

焼却施設解体トータルマネジメントシステム (DiTs) の適用事例 The Application Example of Dismantle an Incinerator Total Management System (DiTs)

浅井 靖史*	栗丸 功**
Yasufumi Asai	Isao Kurimaru
細川 雅一***	中西 睦****
Masakazu Hosokawa	Mutsumi Nakanishi
仲松 宇大*****	近藤 操可*****
Udai Nakamatsu	Moriyoshi Kondo

要 約

焼却施設解体トータルマネジメントシステム (DiTs) とは、当社がゼネコン、商社およびメーカーの計 14 社で共同開発し、(財)日本建築センターによる新建築技術認定を取得したシステムである。本システムは、ダイオキシン類等の有害物質に係わる法規制に全て適合し、かつ作業従事者の保護、環境保全及び環境保護の観点に基づき、計画から発生廃棄物の処理まで、一連の作業をトータルにマネジメントすることを特長としている。今回、焼却施設解体工事 (中部支店桑名作業所) に対して本システムを初めて適用し、発注者ならびに工事監督者の工事に対する信頼を向上させることができた。また、併せて当社が開発した西松式煙突解体工法、および IC タグ入退場管理システムを導入することにより、作業の効率化および労働安全・環境保全の確保を行うことができた。

目 次

- § 1. はじめに
- § 2. 焼却施設解体トータルマネジメントシステム (DiTs) の概要
- § 3. DiTs を適用した焼却施設解体工事の施工事例
- § 4. おわりに

§ 1. はじめに

廃棄物焼却施設の解体においては、「廃棄物焼却施設内作業におけるダイオキシン類ばく露防止対策要綱 (平成 13 年 4 月付け基発第 401 号、以下要綱)」が施行され、ダイオキシン類の飛散等による周囲の環境汚染防止、および作業員へのダイオキシン類のばく露防止が求められており、労働衛生、環境保全、および産業廃棄物処理の面で厳格な管理が要求されている。

そこで、焼却施設の解体技術を標準化し、当該解体工

事に関する施工技術の向上と安全性・品質の確保を図る必要があった。このような問題意識を共有するゼネコン、商社、およびメーカーの 14 社は、焼却施設解体技術の標準化を行うため、「焼却施設解体トータルマネジメントシステム (以下 DiTs)」¹⁾ を開発し、(財)日本建築センターの新建築技術認定を取得した。

本システムは、焼却施設解体工事において施工計画から発生廃棄物の処理まで、各段階の作業手順を明確にし、これら全体の作業をトータルにマネジメントすることができる。従って、このシステムを工事に適用することにより、解体作業時に起きる可能性のある労働安全衛生・環境汚染の事故等の発生を防ぎ、周辺環境に対する配慮、廃棄物の適正処理を保証することができる。

本システムが適切に運用されているかを担保するために、前述の 14 社から構成される DiTs 部会によって、計画段階、施工段階、および工事完了時の 3 段階に監査を実施することにより、工事の計画、作業手順の妥当性を確認し、DiTs 適合工事として認定される。これにより、発注者を含む第 3 者からの信頼性の向上を図っている。

今回、DiTs を当社としてはじめて焼却施設解体工事 (中部支店桑名作業所) に適用し、第 3 者機関である DiTs 部会の監査を受け、DiTs 適合工事として認定を受けた。本報告において、DiTs の概要および焼却施設解体工事の DiTs 適用事例について述べる。

* 技術研究所技術研究部環境技術研究課

** 中部支店桑名作業所

*** 中部支店土木部土木課

**** 中部支店土木部機械課

***** 企画技術部企画技術課

***** 技術研究所技術研究部

§2. 焼却施設解体トータルマネジメントシステム (DiTs) の概要

2-1 システムの特徴および仕様

(1) システムの特徴

本システムは、ダイオキシン類、アスベスト、および重金属等の有害物質に係わる法規制に全て適合し、焼却施設解体工事における作業従事者の保護、環境保全及び環境保護の観点に基づき、施工計画から発生廃棄物の処理まで、一連の作業をトータルにマネジメントすることが可能なシステムとなっている。本システムの最大の特徴は、施工の妥当性を第三者機関 (DiTs 部会) で確認することにより、解体工事に関する品質を確保し、解体工事の信頼性向上が図れることである。

DiTs 適用フローを図-1 に示す。

(2) システムの仕様

本システムの仕様を以下に示す。

① システムの適用範囲

既存焼却施設の解体・改修処理

② システムの内容

焼却施設の解体工事において、多岐にわたる法規制に適合し、施工、計画から発生廃棄物の処理まで、一連の作業をトータルにマネジメントするシステム

③ システムの目的

- a. 各段階 (仮設・養生工, 洗浄工, 機器解体工等) の作業手順を明確にする。
- b. 作業時に起きる可能性のある労働安全衛生・環境汚染の事故等の発生を未然に防ぐ。
- c. 周辺環境に対する配慮, 廃棄物の適正処理を保証する。

④ (財)日本建築センターによる本システムの認定

認定番号: BCJ-AIBT-23

新建築技術名称: 焼却施設解体トータルマネジメントシステム [略称: DiTs (ディッツ)]

認定基準名・番号: 焼却施設の解体処理技術認定基準・BCJ-CS-9-2004

本システムは、(財)日本建築センターの「新建築技術認定事業」へ DiTs 部会の各企業連名で認定申込みを行い、新建築認定事業実施要領に基づき、学識経験者等で構成される新建築技術認定委員会および焼却施設の解体処理技術評価委員会の審査を経て、2006年3月17日付けで認定された技術である。

2-2 システムの運営

本システムは DiTs 部会各企業 (以下各社と略す) によって運営され、部会では、システムの改善・更新、運用及び工事関連技術等のデータベースを構築し、情報の共

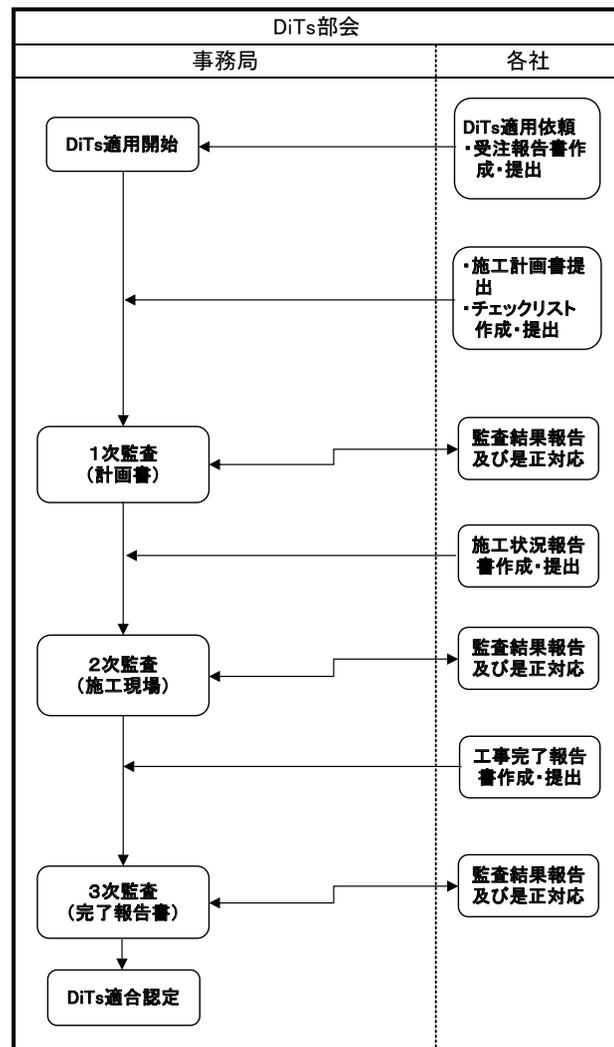


図-1 DiTs 適用フロー

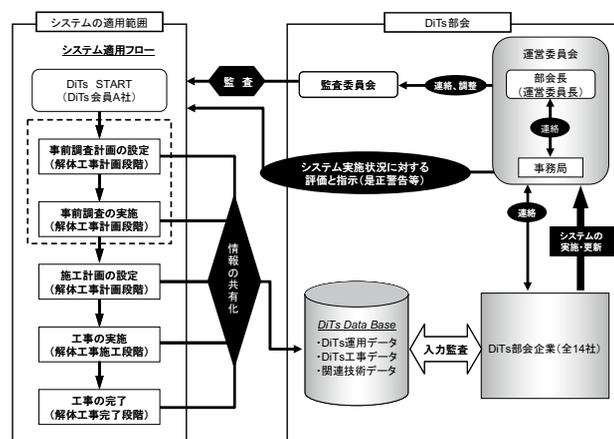


図-2 システム運営フロー

有化を図っている。図-2 にシステム運営フローを示す。

2-3 システムの運用

また、具体的なシステムの運用手順は「DiTs 運用指針」に示されており、各社はシステムの施工要領書に基づき、施工計画の立案・協力会社の指導を行い、システ

ムを確実に運用して施工しなければならない。システムは、図-1に示したDiTs適用フローに従い運用される。まず、各社は部会事務局にDiTs適用依頼および工事概要を記した「受注報告書」を提出することにより、運用が開始される。

1次監査は、各社がDiTs施工要領書に従って作成した施工計画書をDiTs監査委員会で審査する。その審査結果については、各社に伝達され、是正事項があれば各社は計画書を修正後、事務局に再提出し、監査委員会の承認を得る。

次に、2次監査として工事期間中に監査委員会による現場立ち会いを受ける。2次監査の目的は、各社が施工計画書通りに施工を進めているか直接確認することである。監査結果は直ちに伝達され、是正事項がある場合は、後日、是正対応報告を監査委員会に提出し承認を得る。

最後に3次監査として、各社は工事完了報告書を作成し、事務局に提出し、監査委員会で審査する。施工の妥当性および廃棄物の適正処理・処分等に関する資料が揃っているかなど適正に工事を完了したかの確認を受ける。

監査委員会からの承認を受け、事務局から図-3に示す「DiTs適合認定証」が交付され、正式にDiTs適合工事として認定される。

§ 3. DiTs を適用した焼却施設解体工事の施工事例

3-1 工事概要

今回、DiTsを適用した焼却施設解体工事の工事概要を以下に示す。焼却施設の全景を写真-1に示す。

工事名：焼却施設解体工事

所在地：三重県員弁郡東員町大字穴太 2541 番地地内

発注者：桑名広域清掃事業組合

請負者：西松建設株式会社中部支店

工期：平成 18 年 9 月 4 日～平成 19 年 10 月 31 日

主施設：ごみ処理炉 200 t/日 (100 t/24 h×2 炉)

火格子面積 18.7 m² (揺動式)

ガス冷却設備 丸形沈降式 4 基

電気集じん器 33,400 m³N/h 2 基

灰処理施設 主灰出コンベア 2 基

稼動期間：昭和 54 年 7 月～平成 16 年 12 月

煙突：鉄筋コンクリート造丸形 1 基 高さ 59 m

頂口径 2.0 m

建屋：鉄筋コンクリート造、鉄骨造規模 B1～4 F

建築面積 3,372.5 m² 延床面積 7,306.9 m²

3-2 全体工事フロー

本解体工事の全体工事フローを図-4に示す。今回の工事において、アスベストに関しては、危険性の最も高い飛散性アスベストである吹付け材(レベル1)は存在しなかったが、配管保温材(レベル2)および非飛散性の成形板(レベル3)の存在が確認された。そこで、本

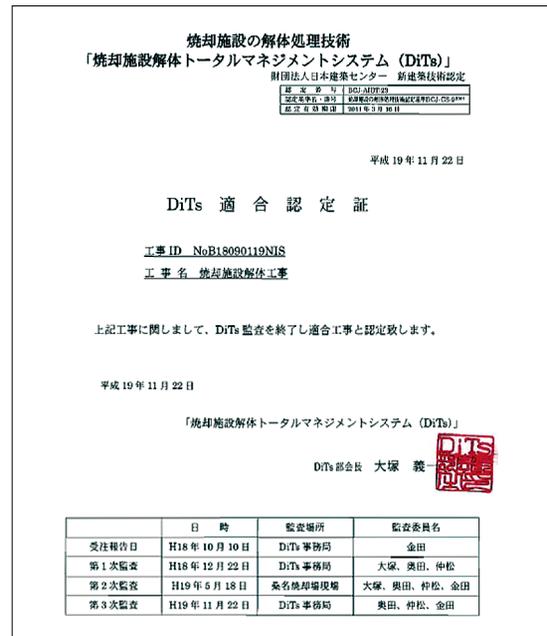


図-3 DiTs 適合認定証 (中部支店桑名作業所)

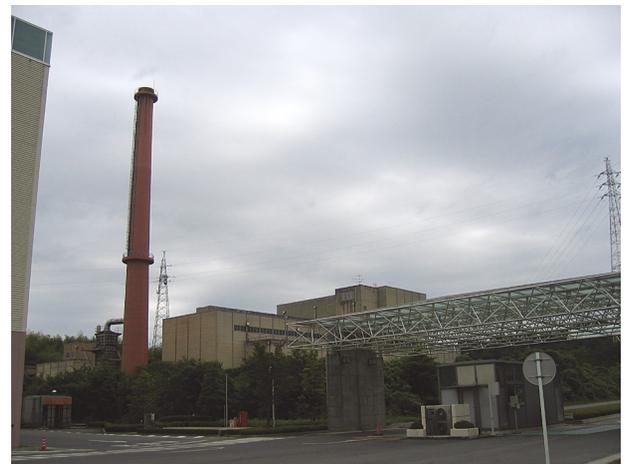


写真-1 焼却施設全景

工事においては、ダイオキシン類除去と併行してアスベスト含有材の除去作業も実施した。

3-3 施工範囲および管理区域

本解体工事の施工範囲および管理区域を図-5に示す。

なお、管理区域のレベルは空気中のダイオキシン類濃度および解体対象設備の汚染物サンプリング調査結果から、ダイオキシン類汚染レベルの低い順から第1、第2、および第3管理区域に設定される。本工事においては、管理区域レベルを下記の通り設定した。

(1) 施工範囲

焼却建屋および施設(排水処理室を含む)、煙突および排ガス洗浄装置の解体。

(2) 各工程における管理区域

① 準備工

第2管理区域：焼却建屋内

第3管理区域：煙突内

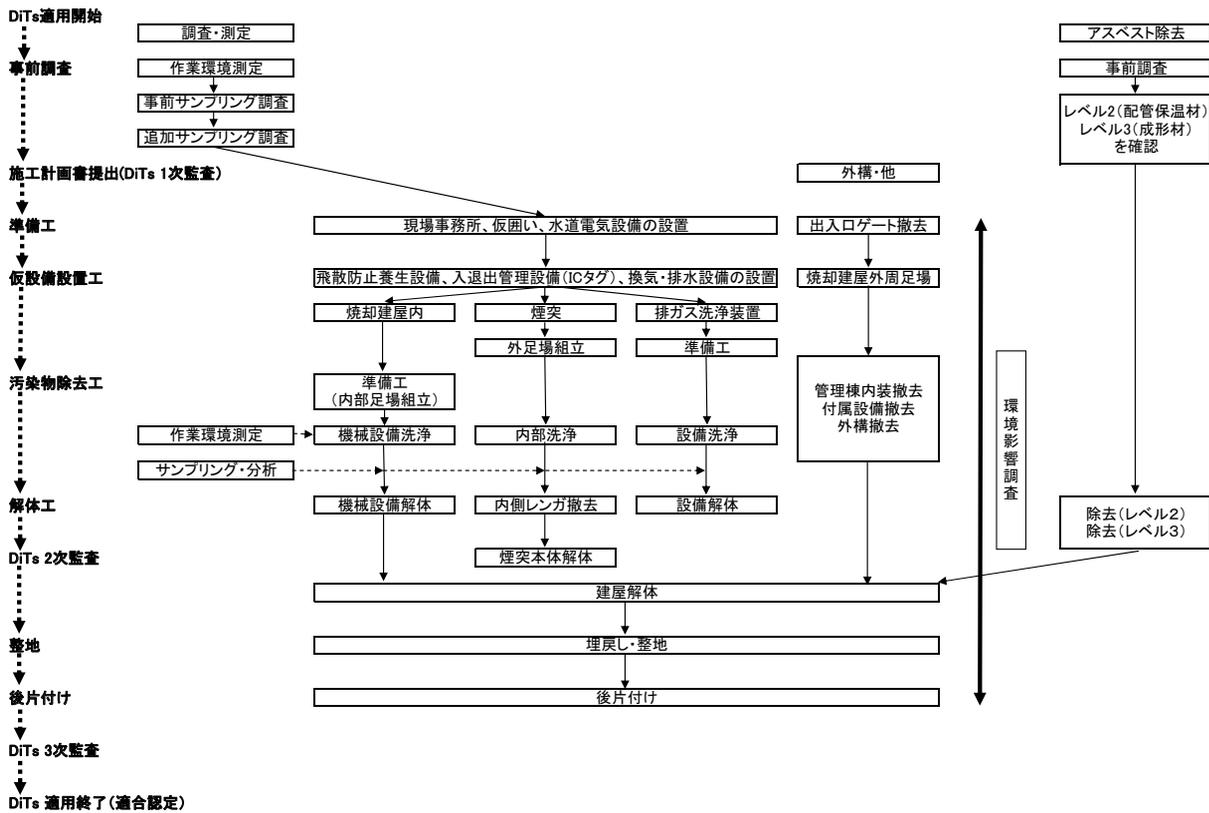


図-4 全体工事フロー

② 汚染物除去工

第3管理区域：焼却建屋内，煙突内，排ガス洗浄装置

③ 解体工

第1管理区域：焼却建屋内，煙突内，排ガス洗浄装置

ただし，解体工における管理区域の変更は，汚染物除去工後に行った作業環境測定およびサンプリング調査の結果で実施した。

3-4 準備工・仮設備設置工およびばく露防止対策

(1) 準備工

解体作業に着手するにあたって，ダイオキシン類による汚染の拡散を防止するため，管理区域ごとに仮設の壁による分離，あるいはビニールシート等による作業場所の養生を実施した。本工事においては，設定した管理区域のドア，開口部の密封養生を行った。また，DiTsでは汚染水の漏洩による地下への浸透防止を要求しているため，床面のひび割れ部の補修および防液堤の設置も実施した。

管理区域内は，負圧・集じん装置を用いて負圧状態とすることにより，粉じん，ならびに汚染物の管理区域外への漏洩を防止した。DiTsにおいては，密閉養生が解体作業中に確実になされていたかを確認する定量的手段として，デジタルマンオメータ等を用いて，午前・午後の2回の管理区域内の負圧測定を要求している。測定結果は毎日記録し，その記録は

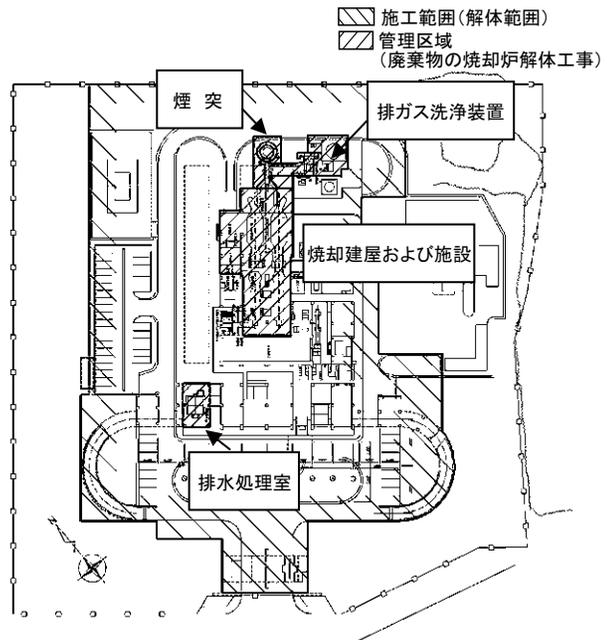


図-5 施工範囲および管理区域

監査により確認され，適切に工事がなされたか評価される。

今回の工事においては，作業期間中において測定結果は常に負圧を示しており，確実な密閉養生が行われていたことが確認された。

(2) 仮設備設置工

焼却施設の解体作業は，通常の解体工事と違って，管理区域外への有害物飛散防止（活性炭・HEPA

フィルター付き負圧・集じん排気装置の設置), 作業員の出入りの際の有害物流出防止 (クリーンルーム・エアシャワーユニット等の設置) の観点から特殊な設備の設置が要求される。また, 作業員は防護装備を装着して解体作業に従事するため, 身体の動きが不自由となるとともに, 視界も制限される。さらに, 通常の解体工事と異なり, 狭隘な管理区域内での作業となる。

このため, DiTsにおいては労働安全衛生規則 (以下規則) の規定よりも厳しい対応を求めている。具体的には, 以下の通りである。

① 作業床, 足場

- a. 規則では高さ 2 m 以上の場合 40 cm 以上の中が求められているが, 作業床の高さにかかわらず 60 cm を確保するものとし, 枠組巾は設置に支障のない限り $W=1200$ 以上を使用するものとする。
- b. 作業床の床材間隙間は規則では 3 cm であるが 1.5 cm の確保を原則とする。
- c. 機械間等の通路巾に関しては規則では 80 cm であるが 1.0 m の確保を原則とする。

② 仮設上屋

防災・防音シートの使用を原則とする。

③ 照明設備

防災・防音シートの使用により, 作業空間の採光が悪くなるため, 作業用照明の検討と準備を十分行うこととする。

(3) ばく露防止対策

DiTsにおいては作業員への有害物質による高濃度ばく露の防止の観点から, 要綱以上の対策を要求している。具体的には以下の通りである。

① 血中ダイオキシン類濃度の測定

第3管理区域以上への入場者の血中濃度測定を原則行う。今回の工事において対象作業員の血中濃度測定を実施しており, 血中濃度は作業前後で大きな変化がないことを確認した。

② 作業員の第3管理区域への入場記録の作成と保管

第3管理区域で作業する作業員は常にダイオキシン類によるばく露のリスクを負っている。このため, DiTsでは作業員の第3管理区域への入場記録の作成と保管を要求している。通常の場合, ネームプレートまたは日誌等による管理では作業員のうっかりミスなどによって確実に運用することが難しい場合がある。また, 第三者の予期せぬ入場による第三者災害の可能性もあり得る。

そこで今回, 当社が独自に開発し, トンネル現場で実績のある入退場管理システム (IC タグシステム)²⁾ を本解体工事に導入した。IC タグシステムの概要を図-6 に示す。

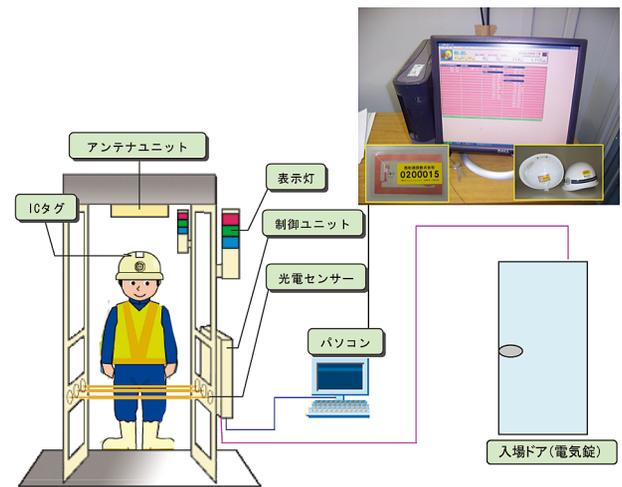


図-6 IC タグシステム

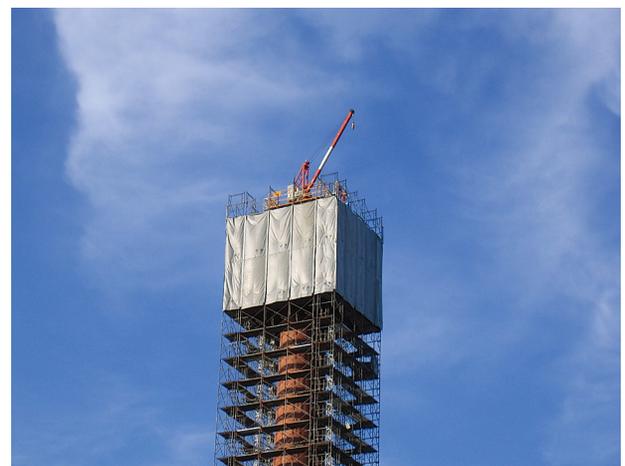


写真-2 西松式煙突解体クレーン設置状況

本システムは, 非接触型の IC タグをヘルメット内部に装着することにより, 作業員がカードを挿入するなどの操作の必要がなく, 入り口に設置された IC ゲートを通過するだけで, 入退場の管理が可能である。また, 電子錠と連動させることも可能で, 関係者以外の入退場の制限をより厳格に管理でき, 管理区域内への許可者以外の入場制限や就労時間管理が可能となる。従って人為的なミスを極力排除して, かつ有害物を取扱う管理区域内への入退出を効率よく管理できるため, 前述の DiTs の要求仕様を最大限満足するシステムといえる。

今回の解体工事に際して上記の DiTs 仕様および設備を採用した結果, 作業員へのダイオキシン類高濃度ばく露を含む重大事故の未然防止に大きく寄与したと考えられる。

3-5 煙突解体

本工事において, 煙突の解体は多数の実績を有する西松式煙突解体工法を採用した。解体クレーンの設置状況を写真-2 に示す。本工法は, 汎用品の足場を使用する

工法で、足場の組立・解体は、小型で高揚程の自昇・降式クレーンを使用して行う。そのため、大型クレーンを常駐させる必要がなく、狭隘な場所でも安全に解体でき、かつ大型クレーンが不要のためコストダウンが可能となる。従って、周辺環境に関して、大型クレーン使用による振動・騒音・排気ガスの低減化にも効果を発揮する。

今回、煙突解体時の足場解体の際、狭隘な敷地内に多くの重機が使用されている状況で大型クレーンの使用が困難であること、また、DiTsにおいては極力無人化・省力化した工法の採用を推奨していることから、これらの要求を満たすことが可能である本工法を採用した。

3-6 環境影響調査

要綱においては、全ての解体作業終了後、環境影響調査の実施を要求しているが、具体的な調査項目までは示されていない。DiTsでは解体作業前、解体中および解体後の調査項目として以下の表-1に示す調査項目および

表-1 DiTsにおける環境影響調査実施項目 (DXNs類)

時期	調査項目	DiTs仕様
解体前	大気分析	最低1箇所(敷地境界)、風下で実施
	水質分析	排水・水処理系統およびピット汚水槽内の水質分析
	土壌分析	敷地境界にモニタリング土壌を4箇所設置し分析
解体中	大気分析	最低1箇所(敷地境界)、風下で実施
	排水分析(洗浄水)	最も多くの汚水(洗浄水)が流入する時期で分析
解体後	土壌分析	解体前に設置した土壌を分析

仕様を要求している。

実際に調査する項目は、発注仕様書および発注者との協議の上決定されるものであり、上記表中の項目を全て実施する必要はない。今回の工事においては、解体前の水質分析以外の項目全てを実施した。大気分析に関しては、解体前、解体中(敷地境界4ヶ所で汚染物除去中および施設解体中の計2回実施)で調査し、DiTsよりも厳しい仕様で実施している。

調査結果としては、全ての項目で環境基準以下を達成しており、これは準備工において適切な密閉養生および設備の設置が行われたことを裏付ける結果である。

3-7 DiTs 現場監査 (2次監査)

煙突解体時に、監査委員会による2次監査が実施された(写真-3)。監査目的は、DiTsで定められた監査用チェックシート(20項目)に従って、DiTsの仕様に基づいた施工計画書通りに施工が行われているか現場確認することである。監査は、最初に書類審査が行われ、そ



写真-3 DiTs 現場監査 (2次監査) 実施状況

の後で現場監査(サイトツアー)が実施される。その後、監査委員による審査・講評が行われ、その場で監査結果が告げられ、監査終了となる。

是正事項がある場合は、後日は正対応報告書を提出し、監査委員会の承認を受けなければならない。今回、軽微な是正項目が3ヶ所あり、直ちに是正対応を行って、後日監査委員会の承認を得た。工事竣工後、工事完了報告書を提出し、3次監査実施後にDiTs適合工事として2007年11月22日付けで適合認定を受けた。

§4. おわりに

今回、当社として初めてDiTsを焼却施設解体工事に適用し、DiTs適合工事として第1号認定を取得した。

DiTs適用の効果を最大限引き出すため、独自に開発した技術(ICタグシステムおよび西松式煙突解体工法)を採用した結果、作業員のダイオキシン類の高濃度ばく露の防止を含む重大災害ゼロを達成し、かつ環境影響については全ての調査で環境基準以下を達成した。このことから、DiTs、ICタグシステム、および西松式煙突解体工法の組み合わせに高い相乗効果を見出せた。今後、これら3つの技術を統合した「西松式焼却施設解体トータルシステム」を焼却施設解体工事に広く適用していく予定である。

参考文献

- 1) 財団法人日本建築センター：焼却施設の解体処理技術「焼却施設解体トータルマネジメントシステム(DiTs)」, 新建築技術認定事業報告書, 2006.
- 2) 細田道敏, 下島恒二, 近藤操可, 万代智也：ICタグによる現場労務管理, 西松建設技報, VOL. 28, pp. 101-102, 2005.
- 3) 近藤操可, 仲松宇大他：西松式煙突解体工法の開発, 西松建設技報, VOL. 27, pp. 73-78, 2004.