

## 柏市北部クリーンセンターにおける長期責任委託事業

高見三義\*

### Contracted Full-responsibility Management of a Waste Treatment Plant, Kashiwa City Hokubu Clean Center

by Mitsuyoshi TAKAMI

Cases are increasing where the management of waste treatment plants is contracted to corporations in the private sector. Ebara has from 2008 taken over the management of Kashiwa City Hokubu Clean Center, one such waste treatment plant which had until then been managed by the municipality. The management contract is over a period of 14 years and the transfer of management work was done by step over a 3-year period. In 2008 this plant's incineration had already been in operation for 17 years, its car wash wastewater treatment facility for 28 years, and its bulky waste treatment facility for 31 years. Extensive modification had been carried out to update these facilities and measures are being taken to elongate their lives. Furthermore, improvement in the management itself is attempted by reducing power and utility consumption, as well as by implementing efficient human resource practices.

**Keywords:** Waste treatment plant, Long-term contracted full-responsibility management, Twin internally revolving floor fluidized bed incinerator, Extensive modification of waste treatment plant, Reduction in electric power consumption, Reduction in utility consumption, Use of human resources

### 1. はじめに

昨今は清掃工場の運営に民間活力を導入する例が増えつつあるが、自治体が既に長年にわたって運営してきた施設に導入した例として2008年度から開始した柏市北部クリーンセンターでの長期委託責任契約に基づく事業を紹介する。

### 2. 事業の概要

事業は、14年間の契約であり特徴は以下のとおりである。

(1) 受託者は特別目的会社(SPC)である(株)かしわEサービスを設立し、市はそのSPCに業務委託する契約となっている。

(2) 契約開始から3年かけて段階的に委託範囲を拡大し、4年目に完全移行する契約となっている。

(3) 公称契約額は14年間分一括であるが、実際の支払いは固定費とごみ処理量に比例した変動費の合計が毎月

支払われる。

(4) 委託対象施設としては、供用開始後すでに17年経過した焼却施設、28年経過した洗車排水処理施設、そして31年経過した粗大ごみ処理施設であり、本事業終了時点ではそれぞれ竣工後、焼却施設は31年、洗車排水施設は42年、粗大ごみ処理施設は45年に達する設備であり、事業運営開始当初から各設備の延命化を図りながらの運用となる。

(5) ユーティリティ供給は電力なども含めすべての費用が受託者責任範囲であるが、売電できるようにすればそれは受託者の収入となる。

施設の概要は次のとおりである。

都市ごみ焼却施設：100t/d × 3炉

旋回流型流動床焼却炉 + 廃熱ボイラ  
+ 蒸気タービン (1300 kW)

竣工：1991年3月

粗大ごみ処理施設：50 t/5 h

横型回転式破砕機

竣工：1977年8月

\* 荏原環境プラント(株)

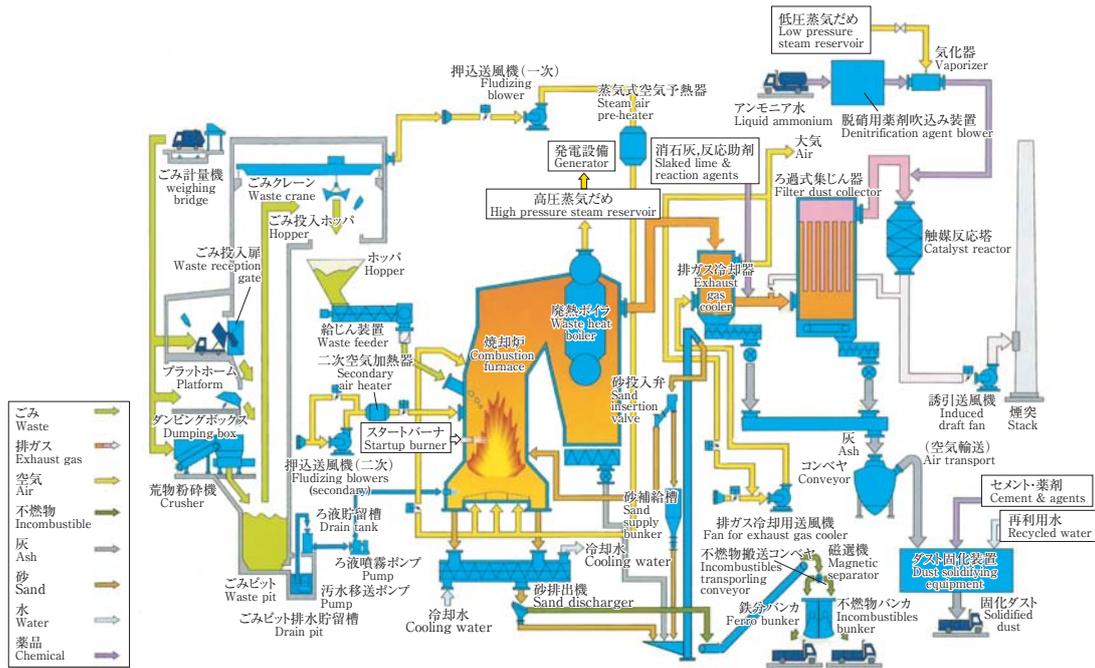


図1 ごみ処理の流れ  
Fig. 1 Flow sheet of plant

表1 移行期間における業務範囲分担

Table 1 Work allotment during the management work transfer period

		2008年度	2009年度	2010年度	2011年度
受付・計量業務 Waste reception & weighing		市	市	市	SPC
運転管理業務 Operation management work	焼却運転A班 Incinerator operation at Wing A	市	SPC	SPC	SPC
	焼却運転B班 Incinerator operation at Wing B	市	SPC	SPC	SPC
	焼却運転C班 Incinerator operation at Wing C	SPC	SPC	SPC	SPC
	焼却運転D班 Incinerator operation at Wing D	SPC	SPC	SPC	SPC
	洗車排水処理 Car-wash wastewater treatment	市	SPC	SPC	SPC
	粗大ごみ処理施設 Bulky waste treatment facility	市	市	SPC	SPC
保全 Maintenance	設備保全 Facility maintenance	市+SPC	SPC	SPC	SPC
	灰固化運転 Ash solidifying operation	市	SPC	SPC	SPC
	灰出しダンプ輸送 Dump trucks for disposing ash	SPC	SPC	SPC	SPC
SPCの年度初めの人数 Number of SPC personnel at beginning of year		19	27	37	44

洗車排水処理施設：110 m<sup>3</sup>/d

生物処理+物理化学処理+高度処理  
竣工：1980年3月

ごみ焼却施設のフローを図1に示す。

### 3. 事業の移行状況

柏市北部クリーンセンターの焼却施設に対する整備工事の一部は竣工以来、荏原環境プラント(株)で単年度契約として毎年業務対応していた。そのために、既に4名ほどの保全用員が現地に常駐していたので、長期責任委託契約を開始するための準備は整っていた。

移行期間中の業務範囲を表1に示したが、3年間をかけて業務の引継ぎを段階的に行うとともに、柏市でも職員の配置転換を進めた。移行に伴う荏原環境プラント(株)の対応は次のとおりである。

事業1年目となる2008年度は、焼却施設運転班4班のうち2班、市と共同で行う保全班業務、そして灰出しダンプ運搬作業を範囲としてスタートした。焼却炉運転班については別途研修訓練を行い、それに類似業務経験者を加えて5人×2班とし、保全班は常駐していた4名をそのまま継続し、灰出しはそれまでの従事者に移籍してもらう形とした。それに電気主任技術者を他施設から異動させたうえ、BT(ボイラ・タービン)主任技術者を所長が兼務し、事務員を加え総勢19名で事業を開始した。

事業2年目の2009年度は焼却炉運転班4班すべてと保全業務すべてに加え、灰固化運転と洗車排水処理設備の運転管理が加わった。運転員の育成を図るため、3～6箇月前から新人の採用を始め、年度開始に備えた。また、2009年度からは焼却炉運転班を1班5人から4人体制にするとともに、灰固化の運転も焼却炉運転班が一部を分担するようにした。また、運転員は保全業務を、保全員は運転業務を互いに担当できるようにして、保全・運転の効率的な運用を実施し、不測の欠員の発生にも対応できるようにした。洗車排水処理設備の運転はその業務の従事者にそのまま移籍して残ってもらうことで継続性を図るとともに、他の職員にもその業務を引き継げるよう教育を行った。

事業3年目の2010年度は前年度に加え、粗大ごみ処理施設の運転管理が加わった。粗大ごみ処理施設は三十数年経過するなかで火災事故などもあり、その再建や部分改造に対応して、運転・保全方法も変遷しながら継承されていたが、そのノウハウは口述による伝承が主で、マニュアルはほとんど残っていなかった。しかし、当社の新人を教育するために是非ともマニュアルが必要であったため、移行する1年くらい前から当社が作業に立会い、ヒアリングを実施しながら作業マニュアルを準備した。

また、粗大ごみ処理施設の移行年度の半年前から班長クラスを育てるため、粗大ごみ処理施設の運転経験者2名を市の粗大班で研修させ、ノウハウの吸収を図った。また、追加の新人も早めに採用し、まず炉の運転を覚えさせた上で、市の粗大班での研修に合流させた。最終的に、経験者4名を確保し、総勢8名の粗大班を編成した。

2011年度は受付計量班も当社範囲となり、業務開始3箇月前から6名を増員してトレーニングを行うとともに、市の定年者1名に移籍していただき、総勢44名体制となり、すべての業務を完全移行した。

#### 4. 大規模修繕の実施状況

既に老朽化が進んでいる設備が多いので、予防保全の観点からできるだけ前倒しで機器の更新や補修を行いたいところではあるが、包括契約では毎年の委託費がほぼ同じ金額となっているため、心配だからすべて前倒しで更新・補修というわけにはいかない。契約期間全体を考えてあらゆる故障やその対応策を想定し、緊急性や優先度を考えながら、かつ大きな費用の発生につながる更新工事の費用の発生をできるだけ平準化することが運営上の重要な課題となる。

法規制上実施しなければならない定期点検・検査・整

備・安全管理審査などはもちろん、安定運転を維持するために必要なことや、安全・衛生上必要な保全・整備は最優先で粛々と実施している。また、老朽化の進行に伴う細かな不具合に対する対応は日常的に必要なものである。

ある程度大きな修繕や更新工事は、緊急度や優先度を考えながら年度計画を立てて取り組んでおり、特に太字で記載した次の更新工事は費用が大きいため、設計・製作・工事の発注年度を分けるなどで費用負担の平準化に取り組んだ。

なお、粗大ごみ処理施設は柏市唯一の施設のため、万一粗大ごみ処理施設が長期停止することになると市民に多大な迷惑を掛けてしまうことになる。1991年には粗大ごみ処理施設で火災があったこともあり、火災や爆発が最大のリスクで、これらには細心の注意を払って運転・管理をしているが、重要な機器やモータなどの定期整備でも1週間程度の停止が必要になる。

粗大ごみ処理施設のピットは1日分の貯留容量しかなく、他の屋外貯留スペースを利用しても現状では2～3日分しか貯留できない。2010年度は、送風機とモータ3台分のオーバーホールを計画に入れたため、前もって不燃ごみ仮置き場（アスファルト舗装＋一部コンクリート堀）を設置した。

##### 1年目（2008年度）

- ・ 廃熱ボイラ補修：2、3号ボイラの水管のストブロワによる減肉部の抜管補修  
1号ボイラ1パス耐火物打替え補修
- ・ 建築の屋根の補修：老朽化が進み、雨漏り範囲の拡大が急激であったため、全面修繕実施
- ・ 粗大ごみ処理施設磁選コンベヤベルト交換

##### 2年目（2009年度）

- ・ 廃熱ボイラ：3号ボイラ水管からの漏水事故補修並びに再発防止工事  
3号ボイラ水管のストブロワによる磨耗穴あき部抜管補修
- ・ 受変電設備：高圧受配電盤関係更新、低圧動力主幹盤関係部品交換更新工事
- ・ 逆潮流関係：単独運転検出装置設置及び盤の改造
- ・ 粗大ごみ処理施設磁選機下シュートなどの腐食・劣化部の交換
- ・ 灰固化混練成型機Aの整備

##### 3年目（2010年度）

- ・ DCS（Distributed Control System）更新と帳票管理システム更新

表2 売電力低減のための措置  
Table 2 Measure for reducing the purchase of electric power

検討項目 Item	従来の運用 Conventional operation	買電力低減のための措置 Measure for reducing the purchase of electric power
ごみが少ない時期の運転 Operation during low influent waste	1炉運転とし、発電しない Only 1 furnace to be in operation and no power generation carried out	ごみがある間は原則2炉運転で、フルに発電し、ピット残量が少なくなったら全停止。1炉運転でも原則発電はする。 In principle, 2 furnaces to be in operation while there is influent waste and power generation carried out in full force. Full stop when the excess amount in the waste pit diminishes. Power generation carried out even when only 1 furnace is in operation
炉の停止手順 Procedure for stopping the furnace operation	タービン解列後、2炉を停止 Stopping both furnaces after shut down of the turbine.	発電をギリギリまで継続しつつ、1炉を先行停止して、タービン解列後2炉目もすみやかに停止 Continuing power generation to the very end, first stopping 1 furnace, then conducting a shut down of the turbine, finally and swiftly turning off the remaining furnace.
逆潮流防止のためのカスケード設定値 Cascade setting for prevention of a reverse power flow	常時200 kW以上に設定 Setting the value to constantly exceed 200 kW	東京電力(株)へ遮断条件を確認 Confirm the power supply interruption conditions with TEPCO 大容量モータ停止時の買電力変動のトレンド調査のうえ、運転条件によって設定値を110～180 kWに下げた Check the trends concerning power purchase fluctuations during the stoppage of large capacity motors, then proceed to lower the setting to 110 - 180 kW depending on operational conditions.
その他 Others	—	消灯励行、待機電力節約、換気設備は休炉時停止など Enforcement of turning off the lights, economizing on power consumption by standby equipment, stoppage of ventilation equipment while furnace operation is stopped.

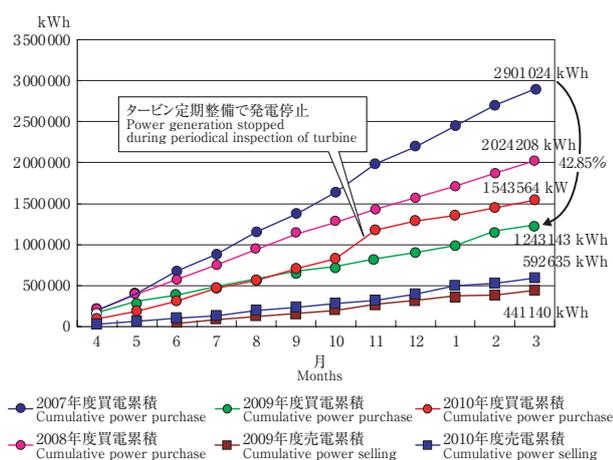


図2 2007～2010年度の買電(売電)累積

Fig. 2 Cumulative data on purchase and selling of electric power during 2007 - 2010

- ・ 低圧蒸気復水器更新
- ・ 低圧・高圧復水器用ファンをインバータ方式に変更
- ・ 純水装置更新
- ・ 粗大ごみ処理施設故障時の不燃ごみ仮置き場の設置
- ・ 粗大ごみ処理施設集塵送風機・高圧モーターオーバーホール

### 5. 事業運営の改善・効率化の状況

清掃工場の運営の基本は公共事業であり、廃棄物を衛生的に処理し、環境を保護し、公共の福祉に資することが

最優先であるが、民営化した事業という観点からはより効率的な運営を図り、事業としての継続性・安定性を将来にわたって維持することも重要であり、環境保全と両立していく必要がある。

特に民営事業として考える時、エネルギーや資源消費を低減していくことは出費の低減にも直結することにもなるので、運転方法や設備の変更などにも重点的に取り組んだ。

#### (1) 電力使用量(買電量)の低減

電気料金は毎年五千数百万円であったが、2008年度の段階では東京電力に対して逆潮流ができる契約ではなかったため、大きな低減はできそうもなく最初は様子見の状態であった。

しかし、2007年度までの運転方法を解析していくと低減効果のありそうなことがいくつか見えてきたので2008年6月頃から表2のとおり、柏市にも協力をお願いしながら運用を試みた。

以上の対策を行った結果、2008年度の買電量累積もかなりの低減ができた。

更に2009年6月には逆潮流可能となり、常時電力の出入りが自由となったことから、買電量累積は2007年度の42.85%まで低減できた。2010年度はタービンの定期整備などで、買電は若干増加したが、その影響がなければ今後も2009年度レベルは維持できると考えられる(図2)。

東京電力(株)からの買電の低減は、環境負荷の低減にも

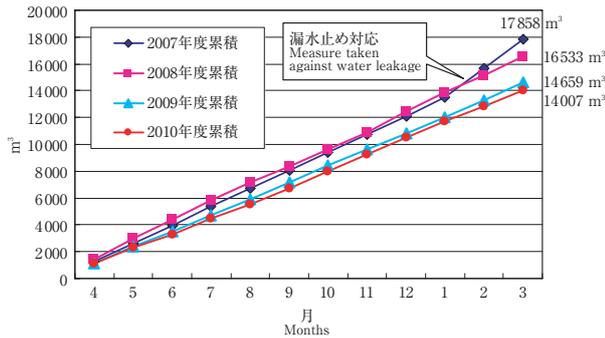


図3 水道使用量の各年度累積比較  
Fig. 3 Comparison in cumulative amount of annual consumption of tapwater

寄与できるが、費用の面では契約電力量で決まる基本料金のウエイトも高いので、コスト低減のためには契約電力の低減も重要である。

そのため、事業開始以降運転実績を確認しながら今まで2度にわたって契約電力の低減を行ってきた。

- ・契約電力の変更 (2008年7月) : 1550 → 1420 kW
- ・契約電力の再変更 (2009年11月) : 1420 → 1310 kW

しかし、このような低減努力を続けていても、何らかの設備の故障が生じて発電ができなくなった途端に、採算が大幅に悪化するリスクは常にある。したがって、いつも順調にいくわけではないことを念頭に、この種の事業は常に余裕をもった運用を心がける必要がある。

#### (2) その他ユーティリティの低減

水道使用量は年間600万円前後であったが、多少でも改善可能性があるものとして2008年度の事業開始後半年くらいしてから節水活動を強化したが、努力した割には効果がなかった。

しかし、2009年2月、敷地の一部に湿りがちの箇所があり、漏水していることが疑われたので、直ちに掘削調査し漏水を止めた結果、2009年度の水道使用量は前年度の88.7%に低減できた (図3)。

漏水がいつの時点で始まったのかは定かではないが、節水活動はそのまま継続しているので、その効果も加わって現在のレベルにあるものと思われる。

その他薬品や燃料などのユーティリティについてもデータを蓄積しながら管理を行うことで、低減の可能性を探っている。しかし、薬品や燃料はごみ質などの変化に影響されることが多く、必ずしも努力して低減できるものではないが、機器の故障や設定の不良で供給過多になることや、供給不足となることもあるので、常にデータを採取して管理していくことが重要である。

#### (3) 人材の効率的活用とインセンティブ付与

公共事業の民営化が進んでいる理由は、低コストで効率よい運用を期待されているからであり、当然人件費が高いままでは事業の継続はおぼつかない。人件費を下げる最短の方法は、人数を減らすことであるが、単純に人数を減らすと休暇取得者が出た時に労働強化になるばかりでなく、作業・業務の品質の低下につながることに安全上の問題も生じることになる。そのため、人数を減らしても組織としてバックアップする体制を確立する必要がある。

当事業所でも炉の運転班を5人から4人に減らしたが、欠員が出る場合には保全班や事務所側でバックアップする体制を構築した。同様に粗大ごみ処理班についても従来は9～10人であったが、2011年度は8人体制とした。これも同様に保全班でバックアップを図ることで対応している。

まだ十分とは言えず、精神論でカバーしている部分があるのは否めないが、できるだけ組織 (班) の壁を取り払い、実際のバックアップを実のあるものにして、かつローテーションを活発にして一体感のある組織を目指している。バックアップの中心となる保全班の負担が大きくなるが、負荷の程度によっては一時的に外注業者に業務委託をして常用人数が過大にならないようにしたいと考えている。

また、3項の事業の移行状況でも触れたとおり、経験者の移籍により業務ノウハウを持った人をそのまま活用することで、スムーズな業務移管ができるとともに、教育も内部のOJTで効率的にできるメリットがある。しかし、それによって所員の高齢化が進むので、安全強化には特別な配慮が必要であり、通路の段差などの解消や手摺などの改善などが必要と考えられ、目下それらの改善を進めているところである。

機器保全のうち、炉やボイラなどの機器内部の清掃については、従来は保全班や外部業者に委託していたが、本事業開始以降は可能な限り炉の運転班員にも実施してもらうようにした。運転状態とたい積物などの関係を体験的に把握してもらう意義があるばかりでなく、きちんと清掃することで自分たちの次回の運転が安定し楽になることを体得できるうえに、その作業で時間外手当が付くインセンティブもある。どのような形にせよ費用の発生が避けられないのであれば、労働時間や安全上許容される範囲で、所員の収入が増えることがやる気に繋がるからである。

その他としての現場の費用削減努力として、修繕や清

掃作業が必要になった場合はいつでも、まず自分たちでどこまでできるかを考えて、余力のある場合は自分たちで実施し、余力が無い場合や専門外の場合だけ外部に委託するようにして、費用発生を最小限としている。

更に、機械の分解整備や部品交換の場合、部品などの再利用を考えるとできるだけこわさないように分解し、取外した機械は破損部だけを交換修理して予備機として残す方法を最優先に考えるように指導している。特に古い機種は機器の再入手が困難な場合もあり、できるだけ修理で再使用するか、新機種に入れ替えるかなど、費用対効果を考えながら決定するようにしている。

また、保全班には時間的に余裕がある時期にはより高度な保全業務として、送風機のオーバーホールや、減速機類のオーバーホールなども手がけてもらうようにしている。必要な工具・機材を準備し、本社からのスーパーバイザーの指導のもと、基本的作業手順は習得済みである。保全班のスキル向上で、軽微な修繕・整備は自前でできることでコストダウンが図れるので、具体的成果が出て

きた場合は報酬や待遇などにも反映されるようにすることでインセンティブが働くことを期待している。

## 6. 終わりに

公共事業の長期責任委託事業は単年度や数年度ごとに入札を行う短期の契約に比べ、収入面からみれば安定性の高いものではある。しかし、設備の修繕内容や時期を管理して、修繕費の突出を防ぐとともに、毎日発生する廃棄物を契約どおりに処理しなければならないという、厳しさのある事業でもある。

しかし、ごみ処理は全国どこでも行われていることであり、特別なことではなく、適切に先手を打ちながら注意深く設備の保全を進めていくことで、安定操業は確実に実践できるものである。同時に、職場に働くすべての人が安全で安心して楽しく毎日を過ごせることが一番でもあり、その結果として顧客である市の関係者、そして市民の方々に信頼されるとともに、事業として安定して継続できるものと確信している。

