

平成24年度 事業原簿（ファクトシート）

作成日：平成24年4月1日作成

更新時期：平成25年5月 現在

制度・施策名称		
事業名称	アスベスト含有廃棄物の無害化実証開発	コード番号：P11014
推進部署	環境部	
事業概要	<p>先の東日本大震災により発生した大量の廃棄物の中には、アスベスト（石綿）を含有する廃棄物も含まれており、その危険性から適切な処理が求められている。これら廃棄物の中から石綿のみを選別することは極めて困難であり、その他の廃棄物との多少の混合があっても、石綿を無害化できる処理法の実用化が望まれている。</p> <p>本事業では、被災地で発生している大量の石綿含有廃棄物を、安全に、かつ被災地のエネルギー事情に鑑み極力自立型のエネルギーを用いて無害化処理するための技術を実証することを目的とする。</p>	
	<p>①石綿含有震災廃棄物の無害化処理条件の確立</p> <p>ロータリーキルン式無害化・炭素化炉を設置し、石綿含有震災廃棄物を1,000℃以下で無害化できる最適な条件を確立する。</p>	
	<p>②エネルギー自立型処理システムの運転条件確立</p> <p>石綿の無害化を確保した上で、無害化・炭素化炉から排出される木質系震災廃棄物を水蒸気ガス化し、生成したH<sub>2</sub>、COガスを燃料として発電するエネルギー自立型の処理システムの運転条件を確立する。</p>	
	<p>③排ガス中への飛散石綿やPCB等のハロゲン系有害物質の混入防止</p> <p>大気放出排ガス中に飛散アスベストやPCB等のハロゲン系有害物質が混入しないよう、排ガス性状を確認するとともに混入リスクを考慮した対策を実施する。</p>	
	<p>④無害化処理物の再資源化</p> <p>無害化後残渣の性状分析を行い、ラボベースで再生建材等への活用を検討する。</p>	
	<p>⑤事業化シナリオの策定</p> <p>上記①～④の技術を基に、処理能力・条件及びコストを検討し、事業化シナリオを策定する。</p>	
	<p>⑥災害廃棄物無害化再資源化処理用移動式処理システムの検討</p> <p>上記①～⑤の技術を基に、移動式処理システムの条件を検討し、実用化及び事業化シナリオを策定する。</p>	
	<p>⑦環境省石綿無害化認定申請の準備</p> <p>上記①～③の実証試験データを用いて事業化に必須の環境省石綿廃棄物無害化認定申請の準備を進める。</p>	
事業規模	<p>事業期間：平成23年度～平成24年度</p> <p>契約等種別：委託（NEDO負担率100%）</p> <p>勘定区分：エネルギー需給勘定</p> <p style="text-align: right;">[単位：百万円]</p>	

	平成 23 年度 (実績)	平成 24 年度 (実績)	合計
予算額	326	72	398
執行額	320	11	331

### 1. 事業の必要性

先の東日本大震災により発生した大量の廃棄物の中には、石綿を含有する廃棄物も含まれており、その危険性から適切な処理が求められている。これら廃棄物の中から石綿のみを選別することは極めて困難であり、その他の廃棄物との多少の混合があっても石綿を無害化できる処理法の実用化が望まれている。石綿の処理法は従来 1500℃以上の高温での熔融又は飛散防止措置を施し、場所を特定した上での埋立てに限られていたが、平成 18 年度から環境省の無害化認定制度取得による処理方法も認められている。

そこで本事業では、被災地で発生している大量の石綿含有廃棄物を安全かつ被災地のエネルギー事情に鑑み極力自立型のエネルギーを用いて無害化処理するための実証開発を行う。

### 2. 事業の目標、指標、達成時期、情勢変化への対応

#### ①目 標

本事業では、東日本大震災で発生した石綿含有廃棄物を、石綿を選別することなく安全に無害化する技術の実証を行う。なお、緊急性を考慮し、実証の基本となる無害化技術に関しては既に技術的に確認されたものを用いる。

#### ②指 標

- 1)木質系、プラスチック系の石綿含有廃棄物を概ね 1,000℃以下で無害化すること。
- 2)廃棄物無害化時に生成する炭化物を原料としたエネルギー自立型システムの実証を行うこと。
- 3)実証試験は、処理量 5t/日以上で行うこと。

#### ③達成時期

平成 24 年度

#### ④情勢変化への対応

特になし

### 3. 評価に関する事項

#### ① 評価時期

- ・毎年度評価：平成 25 年 5 月
- ・事後評価： なし

#### ② 評価方法

- ・毎年度評価：内部評価

## 平成24年度 事業評価書

平成25年10月3日作成

制度・施策名称		
事業名称	アスベスト含有廃棄物の無害化実証開発	コード番号：P11014
担当推進部	環境部	
0. 事業実施内容		
<p>本実証事業は、石綿含有震災廃棄物を無害化するための無害化・炭素化炉及び無害化・炭素化炉から排出された炭化物を水蒸気ガス化するガス化炉を設置し、生成したH<sub>2</sub>、COを燃料として発電するエネルギー自立型処理システムを構築するものであり、平成24年度は、前年度に設置した実証試験設備を用いて実証試験を実施した。</p> <p><b>① 石綿含有震災廃棄物の無害化処理条件の確立</b></p> <p>溶融剤を含む石綿含有廃棄物等を117.5～168kg/hの範囲で無害化・炭素化炉に装入し、炉内平均温度950～1100℃で運転することにより、石綿含有震災廃棄物が無害化できることを確認した。運転温度は±200℃の短期変動を持つが、平均的にはほぼ1000℃で運転できた。</p> <p><b>② エネルギー自立型処理システムの運転条件確立</b></p> <p>炭化した廃棄物を30kg/hでガス化炉に装入し、同量の過熱水蒸気を装入して、H<sub>2</sub> 25%、CO 6%、N<sub>2</sub> 41%等からなる生成ガス54Nm<sup>3</sup>/hを得た。生成ガスはガスエンジンに供給し、軽油混焼状態で発電を実施した。</p> <p><b>③ 排ガス中への飛散石綿やPCB等のハロゲン系有害物質の混入防止</b></p> <p>無害化・炭素化炉の排ガスはバグフィルターとHEPA(High Efficiency Particulate Air)フィルターを用いることにより、飛散石綿量を大気汚染防止法特定ばいじんの敷地境界基準(10本/L)以下に抑制できた。また排ガス中のばいじん量、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、HCl等は環境規制値以下であったが、塩素含有廃棄物が混入した試験ではダイオキシン類が規制値の2.6倍となったため、無害化・炭素化炉における完全燃焼を促進する設備対策等が必要であることが分かった。</p> <p><b>④ 無害化処理物の再資源化</b></p> <p>ラボ試験で、無害化物を水熱合成することにより90%以上の収率でリン吸着剤や肥料として利用できるトバモライト(Tobermorite)11Åに転換できることが分かった。</p> <p><b>⑤ 事業化シナリオの策定</b></p> <p>廃棄物処理量10t/日(石綿含有廃棄物5t/日+木質系廃棄物5t/日)の装置を設置した場合の概略の経済性を試算した。</p> <p><b>⑥ 災害廃棄物無害化再資源化処理用移動式処理システムの検討</b></p> <p>移動式処理システムとして40フィートコンテナを想定した限界サイズ・重量を検討した。</p> <p><b>⑦ 環境省石綿無害化認定申請の準備</b></p> <p>環境省石綿無害化認定申請書の実証試験概要に記載するデータを取得できた。</p>		
1. 必要性(社会・経済的意義、目的の妥当性)		
<p>先の東日本大震災により発生した大量の災害廃棄物・津波堆積物は、本年1月末日時点で岩手、宮城、福島3県で約2,668万トンと推計されている中で、最終処分が完了したものは震災後約2年を経過しても35%であり、早急な処理が必要である。この災害廃棄物・津波堆積物の中には建</p>		

屋の保温や耐火屋根・壁材料等に用いられていた石綿を含有する廃棄物も含まれており、健康被害等への危険性から適切な処理が求められている。しかし、これら廃棄物の中から石綿のみを選別して処理することは極めて困難であり、その他の廃棄物との多少の混合があっても、石綿を無害化できる処理法の実用化が望まれている。

石綿の処理法としては、従来 1,500℃以上の高温での溶融、又は飛散防止措置を施し場所を特定した上での埋立てに限られていたが、平成 18 年度から環境省の無害化認定制度取得による処理方法も認められている。このため、被災地で発生している大量の石綿含有廃棄物を安全に、かつ被災地のエネルギー事情に鑑み極力エネルギーを自製して無害化処理する技術を開発することは処理方法の多様化の観点からも意義のあるものである。

本事業では、東日本大震災で発生した石綿を含有する廃棄物を安全に無害化し、かつエネルギー自立型プロセスとして処理する技術の実証を行うことを目的としており、加えて緊急性を考慮して基本となる無害化技術に関しては、環境省、経産省又は NEDO の事業等にて、既に技術的に確認済みのものを用いて実証を行っており、社会・経済上の意義及び当該目的の妥当性は、十分に有していると考えられる。

## 2. 効率性（事業計画、実施体制、費用対効果）

### ①手段の適正性

本事業は、東日本大震災により発生した石綿含有廃棄物を、石綿を選別分離することなしに処理する技術の実証を目的としている。

本事業の委託先である㈱ストリートデザインは、平成21年度に実施されたNEDO委託事業「アスベスト含有建材等安全回収・処理等技術開発／アスベスト含有特別管理産業廃棄物の低温溶融高効率無害化処理及び再資源化処理システムの実用化に向けた技術開発」において確立された同社独自の溶融剤を用いる石綿の低温無害化処理技術を保有しており、緊急性を要する本事業の実施において必要な能力を有していると考えられた。同社からの再委託先には、石綿低温処理技術の知見を有する国立大学法人東京工業大学、石綿と同時に処理される木質系廃棄物の熱分解技術を有する独立行政法人産業技術総合研究所、無害化した石綿の再利用研究の知見を有する国立大学法人秋田大学、実証場所である釜石市に拠点を有し実証設備設置場所及び実証試験要員の提供並びに実証試験原料の収集手段を有する㈱ムゲンシステムが参画しており、効果的かつ効率的に本実証事業を行うために適切であったと判断できる。

### ②効果とコストとの関係に関する分析

本事業の実施に当たって、構成する装置として中古の類似処理設備を購入・改造し、これらを集約して本実証事業に必要なシステムとして組み上げることにより、5 ヶ月という短期間で設備設置するなど、緊急性を要する本事業目的に合致した実証事業の推進を図った。

また本事業の当初の目標達成により、エネルギー自立型の石綿含有廃棄物処理設備として地域エネルギー依存度が低く処理コストが安価な処理システムが確立することになり、また石綿処理事業が加速し、雇用促進にもつながる可能性も有する。さらに本事業の中の木質系熱分解プロセスを活用すればバイオマス等からの小規模エネルギー転換・供給設備への展開も見込まれ、再生エネルギー活用の拡大が期待できる。

このため、本事業の実施により、石綿の無害化処理に留まらず、地域における再生エネルギー供給の可能性もあり、効果は高いと考えられる。

<p>3. 有効性（目標達成度、社会・経済への貢献度）</p>
<p>平成 24 年度の本事業の目的は、前年度に設置した設備を用いエネルギー自立型石綿無害化処理実証試験を実施することである。4 月～9 月の実証期間において、延べ 14 日間で 14 水準の無害化試験と 2 日間で 1 水準の無害化物ガス化試験を実施し、延べ 3.9t の石綿含有廃棄物を試験した。</p> <p>指標 1) に対して、平均値ではほぼ 1,000℃で無害化試験を実施した。しかし、周期的な温度変動（最大変動幅 400℃）の存在や無害化・炭素化炉への空気の漏れ込みなど、安定的な試験が達成できなかった可能性が高い。処理生成物は、JIS で規定された分析法(X 線回折、分散染色法)では全 7 サンプルの石綿無害化を確認した。</p> <p>指標 2) に対して、ガス化炉で石綿無害化物中の炭素分を水蒸気ガス化し、生成した H<sub>2</sub>、CO を含むガスで発電を実施した。発電は安定運転のため軽油混焼状態で行っており、発電機への投入エネルギー量からエネルギー自製率は約 3 割と推定される。また、生成ガス中には本来炭素分の水蒸気ガス化反応とは関係のない N<sub>2</sub> が 41%存在しており、ガス化炉への空気漏えいの可能性がある。</p> <p>指標 3) に対して、無害化・炭素化炉への最大装入量は溶融剤を含め 168kg/h であり、廃棄物処理量として 3.5t/日、溶融剤を含めた処理量として 4.0t/日であり、目標未達である。</p> <p>本事業では、目標処理量の未達などはあったものの、このプロセスを用いて石綿含有廃棄物の無害化が可能であることを確認でき、環境省「石綿含有廃棄物無害化認定制度」申請に記載する実証試験概要の基礎データを取得できた。委託事業者は「認定制度」申請の準備を進めており、認定されれば東日本大震災やその他の石綿含有廃棄物の新たな処理が可能となり、震災復興やその他の地域における石綿処理に貢献していくものと想定され、社会・経済への貢献は高いものと考えられる。</p>
<p>4. 優先度（事業に含まれる各テーマの中で、早い時期に、多く優先的に実施するか）</p>
<p>特記事項なし</p>
<p>5. その他の観点（公平性等事業の性格に応じ追加）</p>
<p>特記事項なし</p>
<p>6. 総合評価</p>
<p>① 総括</p> <p>本事業は、東日本大震災で発生した石綿含有廃棄物を石綿のみを単離・分別することなしに一括処理し、エネルギー自立型の安価な処理システムを実証し、環境省「石綿含有廃棄物無害化認定制度」の認定取得の準備を行うことを目的にしており、実証結果により委託事業者は認定取得準備を進めている。この認定取得がなされれば事業化が加速され、震災地域における廃棄物処理も加速されるものと思われる。現状、震災後 2 年を経過しても廃棄物の最終処理は 35%程度しか進んでいない状況にあり、また石綿が混在する可能性のある倒壊家屋などのがれき処理が必要であることを踏まえると、早期に本技術の事業化を図ることは、震災復興を加速する上で意義の高いものである。</p> <p>②今後の展開</p> <p>本事業の実施により環境省「石綿含有廃棄物無害化認定制度」の認定取得の準備が進められており、技術開発・実証としては当初の目的を達成したため、事業を終了する。</p>