

# FREA 再生可能エネルギー研究センター 地熱チームの2021年度研究戦略

浅沼 宏<sup>1)</sup>

## 1. 地熱チームの研究開発戦略

東日本大震災の後、我が国での地熱発電が再び脚光を浴びるようになり、政府支援の下、数多くの開発プロジェクトがスタートしました。2019年以降、2つのフラッシュ型地熱発電所（地熱蒸気を直接利用する比較的規模の大きな発電所）が運転を開始し、国内の地熱発電所の総設備容量は約57万kWに達しています（経済産業省資源エネルギー庁、2020）。しかしながら、様々な阻害要因の存在により、2030年に国内総設備容量を約150万kWにするという目標（経済産業省資源エネルギー庁、2015）の達成は容易ではありません。

再生可能エネルギー研究センター・地熱チームでは「地熱の適正利用」をキーワードに、地下や社会の状態に合わせて地熱を安定かつ低環境負荷に利用することを目標に一連の研究開発を行っています。ここでは2025年頃までの短期的目標として、①現在の地熱発電の開発対象である天然熱水系を利用した発電量の増大、持続性の維持、不確定性低減への直接的寄与、②地熱発電導入促進・合意形成のための技術開発、③被災地域における地熱関連産業の振興に対する寄与（地域連携）を実現する計画です。また2040年から2050年頃の実現を目指す中長期的目標として、④超臨界地熱システムを熱源として利用する超臨界地熱発電による国内総容量10GW以上の達成、⑤様々な形態の地熱開発に適合した次世代地熱資源ポテンシャル評価、⑥マントルから地表までの熱・物質移動の理解と、それを模擬可能な「地球熱シミュレータ」の開発等を掲げています。

## 2. 2021年度の主な研究活動

1で述べた目標達成のために2021年度は以下に示す研究開発を行う計画です。

### (1) 微小地震による地熱貯留層のモニタリングに関する研究

JOGMEC（石油天然ガス・金属鉱物資源機構）からの委託を受け、地熱地帯で発生する微小地震を用いて、貯留層の構造や挙動を把握するための研究を2014年度から実施しています。今年度は柳津西山地熱地域で微小地震モニタリングを継続実施し、微小地震活動と注水の関連性をより明確にすることに加え、岩石力学的視点から本地域の貯留層モデリングを開始します。また、光ファイバを用いた地熱井用微小地震連続モニタリングシステムの開発にも着手します。

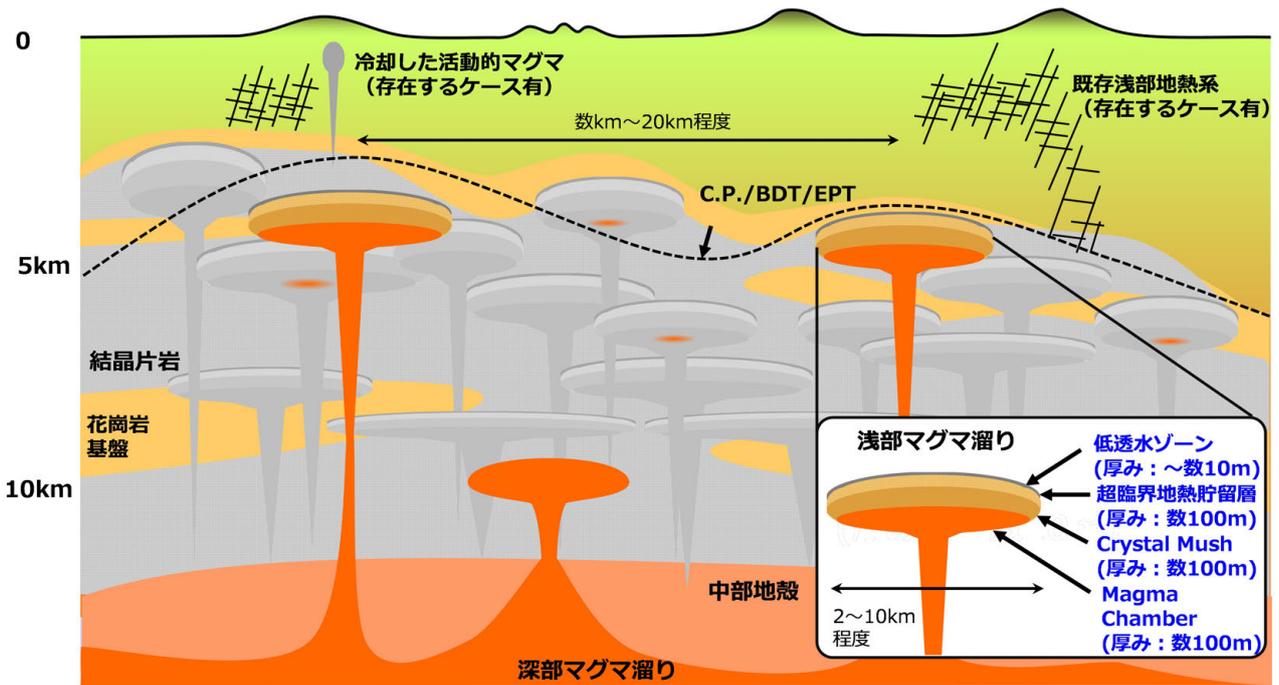
### (2) AIによる貯留層評価・生産監視に関する研究

企業、大学等と連携して、物理探査データ、検層データ等から地熱貯留層内部の温度構造や浸透率分布、さらに、それらの経時変化を推定可能なAIの開発を開始します。また、地熱井からの蒸気生産異常を早期、もしくは事前に検知し、さらにその原因を特定可能なAIの開発にも着手します。

### (3) 超臨界地熱発電関連研究

昨年度まで実施してきたNEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）超臨界地熱発電技術研究開発を通じて、国内3つの有望地域（北海道、東北、九州）において、広域MT法探査や坑井データの解析等をベースに深度5km以浅に浅部マグマが定置した地点を特定し、各地点で100MW以上の発電が40年以上可能な開発モデルがあることを示してきました。今年度からは岩手県葛根田地域を対象に、企業、大学からなる研究チームを統率し、4年の期間をかけて高密度物理探査、地震モニタリング、地質学・地球化学的調査等を行い、当地域の超臨界地熱システムの詳細な評価・モデル化を通じて超臨界地熱資源の存在形態と資源量を提示します。さらに、次のステージで計画されている調査井の詳細仕様および工程の策定、超臨界地熱資源存在実証のための各種試験のプランニング等を行います。また、内外の研究者と連携して、未解明な部分が多い超臨界地熱システム内での物性に関する理解を深めます。

1) 産総研 エネルギー・環境領域 再生可能エネルギー研究センター



第 1 図 超臨界地熱システムのモデル図  
C.P.: 臨界点, BDT: 脆性-延性境界, EPT: 弾性-塑性境界

#### (4) 基礎研究

地熱環境下での亀裂のせん断滑りとそれにとまう透水性、地震現象に関する実験的研究や地熱地域での地表水の化学的特性に関する研究、AI による微小地震データ処理技術に関する研究等を実施する計画です。

#### (5) 被災地企業のシーズ支援事業

FREA では 2014 年の開所直後から、再生可能エネルギー関連産業の振興による東日本大震災被災地域の復興支援を目的に、「被災地地域のシーズ支援事業」を実施してきました。地熱チームでは、今年度から、常磐興産株式会社を代表とする企業と連携し、常磐地域における中低温地熱資源ポテンシャルの評価と熱利用システムの設計支援を行います。ここでは、GSJ が収集してきたデータの整理・再解析等に加え、MT/AMT 法探査、微小地震モニタリング等を通じて同地域の中低温熱資源の分布・賦存量等を明らかにします。さらに、熱・流体移動シミュレータおよび中低温地熱利用システムシミュレータを開発し、同地域で経済的かつ持続的に利用可能な熱利用システムを提案します。これらにより、常磐地域の経済の発展・持続性維持に寄与するとともに、低炭素社会の実現にも結び付けます。

#### 参照 Web サイト

経済産業省資源エネルギー庁 (2015) 長期エネルギー需給見通しについて。 [https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic\\_plan/past.html#energy\\_mix](https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/past.html#energy_mix) (閲覧日: 2021 年 5 月 11 日)

経済産業省資源エネルギー庁 (2020) 地熱エネルギーの宝庫・東北エリアで見る、地熱発電の現場 (前編)。 [https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/chinetsuhatsuden\\_yuzawa01.html](https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/chinetsuhatsuden_yuzawa01.html) (閲覧日: 2021 年 5 月 11 日)

ASANUMA Hiroshi (2021) Research strategies of Geothermal Energy Team of Renewable Energy Research Center in FY 2021.

(受付: 2021 年 5 月 11 日)