき設定された年度別建設事業費に、供用開始後は年度別維持管理費を合算して、「年度別費用」とする。また、建設された施設は耐用年数経過後に改築されることから、その費用も見込むこととする。なお、費用算定期間は、全体計画完成後 50 年間（例；全体計画期間が 20 年の場合は着手後 70 年間）とする。

この「年度別事業費」を社会的割引率を用いて現在価値に換算し、その総和をもって「総費用」とする。

２）便益算定の考え方

便益算定手法については「３．効果分析手法の種類」に示すようにいくつかの種類がある。しかし、これまでの知見等から、具体的な下水道の効果を算定する手法として適用できるものとして、「５．下水道事業による効果計測方法」に示す代替費用法、CVM、量－反応法を中心とした算定手法を用いて年度毎の効果を定量化し、社会的割引率¹を用いて現在価値に換算した上

¹社会的割引率：将来の費用（効果）と現在の費用（効果）は、実質的な価値が異なり、将来の費用（効果）の価値が低いと認識される。その価値低減割合を示すものが社会的割引率であり、j 年目における費用（効果）A の現

で、その総和をもって「総便益」とする。

(2) 簡易比較法

1) 費用算定の考え方

下水道整備の全体計画完了までに要する費用を一括算定し、耐用年数及び利子率によって一年当たりの金額に換算する手法である。なお、維持管理費等は元来年当たり費用として計上されることから、その額を合算する。

耐用年数 n 年、建設費用 C_i の施設の年当たり建設費用 C は、利子率 i を用いて以下のように計算される。

$$C = C_i \times \{i + i / ((i + 1)^n - 1)\}$$

2) 便益算定の考え方

便益算定の考え方は、上記(1)の2)に準じるものとし、各便益について(2)の1)と同様の考え方により年当たりの額を算定する。

(3) 前提条件

費用効果分析の基準年度は、事業評価実施年度（費用効果分析を実施する年度）とする。

よって、費用、便益算定の原単位等は、物価変動分を除去するため、下水道事業デフレーター等を参考に、基準年度価格に変換する。

表1-2 現在価値比較法と簡易比較法の比較

項 目	現在価値比較法	簡易比較法
費用算定方法	整備スケジュールに基づいて費用を算定し、割引現在価値に直して合算	総費用を利子率及び耐用年数を用いて年当たり費用に換算
便益算定方法	整備スケジュールに基づいて便益を算定し、割引現在価値に直して合算	効果項目毎に年当たり便益を算定
費用・効果の発生時期	明確	不明確
B/C 算定方法	便益の総現在価値／費用の総現在価値	年当たり便益／年当たり費用
作業性	やや煩雑	簡便
早期整備に対する評価	評価できる	評価できない

在価値 B は、社会的割引率 r を用いて以下のように計算される。 $B = A / (1 + r)^{j-1}$

5. 下水道事業による効果計測方法

下水道事業による効果の計測については、原則として効果の種類毎に下記の考え方に基づき定量化するものとする。なお、これらの効果については現段階において計測可能な効果について記述したものであることを踏まえるとともに、効果の算定に当たっては効果の重複計上がないように留意することが必要である。また、ヘドニック価格法等によって効果を計測する場合にも、どの範囲の効果を評価するかを明確にし、その評価に適した手法を選択する必要がある。

(1) 生活環境の改善効果

生活環境の改善効果は、以下の項目を計上する。

①周辺環境の改善効果

○代替費用法による場合

下水道事業が実施されない場合に周辺環境の改善効果を得るための代替事業として必要な「中小水路の覆蓋費用（維持管理費を含む）」を計上する。

○CVMによる場合

周辺環境の改善に対する1世帯当りのWTPに下水道計画対象世帯数を乗じて便益を計上する。

②居住環境の改善効果

○代替費用法による場合

下水道事業が実施されない場合に居住環境の改善効果を得るための代替事業として必要な「浄化槽の設置費用（維持管理費等を含む）」を計上する。

○CVMによる場合

便所の水洗化により居住環境が向上することに対する1世帯当りのWTPに下水道計画対象世帯数を乗じて便益を計上する。

(2) 公共用水域の水質保全効果

公共用水域の水質保全効果は、以下の項目を計上する。ただし、水質保全に関してその他の具体的効果が計上できる場合はこの限りではない。さらに、高度処理を計画又は実施している事業の評価においては、高度処理により得られる公共用水域の水質保全効果を計上する。

①公共用水域の環境存在価値等のうち下水道の整備によって保全・回復される価値

②下水道を整備することにより公共用水域の水質保全ができ上水道等の浄化費用が軽減できる効果

③下水道を整備することにより公共用水域の水質保全ができ農水産業の被害が軽減できる効果

(3) 浸水の防除効果

下水道が整備されない場合の浸水被害額を量一反応法により計上する。ただし、効果を計上するのは下水道で浸水対策を実施する場合に限る。

(4) その他効果

上記(1)～(3)の他、下水道施設の利用形態、合流式下水道の改善、良好な水環境の創出、地球温暖化対策への対応や循環型社会の構築に向けた下水汚泥等の資源の有効利用等に応じて、

①処理場等の用地を公園等に活用できる効果

②雨水管を流雪溝として利用できる効果

③下水道管きょに光ファイバーを布設できる効果

④合流式下水道の改善効果

⑤下水道における温室効果ガス削減効果

⑥下水道によるレジャー振興の効果

⑦処理水等の有効利用及び将来利用潜在性の向上効果等を計上する。

下水道事業による効果には、非市場財である環境的価値の向上が相当部分含まれることから、より正確かつ直接的な評価を行うためには、ヘドニック価格法やCVMなどにより詳細な調査を実施することが必要になる。一方、本マニュアルにおいては、下水道事業の効果を分類し、分類された効果毎に計測可能な項目について代替費用法、CVM、量－反応法を中心とした計測手法を提示している。したがって、算定された便益に関しては非計測の効果項目が計上されていないことを十分踏まえる必要がある。また、便益の算定に当たっては、重複計上が生じないように留意することが必要である。

（１）生活環境の改善

下水道整備により家庭・事業場等で発生する生活排水等を速やかに排水・処理することで、地域住民等の生活において周辺環境並びに居住環境が改善される。生活環境の改善効果は、「周辺環境の改善効果」と「居住環境の改善効果」のそれぞれを以下に示す手法により定量化する。

①周辺環境の改善

○代替費用法による場合

下水道整備による周辺環境の改善効果として、悪水路（ドブ）の解消による悪臭の解消、景観の向上などの効果がある。ここでは、下水道を整備しない場合に必要となる「生活排水等の流入により水質汚濁がある中小水路の覆蓋化に要する費用（清掃費を含む）」をもって、「下水道整備による周辺環境の改善効果」に代替するものである。

○CVMによる場合

下水道事業が実施された場合とされない場合との周辺環境の環境質の差に対する1世帯当りのWTPをアンケート調査等により推計し、下水道計画対象世帯数を乗じて便益を計上する。

②居住環境の改善効果

○代替費用法による場合

下水道整備によって便所の水洗化が可能となるが、下水道整備を行わない場合は浄化槽の設置が必要となる。そこで、「浄化槽の設置等に要する費用（維持管理費、浄化槽の宅地占用費、汚泥収集費等を含む）」をもって居住環境の改善効果に代替するものである。

○CVMによる場合

下水道整備によって便所の水洗化が可能となり、くみ取り式便所と比べると、居住環境の快適性が向上する等の効果が得られる。そこで、便所の水洗化等により居住環境が向上することに対する1世帯当りのWTPをアンケート調査等により推計し、下水道計画対象世帯数を乗じて便益を計上する。

（２）公共用水域の水質保全

下水道整備によって公共用水域の水質が改善されれば「公共用水域の環境存在価値」が回復する。また、地域の状況等によっては「水質汚濁によって増加する上水道等の浄化費用」「水質汚濁によって増加する農水産業被害」が軽減されることとなる。

公共用水域の水質保全効果のうち、「公共用水域の環境価値」に関しては、該当地域の住民がどの程度の水域の環境価値を認識しているかを CVM によって算定することを原則とするが、類似の調査事例がある場合はその結果を引用することも可能であることとする。

また、「水質汚濁によって増加する上水道等の浄化費用」及び「水質汚濁によって増加する農水産業被害」に関しては「公共用水域の環境価値」において定量化した効果に含まれない場合に限って、量－反応法により直接その額を算定することを基本とするが、代替費用法による計測も可能なものとする。その際には、便益の重複計上が生じないように留意する必要がある。

さらに、高度処理を計画又は実施している事業の評価においては、高度処理導入により得られる公共用水域の水質保全効果を計上する。

（３）浸水の防除

下水道事業として雨水管や排水ポンプ場の整備を行う場合は、対象地域の浸水被害が軽減されることから、量－反応法を用いて事業が行われない場合と行われた場合の浸水による直接被害額（都市機能資産被害等）と間接被害額（営業停止損失、精神被害等）を算出・比較し、その差をもって下水道整備の効果とする。

（４）その他の効果

下水道整備によるその他の効果として、「処理場等の上部を公園等に活用できる効果」「雨水管の流雪溝としての利用効果」「下水道管きょに光ファイバーケーブルを布設できる効果」「合流式下水道の改善効果」「下水道における温室効果ガス削減効果」「下水道によるレジャー振興の効果」「処理水等の有効利用及び将来利用潜在性の向上効果」等が考えられるが、これら以外の効果が具体的に把握できる場合は算定対象にすることができる。これらの効果の定量化に当たっては、当該下水道に該当する効果が見込める場合について、それらの効果と発現のために要する費用をそれぞれ計上するものとする。

6. 残 存 価 値

残存価値を計上する場合は、理論的な考え方に則り、評価期間以降に発生する純便益を算定し、これを便益として計上する。

残存価値は、理論的には以下の式、すなわち、評価期間以降も施設が永久に継続する場合の純便益によって与えられる。

$$\sum_{t=T+1}^{\infty} \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^{t-1}}$$

ただし、 T : 評価期間、 r : 社会的割引率、 B_t : t 年次の便益、 C_t : t 年次の費用

公共事業によって整備される施設は、評価期間以降も適切な維持管理によってその施設としての価値を発揮し続けると考えられることから、当該事業の評価期間末における残存価値を計上する場合は、理論的な考え方に則り、評価期間以降に発生する純便益を算定し、これを便益として計上することが、一般的な方法である。

本マニュアルにおける残存価値の取扱いは、対象期間（整備完了後 50 年後）経過時点において、耐用年数を経過していない施設の費用及び便益（覆盖費用等便益の一部）をそれぞれ算出し、その合計の差をもって純便益を算出し、これを便益として計上する。

なお、対象期間経過時点において、耐用年数を経過していない施設の費用は、耐用年数による減価償却（定額法）の考え方にに基づき、以下の式により算定する。

$$C'_{S+50} = 0.9(1 - \frac{b}{e}) \frac{c'}{(1+r)^{S+49}} + 0.1 \frac{c'}{(1+r)^{S+49}}$$

c' : 改築施設の建設費

e : 耐用年数

b : 評価期間末における改築施設の使用年数

r : 社会的割引率（0.04 とする）

S : 全体計画期間

7. 事業再評価における費用効果分析の留意事項

7-1. 基準年度の取扱い

下水道事業の事業再評価における費用効果分析での基準年度は、事業再評価を行う年度とし、具体的には以下のとおりに取り扱うものとする。

(1) 過年度投資額及び発生便益の取扱い

過年度の実績投資額及び発生便益については、事業再評価を行う年度に価格補正を行う。

(2) 現在価値化の取扱い

現在価値比較法を適用する場合における現在価値化の基準時点は、事業評価実施年度とする。

(1) 過年度投資額及び発生便益の取扱い

費用効果分析の基準年度は、事業評価実施年度（費用効果分析を実施する年度）とする。

よって、事業再評価における費用効果分析においては、現在価値比較法、簡易比較法ともに過年度の投資額及び発生便益の原単位等は、物価変動分を除去するため、下水道事業デフレータ等を参考に、事業評価実施年度価格に変換する。

(2) 現在価値化の取扱い

現在価値比較法を適用する場合における現在価値化の基準年度は、事業評価実施年度（費用効果分析を実施する年度）とする。

よって、事業再評価における費用効果分析においては、現在価値比較法による場合、事業評価年度より将来の費用及び便益は、社会的割引率を用いて現在価値化する（現在価値化の計算方法は、「4-4. 費用効果分析適用手法」を参照）。なお、過年度投資額及び発生便益については、社会的割引率を用いて現在価値に換算する。社会的割引率は当面 4.0%を基本とする。

7-2. 残事業の投資効率性の評価方法

「残事業の投資効率性」の費用及び便益は、「継続した場合（with）」の費用及び便益から「中止した場合（without）」の費用及び便益をそれぞれ除外して求める。

下水道事業の残事業における投資効率性の評価として、「事業再評価時点までの整備済施設のみを恒久的に供用し、残事業については整備拡張を中止する」といった仮定に基づいた評価を行うことを基本とするが、各実施主体においては、下水道計画・事業特性を考慮して最適な残事業における投資効率性の評価を実施するものとする。

なお、評価対象事業の中止による他事業への影響や関連する地域開発計画などへの波及的影響についても、必要に応じて考慮する。

公共事業全般における残事業の投資効率性評価の基本的考え方を以下に述べる。

（参考）公共事業全般における残事業の投資効率性評価の基本的考え方

出典：「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編） 令和 5 年 9 月 国土交通省」

＜残事業の投資効率性の評価における便益、費用の計測＞

- 「事業を中止した場合（without）」の対応としては、「環境改善や安全確保などの理由により原状復旧し、放置する」場合、「原状復旧後、資産を売却し、他用途へ転用する」場合「事業規模を縮小し、部分的にでも供用を図る」場合など、いくつか対応案が考えられる。
- これら中止した場合の対応案のうち実現可能な案の中から、再評価の時点における事業の進捗状況、対応案のために追加的に必要となる費用など経済効率性の観点などを踏まえ、適切なものを設定するとともに、設定の根拠等を明示する。

＜費用の計測＞

- 「残事業の投資効率性」の費用は、「継続した場合（with）」の費用から「中止した場合（without）」の費用を除外して求める。つまり、再評価時点までの既投資額のうち、回収不可能な投資額（埋没コスト）については費用として計上しないと考える。
- 中止した場合に必要な撤去、原状復旧費用等の追加コストとしては主に以下のものが考えられる。
 - ・部分的な供用のために必要な追加費用
 - ・中止した場合に、環境保全や安全確保、資産の売却や他への転用などの理由により必要な撤去費用、原状復旧費用（仮設、建設中施設等の撤去等）
- 用地などの売却可能とされる資産であっても、長期的にも他の用途での活用が難しく、売却されずに放置される（埋没コストとなる）ことが想定される場合は「機会費用＝0」として、「中止した場合（without）」の資産売却益として計上しない。
- 中止に伴い発生する、負担金、借入金の返還などは財務上の問題であり、主体間の所得移転であって、社会全体としてみれば変化しないため考慮しない。
- 工事一時中止もしくは契約解除に伴い生産活動の機会損失が想定される場合は、中止に伴い発生する工事契約者等への違約のための損害賠償金を計上する。

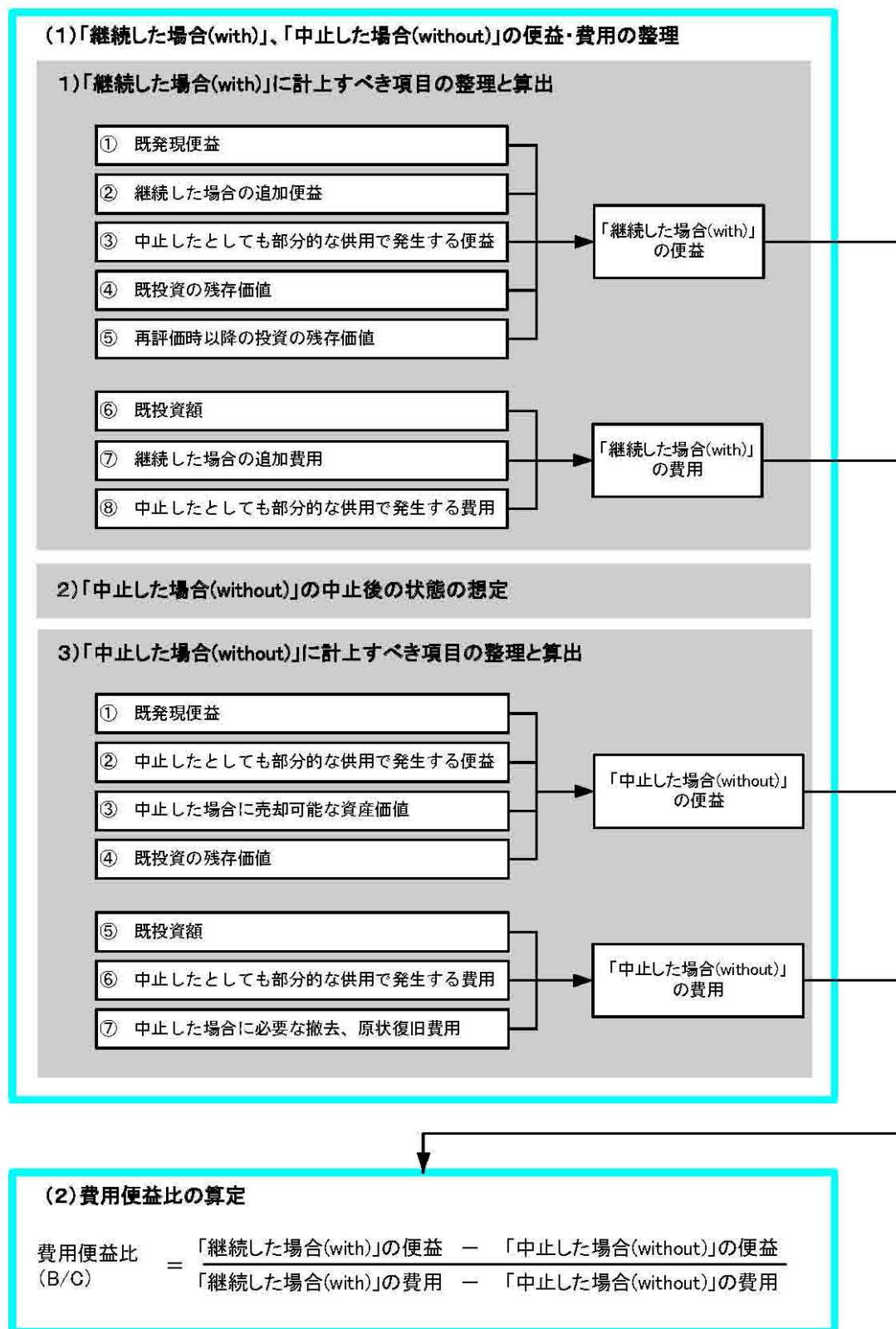
＜便益の計測＞

- 「残事業の投資効率性」の便益は、「継続した場合（with）」の便益から「中止した場合（without）」の便益を除外して求める。つまり、再評価時点までに発生した便益（既発現便益）については便益として計上しないと考える。
- 現時点では貨幣換算が計測技術上困難なため、費用効果分析の便益として計上されていない効果（例えば、生活環境、自然環境、景観等）についても、必要に応じて定性的な評価項目として考慮する。

＜評価の対象期間等の設定＞※

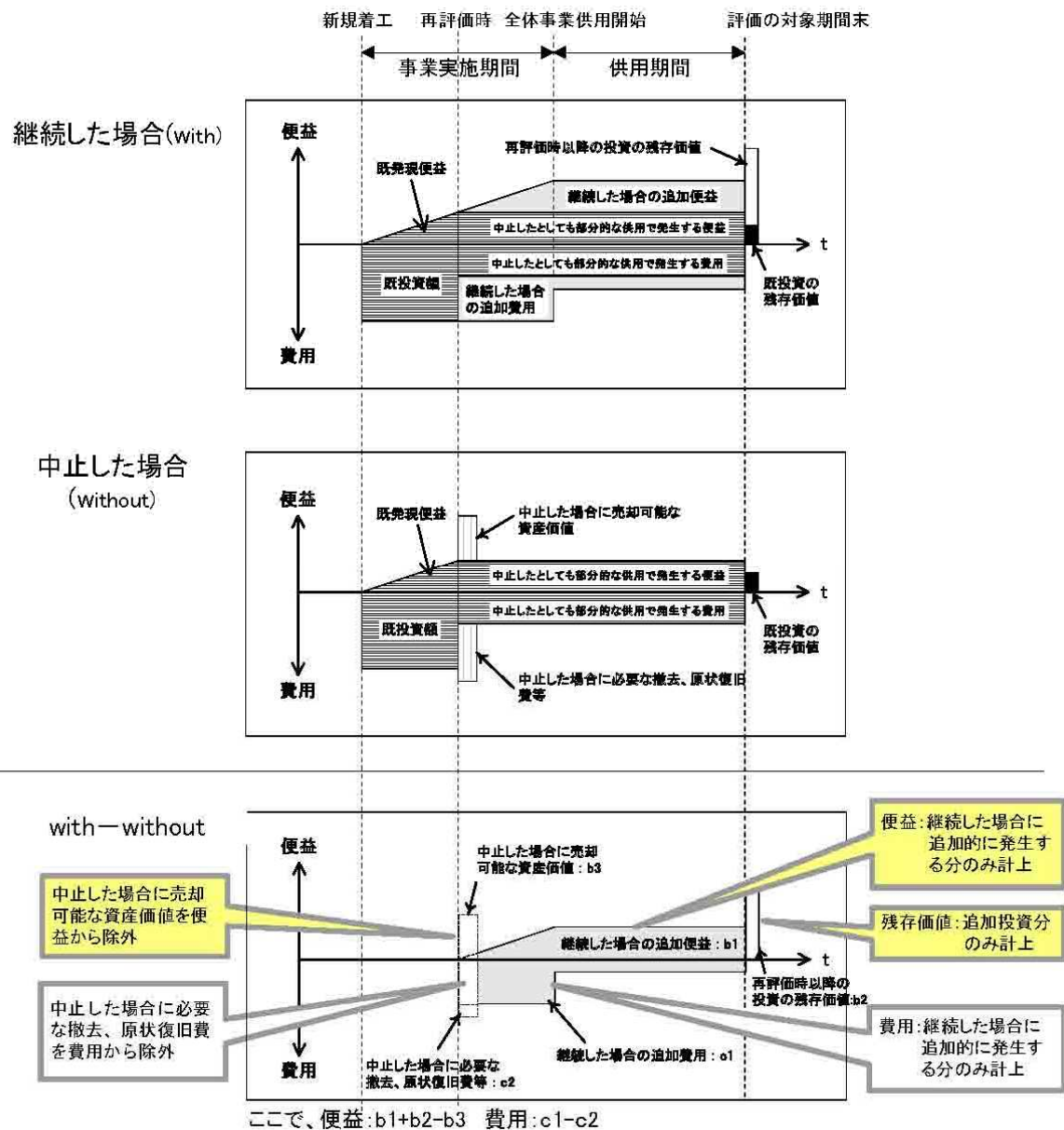
- 評価の対象期間は、再評価時点において今後の想定される整備スケジュールと事業内容に基づき、事業全体が完成するまでの事業実施期間と耐用年数を考慮した供用期間により設定する。
- 部分的な施設の供用などにより、評価対象期間前までに耐用年数に達する施設がある場合は、当該施設が評価対象期間の間、機能を果たすために必要となる修繕費、更新費等を適切に見込む。

※下水道事業評価の対象期間は事業着手から整備完了後 50 年目までの期間とする（「第 2 章 費用効果分析の手順」を参照）



出典：「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編） 令和5年9月 国土交通省」

図1-1 「残事業の投資効率性」の評価における費用効果分析の基本的手順



出典：「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編） 令和5年9月 国土交通省」

図1-2 「残事業の投資効率性」の評価における費用効果分析の基本的な方法

表 1-3 再評価における費用効果分析の方法の基本的考え方

	残事業の投資効率性	事業全体の投資効率性
評価の考え方	再評価時点までに発生した既投資分のコスト、既発現便益は考慮せず、事業を継続した場合に今後追加的に必要になる事業費と追加的に発生する便益のみを対象とし、事業を「継続した場合 (with)」と「中止した場合 (without)」を比較する。	再評価時点までの既投資額を含めた総事業費と既発現便益を含めた総便益を対象とし、事業を「継続した場合 (with)」と「実施しなかった場合 (without)」を比較する。
評価の対象期間※	評価の対象期間は、再評価時点において想定される整備スケジュールと事業内容に基づき、事業全体が完成するまでの事業実施期間と供用期間により設定する。この時、部分的に供用した施設等の費用には、評価対象期間末までに当該施設が機能を果たすために必要な修繕費、更新費等を適切に計上する。	
評価基準年度	- 評価基準年度は再評価年度とする。 - 便益、費用は全て評価基準年度価値に換算する。	
社会的割引率	再評価年度の社会的割引率を用いる。	- 新規事業採択時評価年度以降、社会的割引率の見直しが無い場合は、再評価年度以前、以降に係わらず、その社会的割引率を用いる。 - 見直しがあった場合には、再評価年度前年まではその見直しに即して各年の新規事業採択時評価に用いられた社会的割引率を、再評価年度以降は再評価年度の社会的割引率を用いる。
費用	既投資実績をもとに必要に応じ見直された工期、残事業費を参考に再評価年度以降の費用を計上するが、中止した場合 (without) の施設の撤去や原状復旧などの対応方法に応じて必要な費用を控除する。	再評価年度前年までの費用は実績値とし、再評価年度以降は、既投資実績をもとに必要に応じて見直された残事業費、工期を用いる。
便益	- 便益は、再評価年度における経済動向等の実績値から必要に応じて見直し計上した上で、中止した場合でも部分的な供用によって得られる便益を除き、さらに中止によって売却、他への転用を想定した用地等資産価値分は除外する。 - なお、この中止した場合の売却、他への転用が可能な用地、構造物等の資産価値分は売却、転用可能性を十分吟味し、評価の対象期間末の残存価値算定と同様に算定する。	便益は、再評価年度における経済動向等の実績値から必要に応じて見直し計上したものをを用いる。

※下水道事業評価の対象期間は事業着手から整備完了後 50 年目までの期間とする（「第 2 章 費用効果分析の手順」を参照）

出典：「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編） 令和 5 年 9 月 国土交通省」

8. 感 度 分 析

事業の適切な執行管理や国民へのアカウンタビリティを果たすとともに、事業評価の精度や信頼性の向上を図るため、将来の不確実性を考慮した事業評価を実施する。

費用効果分析結果に大きな影響を及ぼす要因について感度分析を実施し、その要因が変化した場合の費用効果分析結果への影響の大きさ等を把握するとともに、費用効果分析結果を幅を持って示す。

感度分析とは、分析で設定した前提条件や仮定を変動させた場合の分析結果への影響を把握することである。

感度分析を実施する目的を以下に示す。

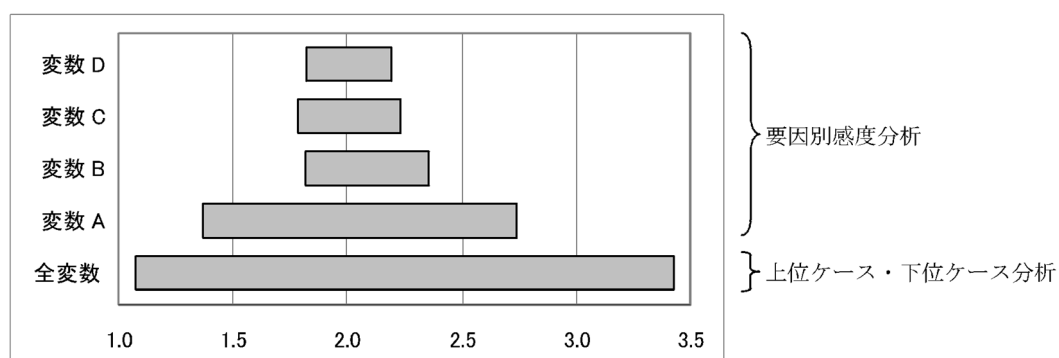
- 主要な影響要因が変化した場合の費用効果分析結果への影響の度合いを把握することで、事前に事業をとりまく不確実性を的確に認識し、継続的な確認による適切な事業の執行管理や効率性低下等への対応策の実施などを適時的確に講じることにより、事業の効率性の維持向上を図る。
- 費用効果分析の結果の幅を持って示すことにより、国民へのアカウンタビリティの向上を図る。
- 費用効果分析における感度分析の結果と、再評価、事後評価の結果による実現した状況とを比較・分析することにより、費用効果分析や感度分析の手法や数値を見直すなど、その精度や信頼性の向上を図る。

「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編） 令和 5 年 9 月 国土交通省」において、感度分析の手法が次のとおり示されている。手法の採用にあたっては、次に示す手法から最適な手法を選定する。

表 1-4 感度分析の手法

感度分析の手法	各手法の概要	アウトプット
要因別感度分析	分析で設定した前提条件や仮定のうち、一つだけを変動させた場合の分析結果への影響を把握する手法	一つの前提条件・仮定が変動したときの分析結果がとりうる値の範囲
上位ケース・下位ケース分析	分析で設定した前提条件や仮定のうち、主要なものの全てを変動させた場合に、分析結果が良好になる場合(上位ケースシナリオ)や悪化する場合(下位ケースシナリオ)を設定し、分析結果の幅を把握する手法	主要な全ての前提条件・仮定が変動したときの分析結果がとりうる値の範囲
モンテカルロ感度分析	分析で設定した前提条件や仮定の主要なものの全ての変数に確率分布を与え、モンテカルロシミュレーションによって、分析結果の確率分布を把握する手法	主要な全ての前提条件・仮定が変動したときの分析結果の確立分布

出典：「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編） 令和 5 年 9 月 国土交通省」



出典：「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編） 令和 5 年 9 月 国土交通省」

図 1-3 要因別感度分析および上位ケース・下位ケース分析のアウトプットイメージ

（要因別感度分析）

① 影響要因の設定

- ・分析対象事業の特性や事業環境等を考慮し，当該事業の評価結果に大きな影響を及ぼすと考えられる需要量，事業費，工期など主要な影響要因を適切に設定する。
- ・影響要因は，同種事業の再評価や事後評価の結果から得られるデータに基づいて設定することが望ましいが，データの蓄積が不十分である場合については，類似事業等での感度分析の実施事例や，実務経験者，有識者の意見等に基づいて設定する。

② 影響要因の基本ケース値の設定

- ・影響要因の基本ケース値は，評価の時点においてもっとも確からしいと考えられる前提条件や仮定として設定された値とする。

③ 影響要因の変動幅の設定

- ・変動幅は，社会経済データや同種事業の費用便益分析結果，事例分析等に基づき設定する。
- ・ただし，社会経済データや同種事業の費用便益分析結果，事例分析等の蓄積が不十分な影響要因については，基本ケース値の±10%を変動幅の標準とする。それ以上に不確実性の度合いが大きい又は小さいと想定される影響要因については，実務経験者や有識者の意見等に基づいて変動幅を設定する。なお，影響要因の予測値が幅を持って示されている場合には，その幅を当該影響要因の変動幅としてもよい。

④ 要因別感度分析の実施方法

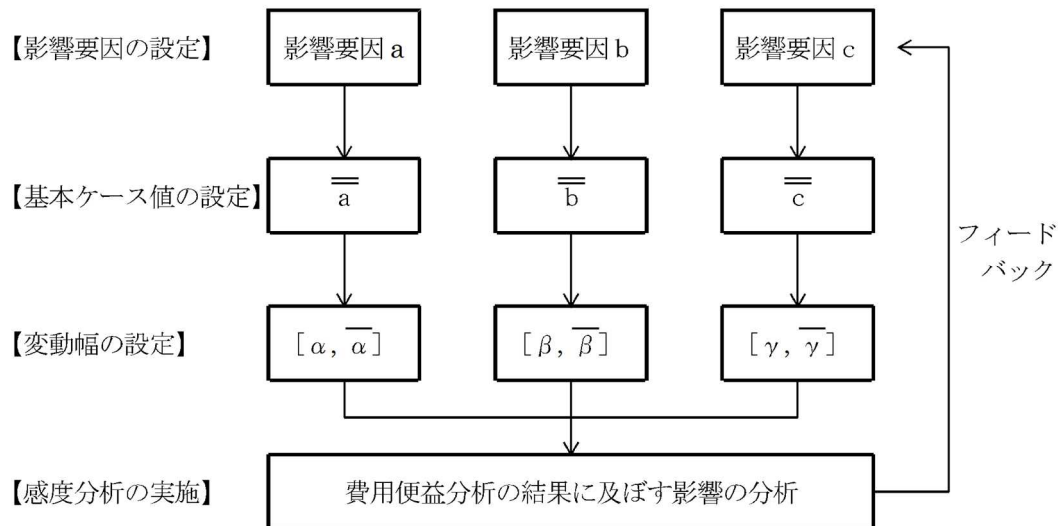
- ・分析対象とする影響要因以外の全ての影響要因を基本ケース値に設定し，当該影響要因のみを変動幅で変動させた場合の費用便益分析を実施し，費用便益分析結果への影響を把握する。
- ・その際，各影響要因について，費用便益分析の結果が基準値を下回る値（基準値分岐点）や基本ケース値から基準値分岐点までの変動量（許容変動量）についても確認する。

⑤ 要因別感度分析の結果の提示方法

- ・個別の影響要因が変動が費用便益分析結果にどのような影響を及ぼすかを把握するため，また，

費用便益分析の結果が基準値を下回る変動幅を確認するために、各影響要因について費用便益分析の変動がわかるように感度分析結果を提示する。

- ・各影響要因の変動が費用便益分析結果にどのような影響を及ぼすかを比較するため、影響要因ごとの費用便益分析の変動がわかるように感度分析結果を提示する。



出典：「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編） 令和 5 年 9 月 国土交通省」

図 1-4 要因別感度分析の実施手順

（上位ケース・下位ケース分析）

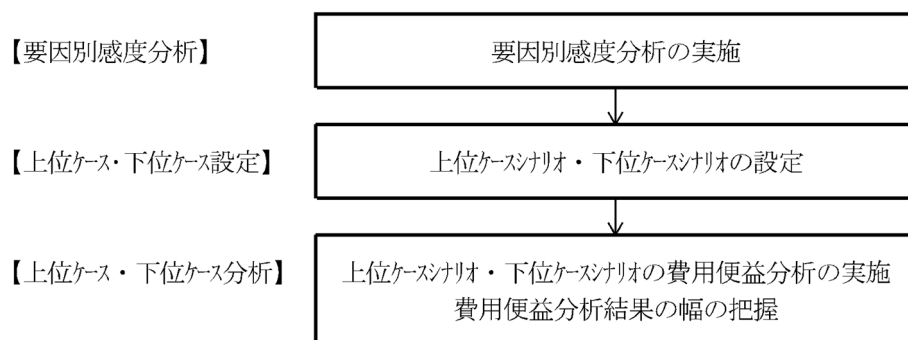
① 要因別感度分析の実施

② 上位ケースシナリオと下位ケースシナリオの設定：

費用便益分析結果が良好になるケース(上位ケースシナリオ)や悪化するケース（下位ケースシナリオ)を設定。

③ 上位ケース・下位ケース分析の実施：

上位ケースシナリオと下位ケースシナリオについて、費用便益分析を実施し、費用便益分析結果を幅をもって示す。

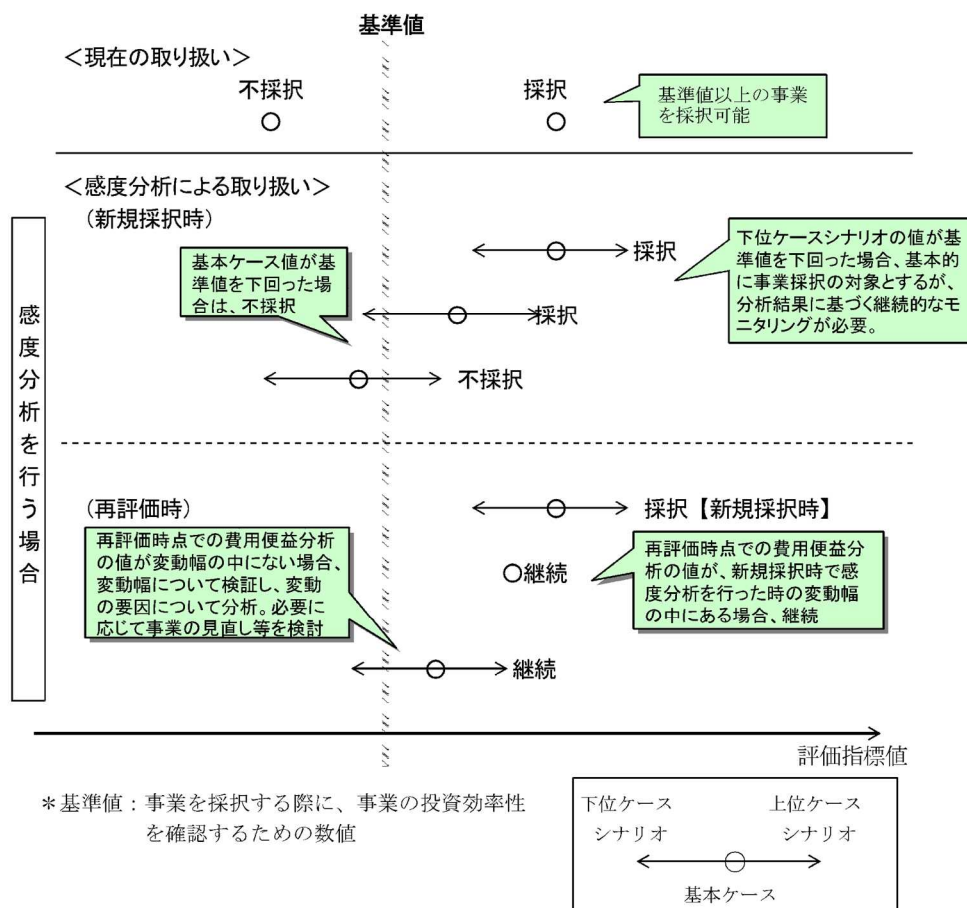


出典：「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編） 令和 5 年 9 月 国土交通省」

図 1-5 上位ケース・下位ケース分析の実施手順

再評価時において費用便益分析の結果が新規事業採択時評価において実施した感度分析の変動幅を超えた場合、または、事業実施中において事業を取り巻く環境の変化等により、この変動幅を超える予兆が見出された場合は、その原因について分析するとともに、各影響要因について設定した変動幅の適正さについて検証し、必要に応じて、事業の見直し等を検討する。

なお、感度分析結果を精査する必要があるなどより精緻な感度分析を行う場合は、影響要因の分布形も考慮した分析（モンテカルロ分析）を行ってもよい。



出典：「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編） 令和5年9月 国土交通省」

図1-6 公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針で定める感度分析結果の取扱い

9. 費用効果分析に当たっての留意事項

9-1. 効果計測手法及び項目の取扱い

本マニュアルにおいて提示した効果計測手法は、下水道の効果を網羅的に定量化したものではありませんことから、分析結果の評価に当たっては、非計測の効果があることを明記することが必要である。

また、効果計測手法や算定時の諸元（耐用年数、社会的割引率等）は、今後の調査研究結果や社会情勢の変化により随時変動しうるものであり、最新の知見を十分踏まえた上で評価をする必要がある。

本マニュアルは、これまでの知見等に基づき下水道事業の費用効果分析手法及びその手順を提示したものであるが、効果の算定定量化に当たって非計測の項目が残されていることなど今後の検討課題も残されている。

したがって、費用効果分析に際しては効果の定量化にできる限り努めるとともに、分析結果の評価に当たっては、計測しなかった効果項目を明記することが必要である。

本マニュアルは、今後の調査研究や情勢変化等によって適宜修正がなされる予定のものであることから、分析の実施に当たっては最新の情報等に留意することが必要である。

(参考) 下水道による効果項目

項目		今回の費用効果分析マニュアル					
		計測 可能 可否	適用便益計測手法（☆:該当する手法）				
			代替法	CVM	量-反応法	TCM	被害費用 に基づく 計測
(1)生活環境の改善							
(1)-1 周辺環境の改善							
① 中小水路の覆蓋化(設置・清掃)	○	☆	☆				
② 周辺環境の改善	○						
③ 病原性微生物等による人の健康被害の軽減	○						
(1)-2 居住環境の改善							
① 浄化槽の設置・維持管理費用(トイレ利用の快適性向上)	○	☆	☆				
② 水周りの利便性	○						
③ 汲取り又は汚泥引抜作業がなくなることによる快適性の向上	○						
④ 病原性微生物等による人の健康被害の軽減(伝染病の予防)	○						
(2)公共用水域の水質保全(=下水道整備で解消されるべき費用等)							
① 水質汚濁で失われる公共用水域の存在価値	○		☆				
② 水位質汚濁による上水、工業用水の浄化費用	○		☆	☆			
③ 水質汚濁による農業用水の汚濁による農業被害額	○		☆	☆			
④ 下水道によるレジャー振興の効果	○				☆		
⑤ 高度処理事業による効果	○	☆	☆	☆			
⑥ 合流式下水道の改善効果	○	☆					
(3)浸水の防除(=下水道整備で解消されるべき被害額)							
① 直接被害額	家屋資産被害	○			☆		
	家庭用品資産被害	○			☆		
	事業所償却・在庫試算	○			☆		
	自動車資産被害	○			☆		
	農家償却・在庫資産被害	○			☆		
	農作物資産被害	○			☆		
	公共土木施設等被害	○			☆		
	人身被害	●					
② 間接被害額(精神的安心感向)	事業所営業停止被害	○			☆		
	家計応急対策被害	○			☆		
	事業所応急対策被害	○			☆		
	国・地方公共団体応急対策被害	○			☆		
	交通途絶による波及被害	○			☆		
	ライフライン切断による波及被害	●					
	営業停止波及被害	●					
	精神的被害	○			☆		
(4)その他(=新たに発生する便益額)							
① 処理場等の用地を公園などに活用できる価値	○	☆					
② 雨水管の流雪溝としての利用価値	○	☆					
③ 管渠の光ファイバー設置空間(電線類地中化)としての利用	○	☆					
④ 下水道おける温室効果ガス削減効果	○						☆
⑤ 処理水の有効利用及び将来利用潜在性の向上	○	☆	☆				
⑥ 地域活性化、過疎化抑制	●						
⑦ 地域イメージアップによる人口及び観光客の増加	●						

○:効果計測項目、●:非計測項目

■:追加項目又は非計測項目から計測可能項目に変更した項目

9－2. データ及び分析結果等の蓄積

感度分析や、費用効果分析の精度の向上や手法の高度化を図るとともに、事業評価の信頼性をより一層向上させるために、社会経済データや事後評価などの事業評価結果、あるいは経験的な知見等の収集・蓄積・分析を行い、適宜、見直しを図り、これらのデータや知見等のデータベース化を漸次図っていく。

感度分析における影響要因の設定や変動幅の設定、影響要因間の関係分析などを適切に実施するためには、社会経済データや事後評価などの事業評価結果、あるいは経験的な知見等を収集・蓄積・分析し、適宜、見直しを図る必要がある。

また、費用効果分析の精度の向上や手法の高度化を図るとともに、事業評価の信頼性をより一層向上させる上でも、このようなデータや知見等の収集・蓄積・分析およびこれらのデータベース化を漸次図っていく必要がある。