



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	湿式ミルによる風化花崗岩の自生粉砕とその粉砕特性
Alternative_Title	Autogenous grinding of weathered granite by wet mill and its grinding characteristics
Author(s)	本間 義隆(京都大学), 日下 英史(京都大学), 辻本 宏(鹿島建設), 速水 公佑(鹿島建設), 三浦 一彦(鹿島建設) Homma, Yoshitaka(Kyoto Univ.); Kusaka, Eishi(Kyoto Univ.); Tsujimoto, Hiroshi(Kajima Corp.); Hayami, Kosuke(Kajima Corp.); Miura, Kazuhiko(Kajima Corp.)
Citation	第 10 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.72 The 10th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	ポスターセッション 2 : 減容化技術
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/230623
Right	© 2021 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 10 回環境放射能除染研究発表会要旨集」のデータであり、発表内容に変更がある場合があります。 学会は発表の機会を提供しているもので、内容に含まれる技術や研究の成果について保証しているものではないことをお断りいたします。



湿式ミルによる風化花崗岩の自生粉碎とその粉碎特性

本間義隆¹⁾・日下英史¹⁾・辻本 宏²⁾・速水公佑²⁾・三浦一彦²⁾

1)京都大学大学院エネルギー科学研究科、2)鹿島建設株式会社

1. 緒言

当研究グループでは、福島県の汚染土壌の高度な除染・減容化を目的に、粗粒風化花崗岩（真砂土）を媒体とした“湿式ペブルミル”と分級を併用した分級洗浄法の開発を行っている。その技術的特徴として、一般的なボールミル粉碎（解泥）と比して、解泥に伴う媒体からのコンタミネーションの化学的影響の低減や媒体コスト等の操業費節減などが挙げられる。他方、汚染土壌には阿武隈山系の風化花崗岩由来の真砂土が多く含まれ、そこに含有される微粒雲母類鉱物に Cs が優先的に吸着されている。同土壌の分級洗浄工程では有機団粒内部に存在している、あるいは砂礫表面の有機物汚れと共に表面に強く付着している同鉱物を粉碎/剥離して微粒泥水に同鉱物微粒子を優先的に移行させることが高度分級洗浄には極めて重要となる。しかしながら、複雑な粒子構造をもつ風化花崗岩のミル内での粉碎・磨砕挙動については不明な点が多い。本研究では、風化花崗岩由来の未粉碎真砂土を試料とし、湿式ミルにおける粉碎特性について基礎的な検討を行った。

2. 実験方法

本研究では、粉碎試料として風化花崗岩質の真砂土（福島県伊達市採取、非汚染物、佐藤砂利砕石工業(株)提供）の2 mm 網を用いた。粉碎には全容量 900 ml のポットを使用し、ペブル 195 g、水 55 ml を投入した。粉碎の回転速度は 79 rpm（相対遠心加速度 0.47 G）と一定にした。所定時間粉碎後、湿式振動ふるい機によって4段階の粒度に分級し、各粒度での重量を測定しその頻度分布を決定した。

3. 実験結果と考察

Fig. (a)に+2 mm 分画の平均的な頻度重量分布と粉碎時間の関係を示す。0-10 min では 100 %から 94 %に著しく減少し、それ以降では緩やかな減少となる傾向が認められる。このことから、粉碎時間 10 min 付近で粉碎モードが変化していることが示唆される。Fig. (b)に-2,000+75 μ m 分画の重量分布に及ぼす粉碎時間の影響を示す。この分画は+2 mm が砕ける増分と-75 μ m へ砕かれる減分の差が重量増減となるが、その増加速度が 10 min 付近で顕著に変化していることから、上述のミル内の粉碎モードの変化を支持する結果となっている。

一般に、粉碎（解泥）をしていない未解泥の風化花崗岩の内部には様々な大きさのクラックが多数存在し、破碎・粉碎においては物理的に脆弱な部分から破壊されていくことが知られている。このことと今回の実験結果を比較すると、今回の自生粉碎実験条件下での風化花崗岩の粉碎メカニズムについて、本操作条件での解泥 10 min までは体積粉碎が支配的であり、それ以降では表面磨砕が支配的な粉碎モードであると考えられる。具体的には、10 min までの粉碎時間では風化花崗岩内部の大きなクラックから砕かれる体積粉碎により、それ以降は砂礫表面領域の微細なクラックや鉱物結晶粒界が緩やかに砕かれる表面磨砕により、それぞれ粉碎が進行するものと考えられる。

また、Fig (c)に-75+20 μ m 分画と-20 μ m 分画の重量分布と粉碎時間の関係を示すが、粉碎開始直後から粉碎時間の増加と共に微量ながら緩やかに増加していく傾向が認められる。これは、風化花崗岩の粉碎特性として、上述のように 10 min までは粗粒側の体積粉碎が支配的である一方で同時に磨砕も進行しており、10 min 以降でも表面粉碎が支配的となっていることによるものと考えられる。さらに、-20 μ m 分画の重量増加に関しては 60 min の粉碎でも 2 %程度しか増加しておらず、過剰な微粉碎も抑制できていることも確かめられた。

4. まとめ

本研究において、未解泥の風化花崗岩の自生粉碎特性について、粉碎工学的観点から検討を試みた。その結果、解泥初期では粗大クラックから迅速に分割され、それ以降では微細クラックあるいは表面固着物が徐々に磨砕されることを考察した。本研究結果も踏まえながら開発中の湿式ペブルミル操作の最適化を図っていく。

Autogenous grinding of weathered granite by wet mill and its grinding characteristics
Yoshitaka Homma¹⁾, Eishi Kusaka¹⁾, Hiroshi Tsujimoto²⁾, Kosuke Hayami²⁾, Kazuhiko Miura²⁾

1) Graduate School of Energy Science, Kyoto University, 2)Kajima Corporation

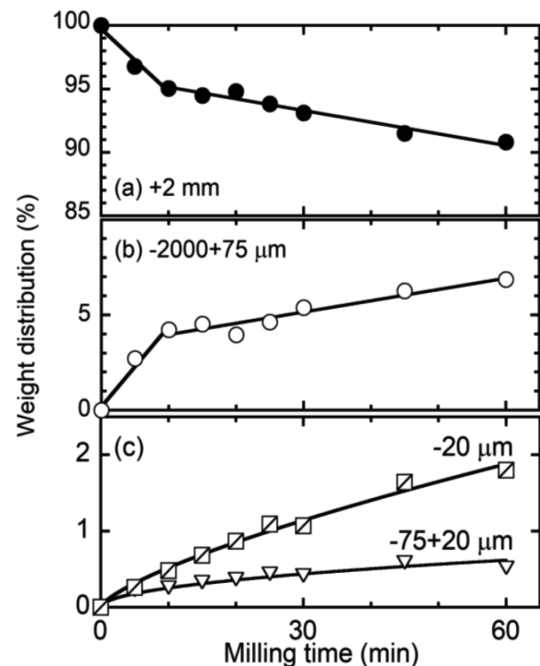


Fig. Relation between weight distribution and milling time of (a) +2 mm, (b) -2 mm+75 μ m, (c) -75+20 μ m, and -20 μ m.