

〈研究発表〉

横浜市における下水道施設の維持管理

鈴木 譲、武井 隆太郎、野村 茂

横浜市環境創造局水再生施設管理課

(〒231-0017 横浜市中区港町 1-1, E-mail: yu09-suzuki@city.yokohama.jp)

概要

横浜市では、「建設から管理の時代」へ本格的に移行している下水道事業において、安定的かつ永続的に施設を維持し、下水道サービスを市民に提供することを目指して、「中期経営計画2007」を策定しました。この計画に基づき、「民間委託の拡大」及び「長寿命化に向けた修繕事業」等の取り組みを推進しています。

キーワード: 運転・維持管理 民間委託 予防保全 アセットマネジメント

1. 趣旨

横浜市の下水道は、戦後間もない時期の鶴見川流域における浸水被害の解消を主とした事業から本格的に始まっています。その後、急激な都市化の進展に伴い、家庭や事業所からの排水による市内の河川及び海域の汚染が急激に進むと同時に、市民の環境や衛生に関する意識が高まり、「水洗化の早期実現」が重要な課題となりました。これに対し、昭和37年に横浜市で最初の水再生センターとして中部水再生センターが運転を開始し、昭和59年までに計画した11か所の水再生センターのすべてが稼動するとともに、平成元年までに2か所の汚泥資源化センターで汚泥の集約処理がスタートしました。また、下水道普及率は概ね100%に達しました。これらの建設投資は、昭和55年から平成6年までの15年間にピークをむかえ、その額は年間1千億円を超えていました。下水道普及率の向上の結果、下水道施設は都市活動に不可欠な社会基盤となりましたが、建設から20年以上経過した施設が増え、施設の老朽化に対応して的確な更新が今後必要となっています。また、短期間に下水道の整備を進めたため、必要な財源として多額の企業債を発行してきました。近年では、この企業債の元金償還が本格化し、下水道財政に占める元金償還金の割合が高くなり大きな負担となってきています。さらに、市民の節水意識の浸透、節水機器の普及拡大や核家族化の進行に加え、バブル崩壊後の景気の長期低迷の影響などによる排出量の構造変化など複合的な状況の変化により、下水道使用料収入はここ数年伸び悩み、下水道財政は今後も非常に厳しい状況が続くものと考えられます。

このような設備の老朽化や厳しい財政状況から、経費の削減や設備の長寿命化など維持管理の効率化は、これまで以上に重要な課題となっています。下水道事業が、「建設から管理の時代」へ本格的に移行している

中、施設を安定的かつ永続的に維持し、下水道サービスを市民に提供していくことが求められています。

横浜市環境創造局では、これらの課題に取り組むため、「事業の選択と集中的な投資」を図り、「安定的・継続的な下水道経営」をめざして、「中期経営計画2007」を策定しました。この計画に基づき推進している「民間委託の拡大」及び「施設・設備の長寿命化」等の取り組みについて報告します。

2. 民間委託の拡大

(1) 官民の役割分担の整理

横浜市では、下水道施設の管理のあり方として、民の力の活用を重要な課題と考えてきました。これまで、行政としての責任の重要性や業務の専門性を考慮して、計装設備の保守点検業務などを個別に委託し、民の力の活用に努めてきました。更なる民間委託の拡大を進める上で、単にすべてを民間に委ねるのではなく、住民へのサービス水準を確保しつつ最適な官民の役割分担を整理することが重要です。

(2) 汚泥資源化センターの民間委託の拡大

(ア) 包括的民間委託の導入

官民の役割分担の具体的事例として、平成19年度から導入した包括的民間委託があります。従来の民間委託は横浜市の決めた業務内容どおりに遂行することが目的の委託(仕様発注)であったため、受託者である民間企業の創意工夫が活かせませんでした。包括的民間委託は横浜市の決めた管理基準を達成することが目的の委託(性能発注)です。具体的な業務内容は民間企業の自由裁量となるので、創意工夫を円滑にかつ施設全体を考えて実行することが可能です。

包括的民間委託を導入するにあたり、業務範囲の拡大について検討しました。業務範囲を拡大し、自由に裁量できる範囲が広い方が、創意工夫により効率的運営

が期待できます。そこで、図1ように従来の運転管理及び個別の保守点検業務等の委託の統合のみにとどまらず、薬品・燃料の調達や小規模な修繕等まで委託しています。ただし、大規模な修繕、水・ガス・電気（光熱水）の調達、及び廃棄物の処分は、除外しています。大規模修繕は計画的に実施することが必要なため、長期的な視野に立った施設の管理マネジメント業務として横浜市が担当し、包括的民間委託の業務範囲外としました。また、水・ガス・電気などの調達は、横浜市のごみ焼却工場と相互に資源の有効利用をしており、市の施策として自由裁量にできないため業務範囲外としています。そして廃棄物の処分は、廃掃法上再委託をすることはできないため業務範囲外としています。

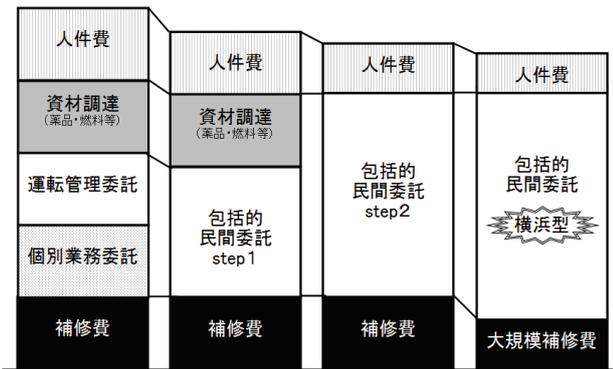


Fig.1 Expansion of content of comprehensive operation management and maintenance service

包括的民間委託の特徴の一つに、複数年契約があります。性能発注により民間の創意工夫を促すためには、複数年で契約した方が効果的です。受託者は、契約当初に人材も含めて初期投資が必要で、また業務内容を把握するために一定の習熟期間が必要です。したがって、単年度ではその投資を回収するのは困難であり、創意工夫の効果が現われる前に契約が終了してしまう可能性があります。また、横浜市にとっては一定の水準で継続した業務の履行を確保することができるメリットがあります。しかし、地方自治体での契約の基本は単年度契約であり、複数年契約する場合にも、契約内容や目的を踏まえて、定期的に契約の相手方を見直す機会を確保できるように期間を設定する必要があります。今回導入した包括的民間委託では、長期的な判断が必要な大規模修繕を業務の範囲外としたことをふまえて、横浜市が策定する中期経営計画の期間にあわせて、契約期間を4年間に設定しました。

包括的民間委託は性能発注であることから、具体的な業務に関して横浜市から指示することはなく、受託者が自由裁量で業務内容を決めます。したがって受託者に対する高い技術的信頼が必要な契約となります。そこで従来の価格重視の事業者選定方法を改めて、「総合評価一般競争入札方式」を採用しました。この方式は価格だけでなく業務提案書（質）を審査して落札者を決定

する方法です。

定量的に判断できる価格だけでなく質を評価することから、受託者決定に際して公平性・透明性を確保する必要があります。そこで学識経験、専門分野での公的団体関係者、法律関係者からなる「総合評価審査委員会」を設置し、評価方法の決定から受託者選定の審査まで数回にわたり審議をしました。

審査方法としては、①実施方針、②業務実施体制、③運転管理計画、④維持管理計画、⑤リスク管理、⑥学習計画、⑦環境対策、及び⑧その他の提案について業務提案書を提出してもらい、事前に決めた評価の視点に基づき、審査を行いました。

業務提案書には、設備診断用の計装機器や緊急事態における情報収集及び遵守すべき水質基準の計測方法など各業者独自にアピールするポイントがありました。この業務提案書の評価により受託者に対して、高い水準の質を担保でき、一定の成果があったと考えています。

(イ) 包括的民間委託のモニタリング

包括的民間委託では、契約条件（入札説明書、委託仕様書、業務提案書）を満たしていれば、運転管理方法や物品調達等には、自由裁量を認めています。一方、横浜市は契約条件を満たしているかを確認（モニタリング）する必要があります。モニタリングは、

- ①法的基準・管理基準の遵守
- ②施設の状況（故障対応等）
- ③業務提案書の履行状況

の3点について、日常確認、部分完了検査（月次）及び業務提案評価（四半期）と3種類の方法で評価をしています。

日常確認は、現場からの日々の情報を受託業者から横浜市に報告するものです。施設内に敷設されたLAN等を利用して、処理状況、運転状況、故障発生状況及びその対応状況を常時横浜市職員が確認できます。

部分完了検査は、毎月の支払い前に、当該月の業務履行状況を職員が確認するものです。

業務提案評価は、受託者選定の際に提出した業務提案書が履行されているかを確認するものです。具体的には業務提案書の8つの評価項目それぞれについて達成状況を確認し、担当課職員による評価委員会にて点数化しています。

未履行が確認された場合、違約金の支払い義務を負わせているため、受託者が納得できる具体的評価手法を確立しなければなりません。しかし、業務提案は、漠然とした内容のものもあり、横浜市が期待しているものと受託者が考えているものとは差異が生じる可能性があります。そこで詳細な評価内容・方法については受託者と合意を事前に図り、その内容・方法に基づき、四半

期ごとにモニタリングを実施しています。

(3) 水再生センターの民間委託の拡大

水再生センターやポンプ施設は、汚泥資源化センターと異なり、包括的民間委託を導入していません。民間委託の拡大では官民の役割分担が重要であり、河川等の公共水域の汚濁防止や大雨による浸水被害の防除などの危機管理に対しては市が責任を持って対応するべきと判断しました。ただし、水再生センターやポンプ施設でも、個々の業務について、行政の責任としてどこまで直接横浜市が対応するべきか、図2のように整理し、引き続き検討しています。平成16年度からは、沈砂池や沈殿池の保守点検業務の委託を一部の施設で開始し、平成20年度現在7か所(約63%)の施設で委託しています。

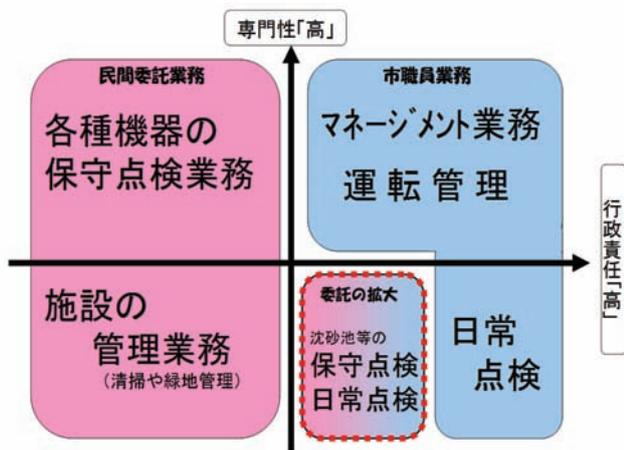


Fig.2: Private Consignment contract in wastewater treatment facilities in Yokohama City

3. 施設・設備の長寿命化

(1) 下水道事業のアセットマネジメント

横浜市の下水処理施設の多くは、運転開始後20年以上経過し、老朽化が進んでいます。そこでこれら施設の機能を維持すると共に良好な水環境を創出及び継続するために改築・更新が必要となっています。設備・機器は、その過酷な使用条件から早急な対応を必要としており、修繕経過及び計画を十分把握した上で延命化、機能の向上、安全性の向上を確保しつつ、改築・更新事業を進める必要があります。また、土木躯体等も今後標準耐用年数をむかえることになり、順次対応する必要があります。しかし、厳しい財政運営を迫られる状況下においては、保全費用を含めた社会資本に対する経費をより安価に、かつ平準化していく必要に迫られており、施設・設備の長寿命化の検討は重要な課題です。施設・設備の長寿命化を推進するためには必要な社会資本を整備しながらも、既存施設・設備について、適切

な点検と将来的な社会ニーズを考慮した合理的な「保守点検」・「修繕」・「更新」を実施していくことが求められています。

(2) 施設・設備の保守点検の考え方

下水道は公衆衛生の確保、浸水防除及び公共用水域の保全等、市民生活にとって大変重要な施設です。水再生センター、ポンプ場、汚泥資源化センターは下水道の根幹的施設であり、下水道の目的を常時万全に対応できるよう適正な施設保全を実施するために、保全規準を定めています。保全規準は、下水道施設・設備を常時良好な状態を確認する「日常点検」、月レベルで行う「月点検」、及び施設・設備を詳細に点検する「定期点検」に区分します。また、定期点検は、法令上行う「法定点検」と「法定外点検」に区分します。各水再生センターは、保全規準に沿って点検表を作成し、適切な維持管理を図り、施設・設備の長寿命化に向けて予防保全型の計画的修繕を実施しています。

(ア) 日常点検

日常点検は、1週間に1回以上行う点検で、下水道施設・設備状態を点検者が目視・機器音・臭気等で正常状態を確認するとともに、異常発見を行う点検です。

(イ) 月点検

月点検は、下水道施設・設備を月又は数ヶ月に1回の周期で、日常点検より詳細に機器の状況を確認するものです。たとえば、各機器の電流値・振動・騒音等を確認したり、水質計器を校正したりしています。

(ウ) 定期点検

定期点検は、下水道施設・設備を年又は数年に1回の周期で詳細に機器の状況を確認するもので、機器の状況をデータ等で経年的に劣化状況を確認することを目的としています。法定点検としては、高圧機器絶縁抵抗、接地抵抗、及びダイオキシンの測定業務や排ガス分析計及びレーダー雨量計の保守点検などを実施しています。また法定外でも、有機物汚濁計及び全窒素全りん計などの保守点検を適宜実施しています。

(3) 施設・設備の修繕の考え方

膨大な数の設備を効率的で安全かつ安定的に機能維持をしていくために、定期交換部品、劣化部品の交換や分解修理など予防保全型の計画的な修繕をきめ細かく実施することにより長寿命化の実現を図っています。計装設備に関しても、制御に利用しているものを優先したり、機器の劣化状況を各種点検により把握したりして、メリハリをつけて、予防保全に努めています。

(4) 施設・設備の更新の考え方

下水道施設・設備の更新にあたっては、緊急性、財政状況等を勘案し、新技術・新工法を積極的に活用す

るなど建設費や維持管理費のコスト縮減に努めるとともに、①浸水対策、②合流式下水道の改善、③高度処理施設の建設、④改築更新事業、及び⑤震災対策など施設の機能アップに取り組んでいます。

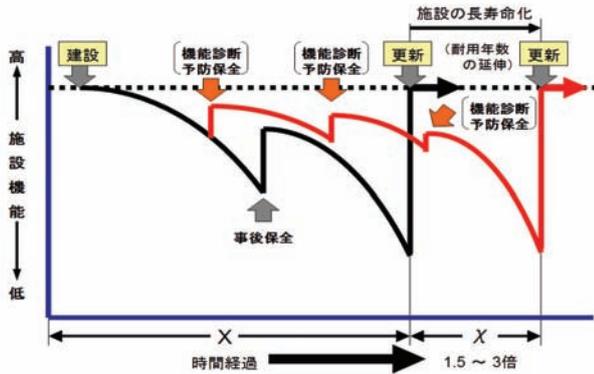


Fig.3: Life of facilities extended by preventive maintenance

設備の更新周期は国土交通省の定める「標準的耐用年数」を超えた独自の「目標耐用年数」を設定しています。図3のように適切な保全点検・予防保全型の修繕を実施することにより、更なる長寿命化を図ることにより、設備ごとに特性を勘案して、「目標耐用年数」を「標準的耐用年数」の1.5～3倍に設定しています。たとえば、流量計や各種水質計器など計装設備は、標準耐用年数が10年のところ、目標耐用年数は15年に設定しています。

また、経過年数評価(経過年数/目標耐用年数及び標準耐用年数)、物理機能調査(機器の経年劣化、機能低下、陳腐化の有無)、及び経済・機能向上評価(LCC年平均値)の調査検討など設備診断を実施し、5か年分の更新事業を厳選し、事業効果の大きいものから優先的に実施すると同時に、更新事業の平準化を行い、安定的・継続的な下水道経営が維持できるように配慮しています。

(5)長寿命化の推進体制

アセットマネジメントを推進していくためには、施設データを整備し、将来的な社会ニーズを把握し、LCC等による長期保全計画の策定を行うなど、管理部門と計画部門が連携を強め、共同で対処していく必要があります。各施設の特性や補助金の導入等も考慮し、アセットマネジメント業務を効率的に執行していくため、ストックマネージャーのもと、長寿命化のための各種施策を着実に実施し、施設の特性にあわせた長寿命化の推進体制を構築しています。

また、全ての施設に対し、アセットマネジメントの考え方やLCCを導入するなど、長寿命化の思想やその技術を職員に徹底させるとともに、これに対応できる技術者の育成も併せて、推進しています。

4. まとめ

横浜市は来年2009年で開港150周年を迎えます。日本は、150年前の開港と同時に突然「世界」と向き合い「西洋文明」を受け入れることとなりました。以来、横浜は全国に先駆け、様々な文化を世界から受け入れ、それを全国に発信してきました。下水道事業の今後の進むべき道も、近代下水道の発祥の地である横浜が全国をリードしていくつもりで、各種施策に取り組んでいきます。施設の維持管理の面における具体的施策として、包括的民間委託などの民間委託の拡大及び予防保全などの施設の長寿命化を積極的に進めていきます。

また、150周年に向けて、「国際トライアスロン大会」などの各種イベントも企画されており、下水道事業の施策をアピールするよい機会と考えています。開港150周年に向けて横浜は盛り上がっていきます。