

第3章 新エネルギー賦存量・利用可能量

第3章では、新エネルギーの賦存量及び利用可能量を推計します。

1 新エネルギー賦存量・利用可能量の定義

賦存量・利用可能量は次のように定義します。

- 賦存量：利用の可否に関係なく理論的に算出する潜在的なエネルギー量
- 利用可能量：賦存量に設置可能率やエネルギー転換効率等の制約を考慮したエネルギー量

賦存量および利用可能量は、算出に当たり制約条件等に想定値を使用し、施設設置コストや資源の回収方法等、現実的な問題を考慮していません。実際の導入に際しては、費用面等を十分に検討する必要があります。

2 対象とする新エネルギー

対象とする新エネルギーは、本市の地域特性を踏まえ、次のとおりとしました。

エネルギー区分	利用形態	
太陽エネルギー	発電、熱利用	
風力エネルギー	発電	
バイオマスエネルギー	木質資源	発電、熱利用
	畜産資源	発電、熱利用
	農業廃棄物	発電、熱利用、燃料利用
	下水・浄化槽汚泥	発電、熱利用
	廃食油	燃料利用
廃棄物エネルギー	発電、熱利用	
中小水力エネルギー	発電	
温度差エネルギー	熱利用	

3 新エネルギー賦存量・利用可能量の状況

本市における新エネルギーの賦存量・利用可能量の推定結果は次の表のとおりです。
 賦存量については、太陽エネルギー、温度差エネルギー、風力エネルギーの順に大きく、利用可能量については、太陽エネルギー、廃棄物エネルギーなどが大きいという結果になっています。

表2-2-5 新エネルギーの賦存量・利用可能量推定結果

	賦存量 (GJ)	利用可能量					
		熱利用		発電利用		燃料利用 (KL)	
		利用可能量 (GJ)	世帯換算* (戸、(%))	利用可能量 (GJ)	世帯換算* (戸、(%))		
太陽エネルギー	157,161,758	27,464	1,122 (10.0)	49,456	2,208 (19.7)	-	
風力エネルギー	200,197	-	-	7,355	328 (2.9)	-	
バイオマス	木質資源	31,878	3,575	146 (1.3)	1,052	47 (0.4)	-
	畜産資源	10,017	649	27 (0.2)	203	9 (0.1)	-
	農業廃棄物 (もみがら・稲わら)	34,226	2,695	110 (1.0)	749	33 (0.3)	-
	// (コーン・ソルガム)	14,071	12,664	517 (4.6)	3,518	157 (1.4)	667
	下水・浄化槽汚泥	18,706	13,468	550 (4.9)	3,741	167 (1.5)	-
	廃食用油	1,527	684	28 (0.2)	190	8 (0.1)	22
廃棄物エネルギー	72,152	64,937	2,652 (23.6)	18,038	805 (7.2)	-	
中水力エネルギー	22,574	-	-	2,996	134 (1.2)	-	
温度差エネルギー	259,273	16,402	670 (6.0)	-	-	-	
合計	157,826,379	142,539	-	87,297	-	687	

*それぞれの新エネルギーの利用可能量を全て導入すると仮定したとき、どれだけの世帯をまかなえるか推計しました。
 () 内は全世帯に占める割合 (%)。一世帯あたりの平均熱使用量は24.5GJ (出典:エネルギー経済統計要覧)、平均電力使用量は6,222kWh=22.4GJとしました。(第2章参照)

4 エネルギーごとの賦存量・利用可能量

エネルギーごとの賦存量・利用可能量の推定方法等は次のとおりです。

4-1 太陽エネルギー

(1) 賦存量

市内全域に降り注ぐ太陽エネルギーを求めるものとし、地域の単位面積当たりの日射量に地域の面積を乗じることにより算出します。

$$\begin{aligned} \text{算出式} &= \text{年間日射量 (kWh/m}^2 \cdot \text{年)} \times 365 \text{ (日/年)} \times \text{地域面積 (km}^2\text{)} \times \text{単位換算 (MJ/kWh)} \\ &= 157,161,758 \text{GJ/年} \end{aligned}$$

■設定データ

変数名	値	単位	出典・備考
水平面年間平均日射量 (甲府)	3.76	kWh/m ² ・日	NEDO*全国日射量関連データマップ
年間日数	365	日	
地域面積	31.81	km ²	
単位換算	3.6	MJ/kWh	

*NEDO：独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

(2) 利用可能量

①熱利用

市内の建物の屋根・屋上へ集熱パネルを設置し、1年間に想定される最大量を算出します。建物の種別ごとにパネル面積及び設置可能率を仮定します。

$$\begin{aligned} \text{算出式} &= \text{集熱面積 (施設数} \times \text{設置可能率} \times \text{パネル面積) (m}^2\text{)} \times \text{最適傾斜角平均日射量 (kWh/m}^2 \cdot \text{日)} \\ &\quad \times \text{集熱効率} \times 365 \text{ (日/年)} \times \text{単位換算 (MJ/kWh)} \\ &= 27,464 \text{GJ/年} \end{aligned}$$

■設定データ

変数名		値	単位	出典・備考
集熱面積	住宅・アパート	3	m ²	NEDO新エネルギーガイドブック
	事業所、公共施設	10	m ²	NEDO新エネルギーガイドブック
最適傾斜角平均日射量（甲府）		4.31	kWh/m ² ・日	NEDO全国日射量関連データマップ
集熱効率		0.4		NEDO新エネルギーガイドブック
設置可能率 （仮定）	住宅・アパート	世帯の25%に集熱パネル（3m ² ）を設置		
	事業所	事業所の25%に集熱パネル（10m ² ）を設置		
	公共施設	公共施設の50%に集熱パネル（10m ² ）を設置		
施設数	住宅・アパート	11,215	戸	平成20年7月現在
	事業所	1,357	所	平成18年山梨県統計年鑑
	公共施設	64	箇所	主な施設数
単位換算		3.6	MJ/kWh	

②電力利用

市内の建物の屋根・屋上へ太陽光パネルを設置し、1年間に想定される最大量を算出します。建物の種別にパネル面積及び設置可能率を仮定します。

$$\text{算出式} = \text{出力 (kW)} \times \text{単位出力当たりの必要面積 (m}^2/\text{kW)} \times \text{最適傾斜角平均日射量 (kWh/m}^2/\text{日)} \times \text{補正係数} \times 365 \text{ (日/年)} \times \text{設置施設数} \times \text{単位換算 (MJ/kWh)}$$

$$= 49,456 \text{ GJ/年}$$

■設定データ

変数名		値	単位	出典
出力	住宅・アパート	4	kW	NEDO新エネルギーガイドブック
	その他	10	kW	NEDO新エネルギーガイドブック
単位出力当たりの必要面積		9	m ² /kW	NEDO新エネルギーガイドブック
最適傾斜角平均日射量（甲府）		4.31	kWh	NEDO全国日射量関連データマップ
補正係数		0.065		NEDO新エネルギーガイドブック
設置可能率 （仮定）	住宅・アパート	世帯の25%に太陽光パネル（4kW）を設置		
	事業所	事業所の25%に太陽光パネル（10kW）を設置		
	公共施設	公共施設の50%に太陽光パネル（10kW）を設置		
施設数	住宅・アパート	11,215	戸	平成20年7月現在
	事業所	1,357	所	平成18年山梨県統計年鑑
	公共施設	64	箇所	主な施設数
単位換算		3.6	MJ/kWh	

4-2 風力エネルギー

(1) 賦存量

NEDO（独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）の風況データマップに基づき、市全域について年間平均風速ごとの面積を計測しました。市全域にロータ直径45mの風車を設置すると仮定して得られる電力を賦存量としました。

風速階級ごとの面積と風車設置可能台数

風速階級 (m/s)	代表風速 (m/s)	階級別面積 (km ²)	設置可能台数* ²
3.5 ≤ V* ¹ < 4.0	3.75	15.76	78
4.0 ≤ V < 4.5	4.25	8.00	40
4.5 ≤ V < 5.0	4.75	7.55	37
5.0 ≤ V < 5.5	5.25	0.50	2
計		31.81	157

*1 V：風速

*2 10D区画（0.45km×0.45km）ごとに1台設置するものとします。

算出式 = 設置可能台数 × 一台あたりの年間発電量 (Wh/年) × 単位換算 (MJ/kWh)

一台あたりの年間発電量 = エネルギー密度 (Wh/m³) × 受風面積 (m²) × 風車総合効率 × 年間運転時間 (h/年)

・ エネルギー密度 = レーレ係数 × 1/2 × 空気密度 (kg/m³) × 平均風速 (m/s)³
= 1.9 × 0.5 × 1.225 kg/m³ × V³

・ 受風面積 = π × ローター半径 (m)²

・ 年間風車総合運転時間 = 24 h × 365日

= 200,197 GJ/年

■設定データ

変数名	値	単位	出典・備考
ローター半径	45	m	
レーレ係数	1.9		NEDO風力発電導入ガイドブック
空気密度	1.225	kg/m ³	NEDO風力発電導入ガイドブック
風車総合効率	0.3		NEDO風力発電導入ガイドブック
単位換算	3.6	MJ/kWh	

(2) 利用可能量

本市には大型の風車に最低必要とされる年間平均風速が5m/s以上となる地域はほとんどありません。そこで、近年、普及し始めている小型風車を市内の世帯、事業所及び公共施設に導入すると仮定して利用可能量を算出しました。

小型風車の仕様（メーカー値）

ブレード直径	1800mm
定格出力（12.5m/s）	1 kW

算出式＝一日発電量（Wh）×設置施設数×365（日／年）×単位換算（MJ／kWh）

=7,355GJ／年

■設定データ

変数名		値	単位	出典・備考
一日発電量		1,763	Wh／日	メーカー実測値
設置可能率 （仮定）	住宅・アパート	世帯の25%に小型風車を一台ずつ設置		
	事業所	事業所の25%に小型風車を一台ずつ設置		
	公共施設	主な公共施設の50%に小型風車を一台ずつ設置		
施設数	住宅・アパート	11,215	戸	平成20年7月現在
	事業所	1,357	所	平成18年山梨県統計年鑑
	公共施設	64	箇所	主な施設数
単位換算		3.6	MJ／kWh	

4-3 バイオマスエネルギー

(1) 木質バイオマス

① 賦存量

市内の森林の年間成長分を燃焼利用する場合について算出します。

$$\begin{aligned} \text{算出式} &= \text{森林面積 (ha)} \times \text{森林成長量 (t/ha \cdot \text{年})} \times \text{単位発熱量 (MJ/t)} \\ &= 31,878 \text{GJ/年} \end{aligned}$$

■ 設定データ

変数名		値	単位	出典・備考
森林面積	スギ	3.4	ha	山梨県森林簿
	ヒノキ	123.6	ha	山梨県森林簿
	アカマツ等	152.3	ha	山梨県森林簿
	広葉樹	261.9	ha	山梨県森林簿
平均成長量	スギ	3.8	t/ha \cdot \text{年}	森林総合研究所
	ヒノキ	3.2	t/ha \cdot \text{年}	森林総合研究所
	アカマツ等	3.0	t/ha \cdot \text{年}	森林総合研究所
	広葉樹	2.9	t/ha \cdot \text{年}	森林総合研究所
単位発熱量		19,780	MJ/t	NEDO 新エネルギーガイドブック

② 利用可能量

未利用の間伐材や素材生産に伴う残渣（ざんさ）の推定量を可能な限り利用するものとし、素材生産に伴う残渣発生率は素材生産量の15%とします。未利用間伐材については、間伐面積のほとんどが未利用となっていると考え、間伐面積×単位面積当たりの蓄積量とします。

ア. 熱利用

$$\begin{aligned} \text{算出式} &= (\text{素材生産残渣量 (m}^3\text{/年)} + \text{未利用間伐材 (m}^3\text{/年)}) \times \text{比重 (t/m}^3\text{)} \\ &\quad \times \text{単位発熱量 (MJ/t)} \times \text{ボイラー効率} \end{aligned}$$

素材生産残渣量 = 伐採面積 (ha/年) × 単位当たり平均蓄積量 (m³/ha) × 残渣発生率

未利用間伐材量 = 間伐面積 (ha/年) × 間伐割合 × 単位当たり平均蓄積量 (m³/ha)

$$= 3,575 \text{GJ/年}$$

イ. 電力利用

$$\text{算出式} = (\text{素材生産残渣量 (m}^3\text{/年)} + \text{未利用間伐材 (m}^3\text{/年)}) \times \text{比重 (t/m}^3\text{)} \\ \times \text{単位発熱量 (MJ/t)} \times \text{発電効率}$$

素材生産残渣量 = 伐採面積 (ha/年) × 単位当たり平均蓄積量 (m³/ha・年) × 残渣発生率
未利用間伐材量 = 伐採面積 (ha/年) × 間伐割合 × 単位当たり平均蓄積量 (m³/ha・年)

=1,052GJ/年

■設定データ

変数名	値	単位	出典・備考
森林蓄積	213	m ³ /ha・年	山梨県森林簿 (針葉樹の平均蓄積)
素材生産量	0.64	ha/年	山梨県への主伐届出量 (平成18年)
残渣発生率	0.15		廃棄物処理・再資源化技術ハンドブック (建設産業調査会)
間伐面積	8.49	ha/年	山梨県への届出量 (平成19年)
間伐割合	0.25		
比重	0.45	t/m ³	針葉樹の気乾比重平均値
単位発熱量	19,780	MJ/t	NEDO 新エネルギーガイドブック
ボイラー効率	0.85		NEDO 新エネルギーガイドブック
発電効率	0.25		NEDO 新エネルギーガイドブック

(2) 畜産廃棄物 (牛、豚、鶏の糞尿)

① 賦存量

市内で飼育される牛、豚、鶏の糞尿をメタン発酵させて利用する場合について算出します。

$$\text{算出式} = \text{家畜数 (頭・羽)} \times \text{排泄量 (t/頭・羽・年)} \times \text{ガス発生量 (m}^3\text{/t)} \times \text{メタン含有率} \\ \times \text{メタン発熱量 (kJ/m}^3\text{)}$$

=10,017GJ/年

■設定データ

変数名		値	単位	出典・備考
家畜数	肉用牛	110	頭	H17山梨農林水産統計年報
	乳用牛	170	頭	H18山梨農林水産統計年報
	豚	2,550	頭	H18山梨農林水産統計年報
		600	頭	山梨県畜産試験場保有数
	鶏	4,000	羽	山梨県畜産試験場保有数
排泄量	肉用牛	20	kg/頭・日	NEDO新エネルギーガイドブック
	乳用牛	45	kg/頭・日	NEDO新エネルギーガイドブック
	豚	6	kg/頭・日	NEDO新エネルギーガイドブック
	鶏	0.14	kg/羽・日	NEDO新エネルギーガイドブック
バイオガス発生量	肉用牛	30	m ³ /t	NEDO新エネルギーガイドブック
	乳用牛	25	m ³ /t	NEDO新エネルギーガイドブック
	豚	50	m ³ /t	NEDO新エネルギーガイドブック
	鶏	50	m ³ /t	NEDO新エネルギーガイドブック
メタン含有率		0.6		NEDO新エネルギーガイドブック
メタン発熱量		37,180	kJ/m ³	NEDO新エネルギーガイドブック

②利用可能量

賦存量に利用可能率、ガス回収率、エネルギー転換効率を乗じます。

ア. 熱利用

算出式＝賦存量（GJ）×利用可能率×ガス回収率×ボイラー効率

=649GJ/年

イ. 電力利用

算出式＝賦存量（GJ）×利用可能率×ガス回収率×発電効率

=203GJ/年

■設定データ

変数名	値	単位	出典・備考
利用可能率	9	%	農林水産省資料より推計。「家畜排泄物の処理・保管状況」(平成12年)より
ボイラー効率	0.90		NEDO新エネルギーガイドブック
発電効率	0.25		NEDO新エネルギーガイドブック
ガス回収率	0.80		新エネルギー導入促進基礎調査

(3) 農業廃棄物

①もみがら、稲わら

ア. 賦存量

コメの収穫量から発生するもみがら・稲わらの量を推定し、発熱量を乗じます。

$$\text{算出式} = \text{収穫量 (t/年)} \times \text{残渣発生割合} \times \text{発熱量 (kcal/kg)} \times \text{単位換算 (kJ/kcal)}$$

$$= 34,226 \text{GJ/年}$$

■設定データ

変数名	値	単位	出典・備考	
水陸稲収穫量	1,670	t	平成17年山梨農林水産統計年報	
残渣発生割合	もみがら	0.23	%	NEDO新エネルギー等導入促進基礎調査
	稲わら	1.13	%	NEDO新エネルギー等導入促進基礎調査
発熱量	3,600	kcal/kg	NEDO新エネルギー等導入促進基礎調査	
単位換算	4.186	kJ/kcal		

イ. 利用可能量

賦存量に利用可能率及びエネルギー転換効率を乗じます。

a) 熱利用

$$\text{算出式} = \text{賦存量 (GJ)} \times \text{利用可能率} \times \text{ボイラー効率}$$

$$= 2,695 \text{GJ/年}$$

b) 電力利用

算出式=賦存量 (GJ) ×利用可能率×発電効率

=749GJ/年

■設定データ

変数名	値	単位	出典・備考
利用可能率	稲わら	3	%
	もみから	37	%
ボイラー効率	0.90		NEDO新エネルギーガイドブック
発電効率	0.25		NEDO新エネルギーガイドブック

②コーン・ソルガム

ア. 賦存量

本市はスイートコーンの特産地であり、スイートコーンの残渣等を利用したバイオ燃料製造に関する研究データ*があります。ここではこの研究データを引用します。研究ではスイートコーン収穫後の残渣である茎の発生量と耕作放棄地で飼料作物ソルガムを2期作栽培した場合の収穫量を推計し、それらから得られるエタノールの量を算出しています。

算出式 = (茎の生収量 (t/年) - 茎の乾物収量 (t/年)) × 搾汁糖度 / (100 - 搾汁糖度) × 発酵理論効率 × 発酵歩合

=14,071GJ/年

作物ごとのエネルギー賦存量

作物	作付面積 (ha)	収穫量 (t/年)	生産量 (kL)	エネルギー量 (MJ)
コーン残渣	104	2,538	166	3,495,215
ソルガム1期作	76	4,320	286	6,032,696
ソルガム2期作	76	3,253	215	4,543,142
計	256	10,111	667	14,071,053

*島崎洋一・長坂克彦・恩田匠・小澤雅之；未利用農産物からのバイオ燃料製造に関する可能性評価、第17回日本エネルギー学会大会講演要旨集（2008）

■設定データ

変数名	値	単位	出典・備考
コーン残渣収率	24.4	t/ha	前記研究発表資料から抜粋
ソルガム1期作収率	81.0	t/ha	
ソルガム2期作収率	61.0	t/ha	
ソルガム粗放的栽培効率	0.7		
コーン残渣乾物収量率	0.217		
コーン残渣搾汁糖度	0.131		
ソルガム乾物収量率	0.300		
ソルガム搾汁糖度	0.146		
発酵理論効率	0.514		
発酵歩合	0.85		
エタノール密度	0.79	g/cm ³	
エタノール低位発熱量	21.1	MJ/L	

イ. 利用可能量

賦存量にエネルギー転換効率を乗じます。

a) 熱利用

算出式 = 賦存量 (GJ) × ボイラー効率

= 12,664 GJ/年

b) 電力利用

算出式 = 賦存量 (GJ) × 発電効率

= 3,7518 GJ/年

c) 燃料利用

発生するエタノールをそのまま燃料として利用する場合、賦存量 = 利用可能量となります。

= エタノール 667 k L (14,071 GJ/年)

■設定データ

変数名	値	単位	出典・備考
ボイラー効率	0.90		NEDO新エネルギーガイドブック
発電効率	0.25		NEDO新エネルギーガイドブック

(4) 下水・浄化槽汚泥

①賦存量

下水処理において発生する汚泥、及び、処理施設に搬入される浄化槽汚泥をメタン発酵させて利用する場合について算出します。

$$\text{算出式} = ((\text{下水処理人口 (人)} \times \text{単位あたり汚泥発生量 (t/人・年)} + (\text{浄化槽汚泥発生量 (t/年)}) \times \text{ガス発生量 (m}^3/\text{t)}) \times \text{メタン含有率} \times \text{メタン発熱量 (kJ/m}^3))$$

$$= 18,706 \text{GJ/年}$$

■設定データ

変数名	値	単位	出典・備考	
下水処理人口 (処理区域内水洗化人口)	14,656	人	市下水道課 (平成19年)	
単位あたり汚泥発生量	4.9	t/年・人	NEDO新エネルギー導入促進基礎調査	
浄化槽汚泥発生量	中巨摩地区広域事務組合	5,930	t/年	中巨摩地区広域事務組合 (平成19年)
	とよみクリーンセンター	2,114	t/年	とよみクリーンセンター (平成19年)
バイオガス発生量	10.5	m ³ /t	NEDO新エネルギー導入促進基礎調査	
メタン含有率	0.6		NEDO新エネルギーガイドブック	
メタン発熱量	37,180	kJ/m ³	NEDO新エネルギーガイドブック	

②利用可能量

賦存量にガス回収率、エネルギー転換効率を乗じます。

ア. 熱利用

$$\text{算出式} = \text{賦存量 (GJ)} \times \text{ガス回収率} \times \text{ボイラー効率}$$

$$= 13,468 \text{GJ/年}$$

イ. 電力利用

$$\text{算出式} = \text{賦存量 (GJ)} \times \text{ガス回収率} \times \text{発電効率}$$

$$= 3,741 \text{GJ/年}$$

■設定データ

変数名	値	単位	出典・備考
ボイラー効率	0.90		NEDO新エネルギーガイドブック
発電効率	0.25		NEDO新エネルギーガイドブック
ガス回収率	0.80		NEDO新エネルギー導入促進基礎調査

(5) 廃食油

① 賦存量

市内の各世帯、飲食店から排出される廃食油をBDF¹化して得られるエネルギー量を推計します。各世帯・飲食店からの排出量は、全国油脂事業協同組合の推計値を市内の世帯数・飲食店数で按分して算出します。

$$\text{算出式} = \text{世帯} \cdot \text{飲食店数} \times \text{排出量原単位 (kg/年)} \times \text{BDF化率} \times \text{BDF発熱量 (kcal/kg)} \times \text{単位換算 (kJ/kcal)}$$

$$= 1,527\text{GJ/年}$$

■設定データ

変数名	値	単位	出典・備考
世帯数	11,215	戸	平成20年7月現在
飲食店数	一般飲食店 96	店	市資料
排出量原単位	世帯 2.0	kg	下表
	飲食店 235.6	kg	下表
BDF化率	0.9		
BDF発熱量	9,000	kcal/kg	京都市新エネルギービジョン策定調査報告書
単位換算	4.186	kJ/kcal	

排出量原単位の推計

部門	発生量	値	単位	出典・備考
家庭	9-11万トン*	4,953	万世帯	平成17年国勢調査
飲食店	34-37万トン*	1,506,751	店	厚生労働省「平成16年衛生行政業務報告」
原単位				
家庭		2.0	kg/年	10万t/4,953万世帯
飲食店		235.6	kg/年	35.5万t/1,506,751店

*全国油脂事業協同組合推計値（原単位の推計に当たっては中間値を採用）

1 バイオディーゼルフューエルの略で、生物由来油から作られるディーゼルエンジン用燃料の総称。

②利用可能量

現在、飲食店の廃食油はほとんどが飼料用等に再利用されています。そこで、ほとんどが未利用である家庭から排出される廃食油をBDF化し、燃料として利用するものとして算出します。

ア. 熱利用

算出式＝賦存量（GJ）（家庭排出分）×ボイラー効率

=684GJ／年

イ. 電力利用

算出式＝賦存量（GJ）（家庭排出分）×発電効率

=190GJ／年

ウ. 燃料利用

算出式＝（世帯×排出量原単位（kg／年）×BDF化率）／比重（kg／L）

=BDF22kL（761GJ／年）

■設定データ

変数名	値	単位	出典・備考
ボイラー効率	0.90		NEDO新エネルギーガイドブック
発電効率	0.25		NEDO新エネルギーガイドブック
BDF化率	0.90		
比重	0.90	kg／L	

4-4 廃棄物エネルギー

(1) 賦存量

市内の可燃ごみは中巨摩地区広域事務組合（中央市一町畑）に搬入され、南アルプス市、甲斐市、市川三郷町、増穂町、鰍沢町、昭和町のものと一緒に焼却処分されます。ここでは本市から排出される可燃ごみに単位当たりの発熱量を乗じて賦存量を算出します。

算出式＝一般廃棄物（可燃）排出量（t／年）×発熱量（kcal／kg）×単位換算（kJ／kcal）

=72,152GJ／年

■設定データ

変数名	値	単位	出典・備考
可燃ごみ排出量	6,733	t	中央市一般廃棄物処理計画
発熱量	2,560	kcal/kg	中巨摩地区広域事務組合実測値平均（平成19年）
単位換算	4.186	kJ/kcal	

(2) 利用可能量

賦存量にエネルギー転換効率を乗じます。

①熱利用

算出式＝賦存量（GJ）×ボイラー効率

=64,937GJ/年

②電力利用

算出式＝賦存量（GJ）×発電効率

=18,038GJ/年

■設定データ

変数名	値	単位	出典・備考
ボイラー効率	0.90		NEDO新エネルギーガイドブック
発電効率	0.25		NEDO新エネルギーガイドブック

4-5 中小水力エネルギー

(1) 賦存量

市全域の年間降水量を発電使用水量とし、市内の高度差を有効落差と仮定して、賦存量を算出します。

算出式＝重力加速度（ m/s^2 ）×発電使用水量（ m^3/s ）×有効落差（m）×運転時間（h/年）
×単位換算（MJ/kWh）

=22,574GJ/年

■設定データ

変数名	値	単位	出典・備考
重力加速度	9.8	m/s ²	
有効落差	688	m	地図上で推計
運転時間	8,760	h/年	
地域面積	31.81	km ²	
単位換算	3.6	MJ/kWh	

(2) 利用可能量

市内は比較的平坦であり有効落差の確保が困難です。また、落差の取れる豊富地区には十分な流量が得られる河川が見当たりません。ここでは最低限必要な流速が確保できると予想される鎌田川に流水式発電機20機を設置して得られる発電量を利用可能量とします。

$$\begin{aligned} \text{算出式} &= \text{出力 (kW)} \times \text{設置基数} \times 365 \text{ (日)} \times 24 \text{ (h)} \times \text{稼動効率} \times \text{単位換算 (MJ/kWh)} \\ &= 2,996 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

■設定データ

変数名	値	単位	出典・備考
出力	5	kW	既存製品定格出力
設置基数	20	基	推定値
稼動効率	0.95		メーカー値
単位換算	3.6	MJ/kWh	

参考) 河川流量簡易測定結果

測定地点	流速 (m/s)	幅 (m)	水深 (m)
常永川	0.05	15.00	0.80
山之神小河川	0.50	2.00	0.30
布施小河川	0.30	2.00	2.00
田富庁舎付近農業用水①	0.70	1.00	0.30
田富庁舎付近農業用水②	0.80	0.80	0.20
乙黒付近小河川①	1.00	3.00	0.10
乙黒付近小河川②	0.70	1.00	0.15
乙黒付近小河川③	0.30	2.00	0.30
山王川	0.50	10.00	0.30
神明川	0.40	7.00	0.40
西新居付近小河川	0.50	1.40	0.20
鎌田川	1.20	10.00	0.70

4-6 温度差エネルギー

本市では、地下水が豊富でかつ水位が高く、わずかな掘削で地下水を得ることができます。温度差エネルギーとしては、この地下水を用いるものとして賦存量・利用可能量を算出します。

(1) 賦存量

本市の地下水は、釜無川流域の降水が地下に浸透したものがほとんどであると考えられます。賦存量の算定に当たっては、利用温度差を5℃と設定し、地域の年間降水量に地下浸透率を乗じて算出します。

$$\text{算出式} = \text{年間降水量 (mm)} \times \text{地域面積 (km}^2\text{)} \times \text{雨水地下浸透率 (\%)} \times \text{定圧比熱 (kJ/kg} \cdot \text{ }^\circ\text{C)} \\ \times \text{温度差 (}^\circ\text{C)}$$

$$= 259,273 \text{GJ/年}$$

*水の比重は1 kg/Lとして計算

■設定データ

変数名	値	単位	出典・備考
年間降水量 (甲府)	1,052.5	mm	甲府地方気象台 (平成19年)
地域面積	31.81	km ²	
雨水浸透率	0.37	%	愛知県春日井市平成19年度「環境報告書」
定圧比熱	4.186	kJ/kg・℃	NEDO新エネルギーガイドブック
利用温度差	5	℃	仮定値 (NEDO新エネルギーガイドブック)

(2) 利用可能量

5馬力程度の水冷式ヒートポンプを市内の事業所・公共施設の10%で冷暖房に利用するものとして得られるエネルギーを算出します。

$$\text{算出式} = \text{一箇所あたりの取水量 (L/分)} \times \text{利用温度差 (}^\circ\text{C)} \times \text{比熱 (kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C)} \times \text{導入箇所} \\ \times \text{年間稼働率} \times 525,600 \text{ (分/年)} \times \text{冷暖房日数割合} \times \text{変換効率}$$

$$= 16,402\text{GJ/年}$$

■設定データ

変数名	値	単位	出典・備考
一箇所あたりの取水量	60	L/分	メーカー値 (5馬力クラス)
利用温度差	5	°C	仮定値 (NEDO新エネルギーガイドブック)
定圧比熱	4.186	kJ/kg・°C	NEDO新エネルギーガイドブック
導入箇所 (仮定)	事業所	事業所の10%に設置	
	公共施設	公共施設の10%に設置	
施設数	事業所	1,357	所
	公共施設	64	箇所
年間稼働率	70	%	平成18年山梨県統計年鑑
冷暖房日数割合	0.5		主な施設数
変換効率	0.5		半日利用