

平成30年度 下水道審議会
第4回 資源・エネルギー・新技術部会

説明資料

平成30年6月29日

滋賀県琵琶湖環境部下水道課

～ 説明内容の構成 ～

議題(1) 前回審議会の議事内容の確認

議題(2) 湖南中部浄化センターの
次期汚泥処理方式に関する公募方針(案)について

参考資料 PPP/PFI等事業手法について

議題(1)

前回審議会の議事内容の確認

(1) 第3回資源・エネルギー新技術部会の概要

- ① 燃料化方式におけるエネルギー収支について
 - ・生成物のエネルギーよりも投入エネルギーの方が大きくなる場合がある。エネルギー資源の効率性の視点を検討方針の一つとし、投入エネルギーよりも生成エネルギーが大きくなる方式を条件とするべき。

- ② 消化方式について
 - ・返流水によるNP増加に対し、現状の放流水質(実態)を守る必要があるか、基準値を遵守できればよいかにより、導入に対する考え方が変わる。要求水準書には「水処理のことも含め、トータルで考える」と記載するべき。
 - ・汚泥の一部を消化する方法も考えられる。

(1) 第3回資源・エネルギー新技術部会の概要

③ 外部バイオマスの受け入れについて

- 外部バイオマスの受け入れは、消化によるエネルギー回収を前提とする。
- 高島の汚泥は5年間、湖西で処理を行うこととなっているが、5年後には方向性や単独処理の方法について考える必要がある。高島での消化は否定的に判定されているが、集約処理の方向性と矛盾する。可能性として残しておくべきである。
- 外部バイオマスの搬入について、住民の合意は難しいが、解決策の検討は必要である。

(2) 第3回資源・エネルギー新技術部会での指摘事項

① 各処理区の汚泥処理方式の適用性

- 消化方式の適用性は△以上とする。ただし、返流水による課題があるため、慎重な検討を求める。

	湖南中部	湖西	東北部	高島
消化	エネルギーリサイクル率向上に寄与するが、燃料化との併用は避けることが望ましい。一部系列への適用は想定できる。返流水質(N/P)について考慮する必要がある。	現在行われている燃料化への影響があるため、当面は併用を避ける。	エネルギーリサイクル率向上に寄与するが、燃料化との併用は避けることが望ましい。一部系列への適用は想定できる。返流水質(N/P)について考慮する必要がある。 用地確保の面で課題がある。	汚泥量が少ないため、単独では採算の面から適用性は低いと想定される。
	○	×	△	△



	湖南中部	湖西	東北部	高島
消化	下水汚泥エネルギー化率向上に寄与する。焼却や燃料化方式へのエネルギー供給にもなる。返流水質(N/P)の課題があるため、消化で得られるエネルギー量と、水処理で増加するコストとの比較評価が必要。	現在行われている燃料化は消化を前提としていないため、消化のメリットを受けられない可能性がある。生成物のエネルギー量への影響が考えられるため、当面は適用を避けることが望ましい。	下水汚泥エネルギー化率向上に寄与する。焼却や燃料化方式へのエネルギー供給にもなる。返流水質(N/P)の課題があるため、消化で得られるエネルギー量と、水処理で増加するコストとの比較評価が必要。用地面積の課題に注意する必要がある	汚泥量が少ないため、単独では採算の面から適用性は低いと想定される。他バイオマスの受け入れにより可能性はある。また、他バイオスを受け入れる場合は、基本的に消化が前提となる。
	○	△	△	△

(2) 第3回資源・エネルギー新技術部会での指摘事項

① 用語の適切な使用や文章表現等の修正

- エネルギー利用のことは「再生利用」ではなく「エネルギー回収」とする。
- 「エネルギーリサイクル率」等の用語は適切な表現に修正する。
- 「減容化」「減量化」の用語を適切に使う事。
- 「有効利用」に農業利用も含まれる表現とする。
- 「リスク分担の考え方」は、事業者が考えるリスクを書かせる。
- 公募の目的である「安定した汚泥処理処分」を提案条件の中に入れる。



適切に修正

(3) 中間取りまとめにおける汚泥処理方式の考え方

① 基本的な考え方

方式	基本的な考え方
埋め立て	汚泥が有効活用されず、処分先の安定確保の視点からも避ける。
コンポスト化	生成物の安定流通が重要であるため、製造量に見合う需要が見込まれる地域において検討する。
焼却	処理処分の安定性が高い。新型機では廃熱回収等によるエネルギー回収が行われている。消化との併用や、焼却灰の有効活用についても検討しつつ、選択肢の一つとする。
熔融	エネルギー使用量や温室効果ガス発生量が多いことと、重金属の溶出抑制も不要であることから避ける。
燃料化	DBO等により民間のノウハウを活用することで生成物の利用先の確保が見込めることや、汚泥のエネルギー回収の面で優れていることから、選択肢の一つとする。
消化	汚泥の減量化やエネルギー回収の面で優れた方式である。しかし、窒素、リンを高濃度に含む返流水が高度処理に影響をおよぼす可能性がある。この影響を十分に考慮した上で、焼却あるいは燃料化などの最終処理との組み合わせを検討することが望ましい。

(3) 中間取りまとめにおける汚泥処理方式の考え方

② 湖南中部処理区における今後の検討のあり方

- 発生汚泥量が琵琶湖流域4処理区の中で最も多く、汚泥処理処分もしくは有効利用の安定性の確保を優先すべきである。また、スケールメリットが働くことから、汚泥の再生利用及び資源循環についても積極的に検討することが望まれる。
- 次期汚泥処理方式の選定にあたっては、汚泥の安定した処理と、生成物の安定した処分もしくは有効利用できる焼却方式、あるいは燃料化方式のいずれかが考えられる。消化方式については、返流水の水処理への影響面を考慮した上で、焼却方式あるいは燃料化方式との組み合わせを検討することが望ましい。

議題(2)

湖南中部浄化センターの
次期汚泥処理方式に関する公募方針(案)について

(1) 公募の目的

滋賀県下水道課のコンセプト
下水道で地域と琵琶湖を健康に
～世界に誇れる下水道を目指して～

より良い・より健康な滋賀県を作るため、多様なプレイヤーと連携しつつ、下水道のポテンシャル・未利用の資源を最大限活用することにより、地域や琵琶湖への貢献にチャレンジし続ける下水道事業を実現する。



滋賀県下水道中期ビジョン
第3回新技術部会中間取りまとめ

(1) 公募の目的

- 以下の目的のために民間から有効利用を図るための処理方式等の提案を公募し、湖南中部浄化センターにおける次期施設の最適な処理方式および事業方式の方向性を選定するための一助とする。
 - ① 安定した汚泥処理処分
 - ② 汚泥処理コストの縮減
 - ③ 琵琶湖および周辺環境への影響の縮減
 - ④ 下水汚泥リサイクル率、下水道バイオマスリサイクル率、下水汚泥エネルギー化率の向上、資源の地域循環
 - ⑤ 地域への貢献
 - ⑥ 温室効果ガス排出量の削減

(2) 提案する処理方式の実績等

- 以下のいずれかに該当すること。
 - ① 下水道事業或いは下水道類似施設において採用実績がある。
 - ② JSによる技術評価又は新技術導入制度による技術評価を受けている、もしくは推進機構の共同研究による技術評価を受けたもの、国総研のB-DASHプロジェクト事業による評価を受けたもの。
 - ③ 3号炉更新施設の稼働時まで上記②が適用される見込みであるもの

(3) 対象範囲

- ①濃縮汚泥受入槽～汚泥有効利用施設～場外搬出設備
- ②脱水汚泥受入槽～汚泥有効利用施設～場外搬出設備

※①は消化の導入を想定して設定。

※付随して濃縮設備・脱水設備を含める必要がある場合には、上記範囲を超えた提案についても有効とする。

例) 高濃度消化など

(4) 事業方式

- PPP/PFIの採用を前提とし、提案するシステムに対して最適と考えられる事業手法の提示を求める。
- 濃縮・脱水設備を含む提案の場合、濃縮設備・脱水設備の維持管理は滋賀県において行う。

(5) 事業スケジュール(案)

平成30年度	本事業に係わる方針決定
平成31年度	基本設計 ※1
平成32年度	事業者選定 ※2
平成33～36年度	詳細設計・建設工事
平成37年度～	施設供用開始

※1: 要求水準書、公告資料の作成

※2: 公募、総合評価、契約事務

- 事業期間は20年とする。

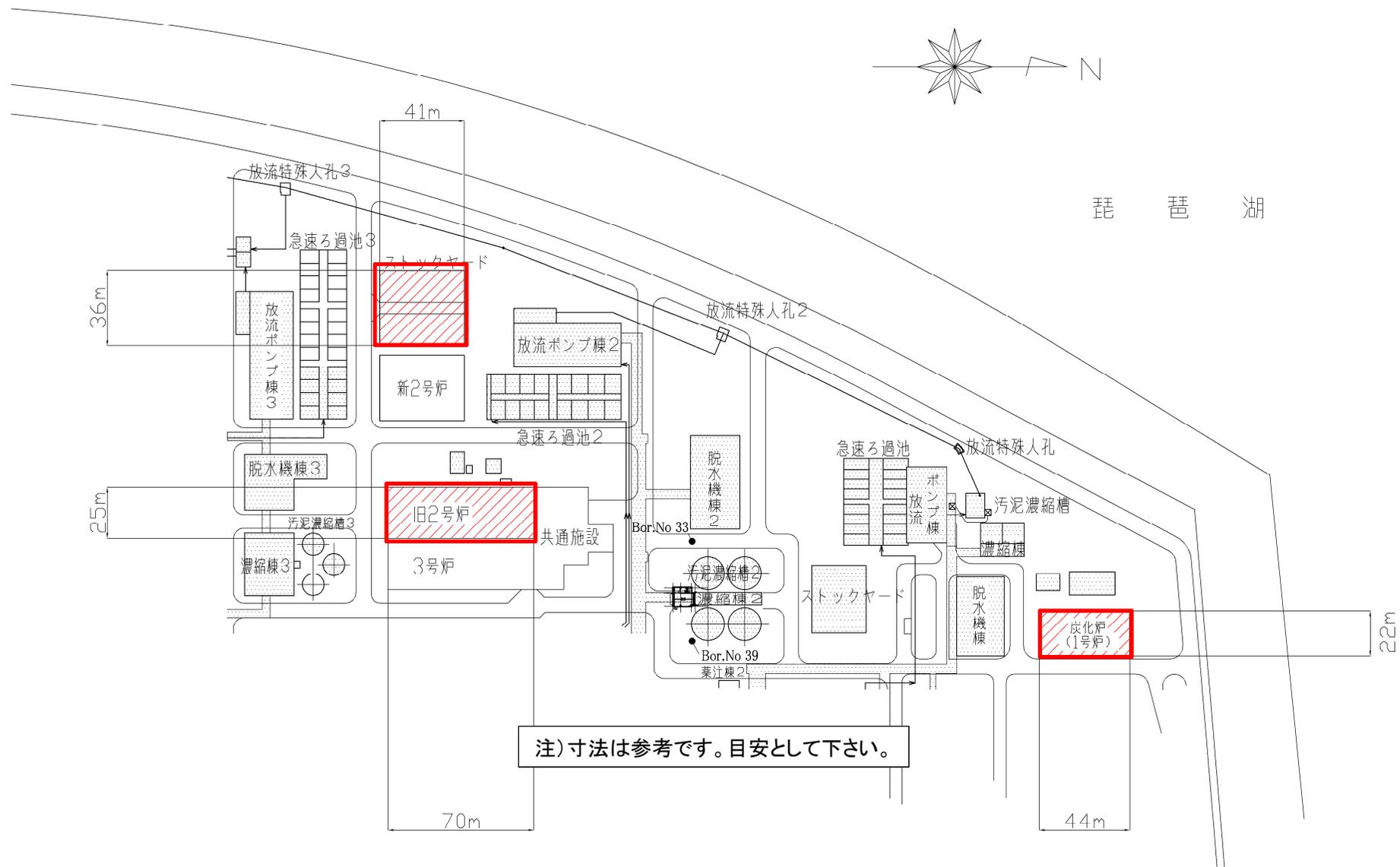
(6) 汚泥の有効利用条件

- 汚泥の生成物は全量有効利用とする。
- 有効利用とは、【緑農地利用】【建設資材利用】【エネルギー利用】を意味するが、溶融スラグとしての利用は有効利用の対象外とする。

(7) 設計条件

- 汚泥処理施設の規模を設定するため、汚泥量および汚泥性状を提示する。
 - ■ 既往データの整理結果を提示 ■ ■
 - ①濃縮汚泥量・性状
 - ②脱水汚泥量・性状

(8) 設置場所の提示



注) 寸法は参考です。目安として下さい。

(9) リスク分担(案)

- 以下に示す項目の各リスクの内容を整理して、滋賀県と事業者におけるリスク分担(案)を提示し、事業者からの提案を募る。

- ①法令や税制、許認可等制度変更
- ②地域住民や環境保全、自然災害等
- ③物価変動、金利変動
- ④設計時の不備
- ⑤工期の延期、工事費増大等
- ⑥施設の損傷や改修、維持管理費用の増加
- ⑦生成物の有効利用先への供給責任
- ⑧事業終了時の手続きに要する費用負担

(10) 提案内容の評価方針(案)

【評価方針(案)】

- 以下に示す項目について、配点比率として提示する。
 - ① 安定した汚泥処理処分
 - 生成物の引き取りの確実性、余裕性、不測の事態への対応性
 - 汚泥量、性状の変動に対し、生成物の性状や施設運転の安定性の確保
 - ② 環境への配慮
 - 下水汚泥リサイクル率等の向上、地域バイオマスの利活用
 - 返流水(COD、T-N、T-P)が水処理におよぼす影響と対策、他の汚泥処理プロセスにおよぼす影響と対策
 - 温室効果ガス排出量の削減
 - 省エネルギー性
 - 周辺環境への影響

(10) 提案内容の評価方針(案)

③社会貢献

- ライフサイクルコストが低廉であること
- 県内からの資材調達や県内企業と連携する提案など
- 障害者雇用や地域住民との協働の提案など

(10) 提案内容の評価方針(案)

大項目	小項目	評価内容	評価の重要度 (案)
安定した 汚泥処理処分	事業の安定性	事業期間中、生成物全ての有効利用先を確保可能か。 (事業期間中の引き取りの確実性、引取量の余裕性、不測の事態への対応性)	20%
	変動に対する 安定性	投入汚泥量、汚泥性状の変動に対し、有効利用に必要な生成物の性状や施設運転の安定性が確保できる提案となっているか。	10%
環境への配慮	リサイクル	下水汚泥リサイクル率、下水道バイオマスリサイクル率、下水汚泥エネルギー化率の向上、および資源の地域循環や地域バイオマスの利活用が図られること。	10%
	下水処理への 影響	汚泥有効利用施設からの返流水(COD、T-N、T-P)が水処理へ与える影響および対策が提案されているか、十分考慮されているか。他の汚泥処理プロセスにおよぼす影響および対策が提案されているか、十分考慮されているか。	10%
	温室効果ガス 排出量	下水処理場内における汚泥処理から利用先までを含め、温室効果ガス排出量の削減に対し有効な提案となっているか。	5%
	省エネルギー	汚泥処理過程において、使用エネルギーが削減されるか、省エネルギー型の機器が採用されているか。焼却方式の場合、国交省通知(H29.9.15)に基づく廃熱回収率等に合致しているか。	5%
	周辺環境への 影響	施設供用時の場内への臭気対策が確実であるか。 施設供用時および製品運搬時における走行車両が周辺環境に与える影響の対策が十分考慮されているか。	5%
社会貢献	総事業費	施設のライフサイクルコストが低廉であるか。	15%
	地域への貢献	地元貢献につながる対応として、県内からの資材調達や県内企業と連携する提案があるか。周辺住民の理解や地域の活性化に資する提案があるか。	10%
	課題解決	特に評価すべき社会的解決課題への貢献があるか。 (障害者雇用や、地域住民との協働の提案など)	10%

今後の審議スケジュール(案)について

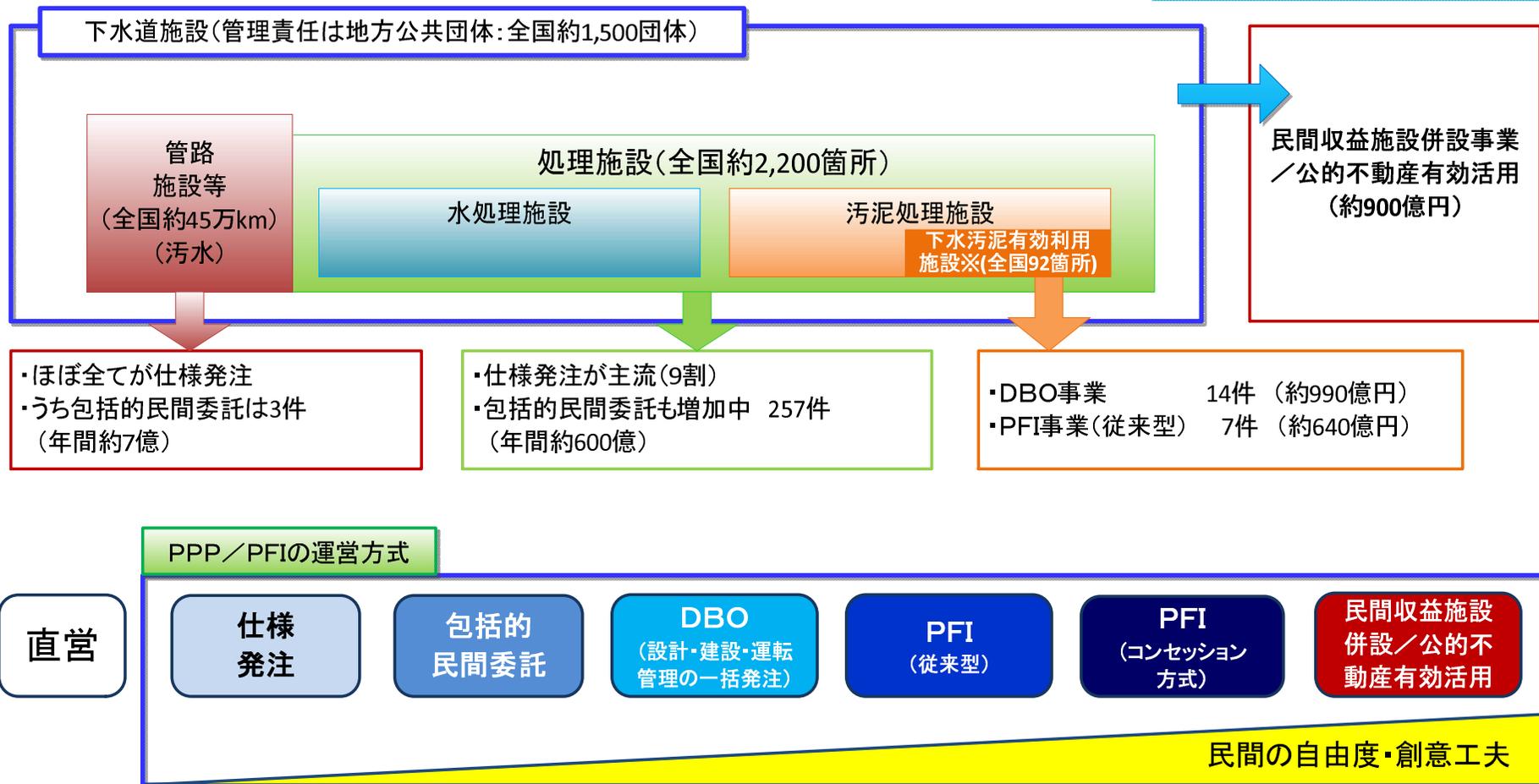
審議事項	H29			H30		
	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回
	H29.6.14	H29.11.27	H30.3.14	H30.6.29	H30.11中旬	H31.2中旬
琵琶湖流域下水道事業の沿革と汚泥処理の経緯	◎					
各処理区における汚泥処理の現状	◎					
今後の審議事項および審議スケジュール	◎					
汚泥処理技術の現状、事例紹介		◎				
琵琶湖流域下水道における適応性について		◎				
琵琶湖流域下水道における汚泥処理方式検討方針について		◎	○			
琵琶湖流域下水道における汚泥処理方式検討方針			◎			
中間とりまとめ			◎			
事業手法の検討方針について				◎		
公募内容の案について				◎	○	
公募結果について					◎	○
事業手法について						◎
湖南中部浄化センター次期汚泥処理方式について						◎
答申						◎

◎: 主な審議事項

○: 継続審議事項

参考資料 PPP/PFI等事業手法について

1. 下水道事業における官民連携手法の種類



※下水汚泥利用施設・・・固形燃料化施設、消化ガス発電施設、コンポスト化施設、リン回収施設

注) 図中の数値については、平成26年3月時点 国土交通省調べ

出典: 国土交通省, 下水道事業における公共施設等運営事業等の実施に関するガイドライン(案)

(1) 直営方式

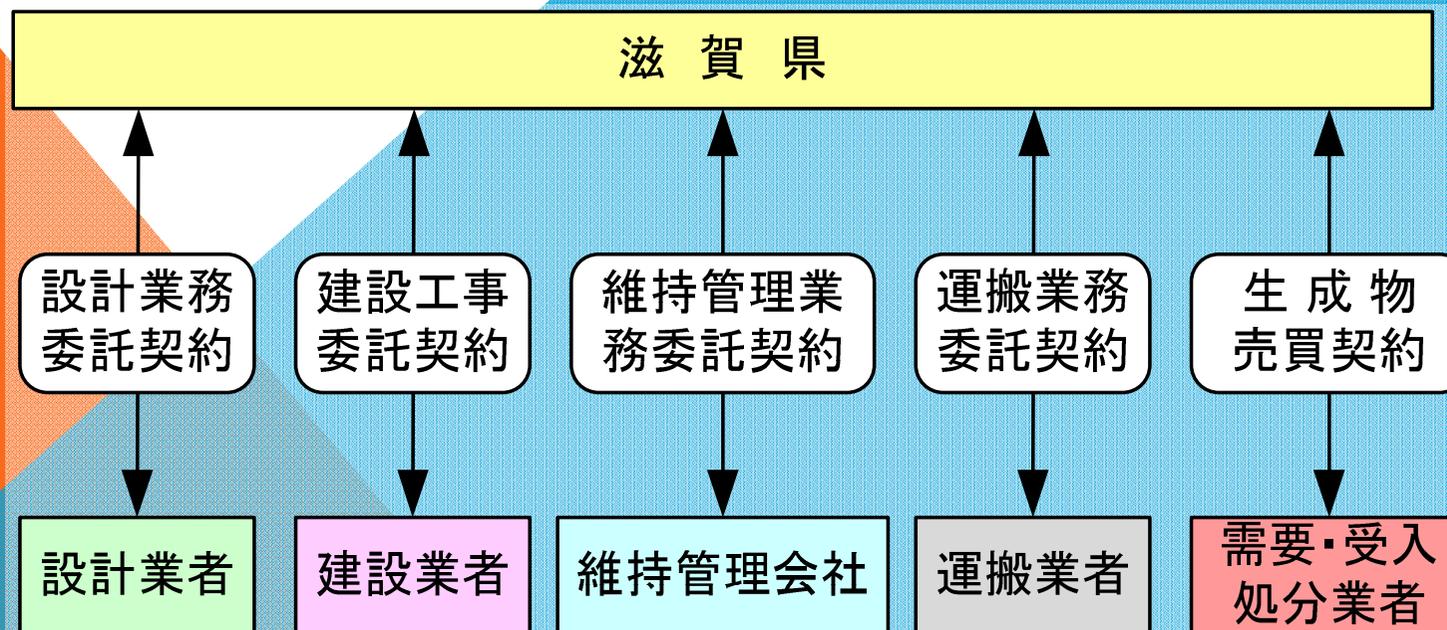
■自治体が自らの職員により下水道施設の運営や維持管理業務を行う。

(施設の設計・建設は、従来の仕様発注による)

■以前は自治体の職員が維持管理を行っていたが、維持管理業務を委託するようになり、現在の採用事例はほとんどないといえる。

(2) 仕様発注

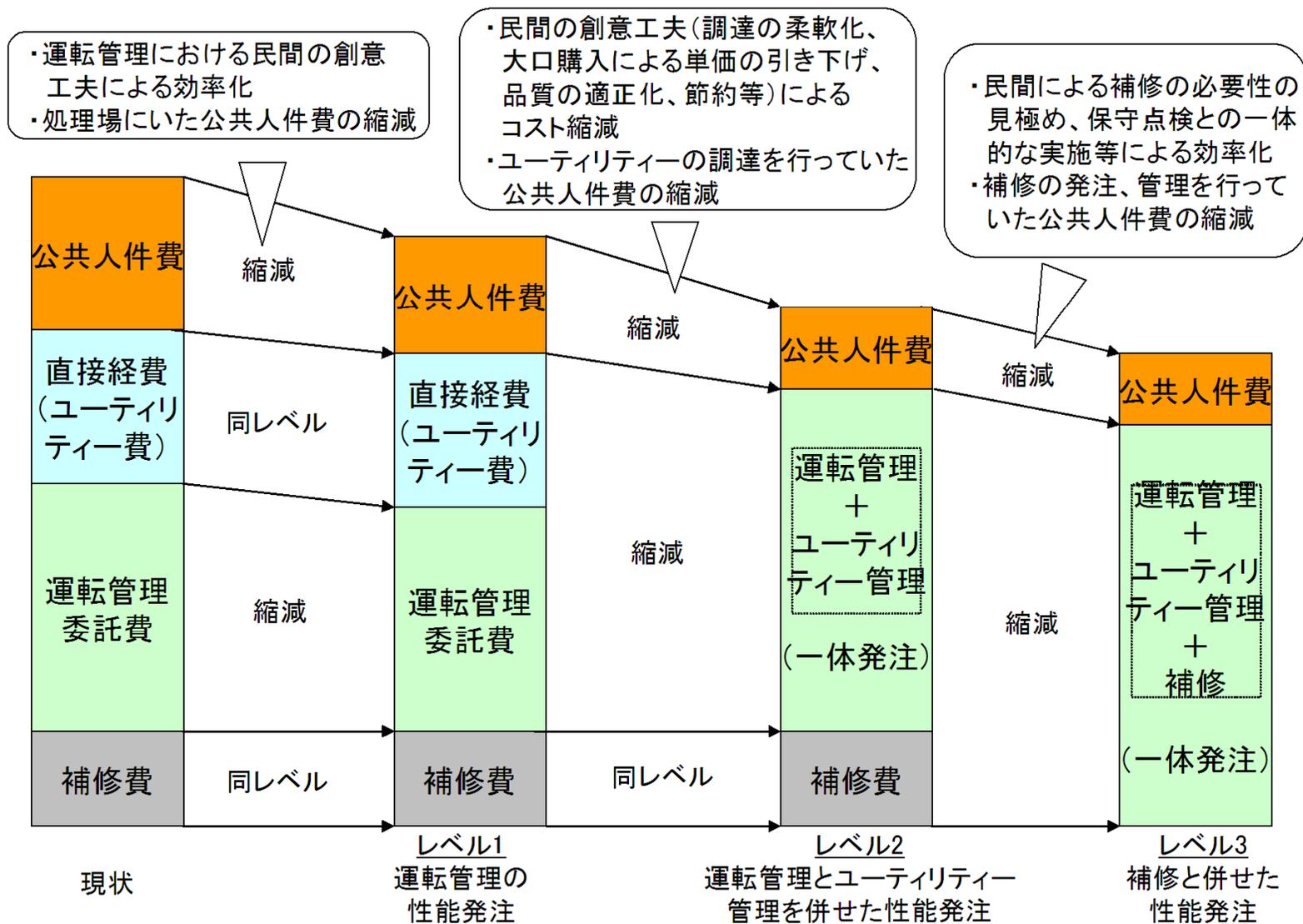
- 一般的に従来から行われてきた事業手法であり、施設の計画、調査、設計から財源確保、建設、運営まで自治体が主体で行う。
- 設計、建設を個別に仕様発注し、民間業者が委託・請負により行う。



(3) 包括民間委託

- 施設の維持管理を対象に、「民間事業者が施設を適切に運転し、一定の要求水準（パフォーマンス）を満足できれば、施設の運転方法の詳細等については、民間事業者の裁量に任せる」という性能発注に基づく委託方法。
- 契約期間を3～5年程度と従来方式（単年度契約）よりも長くすることで、コスト縮減効果を高める。
- 維持管理にかかる業務対象範囲はレベル1～レベル3に分けられ、レベルが高くなるほどコスト縮減が期待される。

(3) 包括民間委託

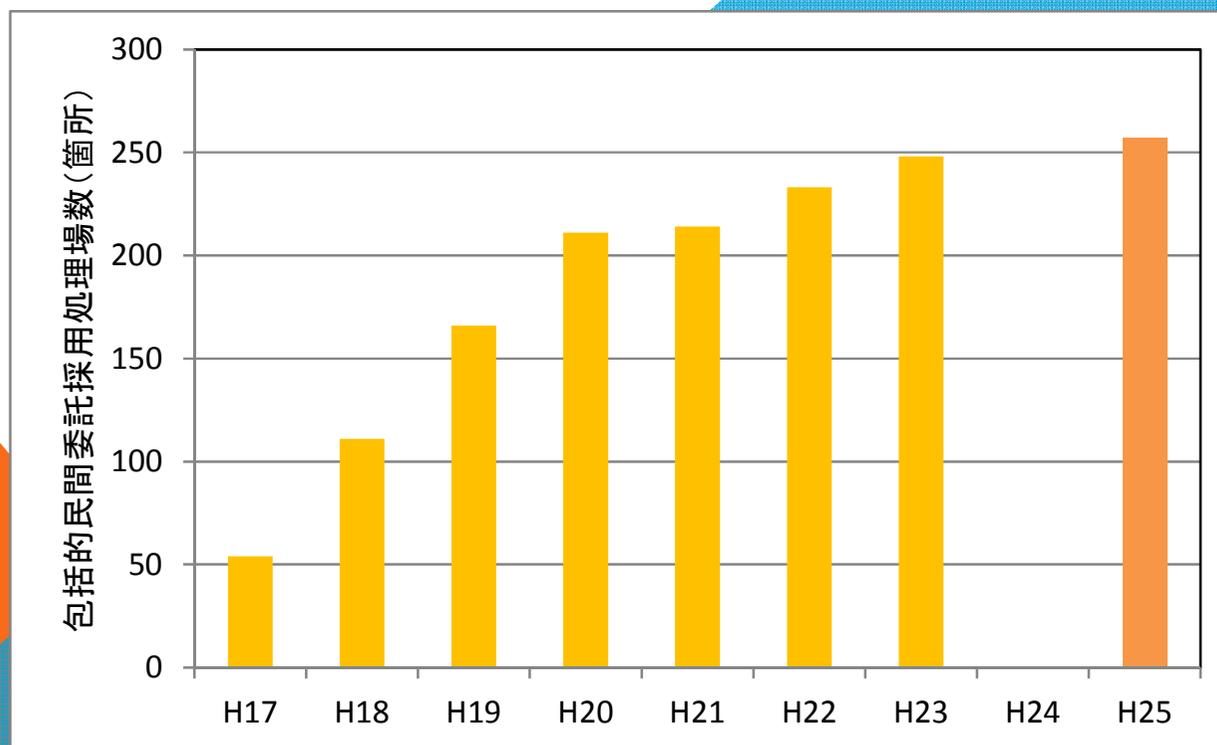


出典: 包括的民間委託導入マニュアル(案), 平成15年12月, 日本下水道協会

(3) 包括民間委託

包括的民間委託の採用処理場数は年々増加しており、平成27年4月末時点では、管路施設で約10件、下水処理施設で約330件の事例がある。

※国土交通省調べ

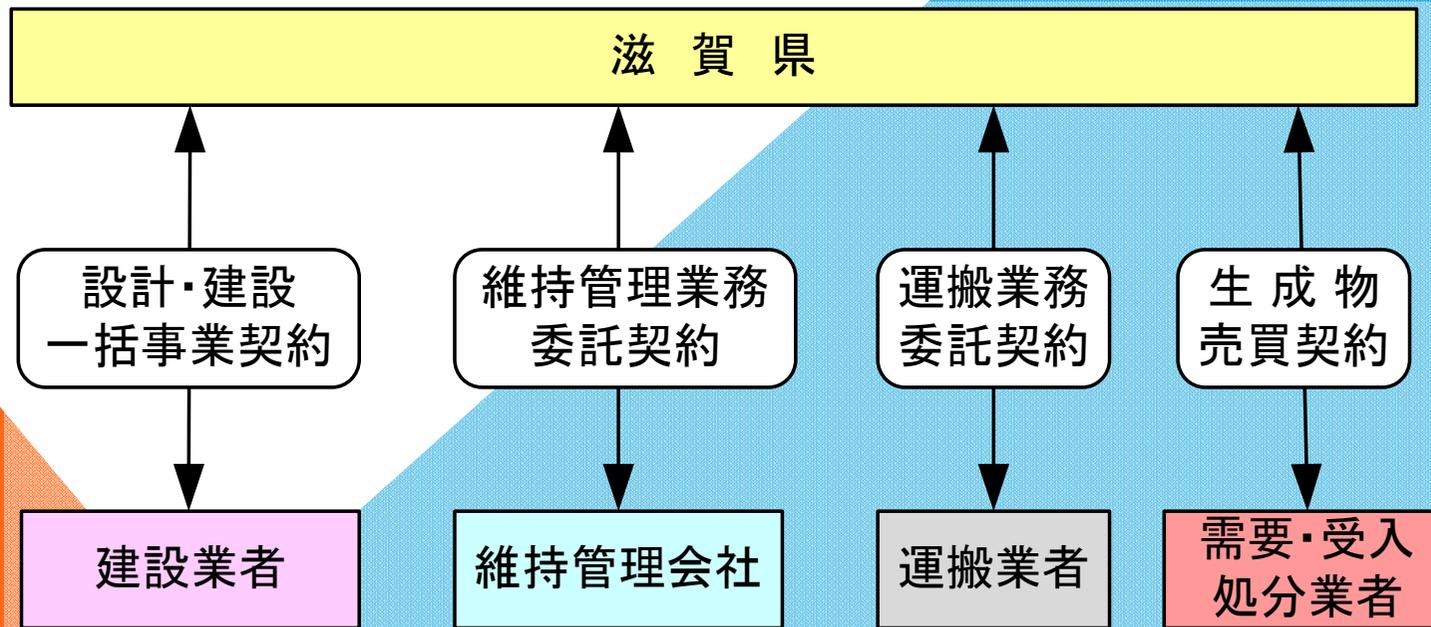


出典:下水道統計(H17~23), 国交省公表値(H25)

(4) DB (Design Build)

- 仕様発注と同様に、施設の計画、調査、基本設計(予算確保のための設計のほか、要求水準書等の性能発注内容の設定を含む)から財源確保を自治体が主体で行う。
- 設計・建設は一括して事業者へ性能発注されるため、設計・建設工程での民間のノウハウを活用でき、コスト縮減や高度な技術提案が期待できる。
- 施設は県が所有し、運営管理は直営とするが、施設等の運転・維持管理を業者へ外部委託する。

(4) DB (Design Build)



(4) DB (Design Build)

①焼却炉や溶融炉等のプラント設備

建設費が高価であり、メーカーによって特長が異なる。メーカー独自の技術で、設計時の仕様発注が難しい。

採用自治体：滋賀県、兵庫県、奈良県、神戸市、大阪府、名古屋市、埼玉県等

②合流改善対策施設

処理性能が同じでも、メーカーにより処理プロセスが異なる。施設の工期短縮等が期待できる。

採用自治体：広島県(福山市)・・・雨水滞水池 他

③消化ガス発電設備

メーカーによって発電方式・特長が異なる。メーカー独自の技術のため1社しか取り扱っていない技術がある。

採用自治体：栃木県、栃木県宇都宮市、山形県鶴岡市、佐賀県鳥栖市 他

④水処理方式、汚泥処理方式

原理は同じであるが、メーカーによって機器構成、システム及び特長が異なる。メーカー独自の技術のため1社しか取り扱っていない技術がある。

採用自治体：大阪市・・・MBR事業、アナモックス事業

(5) DBO (Design Build Operate)

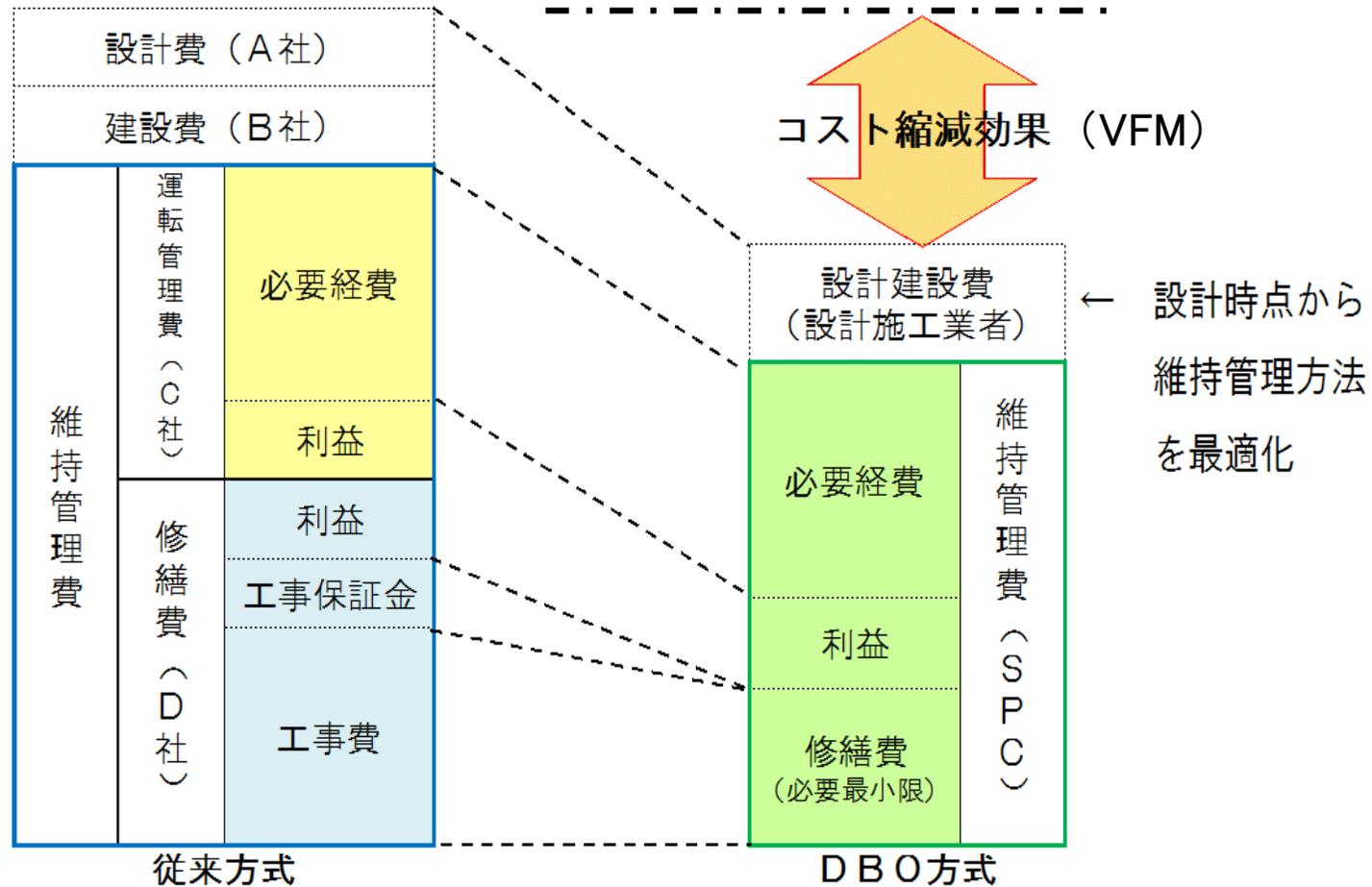
- 自治体が資金調達し、民間事業者へ施設の設計・建設・維持管理運営の一切の業務を一括発注し、事業全体への責任を負わせる。
- 長期的な維持管理契約を含めることで、DBよりもコスト縮減が期待される。
- 建設工事請負契約と維持管理運営委託契約を別途契約として、施設の設計・建設事業者、維持管理事業を行う事業者を分けるDB+O方式や、メンテナンス契約を付加するDB+M方式もある。

(5) DBO (Design Build Operate)

	従来方式	DBO方式
管理主体	下水道管理者(官)	民間事業者
契約	運転管理と修繕工事を別契約	運転管理と修繕工事を一括契約
保全・修繕	短期の保全と不具合等による修繕	長期の保全と計画修繕
工事保証金	修繕費に含まれる	修繕費に含まない

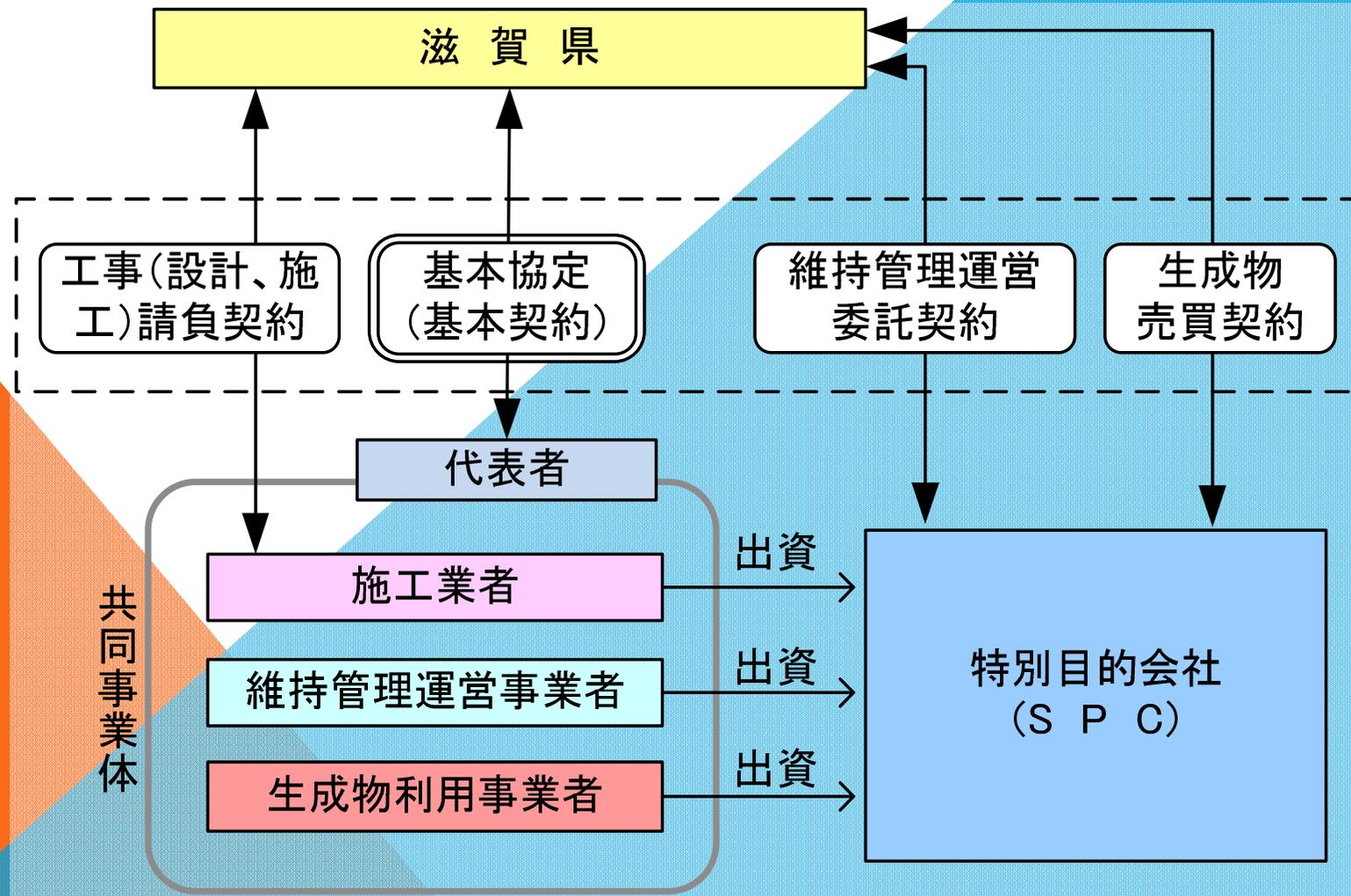
(5) DBO (Design Build Operate)

DBO方式によるコスト削減効果の例



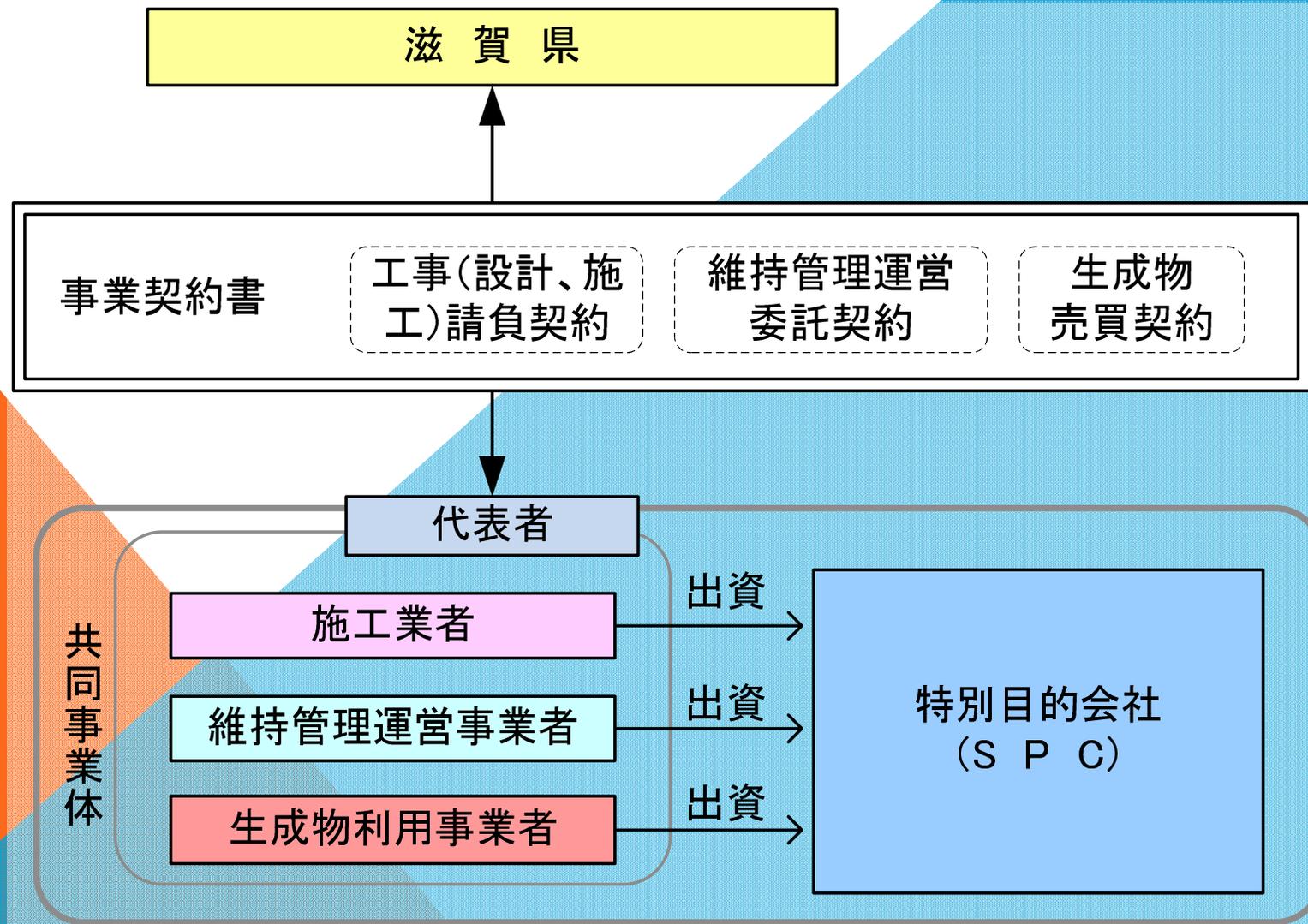
(5) DBO (Design Build Operate)

事業契約の締結ケース(例1)・・・個別に契約を締結



(5) DBO (Design Build Operate)

事業契約の締結ケース(例2)・・・一括で契約を締結



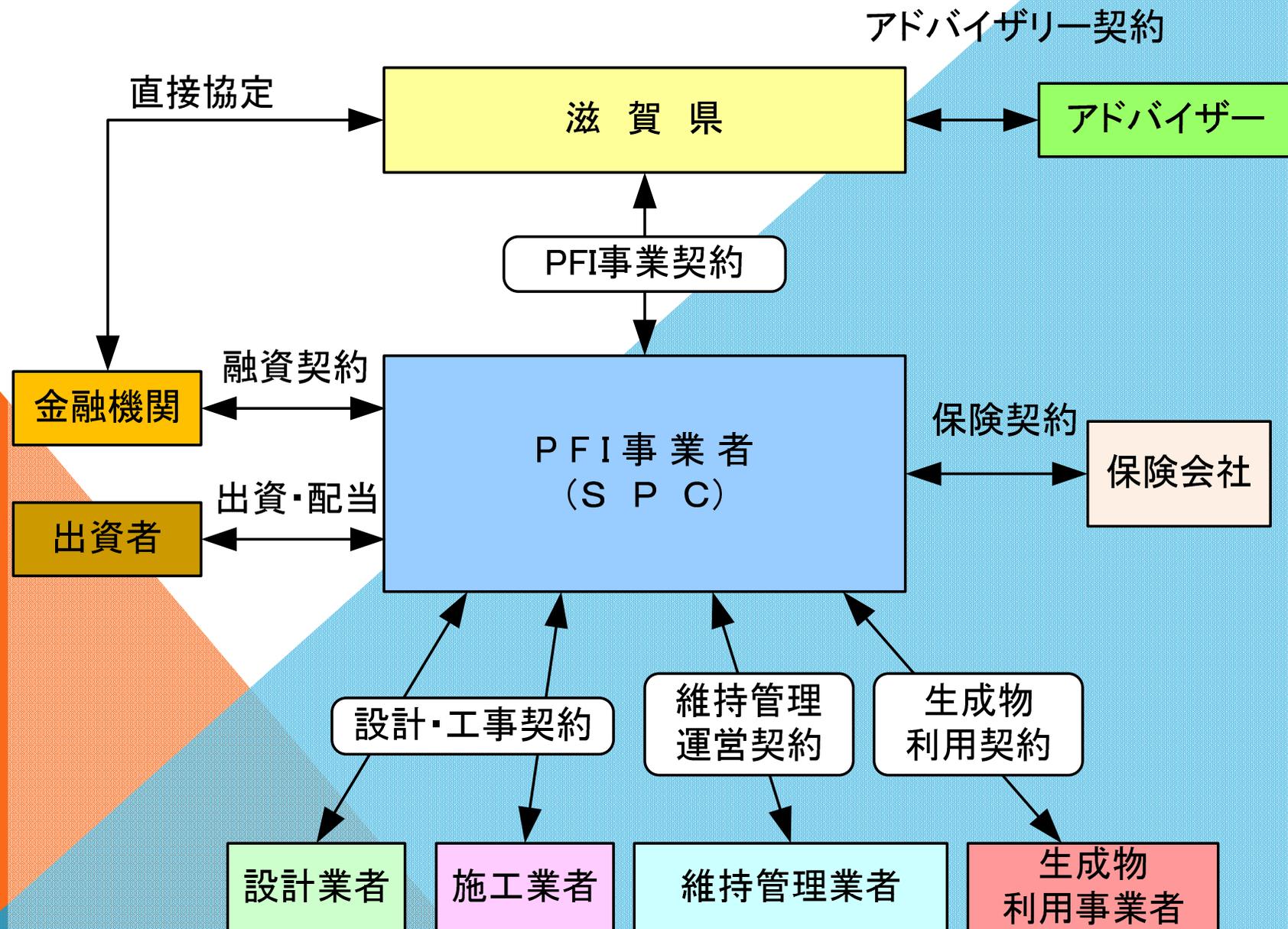
(5) DBO (Design Build Operate)

地方公共団体	事業名
東京都(H17.6)	森ヶ崎水再生センター小水力発電
東京都(H19.11)	東部スラッジプラント汚泥炭化
宮城県(H21.8)	県南浄化センター下水汚泥燃料化
東京都(H22.7)	清瀬水再生センター汚泥ガス化炉
兵庫県(H23.4)	流域下水汚泥広域処理場熔融炉改築
愛知県(H24.4)	衣浦東部浄化センター下水汚泥燃料化
広島市(H24.4)	西部水資源再生センター燃料化
熊本市(H25.4)	南部浄化センター固形燃料化
東京都(H25.7)	東部スラッジプラント汚泥炭化(その2)
埼玉県(H27.3)	新河岸川水循環センター固形燃料化
西海市(H27.7)	西海市エネルギー回収推進施設整備・運営
北九州市 (H27.10予定)	日明浄化センター固形燃料化
滋賀県 (H28.1予定)	湖西浄化センター燃料化
静岡市 (H28.10予定)	中島浄化センター固形燃料化
広島県 (H29.1予定)	芦田川浄化センター固形燃料化
京都府 (H29.4予定)	洛西浄化センター固形燃料化
大阪市 (H29.4予定)	平野下水処理場脱水分離液処理施設整備

(6) PFI (Private Finance Initiative) (従来型)

- 資金調達、施設の設計・建設・維持管理・運営の一식을、民間の資金や経営能力、技術的能力などのノウハウを活用して行う事業手法であり、PFI法に基づいて実施される事業である。
- 行政の関与度合によって、独立採算型、サービス購入型、ジョイントベンチャー型の3つのタイプに事業形態が分けられ、下水道事業で実施する場合は、下水道料金の徴収は県が行うため、「サービス購入型」に該当する場合がほとんどである。
- 施設の所有権の違いによりBTO、BOT、BOO、RO等の方式があるが、下水道事業においては、事業期間中における施設の所有権および事業期間終了時の施設の移管条件から、BTOとBOTの2つの方式が採用されている。

(6) PFI (Private Finance Initiative) (従来型)



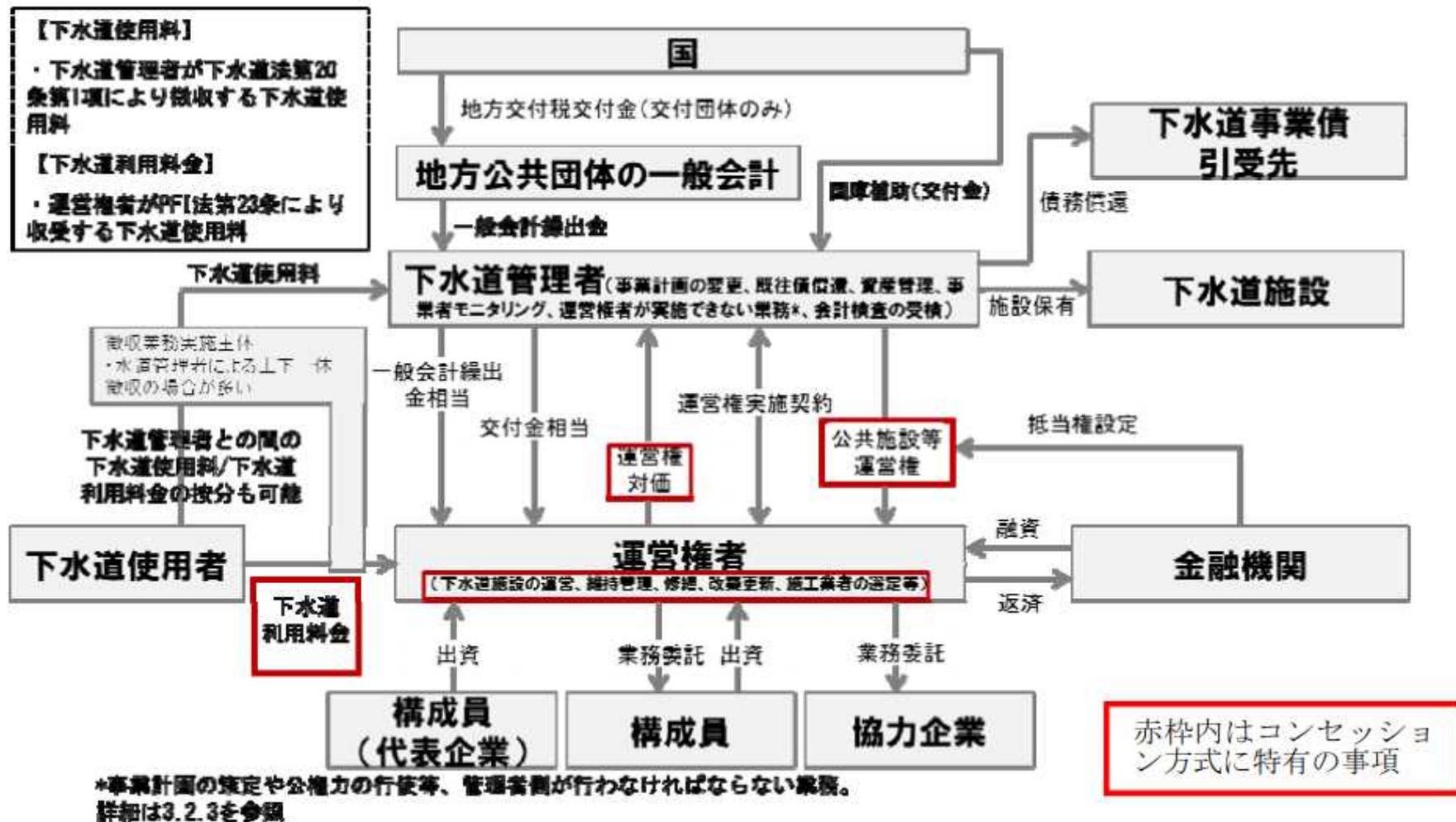
(6) PFI (Private Finance Initiative) (従来型)

自治体	事業種別	概要	VFM	契約期間	
				建設期間	運営期間
東京都	消化ガス発電事業	発電設備の整備・運営	43%	約1年	20年間
横浜市	改良土製造事業	改良土プラント増設・運営	—	約1年	10年間
	消化ガス発電事業	発電設備の整備・運営	8.4%	約1年	20年間
	汚泥燃料化事業	汚泥燃料化施設の整備・運営	20.8%	約3年	20年間
黒部市	消化ガス発電・汚泥燃料化事業	バイオマス利活用施設の整備・運営	15.1%	約2年	15年間
大阪市	消化ガス発電事業	発電設備の整備・運営	18.2%	約1年	20年間
	汚泥燃料化事業	汚泥燃料化施設の整備・運営	4.4%	約3年	20年間
愛知県	汚泥処理施設等整備事業	汚泥処理施設整備・運営	—	約6年間	20年間

(7) PFI (Private Finance Initiative) (コンセッション方式)

- 運営権を民間事業者へ付与し、民間事業者は利用者から收受する利用料金に基づいて事業を運営する方式。
- 長期にわたる契約(20~30年等)の中で、施設の建設から運営、改築更新に至るまでを料金収入で賄う独立採算型の事業である。
- 既存施設の維持管理・運営に適用される。(新設の場合は、従来型が適用)。

(7) PFI(Private Finance Initiative) (コンセッション方式)



出典: 国土交通省, 下水道事業における公共施設等運営事業等の実施に関するガイドライン(案)

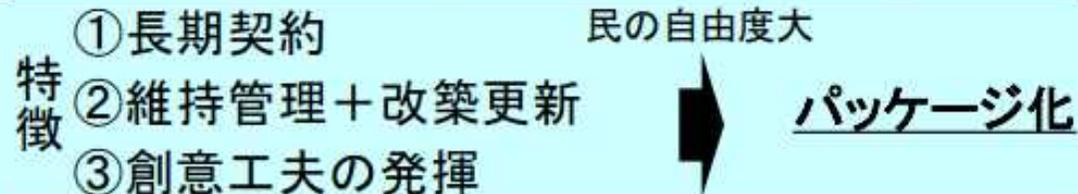
(7) PFI (Private Finance Initiative) (コンセッション方式)

■ 浜松市

市町村合併により静岡県の下水处理場等が市に移管されることに伴い、執行体制を補い、安定的なサービスを持続させるために、コンセッション方式を導入。

事業スキーム

- 対象施設：西遠浄化センター、中継ポンプ場2箇所
(平成27年度末に静岡県から浜松市に移管予定)
- 移管に伴う職員増員と経費を抑制するため、
可能な限り業務を民間に委ねる。
- 事業期間：20年間(平成30年度～平成49年度)
第三者機関によるモニタリングを実施



出典：国土交通省，下水道における新たなPPP/PFI事業の促進に向けた検討会第1回資料，平成27年10月8日

(8) 民間収益施設併設事業及び公的不動産活用事業

- 民間収益施設併設事業・・・収益施設を併設したり、既存の収益施設を活用したりする等、事業収入等により費用を回収する事業、副産物の活用等付加価値を創出し施設のバリューアップを図る事業。
- 公的不動産の利活用事業・・・民間からの自由な提案を募ることで、財政負担を最小に抑え、公共目的を最大限達成することを目指した事業。
- 未利用地、処理水等の資源を提供することでその収入(賃料含む)が得られる。下水道施設の維持管理・運営は自治体が行う。

(8) 民間収益施設併設事業及び公的不動産活用事業

自治体	事業概要	概算収入	契約期間
東京都	都心の中心である立地条件やアクセス等の利便性に着目した民間事業者が下水処理場の上部空間に商業ビルを建設するもの。 【敷地面積】5万m ² → このうちの空間容積:約18万m ³ を活用	864億円	30年間
大阪府	立地条件やアクセスに着目して、民間事業者がスポーツクラブや生活利便性施設を運営するもの。 【貸付面積】約23,600m ²	9.8億円	21年間
島根県	民間事業者が下水処理場の上部空間を活用して、太陽光発電による発電を行い、売電事業(FIT)を行うもの。 【貸付面積】30,500m ² 、63,480m ² (2処理場)	3.3億円	20年間
神戸市	民間事業者が下水処理場の上部空間を利用した太陽光発電と処理場から発生するバイオガスによる発電を行い、売電を行うもの。 【貸付面積】約20,000m ²	6.8億円	20年間

平成30年度 下水道審議会
第4回 資源・エネルギー・新技術部会

説明資料

平成30年6月29日

滋賀県琵琶湖環境部下水道課

～ 説明内容の構成 ～

議題(1)

前回審議会の議事内容の確認

議題(2)

湖南中部浄化センターの
次期汚泥処理方式に関する公募方針(案)について

参考資料

PPP/PFI等事業手法について

議題(1)

前回審議会の議事内容の確認

(1) 第3回資源・エネルギー新技術部会の概要

- ① 燃料化方式におけるエネルギー収支について
 - ・生成物のエネルギーよりも投入エネルギーの方が大きくなる場合がある。エネルギー資源の効率性の視点を検討方針の一つとし、投入エネルギーよりも生成エネルギーが大きくなる方式を条件とするべき。

- ② 消化方式について
 - ・返流水によるNP増加に対し、現状の放流水質(実態)を守る必要があるか、基準値を遵守できればよいかにより、導入に対する考え方が変わる。要求水準書には「水処理のことも含め、トータルで考える」と記載するべき。
 - ・汚泥の一部を消化する方法も考えられる。

(1) 第3回資源・エネルギー新技術部会の概要

③ 外部バイオマスの受け入れについて

- 外部バイオマスの受け入れは、消化によるエネルギー回収を前提とする。
- 高島の汚泥は5年間、湖西で処理を行うこととなっているが、5年後には方向性や単独処理の方法について考える必要がある。高島での消化は否定的に判定されているが、集約処理の方向性と矛盾する。可能性として残しておくべきである。
- 外部バイオマスの搬入について、住民の合意は難しいが、解決策の検討は必要である。

(2) 第3回資源・エネルギー新技術部会での指摘事項

① 各処理区の汚泥処理方式の適用性

- 消化方式の適用性は△以上とする。ただし、返流水による課題があるため、慎重な検討を求める。

	湖南中部	湖西	東北部	高島
消化	エネルギーリサイクル率向上に寄与するが、燃料化との併用は避けることが望ましい。一部系列への適用は想定できる。返流水質(N/P)について考慮する必要がある。	現在行われている燃料化への影響があるため、当面は併用を避ける。	エネルギーリサイクル率向上に寄与するが、燃料化との併用は避けることが望ましい。一部系列への適用は想定できる。返流水質(N/P)について考慮する必要がある。 用地確保の面で課題がある。	汚泥量が少ないため、単独では採算の面から適用性は低いと想定される。
	○	×	△	△



	湖南中部	湖西	東北部	高島
消化	下水汚泥エネルギー化率向上に寄与する。焼却や燃料化方式へのエネルギー供給にもなる。返流水質(N/P)の課題があるため、消化で得られるエネルギー量と、水処理で増加するコストとの比較評価が必要。	現在行われている燃料化は消化を前提としていないため、消化のメリットを受けられない可能性がある。生成物のエネルギー量への影響が考えられるため、当面は適用を避けることが望ましい。	下水汚泥エネルギー化率向上に寄与する。焼却や燃料化方式へのエネルギー供給にもなる。返流水質(N/P)の課題があるため、消化で得られるエネルギー量と、水処理で増加するコストとの比較評価が必要。用地面積の課題に注意する必要がある	汚泥量が少ないため、単独では採算の面から適用性は低いと想定される。他バイオマスの受け入れにより可能性はある。また、他バイオスを受け入れる場合は、基本的に消化が前提となる。
	○	△	△	△

(2) 第3回資源・エネルギー新技術部会での指摘事項

① 用語の適切な使用や文章表現等の修正

- エネルギー利用のことは「再生利用」ではなく「エネルギー回収」とする。
- 「エネルギーリサイクル率」等の用語は適切な表現に修正する。
- 「減容化」「減量化」の用語を適切に使う事。
- 「有効利用」に農業利用も含まれる表現とする。
- 「リスク分担の考え方」は、事業者が考えるリスクを書かせる。
- 公募の目的である「安定した汚泥処理処分」を提案条件の中に入れる。



適切に修正

(3) 中間取りまとめにおける汚泥処理方式の考え方

① 基本的な考え方

方式	基本的な考え方
埋め立て	汚泥が有効活用されず、処分先の安定確保の視点からも避ける。
コンポスト化	生成物の安定流通が重要であるため、製造量に見合う需要が見込まれる地域において検討する。
焼却	処理処分の安定性が高い。新型機では廃熱回収等によるエネルギー回収が行われている。消化との併用や、焼却灰の有効活用についても検討しつつ、選択肢の一つとする。
熔融	エネルギー使用量や温室効果ガス発生量が多いことと、重金属の溶出抑制も不要であることから避ける。
燃料化	DBO等により民間のノウハウを活用することで生成物の利用先の確保が見込めることや、汚泥のエネルギー回収の面で優れていることから、選択肢の一つとする。
消化	汚泥の減量化やエネルギー回収の面で優れた方式である。しかし、窒素、リンを高濃度に含む返流水が高度処理に影響をおよぼす可能性がある。この影響を十分に考慮した上で、焼却あるいは燃料化などの最終処理との組み合わせを検討することが望ましい。

(3) 中間取りまとめにおける汚泥処理方式の考え方

② 湖南中部処理区における今後の検討のあり方

- 発生汚泥量が琵琶湖流域4処理区の中で最も多く、汚泥処理処分もしくは有効利用の安定性の確保を優先すべきである。また、スケールメリットが働くことから、汚泥の再生利用及び資源循環についても積極的に検討することが望まれる。
- 次期汚泥処理方式の選定にあたっては、汚泥の安定した処理と、生成物の安定した処分もしくは有効利用できる焼却方式、あるいは燃料化方式のいずれかが考えられる。消化方式については、返流水の水処理への影響面を考慮した上で、焼却方式あるいは燃料化方式との組み合わせを検討することが望ましい。

議題(2)

湖南中部浄化センターの
次期汚泥処理方式に関する公募方針(案)について

(1) 公募の目的

滋賀県下水道課のコンセプト
下水道で地域と琵琶湖を健康に
～世界に誇れる下水道を目指して～

より良い・より健康な滋賀県を作るため、多様なプレイヤーと連携しつつ、下水道のポテンシャル・未利用の資源を最大限活用することにより、地域や琵琶湖への貢献にチャレンジし続ける下水道事業を実現する。



滋賀県下水道中期ビジョン
第3回新技術部会中間取りまとめ

(1) 公募の目的

- 以下の目的のために民間から有効利用を図るための処理方式等の提案を公募し、湖南中部浄化センターにおける次期施設の最適な処理方式および事業方式の方向性を選定するための一助とする。
 - ① 安定した汚泥処理処分
 - ② 汚泥処理コストの縮減
 - ③ 琵琶湖および周辺環境への影響の縮減
 - ④ 下水汚泥リサイクル率、下水道バイオマスリサイクル率、下水汚泥エネルギー化率の向上、資源の地域循環
 - ⑤ 地域への貢献
 - ⑥ 温室効果ガス排出量の削減

(2) 提案する処理方式の実績等

- 以下のいずれかに該当すること。
 - ① 下水道事業或いは下水道類似施設において採用実績がある。
 - ② JSによる技術評価又は新技術導入制度による技術評価を受けている、もしくは推進機構の共同研究による技術評価を受けたもの、国総研のB-DASHプロジェクト事業による評価を受けたもの。
 - ③ 3号炉更新施設の稼働時まで上記②が適用される見込みであるもの

(3) 対象範囲

- ①濃縮汚泥受入槽～汚泥有効利用施設～場外搬出設備
- ②脱水汚泥受入槽～汚泥有効利用施設～場外搬出設備

※①は消化の導入を想定して設定。

※付随して濃縮設備・脱水設備を含める必要がある場合には、上記範囲を超えた提案についても有効とする。

例) 高濃度消化など

(4) 事業方式

- PPP/PFIの採用を前提とし、提案するシステムに対して最適と考えられる事業手法の提示を求める。
- 濃縮・脱水設備を含む提案の場合、濃縮設備・脱水設備の維持管理は滋賀県において行う。

(5) 事業スケジュール(案)

平成30年度	本事業に係わる方針決定
平成31年度	基本設計 ※1
平成32年度	事業者選定 ※2
平成33～36年度	詳細設計・建設工事
平成37年度～	施設供用開始

※1: 要求水準書、公告資料の作成

※2: 公募、総合評価、契約事務

- 事業期間は20年とする。

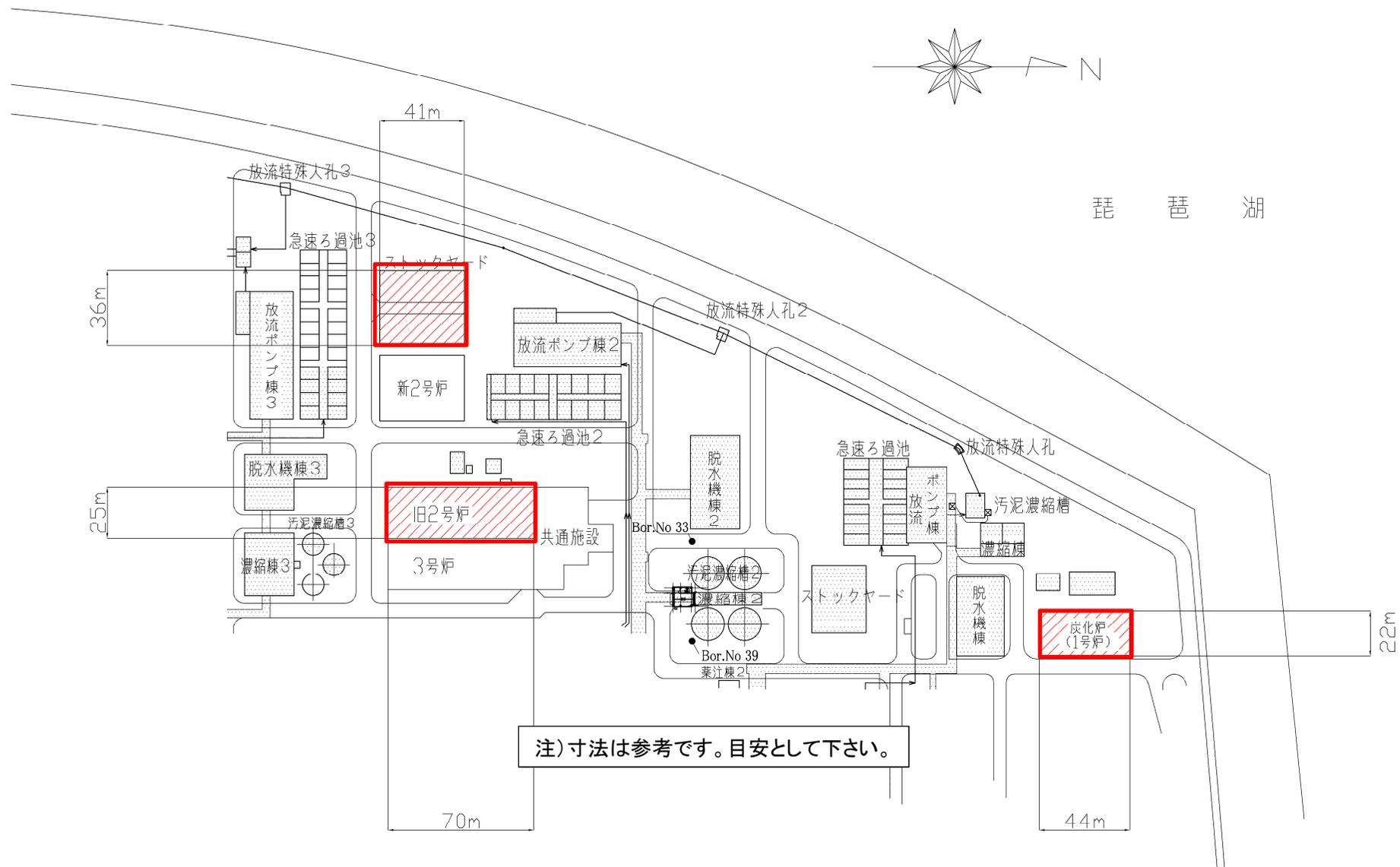
(6) 汚泥の有効利用条件

- 汚泥の生成物は全量有効利用とする。
- 有効利用とは、【緑農地利用】【建設資材利用】【エネルギー利用】を意味するが、溶融スラグとしての利用は有効利用の対象外とする。

(7) 設計条件

- 汚泥処理施設の規模を設定するため、汚泥量および汚泥性状を提示する。
 - ■ 既往データの整理結果を提示 ■ ■
 - ①濃縮汚泥量・性状
 - ②脱水汚泥量・性状

(8) 設置場所の提示



注) 寸法は参考です。目安として下さい。

(9) リスク分担(案)

- 以下に示す項目の各リスクの内容を整理して、滋賀県と事業者におけるリスク分担(案)を提示し、事業者からの提案を募る。

- ①法令や税制、許認可等制度変更
- ②地域住民や環境保全、自然災害等
- ③物価変動、金利変動
- ④設計時の不備
- ⑤工期の延期、工事費増大等
- ⑥施設の損傷や改修、維持管理費用の増加
- ⑦生成物の有効利用先への供給責任
- ⑧事業終了時の手続きに要する費用負担

(10) 提案内容の評価方針(案)

【評価方針(案)】

- 以下に示す項目について、配点比率として提示する。
 - ① 安定した汚泥処理処分
 - 生成物の引き取りの確実性、余裕性、不測の事態への対応性
 - 汚泥量、性状の変動に対し、生成物の性状や施設運転の安定性の確保
 - ② 環境への配慮
 - 下水汚泥リサイクル率等の向上、地域バイオマスの利活用
 - 返流水(COD、T-N、T-P)が水処理におよぼす影響と対策、他の汚泥処理プロセスにおよぼす影響と対策
 - 温室効果ガス排出量の削減
 - 省エネルギー性
 - 周辺環境への影響

(10) 提案内容の評価方針(案)

③社会貢献

- ライフサイクルコストが低廉であること
- 県内からの資材調達や県内企業と連携する提案など
- 障害者雇用や地域住民との協働の提案など

(10) 提案内容の評価方針(案)

大項目	小項目	評価内容	評価の重要度 (案)
安定した 汚泥処理処分	事業の安定性	事業期間中、生成物全ての有効利用先を確保可能か。 (事業期間中の引き取りの確実性、引取量の余裕性、不測の事態への対応性)	20%
	変動に対する 安定性	投入汚泥量、汚泥性状の変動に対し、有効利用に必要な生成物の性状や施設運転 の安定性が確保できる提案となっているか。	10%
環境への配慮	リサイクル	下水汚泥リサイクル率、下水道バイオマスリサイクル率、下水汚泥エネルギー化率 の向上、および資源の地域循環や地域バイオマスの利活用が図られること。	10%
	下水処理への 影響	汚泥有効利用施設からの返流水(COD、T-N、T-P)が水処理へ与える影響および 対策が提案されているか、十分考慮されているか。他の汚泥処理プロセスにおよぼ す影響および対策が提案されているか、十分考慮されているか。	10%
	温室効果ガス 排出量	下水処理場内における汚泥処理から利用先までを含め、温室効果ガス排出量の削 減に対し有効な提案となっているか。	5%
	省エネルギー	汚泥処理過程において、使用エネルギーが削減されるか、省エネルギー型の機器が 採用されているか。焼却方式の場合、国交省通知(H29.9.15)に基づく廃熱回収率等 に合致しているか。	5%
	周辺環境への 影響	施設供用時の場内への臭気対策が確実であるか。 施設供用時および製品運搬時における走行車両が周辺環境に与える影響の対策が 十分考慮されているか。	5%
社会貢献	総事業費	施設のライフサイクルコストが低廉であるか。	15%
	地域への貢献	地元貢献につながる対応として、県内からの資材調達や県内企業と連携する提案が あるか。周辺住民の理解や地域の活性化に資する提案があるか。	10%
	課題解決	特に評価すべき社会的解決課題への貢献があるか。 (障害者雇用や、地域住民との協働の提案など)	10%

今後の審議スケジュール(案)について

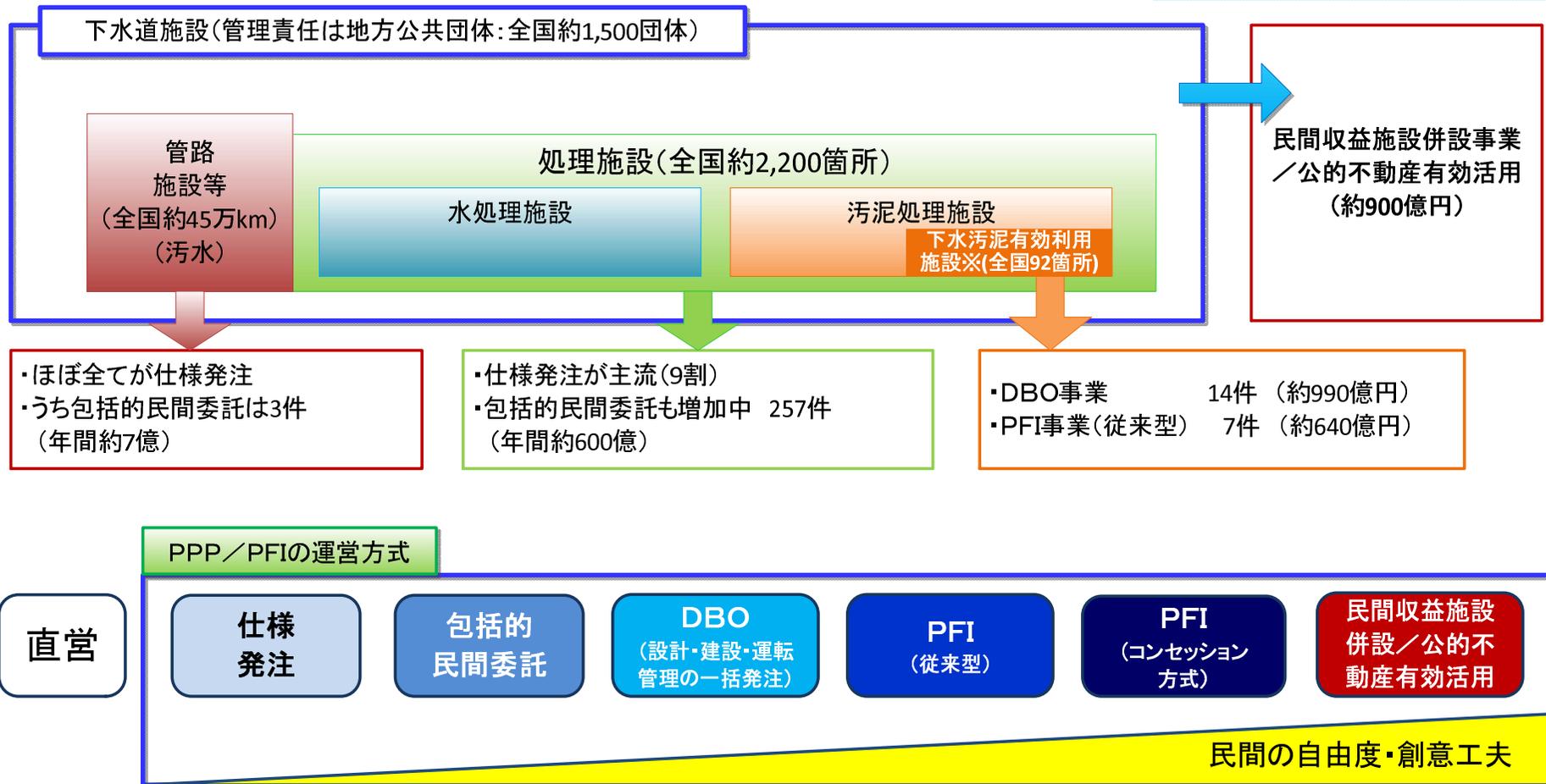
審議事項	H29			H30		
	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回
	H29.6.14	H29.11.27	H30.3.14	H30.6.29	H30.11中旬	H31.2中旬
琵琶湖流域下水道事業の沿革と汚泥処理の経緯	◎					
各処理区における汚泥処理の現状	◎					
今後の審議事項および審議スケジュール	◎					
汚泥処理技術の現状、事例紹介		◎				
琵琶湖流域下水道における適応性について		◎				
琵琶湖流域下水道における汚泥処理方式検討方針について		◎	○			
琵琶湖流域下水道における汚泥処理方式検討方針			◎			
中間とりまとめ			◎			
事業手法の検討方針について				◎		
公募内容の案について				◎	○	
公募結果について					◎	○
事業手法について						◎
湖南中部浄化センター次期汚泥処理方式について						◎
答申						◎

◎: 主な審議事項

○: 継続審議事項

参考資料 PPP/PFI等事業手法について

1. 下水道事業における官民連携手法の種類



※下水汚泥利用施設・・・固形燃料化施設、消化ガス発電施設、コンポスト化施設、リン回収施設

注) 図中の数値については、平成26年3月時点 国土交通省調べ

出典: 国土交通省, 下水道事業における公共施設等運営事業等の実施に関するガイドライン(案)

(1) 直営方式

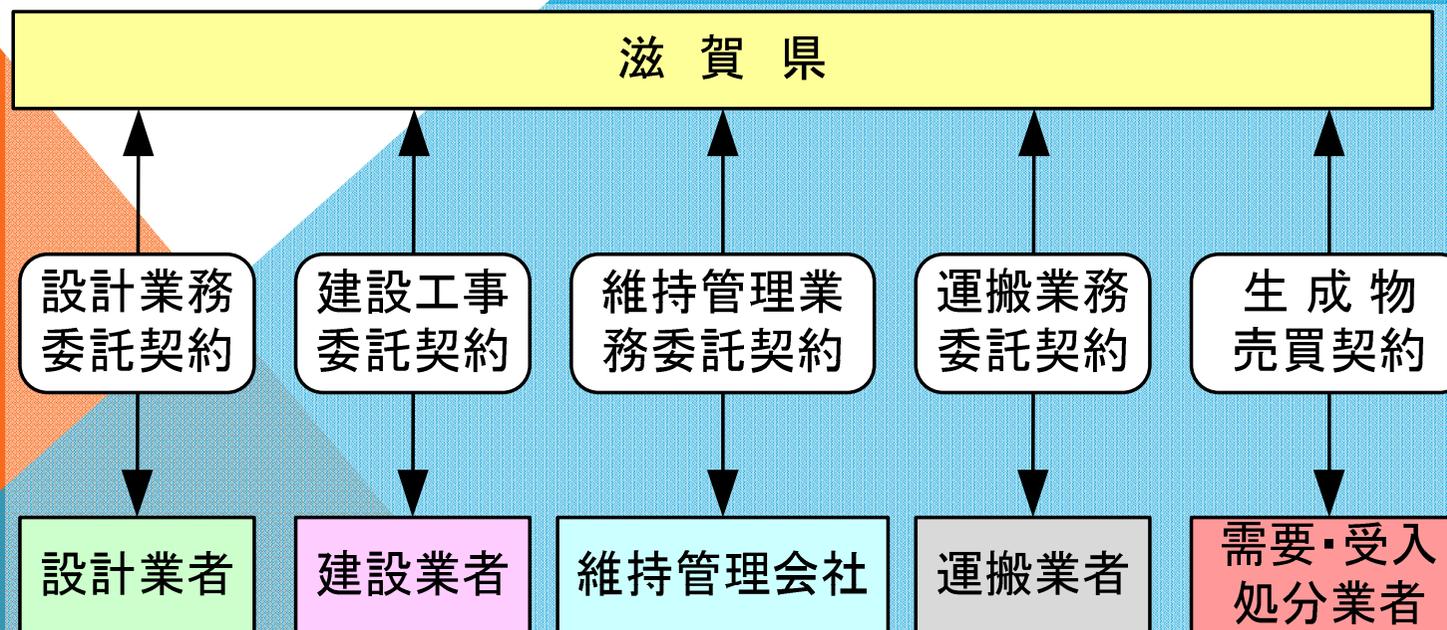
■自治体が自らの職員により下水道施設の運営や維持管理業務を行う。

(施設の設計・建設は、従来の仕様発注による)

■以前は自治体の職員が維持管理を行っていたが、維持管理業務を委託するようになり、現在の採用事例はほとんどないといえる。

(2) 仕様発注

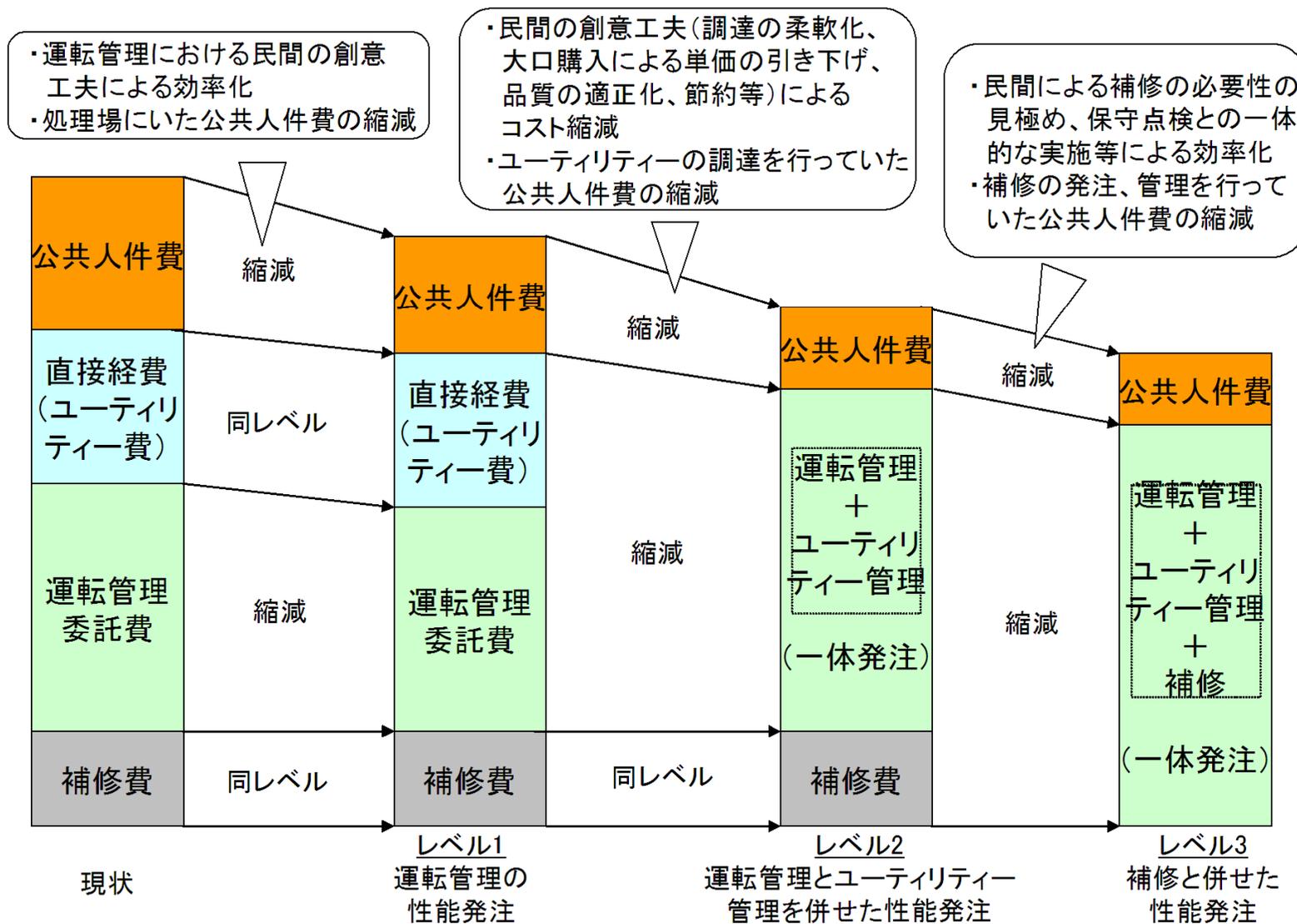
- 一般的に従来から行われてきた事業手法であり、施設の計画、調査、設計から財源確保、建設、運営まで自治体が主体で行う。
- 設計、建設を個別に仕様発注し、民間業者が委託・請負により行う。



(3) 包括民間委託

- 施設の維持管理を対象に、「民間事業者が施設を適切に運転し、一定の要求水準（パフォーマンス）を満足できれば、施設の運転方法の詳細等については、民間事業者の裁量に任せる」という性能発注に基づく委託方法。
- 契約期間を3～5年程度と従来方式（単年度契約）よりも長くすることで、コスト縮減効果を高める。
- 維持管理にかかる業務対象範囲はレベル1～レベル3に分けられ、レベルが高くなるほどコスト縮減が期待される。

(3) 包括民間委託

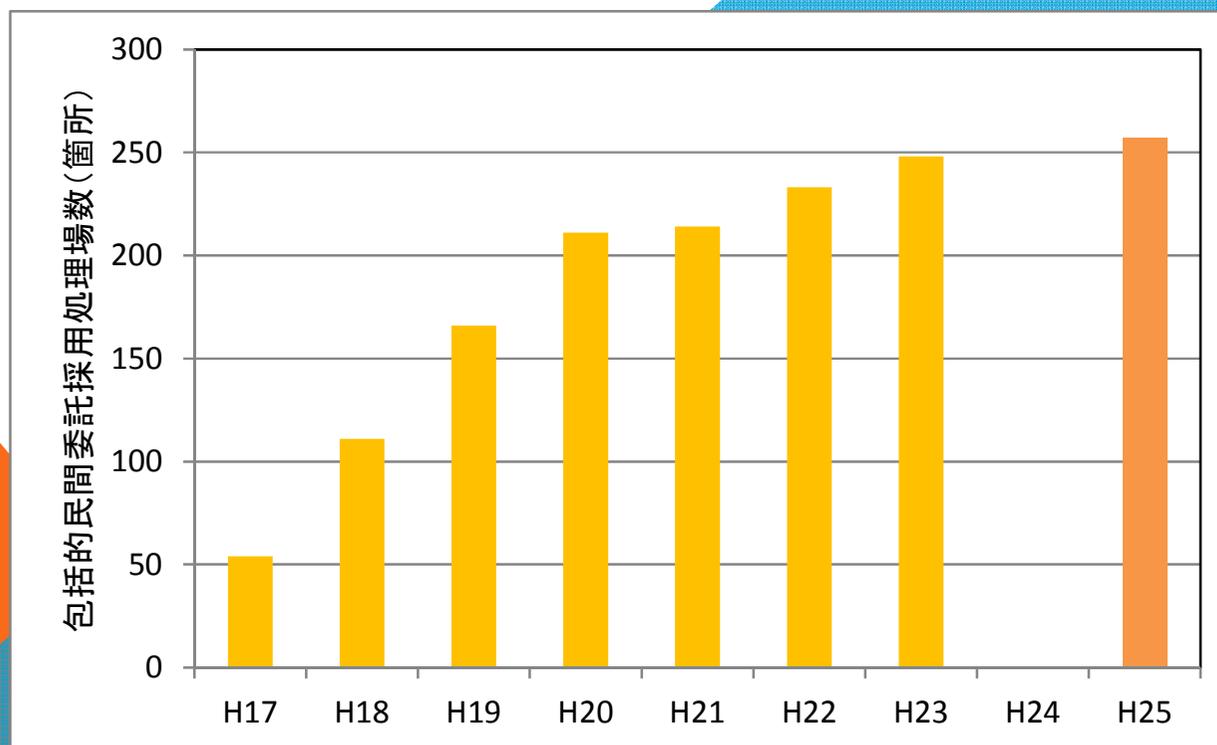


出典: 包括的民間委託導入マニュアル(案), 平成15年12月, 日本下水道協会

(3) 包括民間委託

包括的民間委託の採用処理場数は年々増加しており、平成27年4月末時点では、管路施設で約10件、下水処理施設で約330件の事例がある。

※国土交通省調べ

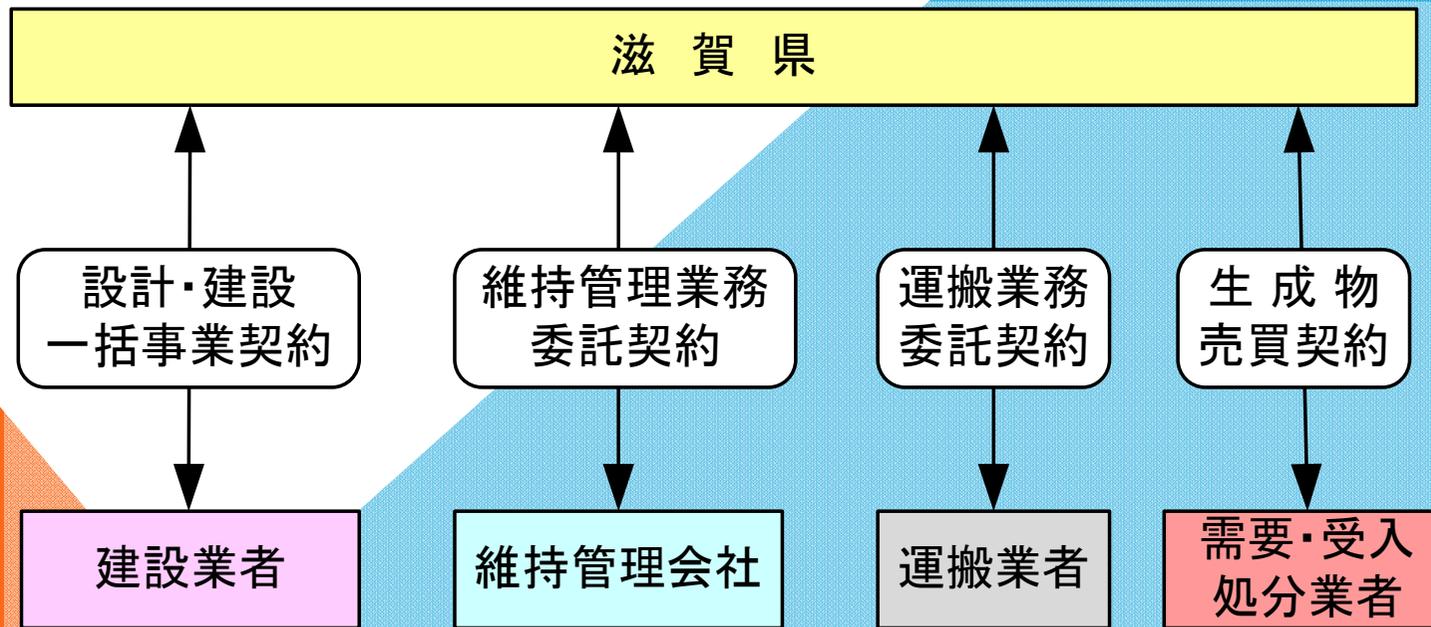


出典:下水道統計(H17~23), 国交省公表値(H25)

(4) DB (Design Build)

- 仕様発注と同様に、施設の計画、調査、基本設計(予算確保のための設計のほか、要求水準書等の性能発注内容の設定を含む)から財源確保を自治体が主体で行う。
- 設計・建設は一括して事業者へ性能発注されるため、設計・建設工程での民間のノウハウを活用でき、コスト縮減や高度な技術提案が期待できる。
- 施設は県が所有し、運営管理は直営とするが、施設等の運転・維持管理を業者へ外部委託する。

(4) DB (Design Build)



(4) DB (Design Build)

①焼却炉や溶融炉等のプラント設備

建設費が高価であり、メーカーによって特長が異なる。メーカー独自の技術で、設計時の仕様発注が難しい。

採用自治体：滋賀県、兵庫県、奈良県、神戸市、大阪府、名古屋市、埼玉県等

②合流改善対策施設

処理性能が同じでも、メーカーにより処理プロセスが異なる。施設の工期短縮等が期待できる。

採用自治体：広島県(福山市)・・・雨水滞水池 他

③消化ガス発電設備

メーカーによって発電方式・特長が異なる。メーカー独自の技術のため1社しか取り扱っていない技術がある。

採用自治体：栃木県、栃木県宇都宮市、山形県鶴岡市、佐賀県鳥栖市 他

④水処理方式、汚泥処理方式

原理は同じであるが、メーカーによって機器構成、システム及び特長が異なる。メーカー独自の技術のため1社しか取り扱っていない技術がある。

採用自治体：大阪市・・・MBR事業、アナモックス事業

(5) DBO (Design Build Operate)

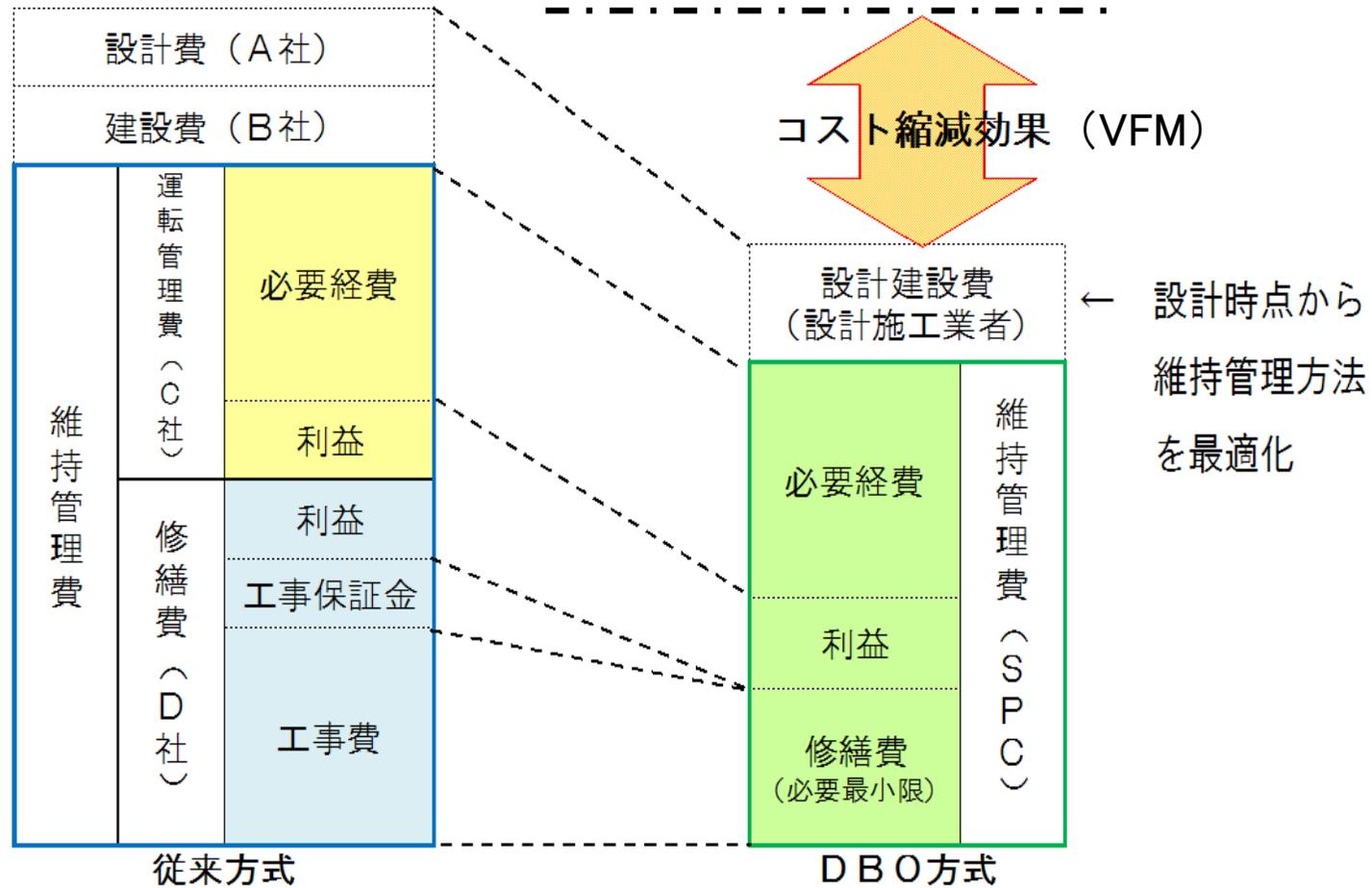
- 自治体が資金調達し、民間事業者へ施設の設計・建設・維持管理運営の一切の業務を一括発注し、事業全体への責任を負わせる。
- 長期的な維持管理契約を含めることで、DBよりもコスト縮減が期待される。
- 建設工事請負契約と維持管理運営委託契約を別途契約として、施設の設計・建設事業者、維持管理事業を行う事業者を分けるDB+O方式や、メンテナンス契約を付加するDB+M方式もある。

(5) DBO (Design Build Operate)

	従来方式	DBO方式
管理主体	下水道管理者(官)	民間事業者
契約	運転管理と修繕工事を別契約	運転管理と修繕工事を一括契約
保全・修繕	短期の保全と不具合等による修繕	長期の保全と計画修繕
工事保証金	修繕費に含まれる	修繕費に含まない

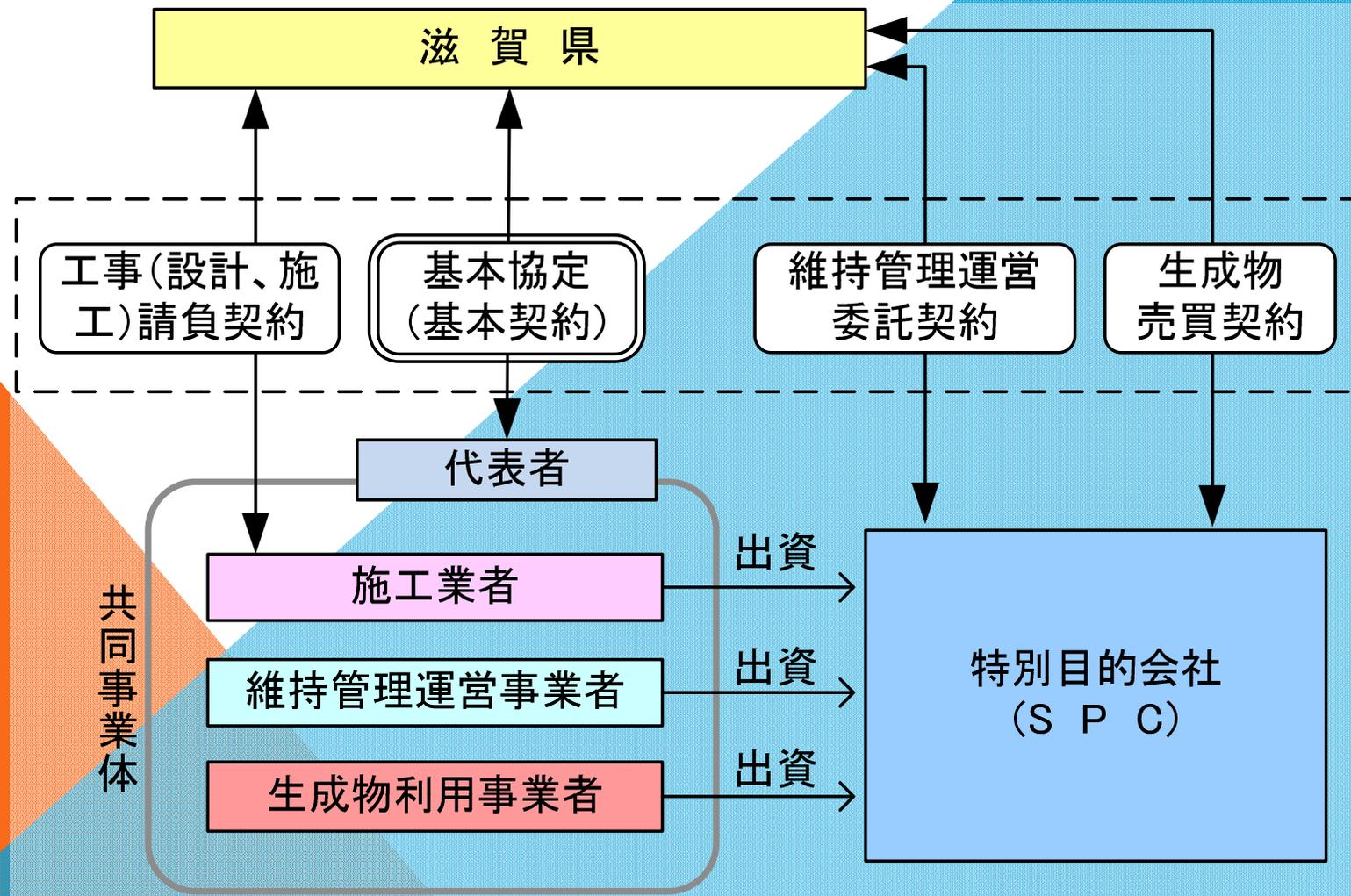
(5) DBO (Design Build Operate)

DBO方式によるコスト削減効果の例



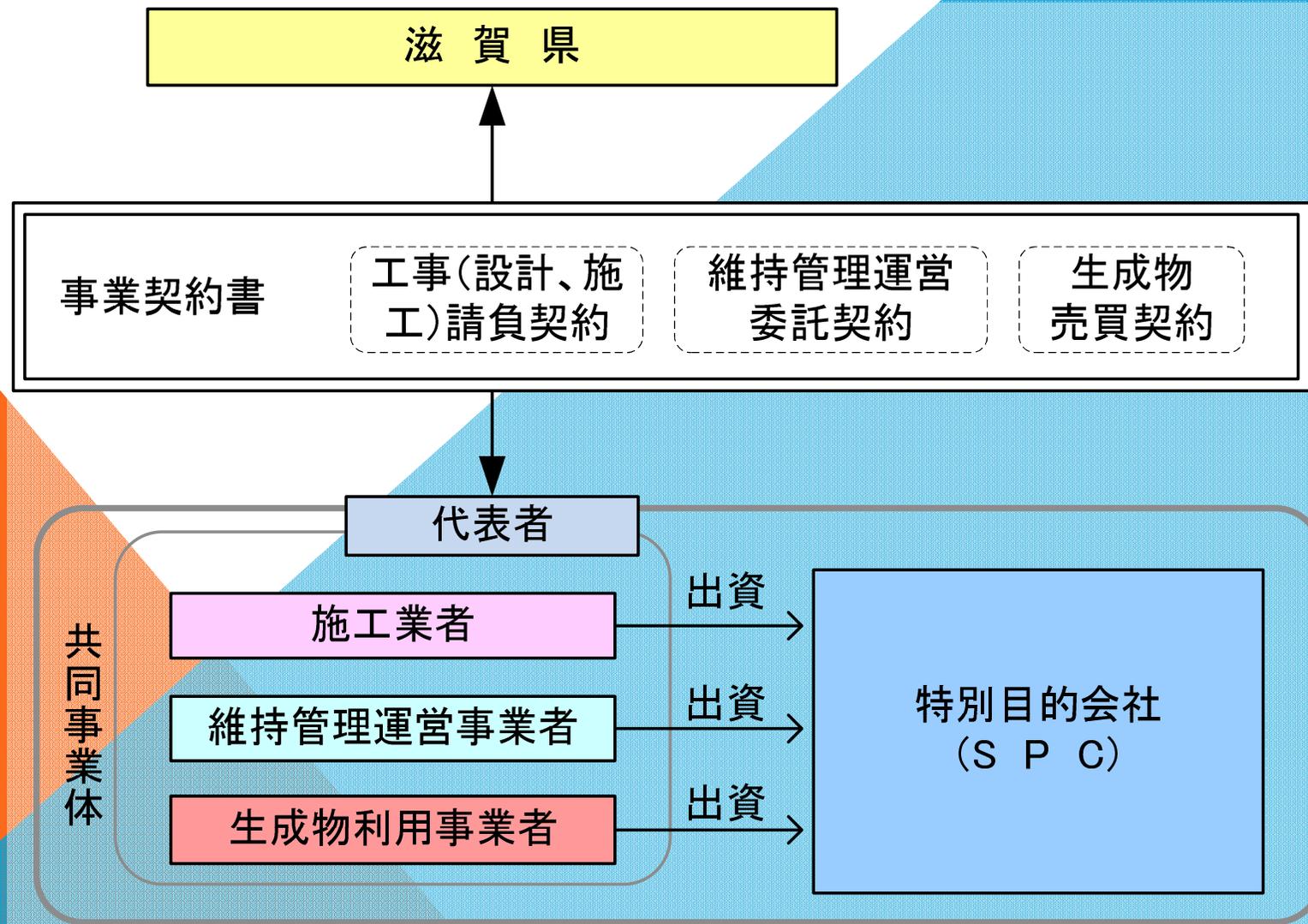
(5) DBO (Design Build Operate)

事業契約の締結ケース(例1)・・・個別に契約を締結



(5) DBO (Design Build Operate)

事業契約の締結ケース(例2)・・・一括で契約を締結



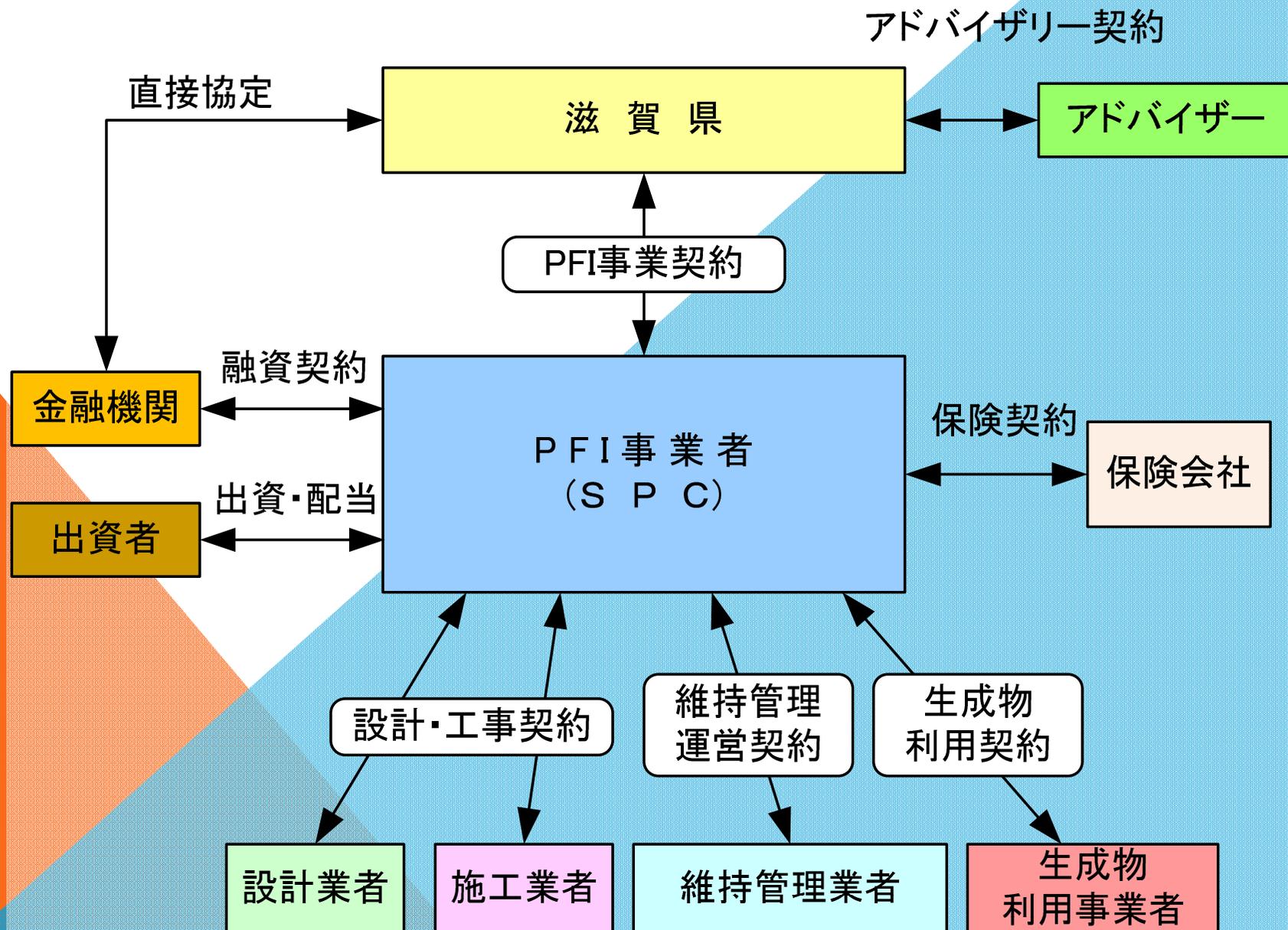
(5) DBO (Design Build Operate)

地方公共団体	事業名
東京都(H17.6)	森ヶ崎水再生センター小水力発電
東京都(H19.11)	東部スラッジプラント汚泥炭化
宮城県(H21.8)	県南浄化センター下水汚泥燃料化
東京都(H22.7)	清瀬水再生センター汚泥ガス化炉
兵庫県(H23.4)	流域下水汚泥広域処理場熔融炉改築
愛知県(H24.4)	衣浦東部浄化センター下水汚泥燃料化
広島市(H24.4)	西部水資源再生センター燃料化
熊本市(H25.4)	南部浄化センター固形燃料化
東京都(H25.7)	東部スラッジプラント汚泥炭化(その2)
埼玉県(H27.3)	新河岸川水循環センター固形燃料化
西海市(H27.7)	西海市エネルギー回収推進施設整備・運営
北九州市 (H27.10予定)	日明浄化センター固形燃料化
滋賀県 (H28.1予定)	湖西浄化センター燃料化
静岡市 (H28.10予定)	中島浄化センター固形燃料化
広島県 (H29.1予定)	芦田川浄化センター固形燃料化
京都府 (H29.4予定)	洛西浄化センター固形燃料化
大阪市 (H29.4予定)	平野下水処理場脱水分離液処理施設整備

(6) PFI (Private Finance Initiative) (従来型)

- 資金調達、施設の設計・建設・維持管理・運営の一식을、民間の資金や経営能力、技術的能力などのノウハウを活用して行う事業手法であり、PFI法に基づいて実施される事業である。
- 行政の関与度合によって、独立採算型、サービス購入型、ジョイントベンチャー型の3つのタイプに事業形態が分けられ、下水道事業で実施する場合は、下水道料金の徴収は県が行うため、「サービス購入型」に該当する場合がほとんどである。
- 施設の所有権の違いによりBTO、BOT、BOO、RO等の方式があるが、下水道事業においては、事業期間中における施設の所有権および事業期間終了時の施設の移管条件から、BTOとBOTの2つの方式が採用されている。

(6) PFI (Private Finance Initiative) (従来型)



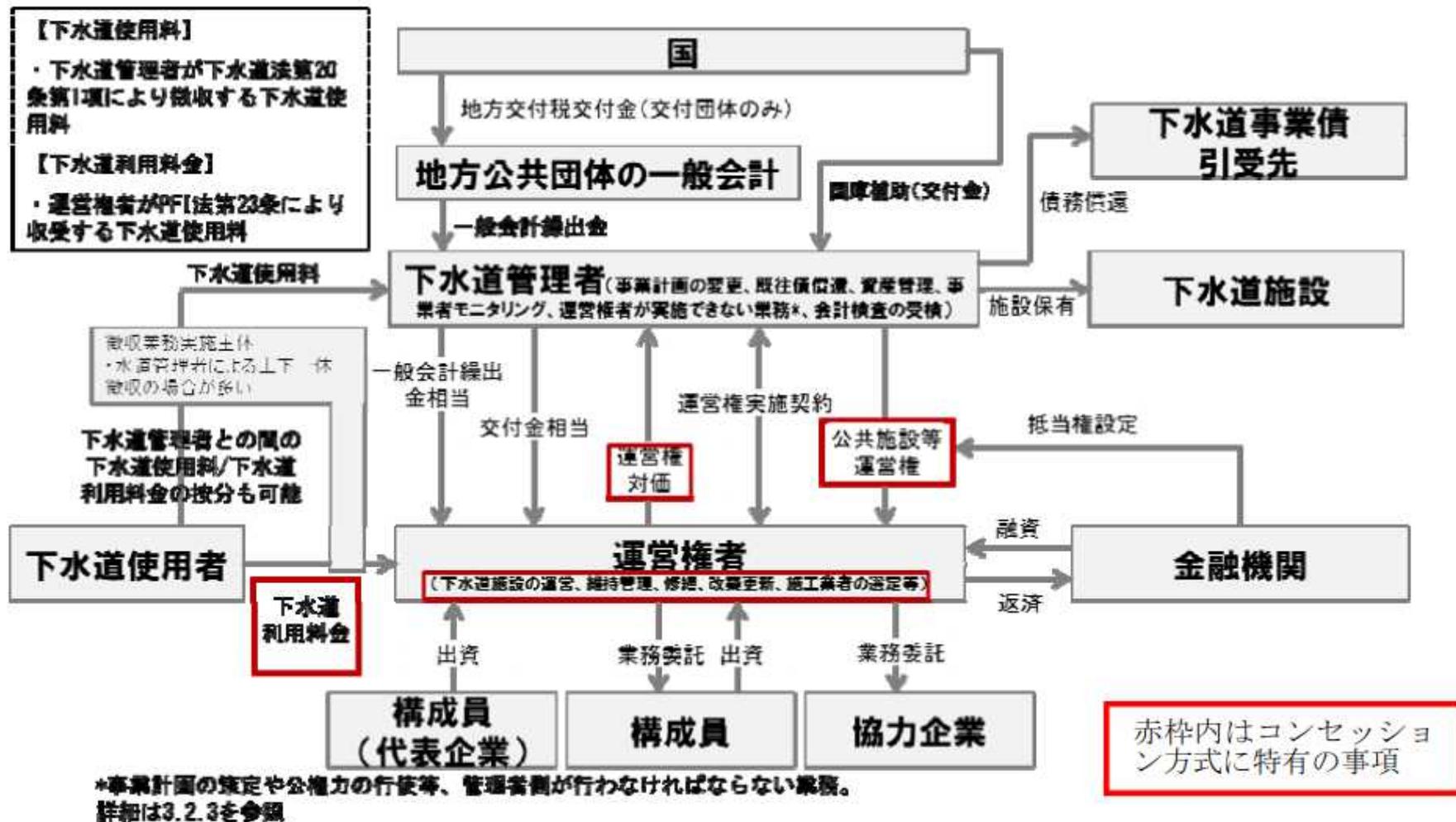
(6) PFI (Private Finance Initiative) (従来型)

自治体	事業種別	概要	VFM	契約期間	
				建設期間	運営期間
東京都	消化ガス発電事業	発電設備の整備・運営	43%	約1年	20年間
横浜市	改良土製造事業	改良土プラント増設・運営	—	約1年	10年間
	消化ガス発電事業	発電設備の整備・運営	8.4%	約1年	20年間
	汚泥燃料化事業	汚泥燃料化施設の整備・運営	20.8%	約3年	20年間
黒部市	消化ガス発電・汚泥燃料化事業	バイオマス利活用施設の整備・運営	15.1%	約2年	15年間
大阪市	消化ガス発電事業	発電設備の整備・運営	18.2%	約1年	20年間
	汚泥燃料化事業	汚泥燃料化施設の整備・運営	4.4%	約3年	20年間
愛知県	汚泥処理施設等整備事業	汚泥処理施設整備・運営	—	約6年間	20年間

(7) PFI (Private Finance Initiative) (コンセッション方式)

- 運営権を民間事業者へ付与し、民間事業者は利用者から收受する利用料金に基づいて事業を運営する方式。
- 長期にわたる契約(20~30年等)の中で、施設の建設から運営、改築更新に至るまでを料金収入で賄う独立採算型の事業である。
- 既存施設の維持管理・運営に適用される。(新設の場合は、従来型が適用)。

(7) PFI (Private Finance Initiative) (コンセッション方式)



出典: 国土交通省, 下水道事業における公共施設等運営事業等の実施に関するガイドライン(案)

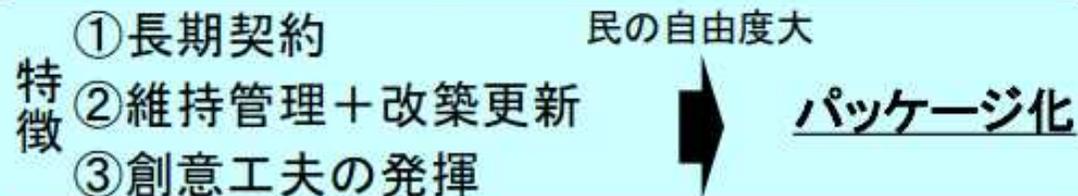
(7) PFI (Private Finance Initiative) (コンセッション方式)

■ 浜松市

市町村合併により静岡県の下水处理場等が市に移管されることに伴い、執行体制を補い、安定的なサービスを持続させるために、コンセッション方式を導入。

事業スキーム

- 対象施設：西遠浄化センター、中継ポンプ場2箇所
(平成27年度末に静岡県から浜松市に移管予定)
- 移管に伴う職員増員と経費を抑制するため、可能な限り業務を民間に委ねる。
- 事業期間：20年間(平成30年度～平成49年度)
第三者機関によるモニタリングを実施



出典：国土交通省，下水道における新たなPPP/PFI事業の促進に向けた検討会第1回資料，平成27年10月8日

(8) 民間収益施設併設事業及び公的不動産活用事業

- 民間収益施設併設事業・・・収益施設を併設したり、既存の収益施設を活用したりする等、事業収入等により費用を回収する事業、副産物の活用等付加価値を創出し施設のバリューアップを図る事業。
- 公的不動産の利活用事業・・・民間からの自由な提案を募ることで、財政負担を最小に抑え、公共目的を最大限達成することを目指した事業。
- 未利用地、処理水等の資源を提供することでその収入(賃料含む)が得られる。下水道施設の維持管理・運営は自治体が行う。

(8) 民間収益施設併設事業及び公的不動産活用事業

自治体	事業概要	概算収入	契約期間
東京都	都心の中心である立地条件やアクセス等の利便性に着目した民間事業者が下水処理場の上部空間に商業ビルを建設するもの。 【敷地面積】5万m ² → このうちの空間容積:約18万m ³ を活用	864億円	30年間
大阪府	立地条件やアクセスに着目して、民間事業者がスポーツクラブや生活利便性施設を運営するもの。 【貸付面積】約23,600m ²	9.8億円	21年間
島根県	民間事業者が下水処理場の上部空間を活用して、太陽光発電による発電を行い、売電事業(FIT)を行うもの。 【貸付面積】30,500m ² 、63,480m ² (2処理場)	3.3億円	20年間
神戸市	民間事業者が下水処理場の上部空間を利用した太陽光発電と処理場から発生するバイオガスによる発電を行い、売電を行うもの。 【貸付面積】約20,000m ²	6.8億円	20年間