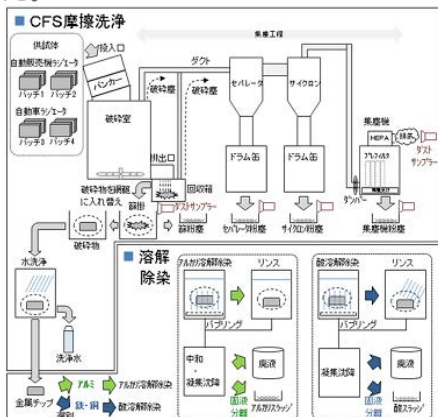


1 技術概要

整理番号	T-00096
技術名称	クロスフローシュレッダによる放射性物質除去の処理技術補助事業
申請機関名	公益財団法人 原子力安全技術センター
技術の概要	自動車や自動販売機、エアコン等の室外機にはラジエータが付いており、放射性物質が附着した埃を取り込むことでラジエータの熱交換部分であるアルミニウムの金属表面にセシウムが附着して放射能汚染を引き起こしている。放射性物質が飛散した直後であれば、金属表面に附着した土埃を水等で洗い流すことで放射性物質を取り除くこと（除染すること）ができたが、経年変化によりアルミニウムの金属表面における酸化膜の成長に伴い、セシウムが酸化膜中に取り込まれるなどの現象により、水洗浄では除染ができない状況に陥っている。これに対して、高圧洗浄除染とは異なるアプローチとして摩擦洗浄による除染の効果を検証し、その結果一定の除染効果が得られた。 
技術の優位性	放射性物質に汚染されたラジエータのような金属複合物を、クロスフローシュレッダ（CFS）という破碎装置を用いて除染を行う。これは準密閉式の破碎室内で、鋼鉄製のチェーンが高速で回転するにより、ラジエータがチェーンで叩かれ、破碎されることで、破碎された金属片が互いに衝突し、擦れ合うことにより、金属表面の酸化被膜に固着した放射性物質を取り除く（摩擦洗浄）。ここで発生した粉塵を、破碎室から多段階で回収を行う集塵工程を設けて回収することで、高濃度の粉塵状の放射性廃棄物を捕集する。 金属片は、破碎室から排出ゲートを通して回収することができる。 これら除染作業は乾式の除染方法として、93～97%の放射性物質を取り除くことができ、高圧洗浄や、薬液を使用した除染で生じる排液の処理に係るコストを無くするとともに、固液分離、凝集沈降で生じる高濃度放射性汚泥よりも汚染物を少なくすることが可能となる。 なお、CFSによる除染について、アルミニウムのような軽い金属について、摩擦洗浄の効果が不十分であった場合には、これを補完する技術として、溶解除染（ケミカルデコンTM）を用いて、金属複合物の再資源化を行う。 
注意点	発生した粉塵の取出しでは、粉塵の放射能濃度が高濃度になる傾向がある。 実験では1.7μSvのラジエータ等をCFSで除染した結果、集塵機で回収した粉塵の放射能濃度は約50万Bq/kgに達した。 その為、粉塵の拡散の防止と、内部被ばく、外部被ばくの防止に努める必要がある。
研究・実用化段階	事業化段階
今後の開発計画	

特許	ケミカルデコン（ChemicalDecon）については2015年5月に特許申請。
参考サイト	平成27年度除染・減容等技術実証事業業務 
補足資料	
備考	

2 実証試験の概要及び結果

実証期間	2015年8月～12月																																																					
実証場所	福島県郡山市																																																					
実証内容	放射能汚染された自動販売機及び自動車のラジエータをそれぞれ4基、合計8基を用意し、同じ機器由来のラジエータで放射能汚染の近いものどおしを2基1セットとして、CFSにて破碎処理を実施。約1分間破碎することで摩擦洗浄効果が得られ、破碎後の金属チップと発生した粉塵の放射能量をそれぞれ測定し、除染効果を検証。 <table><tr><th>項目</th><th colspan="2">バッチ1</th><th colspan="2">バッチ2</th><th colspan="2">バッチ3</th><th colspan="2">バッチ4</th></tr><tr><th>ラジエータ</th><th>①</th><th>②</th><th>③</th><th>④</th><th>C2</th><th>C3</th><th>C1</th><th>C4</th></tr><tr><td rowspan="2">除染前 (Bq)</td><td>32,560</td><td>23,840</td><td>135,830</td><td>40,850</td><td>35,290</td><td>40,970</td><td>35,290</td><td>40,970</td></tr><tr><td colspan="2">56,400</td><td colspan="2">176,680</td><td colspan="2">76,260</td><td colspan="2">45,400</td></tr><tr><td>除染後 (Bq)</td><td colspan="2">1,610</td><td colspan="2">12,740</td><td colspan="2">2,220</td><td colspan="2">1,570</td></tr><tr><td>除染率 (%)</td><td colspan="2">97</td><td colspan="2">93</td><td colspan="2">97</td><td colspan="2">97</td></tr></table> CFS摩擦洗浄による放射能量の変化と除染率	項目	バッチ1		バッチ2		バッチ3		バッチ4		ラジエータ	①	②	③	④	C2	C3	C1	C4	除染前 (Bq)	32,560	23,840	135,830	40,850	35,290	40,970	35,290	40,970	56,400		176,680		76,260		45,400		除染後 (Bq)	1,610		12,740		2,220		1,570		除染率 (%)	97		93		97		97	
項目	バッチ1		バッチ2		バッチ3		バッチ4																																															
ラジエータ	①	②	③	④	C2	C3	C1	C4																																														
除染前 (Bq)	32,560	23,840	135,830	40,850	35,290	40,970	35,290	40,970																																														
	56,400		176,680		76,260		45,400																																															
除染後 (Bq)	1,610		12,740		2,220		1,570																																															
除染率 (%)	97		93		97		97																																															
技術適用の効果	バッチ1～4のラジエータについてCFS摩擦洗浄による除染効果を確認するため、除染前後の線量率変化について確認した。CFS摩擦洗浄により、BG値0.06μSv/hを除く線量率0.26～1.72μSv/hの汚染ラジエータが0.04～0.15μSv/hに低下した。また、除染前後の放射能量の変化について確認した。その結果を表「CFS摩擦洗浄による放射能量の変化と除染率」に示す。摩擦洗浄により汚染ラジエータと金属チップの放射能を比較した結果、除染率は93～97%になった。このときの放射能測定については、バッチ1のCFS後の金属チップを現場用Ge測定器及びCsI測定器で同じ量を測定して比較した。CsI測定器による測定結果は、測定に使用したマリネリ容器全ての数の放射能測定値を足し合わせた値であり。両者の値は良く一致した。この比較測定により放射能収支を評価する上で問題ないことを確認した。 <table><tr><th>項目</th><th colspan="2">バッチ1</th><th colspan="2">バッチ2</th><th colspan="2">バッチ3</th><th colspan="2">バッチ4</th></tr><tr><th>ラジエータ</th><th>①</th><th>②</th><th>③</th><th>④</th><th>C2</th><th>C3</th><th>C1</th><th>C4</th></tr><tr><td rowspan="2">除染前 (Bq)</td><td>32,560</td><td>23,840</td><td>135,830</td><td>40,850</td><td>35,290</td><td>40,970</td><td>35,290</td><td>40,970</td></tr><tr><td colspan="2">56,400</td><td colspan="2">176,680</td><td colspan="2">76,260</td><td colspan="2">45,400</td></tr><tr><td>除染後 (Bq)</td><td colspan="2">1,610</td><td colspan="2">12,740</td><td colspan="2">2,220</td><td colspan="2">1,570</td></tr><tr><td>除染率 (%)</td><td colspan="2">97</td><td colspan="2">93</td><td colspan="2">97</td><td colspan="2">97</td></tr></table> CFS摩擦洗浄による放射能量の変化と除染率	項目	バッチ1		バッチ2		バッチ3		バッチ4		ラジエータ	①	②	③	④	C2	C3	C1	C4	除染前 (Bq)	32,560	23,840	135,830	40,850	35,290	40,970	35,290	40,970	56,400		176,680		76,260		45,400		除染後 (Bq)	1,610		12,740		2,220		1,570		除染率 (%)	97		93		97		97	
項目	バッチ1		バッチ2		バッチ3		バッチ4																																															
ラジエータ	①	②	③	④	C2	C3	C1	C4																																														
除染前 (Bq)	32,560	23,840	135,830	40,850	35,290	40,970	35,290	40,970																																														
	56,400		176,680		76,260		45,400																																															
除染後 (Bq)	1,610		12,740		2,220		1,570																																															
除染率 (%)	97		93		97		97																																															
作業員被ばく評価、作業における安全上の注意																																																						
コスト評価	コスト評価：ラジエータ1台（3kg）あたり230円 歩掛り（作業人工、作業速度）：作業人工：3人工 作業速度：20日×6時間×60分×6kg/分＝43.2t/月																																																					

3 現場における適用実績

適用実績	
------	--

4 専門家評価

専門家評価結果	当該技術は、以下の特徴を有すると考えられる。 ・放射性物質に汚染された金属複合物を乾式により除染し、金属複合物の再資源化を図る技術である。 - 一方、以下の点が課題となると考えられる。 ・クロスフローシュレッドへ投入可能な金属複合物の大きさに制約があると考えられる。 ・集塵機で回収する粉塵は高放射能濃度となるため、被ばく防止に留意が必要であると考えられる。
---------	---

5 連絡先

機関名	鹿島環境エンジニアリング株式会社
部署名	事業統括部
電話番号	03-3746-7647
所在地	107-0051 東京都港区元赤坂一丁目5番31号 新井ビル6階

6 その他

検索用キーワード	放射能除染、摩擦洗浄、クロスフローシュレッダ
登録日	2016年10月28日
最終更新日	2024年4月10日