

放射能汚染した廃棄物処分におけるコンクリートのアルカリ骨材反応の抑制の意義

山田 一夫^{1*}、大迫 政浩²

¹ 国立研究開発法人 国立環境研究所 福島支部 (〒963-7700 福島県田村郡三春町深作 10-2)

² 国立研究開発法人 国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター (〒305-0053 茨城県つくば市小野川 16-2)

Significance of Suppressing Alkali-aggregate Reaction of Concrete for Radioactive Contaminated Wastes Disposal

Kazuo YAMADA^{1*} and Masahiro OSAKO²

¹Fukushima Branch, National Institute for Environmental Studies

(10-2 Fukasaku, Miharu, Fukushima 963-7700, Japan)

²Center for Material Cycles and Waste Management Research, National Institute for Environmental Studies

(16-2 Onogawa, Tsukuba, Ibaraki 305-0053, Japan)

Summary

A candidate facility of final disposal for relatively highly contaminated wastes with radioactive cesium by the Fukushima-Daiichi nuclear power station accident in the off-site is a closed-type equivalent one made of reinforced concrete specified in the Wastes Disposal and Public Cleansing Act. The concrete used in this closed-type final disposal facility is assumed to have a dimension of 5 m width - 10 m length - 5 m depth with more than 35 cm thickness and to be water-tight. In general, with several reasons such as thermal stress by hydration heat of cement, drying shrinkage of concrete, reinforcing steel corrosion induced by neutralization of concrete or chloride attack from environments, sulfate and salts attack, and alkali-aggregate reaction (AAR), etc., concrete gradually cracks in long-term. Based on the mechanism of cracking by most of these phenomena, it is possible to estimate quantitatively the risk of cracking and to be suppressed by some specific countermeasures to the acceptable level for structures. However, it is difficult to estimate the expansion by AAR quantitatively and the effective duration of time of suppressing countermeasures is unknown. AAR is caused by the reaction between aggregate and alkalis in concrete and the reaction is called as alkali-silica reaction (ASR). The effectiveness of the countermeasures is assumed to be effective for general concrete structures but the effective duration of time is unclear. Moreover, academic research committees have pointed that those traditional countermeasures are not perfect in some cases. In this paper, the background of this imperfectness of present countermeasures specified by JIS is summarized and a new approach to certify the safety of concrete used for disposal facilities from the viewpoint of AAR is introduced.

Key Words: Contaminated wastes, Alkali-aggregate reaction, Concrete, Final disposal facility

和 文 要 約

福島第一原子力発電所事故による放射性セシウムにより比較的高度に汚染されたオフサイトの廃棄物の最終処分施設候補には、特措法による鉄筋コンクリート製の遮断型相当のものがある。この遮断型処分場のコンクリートは、35 cm以上の厚さで水密性を有し、幅5 m長さ10 m深さ5 mの寸法が想定されている。一般に、セメントの水和熱による熱応力、コンクリートの乾燥収縮、コンクリートの中性化や環境からの塩害による補強鉄筋の腐食、硫酸塩と塩類劣化、アルカリ骨材反応(AAR)ほかによるいくつかの理由から、長期的にはコンクリートは徐々にひび割れる。ひび割れリスクは構造物に許与できるレベルに制御できるし、それらほとんどの現象によるひび割れ機構に基づき、ひび割れリスクを定量予測でき、何らかの対策により構造物に許容可能なレベルに抑制できる。しかし、AARによる膨張を定量予測することは困難で、抑制対策の有効な期間も不明である。AARは骨材とコンクリート中のアルカリの反応により発生し、この反応はアルカリシリカ反応(ASR)と称される。抑制対策は一般のコンクリート構造物には有効とみなされている。しかし、その有効期間は不明である。しかも学会の研究委員会は、それら従来の抑制対策は場合によっては完全ではないことを指摘してきた。この報文では、JISに定められる現在の抑制対策の不完全さについてまとめ、AARの観点から処分場施設に使用されるコンクリートの安全性を担保する新しい手法を紹介する。