

構造体診断・制御技術の応用展開

放射性物質防護服システムの開発と実用化

わが国の電力の1/3以上を支える原子力発電所や核燃料施設では、放射性物質防護服(以降防護服)を使用しなければならない作業が数多く発生してきた。その作業では、防護服の安全な着脱や汚染物質の漏洩防止のために防護服を清浄に保つ必要があり、防護服の上に汚染コントロール用衣服を複数枚重ね着している。それらの着脱装は段階的に行われ、それぞれで熟練した補助員が必要である。さらに作業室脇に複数段階の付属室を設けて汚染管理をしながら出入りすることから、装備の着脱装を含む作業室入退には多大な手間を要している。また、汚染コントロール用衣服は使い捨てられるため、膨大な量の放射性廃棄物となり、その貯蔵・埋設管理は深刻な社会問題になっている。

そこで我々は、産総研で開発された“構造体の可逆的形狀変化の制御技術”を応用展開する立場から、千代田メンテナンス株式会社との共同研究により、新しい放射性物質防護服システムの開発を進め、このたび同社により製品化された(写真)。

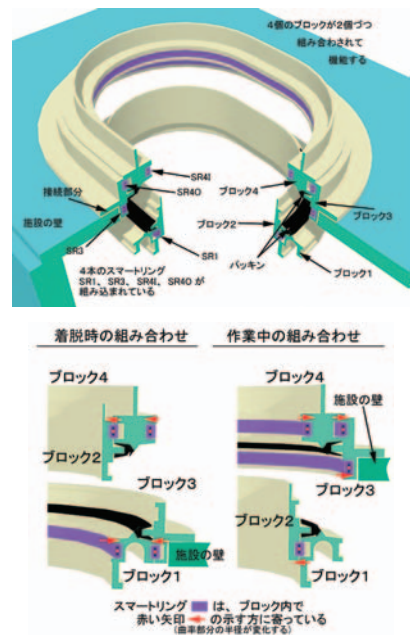
この装置は、作業室壁に取り付けられた着脱ボックスと防護服とが一体化したシステムとなっている。このため防護服を汚染環境に置いたまま作業員が安全に出入りが可能とな

り、重ね着が不要(放射性二次廃棄物を出さない)で、熟練補助員も必要としない。防護服が着脱ボックスに固定され作業員が出入りするモードと、防護服が着脱ボックスから切り離されて汚染環境で作業するモードとを切り替えて使用する仕組みであり、そのためには、汚染環境と非汚染環境の遮断を保ったままモードを切り替える着脱装置が不可欠であった。その機構に産総研の形状記憶合金と弾性体とを複合化した可逆的形狀変化構造体の技術を応用した。この着脱装置(図)の主たる部分は4個のブロックで構成され、それらが2個ずつ組み合わされて機能する。結合の組み合わせを変更することにより着脱時と作業時の状態を切り替える。図中スマートリングと表された部品が温度変化に応じて開閉動作し、ブロックの結合・分離に作用する。

本システムは、作業による放射性二次廃棄物を出さないという長所の他、操作が非常に簡単で人為的ミスも防止でき、さらに、軽量であること、着脱時間の大幅な短縮、入退室経路の複数確保等から、作業効率を向上しコスト削減にもなる。このシステムは、化学物質等他の有害物質取扱環境での利用、さらには、クリーンルームのような清浄環境への入退室機構としても応用が見込まれる。



写真(上) 開発した防護服システムの実証機



図(右) 着脱装置の概要

関連情報

- 共同研究者(前研究代表者): 吉田均, 共同研究先: 千代田メンテナンス株式会社
- 製品情報 : <http://cmaint.co.jp/www/WALS-1/wals.htm>
- プレス発表, 平成 15 年 11 月 6 日: [http://www.aist.go.jp/aist\\_j/press\\_release/pr2003/pr20031106/pr20031106.html](http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2003/pr20031106/pr20031106.html)
- 特許第 2668850 号「温度変化に応じて可逆的に形状変化する高分子成形品」
- 特許第 3516047 号「加熱により形状変化を生じるリングと、それを用いる防護服及び出入り機構」
- 特願 2001-167478, 特開 2002-369561 「形状記憶合金を用いた作動機構」
- 本研究は、中小企業支援型研究開発制度(共同研究型)の支援を受けて行われた。



ながいひでき  
永井英幹  
nagai-h@aist.go.jp  
計測フロンティア研究部門