

ストック額の推計と更新需要の試算

1.水道への投資額

水道への投資額^(注)は、その普及整備とともに増加し、近年は、年間 1.2～1.6 兆円で推移している。投資額の推移では、広域化に関する水道法改正が行われた昭和 50 年前後に 1 回目のピークがあり、「ふれっしゅ水道計画」の策定、高度処理など質的改良への補助制度の創設が行われた平成年代に 2 回目のピークがある。

(注)デフレータで平成 12 年度価格に換算したものの

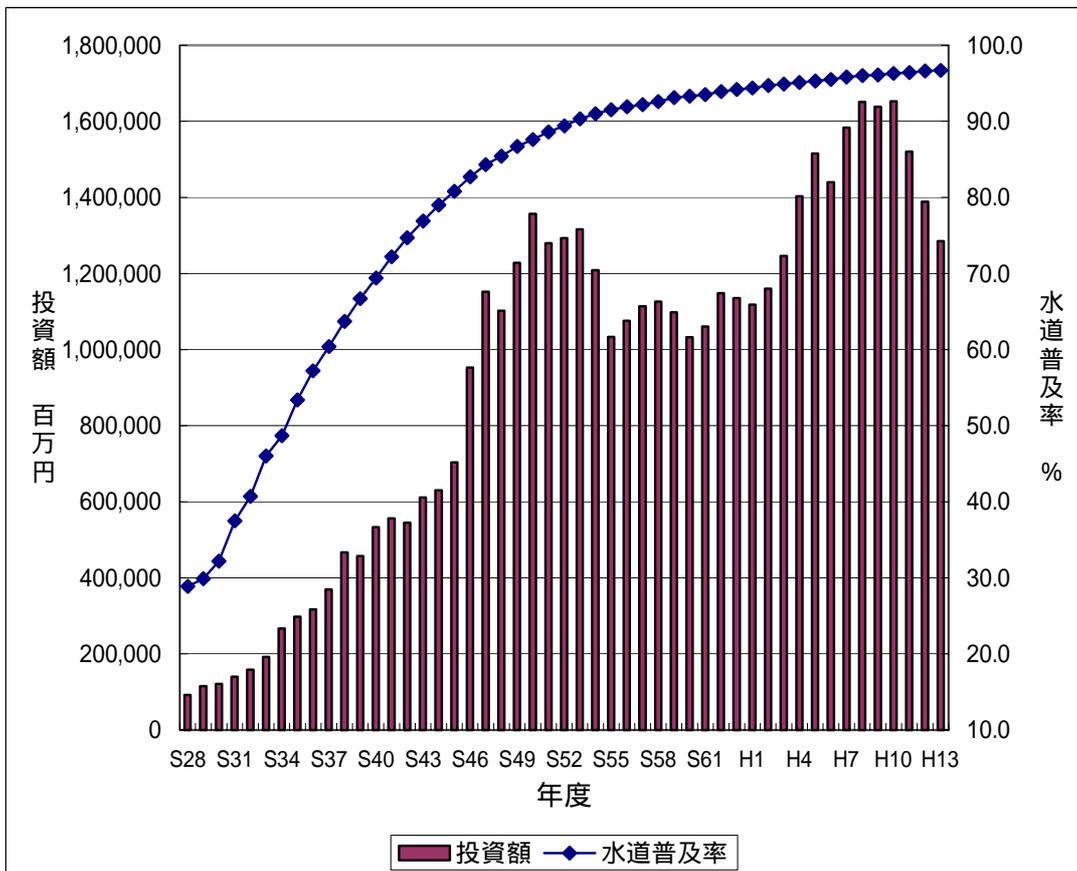


図-1.水道への投資額（平成 12 年度価格）の推移

2.ストック額の推計結果

これまでの投資額の蓄積として水道資産を評価すると、平成 13 年度で約 37.3 兆円となる。施設別の内訳では、配水施設(50.4%)、導水施設(3.7%)、送水施設(11.7%)と水輸送に関する施設で、ストック額の約 2/3 を占める。

昭和 40 年度のストック額は、約 3.6 兆円であり、その後の 37 年間で約 10 倍に増加した。給水人口 1 人あたりのストック額は平成 13 年度で約 32 万円/人となり、昭和 40 年度と比較して約 5 倍に増加した。このことから、普及整備だけでなく、1 人あたりのストック増加、すなわち質的なサービス向上のために投資を行ってきたことがわかる。

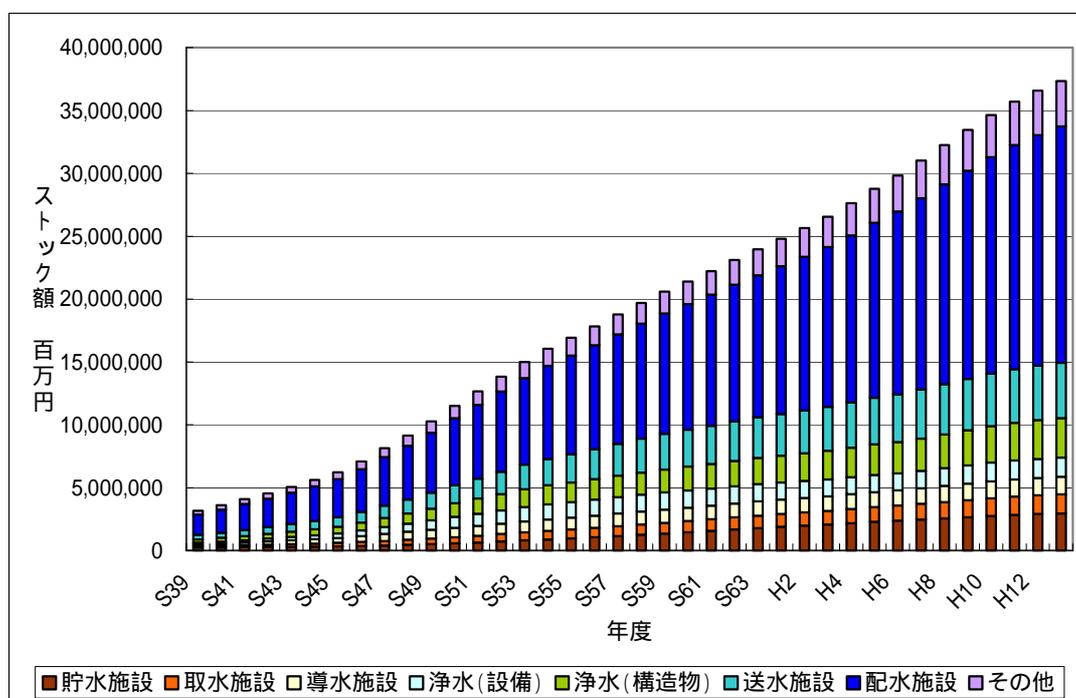


図- 2.ストック額の推計結果（平成 12 年度価格）

表-1.平成 13 年度末のストック額内訳（平成 12 年度価格）

単位：兆円

| 施 設 | ストック額(H13) | 構成比(%) |
|-------|------------|--------|
| 貯水施設 | 2.95 | 7.9 |
| 取水施設 | 1.52 | 4.1 |
| 導水施設 | 1.40 | 3.7 |
| 浄水施設 | 4.66 | 12.5 |
| 送水施設 | 4.38 | 11.7 |
| 配水施設 | 18.82 | 50.4 |
| その他施設 | 3.61 | 9.7 |
| 計 | 37.33 | 100.0 |

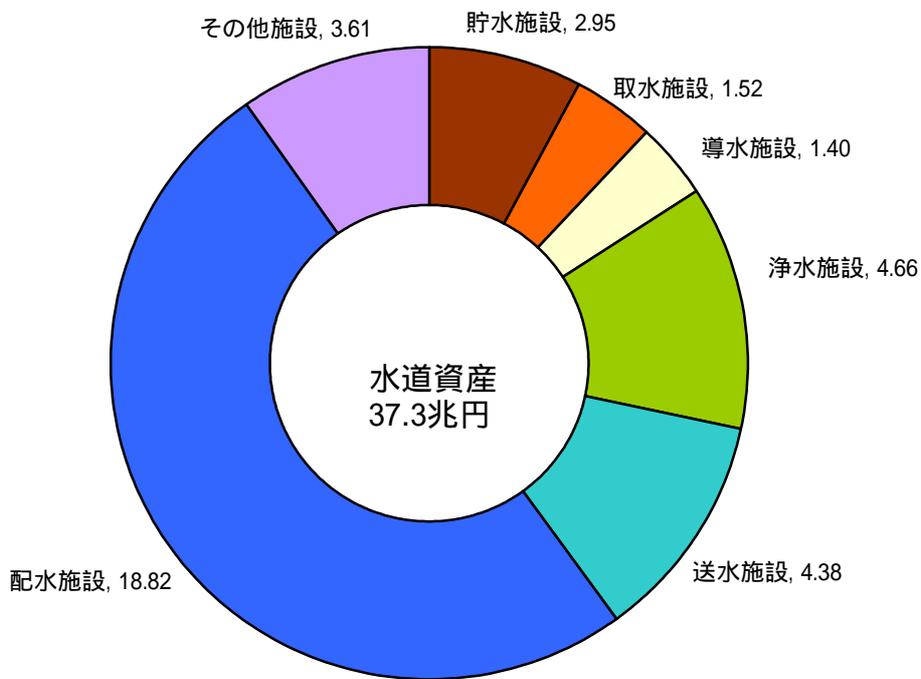


図-3.平成 13 年度末ストック額の内訳

注)上記のストック額には、水資源開発公団（現水資源機構）施工分の施設は含まれない

3. 現有施設の更新時期

図-3 に示した水道資産(約 37 兆円)の今後の除却額を推計すると、高度経済成長期(投資の1回目のピーク)、平成年代(投資の2回目のピーク)に建設された施設が更新時期を迎えるため、除却額は平成 32 年頃にピークとなり、平成 12 年度時点の 1.5 倍程度まで増加する。

- 除却額は、過去に投資した額を、耐用年数に達した時点で控除(除却)するものであり、耐用年数に達した施設を同等の機能で再構築する場合の更新費用とみなして、この除却額から、現有施設の更新時期と費用を推計した(図-4)。
- なお、除却額には、更新に際しての機能向上分(耐震性の付与、水処理機能の改善など)は含まれない。したがって、図-4 は、寿命を向かえ、更新(=再構築)の対象となる施設規模としてみる必要がある。
- こうして求めた現有施設の除却額は、平成 30 年代にピークを迎え、平成 12 年度の 5,000 億円の約 1.5 倍に達する。

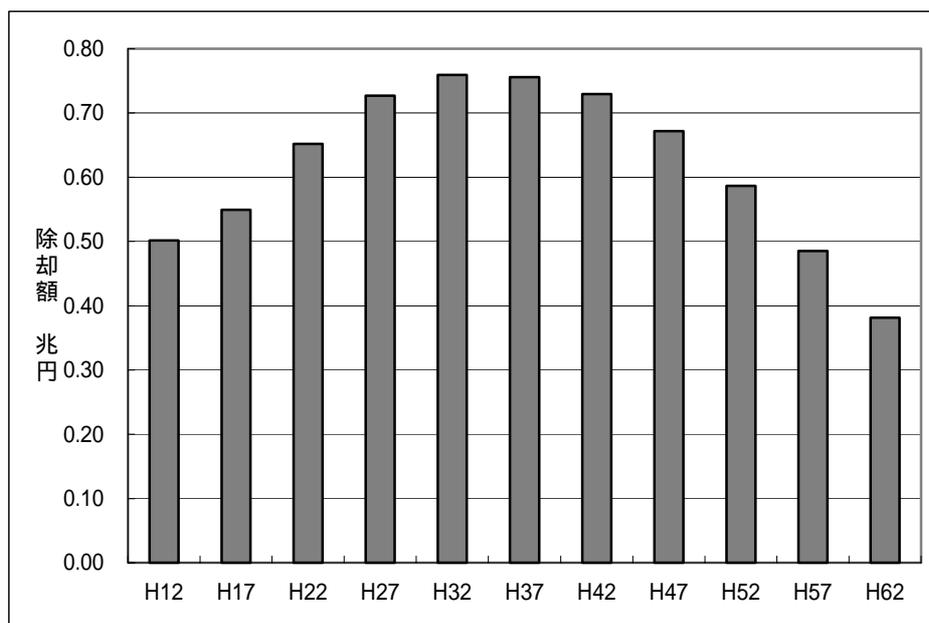


図-4. 現有施設の除却額の推計

- 今回推計した除却額を、水道統計による実績の改良費と比較すると(図-5)、改良費は機能向上分の費用を含むと考えられることから、除却額を上回っている。
- なお、実績の傾向では、平成3年度時点より、改良事業費が新設・拡張事業費を上回っている。

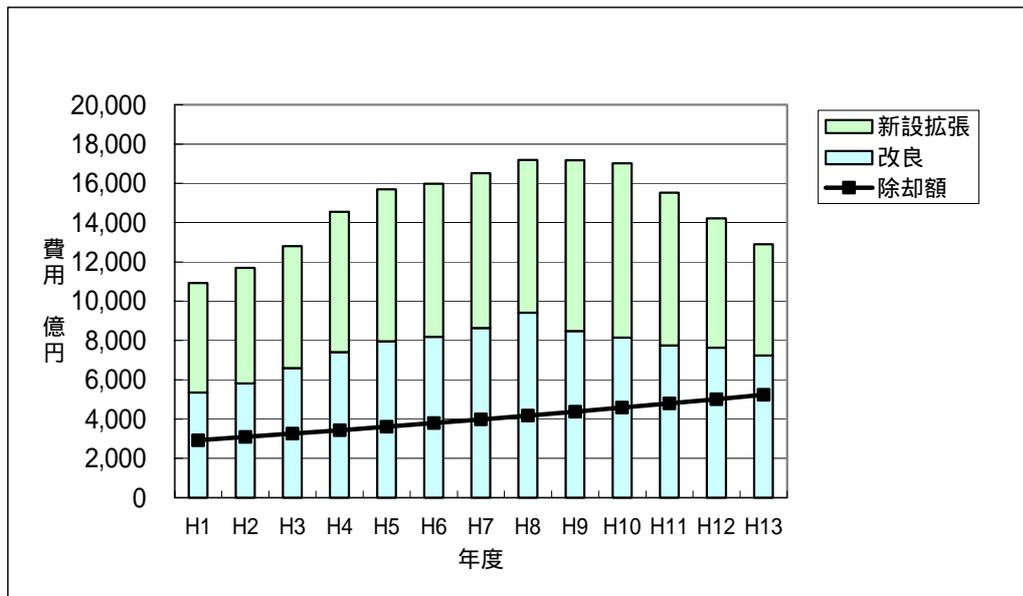


図-5.改良費と除却額の比較

4.更新需要の試算

1) 投資規模から見た更新需要の試算

(シミュレーション条件)

- 将来の投資額については、厳しい財政状況を勘案して、次の2ケースを設定した。
ケース1：投資額が、平成13年度水準(約1.29兆円)を維持 (図-6)
ケース2：投資額が、平成13年度実績に対して、年間1%ずつ減少 (図-7)

(シミュレーション結果)

- 現状の投資規模を維持した場合(ケース1)、更新費(=除却額)は、平成37年(西暦2025年)には1兆円を超える。その後も増加を続け、投資額の大部分を更新費が占める。投資額に対する更新費の割合は、平成13年度時点で30%台であるのに対し、平成22年(西暦2010年)には50%を超え、平成42年(西暦2030年)以降は80%を超える。
- 投資額が、対前年度比マイナス1%で推移した場合(ケース2)、ケース1と同様に平成37年(西暦2025年)で約1兆円の更新が必要となるが、この時点で投資額に占める更新費の割合が100%となる。以降、除却額を投資額で補填できない状況となる。

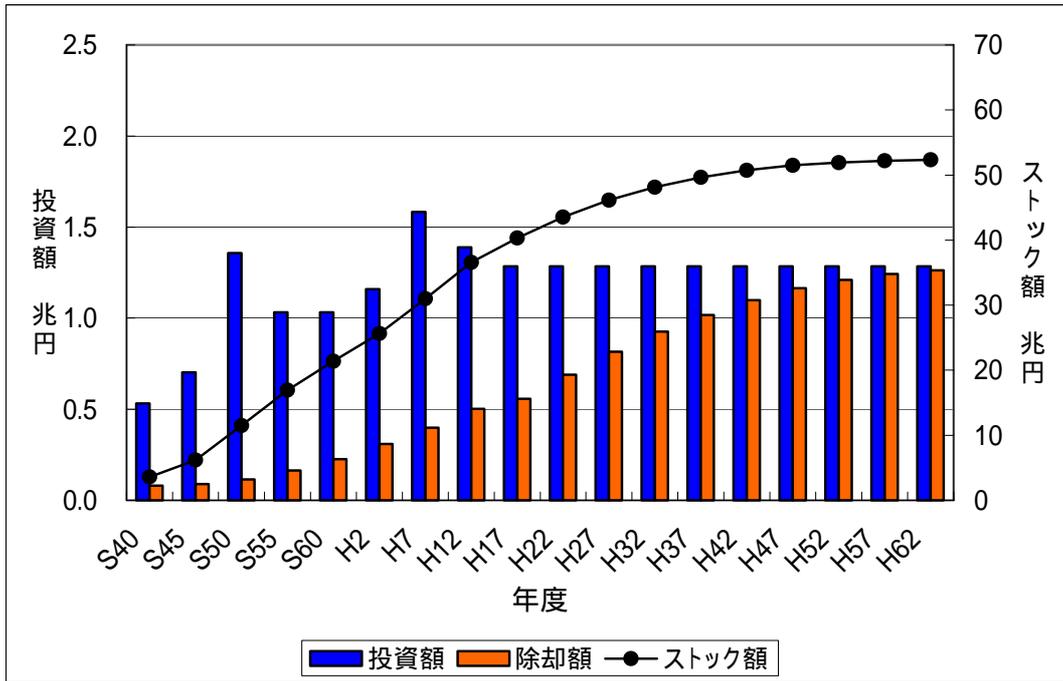


図-6.投資額と更新需要の推移（ケース1：投資額現状維持ケース）

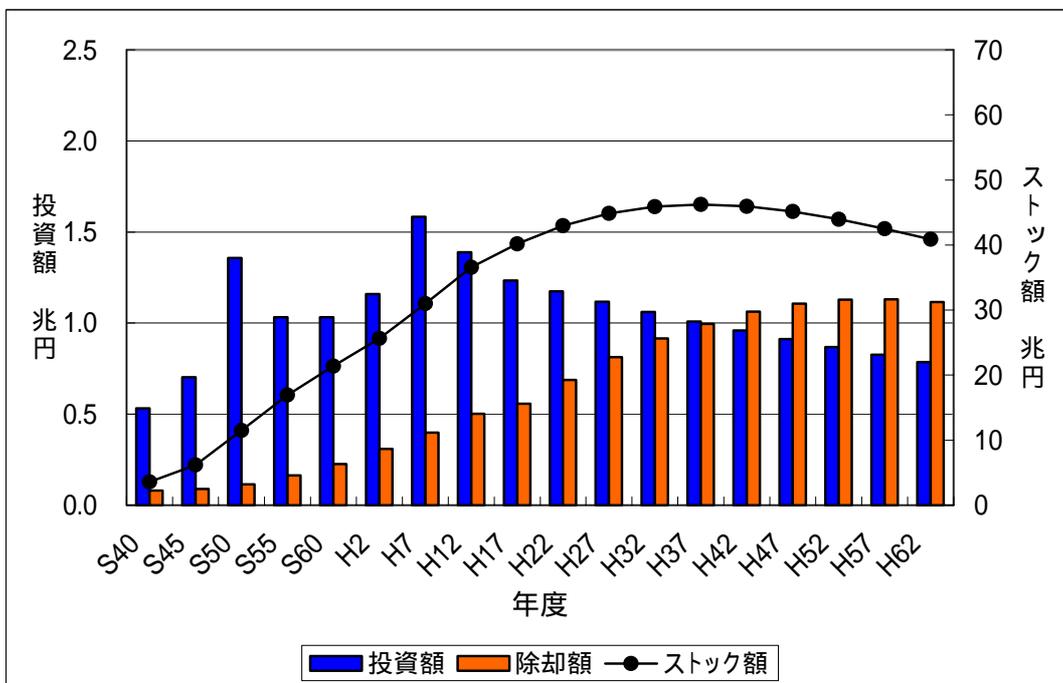


図-7.投資額と更新需要の推移（ケース2：投資額対前年度比マイナス1%ケース）

2) 長期的な更新需要の試算

ア. 現有施設規模を維持する場合の長期的更新需要

(シミュレーション条件)

- 今後の更新需要と施設の耐用年数との関連を、一定の条件設定のもとで試算してみた。

現有施設のストック推計を将来に延長し、その際の除却額を更新需要とみなした(更新時期を迎え、再投資が必要となる施設規模として算定)。

長期的な動向を把握するため、西暦 2101 年までの 100 年間をシミュレーションした。

除却額と同額を更新費として再投資すると仮定した。すなわち、現状の水道資産(約 37 兆円)を機能維持する場合の更新需要である。

また、今後、投資する施設(新規施設)について、耐用年数が現行どおりの場合(ケース A-1)と、長寿命化(耐用年数 1.5 倍)を図った場合(ケース A-2)を比較した。

(シミュレーション結果)

- 耐用年数が現行どおりの場合(ケース A-1:図-8)、図-4 に示した除却額に加え、2 回目以降の再更新が必要となるため、更新需要は、年間約 9 千億円から約 1 兆円規模となる。
- 耐用年数を 1.5 倍とした場合(ケース A-2:図-9)、西暦 2030 年(平成 42 年)前後のピーク時では約 8 千億円程度の更新需要となるが、その後、長寿命化の影響で、年間約 6 千億円程度に減少する。

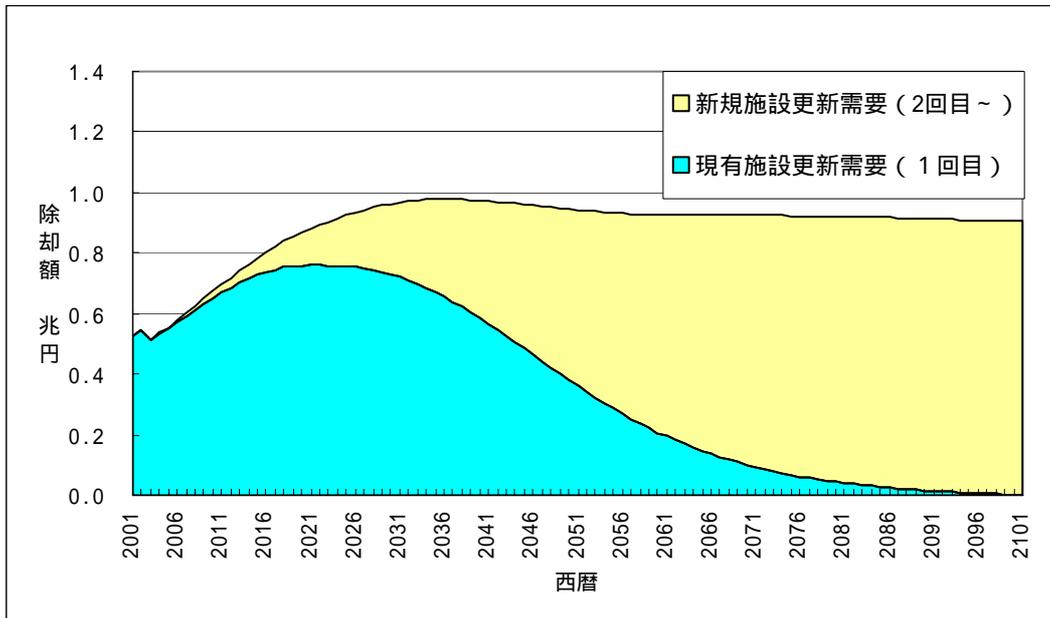


図-8.現有施設の長期的更新需要(ケース A-1:耐用年数現行どおり)

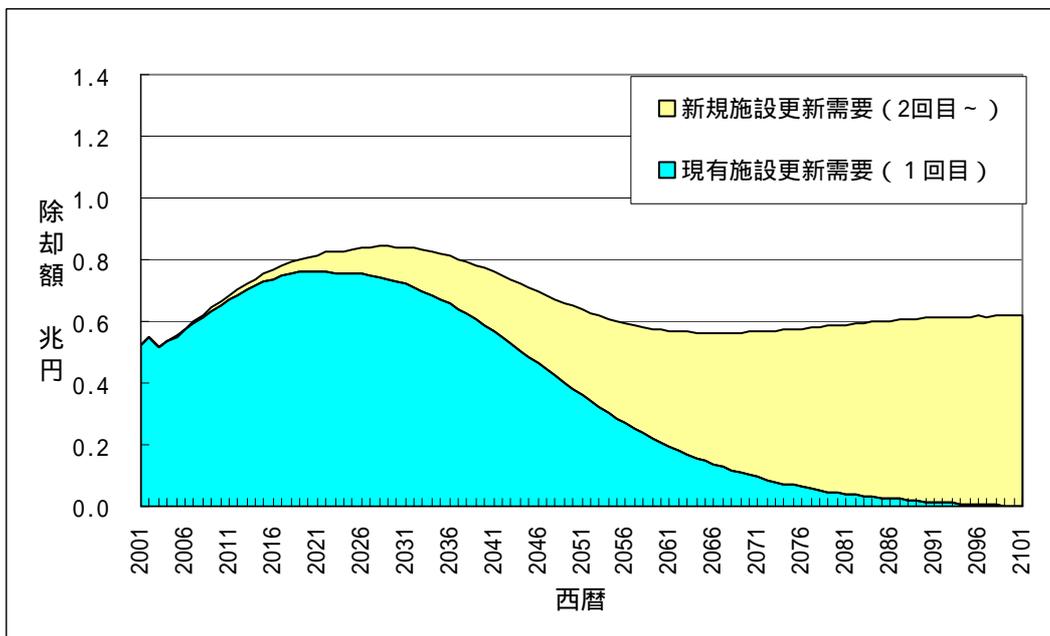


図-9.現有施設の長期的更新需要(ケース A-2:新規施設の耐用年数 1.5 倍)

イ.新設拡張分を含めた長期的更新需要

(シミュレーション条件)

- 新設拡張分の投資(ストックの増加)を考慮した場合の更新需要を試算してみた。
- 新設拡張費は減少傾向にあることから、近年の傾向をもとに、対前年度比5%減で設定した。この場合、ストック額は、平成13年度末の約37兆円から、約51兆円まで増加する。それ以外の条件は、ア.のシミュレーションと同じである。

(シミュレーション結果)

- 耐用年数が現行どおりの場合(ケースB-1:図-10)、既存施設の機能維持分に新設拡張分の除却額が加算されるため、更新需要は、年間約1.2兆円規模となる。
- 耐用年数を1.5倍とした場合(ケースB-2:図-11)、西暦2030年(平成42年)頃に、約9千億円まで更新需要が増加するが、その後、長寿命化の影響で、年間約8千億円程度に減少する。

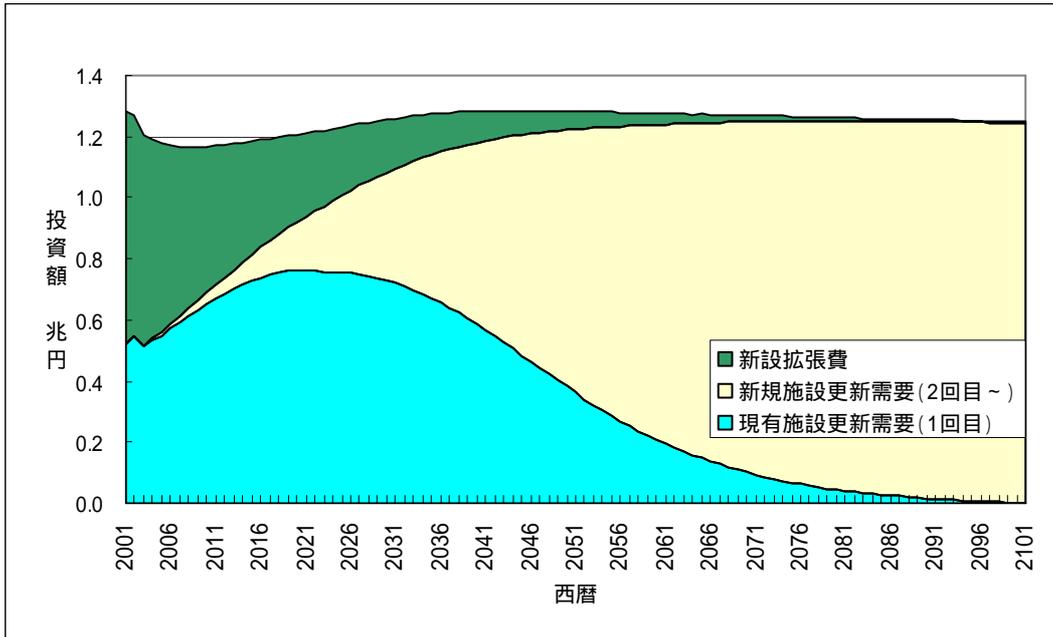


図-10. 拡張分を含めた長期的更新需要(ケース B-1: 耐用年数現行どおり)

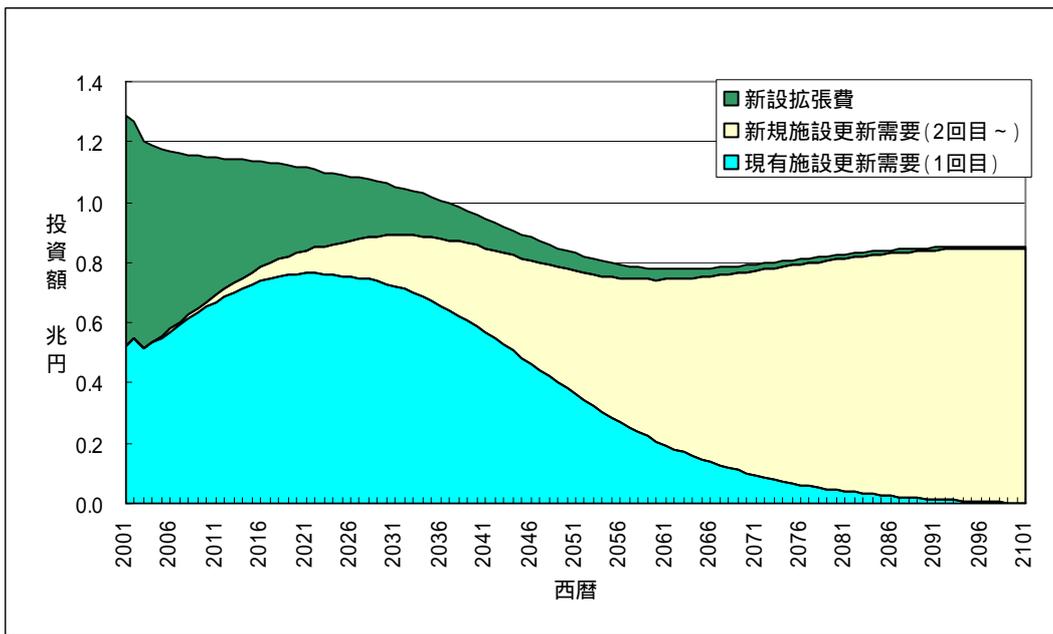
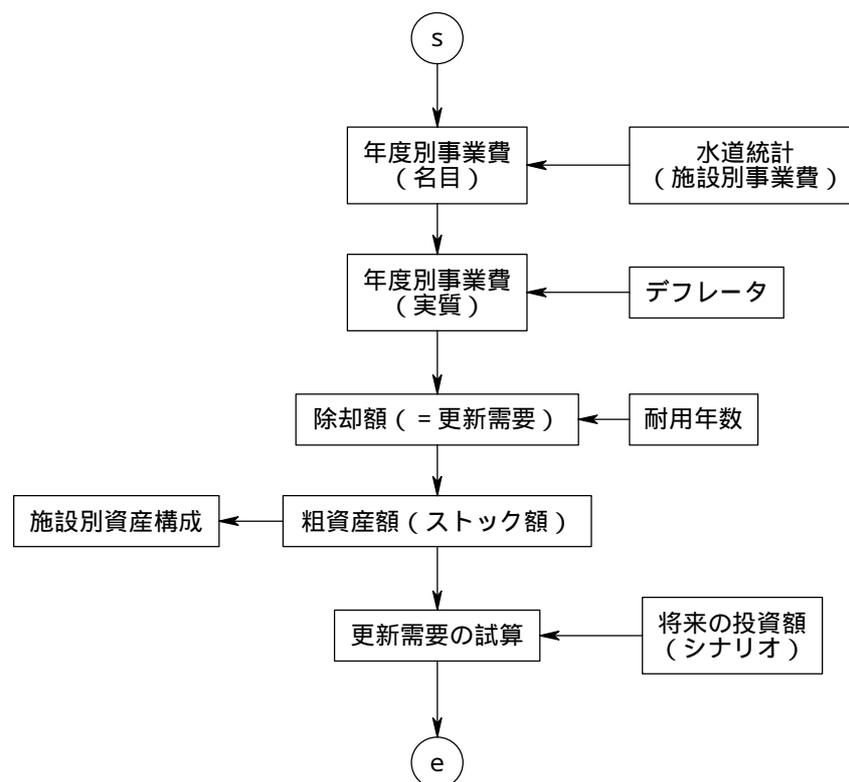


図-11. 拡張分を含めた長期的更新需要(ケース B-2: 新規施設の耐用年数 1.5 倍)

ストック額の推計と更新需要の試算について（解説）

(1)推計・試算フロー

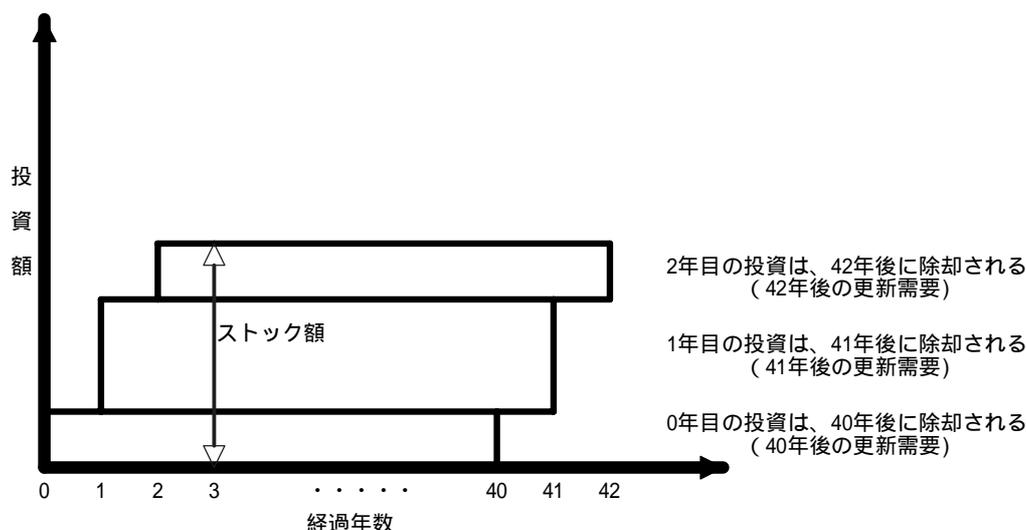
- 水道統計のデータを基に、上水道と用水供給事業の資産価値（ストック額）を推計し、更新需要を試算した。
- 推計・試算手法は、内閣府が行った社会資本ストックの推計¹⁾に準じて行った。推計・試算フローは付図-1のとおりである。



付図-1.推計・試算フロー

(2)社会資本ストックの評価方法

- 資産の評価方法には、固定資本減耗分を控除して評価する純ベース（純資産）と、控除しないで評価する粗ベース（粗資産）の2つの方法があるが、生産能力との関連において資産を評価するという意味で、社会資本ストックの評価では、粗資産による評価が行われ、これを資本ストックと呼んでいる（付図-2参照）。
- 粗資産額は、投資価格をデフレーターで現在価値化することにより算出される。したがって、同一の機能を持つ資産を再取得するのに必要となる価格を意味している。



付図-2.粗資産による評価（イメージ）

(3)推計方法

ストック額の推計は、BY法(基準年次法, Benchmark-Year-Method)により行った。

$$S(t) = K_i(t)$$

$$K_i(t) = K_i(t-1) + I_i(t) - \sum_{j=1}^{t-1} I_i(j)Pr_i(t-j) \quad (1)式$$

$S(t)$: t年度のストック額合計

$K_i(t)$: t年度の施設(i)別ストック額

$I_i(t)$: t年度の施設(i)別投資額(実質)

$Pr_i(t-j)$: 投資から(t-j)年後の施設(i)の更新確率(付図-3)

$I_i(t)$: t年度の実質投資額

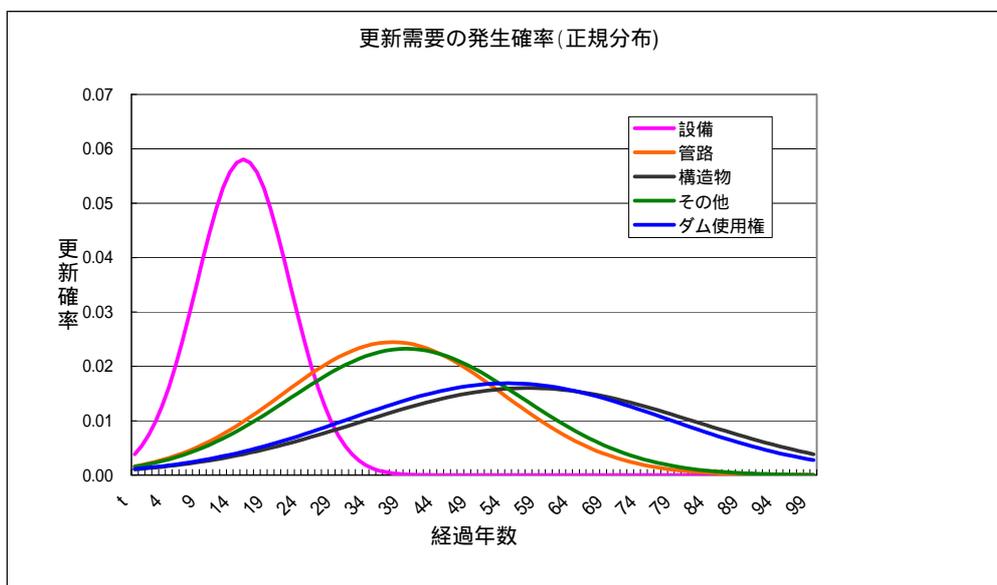
- ・ 今回の検討では、施設別の積み上げでストック額を推計した。施設別の投資額(事業費)は、水道統計で昭和40年以降のものが入手可能である。このため、昭和39年を基準年(Benchmark-Year)として、それ以前の投資分 $K(S39)$ は、内閣府による推計値¹⁾を準用した。
- ・ 投資額は、デフレーターで平成12年度価格に実質化した。デフレーターは、河川便覧による、国土交通省所管土木工事費指数(土木総合)を用いた。
- ・ なお、水道統計の建設改良費では、水公団施工分の施設、開発者施工(都市基盤整備公団など)の施設(受贈財産処理されたもの)は含まれない。

$I_i(j)Pr_i(t - j)$: 除却額

- ・ 投資から一定期間（耐用年数）を経た資産は、使用価値がなくなるものとして除却する。(1)式の右辺第3項は、その除却額となる。
- ・ 耐用年数は、法定耐用年数を基に付表-1のように仮定した。
- ・ ただし、付表-1の耐用年数はあくまで平均値であって、幅を持っていることから、付図-3のように確率分布（更新確率）を設定した。

付表-1.耐用年数の設定

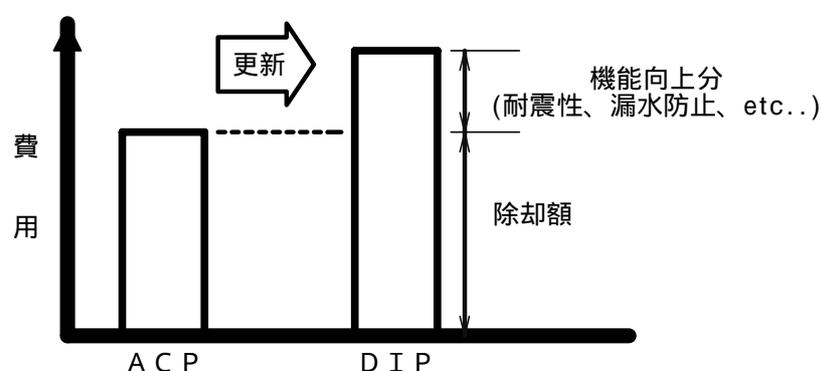
| 費 目 | 耐用年数 | 備 考 |
|------|------|-----------|
| 貯水施設 | 55年 | ダム使用権 |
| 取水施設 | 58年 | 構造物 |
| 導水施設 | 38年 | 主として管路 |
| 浄水施設 | 58年 | 構造物（50%） |
| | 16年 | 設備関係（50%） |
| 送水施設 | 38年 | 主として管路 |
| 配水施設 | 38年 | 主として管路 |
| その他 | 40年 | 平均償却率 |



付図-3.更新需要の発生確率（正規分布による設定値）

(4)建設改良費との関連

- 除却額は、耐用年数に達して控除するストック分（再取得価格）であるので、原型更新の場合には更新費に相当するが、耐震性の向上や水処理機能の改善といった機能向上が図られる場合は、実際の改良事業と差額が生ずる（付図-4）。
- この差額（＝機能向上分）は、ストック額の増加として評価される。
- 今回推計した除却額（＝更新費）を、水道統計による実績の改良費と比較すると、機能向上分があることから、除却額は改良事業費を下回っている。平成13年度実績の改良事業費は約7,200億円であるが、除却額は、約5,200億円であり、改良事業費の約7割程度となっている（本編、図-5参照）。



付図-4.改良費と除却額との関連（模式図）

<参考文献>

- 1) 日本の社会資本 - 世代を超えるストック-,内閣府政策統括官（経済財政 - 経済社会システム担当）編,財務省印刷局
- 2) 河川便覧（2002）
- 3) 東京都が管理する社会資本の維持更新需要額の将来推計,平成10年7月,東京都
- 4) 長期的視点から見た設備投資と経営のあり方～設備更新時代を迎えて～,平成13年1月,関西水道事業研究会
- 5) 設備機器の保守及び更新に関するアンケート調査報告書,平成5年3月,(社)日本水道協会
- 6) 玉井義弘;水道施設更新事業のあり方 - 持続可能な水道を目指して-,第52回全国水道研究発表会シンポジウム
- 7) 水道統計（S40～H13）
- 8) 地方公営企業年鑑,平成13年度版,(財)地方財務協会