

## セメント固化体の高性能化に向けた音響ミキサーによる新規混練手法の開発

Development of a novel mixing method using Resonance Acoustic Mixer for improving performance of solidified cement

\*田畑 光一, 佐藤 淳也, 齊藤 利充, 砂原 淳, 谷口 拓海, 大杉 武史

日本原子力研究開発機構

攪拌翼を用いず振動で混練を行う音響ミキサーを使用して固化体を作製し、作製した固化試料の一軸圧縮強度や水分量測定を実施し固化体特性を評価した結果、音響ミキサーによる混練手法の実現性が示された。

**キーワード：**音響ミキサー、セメント、圧縮強度、超音波伝搬、無翼攪拌

### 1. 緒言

低レベル放射性廃棄物の一部はセメントを使用して固化されている。セメント固化を行う際は廃棄物に由来する放射線によりセメント固化体内に存在する水が分解され水素ガスが発生し、容器の破裂、爆発の恐れなど保管中の安全性に影響を及ぼすことが課題となる。水素ガス発生量を低減する方策の一つとして、混練水量を減らすことが有効である。しかしながら従来のモルタルミキサーによる混練では、水量不足により均一に混練することが出来ず、固化体の強度が確保できなくなる恐れがある。今回検討した音響ミキサーは、セメントと水を同時に混練容器に入れた後、振動により混練を行うため、少ない水量で均一に混練できると考えた。そこで混練水量をパラメータとして音響ミキサーで混練したセメント固化体に関して、一軸圧縮強度試験や水分量測定試験など特性評価試験を実施し、新規混練手法の実現性を調査した。

### 2. 混練条件及び特性評価試験

固化材料は研究用セメント(セメント協会製)を用いた。音響ミキサーを用いた場合は、水セメント比(w/c)を 0.15、0.20 及び 0.25 として、混練時間 4 分間、振動数 60Hz、加速度 20G~~g~~の条件で混練した。比較としてモルタルミキサーを用いた場合は、水セメント比を 0.20 として、JIS R5201 に従い 4 分間混練をした。それぞれのミキサーで作製した混練物は、5×10cm の円柱型枠に充填して 20℃の恒温槽内で 28 日間養生した後、固化体外観検査、一軸圧縮強度試験、水分量測定を実施した。

### 3. 試験結果

混練直後のセメントを目視観察するとモルタルミキサーで混練したものは全体が不均一でダマが発生していた練り上がりだったのに対して音響ミキサーで混練したセメントは均一でダマは見られなかった。養生後の固化体外観についてモルタルミキサーで混練を行った固化体は表面に多数の空隙が発生しており一部が崩れている一方、音響ミキサーで混練した固化体表面は空隙が少なく崩れている部分は確認されなかった。セメント固化体の一軸圧縮強度試験結果を図 1 に示す。水セメント比 0.20 の固化体では、モルタルミキサーと比較して音響ミキサーで混練した方が高い強度を示した。また、音響ミキサーで混練した固化体の水分量測定試験を実施した結果、通常条件のモルタルミキサー混練体よりも低水分量含有固化体であることが確認された。試験結果より、高強度・低水分の固化体を作製する事ができ、音響ミキサーによる新規混練手法の実現可能性が示された。

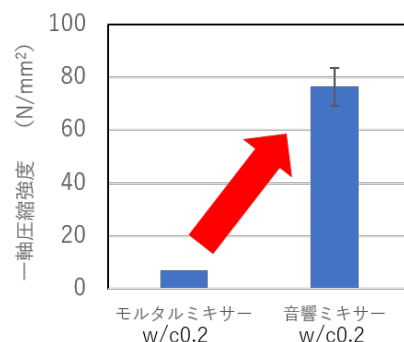


図1 w/c0.2条件での固化体圧縮強度の比較

**謝辞** 本研究を遂行するにあたり、装置の提供を頂いたアルテック株式会社に深く感謝いたします。

\*Koichi Tabata, Junnya Sato, Toshimitsu Saito, Jun Sunahara, Takumi Taniguchi, Takeshi Osugi

JAEA.