

私たちが目指すものは



当社の取り組み

「作業員への暴露防止」、「周辺環境の汚染防止」、「廃棄物の適正な処理・処分」を3本柱として、廃棄物焼却施設解体工事に取り組んでいます。

作業員への暴露防止

- ・安全衛生特別教育の実施
- ・保護具の使用の徹底と集中管理
- ・作業前、作業後の採血の実施

廃棄物の適正な処理・処分

- ・ダイオキシン類の無害化処理
- ・重金属等の不溶化処理
- ・建設廃棄物のリサイクル

周辺環境の汚染防止

- ・土壌の汚染防止
- ・粉塵の飛散防止
- ・汚染水の拡散防止

背景

近年、「ダイオキシン類」が社会問題化し、法規制の強化が図られています。それに伴い、基準を満たさない廃棄物焼却施設の休止や廃止が進められています。廃棄物焼却施設には、ダイオキシン類や重金属等の有害物質が存在する可能性があります。それらの施設を安全に解体するために、厚生労働省は「ばく露防止対策要綱」や「解体作業マニュアル」を作成し、施工者は労働者のダイオキシン類ばく露防止対策を徹底して解体工事を行わなければなりません。

廃棄物焼却施設に存在する有害物質

廃棄物焼却施設には、ダイオキシン類や重金属等の有害物質が存在している可能性があります。

ダイオキシン類

- ・ダイオキシン類とは、ポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン(PCDD)、ポリ塩化ジベンゾフラン(PCDF)、コプラナーPCBを合わせた総称です。
- ・水に溶けにくい、脂肪分に溶けやすく、体内に蓄積されやすい。
- ・非常に毒性が強く、青酸カリの約1000倍の毒性があるといわれています。
- ・発ガン性、環境ホルモンによる内分泌異常等も報告されています。

重金属等

- ・重金属等とはカドミウム、鉛、水銀、六価クロム、砒素などをいいます。
- ・重金属等が体内に蓄積され続けると、公害病などの健康障害を引き起こす可能性があります。

その他

- ・アスベスト、PCBなどの有害物質が存在する可能性があります。

工事フロー



事前調査

- ・汚染状況調査
- ・作業環境調査

施工計画の立案

- ・管理区域・保護具のレベルを決定
- ・除染や解体の工法、手順、工期等を計画
- ・廃棄物の処理、処分方法の決定

協議・届出

- ・関係諸官庁との事前協議の実施
- ・工事着工14日前までに計画の届出

教育・訓練

- ・安全衛生特別教育、保護具脱着訓練の実施
- ・汚染物取扱作業員の事前採血

準備工事

- ・セキュリティールーム、負圧集塵機の設置
- ・汚染物処理設備、汚染水浄化処理設備の設置
- ・粉塵飛散・汚染水拡散防止養生の設置

除染工事

- ・作業場内の負圧化・湿潤化
- ・高圧水洗浄などによる除染
- ・煙突内はロボットによる無人化工法にて除染

設備解体工事

- ・溶断作業は極力実施しない
- ・重機によるせん断方式での解体

建物解体工事

- ・従来工法による解体
- ・非汚染廃棄物の分別リサイクル

汚染廃棄物の処理

- ・汚染水の浄化処理
- ・ダイオキシン類の無害化処理
- ・重金属等の不溶化処理

事後調査

- ・周辺環境への影響調査の実施
- ・汚染物取扱作業員の事後採血の実施

TECHNOLOGY 1

1.調査・分析

安全かつ環境に配慮した解体工事を行うために、対象設備の事前調査を行う必要があります。工事中は良好な作業環境を保つために、粉塵濃度などを調査します。また、工事現場から搬出する汚染物は、汚染状況を事前に分析して最終処分場の埋立基準を満たすことを確認します。

事前調査

調査対象

焼却炉や集じん機などの設備内部に残った灰や付着物、施設周辺土壌などを調査する必要があります。

調査項目

- ・サンプル中のダイオキシン類濃度、重金属等の溶出量・含有量の調査を行う必要があります。
- ・単位作業場ごとに空气中ダイオキシン類濃度の測定を行う必要があります。
- ・汚染物分析の結果、3ng-TEQ/gを超えるダイオキシン類が検出された箇所では追加調査が必要です。



汚染物サンプリング状況

調査時の曝露防止

レベル3の保護具を着用します。また、保護具に付着した汚染物を除去する設備が必要です。

調査期間

調査計画、準備、採取、分析を含めて、概ね2～3ヶ月必要です。

分析機関

ダイオキシン類の分析は、環境省が実施する精度管理制度などで適切な精度管理が可能な分析機関で実施する必要があります。



分析機関(写真提供:東和科学(株))

工事中の調査

作業環境調査

解体作業中に、空气中のダイオキシン類濃度や粉塵濃度を測定し、作業場の安全性を確認します。

排気調査

負圧集塵機から環境中へ排出する空気を採取し、分析により基準を満たしていることを確認します。

排水調査

汚染水は浄化設備で浄化し、放流水は分析により排水基準または環境基準を満たしていることを確認します。

処理物調査

汚染廃棄物は、ダイオキシン類の無害化や重金属等の不溶化処理後に分析を行って、最終処分場の埋立基準を満たしていることを確認します。

環境調査

解体工事前後に敷地境界部分で標準砂を用いたダイオキシン類濃度の調査を行い、粉塵の飛散などによる周辺環境への影響がないことを確認します。

血液中ダイオキシン類濃度調査

解体作業による労働者へのダイオキシン類の影響を把握するため、汚染物を取扱う労働者を対象に、解体作業前後に血液中ダイオキシン類濃度を調査します。

2.保護具・保護衣の選定

安全な解体作業を行うために、選定したレベルの保護具・保護衣の着用、仮設設備の設置、周辺環境汚染防止養生などを行います。保護具・保護衣は、下記に示す通り、空气中のダイオキシン類濃度や汚染物のサンプリング調査結果に基づいて適切なものを選定します。

空气中のダイオキシン類濃度より評価

	第1評価値 < 2.5pg-TEQ/m ³	第2評価値 2.5pg-TEQ/m ³ 第1評価値	第3評価値 > 2.5pg-TEQ/m ³
B測定値 < 2.5 pg-TEQ/m ³	第1管理区域	第2管理区域	第3管理区域
2.5pg-TEQ/m ³ B測定値 3.75pg-TEQ/m ³	第2管理区域	第2管理区域	第3管理区域
B測定値 > 3.75pg-TEQ/m ³	第3管理区域	第3管理区域	第3管理区域

汚染物のサンプリング調査結果α ng-TEQ/gより評価

	左表の第1管理区域	左表の第2管理区域	左表の第3管理区域
d < 3	レベル1	レベル2	レベル3
3 ≤ d < 4.5	レベル2	レベル2	レベル3
4.5 ≤ d	レベル3	レベル3	レベル3

保護具等の種類	仕様	保護具等のレベル		
		レベル1	レベル2	レベル3
呼吸用保護具	防塵マスク		-	-
	防塵防毒併用マスク	-		-
	プレッシャデマンド型エアラインマスク	-	-	
保護衣	密閉型防護服(耐水性)	-		
保護手袋	保護手袋		-	-
	化学防護手袋	-		
保護靴	安全靴又は保護靴		-	-
	化学防護長靴	-		
作業着等	粉塵の付着しにくい作業着(上下)		-	-
	綿製長袖作業着	-		
	綿製長ズボン	-		
	綿製ソックス	-		
保護帽	綿製手袋	-		
	ヘルメット			

レベル1



レベル2



レベル3



作業性

保護具・保護衣等を装着しての作業となるため、通常の作業に比べかなり作業性が悪くなります。特に夏期作業では、熱中症対策が必要になるなど更に作業性が悪化します。

TECHNOLOGY 2

3. 準備工事

セキュリティールーム

作業場への入退場時には必ずセキュリティールームを経由します。特に、作業場からの退場時には保護具等に付着した汚染物を水やエアで除去してから保護具の取り外しを行います。

必要な機能

- ・休憩室:労働者の休憩スペース
- ・更衣室:下着、作業服の更衣スペース
- ・保護衣着衣室:保護衣保護手袋等の着衣スペース
- ・保護具脱着室:マスク、長靴、ヘルメットなどの脱着スペース
- ・洗身室:作業員の保護具・保護衣に付着した汚染物の洗浄除去スペース
- ・メンテナンススペース:保護具・保護衣などの維持・管理スペース



保護具脱着室



エアシャワー室

仮設集塵設備

仮設集塵機を設置して粉塵が外部に漏れないように作業場を負圧に保ちます。特に、効率よく粉塵を集めるために、作業場の全体換気に加え、除染作業周辺の局所換気を行います。仮設集塵機で集められた空気はチャコールフィルターやHEPAフィルターによる除塵を行い、外部には清浄な空気を排出します。



負圧集塵機

その他の設備

汚染水拡散防止養生

土間コンクリートなどで、洗浄や散水で発生した汚染水の土壌への浸透を防止します。

粉塵飛散防止養生

建物の開口部を密閉化し、粉塵の外部への流出を防止します。

汚染水浄化処理設備

高圧水洗浄で発生した汚染水や既設設備の残留汚染水を浄化・再利用する設備を設置します。

汚染物処理設備

除染作業で回収した汚染廃棄物中の有害物質を、場内で処理する設備を設置します。

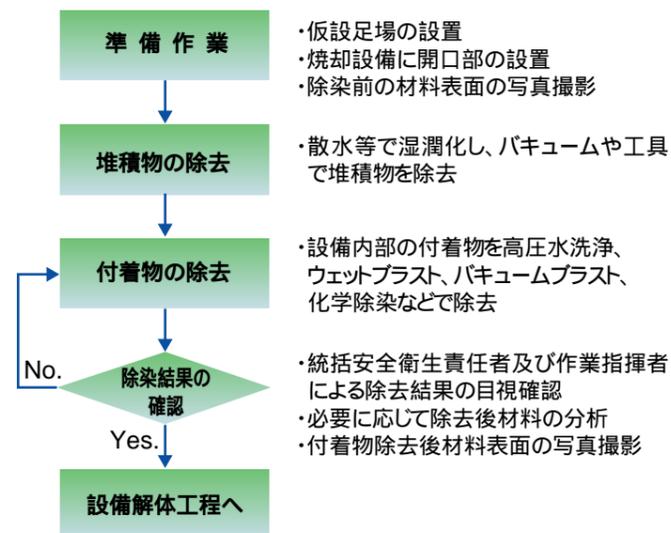


汚染物一次保管ヤード

4. 除染工事

安全に焼却設備を解体するため、解体に先立って設備内の汚染物を除去します。除去した汚染物は密閉容器に保管します。

除染フロー



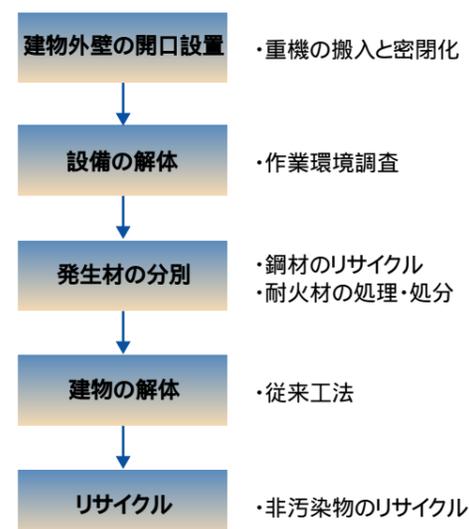
高圧水洗浄状況



バキュームブラスト工法

焼却設備の解体は可能な限り溶断を避け、重機によるせん断解体方式などダイオキシン類のガス化の恐れのない工法を採用します。

設備・建物解体のフロー



鉄骨切断機による焼却炉の解体状況

6. 煙突の除染・解体

煙突内部は狭隘な空間で、ダイオキシン類を含むばいじんが付着している箇所です。煙突を安全かつ経済的に除染・解体する煙突の無人化除染ロボット(名称:ペンタクロース)を開発しました。

特長

遠隔操作による無人化施工

遠隔操作により煙突内部除染作業の無人化施工が可能となり、安全に作業が行えます。

多機能ロボット

煙突内の煉瓦撤去、内壁の除染、散水、これらを監視するカメラなど多くの機能を備えています。

小口径から大口径の煙突に対応

把持アームの伸縮により小口径から大口径の煙突に対応可能です。

さまざまな種類の煙突に対応

S造、RC造などさまざまな種類の煙突の除染が行えます。

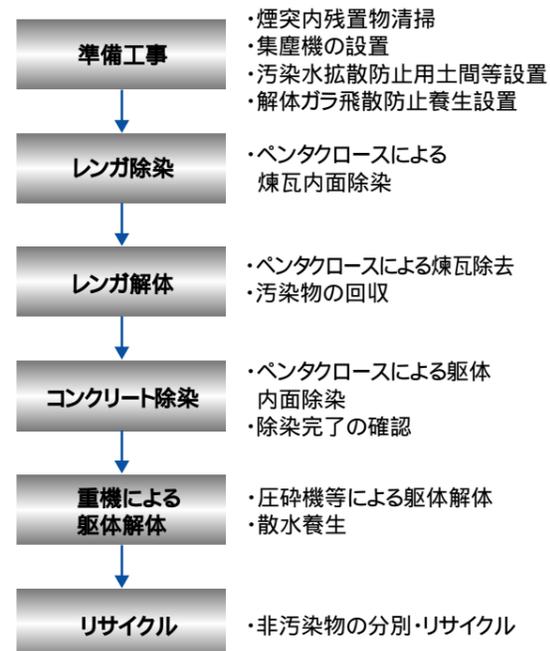


煙突除染ロボット「ペンタクロース」(特許出願中)

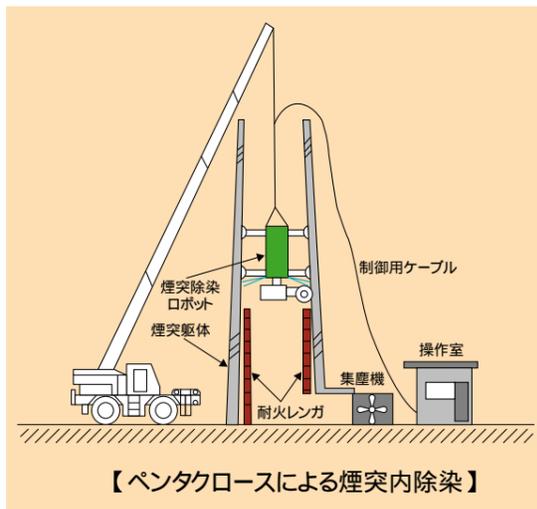
施工方法

解体前に耐火煉瓦や内面付着物を現位置で除去することで、解体時に周辺環境へ汚染物が飛散するのを未然に防ぎます。また、除染後の部材の分別リサイクルが可能となり、経済性の向上、環境への負荷の低減にも貢献します。

RC煙突解体施工フロー



煙突内部の煉瓦の状況



7. 汚染水浄化処理

高圧水洗浄等の除染作業により生じるダイオキシン類、重金属等の汚染水は、凝集沈澱等の処理施設で浄化した後、外部へ放流します。また、沈澱物は固液分離し、脱水ケーキは汚染物として処理・処分します。

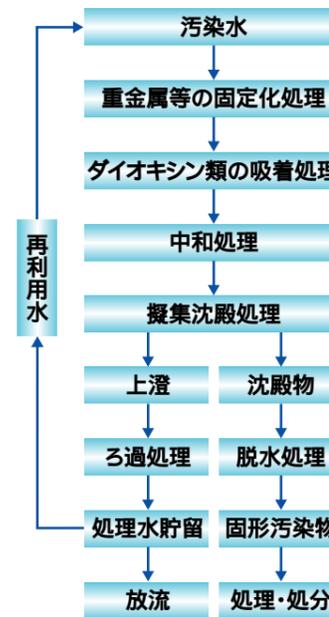
特長

汚染水は浄化処理後に高圧洗浄水として再利用することで外部への放流量を抑え、環境への負荷の低減に努めます。

放流水は水質分析を行って放流基準値以下に浄化されているか確認してから外部に放流します。

処理方法

浄化処理フロー



ダイオキシン類の放流基準

排水基準	10pg-TEQ/L
環境基準	1pg-TEQ/L



汚染水浄化設備全景



原水受入槽

施工事例

施工場所:Kごみ処理施設解体工事現場
 処理対象物:焼却施設の高圧洗浄汚染水、
 既設排水処理設備等の残留汚染水
 放流先:下水道(排水基準10pg-TEQ/L以下)
 処理量:約8000m³
 放流量:約900m³



浄化処理水

放流水分析値(単位:pg-TEQ/L)

	原水 最高値	放流水			
		1回目	2回目	3回目	4回目
ダイオキシン類	36,000	0.15	0.096	0.17	0.041



TECHNOLOGY 4

8. 汚染物処理

除染作業で回収したばいじん、焼却灰、汚染土壌、汚泥、煉瓦、耐火カスターなどの汚染廃棄物には、ダイオキシン類や重金属等により汚染され、埋立基準を満たさない場合があります。これらの汚染廃棄物は埋立基準以下に処理した上で場外搬出します。

可搬式ダイオキシン類無害化システム(特許出願中)

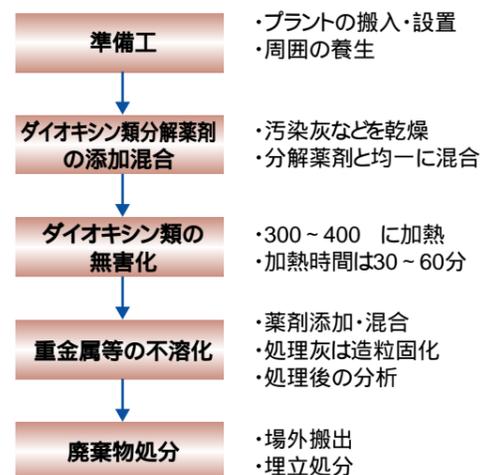
適用汚染物

- ・ダイオキシン類や重金属等に汚染されたばいじん、焼却灰、汚染土壌、汚泥など

特長

- ・可搬式処理プラントで施工現場へ運搬可能です。
- ・分解薬剤を添加混合し、比較的低温(300~400℃)で30~60分加熱して化学的に分解します。
- ・薬剤による分解処理のため、加熱時に還元雰囲気(酸素欠乏状態)は不要です。
- ・徐冷してもダイオキシン類の再合成がないため、冷却設備は不要です。
- ・ダイオキシン類を95%以上分解します。

処理フロー



施工事例

施工場所:F焼却施設解体工事現場
 処理対象物:焼却炉内残置灰(約3t)
 残置灰中のダイオキシン類濃度を分解・低減させ、埋立基準を満たしていることを確認後、最終処分しました。
 ダイオキシン類の除去率は98.5%でした。



無害化処理後の灰



ダイオキシン類無害化プラント

汚染煉瓦等の処理工法(特許出願中)

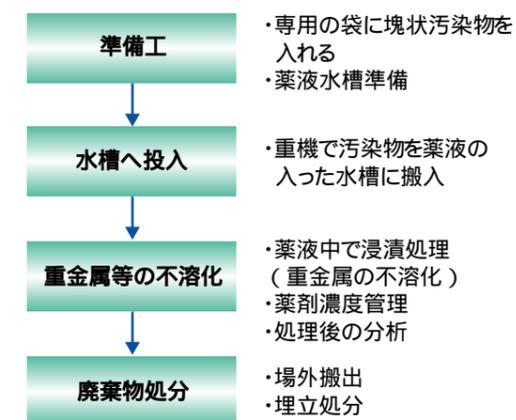
適用汚染物

- ・ダイオキシン類や重金属等に汚染された煉瓦、耐火カスターなど

特長

- ・現場で重金属の不溶化処理が可能です。
- ・粉砕することなく有姿で処理が可能です。
- ・現地の既存ピットを利用することができます。
- ・大規模なプラントは不要です。
- ・ダイオキシン類を含む付着ばいじんを除去します。

処理フロー

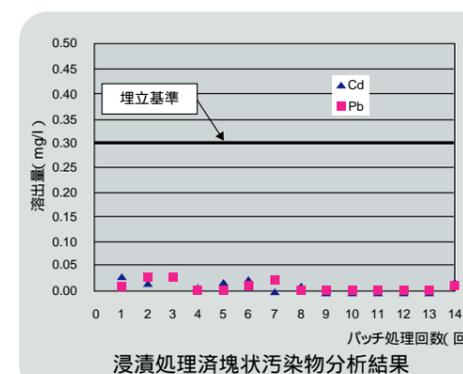


施工事例

施工場所:Kゴミ処理施設解体工事現場
 処理対象物:焼却炉内及び煙突内レンガ(約170t)
 埋立基準以上の塊状汚染物をバッチ数にして14回不溶化処理を行いました。
 塊状汚染物は処理後に13号試験を行い、埋立基準を満たしていることを確認後、最終処分しました。



煉瓦浸漬処理状況



汚染された煉瓦