

## 〈研究発表〉

# 事業の効率化を推進する設備再構築基本計画の策定

佐々木 勇 太

東京都下水道局 計画調整部 計画課

(〒163-8001 東京都新宿区西新宿 2-8-1 E-mail: Yuuta\_Sasaki@member.metro.tokyo.jp)

### 概 要

昨年暮れの笹子トンネル崩落事故は記憶に新しく、社会インフラの老朽化問題が大きく注目されている。下水道処理施設の電気・機械設備は、土木施設と比較して耐用年数が短く、かつ機器数が多いため、限られた財源の中で効果的に老朽化対策を実施することは、下水処理を安定的に行っていくだけでなく事業を効率的に進めるために重要である。東京都下水道局では、更新年数の設定、計画的な補修などによりライフサイクルコストを縮減し、効率的に老朽化対策を実施するために「設備再構築基本計画」を策定した。

キーワード：設備再構築、LCC 縮減、経済的耐用年数、時間管理を主とした維持管理、設備アセットマネジメントの見える化

## 1. は じ め に

### 1.1 背 景

東京都下水道局（以下「当局」）では、平成7年に区部下水道の普及概成100%を達成した。事業は普及から再構築が中心となり、15年以上経過した現在、老朽化対策が大きな課題となっている。

下水道は、主に管渠と処理施設によって構成される。とりわけ、処理施設は、設備のウェイトが大きく、ポンプや汚泥焼却炉など多岐にわたる設備で構成され、区部においては、主要設備だけで約4,000台もの数に上る。

設備は、土木施設と比較し、耐用年数が短いこと、機器点数が膨大であること、多くの補修や点検が必要であることなどの特性を持つ。このため、費用の面からも下水道の機能維持の面からも、アセットマネジメント手法を活用し、補修による設備の延命化と適切な時期での再構築の実施が重要である。

しかしながら、アセットマネジメントは概念が先行しており、具体化、見える化を進めていかなければならなかった。このため、当局では、主要設備の一生にわたる基本タイムスケジュールを具体的に示すことで、ライフサイクルコストの縮減にとどまらず、点検や補修等の維持管理業務の効率化を図ることにした。

## 2. 設備再構築基本計画の策定

### 2.1 これまでの設備再構築

#### (1) 再構築事業実施により見えてきた課題

当局では、既存設備を更新することを再構築と呼んでおり、その種類は主に老朽化対策として行うもの、震災対策や地球温暖化対策などを目的とした機能向上によるものの二つがある。これまで、それぞれの再構築事業を実施することで見えてきた課題を、以下に述べる。

#### ① 老朽化再構築

老朽化再構築における課題は、再構築時期を定量的に示してきていないために、適切なタイミングを判断することが難しいことである。このため、再構築を先送りしなければならないケースも多く、区部では約4割の設備が耐用年数を超過している。また、厳しい財政状況の中、故障による機能停止を未然に防ぐための補修が増加していることも課題である。

#### ② 機能向上型再構築

**Table 1**に当局の主要な13設備における、再構築の考え方を示す。地球温暖化対策など表に示すような政策目的と合致する機能向上メニューのある設備が多い。これらの設備は、耐用年数を考慮しつつ機能向上を主目的とする再構築を実施してきたため、老朽化に伴う故障リスクや機能低下、ライフサイクルコストなどの分析が遅れていたことが課題となっている。一方で、機能向上メニューのない設備では、補修を繰り返すことで延命化しているものが多く存在することも課題である。

Table1: The view of the reconstruction to 13 main equipment

設備名称	機能向上型再構築				
	浸水対策	震災対策	地球温暖化対策	合流式下水道の改善	高度処理
汚水ポンプ設備		○			
雨水ポンプ設備	○	○			
沈砂池機械設備				○	
第一沈殿池設備					
反応槽設備			○		○
送風機設備			○		
第二沈殿池設備					
汚泥濃縮設備			○		
汚泥脱水設備			○		
汚泥焼却設備			○		
受変電設備					
非常用発電設備		○			
監視制御設備					

## 2.2 新たな設備再構築

### (1) 設備再構築基本計画のポイント

これまでに当局で蓄積してきた、設備の点検情報や工事履歴などの分析を行った結果、同様設備で運転時間が同等ならば、施設が異なっても、概ね同様の時期に補修、改良、再構築が実施される傾向がある事が分かった。この分析結果をもとに、以下の取組みを実施し、ライフサイクルコストの縮減を図ることで、設備再構築を計画的かつ効率的に実施していく。

#### ① 経済的耐用年数の設定

これまでの実績から、建設費の約9割を占める主要な13設備において、次の項で示す計画的な補修・改良を実施することで、ライフサイクルコストを縮減しつつ耐用年数の2倍程度延命化した更新年数を設定した。この更新年数を「経済的耐用年数」とし、再構築時期を明確化した。

#### ② 時間管理を主とした維持管理

これまでは、現場での点検結果により補修などの時期を設定する「点検管理」を主とした維持管理を行ってきたが、これからは、これまでの実績に基づき、一定の時期で補修を計画的に行う「時間管理」へとシフトする。その上で、「経済的耐用年数」の期間内にお

ける設備の標準的な補修・改良の実施時期を設定し、計画的な工事の実施によりライフサイクルコストの縮減や設備停止期間の短縮を図る。

#### ③ 設備アセットマネジメントの見える化

これまでの設備再構築では、補修や再構築時期やライフサイクルコストなどを、具体的な形として表したものが無かった。そこで、今回設定した「経済的耐用年数」や「時間管理」による補修・改良工事の実施時期、ライフサイクルコストの縮減額などを「基本タイムスケジュール」として表し、設備アセットマネジメントの「見える化」を行った。以下に、具体的な基本タイムスケジュールを紹介する。

#### 汚水ポンプ (Fig. 1)

- ・ポンプは主にポンプ本体と電動機で構成されている。これまでは「点検管理」に基づく補修を基本としていたため、ポンプと電動機が別々に補修されることがあったが、これらを計画的に集約実施することにより、コスト縮減と稼働率の向上が図れる。
- ・ポンプにおいては、各機場の流入特性により運転時間が異なる。このため、ポンプの補修サイクルの設定に当たっては、設置からの経過年数だけでなく運転時間にも考慮する必要がある。経年劣化する部品（電動機関係）については経過年数で、摩耗部品（軸受、スリーブ）などは運転時間を考慮して標準化を図った。

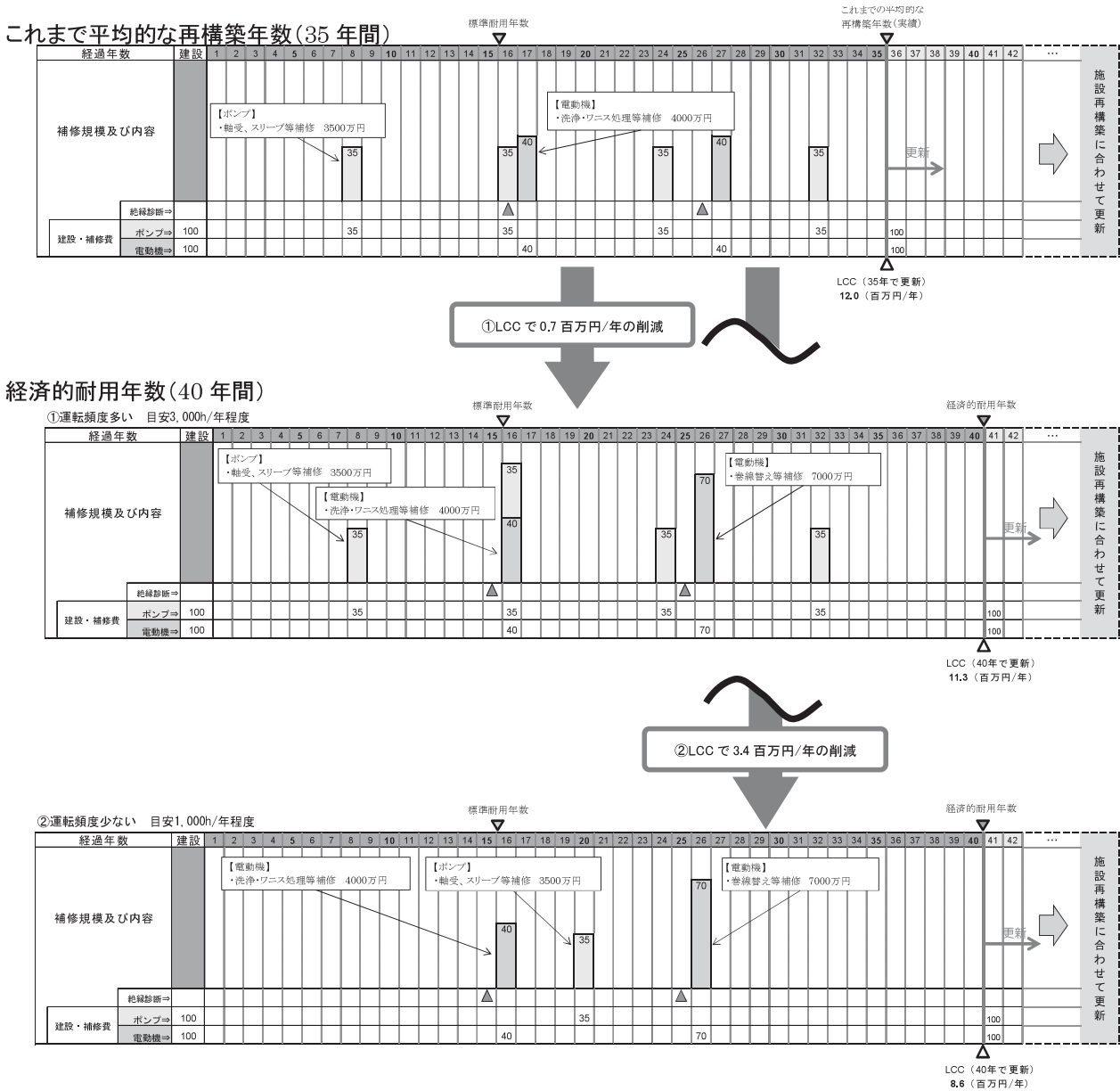


Fig.1: The basic time schedule of a sewage pump

### 3. 設備再構築基本計画による効果

#### 3.1 「見える化」による効果

設備再構築基本計画において、「基本タイムスケジュール」を示し、設備アセットマネジメントの「見える化」を行った。この効果を、以下に述べる。

##### (1) ライフサイクルコストの削減

これまでの設備の再構築は、機能向上を主目的とし、耐用年数を考慮して実施してきた。また、補修、改良工事については、「点検管理」を主とした予防保全型の維持管理として実施してきた。今後は、管理部門で実施している補修、改良工事と建設部門で実施している再構築工事について、実施時期及び事業費の適正化を行っていく必要がある。今回作成した基本タイムスケジュールにより各設備の再構築時期を明確にするこ

とで、補修工事などの最適な実施時期が分かり、ライフサイクルコストの削減が可能となる。

##### (2) 維持管理の効率化

設備維持管理において、点検などによる機器の状態判断などは職員個人の経験や技術力に依る所が大きい。経験豊富な職員が大量退職する中で、これら職員の持つ状態判断などの知見の継承と共に、維持管理作業そのものの効率化を進めていかなければならない。今回作成した基本タイムスケジュールは、これまでの故障履歴などにに基づき作成している。これを活用する事により、点検の頻度や項目の見直しなどを行い、職員の知見の継承や維持管理の効率化を図っていく。一方で、予防保全の観点から、異常が発見されれば、基本タイムスケジュールに依らず補修を前倒しで実施する。

(3) 長寿命化への活用

日常生活や社会活動に重大な影響を及ぼす事故の未然防止及びライフサイクルコストの最小化を図るため、平成20年度に国土交通省により「下水道長寿命化支援制度」が創設された。本制度は、下水道施設の健全度に関する点検・調査結果に基づき「長寿命化対策」に係る計画を策定するとともに、その計画に基づき長寿命化対策を含めた計画的な改築を行うものである。当局においては今回作成した基本タイムスケジュールなどを活用して、長寿命化対策を推進していく。

4. おわりに

4.1 更なる取組み

本タイムスケジュールは、現段階における維持管理や整備実績を基に策定したものであり、より実情に即したものに直していくため、PDCAサイクルにより、定期的に改訂し制度を高めていく (Fig. 2)。そのためには、見直しに必要なデータの蓄積が必要不可欠であり、当局ではデータベース化を図ることで蓄積を進めていく。下水道施設は、24時間365日安定して下水を処理することが求められている。一方で、コスト削減や維持管理の効率化に対する取組みも重要と

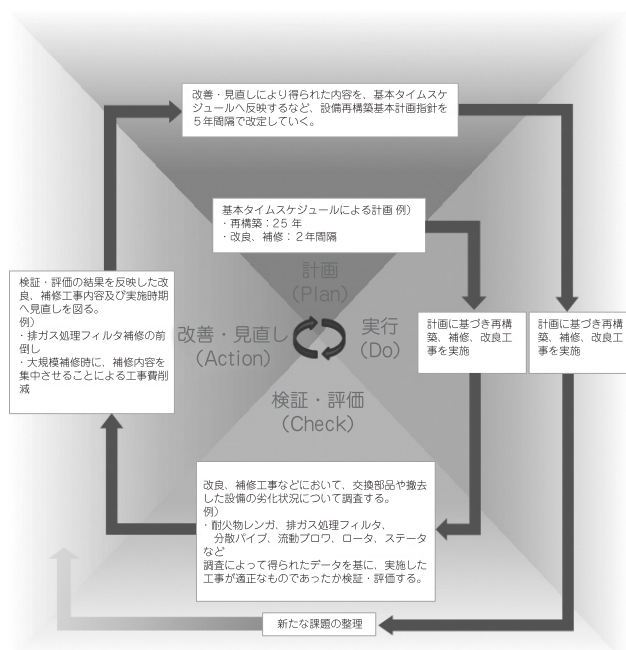


Fig.2: PDCA cycle (The example of sludge burning equipment)

なっている。当局では、今回紹介したアセットマネジメントの「見える化」により、その両立を図り、今後もお客様へ安定した下水道サービスを提供していく。