

投資計画に係る論点（資料編）

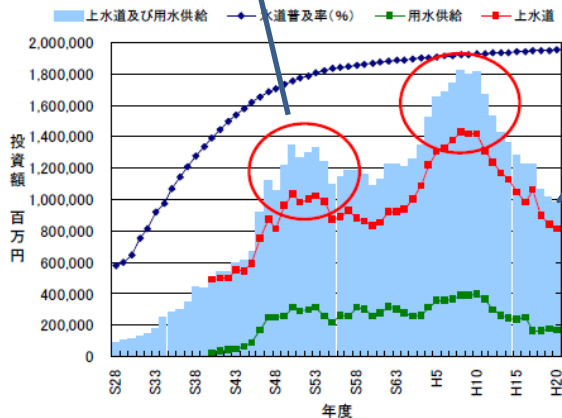
目次

水道事業における投資推移と更新需要見通し	2	⑤障害発生を契機とした投資計画等の見直し事例	17
下水道事業における投資推移	3	⑥公共性の高いサービスを提供している民間企業事例	18
管路の老朽化等に起因した障害の発生事例	4	A市における更新需要予測と投資平準化の検討	22
各事業の営業収益(料金収入)の推移	6	将来の更新費用の推計と損益及び資金シミュレーション事例	26
建設投資額及びその財源の推移(水道事業)	7	長期的視点に立脚した計画策定事例(民間電力企業)	27
建設投資額及びその財源の推移(下水道事業)	8	長期的視点に立脚した投資計画の検討手順(例)	28
建設投資額及びその財源の推移(工業用水道事業)	9	水道事業における各手引き等の関係	29
地方公共団体等の投資計画策定等に関する事例(概要)	10	全体計画における手引き等の対象範囲	30
①ダウンサイジング及び管路更新率の設定事例	11	下水道事業における各手引き等の関係	31
②中期的な計画からのブレイクダウン事例	13	全体計画における手引き等の対象範囲	32
③更新率に基づく投資額の設定事例	14	工業用水道事業における各手引き等の関係	33
④予防保全的な考え方を採り入れた事例	16	全体計画における手引き等の対象範囲	34

水道事業における投資推移と更新需要見通し

投資時期に偏在が見られる

水道への投資額の推移(平成20年価格)



出典：水道統計

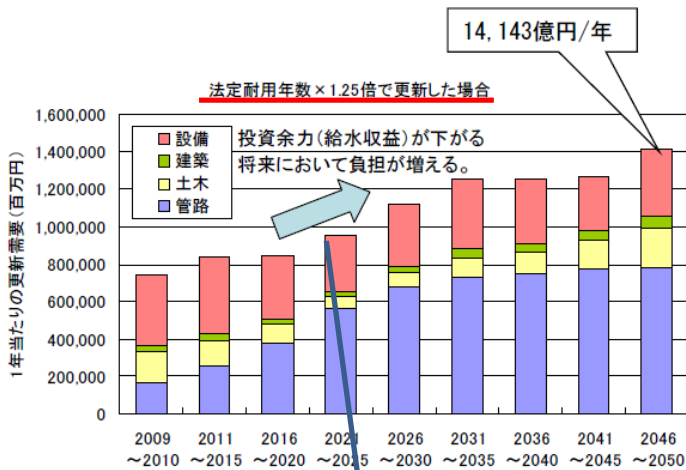
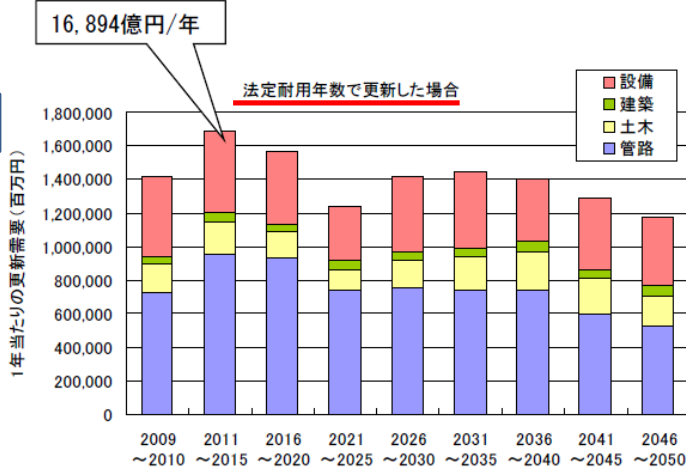
平成20年度末資産額 46.7兆円

【更新の現状】※日本水道協会調べ

	H21	H22	H23
水道管の更新率(%)	0.87	0.79	0.77
法定耐用年数を 超えた水道管(%)	7.1	7.8	8.5

減少

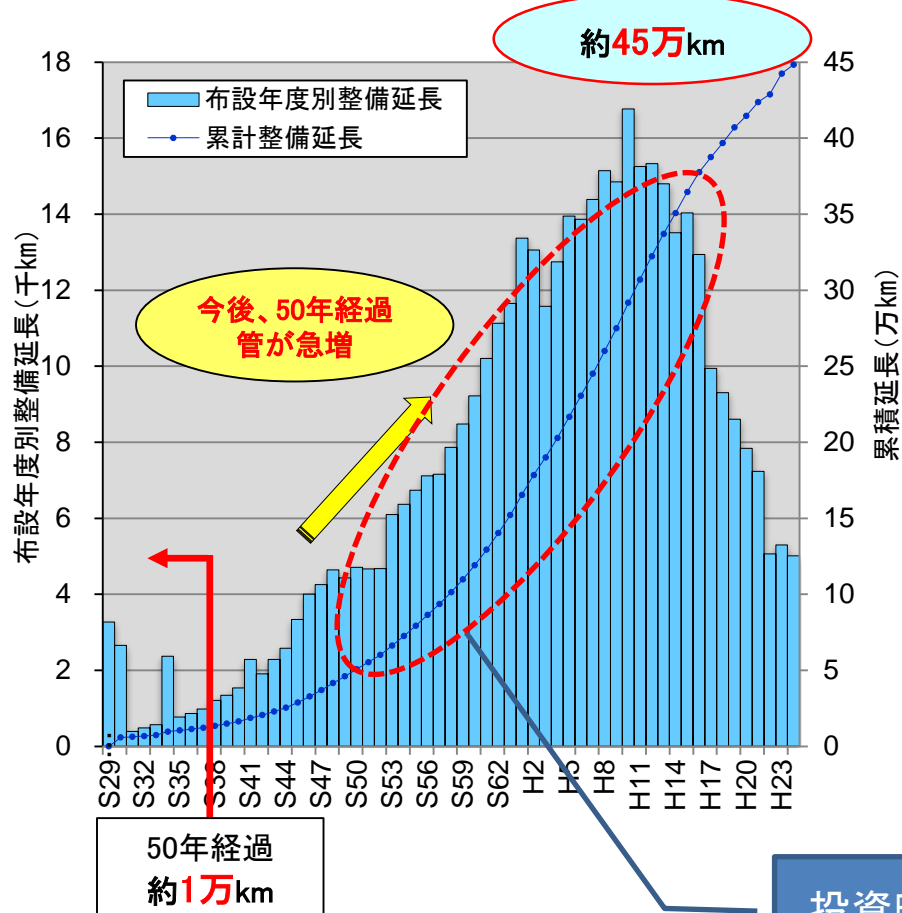
増加



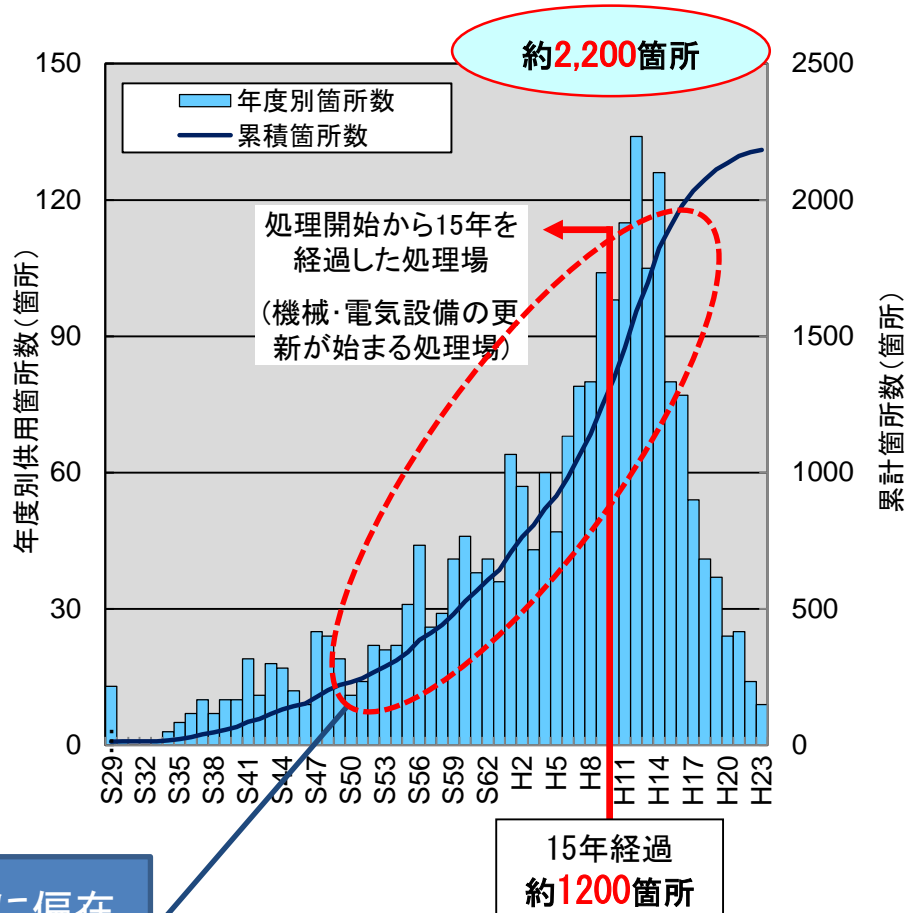
更新投資平準化の検討が必要

下水道事業における投資推移

管路施設の年度別整備延長 (H24末現在)



処理場の年度別供用箇所数 (H23末現在)



出典：国土交通省資料

管路の老朽化等に起因した障害の発生事例①

- 市民生活に影響を及ぼす断水や道路陥没などの障害に至った事例も発生。
- 老朽化した管路の使用、腐食しやすい土壤に管路が埋設されていることなどが原因。

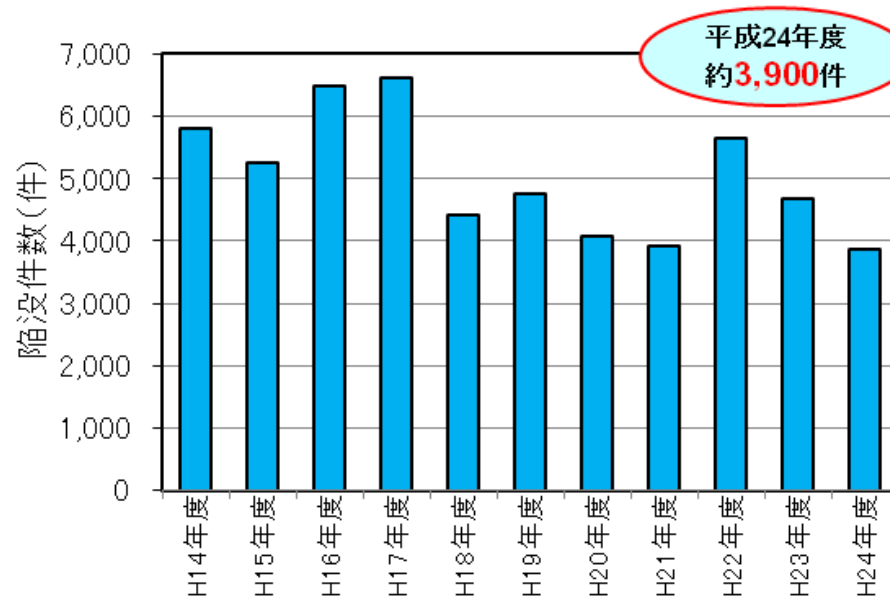
A水道事業

ゴム可とう管の破断
による配水管からの
漏水

- 管路更新率0.94の水道事業
- 布設後38年経過した500mm管にて漏水が発生(毎時150~200トン)
- 市の約半数である約10,000戸(約30,000人)で減断水
- 発生から復旧まで約6日
- 断続的な応急給水の実施(基幹病院にはピストン輸送)



■ 下水道管路施設に起因した道路陥没件数の推移



※写真はイメージ

出典:国土交通省資料

管路の老朽化等に起因した障害の発生事例②

B水道事業	配水管の腐食による破損	<ul style="list-style-type: none"> ○ 配水管の破損により、約1,500戸で断水及び濁水 ○ 破損した配水管から噴出した水が土砂を巻き込みガス管を破損し、約14,800戸でガス供給も停止(ガス事業者に損害賠償) ○ 発生から復旧まで約1日
C水道事業	老朽化に伴う配水管の破損	<ul style="list-style-type: none"> ○ 配水管の破損により、約33,000戸(約74,000人)で赤水や濁水、断水等 ○ 発生から復旧まで約1日
D水道事業	配水管の破損	<ul style="list-style-type: none"> ○ 冠水による幹線道路通行止め(3時間)
E下水道事業	下水道管の腐食による破損	<ul style="list-style-type: none"> ○ 布設後33年経過した鉄筋コンクリート管の破損 ○ 長さ約10メートル、幅約6メートルにわたる中央分離帯の陥没 ○ 発生から緊急復旧まで約1ヶ月半 ○ 下水道管の補強工事と道路機能の復旧まで約4ヶ月 ○ 復旧工事期間中における夜間交通規制の実施

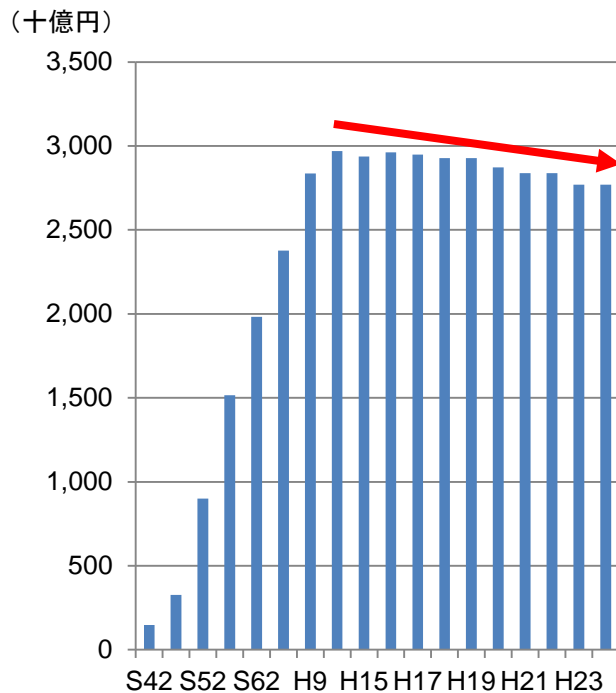


※写真はイメージ

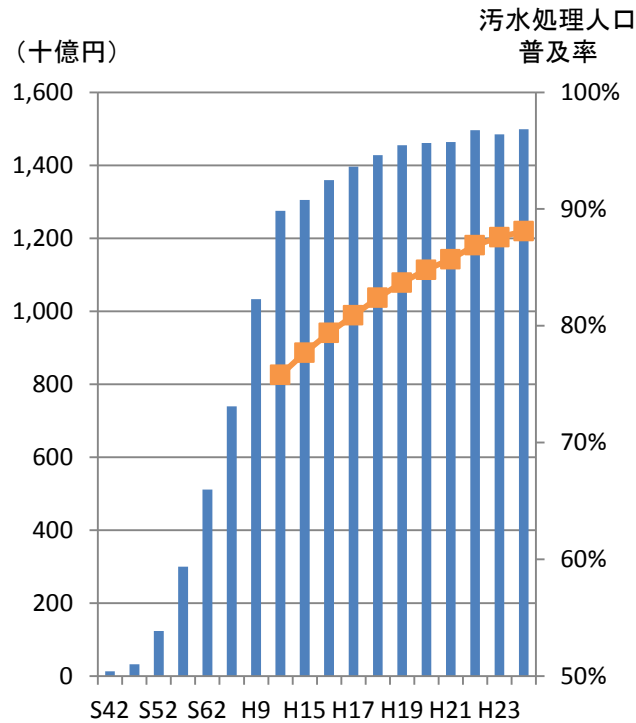
各事業の営業収益(料金収入)の推移

- 水道事業及び工業用水道事業は、有収水量の減少により料金収入が減少している状況にある。
- 下水道事業の料金収入は普及率の上昇に伴い増加傾向にあるが、普及率の高止まりに伴い、今後水道事業等と同様の状況になることが想定される。
- 今後の投資の検討に際しては、有収水量の減少を前提とする必要があるのではないか。

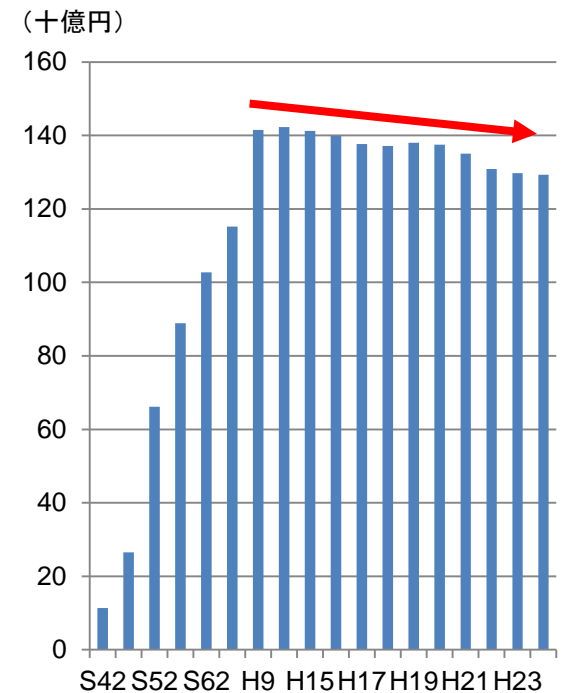
水道事業



下水道事業



工業用水道事業

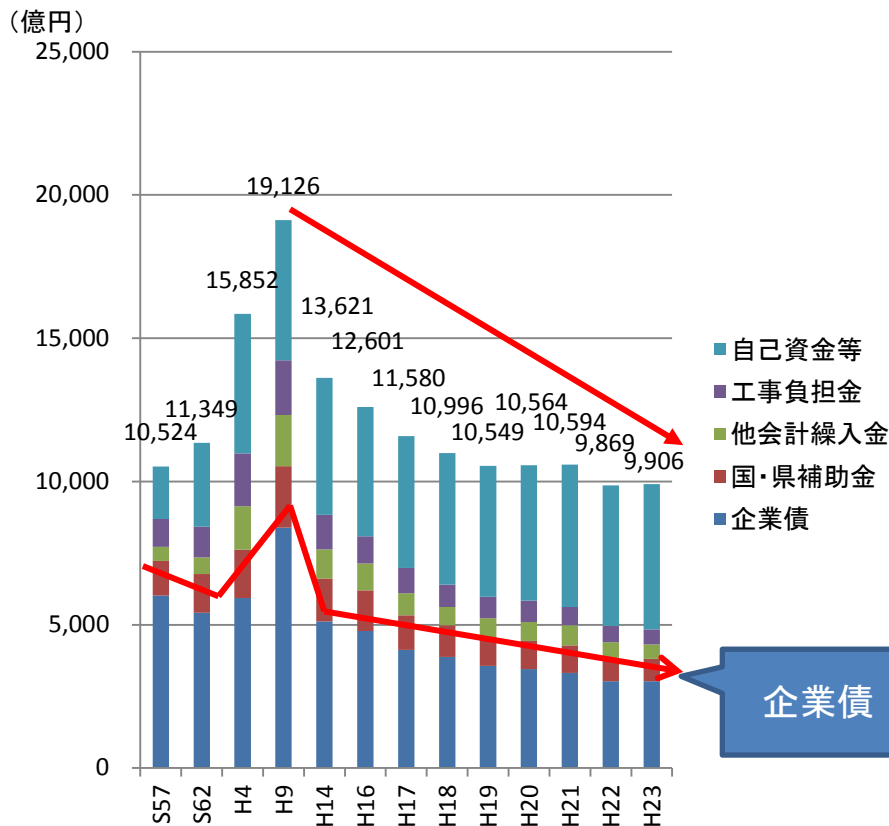


出典:決算統計資料

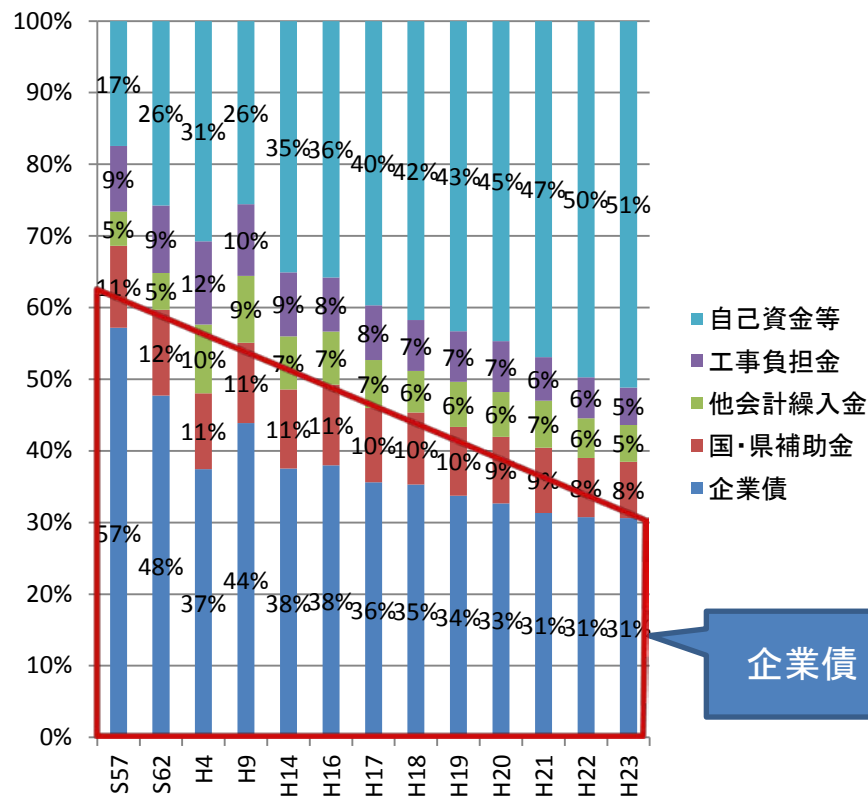
建設投資額及びその財源の推移(水道事業)

- 建設投資総額は減少傾向にあり、その財源として補助金や企業債などの特定財源の割合が低下傾向にあり、自己資金等の割合が年々高まっている。
- 一方で、管きよ等の本格的な更新投資が始まれば、低下傾向にある企業債への依存度が高まるのではないか。
- 料金改定に取り組んだとしても、中・長期的に料金収入の大幅な増加を見込むことは困難であり、企業債の償還可能性を考慮した適切な残高管理が必要であるため、限られた財源の中で投資を行う必要があるのではないか。

建設投資財源
年度別推移(水道事業)



建設投資財源
年度別構成比(水道事業)



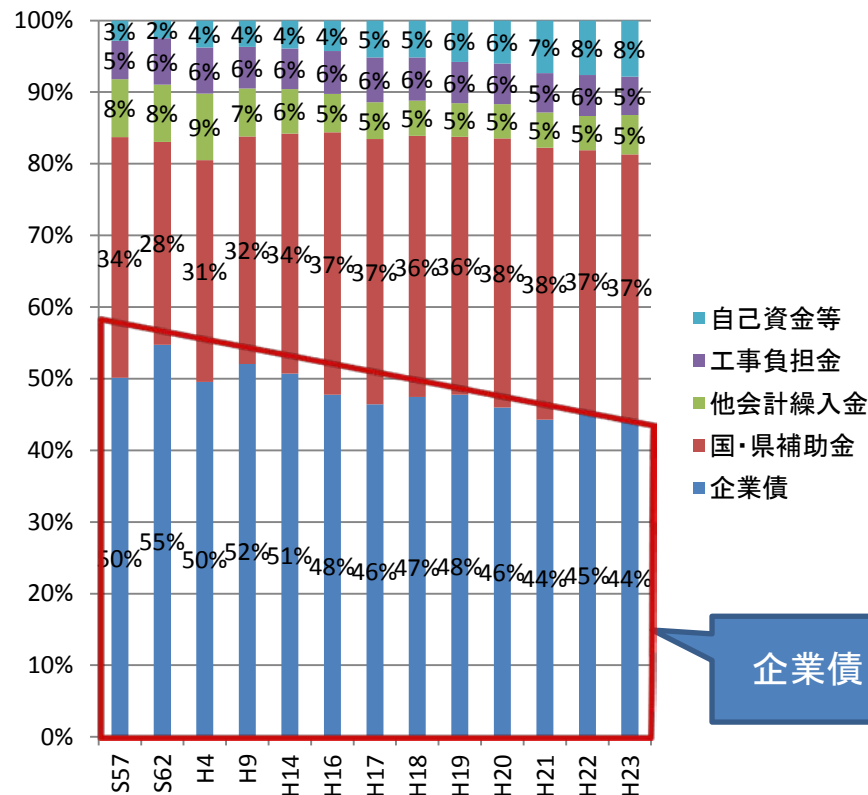
出典: 公営企業年鑑

建設投資額及びその財源の推移(下水道事業)

建設投資財源 年度別推移(下水道事業)



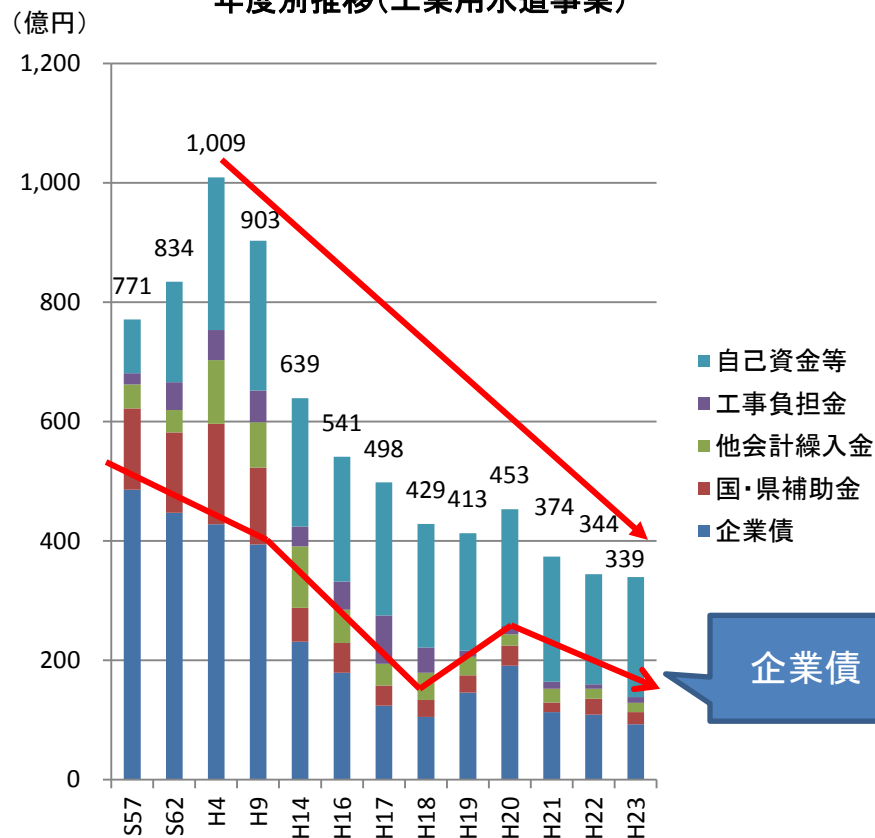
建設投資財源 年度別構成比(下水道事業)



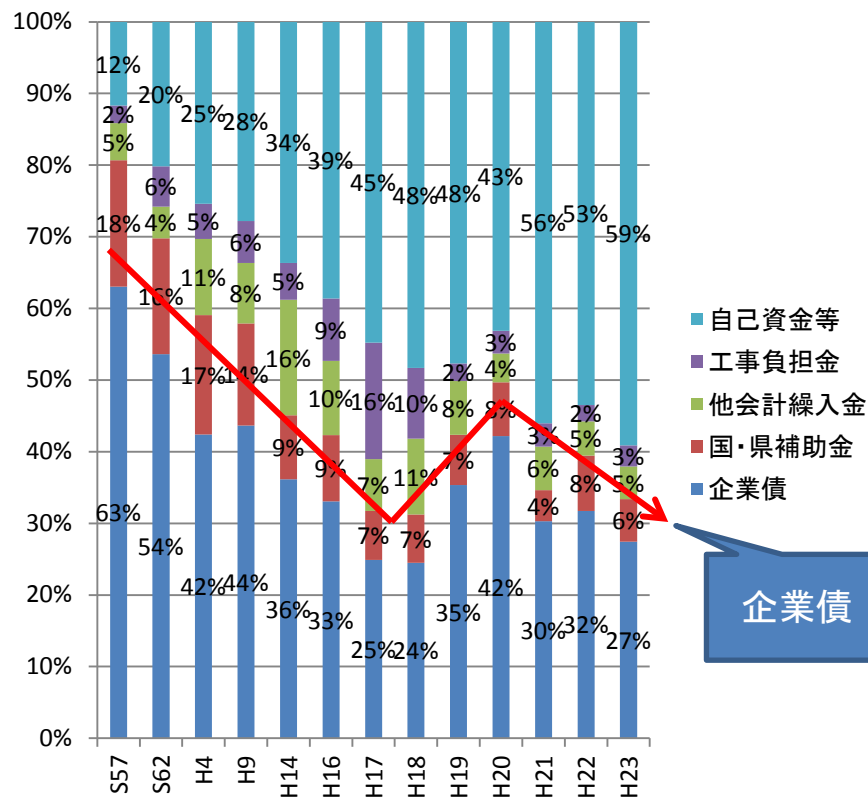
出典: 公営企業年鑑

建設投資額及びその財源の推移(工業用水道事業)

建設投資財源 年度別推移(工業用水道事業)



建設投資財源 年度別構成比(工業用水道事業)



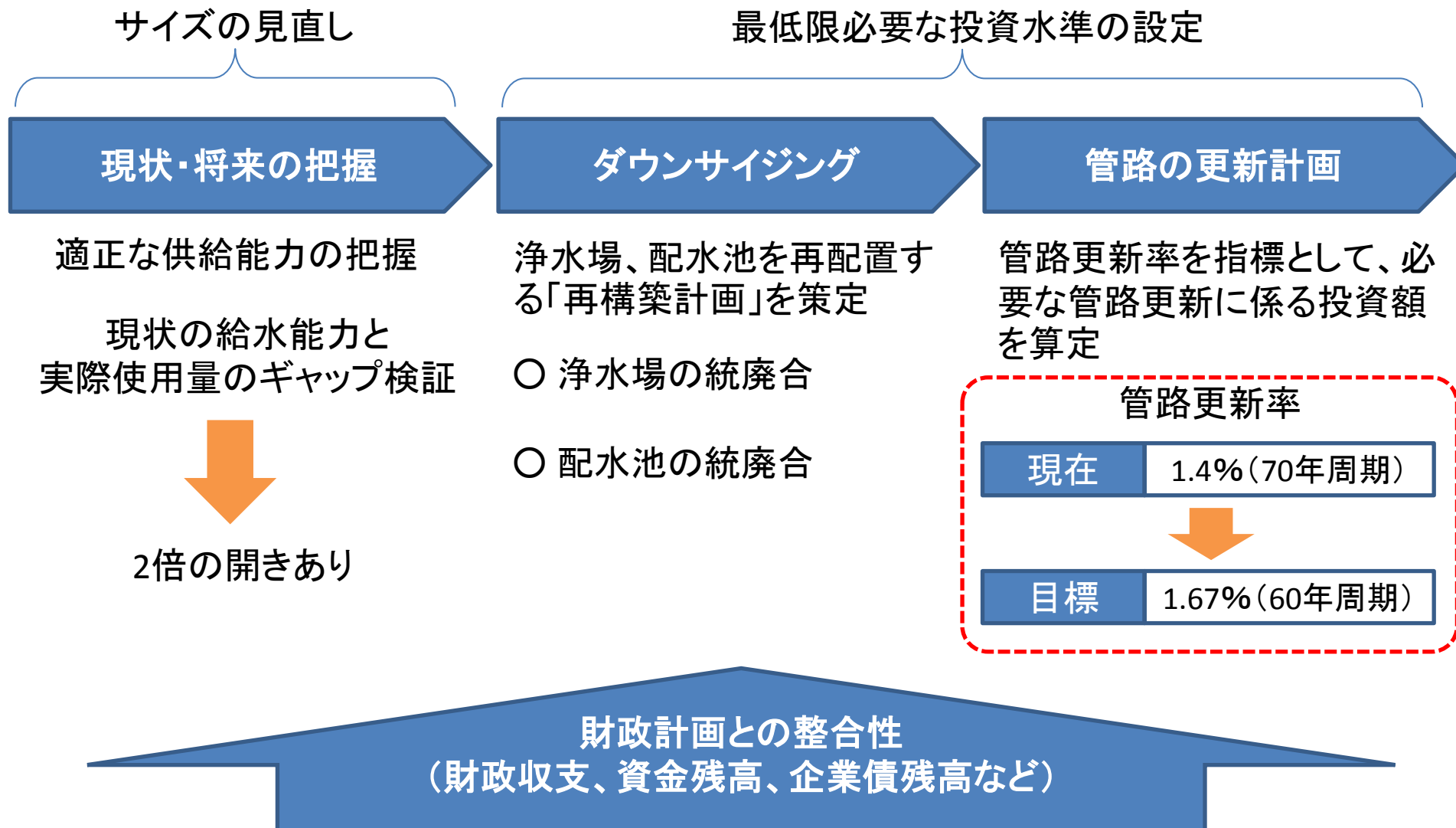
出典: 公営企業年鑑

地方公共団体等の投資計画策定等に関する事例(概要)

A公営企業	管路更新率を指標とした投資水準の設定	<ul style="list-style-type: none"> ○ 現状の給水能力と実際使用量のギャップ検証によりサイズの見直しを実施後、ダウンサイジングおよび管路更新率を指標とした管路更新に係る投資額を算定 ○ 財政計画との整合性を図り、実行可能性も担保
B公営企業	優先順位付けによる投資水準の設定	<ul style="list-style-type: none"> ○ 管路や電気・機械等の設備更新について、効果的なメンテナンスの実施による延命化や管情報を勘案した優先順位付けなどを行い、経営目標や財政計画と連動させ、投資費用の平準化を図っている
C公営企業	更新率に基づく投資額の設定	<ul style="list-style-type: none"> ○ アセットマネジメントを反映した長期財務シミュレーションを実施、必要な更新率を決定 ○ 更新率によって決定された事業費の範囲内に収まる範囲で投資の優先順位を付与 ○ 優先順位の付与にあたっては、事業部門と財政部門とが緊密な連携
D公営企業	予防保全の充実・強化	<ul style="list-style-type: none"> ○ 予防保全を実施することにより、投資を投資額の範囲内に収めるための長寿命化を図りつつ、工事コストが小さいことによる総コストの抑制効果を得ている ○ 漏水の未然防止により、有収率低下の抑制による収益確保も実現
電力企業E社	供給責任・保安を担保しつつ投資額を抑制する取組み	<ul style="list-style-type: none"> ○ 安価で安定した電力の供給を維持できる範囲において、投資額を抑制する取組みを実施 (設備更新時期の繰延、規模縮小、スペックダウン、仕様見直し、競争入札適用範囲拡大による資機材ならびに請負単価の低減など)
ガス企業F社	供給責任・保安を担保しつつ投資額を抑制する取組み	<ul style="list-style-type: none"> ○ 安価で安定したガスの供給を維持できる範囲において、投資額を抑制する取組みを実施 (工期や仕様の見直し、非開削工法の適用拡大、競争購買の更なる推進)

地方公共団体等の投資計画策定等に関する事例①

ダウンサイジング及び管路更新率の目標設定事例:A公営企業



地方公共団体等の投資計画策定等に関する事例①

A公営企業における検討プロセス・留意点

給水能力にギャップが生じた背景

- 水道事業開始後、人口の急増や産業活動の進展などによる水需要の増大に対処するため、施設の拡張等を集中的に行ってきた
- しかしながら、近年の水需要は、人口が年々増加しているものの、家事用では節水型社会構造への変化から横ばいであり、大口使用では産業構造の変化により減少していることから、給水能力と配水量の乖離が生じた

ダウンサイジングの検討期間

- 以前から、施設の老朽化の問題が出始めていて、現状の設備をそのまま更新し維持管理したほうが良いのか、それともダウンサイジングをしたほうが良いのか、議論はされていたが、H13年度に始めて「中長期展望」を策定し、ダウンサイジングの必要性を示唆した
- H17年度に浄水場の廃止等のダウンサイジング方針を決定し、H18年度に再構築計画として発表した
- H13年の中長期展望から実際の浄水場の廃止実施まで、実質10年間の期間を要した

管路更新率を指標とした理由

- 管路更新率は、再構築計画策定時(H17年)は1.0%(100年サイクル)であったが、このままでは更新に100年かかるという問題認識から更新率を高める目標設定を行った
- その後、現在の管路更新率は1.4%まで高まってきているが、目標としては1.67%(60年)としている
- 管路の法定耐用年数は40年だが、実際に40年で更新することは少なく、実態に即して60年程度を目標に設定している

財政計画との整合性

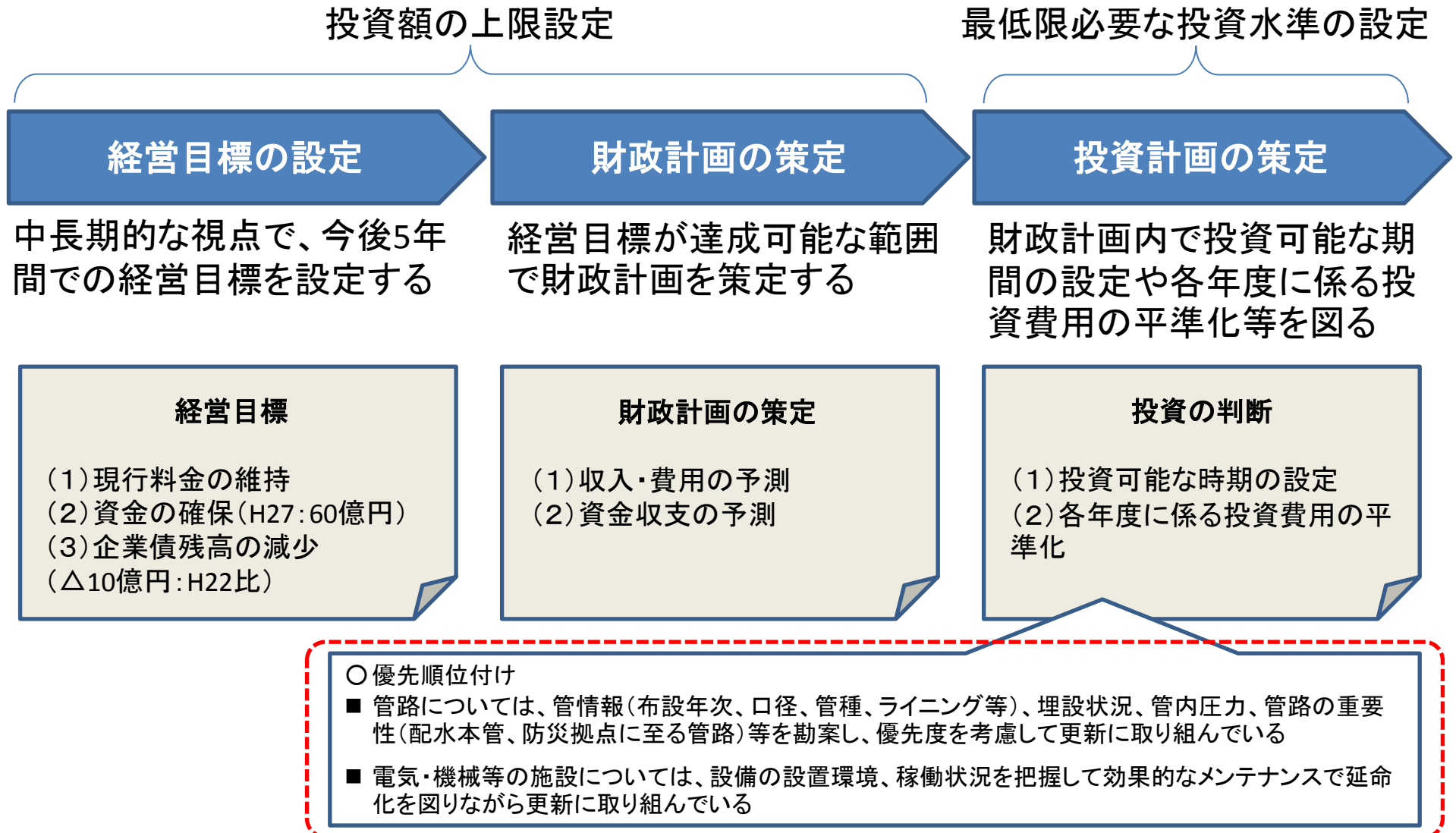
- 最初に必要な投資額を見積もり、次のステップとして料金収入の予測を行い、投資計画と財政計画の整合性を取りながら再構築計画を策定した
- 財政計画の算定期間は10年間で、財政収支、累計資金残高と投資のバランスを見つつ、企業債残高が現状より増加しないように留意した

廃止する浄水場の跡地利用

- 再構築計画の実施において、最も苦労、留意した点は、浄水場廃止に際しての住民説明である
- 跡地は工業用水道事業の更新用地として考えているが、更新までは多目的広場としての利用を考えており、住民に対して配慮しながら協議を進めている

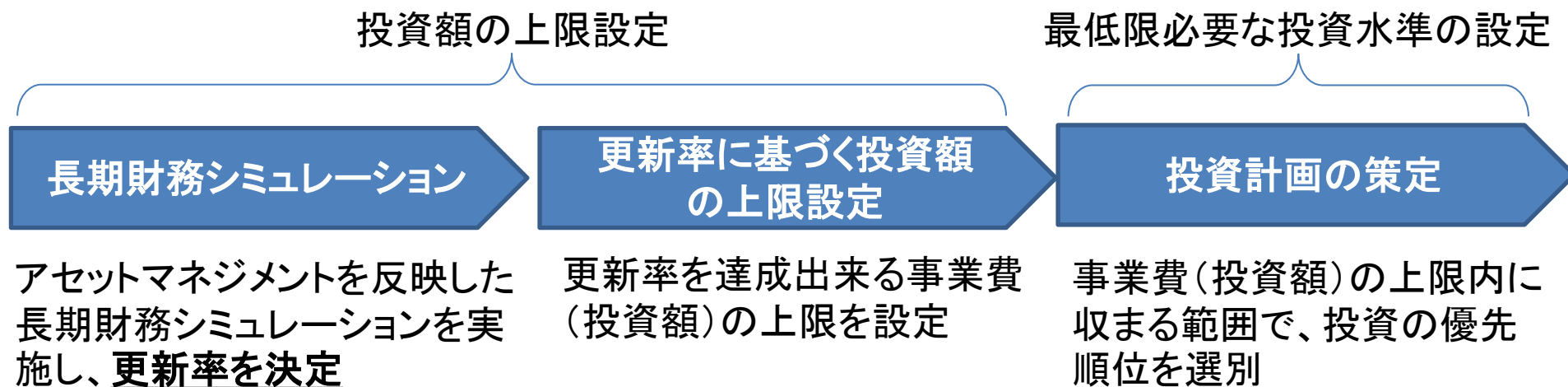
地方公共団体等の投資計画策定等に関する事例②

中期的な計画からのブレイクダウン事例：B公営企業



地方公共団体等の投資計画策定等に関する事例③

更新率に基づく投資額の設定事例：C公営企業



- 優先順位付け(事業部門と財政部門との緊密な連携により設定)
- 管路においては、漏水多発ライン(漏水頻度)や土質にて優先順位を選別
- 施設においては、故障頻度と日常監視からの施設更新計画をもとにした重要施設から更新している(ある程度の順位づけを行う)
- 特に問題の無い管路については投資額の範囲内で古いものから更新し、投資額を超えた分については後ろ倒し(対応する工務技術職員の人数は容易に変動できないため、事業費の平準化を図る必要がある)

地方公共団体等の投資計画策定等に関する事例③

C公営企業における検討プロセス・留意点

長期財務シミュレーション のステップ

- 脆弱な水源を廃止し、余裕のある安定水源を有効活用するダウンサイジングを前提
 - 人口減少を見据え、固定費最大の割合を占める減価償却費削減を指向
- 今後約30年間の更新投資シミュレーションを行い、その総額から年間平均額を基礎数値とした
 - 更新投資の算出に際しては、耐用年数の1.5倍とした
 - 管路であれば法定耐用年数40年の1.5倍=60年、建物50年×1.5=75年
 - 法定耐用年数どおりでシミュレーションを行うと、更新投資額が膨大になりすぎてしまうという実態も踏まえ、法定耐用年数の1.5倍にてシミュレーションを行った
- 上記に、補助対象事業費を加えたものを全体事業費とした
 - 水需要計画と水運用計画に沿った新規事業に係る費用(新統合浄水場等)
- この事業費を賄うためにはどの程度の水準の料金としなければならないかを算定し、料金単価を算出し、これに沿った統一料金体系および料金表を決定した

投資シミュレーションの 考え方

- 投資シミュレーションにおいては、施設を大きく様態ごとに種類分けをして実施した
 - 建物、構築物、管路、機械設備程度の分類を行い、各々1.5倍の耐用年数とした
 - シミュレーションの実施を通じて、この程度の分類での実施が実務上適切であった
 - 個別の施設毎のシミュレーションを行うと、マイクロになりすぎる感があり、年度予算作成時の資料程度にしか使用できないというのが実感である
- 限界集落などへの配水管の更新時には口径減や材質変更も想定
 - 建設改良費及び減価償却費削減を指向

投資額の設定を 先行した理由

- 今後の更新需要をこなさなければ急激な老朽化が避けられず、結果として次世代に過大かつ膨大なツケを回すことになるため、まずは必要な投資額を見極めることを目的に、投資額の設定を先行させた

地方公共団体等の投資計画策定等に関する事例④

予防保全的な考え方を採り入れた事例：D公営企業

漏水による被害

水道

- ①有収率の低下による経済的損失
- ②水圧の低下によるサービスの低下
- ③土壌の流出による道路の陥没

下水道

- ①土壌の流出による道路の陥没
- ②下水道の場合は、水道に比して管の劣化を早める

予防保全の充実・強化

サービス水準

- 予防保全：供給・使用停止によるサービス低下はほとんどない
- 事後保全：大規模な修繕を伴う場合があり、長期間にわたるサービス低下の可能性がある

コスト

- 予防保全：工事規模が小さいため、工事の監理が容易で、工事コストが小さく、また更新の本工事を先延ばしできるので、総コストが低く抑えられる
- 事後保全：工事規模が大きく、工事コストが高くなる

- 予防保全は、投資を投資額の範囲内に収めるための長寿命化につながるのと同時に、工事コストが小さいことから、総コストを低く抑えられる効果がある
- また、有収率低下の抑制により収益確保も図られる

地方公共団体等の投資計画策定等に関する事例⑤

障害発生を契機とした投資計画等の見直し事例

- 障害発生のおおくは法定耐用年数を越えた管きよの経年劣化等が原因。
- 今後の障害発生のお未然防止を目的に、計画等の見直しを行う事例が広がってきている。

B水道事業	老朽管更新のスピードアップと料金改定による財源確保	<ul style="list-style-type: none"> ○ 今後、法定耐用年数を越える水道管の比率が大幅上昇見込み ○ 更新率0.5%程度にとどまる水道管更新のスピードアップが必要不可欠 ○ 10%程度の料金改定(引き上げ)による更新財源の確保
C水道事業	限られた財源下での投資の優先順位付け	<ul style="list-style-type: none"> ○ 規模の大小はあるが、水道管の破損などに伴う漏水が頻発 ○ そのおおくは耐用年数を越えている水道管で発生 ○ 耐用年数を越えている40～60年経過の水道管を中心に、障害発生履歴などを基にした優先順位付けを行いながら順次更新

【更新の現状】※日本水道協会調べ

	H21	H22	H23
水道管の更新率(%)	0.87	0.79	0.77
法定耐用年数を越えた水道管(%)	7.1	7.8	8.5

水道管の更新率(%)は減少傾向、法定耐用年数を越えた水道管(%)は増加傾向を示しています。



※写真はイメージ



地方公共団体等の投資計画策定等に関する事例⑥

公共性の高いサービスを提供している民間企業事例：電力企業E社

- 電力供給の社会的・公益的使命を有していること等を勘案し、供給責任、設備保安に関するプライオリティが高く、これらの観点で必要な設備投資は行われており(但し、投資額を抑制する取組みも行われている)、投資に係る費用は総括原価方式により料金に転嫁される仕組みとなっている。

投資を判断する要素

保有(投資)する設備が多岐に亘るため、様々な経営・事業運営上の諸要素を総合的に勘案して投資判断を行う

1.供給責任

2.設備保安

3.経営財務

投資額を抑制する取組み

安価で安定した電力の供給を維持できる範囲において、投資額を抑制する取組み

- 設備更新時期の繰延、規模縮小
- スペックダウン、仕様見直し
- 競争入札適用範囲拡大による資機材ならびに請負単価の低減 など

地方公共団体等の投資計画策定等に関する事例⑥

電気料金の基本的な考え方

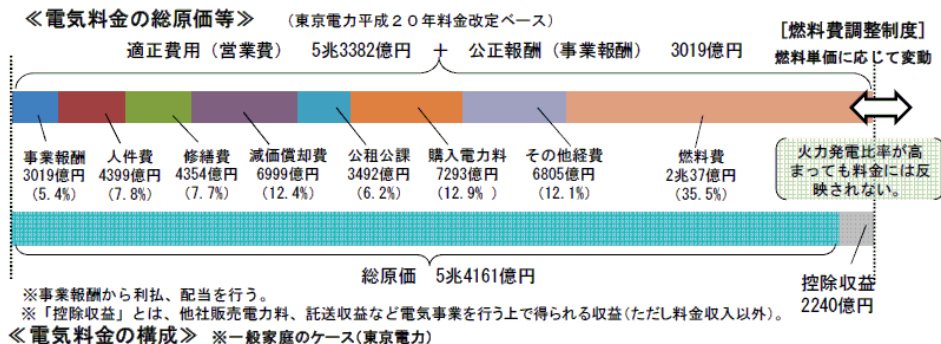
○ 電気料金に対する基本的な考え方

- 公共料金に係る規制は、国民生活上の必需財について、その財の安定的な供給の維持・確保を図るために、その供給に要する費用の回収を確実化する一方で、当該供給事業者が過度の利益を得ることを防止することにより使用者の利益を保護する、という両面の観点から行われている
- 電気事業についても、独占の弊害や、過当競争による二重投資の弊害を防止し、需要家に対して電気を安定的かつ低廉に供給するため、一般電気事業者に独占的な供給を認めつつ供給義務と料金規制等を課している

○ 電気料金決定の3原則

- 「原価主義の原則」
料金は、能率的な経営の下における適正な原価に適正な利潤を加えたものでなければならない
・「能率的な経営」＝適切な効率化努力を行う経営を前提として料金算定を行う趣旨を明確化
・「適正な利潤」＝電気事業の継続に必要な資金を調達することができる程度の適正な事業報酬
- 「公正報酬の原則」
設備投資等の資金調達コストとして、事業の報酬は公正なものでなければならない
- 「需要家に対する公平の原則」
電気事業の公益性という特質上、需要家に対する料金は公平でなければならない

【電気料金の内訳】



電気料金	=	基本料金 + 電力量料金	±	燃料費調整額
約6,000~7,000円/月		基本料金 : 546円(20アンペア)、819円(30アンペア) 電力量料金 : 約21円/kWh × 300kWh/月		α

出典: 経済産業省 電気料金制度・運用の見直しに係る有識者会議報告書

- 電気料金は、安定的な供給の維持・確保を図るために必要な供給に要する費用は、総括原価方式により料金に反映できる仕組みとなっており、電力会社は供給責任、保安上必要にもかかわらず投資を先延ばしにすることは基本的になく、必要な投資コストは適正に料金に反映している。
- 水道料金算定要領には、「総括原価は、単に既存の水道施設を維持するためのものばかりでなく、水道施設の拡充強化のための原価をも含むものである」と規程されており、水道事業等においても、安定的な供給に必要な投資は、可能な限り料金に反映する意識を改めて持つことも必要ではないか。

地方公共団体等の投資計画策定等に関する事例⑥

公共性の高いサービスを提供している民間企業事例:ガス企業F社

- ガス会社においても、電力と同様に供給の社会的・公益的使命を有していることから、供給責任、設備保安に関するプライオリティが高く、これらの観点で必要な設備投資は行われている(但し、投資額を抑制する取組みも行われている)。

投資を判断する要素

経営・事業運営の諸条件を総合的に勘案し、主に以下の要素の中で、最も効率性・緊急性が高いと判断されるものから優先的に実施

安定供給の確保

製造・供給設備における安全確保対策、供給安定性や供給能力の向上

保安の確保

経年ガス導管を計画的に改修、耐震性や耐食性に優れた導管の導入

新規需要への対応

新規顧客に対応する需要本支管・供給管の敷設など導管網の拡充

投資額を抑制する取組み

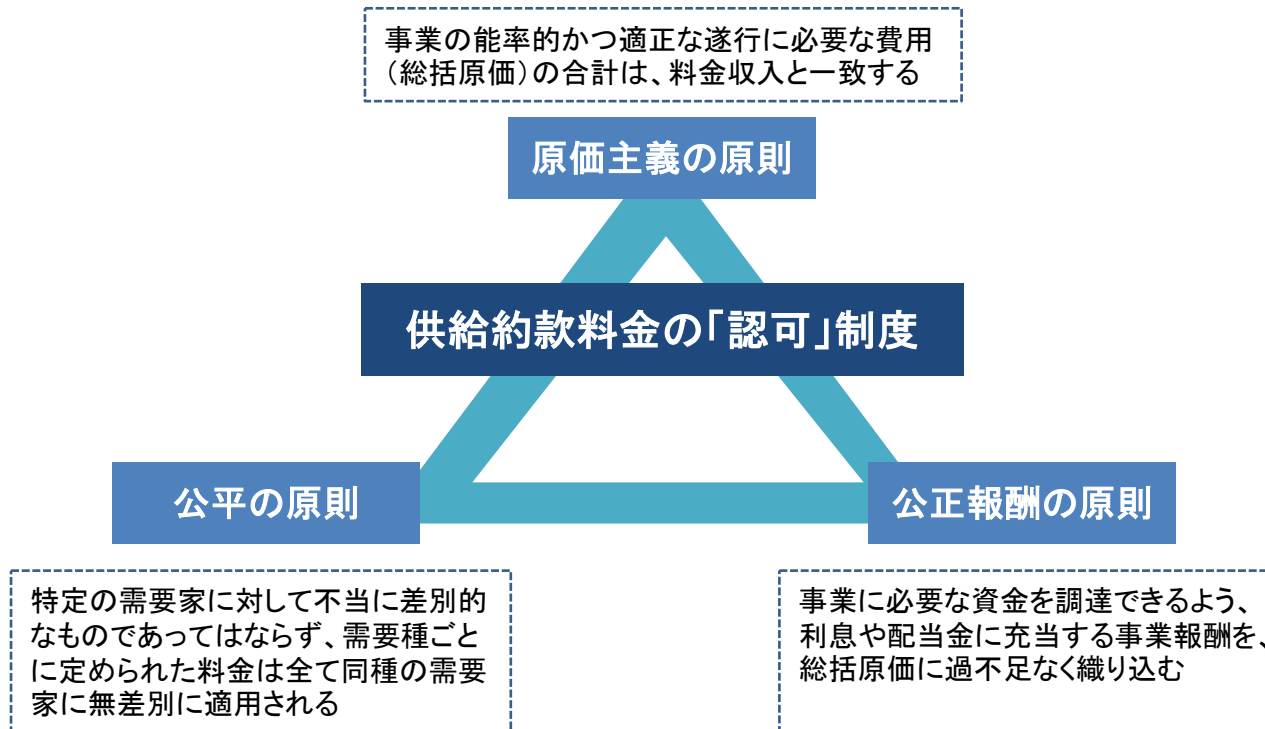
安価で安定したガスの供給を維持できる範囲において、投資額を抑制する取組み

- 工期や仕様の見直し
- 新技術(非開削工法)の適用拡大
- 競争購買の更なる推進 など

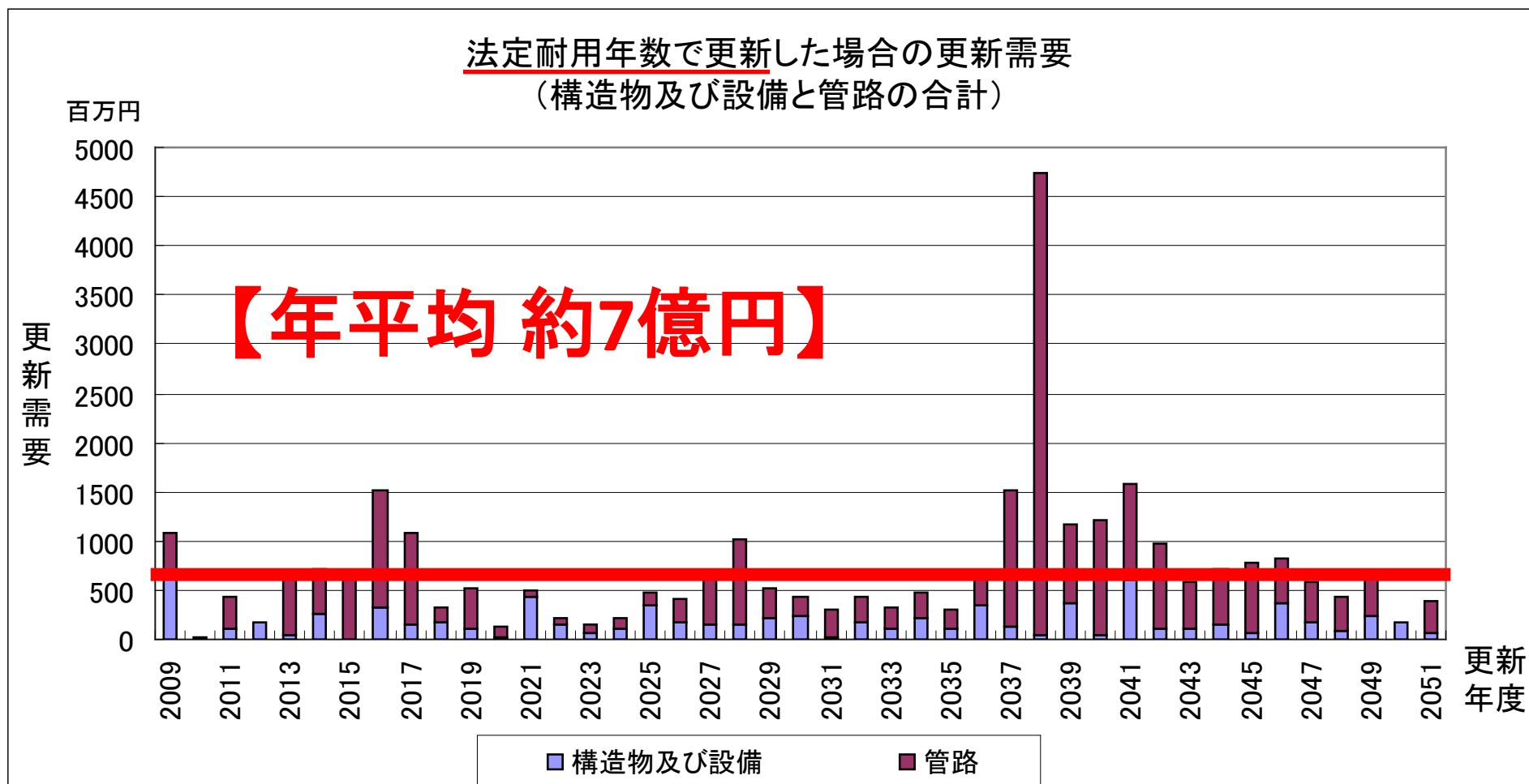
地方公共団体等の投資計画策定等に関する事例⑥

ガス料金の基本的な考え方

- 公共料金に係る規制は、国民生活上の必需財について、その財の安定的な供給の維持・確保を図るために、その供給に要する費用の回収を確実化する一方で、事業者が過度の利益を得ることを防止することにより使用者の利益を保護する、という両面の観点から行われている。
- 上記の基本的な考え方のもと、ガス業界は電力業界と同様に、供給責任、保安上必要にもかかわらず投資を先延ばしにすることは基本的になく、必要な投資コストは適正に料金に反映する構造となっている。
- 水道事業等においても、安定的な供給に必要な投資は、可能な限り料金に反映する意識を改めて持つことも必要ではないか。

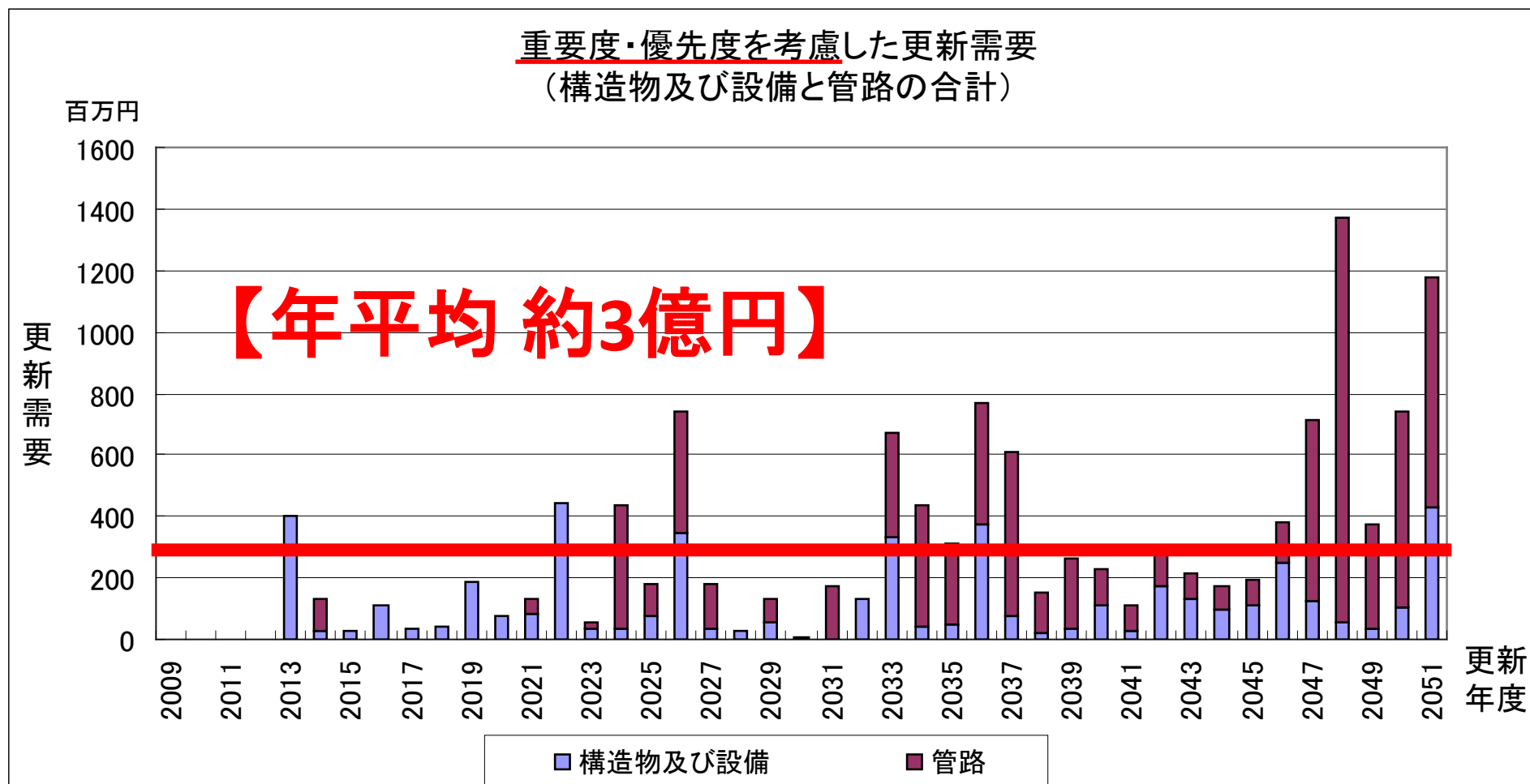


A市における更新需要予測と投資平準化の検討①



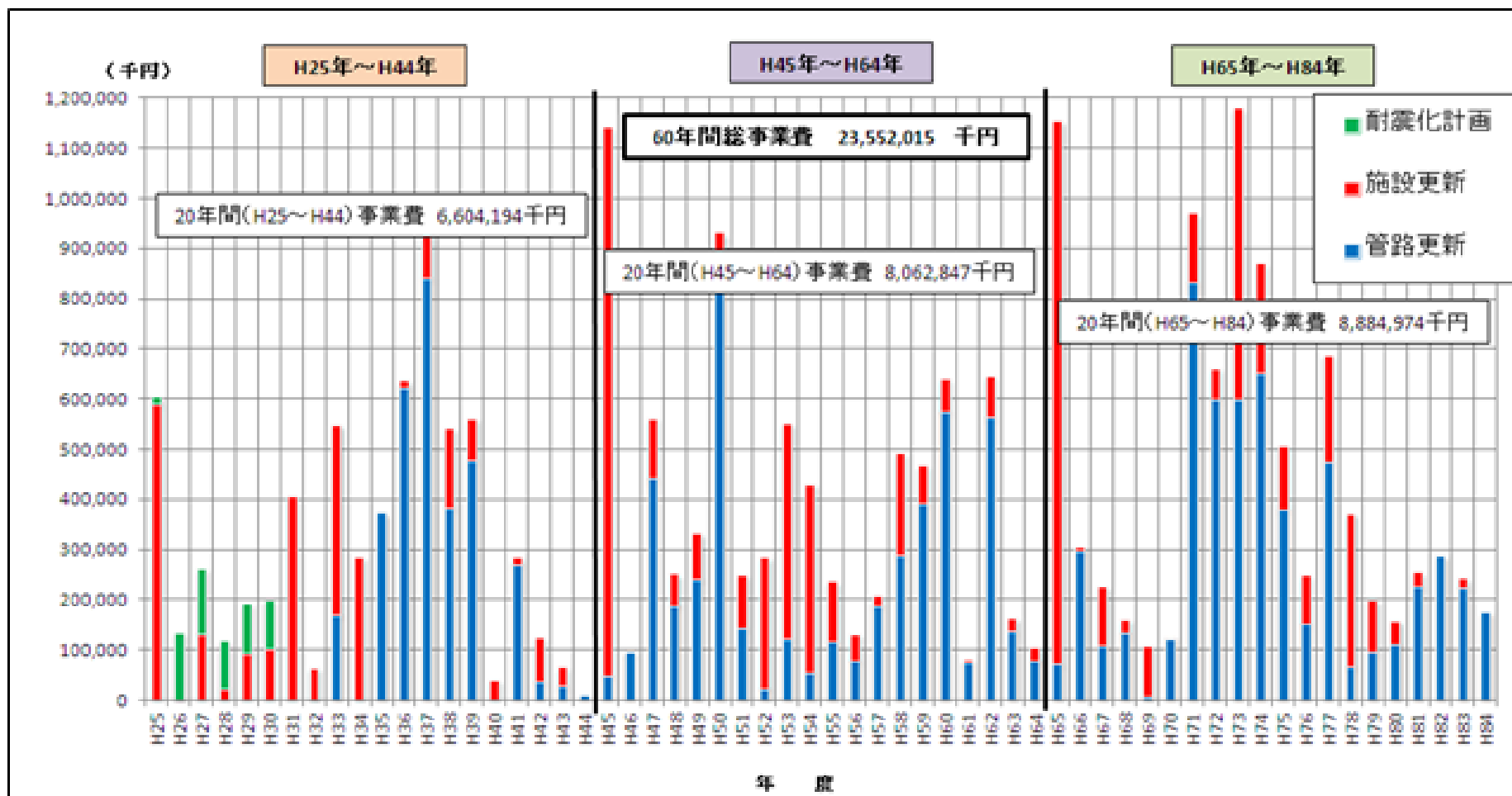
料金収入約12億円のため非現実的

A市における更新需要予測と投資平準化の検討②

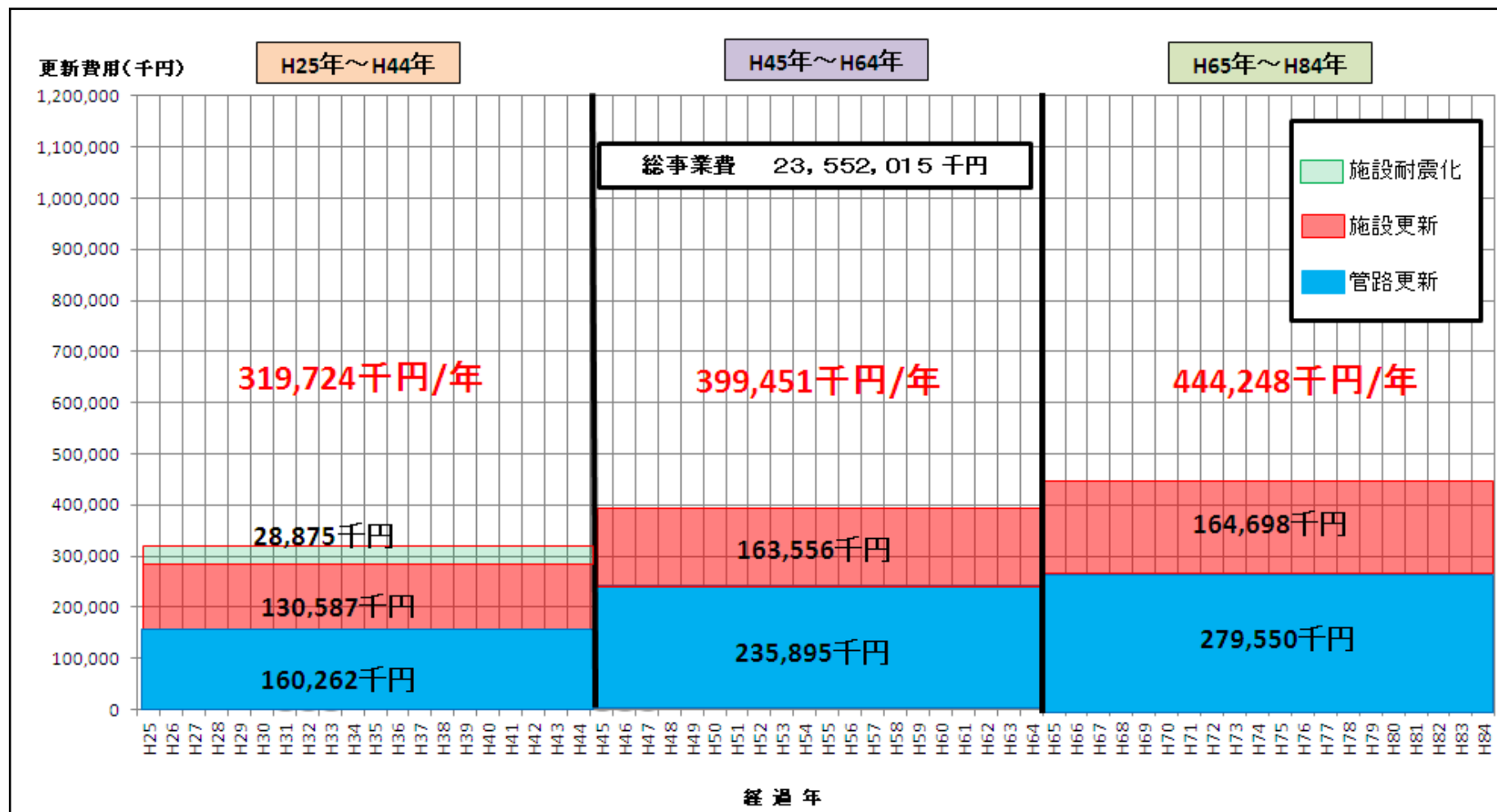


リスク等に応じた更新年数(耐用年数の1.25倍～2倍)を設定

今後60年間の更新費用予測



更新費用平準化の検討

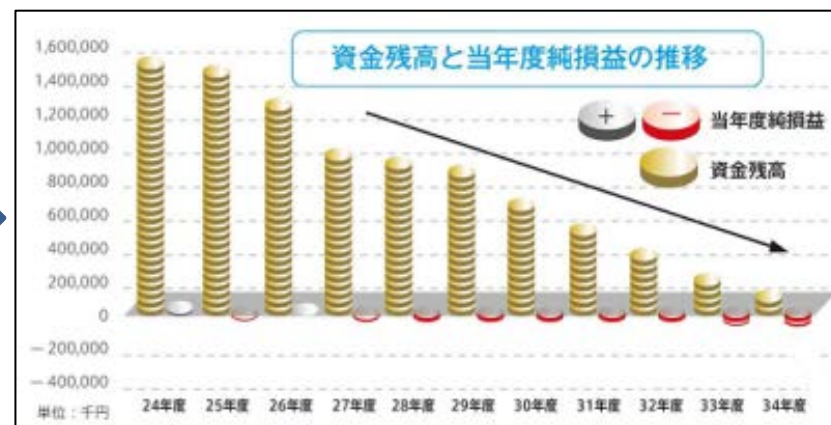
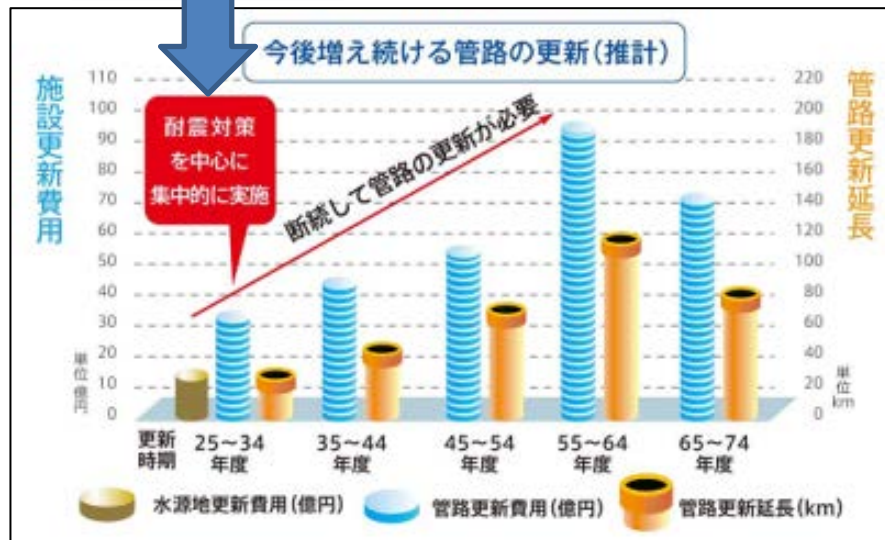


将来の更新費用の推計と損益及び資金シミュレーション事例

- 中長期的に持続可能なサービスの提供を前提とし、将来の更新財源を確保できるかどうかを把握するため、将来の更新費用、損益や資金のシミュレーションを的確に行うことが必要不可欠ではないか。
- その結果を受け、投資に一定程度の制限が必要と判断された場合、投資の優先順位付けを行うなど、投資水準を見直す手法を模索するプロセスを採用する必要があるのではないか。

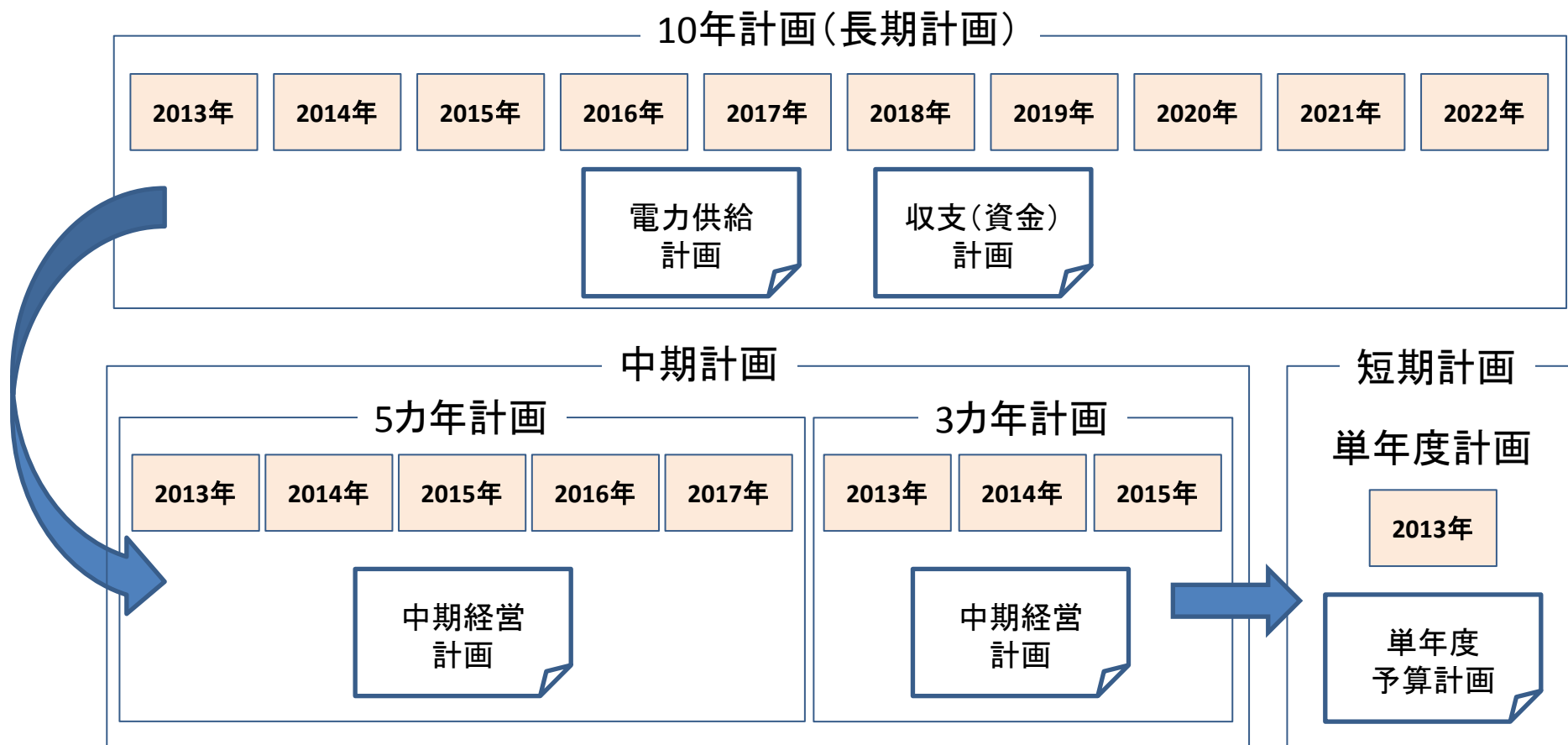
B市における将来の更新費用の推計と損益及び資金シミュレーションの説明資料

優先的に取り
組む事項



長期的視点に立脚した計画策定事例(民間電力企業)

- 電力業界において、電気事業法上の一般電気事業者は、今後10年間の「電力供給計画」を監督官庁である経済産業省に届出義務がある(毎年実施)。この供給計画に基づき、設備投資などが長期的に見通され、より短期の計画に落とし込まれる仕組みとなっている。



長期的視点に立脚した投資計画の検討手順(例)

- 公営企業においても、料金算定期間の3年や5年に対し、耐用年数は15年以上と長期に及ぶため、最低でも10年程度のスパンでの計画の策定(総額の把握)が必要ではないか。
- 単年度ではなく、中期的視点でストックマネジメント等の考え方も採り入れた投資計画を策定する必要があるのではないか。
- その際には、経営目標や財源対策(財政計画)との整合性を確保する必要がある。



現状・将来分析

- 現状の供給能力と実際給水量の分析
- 将来的に必要な供給能力の把握
- 更新需要予測 など

サイズの適正化

- ダウンサイジングの検討
- 管路更新率の目標設定
- 予防保全による投資抑制など

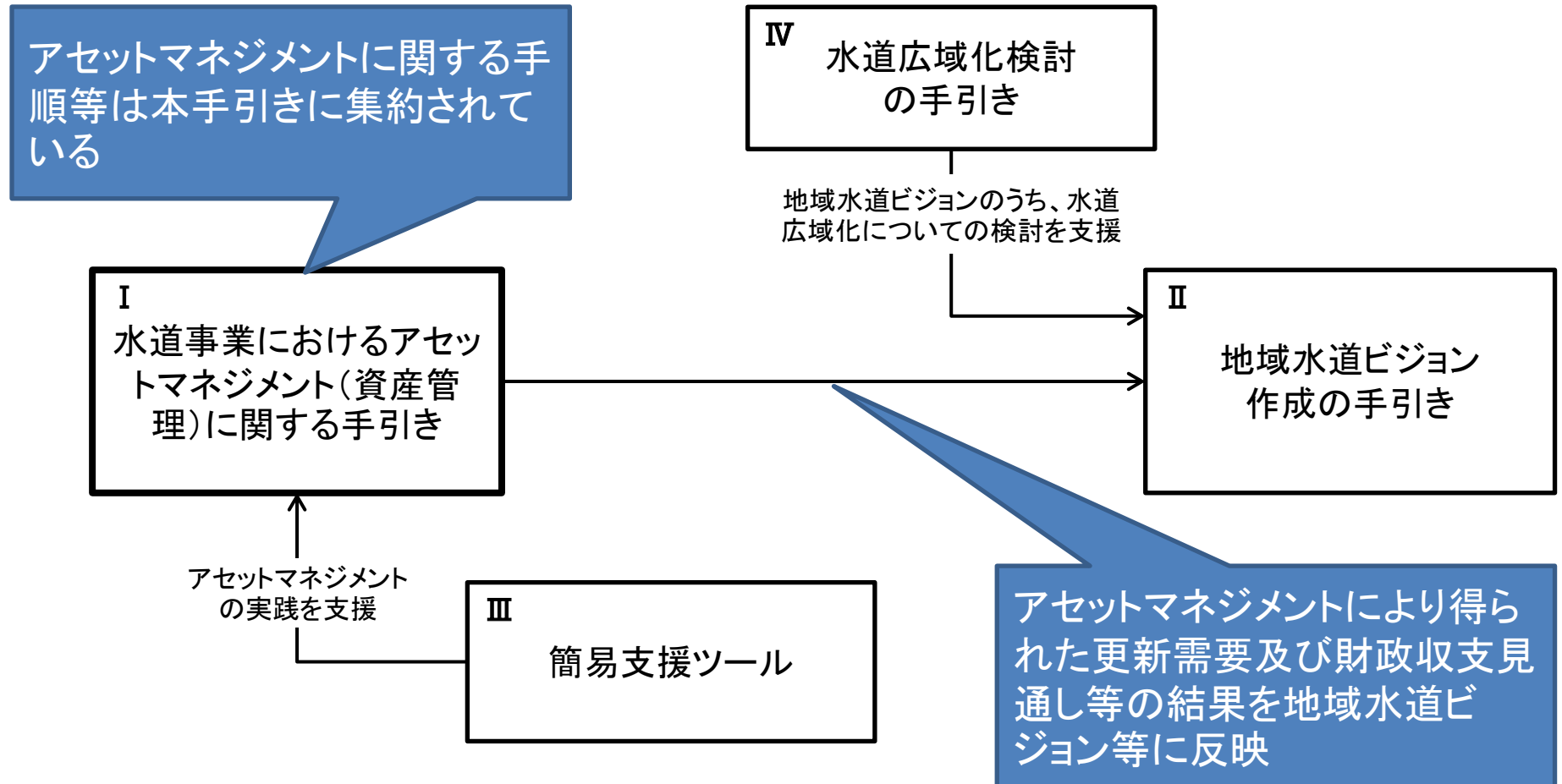
投資計画の策定

- 投資の優先順位付け
- 投資可能な時期の設定
- 投資の平準化 など

経営目標(指標)や財政計画との整合性検証

水道事業における各手引き等の関係

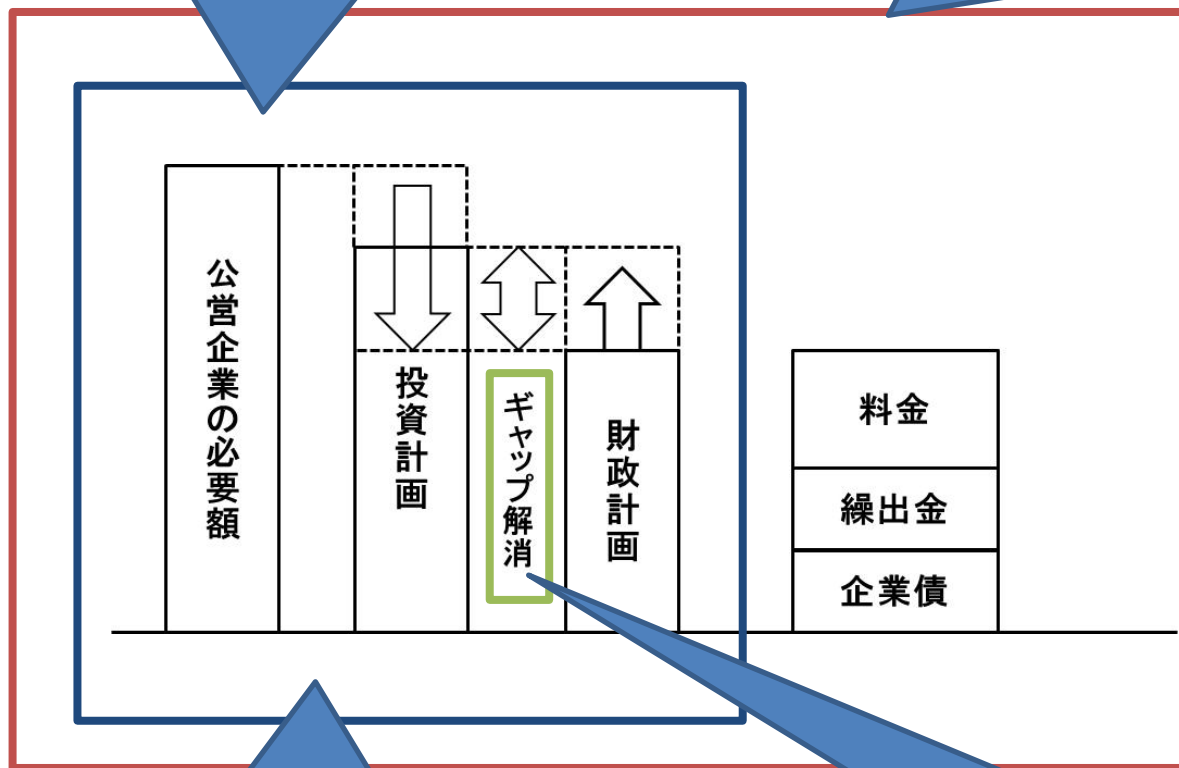
- 手引きに沿ってアセットマネジメントを実践した結果を各地域水道ビジョンに反映している。



全体計画における手引き等の対象範囲

I 水道事業におけるアセットマネジメント(資産管理)に関する手引き

II 地域水道ビジョン作成の手引き

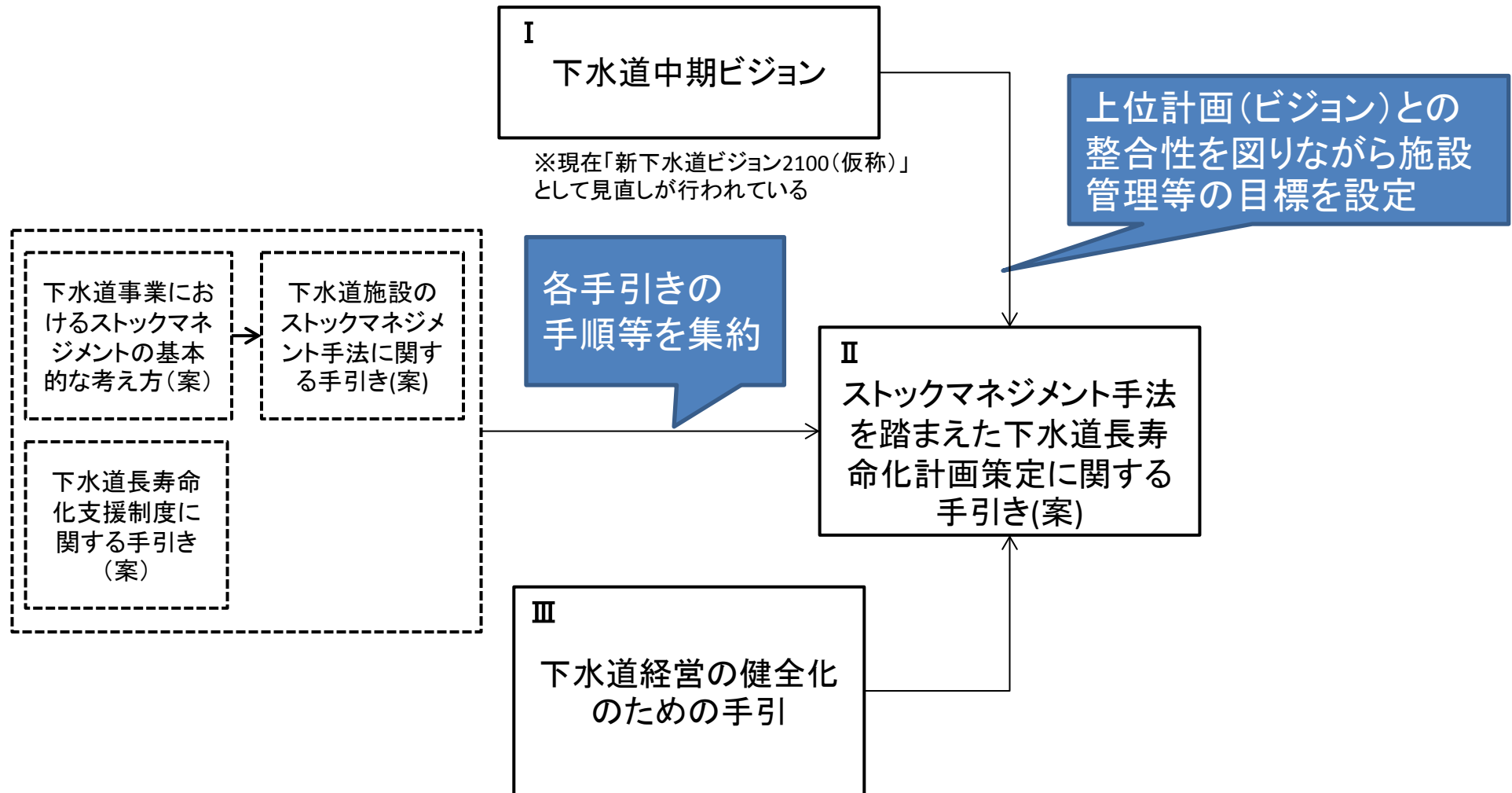


III 簡易支援ツール

IV 水道広域化検討の手引き

下水道事業における各手引き等の関係

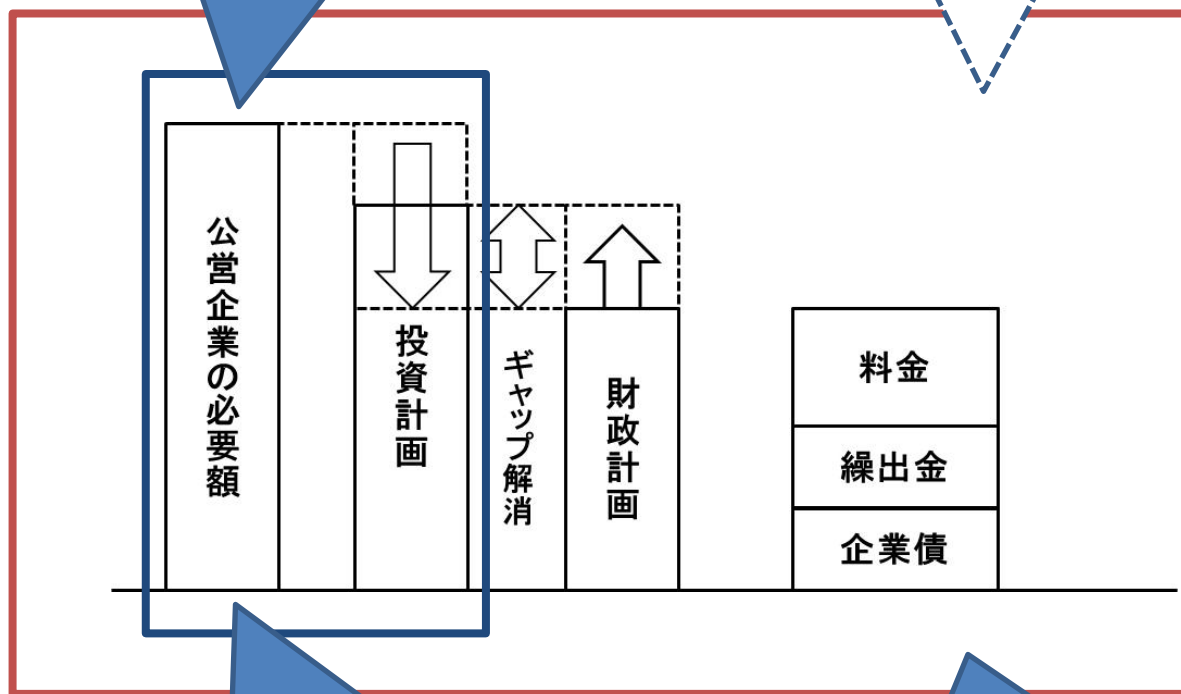
- 下水道に関するストックマネジメントの手法はⅡ「ストックマネジメント手法を踏まえた下水道長寿命化計画策定に関する手引き(案)」にまとめられている。



全体計画における手引き等の対象範囲

I 下水道中期ビジョン

現在下水道政策研究委員会では財政を含めた新ビジョンを検討中

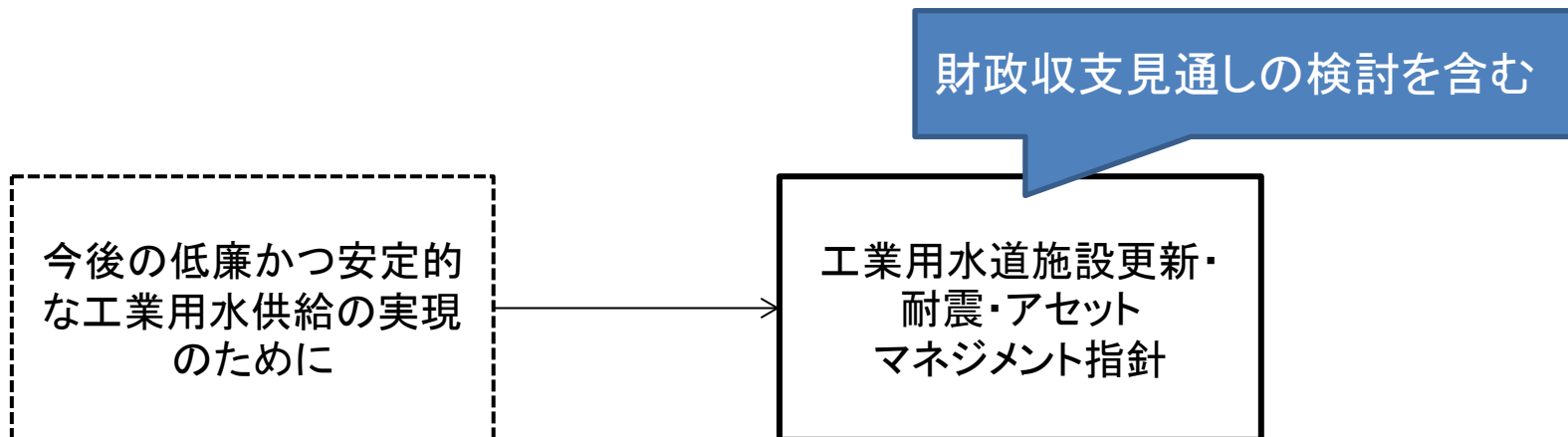


II スtockマネジメント手法を踏まえた
下水道長寿命化計画策定に関する手
引き(案)

III 下水道経営の健全化
のための手引

工業用水道事業における各手引き等の関係

- 工業用水道に関するストックマネジメントの手法は「工業用水道施設更新・耐震・アセットマネジメント指針」にまとめられている。



全体計画における手引き等の対象範囲

工業用水道施設更新・耐震・
アセットマネジメント指針

