

計測技術の社会実装への試み

Implementation of measurement technologies to society

准教授 森谷 祐一

Associate Professor
Hirokazu Moriya



The main part of the activities was the contribution to the observational studies to mitigate seismic risks in gold mines at South Africa which was conducted as an aspect of the SATREPS (Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development JST-JICA), where our technique was applied to the AE (Acoustic Emission) events associated with the rock failures due to the excavation in deep mine. The results of geothermal heat pump system were reported at 2013 Korea-Japan Joint Seminar on GSHP Technology. A signal processing technique to detect similar acoustic emissions was reported at a conference, where a method using Phase Only Cross correlation function was presented and the feasibility using the waveforms was demonstrated.

活動の概要

本分野では、計測工学や信号処理法を基礎にして地熱貯層計測、地中熱エネルギー利用システムシミュレータの開発、深部鉱山内の地震リスク評価法等、幅広い研究を行っている。本年度は、内外の研究者らと共同研究により、特に AE・微小地震を用いた地震被害低減のための観測研究に関する分野で活動を行い、成果を国際会議で発表した。地中熱利用技術に関する研究では日韓地中熱セミナーに参加し、研究成果を報告した。また、AEの信号処理法に関する研究成果を国内会議で発表した。国内会議では、組織委員の一員として開催に寄与した。

国際共同研究

地震被害低減のための観測研究

南アフリカでは大深度の過酷な環境で金の採掘が行われており、採掘現場周囲で発生する誘発地震のため毎年多くの人命が失われている。本分野は、JST-JICA 地球規模課題対応国際科学技術協力事業の「地震被害低減のための観測研究」に参加している。本研究は、立命館大学、東京大学、産業技術総合研究所、南アフリカの大学・研究機関である Wits 大学、CSIR 等との国際共同研究である。本分野では、地震リスクの評価精度向上に関する研究に携わっており、中でも岩盤の微小破壊に伴う弾性波源 (AE: Acoustic Emission) の計測と AE の高精度標定による岩盤内損傷ゾーンの評価で寄与している。本年度は、イズルウィニ鉱山の深度約 1km で、金鉱石掘削に伴う岩盤の微小破壊を AE により検出し、本分野の有する震源位置高精度決定技術を適用することにより、岩盤のダメージゾーンの位置やダメージゾーンが時間とともに移動していく様子を明らかにした。本研究に関連する成果は、国際シンポジウムにて発表した。

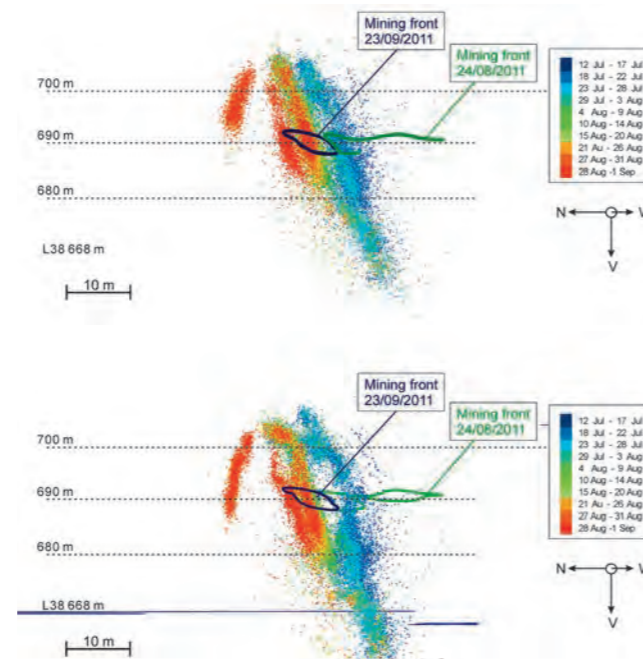


Fig. 1 Source locations of induced Acoustic Emission events associated with the stress perturbation due to excavation. (a) By conventional method and (b) by our method. The damage zones formed by shear type fractures are identified. In this study, it has found that damage zone are not continuous in intact rock and gap in source locations are identified.

地熱関連研究

地中熱利用に関する研究

日韓地中熱セミナーに参加し、研究成果を報告した。

地熱貯留層計測に関する研究

地熱地域で誘発される AE 波形の解析法に関する成果を国内会議で報告した。ここでは、類似波形を利用した貯留層内き裂計測法の基礎となる、類似波形検出法を開発し、実データに適用しその有効性を示した。

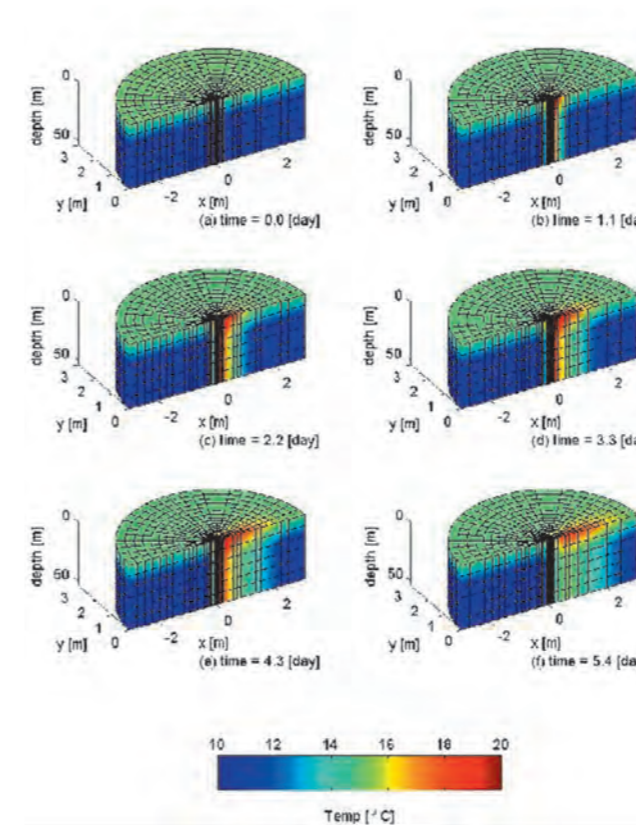


Fig.2 Simulated temperature change of layer with underground water flow. The results are shown as a function of flow velocity. The temperature distribution is not concentric because thermal is transferred by water flow.

その他の研究

頸椎症性脊髄症の治療のために行われる椎弓形成術において、エアトムによる切削状況 (位置、深度等) をリアルタイムでモニタリングするためのセンサの設計を行っている。

●他研究機関との連携

立命館大学、東京大学地震研究所、産業技術総合研究所、Wits 大学、南アフリカ科学産業技術研究所、イズルウィニ鉱山、Gießen 応用科学大学、GMuG (ドイツ)

●科学研究費補助金

挑戦的萌芽研究 1 件 (代表)、基盤研究 A1 件 (分担)

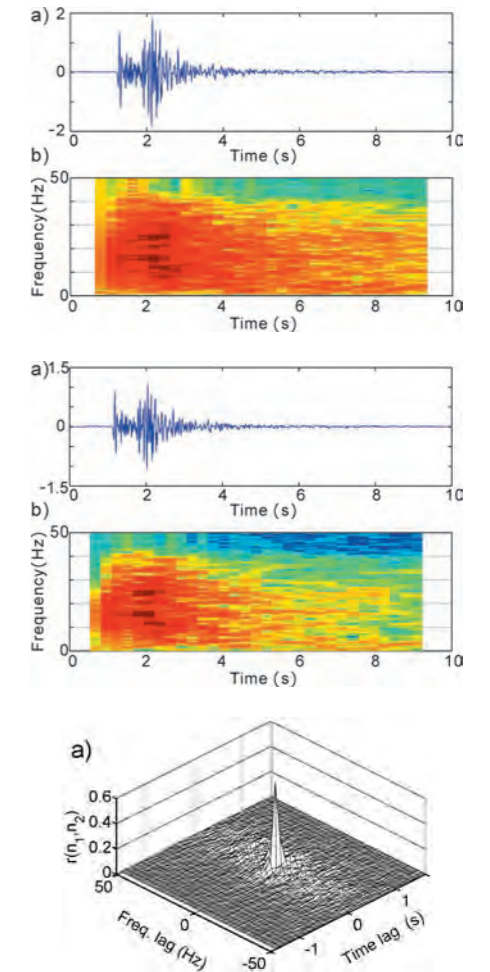


Fig.3 Example of AE events and their time varying spectra, and the Phase Only Cross correlation function calculated using time varying spectra of two similar waveforms.

●成果発表

国内会議 2 件、国際会議 3 件、国際ジャーナル 1 件、招待講演 1 件

●社会貢献・社会連携

第 19 回 AE 総合コンファレンス組織員、日本地熱学会・編集/学会賞選考委員、地中熱利用技術専門部会・幹事、(社) 日本非破壊検査協会・AE 部門幹事

●国際教育関係との連携等

海外での学術教育交流 (キングモンクト工科大学、タマサート大学、ナンヤン工科大学、ほか)、学生国際工学研修実施 (タイ、シンガポール)、サマープログラム TESP2012 支援