

飯舘村蕨平における放射性物質の分離による焼却灰 及び汚染土壌の資材化に関する研究

本間 健一^{1*}、吉川 知久²、片岡 誠²、玉重 宇幹²、小林 航³、高橋 祐司⁴、久岡 夏樹⁵

¹ 太平洋セメント株式会社中央研究所 (〒285-8655 千葉県佐倉市大作 2-4-2)

² 太平洋セメント株式会社まていな減容資材化実証プロジェクト

(〒135-8578 東京都港区台場 2-3-5 台場ガーデンシティービル 4F)

³ 日揮株式会社 (〒220-6001 神奈川県横浜市西区みなとみらい 3-6-3 MM パークビル)

⁴ 太平洋エンジニアリング株式会社 (〒135-0042 東京都江東区木場 2-17-12 SA ビルディング 5F)

⁵ 環境省 大臣官房廃棄物・リサイクル対策部 (〒100-8975 東京都千代田区霞ヶ関 1-2-2)

現所属は国土交通省 水管理・国土保全局

Reports of Entrusted Research and Demonstration Work for Cs Removal and Recycling Technology to Turn Radioactive Soil and Incineration Ash into Construction Materials at a Pilot Plant in Warabidaira Area, Iitate Village, Fukushima Prefecture

Kenichi HONMA^{1*}, Tomohisa YOSHIKAWA², Makoto KATAOKA², Takamiki TAMASHIGE²,
Wataru KOBAYASHI³, Yuuji TAKAHASHI⁴, and Natsuki HISAOKA⁵⁺

¹ Central Research Laboratory, Taiheiyo Cement Corporation (2-4-2 Osaku, Sakura, Chiba 285-8655, Japan)

² Madeina Reduction and Recycling Project, Taiheiyo Cement Corporation (2-3-5 Daiba, Minato-ku, Tokyo 135-8578, Japan)

³ JGC Corporation (2-3-1 Minatomirai, Nishi-ku, Yokohama, Kanagawa 220-6001, Japan)

⁴ Taiheiyo Engineering Corporation (2-17-12 Kiba, Koto-ku, Tokyo 135-0042, Japan)

⁵ Waste Management and Recycling Department, Minister's Secretariat, Ministry of the Environment

(1-2-2 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8975, Japan), ⁺Present office: Water and Disaster Management Bureau, Ministry of Land, Infrastructure and Transport

Summary

This study is an entrusted verification research project for Cs removal, volume reduction and recycling technology for radioactive waste. The purpose is to recycle radioactive waste, including soil removed in Iitate Village and incineration ash generated in an incinerator, into safe construction material products at a pilot plant built next to the incinerator. A preliminary electric furnace test was carried out using various types of radioactive waste including removed soil, fluidized bed combustion fly ash, stoker bottom ash and stoker fly ash. It was found that, with any of the waste types tested, residual radioactive Cs (r-Cs) concentration could be reduced to below the clearance level of 100 Bq/kg by controlling CaO/SiO₂ to over 2.0 in weight and Cl/K to 0.8 to 1.1 in moles and heat treating the raw material at 1300 °C or above. In the verification test using the pilot plant, the raw materials using fluidized bed combustion fly ash, stoker bottom ash or removed soil achieved a yield rate of accepted product of over 95%, with residual r-Cs concentration after the heat treatment successfully reduced to below 100 Bq/kg by controlling CaO/SiO₂ of the raw materials and optimizing the heat treatment operation to minimize adhesion of molten raw materials to the kiln inner wall. Vaporized r-Cs was recovered by a bag filter and stored as byproduct. The r-Cs in the byproduct was found condensed to a concentration of 7 to 16 times higher than that in the radioactive waste materials, while the volume of the radioactive waste materials was reduced by 90.6% on average. It was also demonstrated that the r-Cs concentration of exhaust gas was below the detection limit.

Key Words: Radioactive Cs, Removed soil, Incineration ash, Products, CaO/SiO₂, Clearance level

和 文 要 約

環境省委託事業として飯舘村蕨平地区において飯舘村内の除去土壌および、隣接する焼却炉で発生する焼却灰を熱処理し、土工資材として再生利用できるレベルまで放射性Csを除去させる技術の実証試験を実施した。事前に電気炉にて検討した結果、除去土壌、流動床飛灰、ストーカ主灰・飛灰いずれにおいても原料のCaO/SiO₂比(重量比)を2.0以上、Cl/K比(モル比)を0.8～1.1として、1300℃以上で熱処理することで、生成物中の放射性Cs濃度をクリアランスレベルである100 Bq/kg以下にできることを確認した。仮設資材化炉を用いた試験においても、除去土壌、ストーカ主灰、流動床飛灰いずれの場合にも、C/Sを調整することにより生成物の95%以上を安定して100 Bq/kg以下にできることを実証した。放射性Cs汚染物の90.6%が減量されること、最終排ガスからの放射性Cs濃度が検出限界値以下となることも実証した。
