

## 岩石破壊に伴う電波放射実験における金属接触雑音の排除 Exclusion of metal contact noise in the experiment of radio wave emission due to rock fracture

高野 忠<sup>1\*</sup>; 埴 陸也<sup>1</sup>; 川田 裕貴<sup>1</sup>; 柴田 国明<sup>1</sup>; 三枝 健二<sup>1</sup>  
TAKANO, Tadashi<sup>1\*</sup>; HANAWA, Rikuya<sup>1</sup>; KAWATA, Yuki<sup>1</sup>; SHIBATA, Kuniaki<sup>1</sup>; SAEGUSA, Kenji<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 日本大学・理工学部

<sup>1</sup> Nihon University, College of Science and Technology

### 1. まえがき

以前、岩石破壊に伴って300 MHzから2.2 GHzの電波が、放射されることが観測された [1]。これは自然界で岩石が破壊する現象（地震や火山噴火）を、観測あるいは予知する手段として使える可能性があるため、注目を集めた [2][3]。

それに対し、実験系を構成する金属部が互いに当たって、電波が発生することが確認された [4] [5]。これは金属が衝突・接触により帯電し、放電するためと思われる。従って、この信号は岩石破壊による電気現象と本質的に関係ないので、識別が必要である。

最近我々は、実験系の中で衝突・接触する構成要素を、電気的に短絡して再構築した、岩石破壊の過程で、要素が帯電し放電することを防ぐためである。本稿では、実験系の構成と実験結果について、報告する。

### 2. 実験系

実験系は、岩石破壊するための破壊系と電気信号測定系より成る。破壊系は油圧プレス機その他、土台や天板、それらを接続する支柱、ボルト、ナットなどで構成される。これらすべての部品に、太さ xx mm の撚り導線をねじ止めあるいはんだ付けして、結んだ。導線は撚り線で、その数は幅 5 mm 厚さ 1 mm が 24 本、幅 2 mm 厚さ 0.5 mm が 9 本である。

電気信号の測定系は、以前と同じである。1 MHz と 300 MHz、2 GHz、1.8 GHz を扱う。各周波数帯に対応して、アンテナと低雑音増幅器およびフィルタを設ける。データ量はデジタル化して、データ格納する。その際、メモリを駆動始めるためのトリガ信号が、測定上重要である。

岩石試料は以前と同じく、珪岩と花崗岩、斑レイ岩、玄武岩を用いた。

### 3. 測定結果

次のような結果を得られた。

- (1) すべての岩石で、破壊と同時に、300 MHz において電波の放射が観測された。
- (2) 特に珪岩では、300 MHz の他に 1.8 GHz 成分も検出できた。これらは同期している。
- (3) モルタルの円柱試料でも実験を行ったが、信号検出できなかった。
- (4) 岩石残滓あるいはブルーシート、ビニール被いなどが触れると、放射が観測された。それらの周波数帯は、300 MHz が主で、次に 2 GHz、そして 1.8 GHz と続き、岩石破壊の場合と異なる。原因としては、互いに帯電・放電するためと推測される。
- (5) 時間を外すと外来雑音も入るが、それらは 2 GHz や 1.8 GHz の高い周波数成分は無い。

### 4. まとめ

破壊系の金属をすべて短絡して、不要放射を防いだ。それに対しすべての場合で観測されたので、岩石破壊から電波が放射されることが確認された。

### 参考文献

- [1] 牧謙一郎, 相馬央令子, 石井健太郎, 高野忠, 吉田真吾, 中谷正生, “岩石圧縮破壊に伴うマイクロ波放射の観測”, 日本地震学会・地震, 第58巻, 2号, pp.375-384, 2006.
- [2] Tadashi Takano, Takashi Maeda and Shingo Yoshida, “Experiment and Theoretical Study of Earthquake Detection Capability by Means of Microwave Passive Sensors on a Satellite”, IEEE Trans. Geoscience And Remote Sensing, Vol.6, No.1, pp.107-111, 2009.
- [3] 藤縄幸雄, 野田洋一, 高橋耕三, “自然地震に伴うマイクロクラックについて”, 日本地震学会秋季大会講演予稿集, vol.2013, p.81, October 2013.
- [4] 埴陸也, 川田裕貴, 柴田国明, 三枝健二, 高野忠, “岩石破壊実験システムを用いた金属接触による電波放射実験”, 電子情報通信学会ソサイエティ大会, B-1-22, 徳島, 9月2014.

# Japan Geoscience Union Meeting 2015

(May 24th - 28th at Makuhari, Chiba, Japan)

©2015. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



SCG15-02

会場:203

時間:5月24日 15:35-15:50

[5] Tadashi Takano, Rikuya Hanawa, Kenji Saegusa, and Hirokazu Ikeda, "Radio Wave Generation by a Collision or Contact between Various Materials", AGU Fall Meeting, MR23B-4354, San Francisco, Dec. 17, 2010.

キーワード: 岩石破壊, 電波放射, 金属接触, 雑音排除, 構成部品, 短絡  
Keywords: rock fracture, radio wave, metal contact, noise, parts, short