

「アスベスト含有建材等安全回収・処理等技術開発」

事後評価報告書（案）概要

目 次

分科会委員名簿	1
プロジェクト概要	2
評価概要（案）	8
評点結果	15

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 研究評価委員会
「アスベスト含有建材等安全回収・処理等技術開発」(事後評価)

分科会委員名簿

(平成22年12月現在)

	氏名	所属、役職
分科会長	くぼ てつお 久保 哲夫	東京大学大学院 工学系研究科 建築学専攻 教授
分科会長 代理	かけがわ ひさお 掛川 寿夫	香川大学 工学部 材料創造工学科 教授
委員	きくち まさふみ 菊池 雅史	明治大学 理工学部 建築学科 教授
	すぎた あきよし 杉田 昭義	杉田建材株式会社 常務取締役
	たかはし ひろし 高橋 弘	東北大学大学院 環境科学研究科 地球開発環境学分野 教授
	てらぞの あつし 寺園 淳	独立行政法人 国立環境研究所 国際資源循環研究室 室長
	てるぬま ひろゆき 照沼 裕之	三菱マテリアル株式会社 セメント事業カンパニー 技術統括部 生産管理部 副部長

敬称略、五十音順

プロジェクト概要

		作成日	平成22年11月1日		
プログラム（又は施策）名	環境安心イノベーションプログラム				
プロジェクト名	アスベスト含有建材等安全回収・処理等技術開発	プロジェクト番号	P07025		
担当推進部/担当者	<p>バイオテクノロジー・医療技術開発部 平成20年8月1日：環境技術開発部 (平成22年7月1日：環境部)</p> <p>山下主任研究員、浅子主査、新原主査、井出本主査、弘田主査、畠山主査、新井主査、吉田主査</p>				
0. 事業の概要	<p>国内に存在するアスベスト含有建材等による健康被害のリスクを低減するために、(1)迅速で簡便、高精度なアスベストの検出技術、(2)アスベストを含む建材等の回収・除去現場におけるアスベストの飛散および暴露を最小化し、回収・除去の安全性および信頼性等を確保する技術、(3)アスベスト含有廃棄物の無害化処理または再資源化段階における安全性、効率性にすぐれた技術を開発する。</p> <p>(2)のアスベストを含む建材等の回収・除去については、昭和50年に原則禁止、平成2年に規制強化されるまで使用されていた吹付けアスベスト等の除去・回収を安全・効率的に処理する技術として、ロボットシステムの開発を行った。</p> <p>(3)のアスベスト含有廃棄物の無害化処理については、従来の飛散防止（セメント固化、二重梱包等）を施した上での埋立て又は1500℃以上の熔融による無害化によらない処理法として、平成18年に環境省により制定された無害化認定制度に対応した無害化処理技術の開発を実施した。</p> <p>なお、(1)に関しては、プロジェクト期間内に実施の目処が立たなかったため、平成21年7月に基本計画を改定し開発目標から削除した。</p>				
I. 事業の位置付け・必要性について	<p>国内に存在する4,000万t以上にも達すると言われるアスベスト含有製品が、今後100万t以上/年排出される。アスベストによる健康被害リスクを回避・削減するため、(1)大量の対象物質の効率的な分析技術、(2)安全性の高い回収/除去技術、(3)処理場の逼迫を回避し、スムーズに最終処分を進めるための低コストで安全な無害化/再資源化技術が、緊急に必要とされる。</p> <p>それぞれの技術の開発が緊急に確立される必要があることから、本事業は、実用化を強く志向する位置づけとする。</p> <p>なお、前項に記載した状況のため、(1)分析技術開発の部分は実施していない。</p>				
II. 研究開発マネジメントについて					
（単位：千円）					
事業の計画内容	主な実施事項	H19fy	H20fy	H21fy	合計
	遠隔操作による革新的アスベスト除去ロボットの開発	32,000	32,000	27,998	91,998
	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	31,994	31,762	-	63,756
	オンサイト・移動式アスベスト無害化・資源化装置の開発	42,000	61,998	33,999	137,997
	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	41,997	41,190	43,895	127,083
	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	39,988	36,170	-	76,159
	アスベスト低温熔融無害化・再資源化処理システムの開発	-	-	39,999	39,999

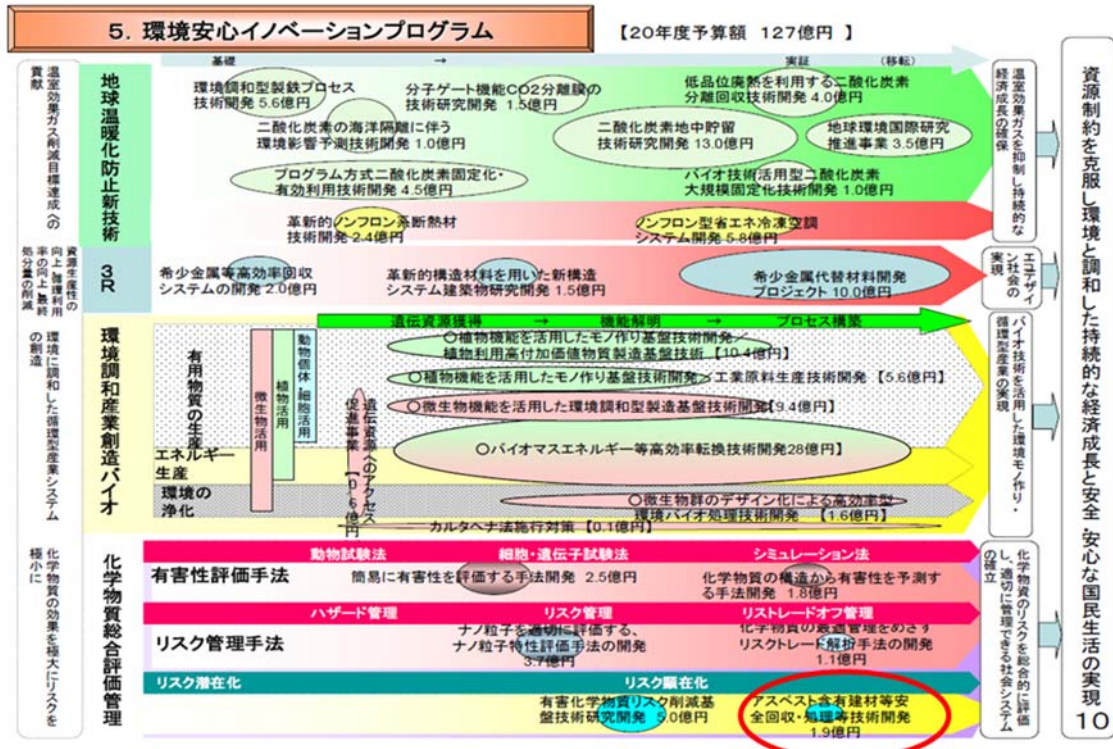
開発予算 (会計・勘定別に事業費の実績額を記載) (単位：百万円)	会計・勘定	H19fy	H20fy	H21fy		総額
	一般会計	188	203	152		543
	特別会計 (電多・高度化・石油の別)	-	-	-		-
	総予算額	188	203	152		543
開発体制	経産省担当原課	製造産業局住宅産業窯業建材課				
	プロジェクトリーダー	大成建設 常務執行役員 河村 壮一 (事後評価時 参与 家田 高好) 竹中工務店 常務取締役 最上 公彦 (事後評価時 部長 林田 英俊) 北陸電力 常務執行役員 綿貫 攝 (平成 21 年 8 月に交代 常務取締役 荒井 行雄) (事後評価時 研究所長 堂谷 芳範) 戸田建設 執行役員 千葉 脩 (事後評価時 大旺新洋 技師長 金澤 正登) クボタ松下電工外装 常務取締役 富山 英雄 (事後評価時 取締役執行役員 金守 一郎) ストリートデザイン 代表取締役 坂本 佳次郎 ※個別研究開発項目毎に実施者からプロジェクトリーダーを選定の上、NEDO が全体のマネジメントを行った				
	委託先 (* 委託先が管理法人の場合は参加企業数も記載)	大成建設(株)、竹中工務店(株)、北陸電力(株)、大旺建設(株) ^{*1} 及び戸田建設(株)、クボタ松下電工外装(株) ^{*2} 、(株)ストリートデザイン *1)大旺新洋(株)、*2)ケイミュー(株)へ社名変更				
情勢変化への対応	<ul style="list-style-type: none"> ・ H20 年 2 月に、厚生労働省 基安化発第 0206003 号により、アスベストとして従来のクロシドライト、アモサイト、クリソタイトの 3 種に、アンソフィライト、トレモライト、アクチノライトを加えた 6 種を対象とする石綿障害予防規則の徹底化が通達されたことを受け、本プロジェクトでもアスベストとして、上記 6 種を対象とすることとした。 ・ H20 年 6 月建材中のアスベストの分析手法を定めた JIS A1481:2006 が JIS A1481:2008 に改訂されたことを受け、本プロジェクトにおける建材中のアスベストの分析については、改訂後のプロトコルに従うこととした。 ・ 平成 21 年度に公募を実施し、アスベストの分析に関する提案があるも採択不可との判定になり、追加公募しても見込みがないと判断したため、分析技術の開発に関する項目を平成 21 年 7 月に基本計画から削除した。 ・ 平成 21 年度に入り、各プロジェクトの技術開発が進み、特許等による知財保護にも目処が立ち情報交換等が可能になったため、同年度の調査事業にて NEDO プロジェクトをモデルケースとした事業化の課題検討を実施し、実用化の促進を図った。 ・ H21 年 12 月に環境対発第 091225001 により石綿含有一般廃棄物等の無害化等処理に係る石綿の測定方法及び無害化処理生成物等に係る電子顕微鏡を用いた石綿の測定方法が環境省から示されたため、本プロジェクトにおける無害化の判定には同方法を考慮することを、直ちに委託先に指示した。 					

<p>Ⅲ. 研究開発成果について</p>	<p>(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</p> <p>(1)-① 遠隔操作による革新的アスベスト除去ロボットの開発 ビル等の解体工事時の使用を想定し、フロア一面（天井、壁）の除去作業用の自走機能付き遠隔操作ロボットとエレベータシャフト内の作業に対応したティーチングロボットによる除去システムを開発した。ロボット稼働時に、作業員は現場に入る必要がなく、人体の暴露リスクを大幅に低減できる。 模擬アスベストによる試験によりフロア一面での除去性能が人手の3～5倍、エレベータシャフト内でも人手の5倍程度を達成した。また、解体現場での実証試験にて廃棄アスベストの1/3への減容化を達成した。複雑な構造等でロボットによる除去には適さない部分もあるが剥離残りは20%以下である。今後、解体現場での除去工事の実証試験を積み重ね実用化を目指していく。</p> <p>(1)-② 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 リニューアル工事への適用を想定し、遠隔操作式の台車に載せたロボットが、事前に作成したJOBに基づいて自動で剥離を行い、自動化に適さない部分に関しては、ジョイスティック式の遠隔操作も可能な除去システムを開発した。 現場での実証試験により、目標とする人手の4倍程度の除去性能に相当する能力を確認した。また、アスベストは回転ブラシにより粉体化すると同時に吸引され、サイクロンで集めて梱包することにより1/3への減容化も図れた。 ロボット導入による効果を試算し、実用化時は効率を考慮しジョイスティックによる除去ではなく10～20%は人手による仕上げを行うこととし、工期半減とコスト2割減を見込んでいる。今後、現場実証試験を積み重ね実用化を目指していく。</p> <p>(2) アスベスト含有廃棄物の無害化・再資源化技術</p> <p>(2)-① オンサイト・移動式アスベスト無害化・資源化装置の開発 発電所、製鉄所、化学プラント等では、飛散性のアスベスト含有保温材が用いられており、今後の解体やリニューアルに伴い大量の廃棄物が発生する。そのような大規模工場での使用を想定し、誘導加熱方式の熔融（アルカリ融剤添加で1050℃以上）による移動可能なトレーラ積載の無害化装置を開発した。実証試験により、アスベストの無害化と安全性を確認し、平成22年10月14日に環境省の無害化認定処理に係わる大臣認定を取得した。</p> <p>(2)-② 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 残存するアスベスト含有製品の内9割以上を占める非飛散性の建材類を対象に、破碎等の前処理なしに、過熱蒸気を用いた950℃という比較的低温での無害化処理技術を開発した。セミバッチの半連続式パイロット装置により実証試験を行い、無害化の検証及び実用時の想定処理量の1/10以上の5トン/日の能力を確認した。 また、無害化後の処理物をセメントと混合し、性能に問題ないことを確認した。 環境省の無害化認定制度を取得し、事業化することを目指して、検討推進中である。</p> <p>(2)-③ 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 非飛散性の建材類を対象に、破碎等の前処理なしに、マイクロ波を活用した内部加熱によりアスベストの結晶構造を破壊する無害化処理設備を開発した。炉内温度が850℃程度という比較的低温で無害化処理できることを検証した。 また、無害化処理物が建材の原料として同社でリサイクル可能なことを確認した。 環境省の無害化認定制度を取得し、事業化することを目指して、検討推進中である。</p> <p>(2)-④ アスベスト低温熔融無害化・再資源化処理システムの開発 解体現場等にて発生するアスベスト系廃棄物には、多量のプラスチック類（養生シート、保護具、袋等）も含まれており、処理費の増大を招いている。この廃棄物にアルカリ系の助剤を加えてキルン内で700～800℃にて熱処理することにより、アスベストを無害化し、同時にプラスチック類を熱分解し燃料（ガス、油）として回収する技術を開発した。パイロット設備での実証試験を行い、処理物の無害化の確認と回収した燃料及び排気ガス中にアスベストが含まれていないことを確認した。 環境省の無害化認定制度を取得し、事業化することを目指して、検討推進中である。</p>
----------------------	--

	投稿論文	論文30件、発表・講演33件、新聞雑誌掲載90件
	特許	「出願済」15件
IV. 実用化、事業化の見通しについて		<p>(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</p> <p>(1)-①遠隔操作による革新的アスベスト除去ロボットの開発 現場での実証試験を積み上げ最適化を図るとともに、アスベスト処理業者及び機械装置リース業者との連携による実施体制を構築し、平成24年前後に実用化予定。但し、実証試験は施主等の理解が無くては進まないため、調整を進めている。</p> <p>(1)-②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 現場での実証試験を積み上げ最適化を図るとともに、アスベスト剥離工事業者（下請け含む）及びロボットリース会社等からなる協会的な枠組みを構築し、平成24年頃に実用化予定。(1)-①同様に、現場実証試験の調整を進めている。</p> <p>(2)アスベスト含有廃棄物の無害化・再資源化技術</p> <p>(2)-①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22年10月14日に環境省の無害化認定処理に係わる大臣認定を取得し、同事業者の3ヶ所の発電所にて処理を実施予定。現状は、処理場所毎に環境アセスメント等が必要なため、同事業者での実績を踏まえて他社等への展開を目指す。</p> <p>(2)-②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 事業化に必要な無害化処理の大臣認定を取得すべく、申請の準備中。当該プロジェクトの実施者3社による事業化を計画しており、認定を取得の上、平成24年度内の事業化を目指している。</p> <p>(2)-③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 事業化に必要な無害化処理の大臣認定を取得すべく、処理技術に関して環境省に説明し、委員会での技術ヒアリングを受けている。並行して、建材等の収集ルートを検討中であり、平成23年度内に認定を申請して、平成24～25年度の事業開始を目指している。</p> <p>(2)-④アスベスト低温熔融無害化・再資源化処理システムの開発 事業化に必要な無害化処理の大臣認定を取得すべく、処理技術に関して環境省に説明中。並行して、事業の実施体制を構築中であり、平成23年度に認定を取得して、事業化を目指している。</p>
V. 評価に関する事項	事前評価	平成18年度実施 担当部 ハイテクロジック・医療技術開発部
	中間評価以降	中間評価なし 平成22年度 事後評価実施
VI. 基本計画に関する事項	作成時期	平成19年3月 作成
	変更履歴	平成20年7月 変更（イノベーションプログラム基本計画制定に伴い、研究開発の目的の記載を改訂） 平成20年8月 変更（ハイテクロジック・医療技術開発部から環境技術開発部移管により改訂） 平成21年7月 変更（研究開発項目の一部を削除改訂）

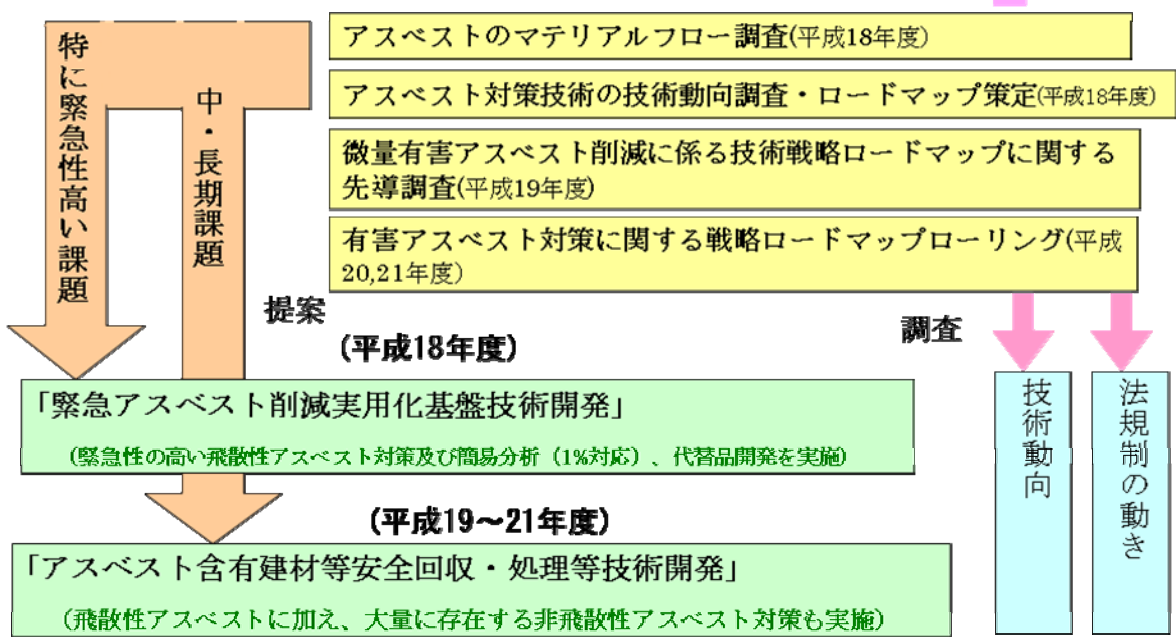
技術分野全体での位置づけ

(分科会資料6より抜粋)



アスベスト対策へのNEDOの取り組み

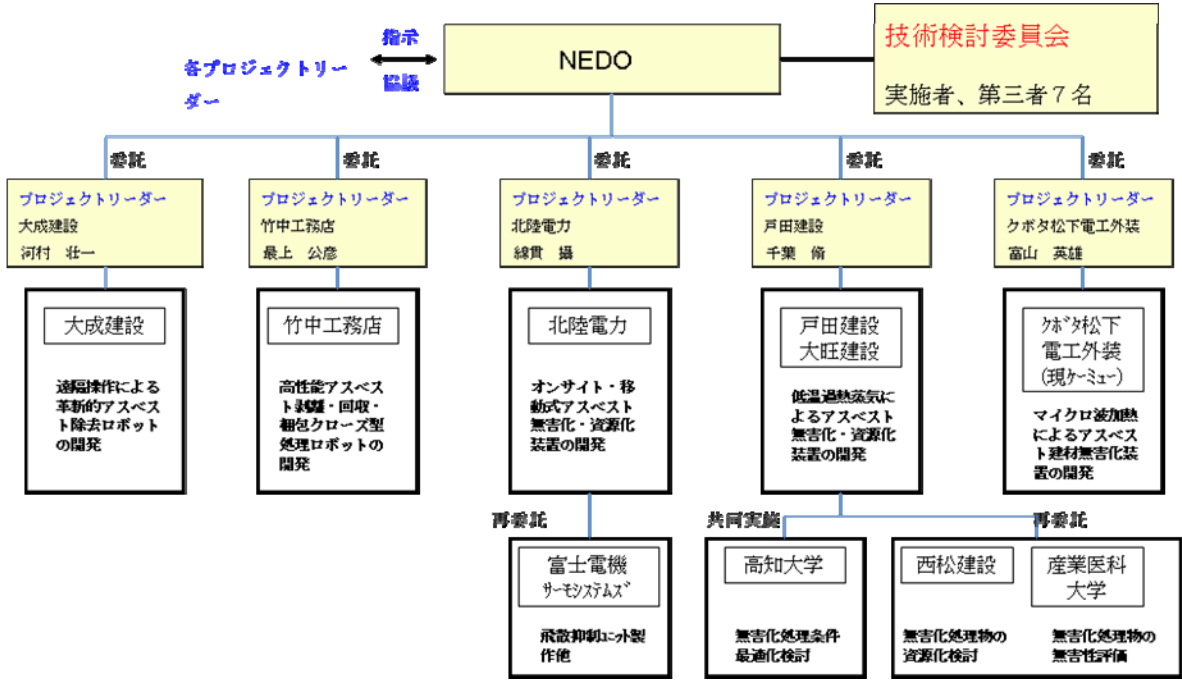
※調査により情勢変化等をプロジェクトへ反映



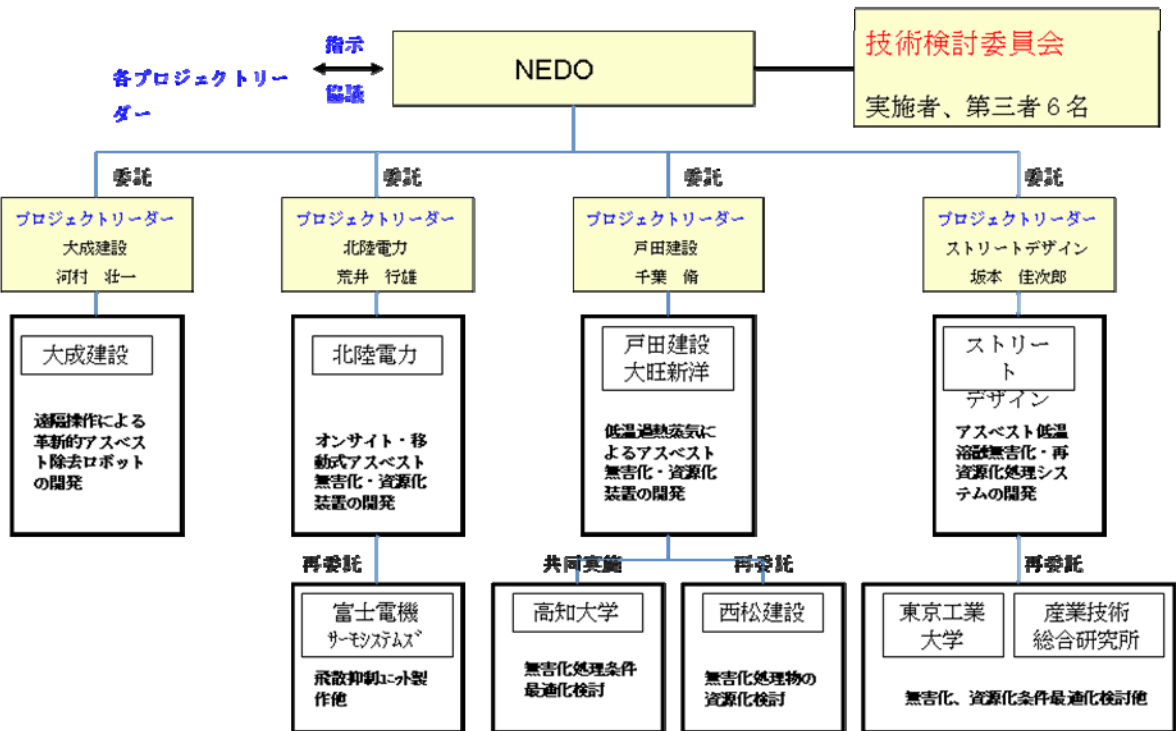
「アスベスト含有建材等安全回収・処理等技術開発」

全体の研究開発実施体制

研究開発の実施体制(H19-20)



研究開発の実施体制(H21)



「アスベスト含有建材等安全回収・処理等技術開発」(事後評価)

評価概要(案)

1. 総論

1) 総合評価

アスベストによる健康障害は、今後少なくとも40年近く継続する極めて重大な問題である。とりわけ、製造・使用禁止に対する法規制が西欧に遅れた我が国にあっては、適正かつ早急な対応が求められる喫緊の重要事項である。さらに、アスベスト含有廃棄物は今後、建物の解体等によって大量に発生することが予想されており、近い将来、埋立て処分場に限界が生じることから、安全に回収・処理できるような方法を研究・確立することは意義のあることである。

アスベストの回収・除去技術の開発においては、作業員の負担軽減・安全性確保の点などロボットによる回収・除去処理の基本技術が概ね確立できた。また、種々のアスベスト廃棄物に対応できる無害化処理技術においても、一定の成果をあげたことについては評価できる。

しかし、回収・除去技術では、処理時周辺へのアスベスト飛散量、ロボット装置の安全性、製品規格等、実用化の観点から絞り込んだ技術要素が十分にクリアされていない。また、無害化・再資源化技術では、無害化を確実に証明するサンプルの綿密な分析が十分に実施できていない。無害化処理の評価は容易ではなく、TEM(透過型電子顕微鏡)による検定方法が追加された意義を認識する必要がある、低温での処理を行うのであれば、それだけ無害化処理の根拠について十分な説明が要求されることをよく認識して、目標設定と事業実施を進めて頂きたい。

2) 今後に対する提言

回収・除去技術と無害化・再資源化技術において得られた成果を有機的に関連づけるとともに、今回開発の技術でカバーできる事象と、対応できない事象を明らかにすることが必要である。

無害化処理の課題を解決するためには、低コストの処理技術開発を目指すこと、詳細な分解反応メカニズムを解明すること、及びどのようなアスベスト含有量や含有状態においても、同様に無害化ができるのか等の課題を解決することが重要であると考えられる。さらに、無害化したアスベストをどのように再資源化していくのか、その技術開発や対策・法整備などに取り組んで頂きたい。

現在、国土交通省、経済産業省等において、アスベストの適正処理等に関するわが国の技術等を国際規格案として提唱しようとしているので、この動向に

本技術開発の成果も組み入れてもらうように働きかけることも肝要と考える。

2. 各論

1) 事業の位置付け・必要性について

緊急の課題に位置付けられているアスベストの健康被害に対する対応として、本事業は環境安心イノベーションプログラムの目的趣意にそった技術開発内容であり、公共的に抵抗感の高いアスベストを扱うことから、民間活動のみでは風評被害の恐れもあり、国のアスベスト対策の一環として、将来的にも NEDO が、本プロジェクトを推進していくことは妥当である。

一方、回収・除去技術と無害化・再資源化技術の連携については、ほとんど論じられていなかった。基本的には、前者の技術で除去・回収されたアスベストを后者の技術に受け渡し、無害化処理を施すという流れになるので、NEDO が両者のインターフェースの役割をもう少し果たした方が良かった。

2) 研究開発マネジメントについて

安全回収・除去技術の開発については、作業者の安全性確保及び作業の効率化を最終的な目標とする点において評価できる。また、無害化技術に関しては、目標達成に必要な要素技術は取り上げられており、研究開発フローにおける要素技術間の関係、順序は適切であったと考えられる。具体的な数値目標を挙げ、目標達成度を評価しており、妥当なマネジメントが行われていた。また、研究開発の対象、利用技術要素は大きな重複なく各社に分担されており、効率的に進められたと考える。

一方では、各課題間の有機的な関連づけが希薄であるとの感があるため、技術開発担当者間での連絡を密にして全体の技術開発における各課題の位置付けをそれぞれの担当者が把握し、各開発技術の成果の共有を検討する体制を取るべきであった。

また、無害化に関しては、各技術とも成果が得られていると考えられるが、再資源化に関しては、まだかなりハードルが高いように感じる。関係機関で協議し、無害化処理した後の生成物の有効利用について議論が進むことを期待する。

3) 研究開発成果について

ロボットによる回収・除去技術の基本技術が概ね確立でき、無害化・再資源化技術開発においても、飛散性のレベル1の吹付け、レベル2の保温材、及びレベル3の建材の各アスベスト廃棄物に対応できる無害化処理技術が開発できたと考える。特に、オンサイト・移動式の無害化処理は、おそらく世界発であり、各地で導入の意義は大きい。得られた成果は、今後のアスベストの安全な除去事業の市場の形成の途を開く自主的な研究開発につながる成果として位置付けられる。

但し、回収・除去技術については、実証試験回数が少なく、耐久性や使い勝手の点でやや未知数の部分がある。また、再資源化技術に関しては、課題解決の方針がほとんど明確になっていない。

各課題については、技術開発終了後まだ1ヶ年を経ない時期であることを勘案すれば成果発表等の件数が少ない点は致し方ないと受けとめられるが、広く一般に公表することが望ましい。今回事業開発として残された課題を明示し、つぎの研究開発のシーズに位置付けることが強く期待される。

4) 実用化、事業化の見通しについて

実用化に向けたパイロットケーススタディを行っており、今後の実用化技術ならびに開発技術によりアスベスト処理に関する新しい研究開発につながる発展が期待できる。除去作業の大半をロボットが行う回収・除去技術が実用化された場合の波及効果は、土木建築及び環境関連分野等において多大である。また、従来よりも低温での無害化処理技術が開発されることにより、市場規模の拡大、低コスト化、不法投棄の防止等が期待できる。

但し、除去・回収ロボットの製品規格や安全性等の管理が現段階では明確でなく、無害化処理は、装置の製作費やメンテナンス等の費用を考慮すると未だ高コストの処理技術である。処理可能なアスベストの種類など適用可能な条件については、今後とも慎重に判断されたい。また、実用化技術の開発等、今後の展開を図るためには回収・除去技術で開発された技術と無害化・再資源化技術の連携が必要である。

さらに、実用化・事業化に当たっては、国民のアスベスト処理に対する不安感の払拭と固化処分等其他の方法に対する優位性の認知が必要である。

個別テーマに関する評価

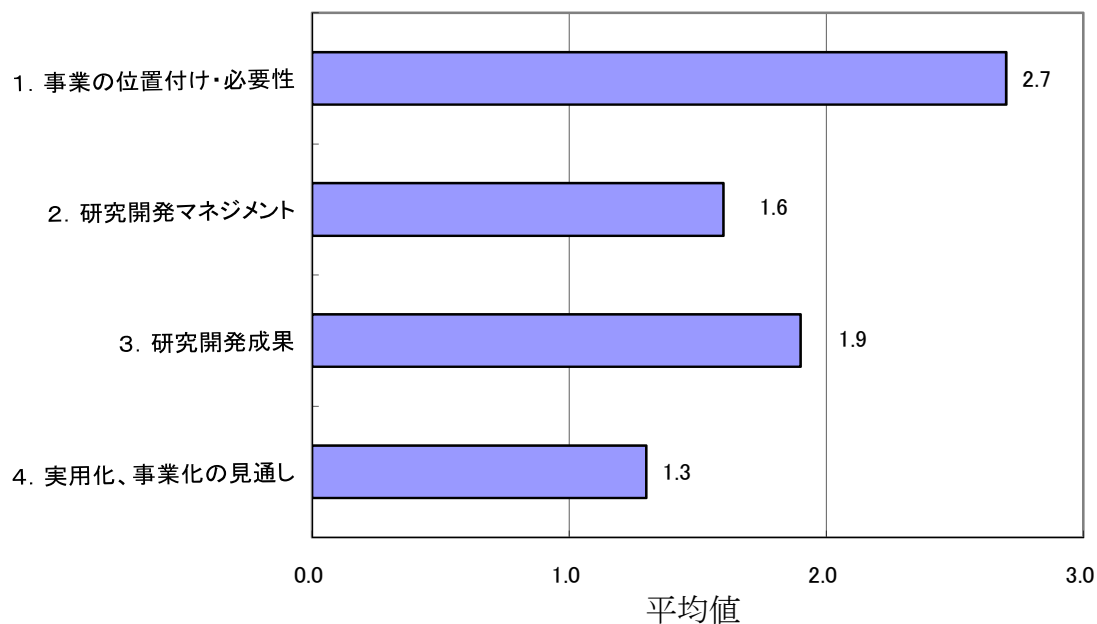
	研究開発成果について	実用化、事業化の見通しについての評価	今後に対する提言
<p>アスベストを含む建材等の回収・除去の安全性及び信頼性等を確保する技術</p>	<p>既存建物解体時のエレベータシャフト内のアスベスト処理、ならびに既存建物の改修時の躯体に塗布されたアスベスト処理を目標設定とした技術開発の両課題において、それぞれに目標とした安全で効率的な技術開発目標を達成する技術開発が行われている。アスベストの除去を、機械が最も得意とする単純作業の繰り返し除去と、複雑な場所での除去を手作業で行い、全体として高い作業効率を担保するコンセプトは理に適っており、さらに人力による除去・回収では高コストになるだけでなく作業者に対するリスクもあることから評価できる。</p> <p>しかしながら、現場での実証試</p>	<p>開発技術は、実用化技術の領域にあり、既に産業技術として対応可能までの技術開発が行われていると判断できる。機械が得意な部分の除去は機械で除去作業を行い、複雑形状の箇所は手作業で行うなど適用箇所の見極めはできていると判断でき、近い将来、ロボット性能の最適化、産業ロボットとしての製品規格や安全性等が確立された場合は、関連分野（土木建築分野、環境分野等）への波及効果は大きい。</p> <p>しかし、実作業に当たる場合には、人手作業によらざるを得ない回収が困難な部位におけるアスベスト回収に対する作業安全性の評価と作業コストの評価は避けられないため、開発技術を実際事例に適用を図り、事例を重ねることによって開発技術の</p>	<p>実際建物への適用事例を積み重ねることにより、本提案技術が不可欠とする人的作業に頼る範囲を明確化するとともに、その作業量の減少につながる新たな技術開発シーズの提案・提示に進むことが望まれる。さらに、早期の実用化に向けて、ロボット性能の最適化、産業ロボットとしての製品規格や安全性等を管理する仕組みを早急に確立することが必要である。そのためには、アスベスト除去事業者が過度の負担なく本技術を利用できるよう、2つの事業者が連携をしっかりとって頂きたい。</p> <p>今後、機械と人間の協同作業によるアスベスト高効率除去</p>

	<p>験が 2～3 回であり、ロボットの製品規格や安全性等をどのように管理していくのか、さらにロボットの耐久性等が現段階では明確になっていない。今後、現場での実証試験を繰り返し実施することにより、実用化のためのロボット製品規格や安全性等を検討するための多くのパラメータを詳細に把握することが必要である。</p> <p>また、機械の遠隔操縦では大幅な速度増加は望めないと判断され、かつ必ず作業員が必要になるので、自律走行などを取り入れ、さらなる省力化を目指すべきと考える。</p>	<p>安全性と効率性の両面からの優位性を実証することが望まれる。</p>	<p>システムの確立を目指して欲しい。また、地図情報を基に広い範囲のティーチングを一気に行い、単純な移動経路であれば機械が自律移動して広範囲を自動除去できるシステムの開発が望まれる。</p>
<p>アスベスト含有廃棄物の無害化処理又は再資源化段階における安全性、効率性に優れた技術</p>	<p>オンサイト処理、低温過熱蒸気による無害化処理、マイクロ波加熱による無害化処理及び低温溶融無害化処理の 4 課題において、それぞれに設定した目標を達成しており、実用化の技術の開発に</p>	<p>パイロット事業が実施されており、十分に成果の実用化ならびに事業化へ発展することが期される成果が得られている。特にオンサイトの無害化装置は非常に優れた成果であり、限界や適用範囲を明示すれば、</p>	<p>本技術開発で提案されている無害化処理にはそれぞれに特質があり、有効な適用範囲においても独自性があるものと考えられるので、自ら提案の処理法について適用範囲等の限</p>

	<p>つながる成果は得られたと判断される。特に、オンサイト・移動式の無害化装置は、原位置でアスベストを無害化処理できる上、環境大臣認定を取得して実用化に成功した状況であり、一定の実績を上げられたことは評価できる。</p> <p>また、本プロジェクトに参加された事業者で、かつてアスベスト含有製品を製造・使用され、事業者責任を認識して技術開発に取り組まれたことを高く評価する。</p> <p>しかし、低温での処理を行うのであれば、それだけ無害化処理の根拠について十分な説明が要求される。アスベストから脱水反応が進めばアスベストではないという考え方で技術開発に取り組むのは危険であり、繊維状フォスフェイトも含めて無害化処理の評価は容易ではなく、TEMによる検定方法が追加された意義を認識して、目標設定と事業実施</p>	<p>実用化の可能性は高い。低温過熱蒸気による無害化処理、マイクロ波加熱による無害化処理及び低温熔融無害化処理については、近い将来、環境大臣認定が取得できた場合、革新的な産業技術として、関連分野への波及効果は多大に期待できる。</p> <p>但し、新しい産業技術として実用化する場合、各処理における詳細なアスベスト分解メカニズムを明確にすることが必要である。実証試験レベルで実績がみられたとしても現場レベルでは予期せぬ状況も生まれる可能性もあるので、実用化に向けては、処理可能なアスベストの種類など適用可能な条件についてより慎重に判断する必要がある。</p> <p>また、処理後の廃棄物の再資源化については、完全に無害化された証拠があったとしても、風評被害等により、現段階では材料としての受け入れは難しいと考えられる。再資源化に対しては、受け入れ側が「100%</p>	<p>界を明示し、今後の技術開発に当たっての研究シーズを提示することが望まれる。また、既に環境省大臣認定を取得したオンサイト・移動式アスベスト無害化装置の開発以外の技術については、今後環境省大臣認定を取得し、早期の実用化に向けた取り組みを実施することが重要である。</p> <p>個別の技術は優れていると考えられるので、今後、ロボットによる回収・除去技術と技術融合（コラボレーション）を図ることにより、より市場性を高めた実用化を図る技術開発につなげることを期待する。</p>
--	---	--	---

	<p>を進めて頂きたい。</p> <p>さらに、無害化処理した後の生成物の再資源化については、十分な成果が得られているとは言い難い。今後、関係機関との協議により、法規制の緩和なども含めて再資源化システムの構築をお願いしたい。</p>	<p>安全である」と安心して受け入れられるシステム作りが必要である。</p>	
--	--	--	--

評点結果〔プロジェクト全体〕



評価項目	平均値	素点 (注)							
		A	A	A	A	A	B	B	
1. 事業の位置付け・必要性について	2.7	A	A	A	A	A	B	B	
2. 研究開発マネジメントについて	1.6	B	A	C	B	D	C	B	
3. 研究開発成果について	1.9	B	A	B	B	C	C	B	
4. 実用化、事業化の見通しについて	1.3	C	B	B	C	D	C	B	

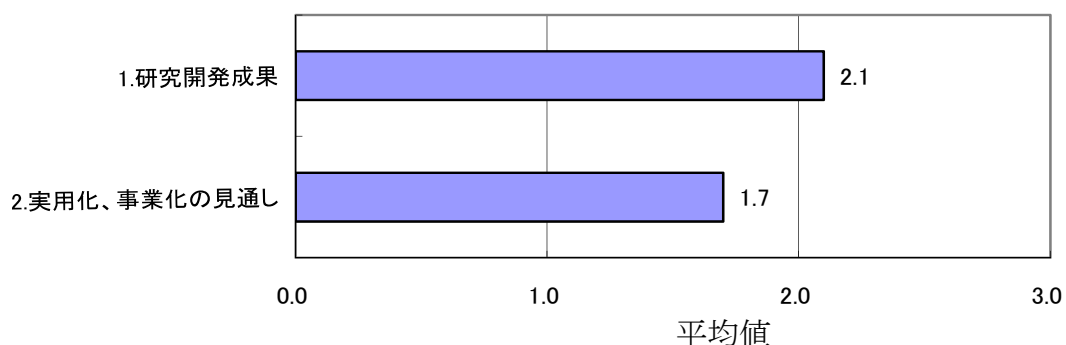
(注) A=3, B=2, C=1, D=0 として事務局が数値に換算し、平均値を算出。

〈判定基準〉

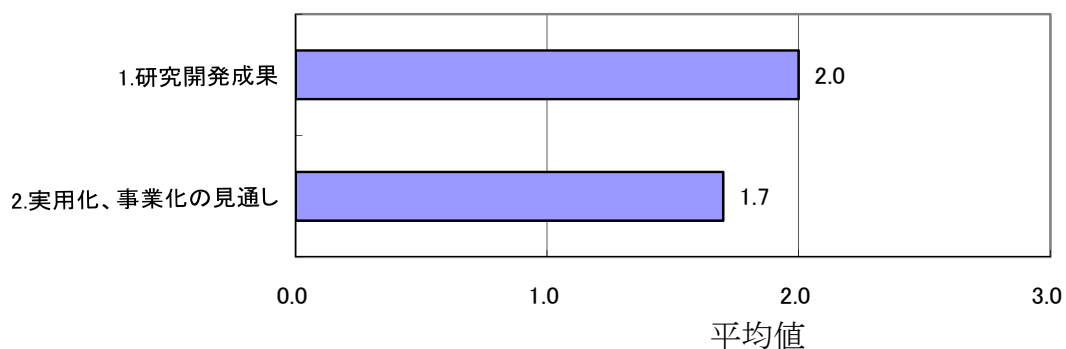
- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. 事業の位置付け・必要性について | 3. 研究開発成果について |
| ・非常に重要 →A | ・非常によい →A |
| ・重要 →B | ・よい →B |
| ・概ね妥当 →C | ・概ね妥当 →C |
| ・妥当性がない、又は失われた →D | ・妥当とはいえない →D |
| 2. 研究開発マネジメントについて | 4. 実用化、事業化の見通しについて |
| ・非常によい →A | ・明確 →A |
| ・よい →B | ・妥当 →B |
| ・概ね適切 →C | ・概ね妥当であるが、課題あり →C |
| ・適切とはいえない →D | ・見通しが不明 →D |

評点結果〔個別テーマ〕

アスベストを含む建材等の回収・除去の安全性及び信頼性等を確保する技術



アスベスト含有廃棄物の無害化処理又は再資源化段階における安全性、効率性に優れた技術



個別テーマ名と評価項目	平均値	素点 (注)							
アスベストを含む建材等の回収・除去の安全性及び信頼性等を確保する技術									
1. 研究開発成果について	2.1	C	A	A	A	B	C	B	
2. 実用化、事業化の見通しについて	1.7	D	A	B	B	B	C	B	
アスベスト含有廃棄物の無害化処理又は再資源化段階における安全性、効率性に優れた技術									
1. 研究開発成果について	2.0	B	A	B	B	C	B	B	
2. 実用化、事業化の見通しについて	1.7	B	B	B	C	C	B	B	

(注) A=3, B=2, C=1, D=0 として事務局が数値に換算し、平均値を算出。

〈判定基準〉

- | | | | |
|---------------|----|--------------------|----|
| 1. 研究開発成果について | | 2. 実用化、事業化の見通しについて | |
| ・非常によい | →A | ・明確 | →A |
| ・よい | →B | ・妥当 | →B |
| ・概ね適切 | →C | ・概ね妥当であるが、課題あり | →C |
| ・適切とはいえない | →D | ・見通しが不明 | →D |