

## Working Papers

2013年6月28日

公共インフラへの PPP/PFI の導入に向けて②

## 下水道施設における官民連携の方向性

わが国の下水道処理人口普及率は平成 23 年度末で 75.8%（農業集落排水等を含む汚水処理人口普及率では 87.6%）と着実に向上している。その一方で、他のインフラ関連公共施設と同様に、下水道施設についても今後は老朽化の進行が見込まれており、施設更新費用の確保が課題となっていく。また、特に地方の中小規模の地方公共団体においては、居住人口の減少による使用料収入の減少や、地方公共団体における技術職員の高齢化や退職に伴う官における担い手の減少という課題もある。さらに、近年では下水汚泥等の下水道資源の長期安定的な活用を実現するといったことも課題になっている。

これらの課題を解決するためには、新技術の開発・導入といった技術的な解決手法のみではなく、民間事業者の持つノウハウや資金を活用していくことが有効と考えられる。下水道施設における官民連携については、既に業務委託のほか、包括的民間委託、PFI といった手法が用いられているが、より民活の度合いを高めた事例（例えば補修業務を含めた包括的民間委託や終末処理場施設への PFI 導入）については、現段階では限定的なものとなっている。

本書では、下水道施設の特徴等を踏まえつつ、効果が期待される官民連携手法の形態等について整理・検討したい。

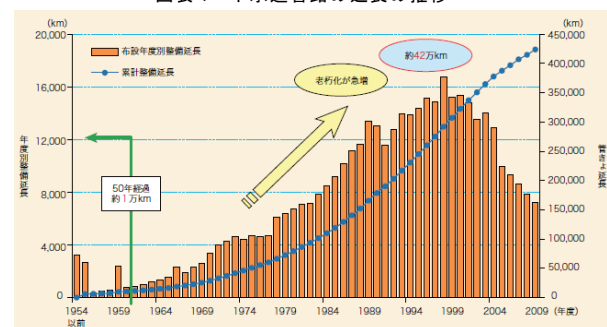
## 1. 下水道事業を取り巻く状況

## (1) 下水道施設の老朽化の進行

下水道施設は、大きく下水道管路と終末処理場施設に分けられる。資産額の太宗を占める下水道管路の総延長は約44万 km であるが、法定耐用年数（50年）超が約1万 km となっている。この法定耐用年数超の下水道管路の割合は、国土交通省の資料によると、平成23年度の約2%から、平成33年度には約7%、平成43年度には約23%になると想定されている（国土交通省「社会資本の老朽化対策会議（平成25年1月21日）」資料）。下水道管路は実態面では70～80年使用可能とされているが、現段階から今後の施設老朽化に対する対応策を検討していくことが求めら

れている。

図表 1 下水道管路の延長の推移



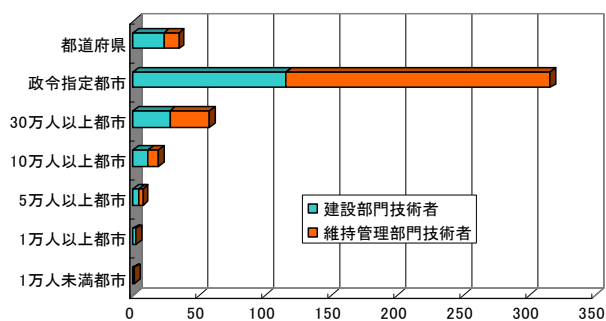
（資料）平成 23 年版 日本の水資源（国土交通省）

## (2) 技術系職員の高齢化及び減少

1 団体当りの下水道職員（技術者）は、政令指定都市では 316 名（平均）であるが、人口 30

万人以上では 58 名（平均）、10 万人以上では 19 名（平均）と減少し、1 万人未満の都市では 1 名という状況となっており、規模の小さい地方公共団体において技術系職員の不足が顕著になっている。現段階では職員の再任用等で対応されていることが多いが、抜本的な対応策について検討していくことが求められている。

図表 2 1 団体当りの技術者数

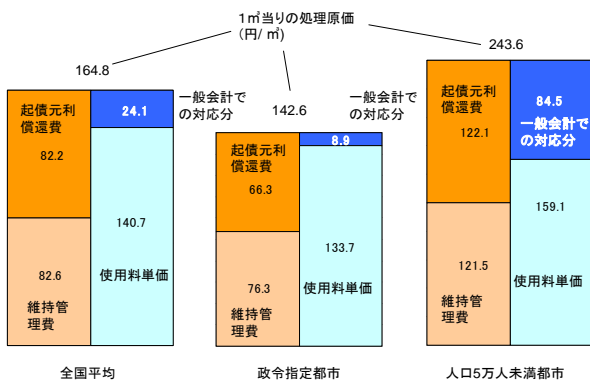


（資料）平成 22 年度下水道統計データ（公益法人日本下水道協会）よりみずほ総合研究所にて作成

### (3)効率的な下水道経営推進の必要性

起債元利償還費と維持管理費を合計した汚水処理単価（1 立方メートル当り）を使用料単価で賄うことは、全国的に難しい状況である。一般会計による対応分（繰入額）を地方公共団体の規模により分析すると、政令指定都市では 8.9 円/m<sup>3</sup>であるが、人口 5 万人未満の都市では 84.5 円/m<sup>3</sup>とより一層厳しい経営状況となっている。

図表 3 汚水処理原価（雨水分は含まず）と使用料単価



（資料）平成 22 年度下水道統計データ（公益法人日本下水道協会）よりみずほ総合研究所にて作成

下水道事業については、使用料収入よりも設備投資が先行すること、施設整備時の計画人口に比べて実際の人口は下回る傾向にあることなど、留意すべき点があるが、より効率的な下水道経営を進めていくことが求められている。

### (4)下水道施設に求められる機能の多様化

下水道施設の最も重要な機能は汚水処理（合流式の場合は雨水も含む）であるが、近年、下水道における未利用エネルギーの活用が注目されつつある。具体的には下水汚泥のメタン発酵によるバイオガス利用、乾燥・炭化による燃料化利用、下水熱の利用、再生水の利用等であり、下水道施設にはこれらの未利用エネルギーの供給源等としての役割も期待されている。この役割の実現のためには、下水道革新的技術実証事業（B-DASH プロジェクト）等における新技術の開発のほか、事業性を確保できる仕組みの検討も求められているところである。

また、下水汚泥のリサイクル率は建設資材や緑農地利用等により既に約 8 割に達しているが、今後においては下水汚泥処理における環境負荷の軽減や資源化等した下水汚泥の利用先の長期安定的な確保ということも求められている。

### (5)海外水ビジネスへの取り組み

近年は日本の優れたインフラ関連技術をパッケージで海外に輸出し、国際貢献と日本の産業振興につなげる動きがあり、下水道技術についてもアジア等を中心に同様の動きがある。

こういった流れの中、東京都等の一部の地方公共団体においては外郭団体を活用し、民間事業者と協働して海外水ビジネスに取り組んでいる。その際には、地方公共団体が持つノウハウと運営実績を民間事業者へも移転し、民間事業者の運営面での自立化につなげることも求められている。

以上の下水道事業を取り巻く状況を勘案すると、官民が従来以上に連携し、官は民間事業者の有するポテンシャル(技術力、民間ノウハウ、資金、意欲等)をより一層活用し、民間事業者は官の下水道施設運営ノウハウ等を吸収することが、今後の下水道事業においては有効であると考えられる。

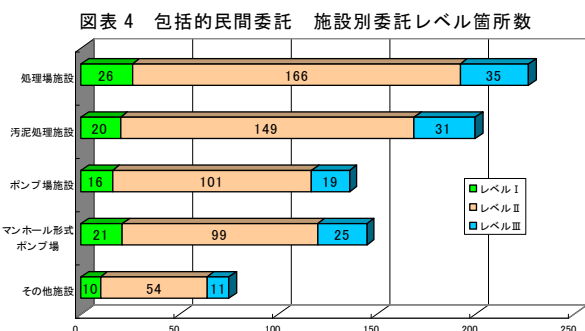
## 2. 下水道施設における官民連携の動向

### (1)包括的民間委託

性能発注方式かつ複数年契約である包括的民間委託は、政令指定都市や比較的規模の大きい地方公共団体において導入が進められている。

下水道施設別・業務委託レベル別の箇所数を見ると、終末処理場における水処理施設や汚泥処理施設において導入されているものの、レベル別では、レベルⅡ(運転管理とユーティリティ管理を併せた性能発注)は多いがレベルⅢ(レベルⅡに補修を併せた性能発注)は比較的少数にとどまっている。

この理由としては、日常業務が多忙で導入を検討するところまで至らないこと、導入後に履行状況を確認できる専門知識を持った職員がいないこと、対応可能な民間事業者が地元にはいないことなどがあげられている(総務省「社会資本の維持管理及び更新に関する行政評価・監視結果に基づく勧告(平成24年2月)」)。



注：レベルⅠは「運転管理の性能発注」、レベルⅡは「運転管理とユーティリティ管理を併せた性能発注」、レベルⅢは「運転管理とユーティリティ管理と補修を併せた性能発注」を表す。

(資料) 平成22年度下水道統計データ(公益法人日本下水道協会)よりみずほ総合研究所にて作成

### (2)PFI 事業

下水道施設における主なPFI事業としては下表のような事業が挙げられる。いずれも一定のVFMが確保され、導入効果があったと考えられる。しかしながら、いずれも発電設備や下水道資源の燃料化設備など終末処理場における一部の施設に関わる事業となっている。

図表5 下水道施設における主なPFI事業

事業名称	管理者	実施方針
森ヶ崎水処理センター常用発電事業	東京都	H13.9
横浜市下水道局改良土プラント増設・運営事業	横浜市	H14.9
津守下水処理場消化ガス発電設備整備事業	大阪市	H17.3
横浜市環境創造局北部汚泥資源化センター消化ガス発電設備整備事業	横浜市	H19.9
黒部市下水道バイオマスエネルギー利活用施設整備運営事業	黒部市	H20.1
大阪市平野下水処理場汚泥固形燃料化事業	大阪市	H22.4
横浜市南部汚泥資源化センター下水汚泥燃料化事業	横浜市	H23.2

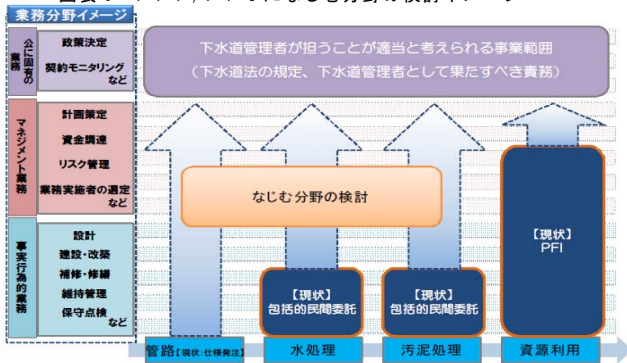
(資料) 各地方公共団体における公表資料よりみずほ総合研究所にて作成

### (3)国における検討状況

国土交通省総合政策局では、先導的な官民連携事業の事例となる案件の形成を支援するため、地方公共団体へ調査委託費の助成を行う事業を行っている。下水道分野では、平成23年度には「公共下水道における包括的民間委託・公共施設等運営権検討事業」(浜松市)、平成24年度には「上下水道一体での民間活用の検討」(奈良市)などの検討が行われている。

また、同省水管理・国土保全局下水道部では、平成24年度～平成25年度にかけて「下水道施設の運営におけるPPP/PFIの活用に関する検討会」が開催し、PPP/PFI導入範囲の拡大等の検討を行っている。

図表 6 PPP/PFIになじむ分野の検討イメージ



(資料) 下水道施設の運営におけるPPP/PFIの活用に関する検討会 中間整理 平成25年4月(国土交通省)

### 3. 官民連携による下水道施設の効果的な更新・運営に向けて

#### (1) 公共団体の規模等を踏まえた官民連携

技術系職員を多数抱え、今後のノウハウの継承も比較的容易な大規模な地方公共団体と、技術系職員が不足している中小規模の地方公共団体とでは、必要とされる官民連携の内容は異なると想定され、それぞれの実情にあった官民連携手法を検討することが求められる。

例えば、大規模な地方公共団体では新技術の活用や下水道資源の有効利用を目的として官民連携を検討することが想定される。また、中小規模の地方公共団体では職員減少への対応を目的として多様な業務を包括して民間事業者に委託する官民連携を検討することが想定される。

#### (2) 官民連携の具体的方策の検討

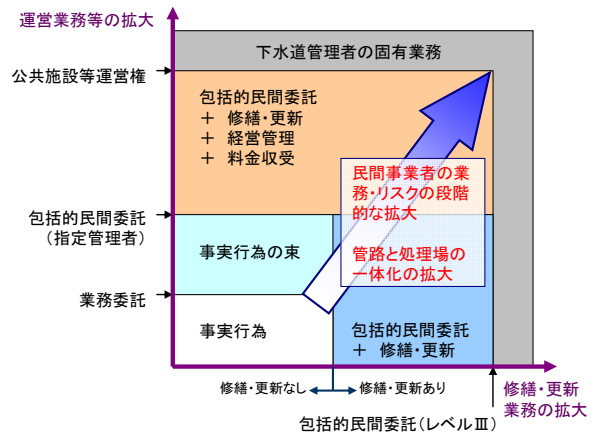
下水道施設のうち、終末処理場と下水道管路では、官民連携の導入状況や、性能規定の設定の難易度等が異なる。そのため、地域における下水道施設の状況や下水道管理者の意向により変わってくるが、現段階では、基本的には終末処理場と下水道管路に分けて官民連携を導入し、官民ともに一定の経験を蓄積した後に両施設を一体とした官民連携事業を行うほうが円滑な事業化が可能と考える。

### ① 終末処理場

上水道の分野では、川井浄水場再整備事業(横浜市)のように浄水場の整備及び維持管理・運転について一体的な官民連携事業を導入した事例もあるが、下水道の終末処理場においては同様の事例は存在しない。民間事業者の意向を踏まえると、雨水対応等の留意すべき点はあるものの、下水道の終末処理場においても、整備から維持管理・運転までを含む一体的な官民連携は可能と考える。

しかし、更新時期を迎える下水道の終末処理場はまだ少ないことから、当面は導入が進んでいる包括的民間委託を推進しつつ、終末処理場の更新じきに合わせて官民連携事業化することや、包括的委託と将来の施設更新を組合せた官民連携事業を行うことが想定される。

図表 7 事業スキームの展開イメージ



(資料) みずほ総合研究所にて作成

なお、終末処理場の場合、悪天候時の雨水対応等、上水道における浄水場とは異なる事情もあり、下水道管理者による運転業務の実施を重視すべきとの考え方もある。この場合には、運転業務は公共が行うこととして、施設の整備と維持管理を民間事業者の業務とすることも想定される。

終末処理場における後工程である下水汚泥処理についても、多くの地方公共団体で包括的民間委託が導入されている。今後は、下水汚泥由来のバイオマスエネルギーの利用と組合せて、具体的なエネルギー利用方法等は民

間事業者からの提案により、その創意工夫を活用していくことも考えられる。また、既に黒部市等の一部の地方公共団体において実施されているが、終末処理場において下水道以外のバイオマス（生ゴミ、し尿、浄化槽汚泥等）の受け入れを行い、バイオマスエネルギーの発生量を増やすとともに、他の環境関連施設（一般廃棄物中間処理施設等）の負担を減らして、当該地方公共団体の財政支出の軽減につなげていくことも有効と考える。

## ② 下水道管路

下水道管路については、次表のような特徴から性能発注を行うことは難しいとされている。

図表 8 下水道管路への性能発注導入時の課題

- ①施設の状況を常時監視することが難しい。
- ②施設の状況が受託者の作業場の責によらない外的要因（交通荷重等）により変化するため、性能指標の設定が難しい。
- ③重車両の通行に起因する道路陥没や調査の見落としの可能制等原因がはっきりしない場合がある。
- ④終末処理場のように法律で定められた水質等の基準値がない。
- ⑤管路施設情報や過去の点検・調査等の維持管理情報が十分に管理・蓄積されておらず、ふさわしい性能設定ができない。

（資料）国土交通省「下水道管路施設の包括的民間委託に関する報告書（平成 21 年 3 月）」よりみずほ総合研究所にて作成

そのため、現在は民間事業者への業務委託は仕様発注で行われており、包括的民間委託の事例は一部の地方公共団体（石川県かほく市）に限られている。この下水道管路の性能規定や官民リスク分担については、国において現在整理が行われているところである。

実務的には下水道管路の状況、下水道管理者と民間事業者の意向を総合的に勘案しながら、個別具体的に官民リスク分担を検討することが想定される。例えば、民間事業者が維持管理計画に基づいて行う巡視、点検、TV カメラ等調査などによる計画的業務について善管注意義務を果たしていれば、仮に下水道管路の陥没事故等が発生した場合でも民間事業者の責任は問わないなど、民間事業者が負担するリスクを限定した形とすることが現実的であ

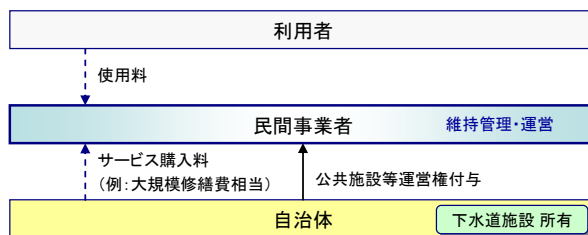
ると考える。

## (3) 公共施設等運営権の導入の検討

PFI 法改正により公共施設等運営権が導入され、下水道施設にも導入が可能とされている。しかし、基本的には下水道使用料収入のみでは必要となる施設の更新や維持管理費用を賄えないこと、下水道使用料については上水道料金とともに徴収される仕組みになっていることなど、導入に際して留意すべき点がある。

下水道施設への公共施設等運営権導入にあたっては、対象施設の更新・大規模修繕業務等についてはサービス購入型とするようなことも想定される。

図表 9 公共施設等運営権とサービス購入型の組合せイメージ



（資料）みずほ総合研究所にて作成

公共施設等運営権導入により、職員数減少への対応や地方公共団体の財政支出削減といった点での効果が期待される。その際には、民間事業者による経営の自由度や民間事業者の創意工夫（例えば、遊休地の有効活用、混合消化による廃棄物処理手数料受け入れなど）による収入増加の機会が確保されることが望ましい。

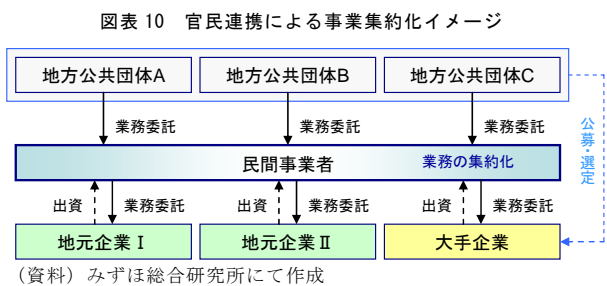
## (4) 官民連携を利用した中小規模の地方公共団体における事業集約化の検討

中小規模の地方公共団体における下水道職員不足の対策としては広域化が有効である。その具体的手法としては、関係する地方公共団体が一部事務組合を設立することも考えられるが、新たに組織を設立する必要があり、時間とコストがかかるという課題がある。

これについては、複数の地方公共団体が共同で同一の民間事業者に一括して業務委託すれば、上記のような問題は解決することができる。

この際、事業集約化前に各地方公共団体から業務を受託していた複数の地元企業が、自ら、業務受託のため新会社を設立し、新会社から一部業務の再委託を受けるなどによって、雇用等を継続することができる。

また、上記のように地元企業が中心となって設立した会社と、地方公共団体が公募等で選定した大手民間事業者が協働して、集約化された業務を受託すれば、大手民間事業者のノウハウやマネジメント力を活用することも可能と考える。



さらに、地方では所管官庁が異なる汚水処理システムが並存していることが多く、官民連携により下水道と浄化槽、農漁業集落排水等の運営一体化を図り、効率性や管理負担を軽減することも想定される。

#### 4. 今後に向けて

下水道事業を取り巻く状況を踏まえると、従来に増して官民連携を進めていくことが下水道事業においては有効と考える。前項では、想定される官民連携の具体的な方策の例示を行ったが、これ以外にも多様な方策があると

想定される。今後は、国土交通省の「下水道施設の運営における PPP/PFI の活用に関する検討会」において検討が進められているように、下水道施設、下水道管理者、民間事業者の 3 つの視点から、最適な事業スキームを検討していくことが求められている。

特に、大きな課題を抱えている中小規模の地方公共団体における官民連携を促進するために、国による支援策が講じられることが望まれる。

#### ※参考資料

- 1) 平成22年度版下水道統計第67号（公益社団法人日本下水道協会）
- 2) 下水道施設の運営における PPP/PFI の活用に関する検討会 中間整理 平成25年4月（国土交通省）
- 3) 社会資本の維持管理及び更新に関する行政評価・監視結果に基づく勧告 平成24年2月（総務省）
- 4) 各地方公共団体ホームページ

みずほ総合研究所 社会・公共アドバイザー一部  
PPP事業推進室

上席主任研究員 公田 明  
akira.kota@mizuho-ri.co.jp

主任研究員 中澤 豊  
yutaka.nakazawa@mizuho-ri.co.jp

本資料は、情報提供のみを目的として作成されたものであり、法務・貿易・投資等の助言やコンサルティング等を目的とするものではありません。また、本資料は、当社が信頼できると判断した各種資料・データ等に基づき作成されておりますが、その正確性・確実性を保証するものではありません。利用者が、個人の財産や事業に影響を及ぼす可能性のある何らかの決定や行動をとる際には、利用者ご自身の責任においてご判断ください。