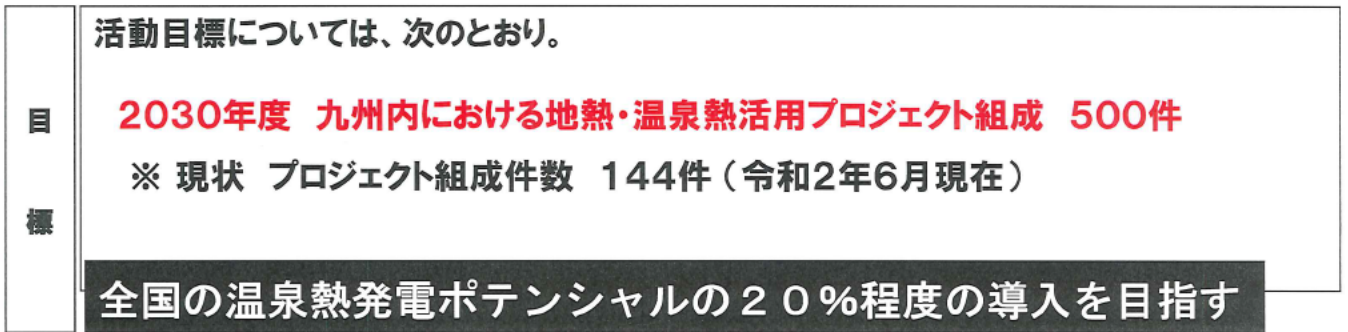
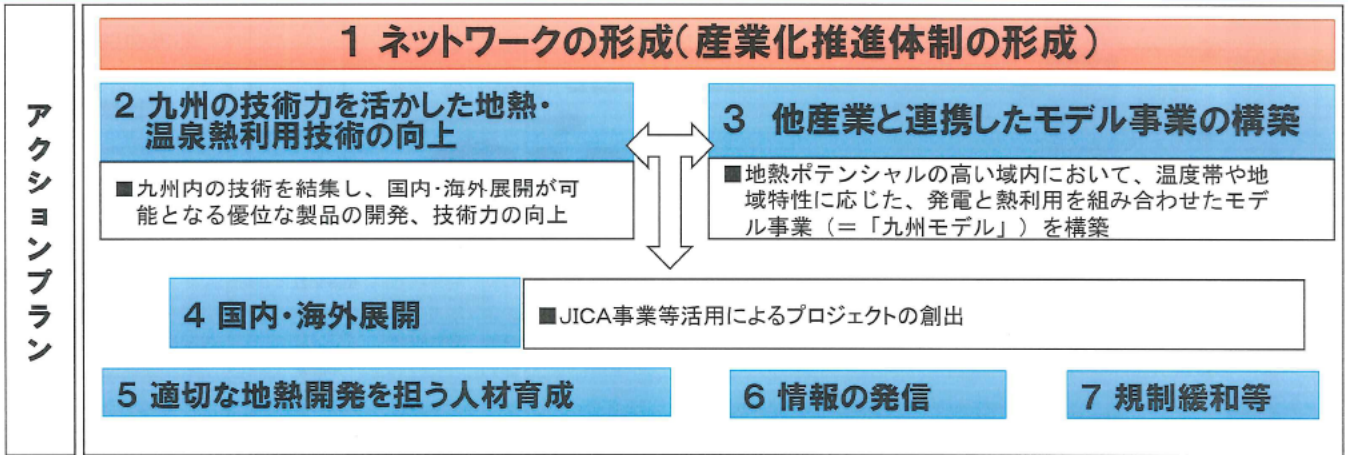


地熱・温泉熱エネルギー関連産業の 拠点化アクションプラン(2020)

九州の地熱・温泉熱の現状及び基本の方針

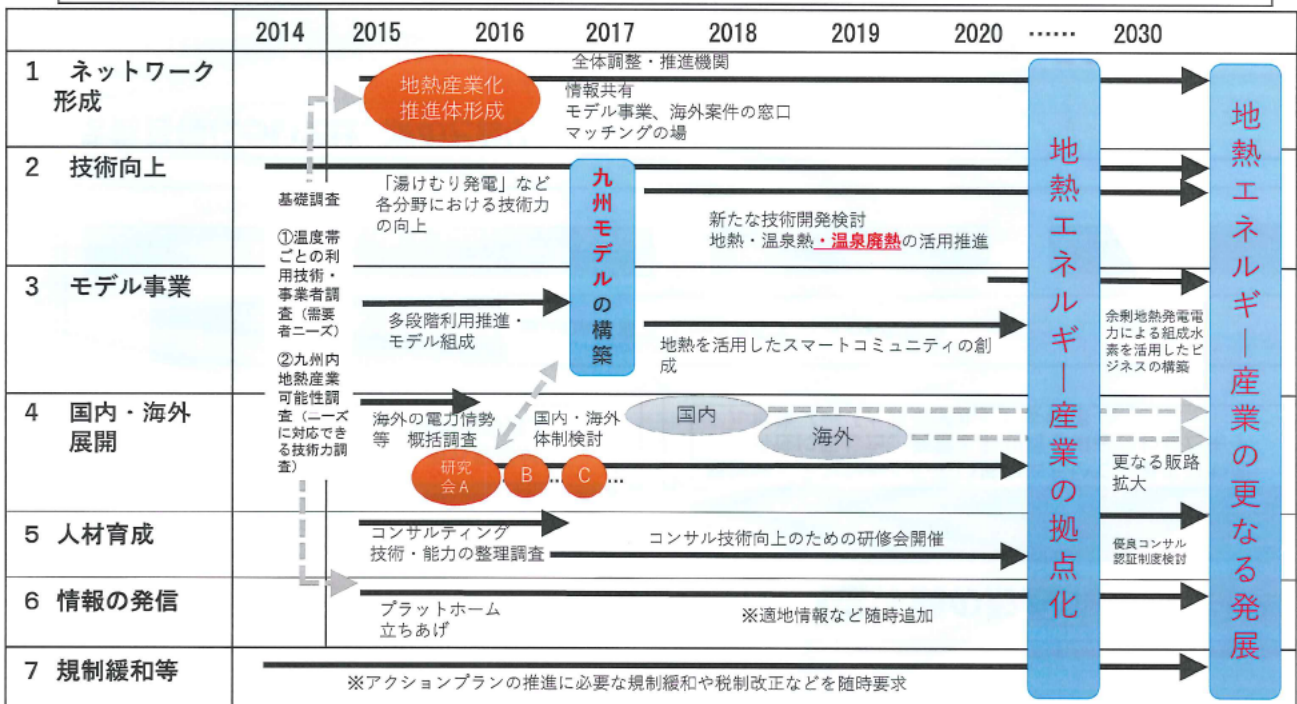
<p>現 状</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○再エネへの関心が高まる中、国産のベースロード電源である地熱発電の重要性が再認識 ○高い地熱ポテンシャル ○多くの地熱・温泉熱関連企業が立地 ○湯けむり発電など九州独自技術を持つ企業の存在 ○直接熱利用による低コスト経営が期待できる農業や林業などが盛ん 	<p>地熱関連企業分布マップ</p> <p>○安川電機 ○産業製作所 ○山九 ○西日本技術開発 ○HELMA ○TFC ○シンコー ○NSプラント設計 ○西日本プラント工業 ○九州電力 ○九電みらいエナジー ○エディット ○西日本環境エネルギー ○九州産業 ○ターボブレード ○産業製作所 ○鹿島 ○地熱ワールド工業 ○西日本地熱発電 ○出光大分地熱 ○ローカルパワー ○ワイビーエム ○レイオテックス ○ゼネシス ○小浜温泉エネルギー ○三菱パワーシステムズ ○日鉄総合コンサルタント 【山口県】○ジオ・ワーステム</p>
<p>基本 方針</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○温泉井・浅部井を活用した温泉発電や熱利用を中心に展開 特に、農業や観光といった他産業と連携した、地域に利益が還元できるモデルを構築 ○高温地熱のない地域でも取組が可能な地中熱利用も検討 <p style="background-color: #4a86e8; color: white; padding: 10px; text-align: center; font-weight: bold;"> 地熱関連企業の技術力の向上×九州の特性をいかした他産業との連携 =「九州モデル」の構築 → 国内・海外展開 </p>	

アクションプラン及び目標



ロードマップ

- 地熱エネルギー産業の拠点化の目標年次については、既に産業化が進行中であることを鑑み、2020年度までを目標とし、次の10年(2030年度)で、更なる発展を追求
- 目標数値は5年後(2025年度頃)を目途に、エネルギー情勢等を踏まえ再度見直し実施



個別のアクションプラン(AP)

AP1:ネットワークの形成

AP2:九州の技術力を活かした地熱・温泉熱
関連技術の向上

AP3:他産業と連携したモデル事業の展開

AP4:国内及び海外への展開

AP5:人材育成

AP6:情報の発信

AP7:規制緩和等

AP1:ネットワークの形成

現状・課題

地熱・温泉熱エネルギー産業化実務者会議を立ち上げ、
年2回会議を開催

方向性

引き続き、会議を運営

取組

同上

- 役割 九州全体の地熱・温泉熱産業化の推進組織体
- 内容 アクションプランの推進、フォロー、
情報提供
ビジネスマッチング（海外展開含む）の機会提供
※九経連が有する海外情報を提供
- 構成 地熱関連企業、九経局、九経連、自治体、研究機関、
大学、JICAなど

事業主体

大分県（九経連や他県と連携）

目標

九州全体の地熱・温泉熱産業化の推進



A P 2 :

九州の技術力を活かした地熱・温泉熱関連技術の向上①

～バイナリー発電～

現状・課題

- ・バイナリー発電所の組成件数 6件 → 54件
- ・適正かつ持続的な運転には適切なメンテナンスが重要

方向性

バイナリー発電所のメンテナンス体制の確立

取組

知見の集積と人材の育成

以下のような知見を集積し資料化

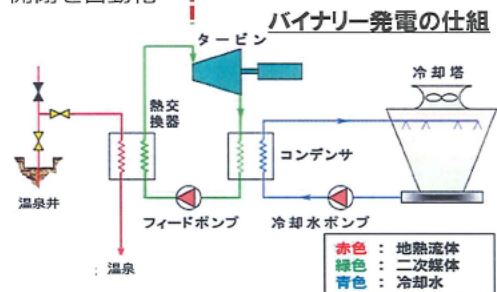
- ① 冷却水を使う必要があるが、大雨の後に泥水が発電機に流入することがあったため、冷却水を傾斜を付けた鉄板にあて、泥を除去
- ② 発電量の制御について、手動でのバルブ開閉を自動化

事業主体

産・学・官

目標

バイナリー発電の長期安定発電継続



A P 2 :

九州の技術力を活かした地熱・温泉熱関連技術の向上②

～湯けむり発電～

現状・課題

- ・実用機が開発され、大分県別府市の2箇所に設置
- ・性能向上・低コスト化を主体とした開発は継続するものの、一定の取組は終了

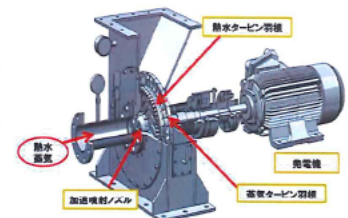
方向性

各地での組成

取組

適地への売り込み

- ・大分県農林水産研究指導センター花きグループ発電所では、毎年、多くの視察者があることから、引き続きPRを実施
- ・バイナリー発電に比べて省スペースとなるため、設置場所が限定される既存泉源へのPRを実施



湯けむり発電の特徴

ポイント1 既にある温泉を利用して発電が可能

ポイント2 熱水と蒸気の両方を利用して高効率に発電
(トータルフロー発電)

ポイント3 発電後のお湯はそのまま温泉等に利用可能
新規掘削不要

ポイント4 シンプルな構造

省スペース メンテナンス容易 低コスト化

事業主体

産・学・官

目標

組成件数の増加

AP2:

九州の技術力を活かした地熱・温泉熱関連技術の向上④

～スケール対策～

現状・課題

低温域の地熱利用の場合、スケール（カルシウム、シリカなどの堆積物）対策が必須となる

方向性

スケール対策技術の確立

取組

コストに見合うスケール対策の研究・実証

- ・ 研究機関や発電事業者などと連携し、低コストのスケール対処技術・方法を確立（各地のこれまでの研究成果を整理・最大限活用）
- ・ 将来的には、研究機関や発電事業者などと連携し、根本的な対策として、スケールが付着しない技術を確立
- ・ 海外事例等も参照

事業主体

産・学・官

目標

コストを抑えた有効なスケール対策・方法を確立し、ビジネス化



【長崎大学の事例】

○長崎大学では、東京海洋大学等と連携し、長崎県雲仙市等で「炭酸カルシウムスケール付着を抑制する鋼の表面改質技術の開発」を実施（NEDO委託事業）

AP2:

九州の技術力を活かした地熱・温泉熱関連技術の向上⑤

～モニタリング関連～

現状・課題

地熱開発には、モニタリングによる科学的根拠に基づき、温泉事業者をはじめ地元の理解を得る必要がある

方向性

モニタリング技術の向上・普及

取組

モニタリングの簡便化及び評価手法の確立

研遠隔による実施など、モニタリング技術の簡便化を図る研究開発及び取得データの標準化により他との客観的な比較ができる評価手法の確立（産総研などのこれまでの研究成果を整理等）

モニタリングの普及・実施

限りある地域資源を活かし、地熱開発を適正に進めていくためのモニタリングを実施し、ノウハウを蓄積

事業主体

産・学・官

目標

適切な方法論を確立し、ビジネス化



簡易遠隔温泉モニタリング装置

【西日本技術開発(株)の事例】

○西日本技術開発(株)では、産業技術総合研究所等と連携し、長崎県雲仙市等で「地熱資源適正利用のためのAI-IoT温泉モニタリングシステムの開発」を実施（NEDO委託事業）

AP2:

九州の技術力を活かした地熱・温泉熱関連技術の向上③

～地中熱利用～

現状・課題 初期コストが高く普及が進んでいない

方向性 コストダウンに向けた環境の整備

取組 **コストダウンの技術開発を継続**

- ・ NEDO 事業により「給湯負荷のある施設への導入を想定した地中熱利用ヒートポンプシステムの研究開発(R1～)」を実施（(株)ワイビーエム）

適正の度合いを可視化した「ポテンシャルマップ」を作成

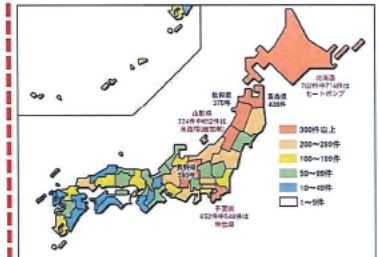
- ・ 適正の度合いを可視化した「ポテンシャルマップ」を作成（佐賀県）

優良事例の紹介

- ・ 空調・給湯の稼働率が高いケース（規模の大きな店舗・病院・庁舎・事務所、温水プール、農水産施設等）を九州地域に適した地中熱モデルとする、提案リーフレットを作成（地中熱九州モデル研究会（H28～H30））

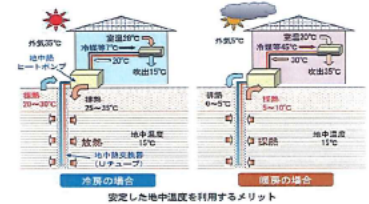
事業主体 産・学・官

目標 組成件数の増加



都道府県別設置件数（2017年度末、環境省）

地中熱ヒートポンプの仕組み



環境省公表資料から抜粋

AP3:他産業と連携したモデル事業の展開①

～他産業連携～

現状・課題 地熱の産業化を図るうえで、発電利用と併せて、「熱」を活用した取組を進めていく必要がある

方向性 九州の技術力が活かせるモデル事業を構築（温度帯や風土、地域特性に応じたモデルを形成）

取組 **他産業と連携したモデル事業の構築**

- ・ (株)タカフジが大分県九重町で温泉熱を活用した次世代農業ハウスで年間を通じてパプリカやトマトを栽培
- ・ (同)わいた会が熊本県小国町で発電後の温水を活用してパクチーやバジルを栽培

【モデル事例（他産業）】
農業、林業、観光、養殖、離島など

事業主体 産・学・官・金

目標 国内外へ展開可能なモデル事業の創出



次世代農業ハウスでのパプリカ等の生産

AP3:他産業と連携したモデル事業の展開②

～スマートコミュニティ～

現状・課題

エネルギーの有効活用を推進するため、スマートコミュニティの創出が期待されている

方向性

分散型で安定的な地熱発電を活用したスマコミの実現

取組

地熱・温泉熱を活用したスマートコミュニティの構築

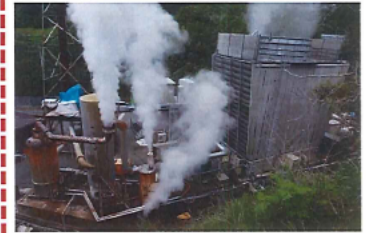
- ・(同)わいた会が熊本県小国町で住民参加により発電所を運営し、発電後の温水を活用してパクチーやバジルを栽培するとともに、地区内の温泉旅館4件と住宅30戸に温水を供給

事業主体

産・学・官・金

目標

国内外へ展開可能なモデル事業の創出



自然エネルギー財団報告書より
「わいた地熱発電所」の全景

AP4:国内及び海外への展開①

～国内展開～

現状・課題

- ・地熱・温泉資源に恵まれている（世界第3位）
- ・温泉事業者などの理解促進必要

方向性

温泉事業者などとの連携が可能な九州モデルの積極的な展開

取組

温泉事業者などの理解促進

温泉事業者などの理解を進める学習会を開催

優良事例の紹介

導入を進めるにあたり、国内外の優良事例を紹介

補助金を活用した導入の促進

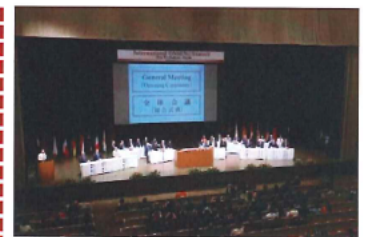
熱利用の補助金などを活用し、九州の技術力を活かした設備（高効率バイナリー発電など）の導入を国内各地で促進

事業主体

産・学・官・金

目標

他地域（海外含む）への展開可能なモデル事業の創出
2030年 地熱・温泉熱活用プロジェクト組成 500件



平成30年5月に大分県別府市で開催した世界温泉地サミットでは、分科会のテーマとして温泉の持続可能なエネルギーとしてのエネルギー利用を進めていくの利活用について議論し、様々な分野で進めて行くことを宣言



サミット宣言を実現させるため、平成31年3月、日本全国をはじめ世界各地の温泉のエネルギーを活用する事例を紹介・解説する事例集を作成

A P 4 :国内及び海外への展開②

～海外展開～

現状・課題

- ・ 中小企業に海外展開のノウハウがない
- ・ 外国で地熱・温泉熱に対するニーズ・ポテンシャルが不明（特に中小規模）

方向性

実施体制を構築、九州の中小企業が協働して参入できる案件の組成

取組

JICA事業等活用によるプロジェクトの創出

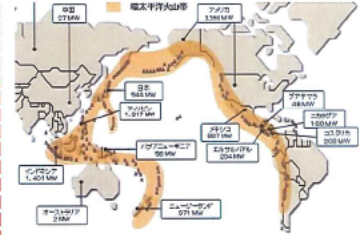
- ・ アメリカ、カナダ、アイスランド、ニュージーランドといった地熱開発先進国に比べて、近距離にある東南アジアを中心に技術協力等を実施
- ・ 大学等における研修員の受入れ

事業主体

産・学・官・金

目標

海外案件の組成数増加



世界各国の地熱発電設備容量
※JOGMEC(2018)資料を一部加工

国名	地熱資源量 (万kW)	地熱発電 設備容量 (万kW)
アメリカ合衆国	3,000	372
インドネシア	2,779	186
日本	2,347	52
ケニア	700	68
フィリピン	600	193
メキシコ	600	92
アイスランド	580	71
ニュージーランド	365	98
イタリア	327	92
トルコ	—	106

主要国における地熱資源量及び発電設備容量
※資源エネルギー庁(2018)等を引用

A P 5 :人材育成

現状・課題

固定価格買取制度の開始以降、地熱発電に関心を示す事業者が増えているが、専門的な知識が不足している

方向性

乱開発を防止する観点からも、適正に資源量を調査し、発電後も責任を持って地熱開発・運営できる人材を育成

取組

九州内で蓄積されたコンサルタント技術の整理・学習会の開催

(取組例)

- ・ JOGMECなどと連携し、事業者などを対象とした研修会の実施
- ・ これまでの地熱・温泉熱事業で得た知見の共有

事業主体

産・学・官

目標

適切な地熱開発に資する人材の確保



【これまでの取組例】

- ・ 地中熱・九州モデル研究会（H28～H30）による活動
- ・ 2018年に「全国地中熱促進地域交流 2018 佐賀」を開催
- ・ 2018年に「地熱シンポジウムin 鹿児島」を開催

AP6:情報の発信

現状・課題	地熱・温泉熱の開発を進めるには、関係者に有益かつ正確な情報を伝えることが必要
方向性	地熱・温泉熱に関連する情報を効果的に発信
取組	地熱・温泉熱に関する有益な情報を各組織から効果的に発信 <ul style="list-style-type: none">・九経連ホームページ内にこれまでに作成したリーフレットを掲載・日本全国をはじめ世界各地の温泉のエネルギーを活用している事例を紹介・解説する「温泉の持続的なエネルギーとしての利活用に関する事例集」を発行し、ホームページにも掲載（大分県）
事業主体	官
目標	適正な地熱開発及び産業化のアシストに向けた情報の発信



AP7:規制緩和等

現状・課題	地熱開発には各種規制等が存在
方向性	アクションプランを進めて行くなかで生じる課題に対して、適宜必要な規制緩和や税制改正等の要望を行う
取組	九州地域戦略会議や九州・沖縄地方産業競争力協議会等を通じた国等への要望 (要望例) 系統への優先接続 地熱・温泉熱発電は、水力やバイオマスと同様、天候や時間に関わらず、安定した発電が可能のため、優先的に系統へ接続できるよう制度の改善を要望
事業主体	産・学・官・金
目標	要望事項実現による適正な導入促進

【これまでの要望例】
〇地熱発電設備についても、風力発電設備と同様に、いわゆるグリーン投資減税の対象化を要望したところ、平成28年度にグリーン投資減税の対象になった。（グリーン投資減税制度は平成29年度末に終了）

【SDGs関係（17の目標のうち、該当する主なゴール）】



地熱・温泉熱エネルギー関連産業の拠点化アクションプラン取組みイメージ

