

## インドネシア - 8件

### 1. 国営企業(BUMN)、インドネシアにおける地熱開発の原動力と期待

2022年6月2日

インドネシアでは、国営企業(BUMN: Badan Usaha Milik Negara)が地熱開発の主な推進力になると期待されている。現在、インドネシアの地熱埋蔵量は23.7 GWと世界最大であり、化石エネルギーから新・再生可能エネルギー(EBT)へのエネルギー転換の中で、その最適な利用が求められている。

ThinkGeoEnergy 2022 のデータによると、世界の地熱発電所の設備容量は15,854MWに達する。

エネルギー鉱物資源省(ESDM)新・再生可能エネルギー・省エネルギー総局(EBTKE)の地熱担当局長であるハリス氏は、「今後、国営企業によって地熱開発がより加速されることを願っている。特に、PGEの役割は、政府の目標達成をサポートする上で非常に重要である。」と木曜日(6/2)の声明で述べた。

インドネシアには、国営電力会社 PT.PLN(Persero)子会社 PLN Gas and Geothermal(PLN GG)、国営石油会社 PT.Pertamina(Persero)子会社 PT.Pertamina Geothermal Energy(PGE)、そして PT.Geo Dipa Energi という地熱エネルギー開発を請け負う3つの国営企業がある。ハリス地熱局長は、PGEを地熱開発において最も大きな役割を果たす国営企業であると考えている。

地熱開発はネットゼロエミッション達成のための重要な要素である。

PGEは現在、スマトラ島、ジャワ島、バリ島、北スラウェシ島に広がる13の地熱鉱区を管理している。この地域では、1,877MWの地熱発電所が運転されており、そのうち672MWはPGEが独自に運営し、1,205MWは共同運営契約によって管理されている。

PGE社の事業エリアにおける地熱発電設備容量は、インドネシアにおける地熱発電設備容量の約82%を占め、年間約970万トンのCO2排出を回避できる可能性がある。

「将来的には、地熱はネットゼロエミッションを達成するための重要なキーファクターの1つになる。もちろん、国営企業がそこで大きな役割を果たすことを期待しているし、それは世界の目標を決定することにもなる。」とハリス地熱局長は声明で述べている。

## 地熱発電の電気料金

インドネシア地熱協会(API)のシニアアドバイザーであるアバディ・プルノモ氏は、国営企業が地熱開発の主なパイオニアであると付け加えた。しかし、規制が依然として決定的な要因となっている。例えば、地熱開発に係る昔からある問題や事業者から販売される電力価格に関するものである。

これまで、地熱発電は石炭火力発電よりも劣ると考えられてきた。それは、石炭火力発電が提供する電力価格が、地熱発電よりも安価であるからだ。「地熱発電は、(石炭価格 1 トン当たり 100 米ドルを下回ると)石炭火力発電所(PLTU)に競合できない。政府/PLN は、地熱の経済性を含まない、タリフ＝生産コスト(BPP:Biaya Pokok Produksi)を望んでいる。」とアバディ氏は説明した。

PGE 前社長は、政府が石炭火力発電所の早期リタイアを計画しているため、地熱発電が主要なベースロード発電になる可能性が非常に高いことを認めている。

しかし、それは全て政府の規制にかかっている。「私は(地熱が PLTU に代わる勢いであることに)同意するが、それは本当に公布される規制次第である。もし、この問題がすぐに解決できるのであれば、地熱開発のパイオニアである PGE は、より最適な役割を果たすことができるに違いないと。」アバディ氏は続けた。

また、PGE は最も古い国営地熱発電会社であり、国の地熱開発の主要なパイオニアである。アバディ氏は、PGE が地熱開発において最も大規模で積極的であると見られるのは、親会社であるプルタミナから強力な支援、特に資金援助を受けているからだとした。

(出典:KOMPAS 紙ウェブニュース)

## 2. インドネシアにおける地熱探鉱のポテンシャルと発展は？

2022 年 6 月 3 日

バンドン工科大学(ITB)地熱工学マスターズ・スタディ・プログラムでは、インドネシアにおける地熱探鉱活動と規制をテーマにした地熱フォーラムを今年も 2022 年 5 月 27 日(金)に開催した。

本フォーラムでは、地熱探査サブコーディネーター及び EBTKE 総局地熱局の若手専門家がリサーチアナリストとして、ヘルランバング・セトヤワン氏をスピーカーとして招き地熱探鉱について講演を行った。

ヘルランバング氏は発表の中で、インドネシアにおける地熱開発は、その豊富な資源量から非常に重要であると説明した。また、地熱エネルギーは環境に優しく、常に再生可能なクリーン

エネルギーであることも紹介した。ヘルランバング氏は、現在開発可能な地熱エネルギーによる電力ポテンシャルは 23.36GW に達すると述べた。しかし、現実には 2.29GW 程度の利用に過ぎない。

「地熱の電力利用は、既存の資源に比べればまだまだ少なく 10%以下である。実際、2060 年のインドネシアのネットゼロエミッション計画をサポートするために、地熱エネルギーが将来の電力システムの基幹となることが期待されている。」とヘルランバング氏は説明している。

これは国営電力会社 PT. PLN の電力供給事業計画(RUPTL)に沿ったもので、地熱発電所(PLTP)の追加発電能力は今後 10 年間で 3,355MW に達することが目標となっている。この目標を達成するため地熱開発計画は、探鉱・開発・利用活動を行う新規鉱区と既存鉱区の 2 種類の地熱鉱区(WKP)に分けた。

「現在、63 の地熱鉱区(WKP) と 15 の 地熱予備調査及び探鉱割り当て地域(WPSPE: Wilayah Penugasan Survei Pendahuluan dan Eksplorasi)があり、地熱鉱区の状況は、すでに生産に入っているもの、まだ開発段階にあるもの、フィージビリティ・スタディーを提出中のもの、開発者がいない地熱鉱区がある。WPSPE については、予備・探鉱調査割り当て(PSPE: Penugasan Survei Pendahuluan dan Eksplorasi)を実施している事業者が既に 12 社あり、そのうち 1 社は探鉱のための掘削を行っている。」とヘルランバング氏は発表した。

2014 年第 21 号地熱法に基づき、第 31 条では、地熱探鉱は地熱許可証(IPB: Izin Panas Bumi)が発行されてから 5 年以内に実施され、1 年延長をそれぞれ 2 回申請することができることとされている。しかし、探鉱目標の加速化に伴い、現在政府はまだ最終段階である「探鉱期間延長の実施ガイドラインに関するエネルギー鉱物資源大臣の政令案」を通して介入していく。地熱探鉱を加速させるためには、規制だけでなく、エネルギー鉱物資源省、財務省を通じた政府の協力や、特にインドネシア東部での PSPE 活動を通じた事業者の協力も必要である。

実際、地熱探鉱の加速化には、保護区やスマトラ雨林に位置する有望地域の多さ、コスト効率や資金調達の問題など、いくつかの大きな課題が残っているとヘルランバング氏は付け加えた。また、需要サイドからは、地熱発電の電力価格に競争力を持たせるための効率化や、地域の電力需要に影響を与える社会力学の側面を考慮する必要性などを指摘した。

「これらの課題に対応するためには、事業者、学識者、そして広い社会コミュニティが政府の戦略計画を遂行する強いコミットメントが必要だ。」と締めくくった。

(出典: ITB (バンドン工科大学) ホームページ)

### 3. 地熱と二酸化炭素分離回収- 自然の相乗効果

2022 年 6 月 9 日

コロラド大学マインズ校の博士課程に在籍するアナ・リトルフィールド氏とエリック・スタウトバーグ氏は、高温の帯水層からの地熱発電とCCUS技術の自然な相乗効果について解説した。

CCUSとは、大気中から直接CO<sub>2</sub>を回収し、圧縮して地下貯留層に圧入して永久保存する技術や方法を指す。堆積盆は体積貯留容量が大きいため、CCUSの優れた候補地である。CCUSは、CO<sub>2</sub>排出量の削減やゼロ・カーボン産業の実現に向けた重要な手段として挙げられている。

高温の堆積盆にある地熱資源の開発は、新しい掘削技術や坑井完成技術によって、比較的最近になって行われるようになった。従来は不可能とされていた堆積盆地での地熱開発への取り組みが始まっている。さらに、既存の、あるいは放棄された石油やガスの井戸を再利用して、地熱エネルギーを取り出そうという取り組みも現在行われている。

このような環境での地熱プロジェクトは、(異なる地質環境であっても)地熱流体の再圧入にCCUSを組み込める可能性がある。すでに世界中の多くのプロジェクトや研究機関でこのような取り組みが進行中である。

- ▶ アイスランドでは、Carbfix社とON Power社が、発電所の排出ガスから二酸化炭素と硫化水素を回収し、永久採石用の玄武岩層に圧入するプロセスに取り組んでいる。このプロジェクトは、欧州連合から資金援助を受けている。
- ▶ ニュージーランドでは、クライストチャーチにあるカンタベリー大学(UC)の研究者が、林業廃棄物の燃焼によって排出されるCO<sub>2</sub>を回収し、地熱井に注入することによってバイオエネルギーと地熱を組み合わせる方法を模索中。森林はすでに大気中のCO<sub>2</sub>を除去しているため、このプロセス全体がネガティブ・エミッションになる。
- ▶ カナダでは、Alberta No. 1とアルバータ大学が研究提携を結び、地熱水へのCO<sub>2</sub>再注入の可能性を調査している。これは、グランド・プレーリーの南に位置するAlberta No.1の地熱発電プロジェクトにとって、さらなるチャンスと考えられている。
- ▶ インドネシアでは、プルタミナがシェブロンと組んで、低炭素ビジネスの機会を探っている。この構想の下で検討されている技術の1つがCCUSである。

また、CO<sub>2</sub>プルーム地熱発電(CPG)については、回収した二酸化炭素の特性を利用して発電システムを駆動させるアプローチであると解説している。CO<sub>2</sub>の浮力と高温での密度低下が、CPGシステムの効率を高める可能性がある。CPGのプロセスについては、以前にも詳細な記事を紹介している。

CCUSと地熱の統合は、石油・ガス産業から地熱への技術統合のもう一つの道を提供する。エネルギー転換が進む中で、地熱産業は石油・ガス産業からの高い技術を持った労働力から恩恵を受けることができる。この熟練した労働力の再利用は、(エネルギー)転換の成功を集団

的な成功として確実にするために同等の重要性を持つ。

(出典:ThinkGeoenergy ウェブニュース)

#### 4. 米国に次ぐ規模、インドネシアの地熱は脱炭素化のカギに

2022年6月10日

インドネシアでは、地熱による新・再生可能エネルギー(EBT)の将来が明るいと考えられている。なぜなら、地熱は大きな可能性を秘めているだけでなく、十分手頃な価格だからだ。

現在、インドネシアの地熱は米国に次いで世界で2番目の規模を誇っている。エネルギー鉱物資源省のデータによると、インドネシアの地熱ポテンシャルは23.7GWに達し、地熱発電設備容量(PLTP)は2,276MWに達する。

PT. Pertamina Geothermal Energy (PGE)の探鉱開発ディレクターであるラクマツ・ヒダヤット氏は、地熱エネルギーは安定供給であり、価格もインドネシアの代替エネルギーとなるためにかなり手頃であると述べた。

ラクマツ氏によると、インドネシアは1983年のカモジャン地熱発電所(PLTP)を皮切りに、地熱開発と運営に39年の経験がある。

「地熱は、貯留層管理が適切に行われていれば、持続可能なクリーンエネルギーである。地熱は、クリーンエネルギーを支える脱炭素化プログラムにとって、ますます重要な役割を果たすだろう。」と10日(金)ラクマツ氏は述べた。

国家エネルギー評議会(DEN:Dewan Energi Nasional)のメンバーであるヘルマン・ダーネル・イブラヒム氏は、インドネシアは2025年までに23%のエネルギーミックスを達成し、最終的には2060年カーボンニュートラル(Net Zero Emission)を達成するために地熱を最大限に利用しなければならないと述べている。地熱には多くの利点がある。

「(地熱発電の)利点は、供給が安定していること、そして設備容量が大きいこと。このような特性を持つ地熱は、ベースロード発電としての可能性を秘めている。これまでベースロード発電となるのは、石炭火力を中心とした化石系発電だけであった。安定した電力供給に加えて、価格も安い。」とヘルマン氏は述べた。一方、水力、太陽光、風力など他の再生可能エネルギー発電は天候に大きく左右されるとした。

ヘルマン氏は、地熱発電(PLTP)はベースロード発電として使えるが、石炭火力発電(PLTU)を完全に置き換えることはできないという。例えば、2021年から2030年の電力供給計画(RUPTL)に基づくと、2021年のジャワ・マドゥラ・バリ電力システムのピーク時は29.5GWに達するが、この地域の地熱ポテンシャルはわずか8GWである。「2060年には、国の発電量は2,600TWhに達するのに対して、地熱発電は150TWh程度になると私は予想している。」とヘル

マン氏は述べた。

「スマトラ島とジャワ島については、地熱による電力が PLN のグリッドに入り、化石燃料による電力供給を減らすことは可能だ。さらに、水力、太陽光、風力による再生可能エネルギーもかなりの量が追加されている。ただ、太陽光や風力には、大規模な蓄電池が必要である。」とヘルマン氏は、スマトラ島・ジャワ島と他の地熱ポテンシャルを持つ地域で異なる開発戦略が必要と提案した。

エネルギー鉱物資源省(ESDM)のデータによると、政府はREBID スキームを利用して、多くの地域で地熱発電所の開発を計画している。例えばハルマヘラ島では、政府はハミディン地熱発電所(PLTP Hamiding 200 MW)、ジャイロロ地熱発電所(PLTP Jailolo 30 MW)、ソング・ワヤウア地熱発電所(PLTP Songa Wayaua 10 MW)を建設する予定だ。

ラクマツ氏は、PGE が現在、設備容量 672MW、共同運営契約(JOC)スキームで 1,205MW の地熱発電所を自社で運営していると説明した。「インドネシアの地熱発電設備容量の 83%は、PGE 単独と JOC スキームで共同運営されている PGE の地熱鉱区(WKP)によるものである。」と述べた。

また、PGE は 600MW の開発を計画しており、2027 年には自社運営の設備容量が 1,272MW になる予定である。この開発計画は、2021-2030 年の RUPTL における地熱発電設備容量の追加目標 32%に相当するもの。「PGE は、ビヨンド・エネルギー・プログラムにおいて、地熱エネルギーの直接利用及び地熱エネルギー利用による派生に関する開発研究を行っている。」とラクマツ氏は締めくくった。

(出典:CNBC Indonesia ウェブニュース)

## 5. PLN、インドネシア地熱発電プロジェクトのピアレビュー／坑井選定に関する入札を発表

2022 年 6 月 14 日

インドネシア国営電力会社 PT. PLN (Persero)は、ウレンブ地熱発電 (2 x 20 MW) 及びマタロコ地熱発電 (2 x 10 MW) の開発における作業調達、ピアレビュー、坑井掘削ターゲット選定に関する公開入札の事前審査に参加する事業者の招待状を発表した。

事業者は 2022 年 6 月 24 日までに「Statement of Interest」と「Brief Company Profile」を提出する必要がある。その後、現地時間の 2022 年 6 月 27 日 15 時までに事前資格審査書類を提出する。

以下のアドレスに電子メールでも登録可能。(関心表明書と簡単な会社概要を添付)。

- ・ Pradana Nugraha (pradana.nugraha@pln.co.id)
- ・ Muryono (muryono.pusenlis@pln.co.id)

・ Ari Harianto (ari.harianto@pln.co.id)

コンサルティングサービスの目的は、2つの地熱発電プロジェクトが最適な掘削戦略を得ることで、掘削の信頼度を高め、掘削精度を向上させる。この入札は APLN の資金で行われ、PT. PLN (Persero)の物品/サービス調達のためのガイドラインに従って実施される予定である。

事前資格審査は、探査段階におけるジオサイエンスと坑井ターゲット選定作業の経験を有する事業者が開かれている。選定は、事前資格審査書類で設定された基準を満たした参加者のための公開入札プロセスによって行われる。この基準は、参加者の業務遂行能力、技術経験、財務能力を説明するカテゴリーに基づいている。

ウルンブ地熱プロジェクトとマタロコ地熱プロジェクトは、いずれもインドネシアのフローレス諸島に位置している。2019年、PT. PLN は2028年までに115MWの地熱発電容量を追加する可能性があるとして、この2つのプロジェクトを盛り込んだ。

(出典: ThinkGeoenergy ウェブニュース)

## 6. インドネシア政府、EV 製造に地熱発電を提供

2022年6月14日

予算委員会の会合で、ルフット・パンジャイタン海洋・投資担当調整相は、テスラが中部ジャワ州バタン県に電気自動車(EV)製造施設建設を提案したことを明らかにした。この施設は、Geo Dipa Energi が運営するディエン地熱発電所から電力が提供される予定。

この提案は、再生可能エネルギーを利用して外国直接投資(FDI)を誘致しようとするインドネシア政府の取り組みの一環で、ターゲットは二酸化炭素排出量を意識している多国籍企業である。

ルフット大臣は、テスラが水力発電と太陽光発電で運営される北カリマンタングリーン工業団地に施設を設置することにも関心を示していることを述べた。同社との守秘義務契約を理由に、交渉の可能性についての詳細は明らかにされていない。

インドネシアのジョコ・ウィドド大統領と閣僚は、再生可能エネルギー分野での地域開発のための投資誘致に注力している。

(出典: ThinkGeoenergy ウェブニュース)

## 7. エネルギー鉱物資源大臣、ノルウェー・アイスランド訪問

2022年6月16日



アフリン・タスリフ・エネルギー鉱物資源相は 13～16 日、ノルウェーとアイスランドを訪問し、二国間のエネルギー協力の強化、エネルギー投資誘致について協議を行った。

駐ノルウェーインドネシア大使 トドン・ムルヤ・ルビス氏、石油・ガス総局長トウトウカ・アリアジ氏、人材育成庁長官、石油ガス技術環境局長、省エネルギー局長、PGE 社長、SKKMigas 長官、外務省関係者などがアフリン大臣に同行した。

ノルウェー訪問中(2022年6月13～14日)、タスリフ大臣は石油・ガスおよび再生可能エネルギーにおけるエネルギー協力について議論するためにタリエ・オースラン石油・エネルギー大臣と会談した。両大臣はまた、年2回の二国間協議の場である第9回インドネシア・ノルウェー二国間エネルギー協議会(INBEC:Indonesia-Norway Bilateral Energy Consultations)を開き、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を地中に閉じ込める「二酸化炭素回収・貯留(CCS)」技術の協力などを協議した。タスリフ大臣はまた、エスペン・バット・アイデ気候・環境大臣とエネルギー転換と気候目標、ネット・ゼロ・エミッションに関する協力について議論した。

インドネシアのエネルギー分野の開発を促進するため、タスリフ大臣はノルウェーの再生可能エネルギー関連企業(Tinfos、Scatec AS、Ocean Sun、Fred Olsen)、石油・ガス分野(Equinor、Neptune)、バッテリー企業(Fryer)と数回の会合を持った。また、ノルウェーの歴史的な水力発電所を視察し、インドネシアのエネルギー分野についてノルウェー協会(INS)及びインドネシア石油技術者協会(IATMI)と議論した。

アイスランド訪問時(6月15日～16日)は、タスリフ大臣はアイスランドのビャルニ・ベネディクトソン財務・経済相と会談し、インドネシアの地熱セクターへの投資の可能性について協議した。両大臣は、エネルギー源として、またブルーラグーンのような観光地としての地熱の可能性を活用するためのグッドプラクティスを共有した。

タスリフ大臣は、インドネシアでの事業拡大に関心を示す Mannvit、Verkist、Isor、North Tech Energy といったアイスランドの地熱関連企業数社とも会談を持った。タスリフ大臣は、インドネシアのエンジニアがアイスランドで地熱発電の請負業者やコンサルタントとしてインターンシップを



行える機会を歓迎した。アイスランド訪問の最後に、タスリフ大臣はヘトリスヘイジ地熱発電所を視察した。

(出典:在ノルウェー・インドネシア共和国大使館ホームページ)

## 8. GeoDipa、ディエン地熱発電所第2号基生産井のフローテスト結果が予測を上回る

2022年6月23日

PT. Geo Dipa Energi(Persero)または GeoDipa は、ディエン地熱発電所(PLTP)2号機建設プロジェクト SLR-Q-31A の最初の坑井における生産井フローテスト暫定結果が推定を上回ったことを確認した。GeoDipa プロジェクトジェネラルマネージャー・ヘフィ・ヘンドリ氏は木曜日(6/23)中部ジャワ・バンジャルネガラで、「我々の最初の見積もりから、1つの井戸は10~12MW生産し、発電可能容量は30MWに達する可能性がある。」と述べた。

設計では、中部ジャワ州バンジャルネガラ県バトゥール郡カラントウンガ村に建設されるディエン地熱発電所第2号機プロジェクトは、10本の坑井(うち5本は生産井、残りは注入井)を使用して55MWの容量を持つ。最初の坑井であるSLR-Q-31Aは、火曜日(6/21)より開始されている。

フローテスト工程は、掘削後の各地熱井の潜在能力を決定するために物理的・化学的パラメータを測定する工程として実施される作業の1つである。

(出典:REPUBLIKA ウェブニュース)

## インド - 1件

### 1. Baker Hughes、インドで炭化水素油井から地熱を抽出

2022年6月24日

Baker Hughes 社は、インド最大の民間石油・ガス生産会社である Cairn Oil & Gas と、ラーヂャスターン州にあるラーゲシュワリ・ディープ・ガス田の再利用油・ガス井から地熱を取り出す契約を締結した。このプロジェクトでは、年間17,000トンの温室効果ガスを相殺できる約2.4MWの電力が期待されている。

契約内容は、再利用した炭化水素井から地熱発電の可能性に関するフィージビリティスタディ、プロジェクトの設計、試験用パイロットプラントの建設、フルスケールのプロジェクトの実行が含まれる。

フィージビリティスタディは4ヵ月以内に終了する予定。この段階では、地質科学データの解釈、プロジェクト地域の地熱ポテンシャルの評価、地表施設の現地視察、レビューレポートの作成等が含まれている。

「世界では、枯渇しつつある油田から地熱を得ることを推進する動きがある。当社は世界のベストプラクティスをインドに導入し、エネルギー自立に向けたインドを支援することを約束する。」と Cairn Oil & Gas 副社長のプラクール・サハは述べた。

(出典:Think Geoenergy ウェブニュース)