

地熱エネルギーの活用

分山達也

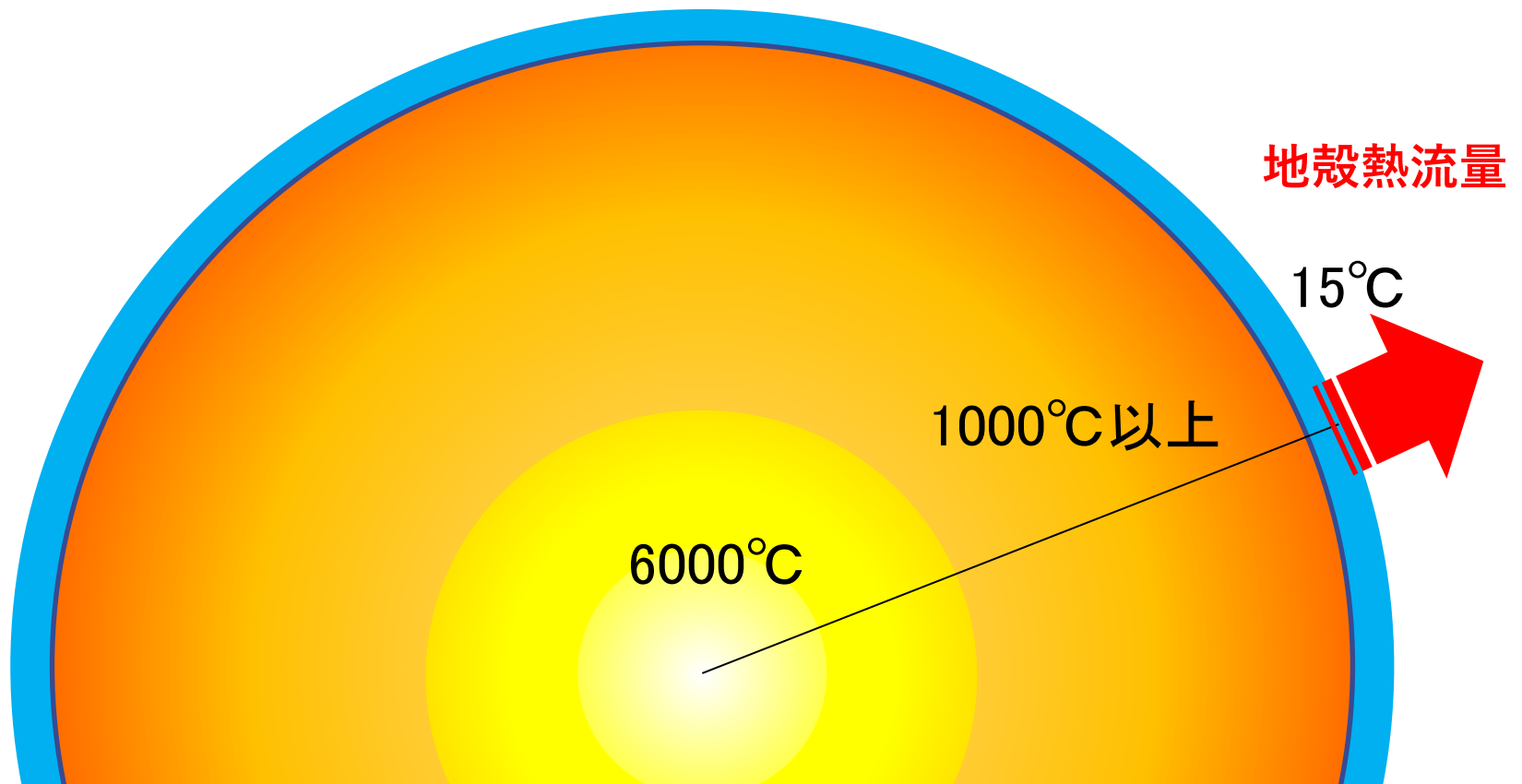
wakeyama@mine.kyushu-u.ac.jp

九州大学エネルギー研究教育機構准教授

公益財団法人自然エネルギー財団特任研究員

地球の熱エネルギー

- 地球の中心の温度は**6000°C**にも達します。地球の体積の99%以上が1000°C以上であり、内部にある熱をすべて運び出すのには10億年以上かかるといわれています。



地熱発電と熱水系

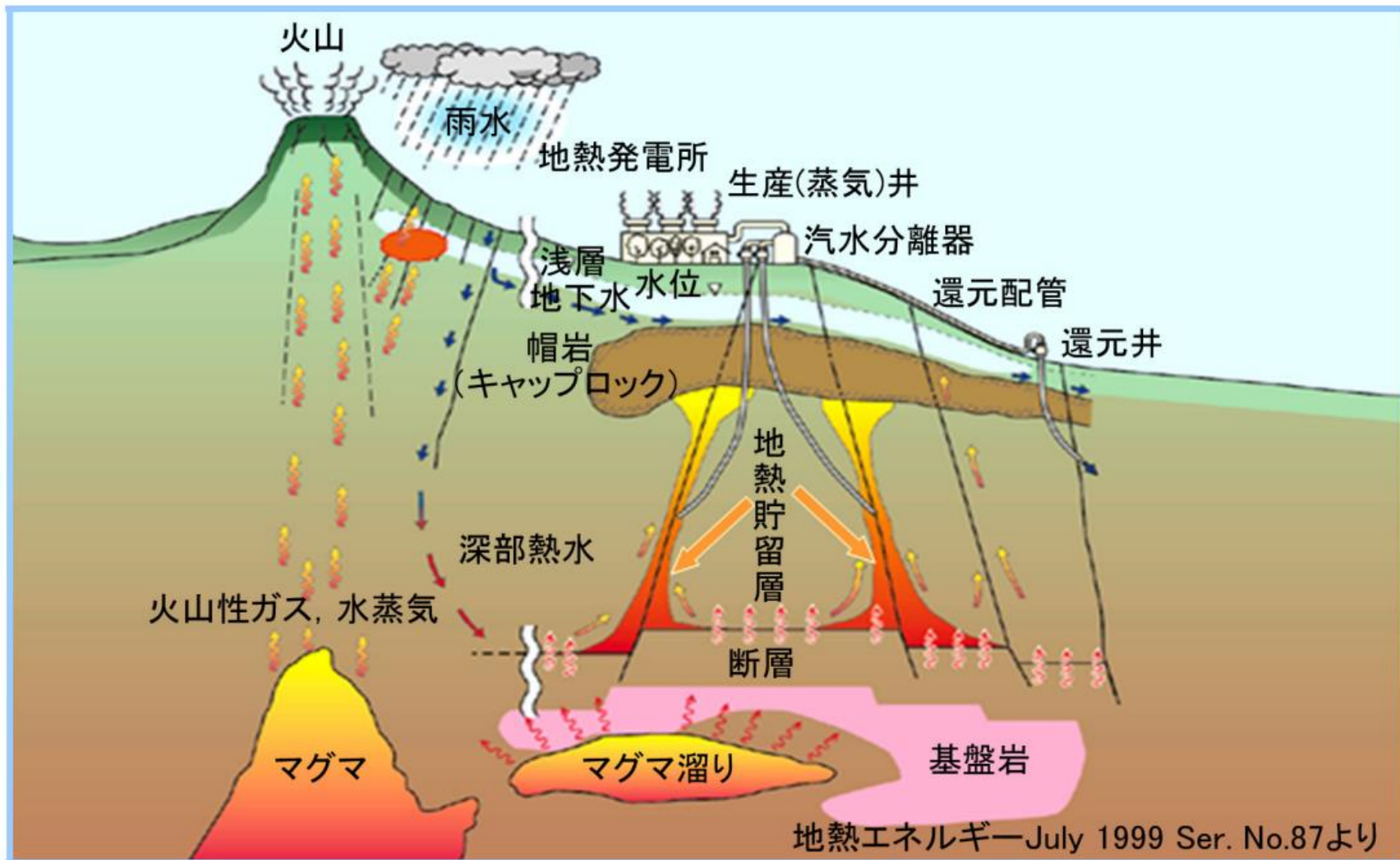


図1 地下資源モデル 地熱エネルギーの起源を示すモデル⁽¹⁾

出典：坂中貴一, 齊藤象二郎, 杉丸典夫, 土屋光由 (2010) 三菱重工技報 Vol.47 No.1

地熱発電

バイナリー発電
数十kW から 数千kW



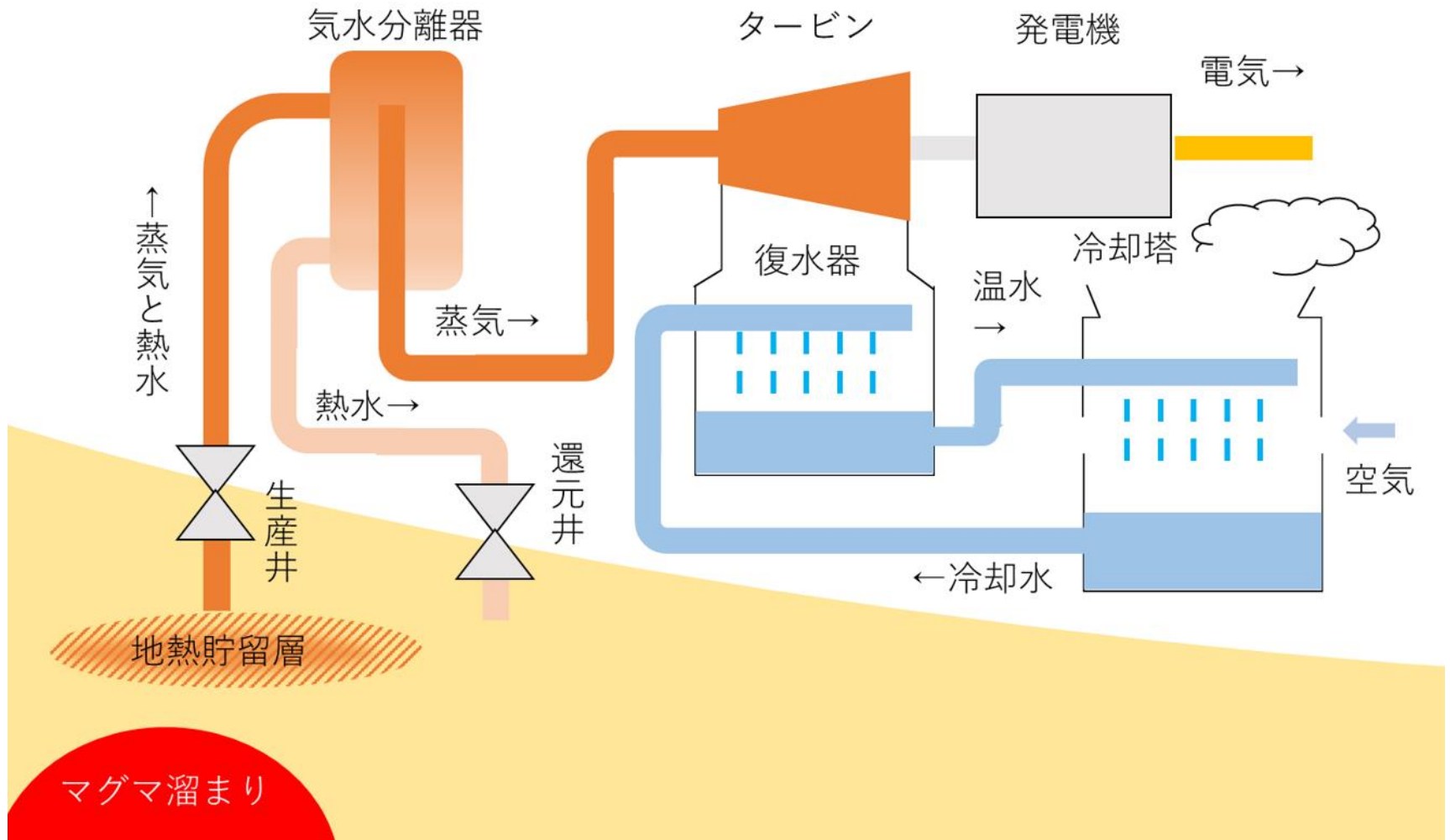
蒸気発電
数千kW から 数万kW



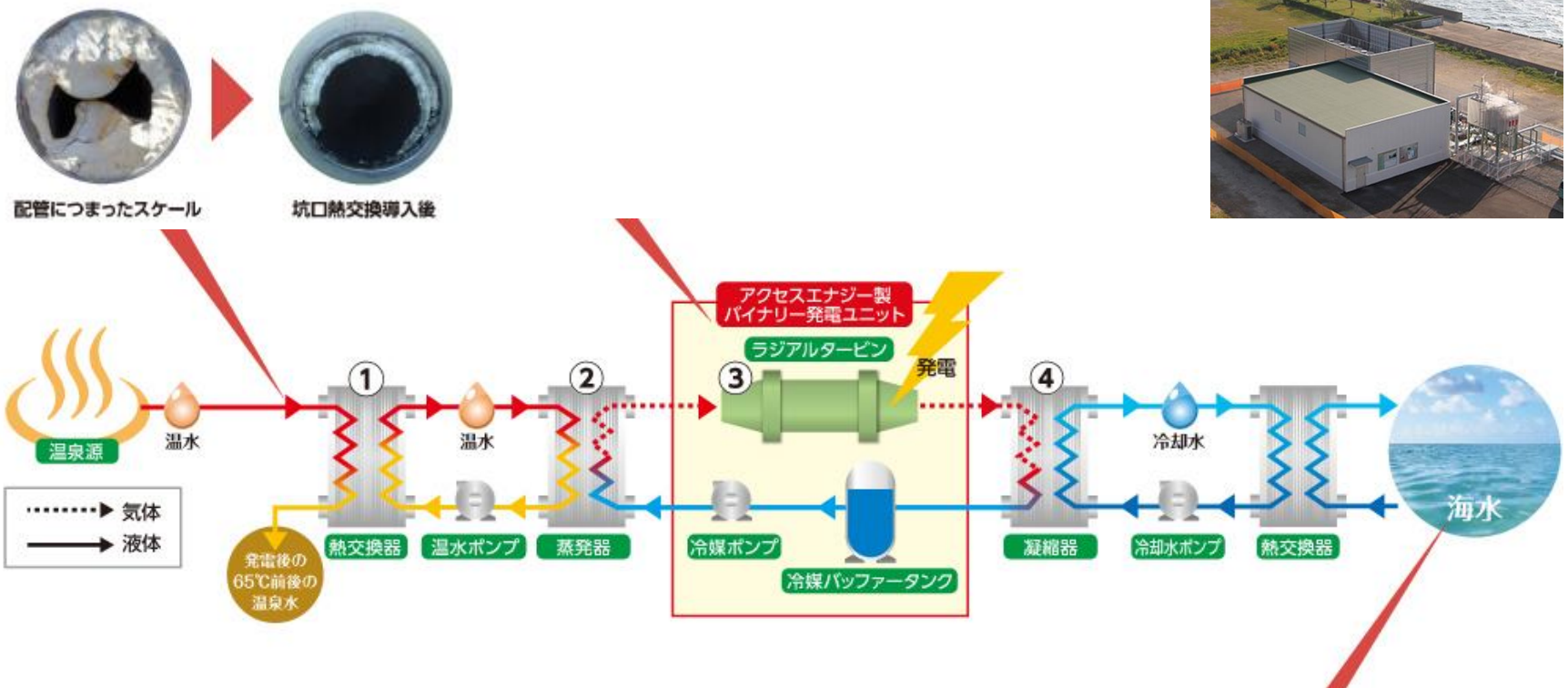
おおいたデジタルアーカイブ (大分県)
<http://www.pref.oita.jp/site/archive/200721.html>

Akihiro Sando (小浜温泉エネルギー) 撮影

地熱発電所の構成（蒸気発電）

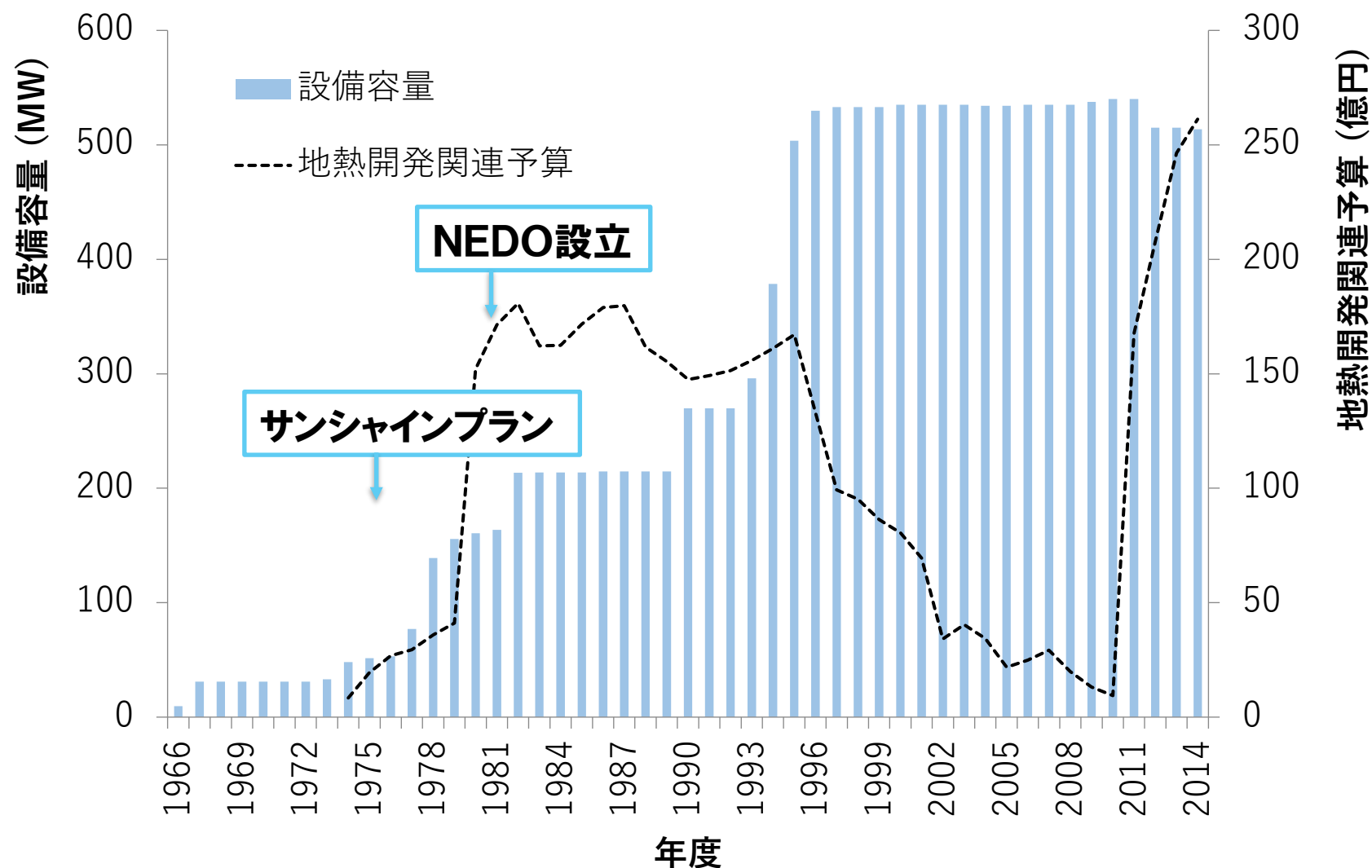


地熱発電所の構成（バイナリー発電）



出典：シンエナジー社ホームページ, https://www.symenergy.co.jp/business_ec/obama_onsen/
発電所写真：Akihiro Sando氏（小浜温泉エネルギー）撮影

地熱発電設備容量と関連予算の推移

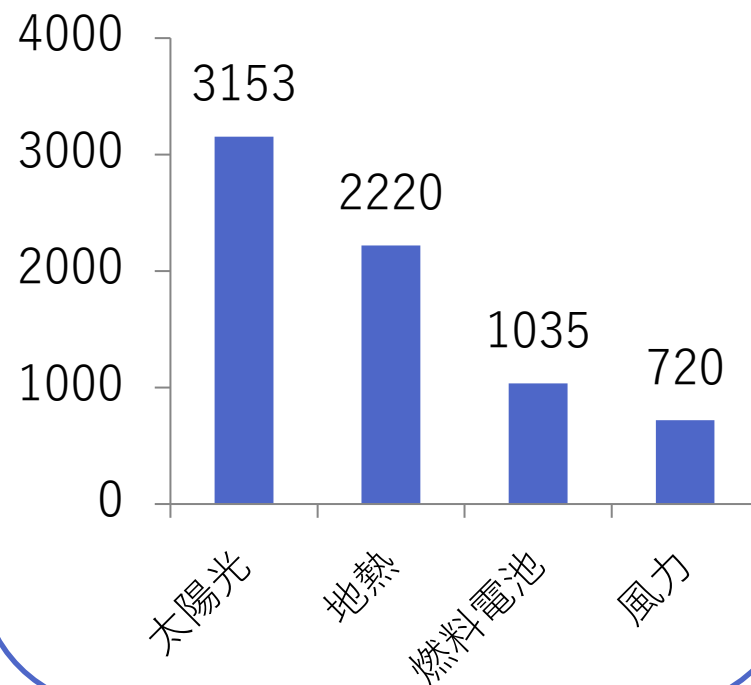


サンシャインプラン

表 地熱発電導入目標

目標年	目標設備容量
2000	600MW
2010	2800MW

(億円) 1974 – 2002年の累積予算



出典：木村 宰，小澤 由行，杉山 大志（2006）「政府エネルギー技術開発プロジェクトの分析－サンシャイン・ムーンライト・ニューサンシャイン計画に対する費用効果分析と事例分析－」，電力中央研究所報告 <http://criepi.denken.or.jp/jp/kenkikaku/report/detail/Y06019.html>

23年ぶりの新規大型地熱発電所

2019年

ニュースリリース

発電出力 46,199kW

山葵沢地熱発電所の営業運転開始について
～国内で23年ぶりとなる新規の大規模地熱発電所の運転開始～



2019年5月20日

湯沢地熱株式会社
電源開発株式会社
三菱マテリアル株式会社
三菱ガス化学株式会社

電源開発株式会社、三菱マテリアル株式会社及び三菱ガス化学株式会社の共同出資により平成22年4月に設立しました湯沢地熱株式会社（取締役社長：大泉博幹）は平成27年5月から山葵沢（わさびざわ）地熱発電所の建設を進めてまいりましたが、本日、営業運転を開始しました。

エネルギー基本計画・2030年の電源構成

2030年度の発電電力量・電源構成

[億kWh]	発電電力量	電源構成
石油等	190	2%
石炭	1,780	19%
L N G	1,870	20%
原子力	1,880~2,060	20~22%
再エネ	3,360~3,530	36~38%
水素・アンモニア	90	1%
合計	9,340	100%

※数値は概数であり、合計は四捨五入の関係で一致しない場合がある

[億kWh]	発電電力量	電源構成
太陽光	1,290~1,460	14%~16%
風力	510	5%
地熱	110	1%
水力	980	11%
バイオマス	470	5%

※数値は概数。

出典：資源エネルギー庁「第6次エネルギー基本計画案」

https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/opinion/public.html

地熱発電と地域合意形成

小浜温泉バイナリー発電所の成立



2004年の調査

- 地熱関連事業者によって1500kW規模のバイナリー発電の導入に向けた掘削調査が計画されたが、地元の反対もあり中止となった。

2007年からの調査・実証試験

- 長崎大学環境科学部の研究会を中心とした検討が開始され、実証試験を経て、小浜温泉バイナリー発電所が開設された。

出典：渡辺貴史・馬越孝道・佐々木裕（2014）長崎県雲仙市小浜温泉地域における温泉発電実証実験事業の成立過程の特徴，ランドスケープ研究，77巻，5号
発電所写真：Akihiro Sando氏（小浜温泉エネルギー）撮影

地熱発電の導入拡大へむけた課題

- コスト削減へ向けた技術開発
- 未開の地熱資源の開発技術
- 地域でより受け入れられやすい地熱利用の在り方