

令和8年1月30日

宮城県議会議長 佐々木 幸士 殿

宮城県議会議員
代表者（議員） 渡辺 忠悦

海外行政視察報告書

このことについて、下記のとおり海外行政視察を終了したので報告します。

記

- 1 期 間 令和7年11月3日から令和7年11月8日まで（6日間）
- 2 視 察 地 ニュージーランド
- 3 構成議員 渡辺 忠悦、佐々木 奈津江、平岡 静香
- 4 調査目的 （1）宮城県の再生可能エネルギーの施策推進のための提言を行うため
（2）学習障害のある方とご家族が安心できる環境づくりを推進するための提言を行うため
- 5 事前研修等の実施状況、調査結果及び得られた成果及び県政への反映方策
（詳しい調査結果は、別添報告書のとおり）
 - （1）事前研修の実施状況

構成議員による意見交換会	4回
執行部事業概要説明	2回
地球科学者（地熱資源専門）による講義	2回
 - （2）調査結果及び得られた成果及び県政への反映方策

宮城県の再生可能エネルギーの施策推進については、環境省の「再生可能エネルギー情報提供システム」（REPOS）の公表により、本県は、地中熱の利用可能熱量のポテンシャルが東北地方の中でも特に高い地域であることが明らかになっている。世界3位の地熱資源を有する本国において、科学アセスメントにより、既存の資源が持続的に活用することが可能になることを、県民に対して周知するよう、県に要望する。

学習障害のある方とご家族が安心できる環境づくりの推進については、ニュージーランドにおけるディスレクシア（読み書き障害）支援体制を参考として、早期特定によって適切な初期支援につなげることで適切な学び方を保障できるように、知事に対して政策提言を行う。

以上



令和7年度

宮城県議会海外行政視察報告書

「ニュージーランドにおける地熱資源の活用等に関する視察」



令和7年（2025年）11月

1. はじめに

ニュージーランドにおける地熱資源の活用等に関する視察団

団長 渡辺 忠悦

本県では「宮城県地域と共生する再生可能エネルギー等・省エネルギー促進条例」及び「宮城ゼロカーボンチャレンジ 2050 戦略」に基づき、再生可能エネルギー導入を推進しております。特に、安定的な資源である地熱資源は、脱炭素社会の現実に向け重要な選択肢であります。

本調査は、地熱資源活用の先進国であるニュージーランドにおける制度、技術、地域利用の実態を把握するとともに、教育・福祉分野への波及効果を調査し、本県施策への具体的示唆を得ることを目的として実施いたしました。

ニュージーランド政府は、2030年までに電力の再生可能エネルギー比率100%を目標としており、その中核を担うのが地熱発電であります。同国は地熱資源量が日本の6分の1以下であるにもかかわらず、国内電力の20%を地熱で賄っております。現在、ニュージーランド政府は、地熱戦略について協議を行っています。将来的には、主要エネルギーとするため、2040年までに利用量を倍増することも検討されています。

調査団は、令和7年11月3日から11月8日までの6日間、ロトルア、タウポを中心に、地熱発電所、関連産業、研究機関、公共施設、教育・福祉機関を視察して参りました。教育分野では、ニュージーランドのディスレクシア支援を調査する機会にも恵まれました。

ニュージーランドでは、地熱資源を「地域の共有財産」として捉え、発電、産業、福祉、教育、観光へと多面的に活用することで、脱炭素化と地域活性化を同時に実現しております。

本県においても、地熱資源の特性を踏まえた段階的導入、公共施設からの展開、産業利用の促進を図るとともに、教育・福祉分野と連携した政策形成を進めることが重要であります。本調査結果を踏まえ、今後、具体的施策について議会等において積極的に提言してまいります。

主な調査結果

(1) 地熱資源管理制度と地域合意形成

ロトルア及びベイオブプレんティ地方評議会において、RMA(資源管理法)に基づく地熱資源管理体制について調査を行った。

ニュージーランドでは、地熱資源を「有限かつ共有の公共資源」と位置づけ、地下圧力・温度・化学成分を継続的にモニタリングし、資源の枯渇や地盤沈下を未然に防止している。

また、地熱開発にあたっては、先住民マオリ族を含む地域住民との協議を制度的に義務付けており、経済的利益の還元、文化的価値の尊重を通じて、長期的な合意形成が図られている点が極めて印象的であった。

(2) 地熱の直接利用と農業分野への展開

プレんティ フローラ地熱温室ハウスでは、地熱熱水を利用したガーベラ等の花卉栽培が行われていた。

この施設では、化石燃料を使用せず、年間を通じて安定した温度管理が可能となっており、エネルギーコスト削減と品質の均一化を実現している。地熱は発電のみならず、農業の高付加価値化に寄与する有効な手段であることが確認された。

(3) 公共施設・福祉施設における地熱利用

タウポ市では、国立病院、中学校、介護施設において、地熱が暖房や厨房等に活用されていた。特に病院・介護施設では、安定した暖房供給により利用者の健康維持に貢献するとともに、エネルギーコストの大幅削減が図られている。加えて、災害時にも継続利用可能な点から、地熱が地域のレジリエンス強化に資することが確認された。

(4) カスケード利用による産業振興

テノン社では、地熱発電所からの排熱を利用した木材乾燥工程を視察した。高温から低温まで段階的に熱を利用する「カスケード利用」により、燃料費削減と乾燥時間短縮を実現しており、地域産業の競争力向上に寄与している。Geo40 では発電所の地熱廃水からシリカとリチウムを抽出し、製品化および輸出に成功していた。また、フカ プラウンパークでは、地熱発電所の熱水を利用した熱帯エビ養殖が行われており、エネルギーの有効活用が新たな産業創出につながっていた。

(5) 地熱発電技術と新エネルギー分野

ワイラケイ、テ・ミヒ、タウハラ、テ・フカ各地熱発電所では、世界で最初のフラッシュタイプ発電を含む先進技術を調査した。

さらに、ハルシオンパワー社では、地熱電力を活用したグリーン水素の製造・輸送・輸出事業が進められており、地熱が次世代エネルギー分野の基盤となり得ることを実感した。

(6) 公共サービス及び教育・福祉分野への波及

地熱で加温された市民温水プールは、低料金で通年利用が可能となっており、市民の健康増進とエネルギー理解の促進に寄与していた。

また、ディスレクシアをはじめとする学習障害のアセスメント及び支援プログラムについて、ディスレクシア アセスメント専門のジョセリン・モイール氏より調査を行った。早期評価と教育現場への支援体制が確立されており、包摂的な社会形成の重要性を学んだ。

(7) 地熱資源の科学モデリング

ニュージーランド地質核科学研究所である GNS サイエンスにおいて、地熱資源の科学モデリングについて学んだ。地熱資源を Numerical Model (数理モデル) にしたデータは、地熱開発における全行程において活用される。住民への開発説明においても欠かせない。地熱資源を持続的に活用する上で科学的データは必須である。

(8) MB Century の地熱資源掘削技術

世界クラスの再生可能エネルギーソリューションプロバイダーである MB Century では、日本の3分の1にあたる40日間で掘削を行うことができる。日本の開発で壁となる時間とコストを克服する上で技術を参考にできるのではないかと。

(9) テ・ピアにおいて地熱の文化的価値についてマオリ族と意見交換

マオリ文化の保存と地熱地帯を体験できる国立施設であるテ・ピアは、地熱地帯を乱開発から守りながら観光資源として適切に管理することで、地域経済の活性化にもつなげている。祖先から継承された宝を大切にしながらも、観光を通じた活用によりマオリの人々のアイデンティティを守っていることがわかった。

2. ニュージーランド概要

(1) ニュージーランドの基礎データ

《一般事情》

面積：27万534平方キロメートル（日本の約4分の3）

人口：約530万人（2024年12月ニュージーランド統計局）

首都：ウェリントン市（約20万9,900人 / 2024年ニュージーランド統計局）

民族：欧州系（67.7%）、マオリ系（17.7%）、太平洋島嶼国系（8.8%）、アジア系（17.2%）
その他（1.1%）（2023年国勢調査）

言語：英語、マオリ語、手話（2006年以降）

宗教：キリスト教32.3%、無宗教51.5%（2023年国勢調査）

略史：

10世紀後半	マオリ族がニュージーランドに渡来
1642年	タスマン（オランダ人探検家）により発見される
1769年	クック（英国人探検家）南北両島を探検
1840年	英国代表と先住民マオリの伝統的首長との間でワイタング条約署名
1907年	英国自治領となる
1947年	英国のウェストミンスター法受諾（英国議会から独立した立法機能取得）

《政治体制・内政》

政体：立憲君主国（元首は英国王）

議会：一院制（123名、任期3年）

連立与党 国民党49、ACT党11、ニュージーランドファースト党8

野党 労働党34、緑の党15、マオリ党6

政府：国民党・ACT党・ニュージーランドファースト党による3党連立政権

首相：クリストファー・ラクソン（国民党）

外務大臣：ウィンストン・ピーターズ（ニュージーランドファースト党）

内政：2023年11月に6年振りの政権交代。

国民党（第一党）、ACT党及びニュージーランドファースト党の3党連立政権が誕生。

《外交》

豪州、米国、日本、中国を含むアジア太平洋地域との関係強化、太平洋島嶼国中心の支援、非核政策の堅持等が外交の基本政策

《経済》

全物品輸出額の約7割が農林水産品（中国25%、豪州13%、米国12%、日本5.4%）

主要産業は第1次産品（乳製品、肉類、木材・木製品、果実類、水産品、ワイン、羊毛類が7割程度を占める）であるが、最近では、水素を含む再生可能エネルギー事業、宇宙航空産業等の新たな産業も見られる。

出典：外務省「外務省基礎データ」、国土交通省国土政策局「各国の国土政策の概要」

タウポ市内・外の地熱発電所のあゆみ (参照：NZGA 2022 現在)

地熱発電所名 (方式)	稼働日	設備容量	累積容量	発電企業
ワイラケイ 地熱発電所	1958～1963	193 MWe	193 MWe	コンタクト エナジー
カウエラウ 地熱発電所	1966 年	8 MWe	201 MWe	NST & NTGAL
ワイラケイ 地熱発電所	1982 年	- 36 MWe	165 MWe	コンタクト エナジー
カウエラウ地熱発電バイナリー TG1	1989 年	2.4 MWe	167 MWe	ノバエナジー & NTGAL
オハキ 地熱発電所	1989 年	108 MWe	275 MWe	コンタクト エナジー
カウエラウ地熱発電バイナリー TG2	1993 年	3.5 MWe	279 MWe	ノバエナジー & NTGAL
オハキ 地熱発電所 (再評価)	1996 年	- 10 MWe	269 MWe	コンタクト エナジー
ワイラケイ地熱発電 BPT	1996 年	5 MWe	274 MWe	コンタクト エナジー
ポイヒピ 地熱発電所	1996 年	50 MWe	324 MWe	コンタクト エナジー
ロトカワ地熱発電所 A	1997 年	29 MWe	353 MWe	マーキュリー & TN2T
ナファ地熱発電所	1998 年	10 MWe	363 MWe	トップエナジー
モカイ地熱発電所 A	1999 年	55 MWe	418 MWe	TPC
オハキ地熱発電所 (ディレーティング)	2001 年	- 28 MWe	390 MWe	コンタクト エナジー
ロトカワ地熱発電所 (アップグレード)	2003 年	6 MWe	396 MWe	マーキュリー
カウエラウ地熱発電 TA3 Decom	2004 年	- 8 MWe	388 MWe	NST & NTGAL
カウエラウ地熱発電 TA3	2004 年	8 MWe	396 MWe	NST & NTGAL
ワイラケイ地熱発電バイナリー	2005 年	14 MWe	410 MWe	コンタクト エナジー
モカイ地熱発電所 B	2005 年	39 MWe	449 MWe	TPC
オハキ 地熱発電所 (ディレーティング)	2005 年	- 11 MWe	438 MWe	コンタクト エナジー
モカイ地熱発電所 (アップグレード)	2007 年	18 MWe	456 MWe	TPC
オハキ地熱発電所 (リレーティング)	2007 年	11 MWe	467 MWe	コンタクト エナジー
カウエラウ地熱発電 KGL	2008 年	100 MWe	567 MWe	マーキュリー
カウエラウ地熱発電 24	2008 年	8 MWe	575 MWe	イーストランド
ナファ地熱発電所 OEC 3	2008 年	15 MWe	590 MWe	トップエナジー
ロトカワナアワブルア地熱発電所	2010 年	140 MWe	730 MWe	マーキュリー & TN2T
テフカ 地熱発電所	2010 年	24 MWe	754 MWe	コンタクト エナジー
テフカ 地熱発電所アップグレード	2012 年	2 MWe	756 MWe	コンタクト エナジー
カウエラウ地熱発電 TOPP1	2013 年	24 MWe	780 MWe	イーストランド
ナタマリキ地熱発電所	2013 年	82 MWe	862 MWe	マーキュリー & TN2T
テミヒ地熱発電所	2014 年	160 MWe	1022 MWe	コンタクト エナジー
ワイラケイ地熱発電 A (ディレート)	2014 年	- 34 MWe	988 MWe	コンタクト エナジー
カウエラウ地熱発電 TG1 retire	2014 年	- 2.4 MWe	985 MWe	ノバエナジー
カウエラウ地熱発電 TG2 retire	2017 年	- 3.5 MWe	982 MWe	ノバエナジー
オハキ 地熱発電所 (ディレート)	2017 年	- 11 MWe	972 MWe	コンタクト エナジー
カウエラウ地熱発電 KGL (ディレート)	2017 年	7 MWe	978 MWe	マーキュリー
オハキ 地熱発電所 (ディレート)	2017 年	- 6 MWe	972 MWe	コンタクト エナジー

カウエラウ地熱発電 TAOM	2018年	25 MWe	997 MWe	イーストランド
ナファ地熱発電所 OEC4	2021年	31 MWe	1028 MWe	トップエナジー
ロトカワナアワプルア (アップグレード)	2021年	3 MWe	1031 MWe	マーキュリー
ロトカワナアワプルア (アップグレード)	2021年	2 MWe	1033 MWe	マーキュリー
タウハラ地熱発電所 CST-TF	2023年	184 MWe		コンタクトエナジー
テフカ U3 地熱発電所 ORC	2024年	50 MWe		コンタクトエナジー
開発中				
ナタマリキ地熱発電所 OEC5	2026年	37 MWe ORC		マーキュリー
ナファ地熱発電所 OEC5	2025年	30 MWe ORC		ナファ Generation
ワイラケイ地熱発電 Repower	2026年	45 MWe		コンタクトエナジー
タラウエラ Ormat Power Plant 2	2025年	25 MWe ORC		イーストランド& Ngati Tuwharetoa
新規事業 プロジェクト				
タヘケ A	2027年	30 MWe		イーストランド& タヘケ 8C Inc
ティキテレ A	2028年	45 MWe		オーマット& ティキテレパワー社
ティキテレ B	2029年	15 MWe		トゥアラマタタ コレクティブ

BPT- バックプレッシャー タービン

KGL- カウエラウジェネレーション Limited

NTGAL - ナティトゥファレトア Geothermal Assets Limited

OEC- オーマット Energy Converter

TA- ターボオルタネーター

TAOM- テアヒオマウイ

TG - タラウエラ Generation

TOPP- タラウエラ オーマット Power Plant

TPC- トゥアロパキ Power Company

TN2T- タウハラ ノース No.2 Plant

NST- ノルスケ Skog / タスマン Pulp and Power

OEC- オーマット Energy Converter

CST-TF - Condensing Steam Turbine - Triple Flush

pg. 2

Dr. Greg Bignall作成、栗村亜紀氏翻訳

地熱発電の特徴

- ・安全・安心・頼れる再生可能エネルギー
純国産エネルギー（燃料の輸入が不要）、余剰熱の有効利用（地域産業の活性化）
安定電源（天候・昼夜・季節を問わず発電）、地球にやさしい電源（CO₂の排出量が少ない）
- ・地熱発電所1万kWで約12,900世帯分を賄える。一方、太陽光発電1万kWで約2,200世帯分。
- ・地熱発電開発の流れ

概要 → 精査 → 評価・計画 → 許認可手続 → 建設 → 発電所運転

第一種事業 出力1万kW以上

環境アセスメントの実施が義務付けられている事業

第二種事業 出力7500kW以上1万kW未満

事業の規模や影響の程度に応じて、個別にアセスメントの要否が判断される事業

条例アセス（地方自治体による環境影響評価）

地方自治体の条例に基づき、地域の特性に応じた基準で実施される環境アセスメント。法アセスの対象とならない規模等が小さい事業なども、各自治体の判断により対象となる場合がある。

地 元 理 解	約2年		約3年	約3～4年	約3～4年	
	地表調査	掘削調査	調査（調査井掘削等）	事 業 化 判 断	生産井・還元井掘削	発電設備設置
	調 査		探 査		開 発	生 産
	重力探査等を実施し、地下の構造を把握	実際に井戸をほり、地下の詳細構造を把握	小口径の調査井を掘削し、上記の噴出量等を確認し、持続的な発電の可能性を評価		大口径の坑井を掘削し発電に供する蒸気を回収	環境影響評価を踏まえ、パイプライン等の設備設置や発電所を建設

資源リスク : 探査をしても採算が見合わないと判断され、開発に至らないリスクがある

リードタイム : 初期の調査から運開まで10年以上かかり、コスト回収まで長期投資が必要

自然公園・国有林 : 許認可に時間がかかる、または許認可が下りない場合もある

温泉との共生 : 温泉に悪影響を及ぼすとの懸念を払しょくするため時間をかけた理解促進が必要

社会システム :

搬入路新設費用、送電網の新設費用、グリッド問題、各種手続きの煩雑さ、環境アセス他

・県内の地熱開発の状況

- 県内でも複数の資源量調査が実施されており、環境省ガイドラインに基づき地域協会を設置
- 温泉法や自然保護法など関係法令が多岐にわたり、また地域共生型事業にわたり、また、地域共生型事業の実施が重要であることから、県関係課（環境政策課、自然保護課当）もオブザーバーとして地域協議会に参加。
- 地元団体や源泉所有者、自治体との合意形成が進まず、協議会設置を断念、資源量調査を実施できなかった事例も。

・国・県による支援

国事業 JOGMEC（エネルギー・金属鉱物資源機構）助成金
固定価格買取制度（FIT）による売電（資源エネルギー庁）
「地熱開発加速化パッケージ」（2024）
県事業「みやぎ二酸化炭素排出削減支援事業」等

地熱発電事業に係る県内のアセス手続き実施状況（手続終了1件、手続中1件）

- 鬼首地熱発電所設備更新計画 ……電源開発（株） 法第1種：出力 14900kW
昭和 50 年に運転開始した施設の老朽化に伴う設備更新計画について、平成 28～30 年にかけて
手続きが行われ、令和 5 年 4 月から再稼働
- 高日向山地域地熱発電計画（仮称） ……電源開発（株） 法第1種：出力 15000kW 級
アセス手続中、令和 7 年 4 月に配慮書手続終了



10月2日(木) 宮城県保健福祉部精神保健推進室

○ 資料 「宮城県の発達支援施策について」 **資料2**

○ 内容 (令和7年10月2日時点の取組)

1. 発達障害者支援法及び国の支援施策

・発達障害者支援法の全体像

平成28年5月 超党派の議員立法により「発達障害者支援法の一部を改正する法律」成立
主な趣旨：○発達障害者に対する障害の定義と発達障害への理解の促進

定義 発達障害＝自閉症、アスペルガー症候群その他の広汎性発達障害
学習障害、注意欠陥多動性障害などの脳機能の障害で、
通常低年齢で発現する障害

○発達生活全般にわたる支援の促進

○発達障害者支援を担当する部局相互の緊密な連携の確保、関係機関との協力体制の整備等

【都道府県】 発達障害者支援センター（相談支援・情報提供・研修等）、
専門的な医療機関の確保等

【国】 専門的知識を有する人材確保（研修等）、調査研究等

・発達障害者支援法の一部を改正する法律概要

平成28年の改正では、発達障害のある方への支援の一層の充実をはかるため、法律の全般にわたって改正が行われた

2. 宮城県の発達障害者支援施策

・宮城県の発達障害児者支援の計画・方針

ライフステージに応じて身近な地域で支援を受けられる体制構築

-障害福祉計画（第7期障害福祉計画・第3期障害児福祉計画） 期間 令和6～8年度

-第8次地域医療計画 期間 令和6～11年度

・宮城県における発達障害児者総合支援事業

- 発達障害者支援センター運営事業
- 発達障害者地域支援マネージャー配置事業
- 障害児等療育支援事業
- 発達障害者支援推進会議
- 発達障害者家族支援事業
- 発達障害専門医療機関ネットワーク構築事業

・宮城県の発達障害児者支援体制について

- 一次支援機関（障害児等療育支援事業）

発達の気になるお子さん・発達障害がある成人期の方（疑い含む）やそのご家族、支援者の方が、身近な地域で療育をはじめとした支援上の相談ができる。

- 二次支援機関（発達障害者地域支援マネージャー）

発達障害のある方やご家族が身近な地域で支援を受けられる体制をつくるため、各圏域の「発達障害地域支援マネージャー」の配置を進めている。

- 三次支援機関（発達障害者支援マネージャー）

発達障害者支援センター「県直営センター」（主に子ども18歳未満を対象）

発達障害者支援センター「えくぼ」（主に大人18歳以上を対象）

3. 宮城県の主な事業実績

障害福祉計画（第6・7期）・障害児福祉計画（第2・3期）

	成果目標項目	令和4年		令和5年		令和6年		令和7年	令和8年
		目標	実績	目標	実績	目標	実績	目標	目標
発達障害者等に対する支援	発達障害支援地域協議会の開催（回）	2	0	2	1	1	1	1	1
	発達障害者支援センターによる相談支援（件）	800	821	800	611	830	454	830	830
	発達障害者支援センター及び発達障害者地域支援マネージャーの関係機関への助言（回）	363	836	399	840	840	837	840	847
	発達障害者センター及び発達障害者地域支援マネージャーの外部機関や地域住民への研修、啓発（人）	61	138	67	124	140	118	140	147
	ペアレントトレーニングやペアレントプログラム等の支援プログラム等の受講者数（保護者）及び実施者数（支援者）	64	68	96	39	70	96	70	70
	ペアレントメンターの人数	20	23	20	23	23	20	25	25
	ピアサポートの活動への参加人数	53	166	77	131	170	100	170	178



② 地球科学者（地熱資源専門）による講義

博士 グレグ・ビッグナル

地熱資源スペシャリスト



グレグ・ビッグナルは 1995 年にオークランド大学の地熱研究所で地質学の博士号を取得しました。日本で博士研究員として研究を行った後、キングストン・モリソン社（現 ジェイコブスニューージーランド社）でインドネシアとニューージーランドの地熱開発に従事し、その後、JSPS フェローシップに採用され、東北大学工学部（日本）で教員として勤務しました。2004 年にニューージーランドの政府系科学研究所 GNS サイエンスに加わり、主任研究員として東南アジアおよび西太平洋地域における地熱資源の容量評価と探査プロジェクト、およびニューージーランドの資源開発許可公聴会における専門家証言に注力しました。

2009 年から 2014 年まで、グレグはニューージーランド政府が資金提供している「ニューージーランドの地熱資源」および「ニューージーランドの地熱資源の活用～より深く、より高温に」の研究プログラムを管理し、2014 年 5 月から 2019 年 3 月まで GNS サイエンスの地熱科学部門の部長を務めました。2019 年 8 月、グレグは **Baseload Capital Sweden AB** の最高地質責任者として入社し、その後 2021 年に G&A Geothermal Advice Limited を設立し、日本、台湾、インドネシア、ニューージーランドにおける発電/熱直接利用イニシアティブ、および東アフリカにおける援助・開発プロジェクトのための地熱サイト評価を支援しています。

グレグは 2011 年にニューージーランド王立協会会長賞を受賞しました。受賞理由は“ニューージーランドで利用されている再生可能地熱エネルギーを強化する研究に基づく技術貢献”です。グレグは *Geothermics* 誌の元副編集長、国際地熱協会の理事（2019～2023 年）、そして現在ニューージーランド地熱協会の理事を勤めています。グレグは複数の大学の大学院生の論文を共同指導したほかガジャ・マダ大学（インドネシア）と共同で GNS サイエンスの NZAid 研修プログラムを指導。またニューージーランド、インドネシア、チリ、ケニア、日本で技術研修を提供しました。

1. 専門分野： 地熱資源 / 地球科学
2. 所属： **G&A Geothermal Advice Limited**
33A Puriri Street Taupo, New Zealand . Ph.+64 27 375 4188 / greg.bignall@yahoo.com
3. 国籍： ニューージーランド/イギリス（二重国籍）
4. 学歴：

機関	学位/資格	授与日
オークランド大学	理学士(地質学)	1985
オタゴ大学	修士(地質学)	1987
オークランド大学	地熱エネルギー技術学位	1990
オークランド大学	博士号	1995 (1994 受賞)

5. 専門団体（過去と現在から抜粋）

- 国際地熱協会（現在）、**国際地熱協会 理事（2019～2023年）**、国際地熱協会 理財担当（2023年）
- ニューージーランド地熱協会（1994～現在）ニューージーランド地熱協会理事（2019～2021、2025～現在）
- ニューージーランド企業・技術革新・雇用省（MBIE）査定者/主任査定者、科学投資エンデバー基金とスマートアイデア 2016～現在
- *Geothermics* 誌 副編集長（アジア太平洋地域、2007～2010年）
- 国際地熱技術パートナーシップ 2011-2015. 運営委員会/ニューージーランド技術 代表
- その他: (a) 欧州 IMAGE (“Integrated Methods for Advanced Geothermal Exploration”) プログラム 諮問委員;
(b) アイスランド深部掘削（スーパークリティカル）プロジェクト科学計画コーディネーター（2011-14, IDDP-2);
(c) オークランド大学 地熱研究所招待講師（現在）; (d) ニューージーランド マオリ評議会地熱アドバイザー（現在）

6. 受賞/フェローシップ

- 2011 ニューージーランド王立協会 2011 会長賞受賞：“ニューージーランドで利用されている再生可能な地熱エネルギーの強化研究に基づく技術貢献”
- 1999 日本学術振興会 (JSPS) 博士研究員 (東北大学工学部環境科学科大学院)
- 1998 日本 文部科学省 博士研究員 (高知大学理学部水熱化学研究室)
- 1994 日本学術振興会 (JSPS) 博士研究員 (岡山大学 三朝キャンパス 地球内部研究室)

7. 国際業務経験: ニューージーランド、インドネシア (スマトラ島、ジャワ島、スラウェシ島)、日本 (主に東北地方と九州)、台湾 (大屯、瑞穂郷)、フィリピン、ケニア (メネンガイ)、モンゴル (シャルガルジュート)、タイ (各地)、ロシア (ムトノフスキー)、アイスランド (IDDP)、ベトナム (ビンチャウ)

8. 雇用履歴

期間	組織	主な活動の内容
2021年7月 ～ 現在	G&A Geothermal Advice Limited (G&A地熱アドバイス・ リミテッド)	<ul style="list-style-type: none"> 地球科学に関するアドバイス適用：インドネシアのカモジャン、スンガイ、ペヌー、ブキットダウン、ラヘンドン (PGE 運営)、ソリク マラビ (KS オルカ)、ランタウ デダブ (PT スプリーム エナジー); 大屯 (台湾)、メネンガイ (ケニア)、チェザーノ (イタリア); イースト ブロウリー (米国); アラシェヒル (トルコ); 胆振、風間浦、霧島 野々湯、西和賀、その他 日本各地。発電用と熱直接利用のアドバイス デューデリジェンス アドバイス (PGE スマトラ州 ソリク・マラビ; 大林組 イーストランドジェネレーション、カウエラウ) 地熱リスク軽減施設へのアドバイス/ニューージーランド政府 外交貿易省; アルタ (ジブチ); ギセニとヴィルンガ (ルワンダ); イバダクリ (タンザニア) NZ マオリ評議会へのティキテレ地熱システム管理草案 (ワイタンギ審判所にて 2024～2025; Wai2358 クレーム, ニューージーランド 地熱戦略 & 資源管理法 改正法案 (国会 環境委員会への口頭提出を含む))
2019年8月 ～ 2021年6月	Baseload Capital Sweden AB. (ベースロードキャピタル スウェーデン AB)	<ul style="list-style-type: none"> BC のグローバル地質科学チームを率いて、GIS (地理情報システム) を活用し 調査資料の調達を行い、地熱発電のための地質学的サイトおよび環境の特定と評価を実施 (米国西部、日本、台湾)。科学指導。
2004年5月 ～ 2019年8月	Institute of Geological and Nuclear Sciences (GNS Science), New Zealand (GNSサイエンス)	<p>上級科学者/地熱科学部部長 (2014年5月～2019年3月) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ニューージーランド政府 (ニューージーランド科学技術革新省) 出資の研究 「<i>Harnessing New Zealand's Geothermal Resources: Hotter and Deeper</i> ニューージーランドの地熱資源の活用～より深く高温に」 プログラム リーダー。GNS の SSIF プログラム 「<i>Geothermal Resources of New Zealand</i> ニューージーランドの地熱資源」 (2009～2013) の地熱研究マネージャー 地熱資源 / フィールド管理およびリスク軽減のための地質学的総合 (NZ、インドネシア、日本、タイ)。GNS によるコンタクトエネルギー、マーキュリー NZ、Ngati Tuwharetoa Geothermal Assets, トップエナジーリミテッドへの商業プロジェクトの管理 (ニューージーランド研究科学技術省/米国エネルギー省 向け「太平洋諸島20ヵ所および領土の地熱ポテンシャル評価」を含む) NZAid 出資のワークショップや専門短期コースのコーディネーター/講師。ガジャマダ大学 (インドネシア)、JOGMEC (日本)、タイと連携 専門家証人: カウエラウ、ナタマリキ、ナファの資源利用許可 公聴会にて: (2005, 2009, 2010, 2015～2017年)。地方自治体およびマオリの各部族との仲介

1998年9月 ～ 2004年4月	Post-doctoral research and faculty in Japan (博士研究員研究 と日本での教員)	<ul style="list-style-type: none"> ● 日本学術振興会 特別研究員、日本 東北大学大学院 環境科学科教員 ● 文化科学省、日本 高知大学 水熱化学研究所の博士研究員 深部地熱貯留槽における熱および物質移動 (実験室/現地作業); 参照 : "Investigation on Design Methodology of Supercritical Subsurface Boiler for Next Generation Geothermal Energy Extraction"
1995年5月 ～ 1998年4月	Kingston Morrison Limited (現 Jacobs NZ)	プロジェクト地質学者/岩石学者 (地質科学コンサルタント)。インドネシアのワ ヤン ウィンドゥ、カラハ ボダス、シバヤック開発プロジェクトへの出向含む; McLachlan (ポイヒビ) 地質サービス、ニュージーランド

9. 代表的な出版物 (査読付き論文、書籍の章、技術出版物が 100 件以上):

1. **Bignall, G.**, Kennedy K., 2024. Brief of evidence before the Waitangi Tribunal WAI 2358, in the matter of the National Freshwater and Geothermal Resources Inquiry. "Ngāti Rangiteaorere's Draft Tikitere Geothermal System Management Plan". Wāhiao Marae / Rotorua, 9-13 December 2024
2. O'Sullivan, J.; Abudurachman F.; **Bignall, G.**; Bromley, C.; Dekkers, K.; Ghassan M.; Gravatt, M.; Hastuti, P.; Indra, A.; Nugraha, R.; Pasaribu, F.; Popineau, J.; Prasetyo, I.; Rai, V.; Renaud, T.; Riffault, J.; Yuniar, D.; O'Sullivan, M.; 2023. A new modelling study of the Kamojang geothermal field. Proc. 48th Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, Stanford Univ., Stanford, California, USA. February 11-13, 2023. SGP-TR-214. 13 p
3. Rosenberg, M.D.; Wilson, C.J.N.; **Bignall, G.**; Ireland, T.R.; Sepúlveda, F.; Charlier, B.L.A. 2020. Structure and evolution of the Wairakei-Tauhara geothermal system (Taupo Volcanic Zone) revisited with a new zircon geochronology. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 390, Article 106705
4. **Bignall, G.**; Alcaraz, S.A.; Nakao, K.; O'Keefe, H. 2020. Investing in exploration geoscience and innovation: A GIS-based geothermal resource prioritisation tool for Tohoku region, Japan. Paper 105. 42nd New Zealand Geothermal Workshop 2020, 23-26 November 2020. Pahia, New Zealand.
5. Chambefort, I.; Lewis, B.D.; Simpson, M.P.; **Bignall, G.**; Rae, A.J.; Ganefianto, N. 2017. Ngatamariki geothermal system: magmatic to epithermal transition in the Taupo Volcanic Zone, New Zealand. *Economic Geology*, 112, 319-346
6. Wilson, A.; Nicholson, T.; **Bignall, G.**; Bradshaw, D. 2017. Kaitiakitanga Future Geothermal Innovation and Direct Use. 39th New Zealand Geothermal Workshop. Rotorua, New Zealand. Keynote Address. 5 p.
7. Simpson, M.P.; **Bignall, G.** 2016. Undeveloped high-enthalpy geothermal fields of the Taupo Volcanic Zone, New Zealand. *Geothermics*, 59B, 325-346
8. Milicich, S.D.; Bardsley, C.; **Bignall, G.**; Wilson, C.J.N. 2014. 3-D interpretative modelling applied to the geology of the Kawerau geothermal system, Taupo Volcanic Zone, New Zealand. *Geothermics* 51, 344-350
9. Batkhishig, B.; Noriyoshi, T.; **Bignall, G.** 2014. Magmatic-Hydrothermal Activity in the Shuteen Area, South Mongolia. *Economic Geology*, 109, 1929-1942
10. Chambefort, I.; Lewis, B.; Wilson, C.J.N.; Rae, A.J.; Coutts, C.; **Bignall, G.**; Ireland, T.R. 2014. Stratigraphy and structure of the Ngatamariki geothermal system from new zircon U-Pb geochronology: implications for Taupo Volcanic Zone evolution. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 274, 51-70
11. Friðleifsson, G.O.; Elders, W.A.; **Bignall, G.** 2013. A plan for a 5 km-deep borehole at Reykjanes, Iceland, into the root zone of a black smoker on land. *Scientific Drilling*, 16, 73-39
12. Batkhishig, B.; Tsuchiya, N.; **Bignall, G.** 2010. Magmatism of the Shuteen Complex and Carboniferous subduction of the Gurvansaikhan terrane, South Mongolia. *Journal of Asian Earth Sciences*, 37, 399-411
13. Neilson, G.; **Bignall, G.**; Bradshaw, D. 2010. Whakarewarewa a living thermal village, Rotorua, New Zealand. Paper 3310. Proc. World Geothermal Congress 2010. Bali, Indonesia, 25-30 April 2010. International Geothermal Assoc. 7 p.
14. Tsuchiya, N.; Tohji, K., **Bignall, G.**, Application of a Georeactor : Sustainable Hydrogen Generation using Solar and Geothermal Energy Sources. Proc. 26th NZ Geothermal Workshop 2004, Auckland, New Zealand. p95-99
15. Friðleifsson, G.O.; Elders, W.A.; **Bignall, G.**; Pálsson, B. 2012. IDDP – Approaching the Supercritical. Paper 123. 34th New Zealand Geothermal Workshop, 19-21 November, 2012. Auckland, New Zealand. 4 p.

その他 180 件を超える、ニュージーランドおよび海外のクライアント、マオリ Trust、資源申請許可書 提出用の GNS 機密 コンサルティング レポート。そして Kingston Morrison Limited (様々なクライアント) 向けのレポート。



地熱：熱水のパワー

(地球のエネルギーはこうして使うことができる)


November 2025

グレッグ ビグナル 理学博士 (地質学)
G&A Geothermal Advice Ltd. 代表取締役
(G&A 地熱アドバイザー)
ニュージーランド地熱協会




荻村 聖記
G&A Geothermal Advice Ltd. 理事
WING (Women in Geothermal) メンバー
地熱地熱コーディネーター
専業翻訳(日本/ニュージーランド/英国)



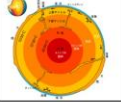
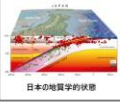

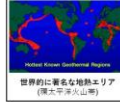


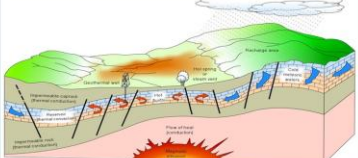
今日のトピックス

- 地熱システムのあらまし
- ニュージーランドと日本の地熱開発の状況
- 地球科学と工学の最善適応で、地熱開発におけるリスク軽減
- 地熱エネルギー利用の応用のしかた
- 資源管理、モニタリング、地域の関わり
- まとめ




地熱システムって何？

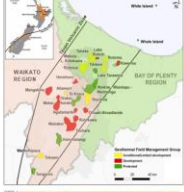


地熱のシステム：
熱のエネルギーの地表への移動



地熱エネルギー：
直接利用(居住、産業)や発電に活用される資源




ニュージーランドの地熱開発の背景

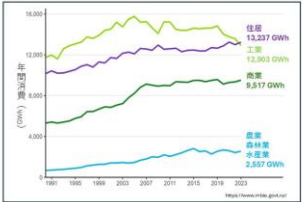


- ベースロード電力
- 国内の総電力のうち約21%の割合を占める(2025)
- 急速に増えている地熱の直接利用(地中熱ヒートポンプ等)や電気自動車 etc
- ニュージーランド政府は再生可能エネルギー資源を最大限利用する事を目標に設定した
- 国の多様なエネルギー資源を効率良く利用し、ニュージーランドほぼ全土のエネルギーポテンシャルを環境調和をベースに開発してゆく事を目指している(2030年迄に再生可能電力100%)

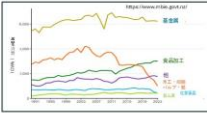


分野ごとのニュージーランドの電力消費




2023年までの電力消費量はほぼ横ばいで、0.2%アップの39,130 GWhでした。

史上初めて、住宅消費量が産業消費量を上回りました(過去5年間で4.6%の増加で、75,000件以上の新規住宅接続が追加されました)

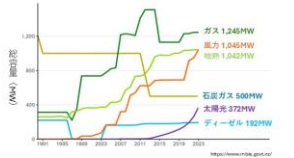


工業分野での電力消費量は木工・パルプ・紙・印刷加工業で減少を反映しています。これはノルウェー製紙ノルスケ・スコグ社が、カエラウ地方にある新聞用紙工場のタスマン製紙所を2021年に閉鎖したこと、そしてサイクロンGabrielleが影響しています。

EV(電気自動車)の増加により、運輸業での電力消費量は増えています。ニュージーランドの車輦保有数におけるEV台数は、2021年末で29,292台でしたが2023年末には76,506台に増えています。



ニュージーランドのプラント種別の稼働能力




2023年の発電容量は2.2%増加しました。

これは主に太陽光発電容量の継続的な増加によるものです。増加は主に分散型発電容量の増加でしたが、国内初の実用規模太陽光発電所も2023年に稼働を開始し、33MWの発電容量が追加されました。

カイウラ・タウンス風力発電所とハラバキ風力発電所の稼働開始により、風力発電容量は10.4%増加し、合計1,045MWとなりました。

現在の発電状況

発電設備	(MW)	割合	稼働	稼働率
水力	0 MW	-	135	-
風力発電	69 MW	1.3%	168	41%
石炭	0 MW	-	750	-
ガス	299 MW	5.6%	1388	23%
地熱	1365 MW	22.6%	1281	94%
その他	3004 MW	58.4%	5415	57%
ディーゼル	0 MW	-	156	-
太陽光	63 MW	1.2%	171	37%
風力	609 MW	11.5%	1028	59%




地方の焦点


持続性のある新しいビジネスの機会と発展

- 地熱は地方の経済発展の要の手段
- 焦点: 地熱の直接利用

アクティビティ:

- 密に関わる: 産業、政府、公共、マオリ族
- 推進: 地方の再生エネルギー-活用品点
- 繋げる: 熱の供給者と熱の利用者
- 支持: 意欲動機を刺激と自発力





地方自治体の機能

地熱システム管理プラン


- 異なる使用方法のための地熱システム区分け
- 資源配分の制限を含める
- 複数の価値、使い方と利用者のバランス

許可内容に沿って、開発による影響を監視。

以下の理解を要する:

- 地熱システムの健康状態
- その地熱システム(モデル)が利用にどう反応するか


科学と地域コミュニティ価値に基づいたもの

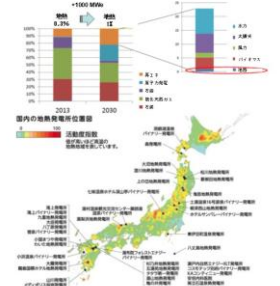


日本の地熱開発の背景

日本は地熱資源のポテンシャルが高いものの現状の発電能力は限られているという特徴があります。

日本は再生可能エネルギーの発電量を増やし、カーボンニュートラルを実現するために、小規模発電所への注力を進めています。規制緩和、財政的インセンティブ(例: 固定価格買取制度)、そして発電と環境・地域社会の利益のバランスをとる開発を通して、進展が見られます。





日本の地熱開発の背景

- 14.9 MWeの安比地熱発電所(岩手県)は2024年3月に稼働を開始しました。6.5 MWeの南茅渚地熱発電所(北海道)の建設は2019年に開始され、2024年5月に稼働を開始しました。秋田県木山地熱発電所の建設は2029年の完成が予定されています。
- その他の地域では、1 MWe未満の地熱発電プロジェクトが進行中です。

- 松川地熱発電所(出力23.5MWe、岩手県)は、1966年に建設された日本初の地熱発電所です。2022年に閉鎖され、14MWeの発電所に建て替えられる予定で、現在環境アセスメントが行われています。
- 八丈島地熱発電所(出力3.3MWe、1999年以降、東京都)は2019年に閉鎖されました。八丈町は2022年に4.4MWeの新たな発電所を建設する計画でしたが、掘削の困難さによりプロジェクトは遅れています。

日本の最近の開発状況

- 経済産業省エネルギー庁は2024年に、在来型そして次世代地熱システムの開発計画を含む「地熱開発加速パッケージ」を発表しました。

- 従来型の地熱システムについては、「地熱フロンティアプロジェクト」に重点が置かれており、政府は民間企業のアクセスが制限されている地域(例: 自然公園内など)において掘削を含む初期調査を実施し、必要な許可をワンストップサービスで進めます。
- 次世代地熱システムについては、政府は官民協議会を設立し、民間企業の参入を推奨し、補助金や融資による事業化を促進して実現可能性評価を強化し、国内実証プロジェクトを開発します。

地熱プロジェクトは可能だろうか？

- 地熱開発に関わるリスクを減らすには、地中の水文学的システムと構造を理解する事が必須
- 適切に選択されたスケールの地熱開発は、環境への影響を緩和
- 地域住民と開発企業 / 法規関係者(行政など)が連動することでそれぞれの志望を融合させる事が重要

地熱エネルギーの活用

発電か？ 熱の直接利用か？

温度

- 200°C以上: フランチュアタイプ/ハイブリッド型地熱発電
- 150°C以上: ハイブリッド型地熱発電
- 100°C以上: 冷熱と熱
- 90°C以上: 地熱発電
- 80°C以上: 地熱発電
- 70°C以上: 地熱発電
- 60°C以上: 地熱発電
- 50°C以上: 地熱発電
- 40°C以上: 地熱発電

発電と熱直接利用の可能な適応範囲

地球科学 = 低リスク開発

地中のシステム状況理解するために、全ての資源データを融合する

意思決定を補助するための科学的方策を確立する

ほとんどの地熱資源は開発に有益な特性を持っているが、問題になったり有効利用を制限せざるを得ない特性を持っている事もある

地球科学的な考察

- 温度
- 浸透性
- 良性流体化学
- 浅部貯留槽(掘削する深さ)
- 地質学的な障害

地球科学 = 低リスク開発

プロジェクトのリスク

費用

リスク

事前調査

探査

試験

プレ商用/地熱の

掘削

発電所の建設

操業開始

メンテナンス

予備調査

地球化学

地質学

地熱システムを特徴づける

- 水文学
- 流体の源
- 深部の構造を推測する
- 貯留槽の温度は？
- 化学(開裂、制御される問題)
- 貯留槽の存在
- モニタリングのためのベースライン

地質学的構造は？

地球物理学的描写

地球物理学調査の成功は、構造描写テクニックの最適な組み合わせによる

- 熱の流れの調査
- 透視性
- 透視性
- 地磁気地電流
- 重力
- 地震探査
- 地磁気
- 掘削孔地球物理

3D地磁気地電流モデル

推測される上昇流と流出

貯留槽の環境の兆候

G&A

地熱ドリリング(地熱掘削)

これまでの調査結果を組み合わせて、概念的モデルを用いた確実に実証された掘削政策が必要となる
 深部地熱井(深さ1km以上)の掘削に使う装置は、石油業界の開発と似ている



だがしかし...

- 地熱システムには、ガス・石油・水用など既存の掘削とは異なる実践方法を使う(水圧破砕法は使わない)
- 最も異なるのは、岩石中の地熱水の構成であり、それらをコントロールしながらの掘削である点
- 私達は地熱水の路筋を保護しながら 浸透性のあるゾーンを狙う為の最良の技術を使います



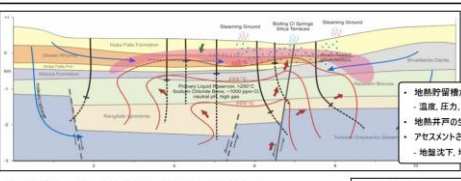
噴出防止装置(BOP)



掘削管の組み直し

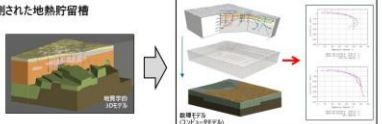
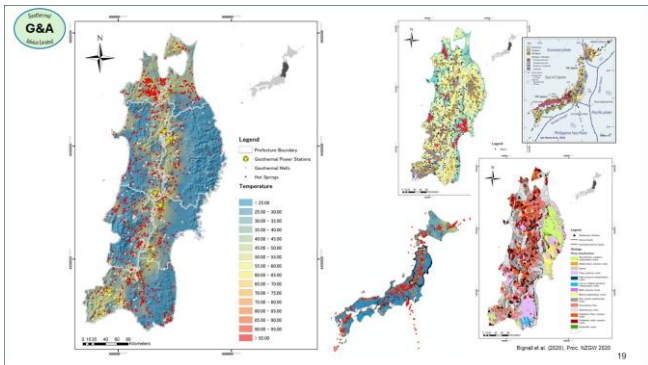
G&A

概念的モデルと開発シナリオ(数理)モデル



- 地熱貯留層が確認された
 ・温度、圧力、流体化学、浸透性
- 地熱井の生産性が予測される
- アセスメントされる危険因子
 ・地盤沈下、地震活動、温泉への影響

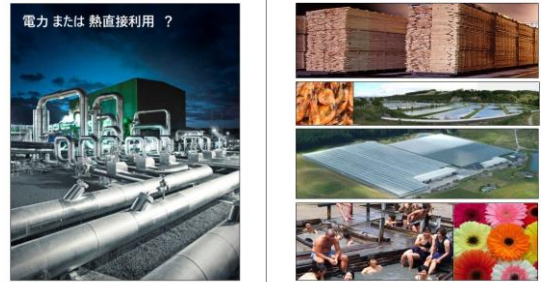
数理モデル(コンピュータモデル)は、推測された地熱貯留層の範囲を具体化するもの
 熱と流体をインプット
 推測の井戸温度と圧にマッチ
 開発シナリオを入れてテストする(環境・資源・他の地熱利用者への影響を解析)

G&A

地熱エネルギーの応用

電力または 熱直接利用 ?



G&A

電力と産業

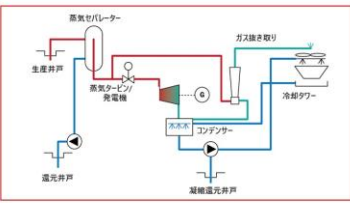
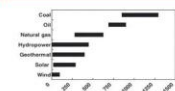
メガワット(MWe)って何?

メガワットエレクトリック(MWe)は発電施設から出る 電力の出力単位
 生活に使う電力の基本単位はキロワットアワー(kWh)で、考え方としては1000ワットの電化器具(電気ヒーターなど)を1時間使用、又は1000ワットの電球10個を1時間使用できる単位。
 1メガワット(MW)の地熱発電設備からは約800件の家庭の電力が供給できる。



G&A

フラッシュタイプ

通常、地熱発電所は同規模の石炭火力発電に比べて、CO₂排出量が石炭火力の5%で、SO₂(二酸化硫黄)排出量が石炭火力の1%のみです

G&A

タウハラ地熱発電所 (フラッシュタイプ)




富士電機のタービン

G&A

バイナリー循環タイプ



タママリキ 82 MWe バイナリー循環地熱発電所 (Mercury NZ / Tauhara No 2 Trust)



バイナリー循環地熱発電は 大気中への排気量がほぼゼロで 液体の漏れもない

テフカ3/ワイラケイ バイナリー発電施設

テフカ3地熱発電所のバイナリー発電施設
Te Huka 3 Binary Power Plant

ワイラケイ地熱発電所のバイナリー発電施設
Wairakei Binary Power Plant

25

クライメオンの小規模熱発電ユニット

低圧でオーガニック ランクサイクル(ORC)の原理を使い、クライメオンのシステムは熱水と冷水の間の温度差を発電に利用する

各モジュールは以下で成り立つ:

- エバポレーター: 熱を内部の媒介液に渡す
- タービン、発電機: 熱エネルギーの電力への変換
- 冷却システム: 熱をモジュール外の冷却水回路へ運ぶ

有効電力量150kW (1ユニット)

熱源 一般に 70°C~120°C
冷却源 一般に 0°C~30°C

26

熱の直接利用 / 地域社会への効果

熱の直接利用

コミュニティ

小規模発電施設

園芸作物

観光

27

温泉と観光

ハムナ

ワイラケイテラス

28

温室ハウス農業

グルメモカイ 株式会社

11.4ヘクタール (114,000 m²) の地熱ヒート温室

29

水産業 - 園芸作物 - 蜂蜜プロセッシング

熱帯エビの養殖

アラタキハニー ロトルア (ワイオタフ)

熱帯エビの釣り池

プランチーフローラ (ホロホロ)

30

地中の地熱ヒートポンプ

ヒートポンプ

冬には温かく
夏には冷たい

冬の間は地中から熱を得る
夏の間は地中に熱を放散する

地中のパイプのループ

Photo: <https://greenearth.co.nz>

31

クライストチャーチ空港

住宅

冷やす: 汲み上げた12°Cの地下水を熱交換器に接触させて媒介液を冷やします。空港施設内に配置されたループ内を冷えた媒介液が循環。

暖める: 冷却作用をリバースさせ、地下水から熱を吸収。吸収した熱はループ内の40°Cの媒介液を温めることに使われ、温度が下がった地下水は貯留槽に戻します。これらのシステムはコンピューターで管理しています。

右の写真: キーパー・エリア (熱を輸入する設備)

左の写真: 地下暖房システム

このシステムは 地面に埋められたパイプの中を 循環する 流動液で作用しています。

循環する流動液が地中の熱を吸収し、熱は建物の暖房システムに転送されます。

32

産業界の地熱直接利用

ワイワイ・タウハラ

松の製品、造型、木板作り

カウエウ

清潔な高気、紙生産

モカイ

牛乳パウダー、UHT(超高温加熱処理法)

33

地熱カスケード利用

ワイワイ・タウハラ

林業木材加工への適用

地熱発電所 (200°C) → 食品加工 (150°C) → アパートメント (100°C) → 温室ハウス (80°C) → 魚介の養殖 (60°C)

熱帯工場の養殖
ワイワイアラス
ビール醸造

34

資源管理の鍵となる要因

資源管理の枠組み

- 資源管理法議事(ニュージーランド) 地方自治体の焦点
- 徐々に進化する日本の規制枠組み

地域コミュニティの要望と結合する

地域コミュニティ支援

適応性のある管理 & 環境モニタリング

- 管理が必要な地域を見極める
- 物理的/化学的変化を検出する
- 未来の使い方をモデルする

35

ニュージーランド資源管理法(1991)

この法令において 持続可能な管理とは、使用の管理・開発の管理・天然資源や物的資源の保護を一定の方法、一定の速度で行う事を意味します。

これは人々と地域が社会的幸福・経済的幸福・文化的幸福を、そして健康と安全を自分たち自身に供給できるように支援するものです。

同時に

- 未来の世代が必要とするであろうニーズに見合うよう、天然資源と物的資源(鉱物を除く)の発展潜在能力を維持させる、そして
- 空気、水、土、生態系の生命維持能力を保護
- 環境にあらゆる有害作用を起こす活動を回避し、修正し、環境への影響を緩和するものです

結果

16万ドル(1300万)の罰金が課せられました

Contact fined \$160,000 for system failure affecting Huka Falls

還元地熱水のごく一部は水温調節するために少規模の人工地に溜めず、この事例は人工地の管理を怠ったため池が破損し地熱水が周囲の農地やワイポウウェア川に流れしまった事故です。

36

ニュージーランドの規制過程

資源管理法で定められた資源開発許可申請処理の各過程の最大時間

(小野氏 2013年)

37

地熱発電施設による環境リスク

環境リスク	回避方法	処置方法	代替入線処理	関連費用	リスク継続性
汚水漏出・地熱水の汚濁	全てのミミツル漏出液を回収	地熱天然水の質を向上させる	影響のあった地下水を抽出	高価	高い
汚水漏出・地下水の汚濁	地下の熱帯水層への再注入を避ける	ポンプアップ処理したり、地熱水層に再注入	影響のあった地下水を抽出	高価	高い
ガス発生(硫化水素、水銀、二酸化炭素)	適切な水質のモニタリング、不確実性のある注入を避ける	樹木を植え森林を育てる	新しい場所、地熱水層に注ぎ	高価	高い
温泉への影響	注熱に合わせた温度を維持する注入を避ける	注熱に合わせた温度を維持する注入を避ける	新しい場所、地熱水層に注ぎ	高価	高い
地熱水層下または地熱層の崩壊	圧力を管理するために注入	影響した層を静かに行き渡らせる	文化公衆施設	高価	高い
大気中CO2濃度の増加	圧力調節/温度調節のある注入は避ける	適切なモニタリングを確保する	農業の公衆	高価	高い
水質悪化・地熱水	地下水の圧力を調節し、適切な注ぎを確保する	ダンプを確保し、材料を安定させる	再灌漑し、地熱水層に注ぎ	高価	高い
騒音	騒音レベルを低減し、適切な注ぎを確保する	騒音スクリーン	住民に補償	高価	高い
発電施設レイアウトの見直し	騒音レベルを低減し、適切な注ぎを確保する	騒音スクリーン	住民に補償	高価	高い
持続不可能な使用モード	適切な注ぎを確保し、適切な注ぎを確保する	適切な注ぎを確保し、適切な注ぎを確保する	住民に補償	高価	高い

38

ニュージーランド国民の地熱認識

情報の欠如や国民内の半信半疑な不安は、社会の中で実践される新しいテクノロジーの地域での受け入れに影響する

	風力	水力	地熱	バイオ	ガス	石油	石炭
大反対	0%	1%	1%	0%	5%	15%	21%
反対	3%	3%	7%	3%	14%	10%	32%
中立的	11%	16%	19%	19%	34%	40%	30%
支持	35%	37%	33%	38%	25%	25%	19%
大いに支持	40%	38%	29%	25%	8%	6%	2%
分からない	1%	8%	10%	15%	11%	8%	8%

地域での地熱認識に影響する要因は:

- テクノロジーに関する知識の不足
- 好ましくないメディア情報
- 温泉への影響の可逆性または予測性が不明瞭
- 水が利用される事や地震活動への懸念
- 地域住民参加やプロジェクト開発への市民介入の機会の少なさ

39

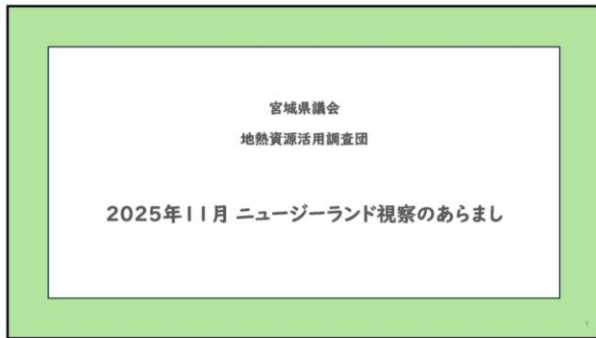
まとめ

- 地熱システムはそれぞれの場所で異なる個性を持っています。
- 地球科学は、全ての資源アセスメント段階において絶対に欠くことのできない重要なキープポイントです。
- 様々な技術からもたらされた情報を統合する事で、リスクを減らした開発を進める事が可能になります。
- コミュニケーションと情報の共有を出来る限り早く行うこと。
- 地熱発電、熱の直接利用、環境保護、地域コミュニティの要望を結びつけること。

40



9月29日（月）宮城県議会地熱資源活用調査団2025年11月 ニュージーランド視察のあらまし



1

概要：2025年11月4日（火曜日）

- 日程の説明
- 1日目：11月4日（火）
 - ベイオブプレンティ地方評議会（ロトルア市）: Bay of Plenty Regional Council (Rotorua)

調査団はオークランド国際空港に到着したら直ぐにJTB車輿でロトルア市に向かいます。ロトルア市ではベイオブプレンティ地方評議会の職員から、地熱資源管理における地方自治体の役割と地熱関連法規について学びます。

- プレンティフローラ（ホロホロ地区）: Plenty Flora (HoroHoro): 熱の直接利用、花栽培

調査団はワイカト地方南部とベイオブプレンティ地方をG&Aの社用車で移動しながら地域毎の地理や、土地の使い方、地熱資源の多様な使用例を眺めつつ宿泊先であるタウボ市のワイラケイ地区に到着します。

- 2日目：11月5日（水）
- 3日目：11月6日（木）
- 4日目：11月7日（金）

2

概要：2025年11月4日（火曜日）

- 日程の説明
- 1日目：11月4日（火）
 - 調査団はオークランド国際空港に到着したら直ぐにロトルア市に向かいます。ロトルア市ではベイオブプレンティ地方評議会の職員から地熱資源管理における地方自治体の役割と、地熱関連法規について学びます。
 - ベイオブプレンティ地方評議会（ロトルア市）: Bay of Plenty Regional Council (Rotorua)

調査団はワイカト地方南部とベイオブプレンティ地方をG&Aの社用車でワイキテ谷、ワイオタプ地熱地帯、オハキ地熱地帯、ワカヌエ湖を巡りながら、タウボの宿泊先のワイラケイ地区へ車で移動しながら地域毎の地理や、土地の使い方、地熱資源の多様な使用例を眺めつつワイラケイ地区に到着します。

- プレンティフローラ（ホロホロ地区）: Plenty Flora (HoroHoro): 熱の直接利用、花栽培

- 2日目：11月5日（水）
- 3日目：11月6日（木）
- 4日目：11月7日（金）

3

1日目 - 2025年11月4日（火曜日）

オークランド市を出発し、ロトルア市、ホロホロ地区を経てタウボ市のワイラケイ地区へ

4

ロトルア (Rotorua)

ロトルアは約23万年前の溶岩暴走の大規模噴火によって出来たロトルアカルデラの一部を溶かした。モコイア島は後に出来上がった流紋岩ドームです。ロトルア市は古い湖床（以前はもっと大規模だった）の上に位置します。

有名なポツツツ泉フィールドはワカレワレワ地区（テ・アリア）にあります。11月7日に訪問します。

マオリ族は土着民としてロトルア市と密接に関わっています。彼らは地熱資源の守護者であり、今回の視察でも特に目立つ存在です。

5

ベイオブプレンティ地方評議会

地方評議会は地方の自治体であり、地域計画を作成し、資源管理法の基で許可を発行する責任を負っています。ベイオブプレンティ地方評議会はベイオブプレンティ地方の持続可能な発展を導きます。

地方評議会は他の組織とも連携し、地方の経済的、社会的、文化的な幸福の為に幅広い責任を負っています。主な焦点は、環境保護、地域コミュニティ、Iwi（マオリの部族）そして地主とのコーディネーションです。

ベイオブプレンティ地方評議会は、人々による土地、大気、沿岸水、淡水、地下帯水層、地熱資源の利用の影響を管理します。

6

ペニー・ドーマン氏の紹介



ペニー・ドーマンは、ベイ オブ プレンティ地方評議会の中の地熱プログラム リーダーです。ペニーは地方自治体の資源プランナーとして30年を超える勤務歴があります。

彼女は地熱のワークストリームが事前計画、申請許可、コミュニティとの交流、そしてコンプライアンスに沿うように電話をします。

ペニーの貢献は、マオリ部族や純なる利害関係者との重要なエンゲージメント、そして政策の策定を含みます。

調査団はロトルア市にあるベイ オブ プレンティ地方評議会 ロトルア事務局でペニーと会います。地域のマオリによる欽定 (pōwhiri) が最初にあります。

ペニーと彼女の同僚が、ベイ オブ プレンティ地方評議会における、地熱資源の使用許可や同意や資源モニタリングの役目の説明をします。

彼女はニュージーランドの規制システム、資源管理法、そして来る法改正による影響などの概要を話します。



7

Plenty Flora (ホロホロ地区)



Plenty Flora Ltd.
1188 State Highway 30
Rotorua, New Zealand
Website: www.garbers.co.nz

8

Plenty Flora (ホロホロ地区) の紹介


- ニュージーランドの殆どの温室ガーベラは廃油を燃やして施設暖房しています。Plenty Floraは地熱で温室ハウスを暖房しています。
- 初期の地熱井戸から出る100℃の地熱水は熱交換器に接触し、温まった水は温室ハウス内を循環しています。閉鎖暖房システム。
- 2009年に二つの地熱井戸が掘削され、65℃の地熱水が温室ハウス内の扉上の空調暖房システムに直接利用されるようになりました。そのシステムは最低でも14℃の室内温度を保ちます(この地区の冬の外気温は氷点下5℃になります)。使い終わった地熱水は地中に注入され高い部分にある地熱貯留層へと戻ります。
- 宮城県は緯度的にはホロホロ地区と重なり、冬の気候も似ています。地熱の暖房利用は電気消費と化石燃料への依存を減らします。
- Plenty Floraは毎年60万本以上のガーベラを出荷します。花の色は60種類を超えます。ガーベラは、切るのではなく「引き抜き」、スリーブに入れ、箱詰めした後、北島内の花屋へと送られます。



9

ホロホロ地区について...

- ホロホロ地区の地表で特徴的なのは、希薄した温かい泉、中性山の地熱水、シリカの湯の華、熱水噴火の沈積物を含む事です。
- この地区の地熱特徴は、地球物理学的異常として明確に区別されています。
- 1960年代、ニュージーランド政府により調査用の井戸が595メートル深さまで掘削されました。その井戸は井戸底で79℃の温かな等層を掘切りました。近隣の泉のデータからは180℃の地熱貯留層がある事も推測され、Plenty Floraの地熱井戸からは140℃の熱水が推測されました。
- ホロホロ地区はワイカト地方評議会により「要開発の区」と決定されました。
- その規模と控え目な表面温度から、開発すればおそらく小規模 (5 MWe以下) の発電になると提案されました。
- ホロホロ地区にとって更なる地熱資源の活用は通しているか? 資源は高温か? 浸透性はあるか? これらの疑問は調査によってのみ答えが出ます。次のステップを考慮する前に、もっと調査が必要です。



10

ワイラケイ リゾートホテルに向かう道中で...

ワイキテ温泉



我々はホテルへの道中でワイキテ谷を通ることになります。

ワイキテ温泉は、テ・マナロア泉 (Te Manaroa Spring) として掘削され、この泉は一般の地熱水源としてはニュージーランド国内で最大規模になります。

この泉は90℃に近い熱水を排出しており、段階的に温泉のプールに一日中注がれています。各温泉プールは夜に水を抜き、翌朝に満たします。

オハキ地熱フィールド

ワイカト地方評議会はオハキ地区を開発用地熱原野と分類しました。オハキ地熱発電所は1989年に稼働、コンタクトエナジー社が運営しています。当初、設備容量114 Mweとして開始、現在は50 MWe (450 GWh/年) の発電をしています。

過去、地震沈下や湧水などの環境影響が発生しました。現在は全量井戸からの地熱水の60%はフィールド外の遠隔井戸に戻します。このフィールドは木材チップ乾燥の宣伊/ルーサン (マメ科の飼料作物) の乾燥、地熱温室ハウス、シリカ製造に使われています。



11

ワイラケイ リゾートホテルに向かう道中で...

フカ滝 (Huka Falls)

ワイラケイリゾートホテルから車で2分の所にあるフカ滝はニュージーランドで最も観光客が立ち寄る場所です。

この滝はワイカト川が毎秒 220 m³の水を放出しているもので、水源の殆どはタウの南端にある高山です。フカ滝は世界で最も大量な滝の一つです。このワイカト川は9つの水力発電所の源になっています。




ワイラケイリゾートホテル(ワイラケイ地区)

12

G&A ...そして共同使用の リストンハイツ介護ホーム **Bupa**

高齢者用一戸建て住宅、個人アパート（併合住宅、介護施設 および共同ラウンジ と様々なサービス提供。病院からの地熱水で暖房。

19

G&A 産業への適用 **Tenon** Home of Taupo Clearwood

タウハラ地熱フィールドの上に立つTenon社の木材処理工場は、9つの木材乾燥窯炉を熱する27 MWの装置を使用しています。これはそれまでの天然ガス燃焼での乾燥を代替するものです。

地熱水は1.5kmのパイプを通してTenonの工場にある熱交換器に接触、これが窯炉を熱し木材を乾燥させます。このシステムは全自動なので窯炉は24時間365日稼働しています。地熱のエネルギーを使う利点としては良質な熱コントロールができるため木材乾燥が効率的になり、そして全ての窯炉をオンラインで同時に導ける事で、これは天然ガス使用では不可能だった事でも、結果として工場全体の効率も向上しました。

使った地熱水は還元槽を通して地層に戻します。Tenonは投資の結果、運用面で良い結果を生み、コスト削減と生産向上という利益を得ています。

20

G&A ブラウン パーク、ワイラケイ地区 **PRAWN PARK**

ワイラケイ地区にある水産養殖 複合施設のブラウン パーク（エビ公園）は、ワイラケイ地熱発電所に隣接するワイカト川の川岸に位置しています。この養殖場は、淡水で育つ熱帯エビである Macrobrachium rosenbergii（オニテナガエビ）を、野外と屋根付きの養殖池で養殖しています。

コンタクトエナジー社のアレンジにより、発電のあと地中に戻す地熱水を、戻す前にこの公園に分け与えています。発電の残液となった地熱水はブラウンパーク内の熱交換器に接触させ、エビの孵化場の水を温め、年間 7.8トンに上る熱帯エビを飼育して施設内の海老レストランで使用しています。

ワイラケイ地熱発電所からの地熱水は96℃から98℃で、冬の夜には氷点下 2℃に冷えるこの地区の環境に450トン/時の温水を供給しています。で、このエビ公園には15個の養殖池と、4つのエビ釣り池があり、水温は27℃から31℃に保たれています。地熱足湯も公園に設置されました。観光客は多量型のディスプレイで海老について学ぶことができます。

21

G&A コンタクトエナジー 社 **contact**

コンタクトエナジー社は、発電、天然ガス卸売、そして電気・天然ガス・プロパント・LPGの小売業を行う企業です。

コンタクトエナジーはタウボ近隣の5つの地熱発電所を所有運営しています。また、ハミルトン市とストラットフォード地方の天然ガスタービン施設、南島のクルーサ川の2つの水力発電ダム、ネイピア市のディーゼル燃料施設も所有運営しています。

宮城県との調査団はどのように電気が作られているかをフラッシュタイプの地熱発電の技術とバイナリータイプの地熱発電の技術を比較する事で学び、地熱開発に係る責任についてを聞き、かつこの企業とマオリ族や政府規制との関係も学びます。

発電所運営状況や労働安全衛生状況によりませんが、私達は以下の地熱発電所を訪問します：

- ワイラケイ地熱発電所（フラッシュタイプ / 1958年稼働で今も稼働）
- ワイラケイ・バイナリー（ORCタイプ - 14 Mwe バイナリー、2005年稼働）
- チ・フカ地熱発電所（2010年稼働 / 23MW / バイナリー施設）または
- タウハラ地熱発電所（2024年稼働 / 184MW/ 富士電機タービン）

22

G&A (もし時間があれば...) ワイラケイ テラス温泉 **WAIKAKEI TERRACES & Thermal health spa**

温泉施設です。2001年稼働。ワイラケイ地熱貯留槽から分離した地熱水（ブライン）を地域のマオリ族に分け、マオリ族が温泉スパを経営しています。

供給された地熱水は、34℃から44℃の温度別に区分けされた4つの温泉プールに流れます。この施設はマッサージのスパとカフェと地熱散歩道も有しています。

もし時間があれば観察できれば、宮城県の調査団は、発電用地熱水と地熱ツーリズムの融合、地熱発電による地域社会や地域ビジネスへの協力の例を学びます。

23

G&A 概要： 2025年11月6日（木曜日）

- 1日目：11月4日（火）
- 2日目：11月5日（水）
- 3日目：11月6日（木）
 - アースサイエンス ニュージーランド（政府科学研究所；前 GNSサイエンス）
 - MB センチュリー社（地熱掘削会社）
 - グルメモカイフィールド；トウアラロキ電力会社 - モカイ地熱発電所とグルメモカイ社、ミラカ社（乳製品工場）の前を車で通ります。
 - ハルシオン パワー社（グリーン水素燃料の製造）
 - ワイラケイゴルフコース&カフェ（もし時間が許せばここで昼食）
 - ACバス（タウボの市立温水プール）
 - ジョセリン・モイル氏 - 議論と教育（ディスレクシア）アセスメントプログラム- REAP
 - 調査団はこの日は一日中タウボ市内で視察調査をします。私達は地熱資源調査と開発の過程を担うための考慮と注意点を学ぶこととなります。
- 4日目：11月7日（金）

24

3日目 - 2025年11月6日 (木曜日)

ワイラケイ地区-タウポ地区

25

アースサイエンス ニュージーランド (前:GNSサイエンス)

タウポ市にあるアースサイエンスニュージーランド(前GNSサイエンス)のワイラケイ研究所は、過去100年以上、地球物理学的そして化学的技術的な地熱資源探査(と地熱システムの地質学的解析に焦点を当ててきました。

グレッグは、GNSサイエンスの地熱科学部 部長を2014年から2019年まで務め、その以前にはGNSサイエンスで政府から出資を受けた地熱プログラムのリーダーをしていました。

GNS(地質と核科学:Geological and Nuclear Sciences)は政府の研究機構です。GNSサイエンスは 2025年7月1日、NIWA(国立大気水圏研究所: National Institute of Water and Atmospheric Research)と合併し"Earth Science New Zealand(アースサイエンス ニュージーランド)"を設立しました

宮城県選出委員は地熱地質学及びモデリングチームリーダーのサマンサ・アルカラズ(Samantha Alcaraz)氏と会い、持続可能で先進的な地熱開発のための、ニュージーランドの科学と資源モデリングでのアプローチを学びます。

26

MBセンチュリー 社

MBセンチュリーはニュージーランド政府の部門、すなわち公共事業部門として国のインフラストラクチャー整備を担当するために1950年に発足しました。

これら、MBセンチュリーは地熱井戸の掘削、ワイヤーライン検閲記録、井戸の工学的デザインに特化しています。MBセンチュリーはニュージーランド国内で最大の地熱開発井戸掘削装置、生産井戸と還元井戸、環境モニタリングと地質工学的使用のための井戸の掘削装置を運用しています。

宮城県選出委員は最新技術での地熱井戸掘削を見学し、地熱掘削における安全で確実な実演を学びます。ニュージーランド基準 NZS 2403:2015; code of practice for deep geothermal wells (深層掘削における実務指針)として、掘削と井戸管理および保存の最善のニュージーランド 実践フレームワークと認識されています。

27

モカイ地熱フィールド

モカイ地区のモカイ地熱フィールドは15 km²に渡る広さで、タウポ市街地から20km北にあります。ワイカト地方計画ではモカイは開発中の地熱システムと指定されており、地熱資源を引用し、地熱エネルギーと地熱水の利用および運営されています。1980年代にされた探査掘削では、モカイ地区はかなりの高温井戸を建設する事が掘削されており、下げ孔の温度は326℃を超えました。そのうちの地熱井戸は25 MW(e)の発電に使えると判断されました。地熱水はフィールドの北西の縁への還元流入が認められました。地熱の活動は小さな蒸気噴で構成されています。

モカイ地熱発電所は113 MWeによる発電をしています。この地熱フィールドには11ヘクタールの野原温室栽培ハウス、乳製品加工工場、種畜場、水素燃料の製造施設が設立されています。

トアラロバキ電力会社はモカイ地区のアセスメントを続け、熱の直接利用、そして冷却塔排気から非凝縮性ガス (NCG) 抜き去ってより純粋な二酸化炭素を野原温室ハウスに利用することを考えています。

28

グルメモカイと ミラカ

私達はモカイ地熱発電所へ向かう途中で、グルメモカイ社とミラカ乳製品工場の前で短時間車を停めます。

グルメモカイ (Gourmet Mokai Ltd) はグルメパブリカ社とトアラロバキ社とハウンガロア社の合同出資企業で2002年に設立されました。この企業は地熱で温度管理する温室ハウス(地熱井戸からの直接熱と、モカイ地熱発電所からの熱水のカスケード利用で熱供給)でトマトやパブリカを栽培しています。

ミラカ社 (Miraka) は2010年に設立され、脱脂粉乳の初輸出が2021年8月に行われました。工場は年間300万トンの牛乳を生産します。乳製品加工としてはニュージーランド国内で2番目に大きな、マオリ族所有の海外輸出企業となり、地熱エネルギーを活用しての乳製品加工は世界で初となります。2025年9月1日、ミラカはオープンコントーラー乳業に買収されることになりました。

29

ハルシオンパワー 社

トアラロバキ トラスト 日本の大株組による 共同出資企業です。

ハルシオンは 1.24 MWのグリーン水素製造施設を有しており、工場では電気はモカイ地熱発電所から供給されます。

ハルシオンは運輸水素燃料を製造して、ワイジェへ海上運送で輸出しています。ハルシオンはグリーン水素のサプライチェーンを日本に設置する事を目標としています。

30

G&A

AC バス

AC (Armed Constabulary:武装警官) バスは、タウポ市が運営している市民プールです。3つの野外水泳プールと、各屋内個室プール、そしてシャワーの温水を温めるのに、深い井戸からの天然温泉の熱を使っています。

井戸AC2 (深さ50メートル、最高静止温度120°C) はポンプで汲み上げられ、97°Cの熱水を抽出します。桶にあるキャンスリールン小川はいくつかの温泉によって成り立っており、暖かさを保ちながら流れています。その温水も熱交換器を介してプールに水を温めています。個室で流れるタイプのプールは、AC泉(79°C)からの直接の地熱水で満たされており、地熱水はスプレー冷却塔で一旦過熱してから浴槽に入れています。真冬には、AC泉の地熱水を冷やさず使用し、井戸AC2からの熱で主要プールを温めます。

31

G&A

ジョセリン・モイールの紹介

ディスレクシア 評価プログラム

ジョセリン・モイール (Jacelyn Moyle) を皆さんに紹介できることを嬉しく思います。ジョセリンは、タウポ市内の学習障がい児童の学校コーディネータをしており、SPELD NZ (Specific Learning Difficulties New Zealand) に登録されたアッセサーです。

ジョセリンはニュージーランドがどうやってディスレクシア (識字障がい) をアセスメントしているか、そして児童生徒/保護者/学校および教員との様に関わり、ディスレクシア生徒の学校生活においてののためにどんな助言と支援が可能か、を宮城県調査団に話します。

*SPELD NZ は、ディスレクシアや他の特定学習障がいのある人々のアセスメントに特化するNPO (非営利組織) です。

32

G&A

概要：2025年11月7日(金曜日)

- 1日目：11月4日(火)
- 1日目：11月5日(水)
- 1日目：11月6日(木)
- ・ 4日目：11月7日(金)
 - ロトルア市へ移動
 - オハキ地熱フィールド / オハキ地熱発電所 / オハキ地熱窯炉 / ジオ40 (Geo40)
 - アラタキ ハニー / ワイオタプ
 - テ・プイア

- 調査団はロトルア市に向かう道中で移動時間、車を停めて上記の見学をしますが、この日のハイライトはジオフォーティ、そしてテ・プイアの訪問です。テ・プイアではボツボツ開欠を視察し、大賞争奪のあるマオリ族のリーダー長老 (kaumītua) が調査団に直接面会し、地熱に対するマオリ族の想いと開発への懸念を皆さんに話します。

- 調査団は視察を終え、ロトルア空港からオークランドに飛行機で移動します。(翌日の日本行き国際線出発に備えます)

33

G&A

4日目 - 2025年11月7日(金曜日)

ワイラケイ(タウポ市)からロトルア経由でオークランドへ

34

G&A

ロトルア市への道中で...

オハキ 地熱フィールド

ワイカト地方評議会はオハキ地区を開発用熱システムと規定しています。オハキ地熱発電所は1989年に稼働し、コンタクトエナジー社が所有しています。114 MWeの容量の地熱発電として稼働しましたが、現在の電力生産は50 MWe (450 GWh/年)です。

地盤沈下や洪水などの環境影響があり、現地、生産井からの地熱水の60%は外野の還元井から地下に戻しています。このフィールドは材料転送システム(マテリアルの輸送)乾燥、地熱温室ハウス、そしてマテリアル製造に利用されています。

オハキ 地熱窯炉

オハキ地熱フィールド - "地熱で強化された薪"

木材製品は窯で乾燥させてこそ価値が出ます。木材乾燥窯は大型のオープンであり、木材の湿り気を地熱で高温にした空気で乾燥させます。

35

G&A

ジオ40：シリカとリチウム ミネラル抽出

- ・ オハキ地熱発電所セパレーターから出る地熱水はシリカがほぼ飽和状態です。
- ・ ジオ40の、ユニークで革新的なミネラル還元プロセスが直径1-2nmのコロイド状シリカの形成を促進します
- ・ 粒子は、ウルトラフィルターと洗浄サーキットを通して熱成されてフィルターにかけられ、高品質な状態のシリカ液へと凝縮させます。シリカは紙の強化や塗料の発色や、工業過程で必要があります。

36

G&A
New Zealand

ロトルア市への道中で …

アラタキ社 – 蜂蜜工場 (ワイオタブ地熱フィールド)

アラタキ ハニー社は地熱の熱エネルギーを蜂蜜製品の処理過程に活用しており、地熱水は高い地熱孔から供給されています。蜂蜜は遠心力でもって採取するか、または蜂蜜が巣箱から染み出し易いようにワックスキャップを取り除きます。蜂蜜の温度を上げることは蜂蜜の粘性を減らし、巣箱から流れ出しやすくなります。含水率を減らす事は蜂蜜の保存期間を長くします。これは蜂蜜を30℃から35℃に温める事で達成できます。




ワイオタブ地熱フィールド

ワイオタブ地熱フィールドは法律的に保護されており、間欠泉や温泉、泥沼、噴気孔が存在します。シャンパン プールは巨大な泉で、シリカ湯の華を活発に堆積しています。このフィールドは水学的に他の地熱エリアと接続している可能性を示しています。

ワイオタブは1960年代ニュージーランド政府により掘削探査されました。この資源は高温であることが認められましたが、浸透連続性が乏しいので将来的に開発されることはありません。



37

G&A
New Zealand

テ・プリア

ワカレワレワ地区にはテ・プリア地熱保護地が存在しており、マオリ族文化の中心地です。壮麗なボツ間欠泉、温泉、湖、泥沼を有しています。沸騰状態の地熱プール、水蒸気、間欠泉の音にはワカレワレワの村民が代々慕らすマオリ村があります。

テ・プリアでは文化的な踊りや伝統的な食事がトゥホウランギ・ナティ・ワヒアオ (Tūhōurangi Ngāiti Whiāio) 部族により提供されます。特に著名なのはマオリ美術工業センターである New Zealand Māori Arts and Crafts Institute (NZMACI) です。

側には広大な未開発のワカレワレワ森林地帯があり、見上げるような高さのセコイアの木の森のハイキング コースやサイクリング コースも備えています。

宮城県調査団はこの地域のマオリ族リーダーと面会し、日々の生活の一部である地熱がどれ程重要な存在か、そして地熱エネルギーはマオリの未来の世代への遺産である事を学びます。





38

G&A
New Zealand

質問？




私達は皆さんの11月のタウポーロトルア訪問をサポート出来ることを楽しみにしています。もし質問やリクエストがあれば、至配(greg_and_aki@yahoo.co.nz) または私グレッグ・ビグナル (greg.Bignall@yahoo.com) に連絡を下さい。お答え出来るように最善を尽くします。

39