

温度差熱利用：温泉熱利用

(1) 賦存量

温泉熱利用の賦存量は、泉温と外気温の温度差から得られるエネルギー量としました。

表 4-4-1 温泉熱利用の賦存量

エネルギー種	賦存量(GJ/年)
温泉熱利用	2,581,281

【推計式】

$$\text{賦存量(GJ/年)} = \text{湧出形態別温度帯別年間湧出量(m}^3\text{/年)} \times \text{温度帯別利用可能温度差(}^\circ\text{C)} \\ \times \text{定圧比熱(kJ/kg/}^\circ\text{C)} \times \text{比重(kg/m}^3\text{)} \times \text{単位換算(-)}$$

$$\text{温度帯別利用可能温度差(}^\circ\text{C)} = \text{温度帯別平均泉温(}^\circ\text{C)} - \text{年間平均気温(}^\circ\text{C)}$$

表 4-4-2 推計に用いた諸元

項目		数値	単位	根拠等	
湧出形態別温度帯別年間湧出量	自噴	42℃以上	2,672,079	m ³ /年	「平成 25 年度保健所報」(大分県東部保健所) 同報には、湧出形態別温度帯別の源泉数及び湧出量が地域別に集計されている。自噴の温度帯別年間湧出量は、地域ごとの自噴源泉の湧出量を温度帯別源泉数で按分した値の合算値。
		25～42℃	239,003	m ³ /年	
		25℃未満	0	m ³ /年	
	動力	42℃以上	9,390,929	m ³ /年	「平成 25 年度保健所報」(大分県東部保健所) 「別府市誌(平成 15 年版)」(別府市) 「平成 25 年度保健所報」から自噴源泉と同様に動力源泉の 1 分あたりの湧出量を算出し、別府流域の水収支における温泉水量(57 千 t/日) 「別府市誌(平成 15 年版)」を勘案し動力源泉の最大湧出可能量を推計。
		25～42℃	1,112,086	m ³ /年	
		25℃未満	4,956	m ³ /年	
温度帯別平均泉温	42℃以上	65.6	℃	「大分県内の地熱バイナリー発電資源量調査報告書平成 18 年 4 月」(西日本技術開発株式会社) に報告のある泉温 48.5℃以上の源泉の平均泉温。	
	25～42℃	33.5	℃	25℃と 42℃の中間温度と仮定。	
	25℃未満	25.0	℃	不明のため 25℃と仮定。	
年間平均気温		16.4	℃	大分地方気象台 気象庁HP*より年間平均気温の平年値を把握。	
定圧比熱		4.186	kJ/kg/℃	「新エネルギーガイドブック 2008」(NEDO)	
比重		1,000	kg/m ³	「新エネルギーガイドブック 2008」(NEDO)	
単位換算		10 ⁻⁶	-	kJ=0.000001GJ	

※ 気象庁HP <http://www.geohpaj.org/qa>

(2) 利用可能量

温泉熱利用の利用可能量は、42℃以上の源泉の平均泉温と浴用利用温度の温度差から得られるエネルギー量としました。

なお、推計に用いた湧出量及び泉温のデータは、採掘時の届出に基づくものであり、現状の源泉の状態と乖離している場合があります。このため、今後、エネルギー利用の検討を進めるには、源泉の状況を詳細に把握する必要があります。

表 4-4-3 温泉熱利用の利用可能量

エネルギー種	利用可能量(GJ/年)
温泉熱利用	922,861

【推計式】

利用可能量(GJ/年) = 泉温 42℃以上の湧出形態別湧出量(m³/年) × 利用可能温度差(℃)
× 定圧比熱(kJ/kg/℃) × 比重(kg/m³) × 単位換算(-)

利用可能温度差(℃) = 平均泉温(℃) - 浴用利用温度(℃)

表 4-4-4 推計に用いた諸元

項目	数値	単位	根拠等
泉温 42℃ 以上の湧 出形態別 湧出量	自噴	2,672,079	m ³ /年 「平成 25 年度保健所報」(大分県東部保健所) 同報には、湧出形態別温度帯別の源泉数及び湧出量が地域別に集計されている。自噴の温度帯別年間湧出量は、地域ごとの自噴源泉の湧出量を温度帯別源泉数で按分した値の合算値。
	動力	5,939,780	m ³ /年 「平成 25 年度保健所報」(大分県東部保健所) 「大分県温泉調査研究会報告第 27 号 昭和 51 年 3 月 別府温泉の現況調査」(大分県温泉調査研究会) 「平成 25 年度保健所報」から動力源泉の 1 分あたりの湧出量を算出した後、「大分県温泉調査研究会報告第 27 号 昭和 51 年 3 月 別府温泉の現況調査」に報告されている 1 日あたりの揚湯時間から年間湧出量を算出。
平均泉温	65.6	℃	「大分県内の地熱バイナリー発電資源量調査報告書平成 18 年 4 月」(西日本技術開発株式会社)に報告のある泉温 48.5℃以上の源泉の平均泉温。
浴用利用温度	40.0	℃	40.0℃と仮定
定圧比熱	4.186	kJ/kg/℃	「新エネルギーガイドブック 2008」(NEDO)
比重	1,000	kg/m ³	「新エネルギーガイドブック 2008」(NEDO)
単位換算	10 ⁻⁶	-	kJ=0.000001GJ