

「安全・安心」な地熱エネルギーの利用を目指して

Studies for utilization of safe and secure geothermal energy

当講座は国立研究開発法人産業技術総合研究所・福島再生可能エネルギー研究所 (FREA)・再生可能エネルギー研究センター、および地圏資源環境研究部門 (つくば) 所属の研究者が兼務し、教育・研究活動を行っている。現在、本講座では先進社会環境学専攻および先端環境創成学専攻の教員・学生と連携し研究教育活動を行うとともに、経済産業省、新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)、石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC) 等からの委託を受け共同研究を実施している。

The members of the Environmental Risk Assessment (AIST Collaborative Laboratory) team are carrying out studies to enhance safe and secure utilization of geothermal resources, mainly by investigating technologies for ultra-resolution reservoir monitoring and rock-mechanical simulation of hydraulic fracturing/stimulation. Major research activities in 2020 included (a) scientific and engineering studies for large-scale power generation from subduction-origin "Supercritical Geothermal Resources"; (b) simulation, microseismic monitoring, and rock mechanical studies for monitoring and management of engineered geothermal systems (EGS); (c) development of an AI-IoT monitoring system of environmental burden associated with geothermal development; and (d) studies on social acceptance of geothermal development. Furthermore, technology development to simulate industries in areas stricken by the 2011 earthquake have been conducted.

超臨界地熱開発に関する研究

国内外の研究者と連携して、沈み込み帯に起源を有する超臨界地熱資源による発電の可能性を探っている。2040 年以降に国内総容量数 10GW 以上の商用発電を実現するために、NEDO からの委託を受け、科学的、技術的、経済的視点からの実現可能性詳細検討・国内数地点を対象とした試掘への詳細事前検討や AI による資源量評価技術の開発を実施している。

微小地震や自然電磁波による地熱貯留層の高度モニタリング

福島県柳津西山地熱フィールドで、貯留層への涵養注水時の微小地震を連続実施し、これにより、貯留層への注水の効果をモニタリングしている。また、国内外の地熱フィールドで取得した微小地震に散乱・反射解析技術等の最先端技術を適用し、貯留層内での流体挙動の把握を実現するとともに坑井近傍に存在する高透水性亀裂の超高分解能探査技術の実現を目指している。

Research on supercritical geothermal resources

Members of the laboratory have been investigating the feasibility of power generation using supercritical geothermal resources, which have an origin in the subduction of oceanic plates, in cooperation with scientists and engineers worldwide. With funding from NEDO, detailed feasibility studies have been conducted to establish a total capacity of 10 to 20 GW in/after 2040 from scientific, engineering, and economic perspectives. The application of AI technologies to evaluate structures inside the supercritical geothermal systems is also underway.

Microseismic and magneto-telluric monitoring of geothermal reservoirs

Microseismic/microearthquake (MEQ) monitoring of geothermal reservoirs associated with treatment injection has been carried out at Yanaizu-Nishiyama Geothermal Site in Fukushima since 2015 to reveal the reservoir's response to water injection. Modern techniques in seismic signal processing, including reflection and scattering analyses, have been applied to MEQ data sets from various geothermal sites worldwide, and fluid behavior inside/around the geothermal reservoirs has been successfully imaged.

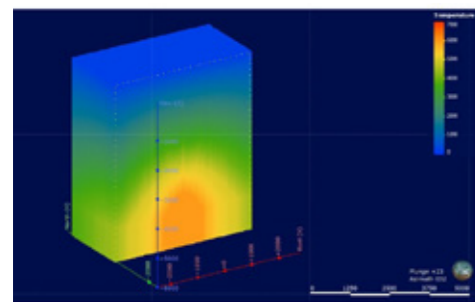


Fig.1 Model of supercritical geothermal system in US

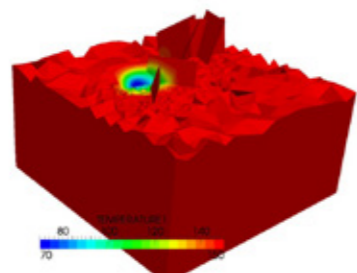


Fig.2 Simulation of production process of EGS



Fig.3 Field test of binary power plant for hot springs



客員教授 浅沼 宏
Professor
Hiroshi Asanuma



客員教授 張 銘
Professor
Ming Zhang



客員准教授 坂本 靖英
Associate Professor
Yasuhide Sakamoto
(2020年3月まで)

適正な地熱開発手法に関する研究

NEDO からの委託を受け、温泉と地熱発電の関連に関する科学的基礎データ取得・評価のための AI-IoT 温泉モニタリングシステムの開発を行っている。また、JOGMEC からの委託を受け、地熱資源のポテンシャル評価のための新技術の開発を実施している。

被災地企業の技術支援

復興予算を使用して、被災地企業が有する地熱関連技術シーズの実用化支援を実施している。

国際貢献、社会貢献、他研究機関との連携

- 国際貢献
ドイツ、米国、イタリア、アイスランド、ニュージーランド等の国立研究所、大学、民間企業との国際共同研究を行っている。
- 社会貢献・社会連携
浅沼：J-DESC 陸上掘削部会執行部委員、NEDO 技術委員、JOGMEC 委員、福島県における地熱資源開発に関する情報連絡会専門部会委員、日本地熱学会評議員、同総務委員等
- 他研究機関との連携
GFZ、LBNL、LLNL、BNL、SNL、USGS、BRGM、ベルリン自由大学、チューリッヒ工科大学、MIT、PSU、ITB、ISOR 等
- 自治体、NPO 等との連携
福島県、山形県、郡山市、気仙沼市等
- 小中学校等との連携
浅沼：中学校でのエネルギー環境教育教材作成支援、出前授業 (1 回)



Fig.4 Remote monitoring system of hot springs for coexistence of geothermal power generation and hot springs



Fig.5 Data of hot spring transferred through internet



Fig.6 Scanning head of borehole scanner for geothermal well