

# ポルトランドセメントにおけるセシウムの吸着状態の解析と 汚染コンクリート廃材の減容化手法への応用

森 達也<sup>1\*</sup>、岡田 俊介<sup>1</sup>、橋本 陽介<sup>1</sup>、三島 史人<sup>2</sup>、秋山 庸子<sup>1</sup>、西嶋 茂宏<sup>1</sup>

<sup>1</sup>大阪大学大学院 工学研究科 (〒 565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1)

<sup>2</sup>福井工業大学 工学部 (〒 910-8505 福井県福井市学園 3-6-1)

## Analysis of Adsorption States of Cesium in Cement System Materials and Application to Volume Reduction of Waste Concrete

Tatsuya MORI<sup>1\*</sup>, Shunsuke OKADA<sup>1</sup>, Yousuke HASHIMOTO<sup>1</sup>,  
Fumihito MISHIMA<sup>2</sup>, Yoko AKIYAMA<sup>1</sup>, and Shigehiro NISHIJIMA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Engineering, Osaka University (2-1 Yamadaoka, Suita, Osaka 565-0871, Japan)

<sup>2</sup>Faculty of Engineering, Fukui University of Technology (3-6-1 Gakuen, Fukui 910-8505, Japan)

### Summary

The objective of this study is to clarify the adsorption states of radioactive cesium in cement materials in order to propose the effective decontamination and volume reduction method. Adsorption chemical form, depth, strength were analyzed for actual contaminated cement roof tile collected in Fukushima Prefecture. As for chemical form, it was suggested that Cs which was adsorbed directly on the cement materials in ionic state contributes largely to surface contamination. As for depth distribution, it was suggested that penetration depth of Cs was about 1 to 2 mm from the surface. As for adsorption strength, about 80% of Cs on the cement tile is strongly adsorbed on the cement surface as fixed state. These results show that Cs was strongly adsorbed on the surface of the material, and physical decontamination methods of surface polishing was considered to be effective. Based on the results, surface polish treatment by wet type ball mill was conducted for the simulated concrete rubbles contaminated with <sup>137</sup>Cs. It was shown that the radioactive concentration of 80% of concrete rubbles were decreased effectively. Toward practical application of this method to mass-processing, surface polishing volume reduction system using magnetic force control was proposed.

**Key Words:** Waste concrete, Cesium, Adsorption state, Volume reduction

### 和 文 要 約

本研究の目的は、セメント系建材におけるCsの吸着状態を明らかにし、この結果に基づいたコンクリート建材の除染、および汚染コンクリート廃材の減容化手法を提案することである。まず、福島県内で採取したセメント瓦を用いて、セメント系材料へのCsの吸着状態の調査を行った。まず吸着状態として吸着形態・深さ方向の分布・吸着強度の3つの観点から、実汚染サンプルを対象に検討した。まず吸着形態に関しては、粒子を媒介して間接的に吸着しているCsの表面線量への寄与は小さく、イオンの状態で直接吸着したCsが大きく表面汚染に寄与していることが示唆された。吸着深さに関しては、セメント瓦におけるCsの浸透深さは表面からおおよそ1～2mmであることが示された。吸着強度に関しては、セメント瓦に付着したCsのうち、約80%が固定態としてセメント表面に強固に吸着していることが示された。吸着時間に関しては、吸着後の時間が経過するほど、Csの脱離率が減少することが分かった。これらの結果より、Csのほとんどは材料表面近傍にイオンとして強く吸着しており、薬剤で脱離させる化学的手法よりも表面研磨等の物理的手法が有効であると考えられた。そこで、<sup>137</sup>Cs溶液を用いて模擬汚染コンクリート瓦礫を作製し、湿式ボールミル処理を行うことで、表面研磨処理の減容化処理としての有効性を確認した。更にこの結果を基に、磁気力を用いた汚染コンクリート廃材の表面研磨除染システムの提案を行った。