

オンサイト式・移動式 アスベスト無害化・資源化装置の開発



平成22年12月9日
北陸電力株式会社

公開

平成19～21年度 アスベスト含有建材等安全回収・処理等技術開発

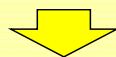
1) アスベスト建材等の飛散、暴露を最小化する回収・除去技術		
遠隔操作による革新的アスベスト除去 ロボットの開発	平成 18 ～21年度	大成建設
高性能アスベスト剥離・回収・梱包 クローズ型処理ロボットの開発	平成 18 ～20年度	竹中工務店
2) アスベスト含有廃棄物の無害化・再資源化技術		
オンサイト・移動式アスベスト無害化・ 資源化装置の開発	平成 18 ～21年度	北陸電力
低温過熱蒸気によるアスベスト無害化・ 資源化装置の開発	平成 19 ～21年度	戸田建設・大旺新洋
マイクロ波加熱によるアスベスト建材 無害化装置の開発	平成 19 ～20年度	ケイミュー
アスベスト低温溶融無害化・再資源化 処理システム開発	平成 21年度	ストリートデザイン

※18年度は、緊急アスベスト削減実用化基盤技術開発として実施。

背景・経緯

火力・原子力発電所の定期検査などで解体・除去される石綿含有保温材は、電力大だけで20～30万 m^3 で全て埋立処分されている現状。

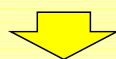
将来、処理費の高騰、受入忌避に伴いアスベスト廃棄物が不適正処理される懸念があり、無害化処理技術の早期開発が喫緊の課題。



平成18年10月に、高度な技術を用いてアスベストを無害化処理するものを環境大臣が直接認定する制度が施行。



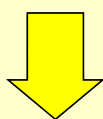
石炭灰溶融技術の研究実績をもとに、融点を降下させるアルカリ融剤を併用し、誘導加熱溶融炉でアスベスト含有保温材を溶融・無害化するトレーラ搭載型の処理システムを平成18年3月に提案。



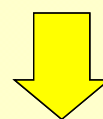
平成18年度に（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構の委託を受けプロジェクトに着手し、21年度に開発を終了。

研究開発のコンセプト

- アスベストの埋立処分および収集運搬に伴う環境リスクの低減（次世代に先送りしない）
- 無害化処理施設建設に対する住民の不安解消
- 省エネルギー・省CO₂となる溶融・無害化処理



解体現場ですぐ無害化する
オンサイト処理



アルカリ融剤を併用する
低温溶融技術

研究開発実施体制

NEDO

プロジェクトリーダー
北陸電力(株)常務執行役員 綿貫 摂

【委託】

北陸電力

平成18年度

「緊急アスベスト削減実用化基盤技術開発」受託

【再委託先】

e-Front runners
富士電機サーモシステムズ株式会社

東北大学
TOHOKU UNIVERSITY

平成19～21年度

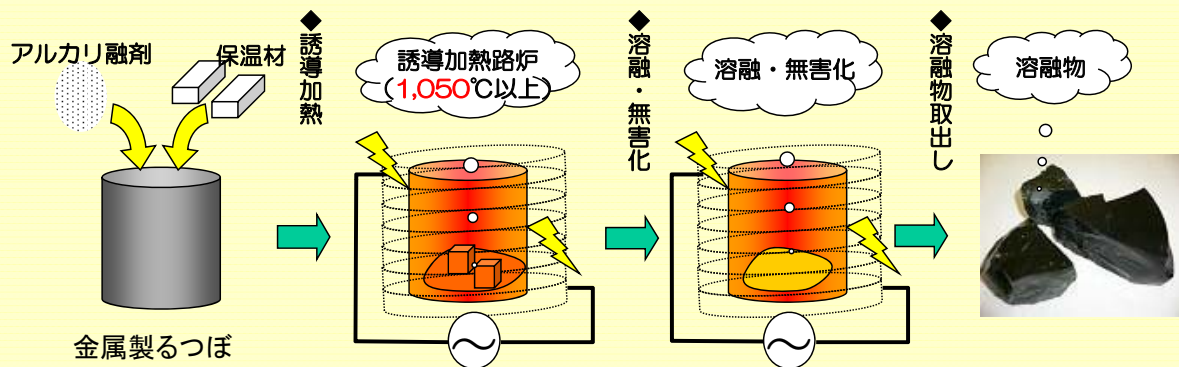
「アスベスト含有建材等安全回収処理等技術開発」受託

【再委託先】

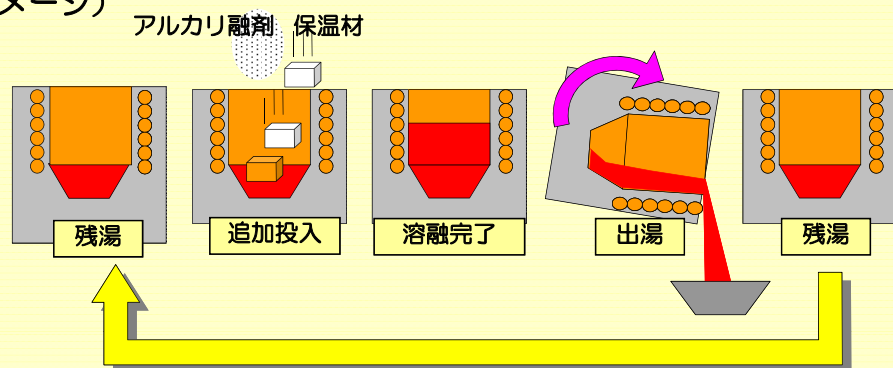
e-Front runners
富士電機サーモシステムズ株式会社

処理技術の概要

(無害化処理のイメージ)



(バッチ式処理のイメージ)



研究開発内容

公開

開発テーマ

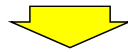
処理対象：アスベスト含有保温材

オンサイト式アスベスト溶融・無害化処理システムの開発

【STEP 1】誘導加熱溶融炉の開発

平成18年度

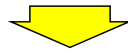
溶融・無害化処理システムのコア技術となる**実用規模の150kW級誘導加熱溶融炉**の開発



【STEP 2】処理システムの開発

平成19年度

処理効率、エネルギー効率向上と飛散抑制を目指した**アスベスト溶融・無害化処理システム**の開発



【STEP 3】オンサイト式処理システムの開発

平成20年度～21年度

システムをトレーラに搭載した**オンサイト式アスベスト溶融・無害化処理システムと緊急時対応システム**の開発

【STEP1】150kW誘導加熱溶融炉の開発 ①

公開

主な開発目標

アスベスト溶融無害化
温度：1100℃以下

トレーラ搭載可能な
誘導加熱溶融炉の開発

実用機での実証試験
省エネ率：20～30%

スケールアップ試験の実施

北陸電力

最適溶融条件の見極め
(分析用試験装置：3kW)



東北大学
TOHOKU UNIVERSITY

溶融加熱方式の決定等
(予備試験装置：20kW)



e-Front runners

スケールアップ用のデータ採取
(実用前試験装置：60kW)



【STEP1】 150kW誘導加熱溶融炉の開発 ②

成果

アルカリ融剤の併用により、**1050℃**でアスベスト溶融無害化が可能



省エネ率25%
(1500℃溶融との比較)

3段階にスケールアップして試験を行い、**150kW誘導加熱溶融炉を開発**

JIS法（分散染色法及びX線回折法）により**アスベストの無害化を確認**



150kW誘導加熱溶融炉

【STEP2】 アスベスト溶融・無害化処理システムの開発 ①

主な開発目標

処理能力
208kg/時（5t/日）以上

アスベストの飛散抑制
周辺アスベスト濃度：10本/ℓ以下

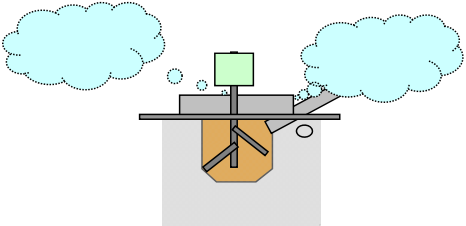
開発にあたり苦労した点

不具合発生への対応



ダクト閉塞状況

粉体材料による誘導加熱溶融炉集塵用ダクトの閉塞



蒸気噴出

高含水保温材による誘導加熱溶融炉からの蒸気噴出

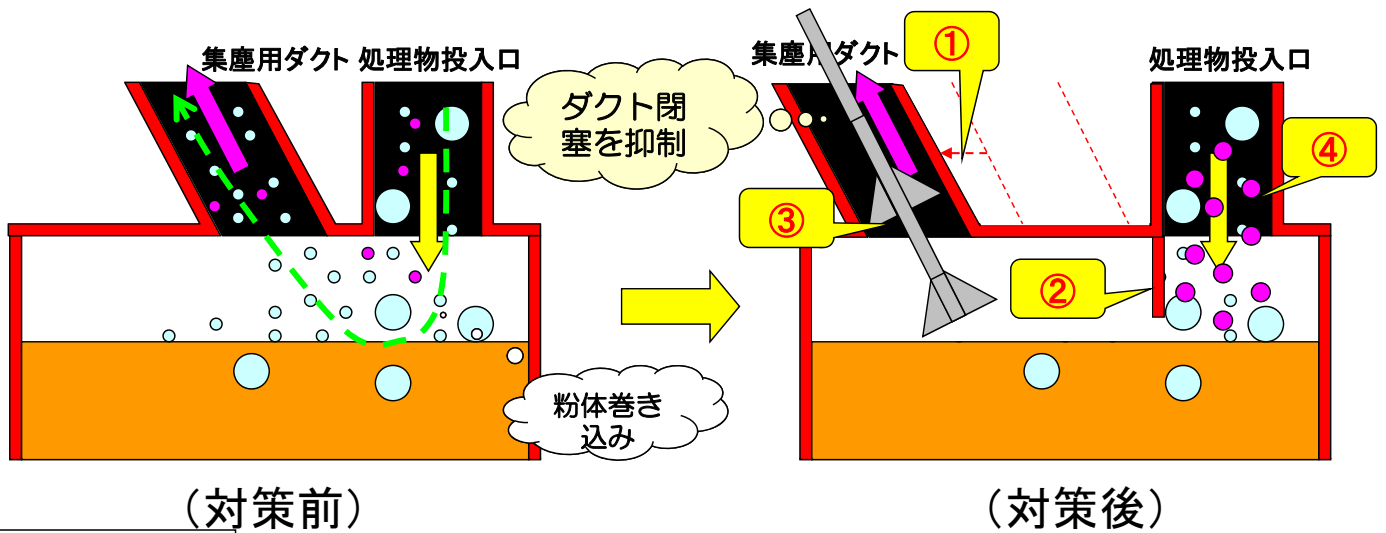
集塵用ダクトの閉塞への対応

誘導加熱溶融炉の改造

- ①ダクト位置を変更し、粉体の巻き込み抑制
- ②処理物投入口にフードを新設し、粉体のショートカットを防止
- ③ダストスレーパを新設し、付着したダストを掻き落とし

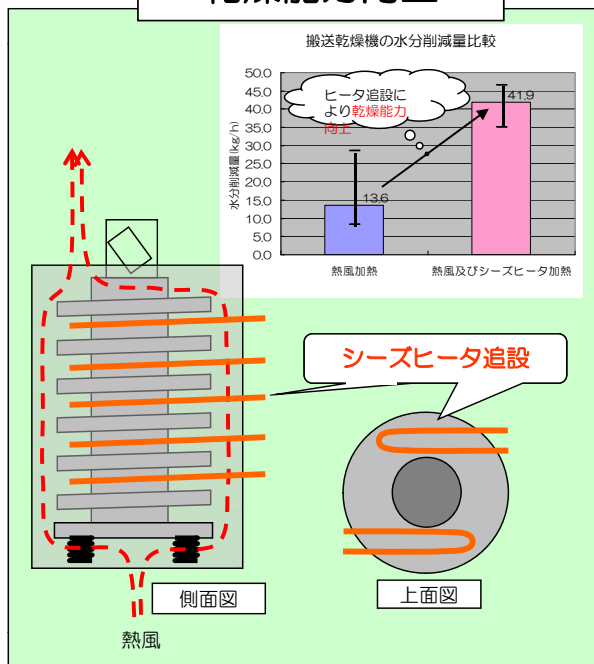
アルカリ融剤仕様の変更

- ④融剤の粒度を粗くし、ダクトへの巻き込み量を減少

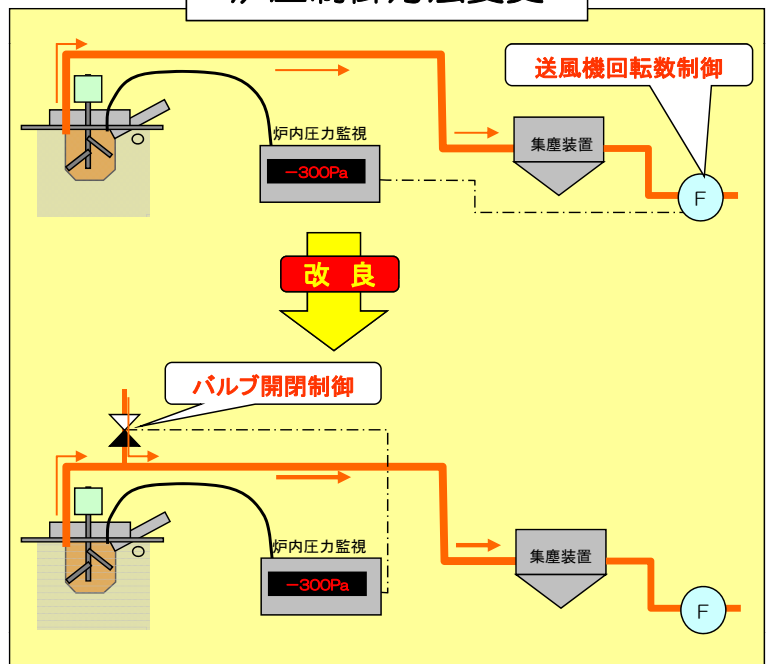


高含水保温材への対策

乾燥能力向上



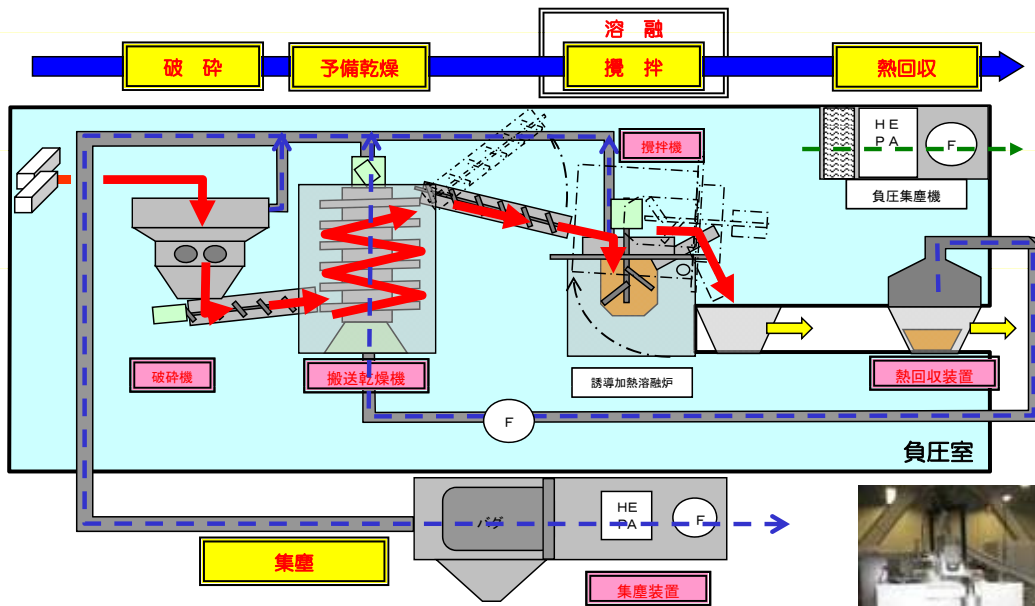
炉圧制御方法変更



【STEP2】アスベスト溶融・無害化処理システムの開発②

成果

公開



アスベスト溶融・無害化処理システムを開発

【STEP3】オンサイト式アスベスト溶融・無害化処理システムの開発

主な開発目標

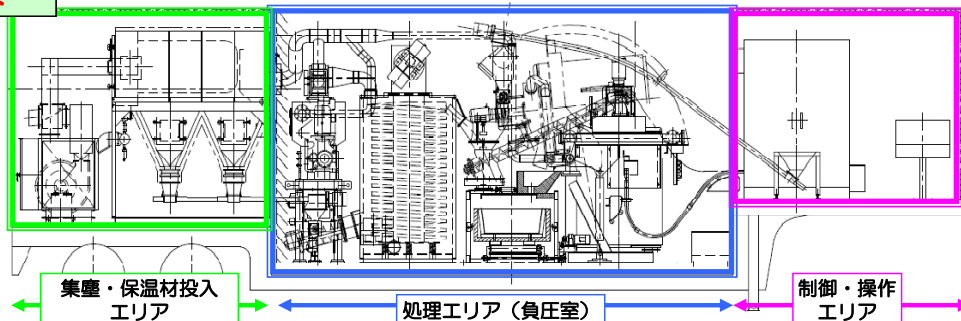
公開

処理能力
5t/日以上

連続安定運転
5日以上

溶融物のTEM分析
アスベスト不検出

成果



トレーラ機器搭載レイアウト

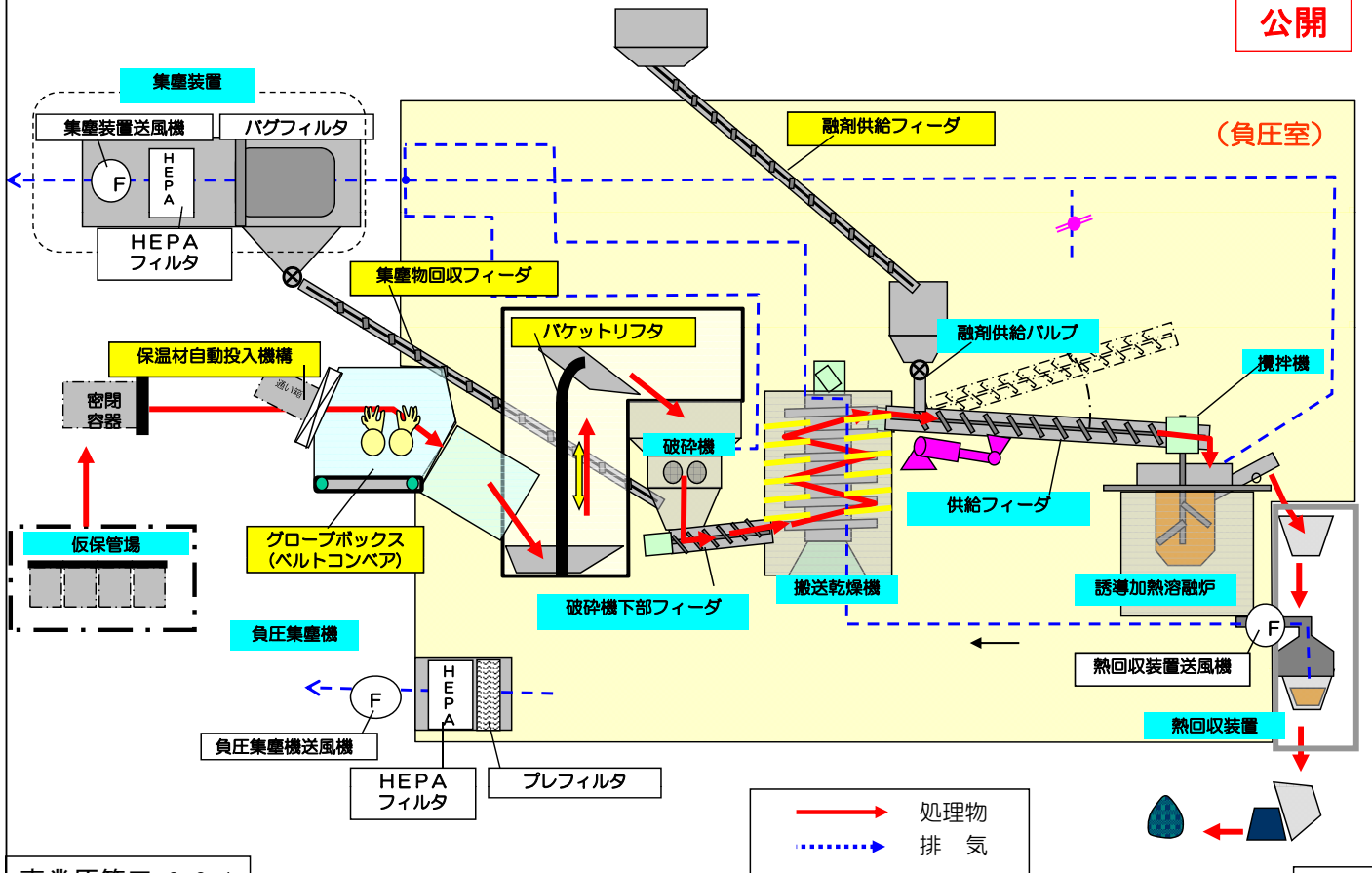


(スペック)

- ・ 処理能力 : 5t/日以上(環境大臣認定基準)
- ・ 処理対象物 : アスベスト含有保温材
- ・ 基準内寸法 : L13m×W2.5m×H3.8m 転倒角25度以上
- ・ 安全対策 : 装置を密閉型にしてバグ・HEPAフィルターで集塵するとともに、装置を設置した処理エリアを別置き集塵機で負圧にするフェールセーフ

オンサイト式アスベスト溶融・無害化処理システムフロー図

公開



事業原簿Ⅲ-2-2-1

15/24

火力発電所での屋外実証試験状況

公開



事業原簿Ⅲ-2-2-1

16/24

火力発電所での実証試験結果

公開

目 標

排ガス、大気ともアスベスト不検出

溶融物アスベスト不検出 (JIS・TEM法)

成 果

【排ガス】

分析項目	採取場所	分析方法	分析結果	定量下限
石綿濃度 (単位：本/L)	① 集塵装置排気口 (HEPA 出口)	石綿を含む廃棄物における 無害化処理認定制度申請の 手引き(第1版) 別添1 廃棄物処理施設に係る石綿 のサンプリング・分析方法 の概要[暫定版]	不検出	0.3
	② トレーラ負圧室排気口 (HEPA 出口)		不検出	



大気サンプル採取

【環境大

気】

分析項目	採取場所	分析方法	分析結果	定量下限
石綿濃度 (単位：本/L)	③ 敷地境界 1	石綿に係る特定粉じんの濃度 の測定方法(平成元年環境庁告 示第93号)	不検出	0.3
	④ 敷地境界 2		不検出	
	⑤ 敷地境界 3		不検出	
	⑥ 敷地境界 4		不検出	



溶融物採取

【溶融物】

分析項目	試 料	分析方法	分析結果	定量下限
石綿含有量	溶融固化体	JIS A1481	不検出	0.1%
		TEM法	不検出	1.0Mf/g

緊急時対応システムの構築

公開



トレーラ室内に設置可能なコンパクトな可搬式UPS開発

無停電電源装置
(UPS)

ディーゼル発電機

開発目標	動作試験結果	備 考
停電時電源バックアップ	作動良好	<ul style="list-style-type: none"> ・排気系運転継続 ・機器停止異常なし ・1分50秒でディーゼル負荷移行
地震時停止インターロック	作動良好	<ul style="list-style-type: none"> ・機器停止異常なし ・排気系運転継続

開発目標と達成度（再掲）

公開

開発項目	開発目標	達成度
①150kW誘導加熱溶融炉の開発 （参考：18年度分）	<ul style="list-style-type: none"> アスベスト溶融無害化温度：1100℃以下 トレーラ搭載可能な誘導加熱溶融炉の開発 実用機での実証試験省エネ率：20～30% 	◎
②アスベスト溶融・無害化処理システムの開発	<ul style="list-style-type: none"> 処理能力：208kg/時（5t/日）以上 装置周辺アスベスト濃度：10本/ℓ以下 負圧室空間容積：100m³以下 	◎
③オンサイト式アスベスト溶融・無害化処理システムの開発	<ul style="list-style-type: none"> 処理能力：208kg/時（5t/日）以上 装置周辺アスベスト濃度：10本/ℓ以下 連続安定運転：5日間以上 溶融物のTEM分析：アスベスト不検出 受電システムの構築：高調波抑制 同システムによるアスベスト廃棄物処理コスト 40,000～60,000円/m³ 	◎
④緊急時対応システムの構築	<ul style="list-style-type: none"> 停電時電源バックアップ 地震時停止インターロック 	◎

事業原簿Ⅲ-2-2-1

達成度(◎:達成、○:概ね達成、△:課題あるも1年内に達成見込み、×:問題あり)

19/24

ビジネスモデル検討委員会の開催

公開

構成メンバー

【ユーザー側】

・住友金属 ・新日本石油 ・日本曹達 ・東京電力

【事業展開側】

・大成建設 ・伊藤忠商事 ・日本海環境サービス（グループ会社）

検討内容と成果

【オペレーションリスク評価】

- 処理工程毎の潜在リスクを洗い出して点数化しリスクマップに落とし込み
- マップの回避ゾーンから保有ゾーンに改善すべき項目を装置開発に反映

【ニーズ把握】

- アスベスト含有保温材を保有する業界の代表へのアンケートをもとに、オンサイト処理のニーズと課題等を把握

【投資リスク評価】

- 収支見込から正味現在価値と内部収益率を算出し投資リスクを評価
- 事業の損益分岐を処理量と単価でシミュレーション

事業原簿Ⅲ-2-2-1

20/24

研究発表・講演、文献、特許等の状況

公開

1. 研究発表・講演（口頭発表も含む）

発表年月日	発表媒体	発表タイトル	発表者
平成19年11月29日	第2回エレクトヒートシンポジウム論文発表会	「高周波誘導加熱炉を用いたアスベスト無害化・資源化装置の開発」	北陸電力株式会社 山田 真一
平成21年10月8日	平成21年度 火力原子力発電大会	「オンサイト式アスベスト溶融・無害化処理システムの開発」	同上

2. 文献

年月日	出典先
平成20年1月10日	月刊誌「電気評論」
平成20年7月15日	月刊誌「エレクトヒート」
平成21年3月10日	平成20年度 火力原子力発電大会 論文集
平成21年1月10日	月刊誌「電気評論」
平成22年3月3日	平成21年度 火力原子力発電大会 論文集
平成22年12月10日	月刊誌「電気現場技術」
平成22年1月10日	月刊誌「電気評論」

事業原簿Ⅲ-2-2-1

21/24

3. 特許等

公開

発明等の名称	出願日（審査請求日）	出願番号
高周波誘導炉および固体溶融方法	2007年4月23日 (2010年4月5日)	特願2007-113427
誘導加熱装置	2007年10月12日 (2010年9月4日)	特願2007-266920
「廃アスベスト無害化装置」	2009年7月7日	特願2009-161257 特願2009-161258 特願2009-161259 特願2009-161260

4. その他公表（プレス発表等）

掲載年月日	発表媒体
平成20年1月23日	電気新聞
平成20年1月31日	電気新聞
平成21年2月21日	北日本新聞
平成22年7月9日	日経新聞、日経産業新聞、朝日新聞、読売新聞、北陸中日新聞、北日本新聞、電気新聞
平成22年10月15日	日経新聞、北日本新聞、富山新聞、北国新聞、福井新聞、電気新聞

事業原簿Ⅲ-2-2-1

22/24

環境大臣認定の取得

【審査・認定スケジュール】

- 平成22年2月22日 中部地方環境事務所へ環境大臣認定申請書を提出
- 同年1月21日～8月2日 環境省技術等審査委員会で5回の審査
- 同年4月8日～5月7日 環境大臣認定申請書の告示・縦覧
- 同年10月14日 環境大臣認定を取得

【認定実績と特徴】

- 認定は3例目。オンサイト式は国内初
- 最も低い溶融温度（他は1,350と1,500℃）
- NEDOプロジェクトで初の認定取得

【大臣認定の内容】

- 施設設置箇所は北陸電力の3火力発電所
- 処理対象はアスベスト含有保温材
- システムをその都度搬入・設置して自ら無害化处理



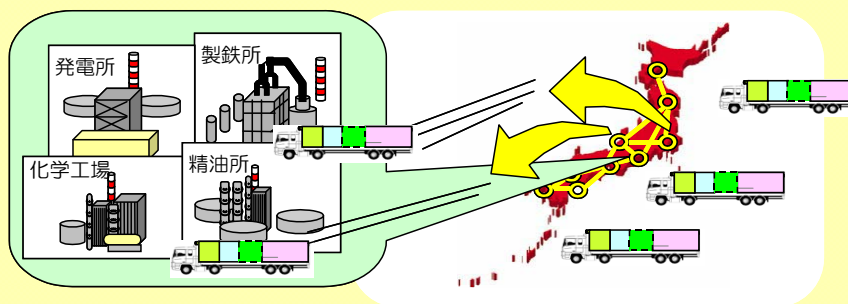
今後の取り組み

平成22～23年度

当社の3火力発電所6プラントにおいて、安全安定運転の処理実績を積み重ね

技術普及に向けた今後の展望

- ・ 解体から無害化まで現場で一貫処理するオンサイト処理システム
- ・ 短期間で無害化处理が可能なることから、解体現場周辺の住民不安を軽減
- ・ 現状と同等以下の処理コストで無害化・再資源化を提案できることから、適正処理、ゼロエミッションを目指す排出事業者をサポート



- ・ 平成22～23年度の処理実績を踏まえ、国内の排出事業者を対象にオンサイト式の特徴を活かし水平展開を図るとともに、同システムを国内に普及・拡大