

技術開発成果報告書

事業名 ・住宅等の安全性の向上に資する技術開発	課題名 アスベスト封じ込め無人化塗布装置に関する技術開発																									
<p>1. 技術開発のあらまし</p> <p>(1) 概要</p> <p>アスベストが最も多く使用されなかつ、施工困難な部位であるエレベーターシャフト内のアスベスト封じ込め工事に特化し、今までにない新技術を開発する事で問題を解決しようと決意しました。本技術の概要は、既存にある7軸型ロボットを元に、より人間と同じ動作をする12軸ロボットを開発, 新制御技術で遠隔操作によるアスベスト封じ込め工事を行います。特徴としては、無人化である為に2次災害が起きず、安全で、効率的に、施工困難な部位を迅速に処理する技術です。</p> <p>東芝エレベーター株式会社の協力の元、上野原研究所で実験を行いながら実際に施工を行うのに必要な部分の研究開発を行っております。</p> <p>ビックサイトにて行われたアスベスト対策環境展 08 とアスベスト対策環境展 09 の両方にアスベスト封じ込め無人化塗布装置を出展し大いなる評価を頂きました。</p> <p>(2) 実施期間 平成 20 年度～平成 21 年度</p> <p>(3) 技術開発に係った経費</p> <table data-bbox="236 1160 1262 1234"><tr><td>20 年度：技術開発に係った経費</td><td>71,000 千円</td><td>補助金の額</td><td>35,500 千円)</td></tr><tr><td>21 年度：技術開発に係った経費</td><td>60,000 千円</td><td>補助金の額</td><td>30,000 千円)</td></tr></table> <p>(4) 技術開発の構成員</p> <table data-bbox="236 1355 1289 1503"><tr><td>組織の場合：20 年度：有限会社</td><td>デイ・エス・エス</td><td>代表取締役</td><td>佐藤 弘</td></tr><tr><td></td><td>株式会社</td><td>協進設計</td><td>代表取締役</td><td>南 博則</td></tr><tr><td>21 年度：有限会社</td><td>デイ・エス・エス</td><td>代表取締役</td><td>佐藤 弘</td></tr><tr><td></td><td>サンワテスコム株式会社</td><td>代表取締役社長</td><td>堤 登志郎</td></tr></table> <p>(5) 取得した特許及び発表した論文等</p> <p>取得した特許 エレベーターホール内におけるアスベスト処理溶剤の無人吹付ロボット装置及び無人吹付方法</p>		20 年度：技術開発に係った経費	71,000 千円	補助金の額	35,500 千円)	21 年度：技術開発に係った経費	60,000 千円	補助金の額	30,000 千円)	組織の場合：20 年度：有限会社	デイ・エス・エス	代表取締役	佐藤 弘		株式会社	協進設計	代表取締役	南 博則	21 年度：有限会社	デイ・エス・エス	代表取締役	佐藤 弘		サンワテスコム株式会社	代表取締役社長	堤 登志郎
20 年度：技術開発に係った経費	71,000 千円	補助金の額	35,500 千円)																							
21 年度：技術開発に係った経費	60,000 千円	補助金の額	30,000 千円)																							
組織の場合：20 年度：有限会社	デイ・エス・エス	代表取締役	佐藤 弘																							
	株式会社	協進設計	代表取締役	南 博則																						
21 年度：有限会社	デイ・エス・エス	代表取締役	佐藤 弘																							
	サンワテスコム株式会社	代表取締役社長	堤 登志郎																							

2. 評価結果の概要

(1) 技術開発成果の先導性

アスベスト処理工事を無人化する発想は、かなり前からあり、大成建設及び竹中工務店がネド事業で除去ロボットを開発していますが、鉄骨等の除去工法での発想です。エレベーターシャフト内をアスベスト封じ込め工法で行うロボットは、私達の考える物しかありません。ご承知の通りエレベーターシャフト（昇降路）内は構造上多くの建物で外部との間の養生が難しく隔離養生が困難な為にレベル1工事（除去）では暴露の可能性が高いので、処理工法には、封じ込め工法選択が適切と考えます。封じ込めならば比較的操作が制御しやすいのですが、人の手の作業を再現できる多軸性が必要である事と、現場（現地）の構造及び意匠等を極めて早く測量する技術と連動している事が肝要です。この連動技術は他の開発には見られず、エレベーターシャフトに特化している事も含めて、先導的であります。

(2) 技術開発の効率性

技術開発の効率性、確実性の為、東芝エレベーター株式会社の協力の元、上野原研究所にて実際のエレベーターにロボットを設置し実験を行っています。

東芝エレベーター株式会社の意見を聞きながら実際に必要な部位の研究開発をしています。

(3) 実用化・市場化の状況

日本エレベーター協会の数値では全国に58万台のエレベーターがあります。

その内、約17.6%の102,080台がエレベーターシャフトに耐火材としてアスベストが使われています。

解体ビル以外は運転を止める事が難しいので、処理が放置されてきました。

推定放置面積は、（平均10階建ビルと仮定）1ヶ所のエレベーターシャフト内壁面積 m^2 は凡そ600 m^2 なので全体では61,248,000 m^2 と考えられる。この内アスベスト飛散が現在あり迅速な対応が待たれるのが3%の183,744 m^2 ほど有ります。

(4) 技術開発の完成度、目標達成度

本件技術開発構想時での、エレベーター天井 上面設置型の、無人化塗布装置としての機構的自由度、狭小部等への吹付け能力も①液状吹付け②ミスト状吹付けの2方式切替で達成したと思われる。

赤外線センシング技術とソフト統合は技術的にクリアしたが取得データ量が膨大なため、シミュレーションSOFTでのデータ変換と3次元モデルを生成する処理速度と本システム動作までにアイドルタイムが発生する。

もう一段階のソフト改造が望まれる。

(5) 技術開発に関する結果

・成功点

- 1) 塗布装置の作業エリア拡大機構の開発
 - 2) 可変圧力用ノズルの改良・改造開発（吹付けノズルシステムに関する技術開発）
 - 3) 照明と赤外線センシング画像作成方法の開発
 - 4) 構造物の3次元モデルとの比較ソフトの開発
- ※各項目も実用上、合格点に達したと思われる。

・残された課題

①人間の目の動き、→障害物等の認識→塗布エリアの認識→
ロボット装置腕のトレース連動動作が遠近データに従い、
ロボットの腕に伝え塗布をするソフト開発。

②作業員のエレベーター天井上面での、暗くて狭いエレベーターシャフト内での
塗布装置セッティングのストレス軽減に更なる軽量化、小型化の一考余地が有る。

③市場の値段に対応する値段の設定。

3. 対応方針

(1) 今後の見通し

商品開発を進めるのに当たり、ロボット塗布装置の軽量化及びソフト改良を行い、東芝エレベーター上野原研究所の協力のもと、試験運用でデータベースを構築して多彩な運用プログラムを準備し平成 25 年度中に市場に投入する予定です。