

## 温度差熱利用：地中熱利用ヒートポンプ

### (1) 賦存量

地中熱利用ヒートポンプの賦存量は、宅地の空地に地中熱交換器を設置した場合に得られるエネルギー量としました。

表 4-5-1 地中熱利用ヒートポンプの賦存量

エネルギー種	賦存量(GJ/年)
地中熱利用ヒートポンプ	15,121,450

#### 【推計式】

賦存量(GJ/年) = 設置可能面積(m<sup>2</sup>) × 採熱率(W/m) × 地中熱交換井の密度(本/m<sup>2</sup>)  
 × 地中熱交換井の長さ(m) × 年間稼働時間(h) × 標準発熱量(kJ/Wh)  
 × 単位換算(-)

設置可能面積 = 【宅地面積(m<sup>2</sup>) - 工場敷地面積(m<sup>2</sup>)】 × 空地率(-)  
 + 【工場敷地面積(m<sup>2</sup>) - 工場建築面積(m<sup>2</sup>)】

表 4-5-2 推計に用いた諸元

項目	数値	単位	根拠等
宅地面積	12,622,831	m <sup>2</sup>	「別府市統計書(平成 24 年版)」(別府市)
工場敷地面積	36,997	m <sup>2</sup>	「平成 22 年工業統計調査(確報)」(大分県)
空地率	0.63	-	「平成 20 年住宅・土地統計調査」(総務省)より、大分県における住宅の平均建ぺい率:0.37 を把握し、これを 1 から引いた値。
工場建築面積	10,764	m <sup>2</sup>	「平成 22 年工業統計調査(確報)」(大分県)
採熱率	55	W/m	地中熱利用促進協会HP*より、一般的な採熱率 30~80W/m の中間値
地中熱交換井の密度	0.040	本/m <sup>2</sup>	「地中熱利用ヒートポンプの基本がわかる本」(地中熱利用促進協会)
地中熱交換井の長さ	100	m/本	「地中熱利用ヒートポンプの基本がわかる本」(地中熱利用促進協会)
年間稼働時間	2,400	h/年	「地中熱利用ヒートポンプの基本がわかる本」(地中熱利用促進協会)
標準発熱量	3.6	kJ/Wh	「総合エネルギー統計」(経済産業省)
単位換算	10 <sup>-6</sup>	-	kJ=0.000001GJ

※ 地中熱利用促進協会HP <http://www.geohpaj.org/qa>

### (2) 利用可能量

地中熱利用ヒートポンプの利用可能量は、賦存量と別府市における空調及び給湯のエネルギー消費量のうち、エネルギー量が少ない方としました。

空調及び給湯のエネルギー消費量を推計した結果、1,529,164GJ/年となり、賦存量よりも少ないことがわかりました。

表 4-5-3 地中熱利用ヒートポンプの利用可能量

エネルギー種	利用可能量(GJ/年)
地中熱利用ヒートポンプ	1,529,164

表 4-5-4 市内の空調・給湯エネルギー消費量

部門	エネルギー消費量(GJ/年)			
	空調	給湯	合計	
産業部門(製造業)	8,910	-	8,910	
民生家庭部門	72,594	487,892	560,486	
民生業務部門	ホテル等	172,229	422,345	594,574
	病院等	56,620	109,934	166,554
	公衆浴場	-	22,000	22,000
	その他	176,640	-	176,640
合計	486,993	1,042,171	1,529,164	

【推計式】

空調のエネルギー消費量(GJ/年)

= 部門別の空調のエネルギー消費量(TJ/年) × 単位換算(-)

産業部門(製造業): 電力消費量(TJ) × 電力消費量に対する空調の割合(-)

民生家庭部門: 電力消費量(TJ) × 電力消費量に対する空調の割合(-)

民生業務部門(ホテル等): エネルギー消費量(TJ) × エネルギー消費量に対する空調の割合(-)

民生業務部門(病院等): 電力消費量(TJ) × 電力消費量に対する空調の割合(-)

民生業務部門(その他)\*: 電力消費量(TJ) × 電力消費量に対する空調の割合(-)

給湯のエネルギー消費量(GJ/年)

= 部門別の給湯のエネルギー消費量(TJ/年) × 単位換算(-)

民生家庭部門: エネルギー消費量(TJ) × エネルギー消費量に対する給湯の割合(-)

民生業務部門(ホテル等): エネルギー消費量(TJ) × エネルギー消費量に対する給湯の割合(-)

民生業務部門(病院等): エネルギー消費量(TJ) × エネルギー消費量に対する給湯の割合(-)

民生業務部門(公衆浴場): 石油系エネルギー消費量(TJ)

\*その他には、事務所、店舗、公務等が含まれる。

表 4-5-5 推計に用いた諸元

項目	数値	単位	根拠等	
製造業	電力消費量	81	TJ	各種統計より推計
	電力消費量に対する空調の割合	11	%	「節電アクション」(経済産業省)
家庭	電力消費量	981	TJ	各種統計より推計
	エネルギー消費量	1,724	TJ	各種統計より推計
	電力消費量に対する空調の割合	7.4	%	「家庭の省エネ大事典 2012 年版」(省エネルギーセンター)
	エネルギー消費量に対する給湯の割合	28.3	%	「エネルギー白書 2013」(経済産業省)
ホテル	エネルギー消費量	1,097	TJ	各種統計より推計
	エネルギー消費量に対する空調の割合	15.7	%	「ホテルの省エネルギー」(省エネルギーセンター)

項目		数値	単位	根拠等
ホテル	エネルギー消費量に対する給湯の割合	38.5	%	「ホテルの省エネルギー」(省エネルギーセンター)
病院	電力消費量	149	TJ	各種統計より推計
	エネルギー消費量	263	TJ	各種統計より推計
	電力消費量に対する空調の割合	38	%	「節電アクション」(経済産業省)
	エネルギー消費量に対する給湯の割合	41.8	%	「住宅・建築省エネルギーハンドブック2002」((財)建築環境・省エネルギー機構)
公衆浴場	石油系エネルギー消費量	22	TJ	各種統計より推計
その他	電力消費量	368	TJ	各種統計より推計
	電力消費量に対する空調の割合	48	%	「節電アクション」(経済産業省)
単位換算		10 <sup>3</sup>	-	TJ=1,000GJ