

随時監査（工事監査）結果報告書

- 1 監査の期日 平成14年2月19日（火）
- 2 監査の対象工事 ごみ焼却施設建設工事・リサイクルプラザ建設工事・
ごみ焼却施設建設付帯工事
- 3 監査の対象部課 美化部 美化計画課

4 監査の方針

今回の監査は、地方自治法第199条第5項の規定に基づいて行うものであり、工事監査対象工事が関係法令、条例、規則、要領、工事請負契約書により実施計画、設計、施工及び工事事務が適正に執行されているかを主眼として実施した。

5 監査の方法

監査にあたっては、あらかじめ美化計画課より関係書類の提出を求めるとともに、関係職員及び関係業者から説明を聴取し、書類審査及び現地調査を行った。

なお、この監査では技術調査業務を協同組合 総合技術士連合に委託し、同組合から井上 浩技術士の派遣を得て監査を実施した。

6 監査の結果

監査の結果については、次のとおりである。

ごみ焼却施設建設工事・リサイクルプラザ建設工事・

ごみ焼却施設建設付帯工事

1 工事場所 高砂市梅井6丁目1-1

2 工事概要

(1) 工事内容

- ごみ焼却施設工事 流動床式ガス化溶融炉（194t／日）
- リサイクルプラザ工事 破碎選別・資源化（カン・ビン・ペット
ボトル・トレイ）設備（30t／日）
- ごみ焼却施設建設付帯工事 建設予定地整備工事・収集員詰所建設工
事・掘起しごみ前処理設備工事

(2) 工事請負業者

バブコック日立株式会社関西支社
大阪市中央区北浜3丁目5-29
制限付一般競争入札（低入札価格調査制度適用） 8社 1回

(3) 設計委託業者

株式会社 環境工学コンサルタント
指名競争入札 5社 1回

(4) 事業費

契約金額 5,407,500,000円

(5) 工事期間

平成12年7月13日～平成15年3月26日

(6) 工事進捗状況

実施出来高： 76% （計画出来高： 76%）

(7) 工事監督員

美化部 美化計画課 ごみ処理施設建設事務担当係長 金岡 宏和
美化部 美化計画課 ごみ処理施設建設事務担当係長 松野 明史

3 書類審査における所見

工事関係の書類は整理方法に若干問題があるが非常に良く整理されている。

提示された書類を検分し、疑問点は関係者に質問し、当工事の計画・調査・設計・積算・契約・施工管理・監理（監督）・試験・検査・検収等の各段階における技術的事項の実施態様について重点的に調査した。

その結果は総括的には非常に良好であり、評価できるものと判断される。

書類調査で特に留意が望まれる個々の要望事項については、以下に示すとおりである。

(1) 書類整理について

書類整理にあたっては、論文作成時にも要求される【起承転結】になるよう整理すること、すなわち、仕様書⇒設計図書⇒承認申請書⇒検討副申書⇒改善指示書⇒承認⇒確定図⇒発注⇒工場立会検査⇒搬入⇒受入検査⇒納品書⇒施工要領書⇒施工状況報告書・工程会議議事録⇒施工改善指示書⇒改善確認書⇒施工完了報告書⇒試運転指導書⇒性能検査要領書⇒性能検査報告書⇒完成検査要領書⇒完成検査報告書⇒完了届と一連の流れが明白で、それらが相互に整合性がとれている状態に整理することが必要であり、各事業年度ごとに色別し、各ファイルにはファイル番号を記すとともに、ファイル目次をつけ、さらに各ファイルには項目順に仕切用紙を挿入してファイルしている内容の目次をつけて、わかり易く整理するよう要望した。

また、工事写真についても、工場検査⇒工場搬出⇒搬入検査⇒据付検査⇒完成検査と一連の流れにそって整理するよう要望した。

さらに、コンサルタントにも年度ごとに成果品を提出するよう要望した。

(2) 工事着工前における所見

1) 計画について

社会経済活動の進展や大量消費・使い捨て文明の氾濫等による生活様式の変化に伴い、ごみの増大、多様化が進み、焼却を中心とする中間処理を施して最終処分することのみでは適正処理が困難な状態にあり、成長の限界（地球資源の限界）が叫ばれる今日、循環型社会の構築に向けた、ごみの減量化・再生利用・資源回収・熱エネルギーの回収・焼却灰の溶融による骨材利用・埋立地の延命化等の推進が大きな社会的課題となっている。

高砂市では、老朽化した現ごみ焼却処理施設の更新工事に伴い、循環型社会の構築を目指し、次世代のごみ処理技術の中核を担う技術である流動床式ガス化溶融炉方式をいち早く採用され、リサイクルプラザにより、ごみの減量化・有効利用・資源回収、またガス化溶融方式により、発電設備による熱のリサイクル・焼却灰の溶融による骨材利用・埋立地の延命化およ

び最新の公害防止技術の採用並びに自動化システムの採用等に取り組み、時宜を得た適切な計画と判断される。

2) 調査について

当該工事の実施にあたっては、美化部美化計画課が総力を挙げ、平成12年度の着工に向けて平成9年度から基本計画の策定・環境アセスメントの実施・先進地の焼却施設の視察等に真剣に取り組み、海外での運転実績の調査並びに国内実証試験結果の詳細な内容を確認し、システムの信頼性、安定性等について、既存技術との総合的な比較評価に基づいて調査・研究がなされたものであり、適切な検討がなされたものと判断される。

3) 仕様書について

仕様書の各項目については、良く検討され、適正に整備されており、評価できると判断される。

ただし、維持管理費（電気・上水・燃料・薬品・消耗品等）については、同規模の全国焼却施設の平均値からみて高く記載される傾向にある。

これは計算の基準が実情にあっていないためと考えられるので（例えば電力費の計算は定格合計KWに稼働率・負荷率・運転時間をかけるが、どうしても余裕をもつため）予算の計上に当たっては、十分に検討することが必要である。

年間補修費については、反対に同規模の全国焼却施設の平均値からみて低く記載されている傾向にあるので、注意が必要である。

4) 設計について

ボイラー及び連続燃焼式機械炉の豊富な実績と多年にわたる経験により、良く検討された設計がなされており、妥当であり評価できるものと判断される。

ただし、永年にわたる研究と改善により、現在では技術的にほぼ完成された機械炉であるが、新技術であるガス化溶融施設には解決すべき問題が多数続出することが予想されるので、関係者は誠意をもってこれにあたられることを強く要望した。

① ごみ焼却施設建設工事

余剰電力を電力会社に売電する施設においては、実用電源としての信頼性の向上が不可欠であり、ガス化溶融施設が年間を通じて安定運転をすることが要求されるので、そのための基本的な下記の事項を十分に検討実施することを要望した。

i 熱分解ガスの漏洩対策

ガス化設備から発生する熱分解ガスには、一酸化炭素や塩化水素などの成分が含まれており、このガスが外部に漏洩すれば、中毒や火災等の大きな災害につながる可能性があるため、炉のシールを確実にを行うとともに、一般的に炉内圧力を若干の負圧とし、安定した値に制御することが重要である。

本方式は漏洩対策を十分にとられているようであるが、更に万一の漏洩に備え、炉室内の換気を十分に行うことにより、ガスの充満を防ぐよう要望した。

ii 発生ガスの安定化と適正な燃焼管理

ガス化設備から発生する熱分解ガスは、ごみ質の影響を受け、発熱量変動が生じやすく、後段の燃焼プロセスに影響を与える。

例えば、高発熱量のごみが一時的に大量に供給されると、発熱量の高い熱分解ガスが多く発生し、燃焼負荷を高くし、過度の場合は、酸素不足で未燃分の発生が懸念される。

逆に低発熱量のごみが供給されると、発熱量が低く少量の熱分解ガスしか発生せず、燃焼温度の低下や火炎の維持が困難になることがある。

したがって、搬入ごみ質が平均化するための収集計画の見直し・ごみピットでの混合攪拌等により、極力ごみの均質化を図るとともに、安定的にごみを供給することで、安定したガス化が行われるよう努めることを要望した。

また、熱分解ガスの発熱量変動に対し、十分追従できるよう燃焼制御性能を高めるとともに、万一に備え、種火を確保し、失火した場合でも失火探知器により、プラントを安全に停止する等、未燃ガスの充満を避ける対策をたてるよう要望した。

iii 溶融物排出における安全確保

ガス化溶融施設は、高温の溶融物を排出し冷却する必要がある。水冷方式においては、溶融物に対し水量が少ないと冷却速度が遅れ、溶融物により水が急激に蒸発する現象が起こるので注意が必要である。

したがって、水槽中の水量を十分に確保するとともに急激な蒸気発生しない機構とし、水温の上昇についても十分管理するよう要望した。

iv 流動床式ガス化炉

流動床式ガス化炉では、ごみの部分燃焼により、短時間でごみの熱分解が行われる。

したがって、ごみの均質化を図るとともに、ごみの変動を十分考慮し、安定した熱分解運転を維持することが大切である。

本方式では安定した熱分解運転を継続するため、切断式破砕機・ごみ破砕機・ごみ乾燥機・ごみ定量フィーダを設置して対応しているため、こ

これらの設備が十分に機能を発揮するよう運転することを要望した。

また、流動化空気を均一に分散供給させることで適正な流動状態を確保するとともに、砂層温度の安定化を図る管理、制御機能を考慮するよう要望した。

② リサイクルプラザ工事

豊富な実績と多年にわたる経験により、良く検討された設計がなされており、評価できるものと判断される。

ただし、リサイクルプラザの破砕機での爆発事故は、各地で多発しており、その損害額は極めて大きいため、基本的な下記の事項を十分に検討し、実施することを要望した。

i 爆発事故防止対策

爆発事故防止対策については、ごみ処理施設性能指針及び廃棄物処理施設の爆発防止対策に関する調査研究報告書を熟読され、不備などところの対策を検討するよう要望した。

例えば、可燃性ガスのほとんどは空気より重い気体であり、一般的にピット部等の低い場所に溜まりやすい。

特にトルエンを主体としたシンナー系溶剤ビンやカセットボンベ等の缶の破損により液がこぼれて気化し、地下部にたまって爆発する場合があります。溜まったガス量によっては、破砕機内部での爆発より大きな被害を被るので、破砕機室下部の換気については、換気回数毎時10回程度を目安とし、ガス濃度検知設備等や電気・計装配管及び水配管等の防爆対策についても、更に検討するよう要望した。

ii 収集形態の見直し

リサイクルプラザを基本計画どおり運営管理するため、ごみの排出抑制による減量化・有効利用・資源化・危険物収集等の収集形態の検討を更に深めて、地域住民に周知徹底させるよう要望した。

iii ソフト面での対策

○発生源での対策

処理困難なものは買わない啓発と適切な排出方法をPRすること。

○ごみ収集時の対策

分別の工夫と収集作業員によるチェック体制を工夫すること。

○事業系ごみ対策

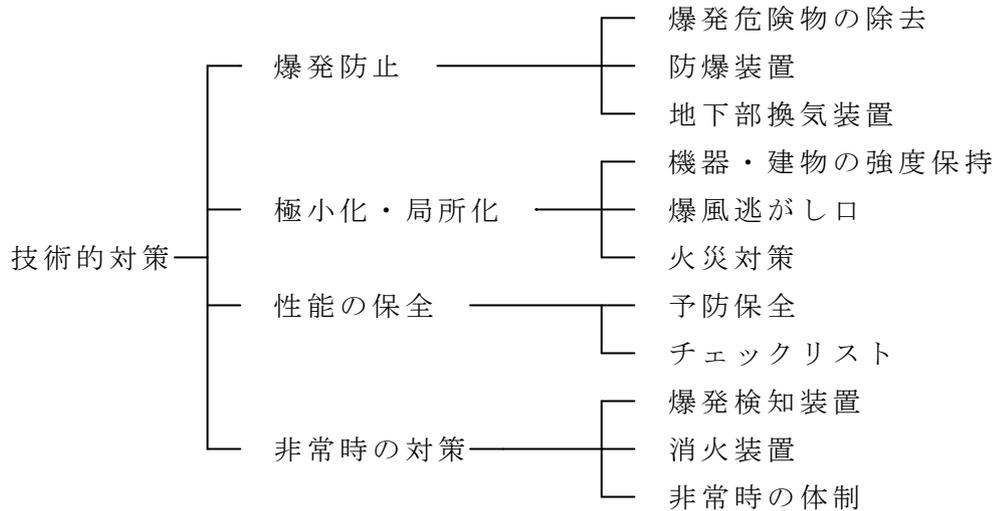
事業系のごみの場合は、しばしば危険物がまとまって排出されたり、収集時のチェックが十分でないまま処理施設に持ち込まれたりして、結果的に大事故に結びつくことが多いので、事業系ごみ排出者に対して徹底したPRを行うこと。

上記の事項については、担当課には地域住民に対して徹底した指導PRを、またコンサルタントには、標準作業手順書・受入監視日報・

処理困難物の取り扱い指針等の作成指導を要望した。

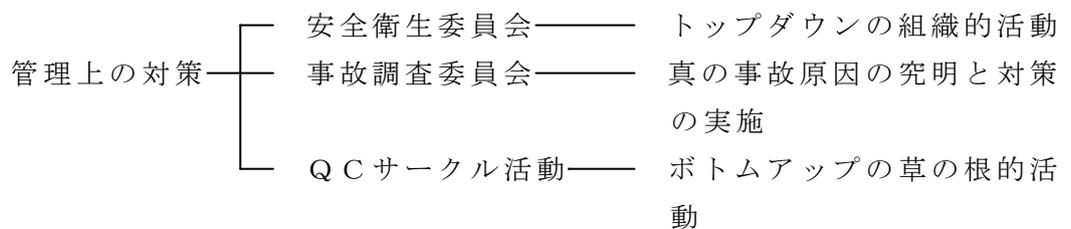
iv 技術的対策

技術的対策は爆発防止、爆発被害の極小化、局所化、性能の保持、非常時対策の4段階の検討にあるので、十分に対応して取り組むよう要望した。



v 管理上の対策

技術的対策は、機械についての防爆対策であるが、爆発防止は作業員の活動の面からとらえることが重要である。



上記、管理上の対策を十分にたてることにより、爆発事故を未然に防止するため、コンサルタントに対して標準作業マニュアル類の作成・安全衛生委員会による年間事業計画のたて方・自主的職場活動（QC活動）の方法等の指導をするよう要望した。

5) 積算に関する書類について

設計内訳書（積算書）を重点的に、積算単価の決定方法を検分する限りでは適正であり、総括的には概ね妥当と判断される。

ただし、今後の積算にあたっては、公共工事の建設費の縮減に関する行動計画の内容を参考のうえ、なお一層の努力・検討をなされることを要望

した。

6) 契約に関する書類について

契約関連資料を検分する限りでは、関係書類は問題なく適正に整備されており評価できると判断される。

ただし、【公共工事の入札及び契約の適正化を促進する法律（平成12年11月27日法律第127号）】及び同法第15条第1項に基づく【公共工事の入札及び契約の適正化を図るための措置に関する指針（平成13年2月閣議決定）】等、契約関連諸制度の策定・改革・改正・制定など公共工事に関する契約の内容が推移されている現状に鑑み、今後なお一層の適時適切な契約関連の検討をなされることが望まれる。

(3) 工事着工後における要望事項

1) 施工管理に関する書類について

実施工程表・施工計画書・工事記録写真・工事月報等は概ね良く整備されており、評価できるものと判断される。

ただし、前記3-(1)に記載のとおり、工事の一連の流れが明白で、わかり易く整理するよう要望した。

2) 使用材料承諾及び試験・検査・検収等に関する書類について

主要使用材料の承諾願書・試験・検査・検収等による品質管理書類は、概ね整備されており評価できるが、前記3-(1)書類整理について記載のとおり、わかり易く整理されたい。

また、検査結果に対する検査官のコメントは、必ず添付されるよう要望した。

3) 施工監理（監督）に関する書類について

実施工程表・施工計画書・工事記録写真・工事月報・材料承諾書・試験・検査・検収内容等により、工事の進行経緯及び施工監理（監督）内容を判断すれば概ね適正に行われていると考える。

ただし、今後は下記のこと注意到して施工監理（監督）されるよう要望した。

① 承認図書について

承認図書に対しては、コンサルタントの副申書及び監督の改善指示書を示し、メーカーよりの解答書により、十分な協議のうえ、確定図を作成し発注する手順を厳守し、その記録を整理されたい。

また、既設焼却炉の管理技術者のノウハウを十分に活用して、理想的な施設の建設に努力されたい。

② 納品書の捺印について

受領書の捺印のみでなく、納品書にも捺印し、誰が受け取ったのか明確にするよう指導されたい。

③ 予備品・消耗品・工具類

予備品・消耗品・工具類については、各リストを提出し、仕様書の各項目順に並べて、各部品には会符をつけ納品チェックを受け、納品するよう要望した。

④ 保証期間

保証期間は引渡し性能試験合格及び手直工事完了をもってスタートをする。保証期間中に生じた設計・施工及び材質並びに構造上の欠陥によるすべての破損及び故障等に対しては、プラントメーカーは誠意をもって対処するよう要望した。

また、施工管理しているコンサルタントにも、保証期間中の主要な検査には立ち会うことを要望した。

4 現場施工状況調査における要望事項

本調査時点における出来高は76%（平成14年2月15日現在）程度であり、工程表のとおり鋭意施工中であった。

目視の限り、設計書にしたがって総体的に良く施工されており、書類調査の結果とも符合して概ね良好であり評価できる。

なお、今後施工される各項目についての要望事項及び特に留意が望まれる事項については下記に示すとおりである。

1) 共通事項

① 安全対策について

コンサルタント及び監理（監督）されている職員に対し、現場巡視に努めて安全管理に対する指導を徹底するよう要望した。

② 歩廊・階段等

歩廊幅 900mm・階段 50度以下・手摺り（危険でない高さ）・グレーチング（チェッカープレート・エキスバンドメタル）を使用の場合は、端末処理をきれいにするよう要望した。

イ、各機器の手入扉及び蓋・給油位置・計器類の取り付け位置については、保守点検に支障のない位置として承認図を作成するよう要望した。

ロ、補修作業に支障のないスペースを確保するよう要望した。

③ 点検口

高階に設置される点検口等で開閉に伴う落塵が予想される場所には下階への落下及び飛散を防止する対策をたてるよう要望した。

また、ガス溜まりが予想される点検口等には、腐食防止対策（保温及び遮

蔽)を施すよう要望した。

④ 配管工事

各種配管の壁貫通部のモルタル仕上げについては、その都度行い、モルタル仕上げの不可能な状態にならないようにすることを要望した。

また、L P G ガス・油・薬品等の危険物配管については、埋設配管を避け、漏れが容易に発見できて修理できるように施工することを要望した。

⑤ 保温工事

保温工事の施工にあたっては、フランジ部ブリキ巻が熱により変色しないよう施工するとともに、集塵機及びエヤヒータ等のマンホール突起部内部には、耐火物などでガス溜まりを防ぐとともに、腐食性ガスが滞留し腐食するのでマンホール部も保温することを要望した。

⑥ 塗装工事

必要な箇所については、付着量試験や均一性試験を行い、機械設備工事施工監理指針に則り入念に施工すること及び各種タンク内部塗装にあたっては、耐薬品性の材料で入念に施工することを要望した。

また、塗装工事の施工箇所は、竣工時に見直すことを要望した。

⑦ 壁などの汚れ

コンクリート面のシゴキ塗りによる手直しについては、寒冷時の施工でおこりやすいエフロッセンス（白樺現象）に注意すること及び完成時には見直すことを要望した。

⑧ 機器類基礎

床面に機器類・盤等を据え付ける場合は、原則として床面から100mm以上のコンクリート基盤を設けることを要望した。

⑨ 場内清掃のための床面勾配及び排水溝

施設の安定運転及び補修費の削減の基本は清掃・整理・整頓にあるので、水洗いの必要な箇所には、床面勾配及び排水溝を設けるよう要望した。

⑩ 電気・計装関係

電気・計装関係の配線はできるだけ金属ダクトとし、ケーブルラック形式の場合は整然と配線し、モータ接続配線は保守管理上支障のないよう、十分に配慮して施工するとともに、配電盤・制御盤等のアース線止めボルトの締め付け状態を確認し、また各盤には図面を入れておくことを要望した。

⑪ 施工不備な箇所の手直しについて

コンサルタント及び監理（監督）されている職員に対し、鋭意現場巡視に努められ不備な箇所の手直しについては、その都度指摘して手直しを行い、決して完成検査まで放置することのないよう指導することを要望した。

⑫ 完成図書・施工関係書類の整理について

完成図書・施工関係書類の整理については、日々訂正整理を行い、決して完成検査まで放置することのないよう指導することを要望した。

なお、二つ折れ完成図には、部品明細を記入し、わかり易く整理するよう要望した。

⑬ 危険・警告及び取り扱い表示について

PL法に則り、必要な箇所に危険・警告及び取り扱い表示をするとともに、通路、扉、階段、注意を要する場所、物を置く場所、安全標識等の色彩計画を十分に行うことを要望した。

⑭ 各機器及び配管の表示について

各機器の名称表示及び各配管の色別塗装・流れ方向矢印・名称表示については、十分に打合せを行い入念に施工することを要望した。

なお、各種ダンパー・各種バルブの開閉状態がわかり易く表示するとともに、取り扱い易い位置に設置することを要望した。

⑮ 騒音・振動・悪臭について

騒音・振動・悪臭に対して、万一苦情の発生した場合は誠意をもって対処することを要望した。

⑯ 引渡し性能試験について

引渡し性能試験の性能保証事項の計測及び分析の依頼先は公的機関とすることを要望した。

⑰ 完成検査

完成検査は、まず社内検査リストを作成して、社内検査を行い、完全に手直し工事を行った後、完成検査を受けることを要望した。

2) ごみ焼却施設

ごみ焼却施設の施工にあたっては、下記事項に注意するよう要望した。

① 受入・供給設備の臭気対策について

本焼却施設は、安定した熱分解運転を維持するため、受入・供給設備にごみ破砕機及びごみ乾燥機を設置している。

臭気の発生が心配される設備であるため十分に臭気対策をたてることを要望した。

② 流動ガス化炉・燃焼熔融炉の耐火物について

炉室の形式構造が決定するとそれに見合う材料の選定が必要であり、炉室材料は、耐火物・断熱材・充填材によって代表される。

また、耐火物は耐火煉瓦・耐火モルタル・不定形耐火物等に分類され、さらにそれらは材質・特性などによってそれぞれ幾つかに細分類される。

炉の耐用年数にもっとも深い関係のある設備であるとともに、1300℃～1500℃で運転する燃焼熔融炉の熔融部分の耐火物は補修工事の周期が短いことが予想されるので、今後の補修工事の材料選定の参考資料とするため、使用しているすべての耐火物の物性一覧表を提出すること及び不定形耐火物の施工に対して下記のことを要望した。

- i 不定形耐火物（耐火キャストブル）の施工にあたっては、施工場所に適したフックピッチ及び耐火キャストブルの被り厚さを確保すること。
- ii 規定の混練水量を厳守し、高所等の圧送距離による分離を避け、バイブレータをきかして入念に施工すること。
- iii 施工後の養生については、最新の注意をはらい、慎重に行うこと。
- iv 運転面からみた耐火キャストブルの亀裂・剥離について
運転面からみた耐火キャストブルの亀裂・剥離を防止するためには、性能指針に示された起動・停止の例を参考にして、コールドスタートはもとより、ホットスタートの場合も急熱・急冷を避け慎重に起動・停止を行うよう要望した。

- v 施工面からみた耐火キャストブルの亀裂・剥離について
耐火キャストブルの亀裂・剥離・脱落の原因については、次のことが考えられる。
 - a 使用水量の不適性
 - b アンカーボルトの形状・寸法・取り付け方法の不適性
 - c 適当な膨張収縮目地の設置の無視があげられる。
不定形耐火物は確かに膨張・収縮率が小さいけれども、純アルミナセメントの場合、線収縮率は1100℃のとき-0.2%、1400℃のとき+0.3~+2.5%である。
耐火キャストブルの施工にあたっては、運転面・施工面からみた注意事項を守り、強固な炉室とするよう要望した。

③ クリンカ対策について

ガス化熔融施設からの排ガスは、機械式焼却施設からの排ガスと比べて一般的に空気過剰率が少なく、高温であるので、ボイラ効率が高くなる傾向にあるが、高温の排ガスをボイラに導入するのでクリンカによる付着・閉塞・腐食などを十分検討する必要がある。

また、ガス化熔融施設からの飛灰は機械式焼却施設からの飛灰と比べて低融点の重金属化合物等を多く含むので、伝熱管への堆積・閉塞・腐食等に対処して、安全運転に努めるよう要望した。

④ ボイラの腐食対策について

ごみ焼却炉の排ガス中に含まれる塩化水素や塩類等の腐食物質により、管壁温度が320℃以上の高温になると急速に腐食が進行する。

したがって、廃棄物発電では自己消費分程度としていた時期には、ボイラ鋼管の高温腐食を発生させない蒸気温度として300℃以下の設定がなされてきた。

圧力についても3Mpa以下とされてきた。

発電効率は蒸気条件が高温高圧になるに従い高くなることから、最近で

は、積極的な発電を安定して行うための高温腐食に耐用できる過熱器材質の開発が進み、本施設で採用されている4 Mpa・400℃程度の実績も出てきているが、高温腐食に対する注意の必要なボイラ水管・スーパーヒータ、低温腐食に注意が必要なエコマイザの腐食対策には十分注意を払うと同時に、検査結果・補修工事等の履歴を詳しく残すこと及び今後の補修工事の参考のため、使用鋼材の成分分析表を提出するよう要望した。

図-1にごみ焼却炉における温度と腐食の関係を示す。

高温腐食と低温腐食

ごみ焼却炉では図-1に示す如く、150℃以下で低温腐食が起こり、320℃以上の金属面で高温腐食が起こる。

図中、点線はガスによる緩慢な腐食カーブを示す。

実線のカーブは320℃以上でガス成分と、灰中の成分との共合腐食を示し、480℃までは塩化鉄、またはアルカリ鉄硫酸塩の生成による腐食、それより700℃までは塩化鉄、又はアルカリ鉄硫酸塩の分解による腐食で650℃がピークとなる。

それ以上の温度では堆積物が完全に分解して、腐食速度は気相による腐食速度と同じになる。

図-1 ごみ焼却炉における温度と腐食の関係

⑤ スートブロアの摩耗腐食対策について

排ガスダスト堆積の予防対策として強力なスートブロアを設けるような場合、特に過熱器管において、スートブロアの影響の及ぶ範囲の過熱器管が外側から痩せていく現象が見られる例が多い。

これは高速の蒸気噴射流に乗ったダストによって過熱器管の表面酸化被膜が剥離し、抵抗力の弱い鋼材の地肌が常に腐食性雰囲気さらされることに起因するとされており、スートブロアの強化と摩擦問題は裏腹の関係にあるので、その選択と配置には十分な配慮が必要であることを要望した。

⑥ 減温塔の腐食対策について

集じん温度は、ダイオキシン類の生成抑制と除去を考えると、200℃以下で低いほどよいとされるが、一方機器の低温腐食防止のためには、150℃程度以上の温度が必要とされるので、今回の減温塔は、入口ガス温度208℃、出口ガス温度165℃以上として設計されている。

今回の減温塔の材質は、S S 4 0 0・板厚6mm以上としているが、低温腐食が懸念されるので、将来の腐食対策として、腐食のウエイトが化学的腐食（コロージョン）の方が大きいのか、物理的腐食（エロージョン）の方が大きいのかを調査し、永いスパンでどの材質が一番経済的かを見極め、鋼板の材質及び肉厚等を決定するよう要望した。

参考までに一般的によく使われている耐硫酸露点腐食鋼（S-TEN鋼）の効能を表-1に示す。

表-1 S-TEN鋼の効能

種 類	特 徴
S-TEN. 1	主として硫酸露点腐食が支配的な箇所、特に低温側（約70℃以下）の露点腐食の影響が大きい場合に適す。
S-TEN. 2	硫酸露点腐食以外に大気腐食を考慮する必要のある箇所、また350℃～500℃の比較的高温にさらされ高温での強度を考慮する必要のある箇所に適す。
S-TEN. 3	上記2者の特性を兼ね備えているが、特に高温側（約80℃以上）の露点腐食に対して優れた特性を有す。また、海水や汚染水による腐食に対して優れている。

⑦ 各部圧力テストの実施について

漏れ試験の必要とする箇所については、機械設備工事監理指針第9節“試験の方法”に則り、入念に実施することを強く要望した。

⑧ 現場溶接について

現場溶接は上向・水平・下向等、全方向溶接となるので必ず熟練者により行い、溶接規格に則り入念に行い、ガス漏れによる腐食等の起こらないようにすることを要望した。

⑨ 換気対策について

ガス化溶融設備から出る放熱量の計算を十分行い、作業員の保守点検に支障がないよう換気対策をたてることを要望した。

⑩ 残渣分別設備等の粉塵対策について

乾式で行われる残渣分別設備はもとより、灰処理設備・灰出し設備等の粉塵対策及び清掃方法を十分検討するよう要望した。

3) リサイクルプラザ

① 爆発防止対策

本方式は爆発を防止するため、破砕機で処理される粗大・不燃ごみラインと爆発物が混入しやすい缶類ラインを別ルートとして、爆発防止に努めた方式となっている。

したがって、破砕機で処理される粗大・不燃ごみラインに缶類が混入しないように操業されることを強く要望した。

② 要望事項

i 受け入れホッパー投入口周辺の粉塵対策・転落防止用手摺り・ホッパーシュート部の適当な箇所に把手、またはロープを取り付けて、安全対策を施すこと。

ii 受け入れコンベヤ地下室の粉塵対策並びにコンベヤリターン部のごみ受け（スチールパン等）が、簡単に搬出できるようにすること。

iii 各コンベヤとも補修・点検に支障なきよう十分検討すること。

また、排出コンベヤなどの火災の影響を受けやすいコンベヤは煙突効果を防止するため万一火災のとき、防塵カバーの脱着を容易にしておき、早期に散水・消火できるようにすること。

iv 風力選別機（トロンメル）等には安全に保守・点検ができるように足場金具を用意すること。

v 万一の爆発・火災に備えて、消火体制及び通報や連絡表の整備をして、被害を最小限に抑えるよう日々精進していただくことを要望した。

5. おわりに

高砂市では、老朽化した現ごみ焼却処理施設の更新工事に伴い、循環型社会の構築を目指し、次世代のごみ焼却技術の中核を担う技術である流動床式ガス熔融炉方式をいち早く採用され循環型社会の構築に努力されていることに対し、敬意を表する次第である。

複雑多岐にわたる廃棄物処理施設の技術調査にあたっては、考慮にいれるべきことが多いこと及び現象が複雑で多岐にわたるため、設計基準が確立しにくいことなどのために、「ごみ焼却施設建設工事・リサイクルプラザ建設工事・ごみ焼却施設建設付帯工事」の技術調査にあたっては、調査事項のみにとどまらず、施設の運転状況まで踏み込んだことをご了承いただくとともに、今後とも適正な運営管理に努力されることをお願いして報告書とさせていただきます。