

# 廃棄物処理施設の課題

## 第1回 性能発注による廃棄物処理施設建設工事の課題と対応について

寺嶋 均

TERASHIMA Hitoshi

### プロフィール

1935年に東京都で出生、1960年に早稲田大学理工学部機械工学科を卒業し東京都交通局に就職、1970年に東京都清掃局に異動し、ごみ処理施設の計画・建設・維持管理に24年間も従事、1994年に施設部長を最後に東京都清掃局を定年退職、(公財)東京都環境整備公社に技術部長で再就職、1997年に(公社)全国都市清掃会議の技術部長に転職し2011年に退職するまでの間に、国・公益団体・約60地方公共団体の技術関係委員会の委員・(一社)廃棄物処理施設技術管理協会の会長及び(公財)日本産業廃棄物処理振興センターの監事を歴任する。現在は(株)東京エコサービス(第三セクター)の顧問及び(一社)廃棄物処理施設技術管理協会の名誉会長。



《連載にあたって》 原子力発電所の事故を起因としたエネルギー需給の逼迫やCOP21において採択された「パリ協定」を受け、廃棄物処理施設には、安定した高効率の廃熱利用や大幅な省資源・省エネが可能な設備の導入が求められています。また、新たな施設の建設や適正な維持管理による施設の安定稼働確保への見識が重要となります。

本年度の連載講義は、「廃棄物処理施設の課題」と題し、建設や維持管理などの課題について、東京都のごみ処理施設の計画・建設・維持管理に長年にわたり従事した経歴を持つ、(一社)廃棄物処理施設技術管理協会の名誉会長寺嶋均様にご解説いただきます。

第1回は、性能発注による廃棄物処理施設建設工事の課題と対応について、ご解説いただきました。

廃棄物処理施設は、建設に巨額の資金投資が必要なため完成後における固定資産の効率的運用を高められるよう、長期間にわたり事故を起こすことなく安全・安定かつ経済的に運転でき、長持ちする施設であることが求められている。このような廃棄物処理施設の建設工事は、一般的な工事契約とは異なる性能発注という契約方式により発注されているが、性能に優れた廃棄物処理施設の建設に向けて、この性能発注方式に伴い生じる課題と対応策について、施設の発注者でありユーザーでもある立場から以下説明する。

### 1. 廃棄物処理施設建設工事の特徴

一般的な事務所ビルや工場・倉庫等の建設においては、契約前に構造仕様(形状・寸法・材質・数量等)による詳細な実施設計図と、原材料・購入部品の数量や工数と一般的な積算単価を掛け合わせて積み上げ積算した内訳書及び工事仕様書等を、コンサルタント等に委託して作成し、それらの設計図書に基づいて工事の施工のみを契約内容とする施工契約(図面契約ともいう)を建設企業と締結し実施している。このような施工

契約は発注者が期待する品質の工事完成目的物を、妥当な価格で確実に実現できるとされ公共工事の標準的な契約方式としても採用されているところである。

しかしながら、廃棄物処理施設(以下、「処理施設」という)は、たくさんの設備機器と土建工作物から構成される複雑・大規模な技術システムすなわちプラントであり、このような処理施設全体の設計ができるコンサルタントは存在しないため、施工契約による処理施設建設工事の実施は不可能である。そして処理施設全体の設計・施工を一体で実施できるのは、処理施設建設企業に限定されている現状にある。

このため、処理施設建設工事の契約は、性能発注という施工契約と比較して以下に説明するように、かなり大胆と言われかねない契約方式を止むなく採用しているところである。

### 2. 性能発注とは

処理施設建設工事の性能発注とは、工事完成後に工事目的物(処理施設)が発揮すべき性能仕様(処理方式・機能・効率・能力・制約条件等)を文言により記述した

# 廃棄物処理施設の課題

## 第1回 性能発注による廃棄物処理施設 建設工事の課題と対応について

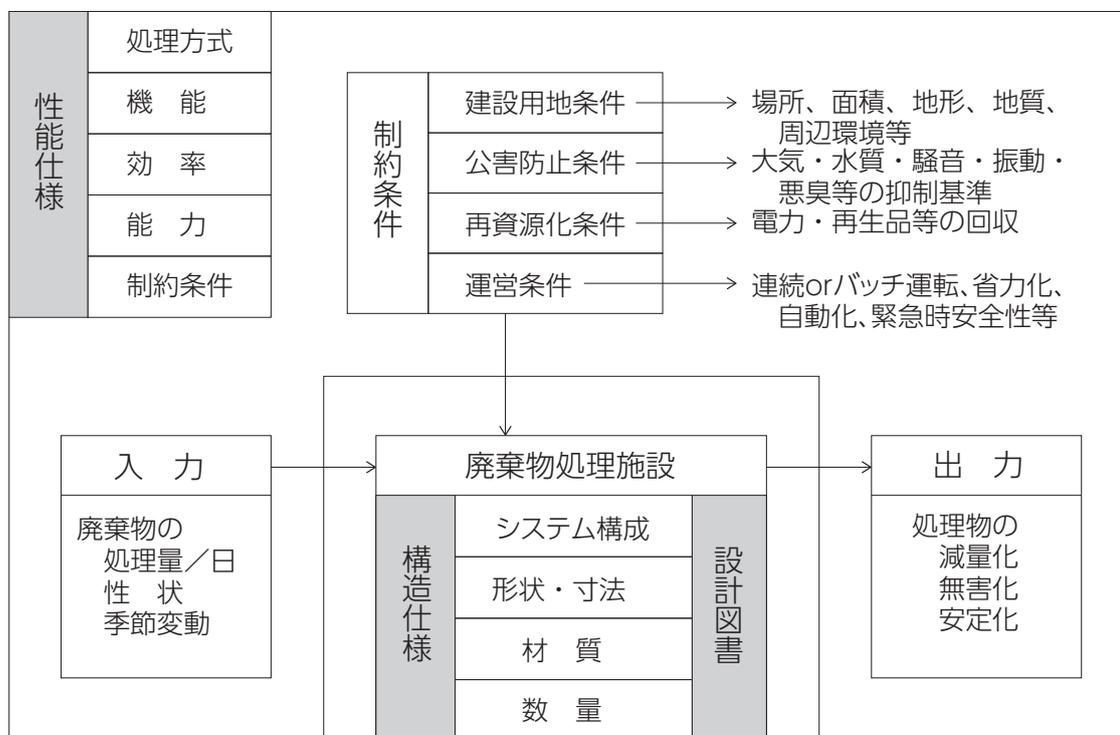


図 廃棄物処理施設の性能仕様と構造仕様(概念図)

設計仕様書（発注仕様書とも呼ぶ）を主要な契約条件として、処理施設建設企業と工事請負契約を締結する。そして契約後に受注した処理施設建設企業は詳細な実施設計図及び施工図等を作成し、発注者によるこれら詳細設計図の照査・承諾を得て工事を実施する。そして工事全体の姿が完成した後に性能仕様による契約条件について、施設の試運転における引渡性能試験により達成状況の確認を行う。この性能試験に合格すれば発注者に工事目的物は引渡され工事完了となる。

このような性能発注により処理施設を建設する場合には、めざましく進歩しつつある処理施設建設企業の開発技術を、発注者側では正確な評価が困難であっても新技術導入に伴うリスクを工事請負者の負担で導入できるメリットは大きいといえる。

処理施設建設工事における概略性能仕様を例示すれば、上図に示すとおりになる。

ただし、複雑・大規模で巨額の建設費が必要な処理施設建設工事の実施でありながら、文言による性能仕様を記述した設計仕様書のみでは、発注者が期待する処理施設全体の細部まで具体的に指示することは困難である。このため、入札参加を希望する処理施設建設企業に対し契約前に設計仕様書を提示し、構造仕様による概略の（見積）基本設計図書の提出を求め、発注者が概ね期待する工事内容になっているか確認する手続きを通常行っている。このような基本設計図書の調査・

検討による契約前の工事内容の明瞭化作業は非常に重要であり、不明な箇所には質問して回答をもとめ、不十分な箇所には改善指示をするなどして工事内容を契約前に極力明確にしておくことが、性能に優れた処理施設を建設するうえで非常に重要なことである。このような明瞭化作業を怠ると、「メーカー出来合い品」の購入となり、工事完成後に後悔することになる。

しかし、膨大な工事内容となる処理施設の基本設計図書を無償で提出を求めることは、建設企業に対して過大なマンパワーと経済負担をかけることになり、契約前に工事完成後の処理施設細部まで把握できる詳細な基本設計図書を提出させることには限界がある。

### 3. 性能発注方式による課題と対応策について

#### 3.1 処理施設建設工事価格の積算方法について

性能発注による処理施設建設工事では、施工契約とは異なり契約前に詳細な設計図書がないため、工事に使用する原材料の数量や工数さえ不明であり、一般的な積算基準に基づいて原材料の数量や工数に単価を掛け合わせ算出する積み上げ積算はできない。このため予定価格の設定に際しては、まず複数の入札参加希望の処理施設建設企業から工種別及び構成設備別のできるだけ詳しい見積内訳書を提出させて価格検討用の参考資料とする。

そして建築工事については、直近の同種契約工事における単位建築面積単価や単位建築容積単価を参考に積算する。次に設備工事については、0.6乗則法(環境省ホームページによる「廃棄物処理施設建設工事等入札・契約の手引き」を参照)により金額を算出する。この「0.6乗則積算法」とは、直近の同種契約工事の実績契約額をベースとして処理施設規模の0.6乗比率により設備全体の工事金額を算出するものである。

以上の建築工事と設備工事の合計金額と施設建設企業から徴取した参考見積り価格を照合し、国内景気の動向や処理施設建設業界の繁忙度合いなども勘案して予定価格を設定することになる。このように建築工事及び設備工事共にかなり概算的と言われかねない積算方法で算出せざるを得ないため、できるだけ入札参加者が多くなるよう検討して価格競争性が発揮されるようにする必要がある。

### 3.2 契約締結の手続き

性能発注工事においては、概算的な積算法により予定価格を算出せざるを得ないため、妥当な工事請負金額で契約を締結する手続きが重要なことになる。通常、処理施設建設工事の契約締結を図る方法としては、競争入札方式かプロポーザル方式が使用されている。

競争入札方式は、最低の入札価格を申し出た者を落札者として工事請負契約を締結する最も実績の多い方式であるが、価格優先で契約をすると「安かろう、悪かろう」の工事になる場合もあり、近年は完成する工事の品質確保を重視して、総合評価競争入札方式が多く採用されるようになっている。

総合評価競争入札方式とは、入札価格以外に各メーカーの特許・ノウハウに基づく独自提案による設計図書を提出させ、メーカーの技術力も評価の対象に加えて工事の品質などを総合的に評価し、技術と価格の両面から見て最も優れた提案を出した者を落札者とする契約締結の方式である。

プロポーザル方式は、総合評価競争入札方式と同様の手続きで各メーカーの独自提案を含む基本設計図書の技術力評価を終えた後、各メーカーの技術力に応じて順位付けを行い、高い順位のメーカーから順番に価格折衝を行い、発注者として価格と技術力を総合して最も有利な条件を提案した者と契約締結する方式である。

性能発注による処理施設建設工事では、入札参加希望の処理施設建設企業に無償で沢山の基本設計図書の提出を求めており、それがかなりの企業負担になっているのか、近年の工事発注案件に対し入札参加希望の建設企業が非常に少なくなっており、価格競争性が低下している現状にあると感じられるので、契約前に価格折衝の機会があるプロポーザル方式の採用が検討に値すると考える。

### 3.3 契約後の詳細設計協議について

上述のとおり契約前に提出させた基本設計図書は、完成する処理施設の内容を詳細に明示できるほどの精度ではないため、契約後の詳細設計段階に提出される実施設計図及び施工図等の照査・承諾過程において、疑問や不明な点が多数発見されて発注者と請負者との間で見解の相違が生じるため、設計協議が頻繁に必要なことになる。

疑問や不明な点については、納得ができるまで質問して理由や根拠を明確にさせると共に代替案を含む比較表等を提出させて検討し、特に設備機器で従来の保全実績から磨耗や腐食などにより損傷の激しかった箇所については、良質な材料の選定や形状変更など粘り強く主張していくことが望ましい。

さらに、契約後の詳細設計段階で契約前に提出された基本設計を一部変更せざるを得ず、増額設計変更の要求が請負者から出されることがあるが、性能発注工事においては認められないのが原則である。その理由としては、基本設計図書は契約条件の一部であり、基本設計を変更しなければ性能仕様を満足する工事を完成できないということは、処理施設専門メーカーとしての設計能力の不足が原因と言わざるを得ず、請負者の負担で増額設計変更を履行する責任があるとするのが妥当である。ただし、発注者から設計仕様書の中で提示した建設予定地内の地質調査図において、予期せぬ地質変化や地中障害物が発見された場合の増額設計変更は発注者負担として処理することになる。

### 3.4 処理施設構成設備機器の耐久性確保について

処理施設を構成する各設備機器の耐久性は、信頼性と呼びかえることもでき、複雑・大規模な処理施設の長期安定稼働性を確保するには、処理施設を構成する沢山の各設備機器が、すべて故障することなく長期間稼働できる耐久性(信頼性)に優れたものであることが必要である。そして、このように耐久性に優れた設備機器類で構成された処理施設は、施設全体の長寿命化にも貢献することになる。

しかしながら、長期間にわたる設備機器の耐久性保障については、処理施設建設工事契約の中で通常は規定していない。これは、例えば特定の設備機器に20年間の耐久性保障を契約条件として規定し契約できたとしても、施設建設工事の全体が姿完成し引渡性能試験に合格しても、20年間経過後でないと20年間の耐久性保障という契約条件が達成されたか判断できず、引渡性能試験に合格しても全工事を完成したことにできないからである。または、引渡性能試験に合格した時点で、工事金額の一部支払いを保留して施設の引渡しを受け、20年間の耐久性保障の20年間経過後に契約条件の達成状況を確認して一部保留金を支払うことにより工事請

# 廃棄物処理施設の課題

## 第1回 性能発注による廃棄物処理施設 建設工事の課題と対応について

負契約を完了させることも考えられるが、施設引渡し後の廃棄物の性状変化や施設の運転・保全の経緯などにより設備の耐久性は大きく影響を受けるので、耐久性未達の場合には責任分担の論争で発注者と請負者間で紛糾することが予想される。

処理施設専門の建設企業による技術力に期待し、本来、発注者の領域とされてきた設計分野を含め設計・施工を一括して任す性能発注であるが、これまでの施設保全の実績等から特に耐久性の確保が必要と考える部品や部材については、発注者として臆することなく、ステンレス鋼など耐久性に優れた材質や鋼材厚をワンサイズ上げるような構造仕様を、必要な設備機器に対して設計仕様書の中に明記しておくことが重要である。

### 3.5 施工監理について

処理施設における廃棄物処理関連設備工事の施工監理は、施工監理の経験がなくとも発注者が自ら実施できる体制を組み建設過程の工事内容をよく見ておくことが、施設完成後の運転・保全業務に大変役立つ貴重な経験となり重要である。ただし、建築設備を含む建築工事及び外構工事等の土工事の施工監理は、標準化が進んでいるのでコンサルタントに委託して実施することが多く見られる。

性能発注における施工監理において、工程管理と予算管理は主体的に工事請負者側の領域になるので、発注者側の工事監督員は主として工事の品質管理に重点を置くことになる。工事監督員は、大量の詳細設計図の照査・承諾業務と併行して、工事現場の使用部材・部品の仕様や施工状況の確認など大量の業務を精力的に行う必要がある。特に耐久性を考慮して設計仕様書で規定した構造・材質の確認は、確実に実施することが重要である。

### 3.6 引渡性能試験について

契約条件の基本となる設計仕様書に規定し完成施設に求める主要な性能仕様項目を、工事が姿完成した施設において実際に廃棄物を処理する試運転の最終過程で、工事監督員の立会いのもとに引渡性能試験を行い、この試験に合格することにより工事請負者は処理施設を発注者に引渡して工事が完了することになる。なお、この試験で合格できなかった場合には、工事請負者は試験に合格できるまで改善工事を実施する義務が課せられることになる。特に市町村の公共工事では性能仕様の達成率等に基づく減価採用処理は不可能に近いので、処理施設建設企業は十分に留意が必要である。

この性能試験で実施する性能仕様項目は多項目にわたるが、施設の引渡し前には必ず合格を確認しておくべき必須性能仕様項目と、引渡し後のかし(瑕疵)担保期間内に確認する性能仕様項目がある。必須性能仕様

項目とは、廃棄物の処理性能・能力、公害防止性能、再資源化性能、緊急作動性等である。かし担保期間内確認の性能仕様項目とは、基本設計図書で提示された再資源化量や運転コストに大きく影響する用役使用量及び連続安定稼働性等である。

試験の実施に当たっては24時間連続運転の施設であっても、常時、工事監督員の立会いのもとに実施して性能を確認することが重要である。試験試料の採取(サンプリング)にも必ず立会い、分析・測定は計量法に基づく法的資格を有する第三者機関に委託して実施する必要がある。

### 3.7 かし(瑕疵)担保の処理について

詳細な設計図に基づいて施工のみを契約内容とする一般的な施工契約工事では、工事完成後に溶接不良や鋳物の亀裂等が発見された場合、「施工上のかし担保責任」による修復責任が工事完成後の1年間又は長くは3年間にわたり課されている。一方、性能発注による工事では「施工上のかし担保責任」に加えて、設計まで工事請負者に任しているので「設計上のかし担保責任」も課している。この「設計上のかし担保責任」は「性能保障責任」とも呼ばれ、契約条件である施設性能仕様が達成できないことは、受注者としての重大な責任があるとするものであり、「設計上のかし担保責任」は10年間と有責期間を長く設定しており、発注者によっては施設の廃止に至るまでの期間を契約条件とする例もある。

## 4. おわりに

巨額の資金投入により建設する処理プラントは、固定資産効率を高めるために故障を頻発せず長期間安定稼働でき、プラント寿命も長持ちできることが一番重要であり、耐久性に十分に留意したプラント設計が一番重要と考える。そのため廃棄物を処理するという過酷な稼働条件において、ややもするとメーカー側の建設コスト節減を図る標準設計基準に基づく「出来合い商品」に対し、契約前に自社及び他社の同種施設の運営実績に基づく保全データを参考に、耐久性に留意した注文付けを設計仕様書の中で明記しておくことが重要であると再度強調しておく。

また、処理プラント建設工事は、建設担当者にとって数十年に一度しか経験できない業務であり、毎日の仕事の内容が非日常的で多分野にわたる不定型な課題処理が連続の非常にハードな業務である。しかしながら、常に積極的に前向きな姿勢で仕事に取り組む中で、「この処理施設は自分が完成させた」という喜びと誇りで報いられ、さらに自分の能力育成にもつながる貴重な経験の場であったと、完成後に実感するに違いない業務である。頑張って業務に当たられたい。