

## 第6章 西川町の新エネルギーの利用目標

### 6.1. 新エネルギーの利用目標量の推計方法について

前章までの西川町の新エネルギーの資源量の把握とその導入の可能性の評価を踏まえ、新エネルギーの利用量を算出します。ここでは、利用可能なエネルギーのうち、①中期的な利用目標エネルギー量（計画目標：10～20年）、並びに、②長期的な利用目標エネルギー量（計画目標：20～30年）を推計します。③短期的な利用目標エネルギー量は、重点プロジェクト（計画目標：10年以内）として、第7章の地域新エネルギービジョンの重点プロジェクトにおいて示すものとします。

なお、エネルギーの使用単位は、標準単位系（J表示系）により変換してMJ（メガジュール）で表示します。

## 6.2. 町内の新エネルギーの利用目標量

### 6.2.1. 利用目標量の概要

町内の新エネルギーの利用可能な資源量と計画目標別の利用率を次に示します。

なお、太陽光・太陽熱、風力、中小水力の利用可能な資源量は、物理的な量として表すことが困難であることから、機器を設置した場合に得られる電力量・熱量についても併記しました。

表 6-1 利用可能な資源量と利用目標値

資源分類	エネルギー変換方法(仮定)	利用可能な資源量(年間)	資源量の利用目標値		備考	
			中期目標(10~20年)	長期目標(20~30年)		
太陽光	建物に太陽光集光パネルを設置	集光パネルに照射される全日射量 <b>170,242MWh</b> (左記の利用方法で得られる電力量は <b>11,066MWh</b> )	住宅の <b>5%</b> 教育施設の <b>10%</b> 公共施設の <b>10%</b> 事業所の <b>2.5%</b>	住宅の <b>10%</b> 教育施設の <b>20%</b> 公共施設の <b>20%</b> 事業所の <b>5%</b>	住宅 3,533 棟 教育施設 10 棟 公共施設 14 棟 事業所 <sup>注1)</sup> 49 棟	
太陽熱	建物に太陽光集熱パネルを設置	集光パネルに照射される全日射量 <b>14,187MWh</b> (左記の利用方法で得られる熱量は <b>5,836MWh</b> )	住宅の <b>5%</b> 教育施設の <b>10%</b> 公共施設の <b>10%</b> 事業所の <b>2.5%</b>	住宅の <b>10%</b> 教育施設の <b>20%</b> 公共施設の <b>20%</b> 事業所の <b>5%</b>	上記と同様	
風力	建物に小型風力発電機(風速 2.0m/s から発電可能)を設置	年平均風速 2.0m/s <sup>注2)</sup> 以上の面積 <b>362km<sup>2</sup></b> (左記の利用方法で得られる電力量は <b>580MWh</b> )	住宅の <b>5%</b> 教育施設の <b>10%</b> 公共施設の <b>5%</b> 事業所の <b>2.5%</b>	住宅の <b>10%</b> 教育施設の <b>20%</b> 公共施設の <b>10%</b> 事業所の <b>5%</b>	上記と同様	
中小水力	小河川・農業用水・流雪溝に極小水力発電機を設置	小河川・農業用水・流雪溝の合計流量 <b>16m<sup>3</sup>/s</b> (左記の利用方法で得られる電力量は <b>70MWh</b> )	小河川に <b>4 箇所</b> 農業用水に <b>4 箇所</b> 流雪溝に <b>4 箇所</b>	小河川に <b>8 箇所</b> 農業用水に <b>9 箇所</b> 流雪溝に <b>8 箇所</b>	小河川 12 河川 農業用水 75 分水 流雪溝 24 水路	
雪冷熱	公共・教育施設に簡易雪室等を設置	公共・教育施設の駐車場における降雪量 <b>208,250t</b>	公共・教育施設に <b>3 箇所</b> (貯雪容量計 <b>1,200t</b> )	公共・教育施設に <b>9 箇所</b> (貯雪容量計 <b>2,300t</b> )	駐車場を有する公共・教育施設 <b>33 箇所</b>	
バイオマス	木質	木質バイオマス(林地残材、製材時の端材)を燃焼	林地残材 <b>7,339m<sup>3</sup></b> 製材時の端材 <b>10,346m<sup>3</sup></b> (チップ: <b>6,432m<sup>3</sup></b> 、パーク: <b>2,038m<sup>3</sup></b> 、おが屑: <b>1,876m<sup>3</sup></b> )	林地残材の <b>10%</b> 端材(チップ) <b>50%</b> 端材(パーク) <b>100%</b> 端材(おが屑) <b>50%</b>	林地残材の <b>100%</b> 端材(チップ) <b>100%</b> 端材(パーク) <b>100%</b> 端材(おが屑) <b>100%</b>	
	農産	—	もみがら・稲わら発生量 <b>1,605t</b>	もみがら・稲わらは、畜産の敷き藁として全量利用しているため、別用途のエネルギー利用を想定しません		
	畜産	—	畜糞によるメタンガス発生量 <b>46,401m<sup>3</sup></b>	畜糞は、地域内の田畑の堆肥として全量利用されているため、別用途のエネルギー利用を想定しません		
	下水汚泥	乾燥汚泥を燃焼	乾燥汚泥発生量 <b>442t</b> (寒河江地区クリーンセンター: <b>372t</b> 、西川浄化センター: <b>70t</b> )	西川浄化センターの H25 計画値 <b>100t</b>	西川浄化センターの H25 計画値 <b>100t</b>	
	生ゴミ	メタンガスを発生させて燃焼	生ゴミ発生量 <b>482t</b> (家庭系: <b>287t</b> 、事業系: <b>195t</b> )	町内の可燃ごみは寒河江地区クリーンセンターで広域処理されていることから、エネルギー利用は想定しません		
廃棄物(可燃ごみ)	—	可燃ごみ発生量 <b>1,342t</b>	同上			
廃棄物燃料(廃食油)	軽油代替燃料(BDF)として燃焼	廃食油の発生量 <b>25,192kg</b> (家庭系: <b>11,288kg</b> 、事業系: <b>13,904kg</b> )	家庭系廃食油 <b>30%</b> 事業系廃食油 <b>90%</b>	家庭系廃食油 <b>100%</b> 事業系廃食油 <b>100%</b>		
未利用(河川水熱)	—	寒河江川の年平均流量 <b>39m<sup>3</sup>/s</b>	水熱供給施設の設置や取水が困難であることから、エネルギー利用は想定しません			

注1) 「事業所」は、従業員 10 名以上を対象とします。

### 6.2.2. 利用目標エネルギー量の概要

中期的な利用目標エネルギー量（計画目標：10～20年）は、熱量換算で  $33.7 \times 10^6$  (MJ/年) となり、これは 92 世帯分の年間電力消費量<sup>注1)</sup>と 551 世帯分の年間灯油消費量<sup>注2)</sup>、加えて 14 世帯分の年間軽油消費量<sup>注3)</sup>を賅えるエネルギー量といえます。一方、長期的な利用目標エネルギー量（計画目標：20～30年）は、熱量換算で  $84.7 \times 10^6$  (MJ/年) となり、これは 183 世帯分の年間電力消費量と 1,416 世帯分の年間灯油消費量、加えて 22 世帯分の年間軽油消費量を賅えるエネルギー量といえます。どちらも、エネルギー資源の賦存量に比例して、最も高いエネルギー量がバイオマス発電・熱利用（木質バイオマス）、次いで太陽光発電となっています。

計画目標を達成した場合、平成 16 年における町内エネルギー需要量のうち、中期では 7.4%、長期では 19%を新エネルギーで賅うことができ、二酸化炭素の排出量は、平成 16 年と比較して中期で 6.1%、長期で 15%削減することができます<sup>注4)</sup>。

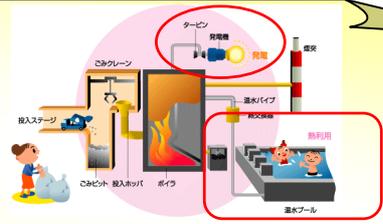
表 6-2 利用目標エネルギー量

新エネルギーの種類	利用可能なエネルギー量	
	中期的な目標（計画目標：10～20年） 〔10 <sup>6</sup> MJ/年〕	長期的な目標（計画目標：20～30年） 〔10 <sup>6</sup> MJ/年〕
太陽光発電	2.0 80世帯分の年間電力消費量に相当	4.0 161世帯分の年間電力消費量に相当
太陽熱利用	1.0 18世帯分の年間灯油消費量に相当	2.0 36世帯分の年間灯油消費量に相当
風力発電	0.10 4世帯分の年間電力消費量に相当	0.21 8世帯分の年間電力消費量に相当
中小水力発電	0.027 1世帯分の年間電力消費量に相当	0.057 2世帯分の年間電力消費量に相当
雪冷熱利用	0.15 6世帯分の年間電力消費量に相当	0.29 12世帯分の年間電力消費量に相当
バイオマス発電・熱利用	木質 発電利用 (286世帯分の年間電力消費量に相当)	(7.1) (19) (764世帯分の年間電力消費量に相当)
	木質 熱利用 506世帯分の年間灯油消費量に相当	28.4 75.8 1,353世帯分の年間灯油消費量に相当
	農産	—
	畜産	—
	下水汚泥	発電利用 (15世帯分の年間電力消費量に相当)
	熱利用 27世帯分の年間灯油消費量に相当	1.5 27世帯分の年間灯油消費量に相当
生ゴミ	—	—
廃棄物発電・熱利用	—	—
廃棄物燃料（BDF）製造	0.54 14世帯分の年間軽油消費量に相当	0.85 22世帯分の年間軽油消費量に相当
未利用エネルギー（河川水熱）	—	—
<b>合計</b>	<b>33.7</b>	<b>84.7</b>
町内のエネルギー需要量（H16年）に占める割合 <sup>注4)</sup>	<b>7.4%</b>	<b>19%</b>
町内のCO <sub>2</sub> の削減率（H16年比） <sup>注4)</sup>	<b>6.1%</b>	<b>15%</b>

- 注1) 一世帯当たりの年間電力消費量を 6.9MWh/年として算出（東北電力アンケート結果より）。  
 注2) 一世帯当たりの年間灯油消費量を 1,528L として算出（西川町内燃料販売店アンケート結果より）。  
 注3) 一世帯当たりの年間軽油消費量を 1,024L として算出（西川町内燃料販売店アンケート結果より）。  
 注4) 算出方法は次頁を参照。

**解説 【発電利用と熱利用について】**

得られたエネルギーを発電利用する場合と熱利用する場合が考えられます。ここでは、エネルギーの種類に応じて、どちらも算出していますが、上記の表並びに次頁のグラフでは、数値の大きい方を計上しています。



発電利用と熱利用のイメージ

● 「町内のエネルギー需要量(H16年)に占める利用可能なエネルギー量の割合」の算出方法

「町内のエネルギー需要量(H16年)に占める利用可能なエネルギー量の割合」  
 =「計画目標別に得られる利用可能なエネルギー量」/「町内のエネルギー需要量」×100(%)

ここで、

- A1: 町内の年間エネルギー需要量(H16年)に占める中期目標で得られる年間エネルギー量の割合 (%)
- B1: 町内の年間エネルギー需要量(H16年)に占める長期目標で得られる年間エネルギー量の割合 (%)
- A2: 中期目標で得られる利用可能な年間エネルギー量 (MJ/年)
- B2: 長期目標で得られる利用可能な年間エネルギー量 (MJ/年)
- C: 町内の年間エネルギー需要量(H16年実績値) (MJ/年)

とすると、

A1=(A2/C)×100  
 B1=(B2/C)×100  
 A2= 33,721,665(MJ/年) (MJ) ※前頁参照  
 B2= 84,774,585(MJ/年) (MJ) ※前頁参照  
 C= ∑(各エネルギー項目の年間販売量 × 各エネルギー項目の単位換算)  
 = 457,735,357(MJ/年)

エネルギー項目	販売量(H16実績)	単位換算※	エネルギー量
電力	39,052(MWh/年)	3,600(J/Wh)	140,587,200(MJ/年)
LPG(プロパンガス)	451,195(kg/年)	50.2(MJ/kg)	22,650,009(MJ/年)
灯油	2,912(kl/年)	36.7(MJ/l)	106,867,564(MJ/年)
ガソリン	2,764(kl/年)	34.6(MJ/l)	95,624,352(MJ/年)
軽油	2,002(kl/年)	38.2(MJ/l)	76,466,571(MJ/年)
重油	397(kl/年)	39.1(MJ/l)	15,539,662(MJ/年)

※プロパンガス、灯油、ガソリン、軽油、重油の単位換算は「環境省ガイドライン(2004年度版)」を参照

上記より、

A1 =(A2/C) × 100 = (33,721,665/457,735,357) × 100 = **7.4(%)**  
 B1 =(B2/C) × 100 = (84,774,585/457,735,357) × 100 = **19(%)**

● 「町内のCO<sup>2</sup>削減率(H16年比)」の算出方法

「町内のCO<sup>2</sup>削減率(H16年比)」  
 =「計画目標別に得られる利用可能なエネルギーのCO<sup>2</sup>換算量」/「町内のCO<sup>2</sup>排出量(H16実績値)」×100(%)

ここで、

- A1: 中期目標における町内のCO<sup>2</sup>削減率(H16年比) (%)
- B1: 長期目標における町内のCO<sup>2</sup>削減率(H16年比) (%)
- A2: 中期目標で得られる利用可能な年間エネルギー量のCO<sup>2</sup>換算量 (kg/年)
- B2: 長期目標で得られる利用可能な年間エネルギー量のCO<sup>2</sup>換算量 (kg/年)
- C: 町内のCO<sup>2</sup>排出量(H16実績値) (kg/年)

とすると、

A1=(A2/C)×100  
 B1=(B2/C)×100  
 A2= エネルギー量 × CO<sup>2</sup>排出量原単位  
 = 2,434,255(kg/年) (kg) ※下表参照  
 B2= エネルギー量 × CO<sup>2</sup>排出量原単位  
 = 6,044,650(kg/年) (kg) ※下表参照

計画目標	計画目標別に得られるエネルギー量	CO <sup>2</sup> 排出量原単位※	CO <sup>2</sup> 換算量
中期目標	発電系エネルギー	2,276,835(MJ/年)	473(kg-CO <sub>2</sub> /MWh)
	熱系エネルギー	31,444,829(MJ/年)	0.0679(kg-CO <sub>2</sub> /MJ)
長期目標	発電系エネルギー	4,543,411(MJ/年)	473(kg-CO <sub>2</sub> /MWh)
	熱系エネルギー	80,231,174(MJ/年)	0.0679(kg-CO <sub>2</sub> /MJ)

※熱系のエネルギー量は、すべて灯油に換算してCO<sup>2</sup>量を算出

電力のCO<sup>2</sup>排出原単位は、「東北電力環境行動レポート2004」を参照

プロパンガス、灯油、ガソリン、軽油、重油のCO<sup>2</sup>排出原単位は、「環境省ガイドライン(2004年度版)」を参照

C= ∑(各エネルギー項目の年間販売量 × 各エネルギー項目の単位換算 × CO<sup>2</sup>排出原単位)  
 = ∑(各エネルギー量 × CO<sup>2</sup>排出原単位)  
 = 39,828,920(kg/年)

エネルギー項目	エネルギー量	CO <sup>2</sup> 排出量原単位※	CO <sup>2</sup> 排出量(kg/年)
電力	140,587,200(MJ/年)	473(kg-CO <sub>2</sub> /MWh)	18,471,596(kg/年)
LPG(プロパンガス)	22,650,009(MJ/年)	0.0598(kg-CO <sub>2</sub> /MJ)	1,354,471(kg/年)
灯油	106,867,564(MJ/年)	0.0679(kg-CO <sub>2</sub> /MJ)	7,256,308(kg/年)
ガソリン	95,624,352(MJ/年)	0.0671(kg-CO <sub>2</sub> /MJ)	6,416,394(kg/年)
軽油	76,466,571(MJ/年)	0.0687(kg-CO <sub>2</sub> /MJ)	5,253,253(kg/年)
重油	15,539,662(MJ/年)	0.0693(kg-CO <sub>2</sub> /MJ)	1,076,899(kg/年)

※「東北電力環境行動レポート2004」(電力のCO<sup>2</sup>排出原単位)

「環境省ガイドライン(2004年度版)」(プロパンガス、灯油、ガソリン、軽油、重油のCO<sup>2</sup>排出原単位)

上記より、

A1 =(A2/C) × 100 = (2,434,255/39,828,920) × 100 = **6.1(%)**  
 B1 =(B2/C) × 100 = (6,044,650/39,828,920) × 100 = **15(%)**

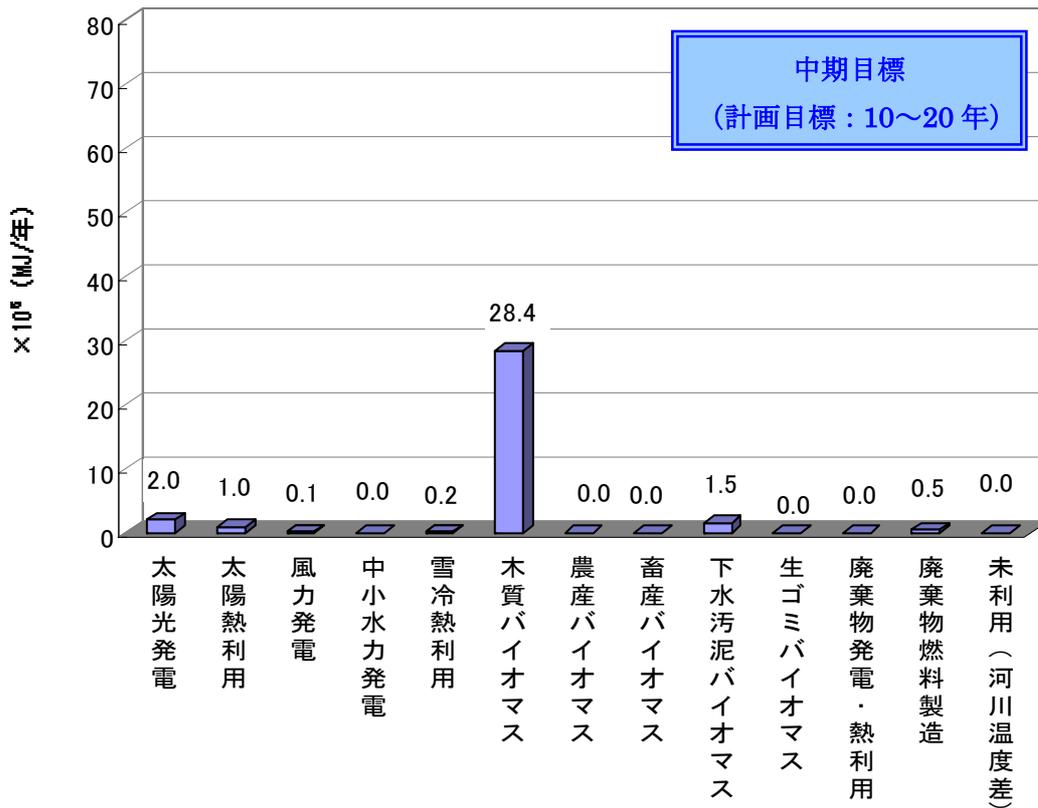


図 6-1 中期的な目標として利用可能なエネルギー量

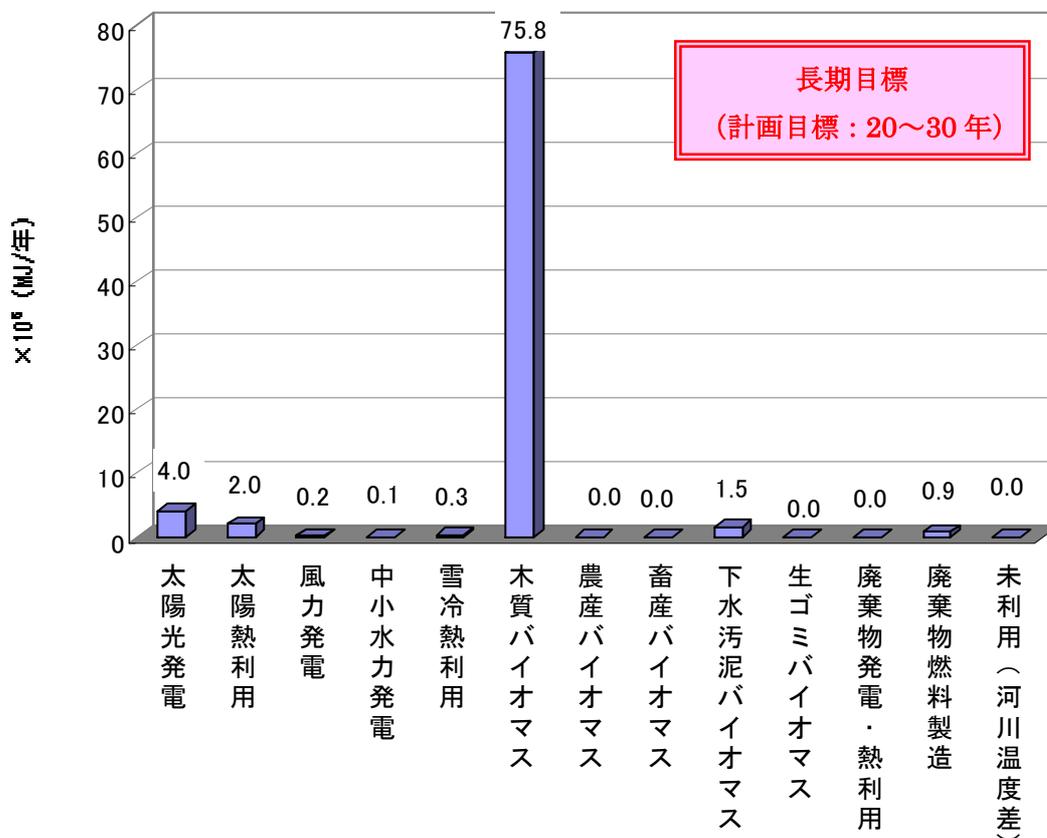


図 6-2 長期的な目標として利用可能なエネルギー量

### 6.2.3. エネルギー分野別の利用目標新エネルギー量

#### (1) 太陽光発電

##### I.利用目標エネルギー量

##### ① 中期的な利用目標太陽光エネルギー量（計画目標：10～20年）

町内における建築物の屋根・屋上へ集光パネルを設置した場合に得られるエネルギー量を算出します。なお、設置可能率は下記の値を仮定します。

#### 【太陽光エネルギーの資源量】

集光パネルに照射される年間日射量	170,242 (MWh/年)	集光パネルに照射される日射量 =最適傾斜角日射量×集光面積×365日
最適傾斜角日射量	3.48 (kWh/m <sup>2</sup> /日)	左沢観測所における最適傾斜角日射量の年平均値
集光面積	134,028 (m <sup>2</sup> )	集光面積=建築物数×集光パネル面積

#### 中期的な利用目標太陽光エネルギー量(計画目標：10～20年)

##### 町内の住宅、教育施設、公共施設、事業所に集光パネルを導入した場合(設置率考慮)

「中期的な利用目標太陽光エネルギー量」

=最適傾斜角日射量 [kWh/m<sup>2</sup>/日] × 建築物数 (戸) × 設置可能率  
× 太陽光発電出力 [kW/戸] × 単位出力あたりの必要面積 [m<sup>2</sup>/kW] × 補正係数 × 365 [日/年]

(住 宅) = 3.48 (kWh/m<sup>2</sup>/日) × 3,533 (戸) × 5 (%) × 4 (kW/戸) × 9.0 (m<sup>2</sup>/kW) × 0.065 × 365 (日/年)  
= 525 (MW h/年)

(教育施設) = 3.48 (kWh/m<sup>2</sup>/日) × 10 (戸) × 10 (%) × 10 (kW/戸) × 9.0 (m<sup>2</sup>/kW) × 0.065 × 365 (日/年)  
= 7.4 (MW h/年)

(公共施設) = 3.48 (kWh/m<sup>2</sup>/日) × 17 (戸) × 10 (%) × 10 (kW/戸) × 9.0 (m<sup>2</sup>/kW) × 0.065 × 365 (日/年)  
= 13 (MW h/年)

(事業所) = 3.48 (kWh/m<sup>2</sup>/日) × 49 (戸) × 2.5 (%) × 10 (kW/戸) × 9.0 (m<sup>2</sup>/kW) × 0.065 × 365 (日/年)  
= 9.1 (MW h/年)

(合 計) = 554 (MW h/年) = 2.0 × 10<sup>6</sup> (MJ/年)  
→ 80 世帯分の年間電力量に相当

■設定データ

最適傾斜角日射量		3.48 (kWh/m <sup>2</sup> /日)	左沢観測所における最適傾斜角日射量の年平均値
太陽光発電出力	住宅	4 (kW/戸)	新エネルギーガイドブック
	その他	10 (kW/戸)	住宅の2.5倍相当
単位出力あたりの必要面積		9 (m <sup>2</sup> /kW)	新エネルギーガイドブック
補正係数		0.065	新エネルギーガイドブック 機器効率や日射変動などの補正值
住宅		3,533 戸	西川町提供データ
教育施設	小中高	9 戸	西川町 町勢要覧 2005
	保育園・幼稚園	1 戸	
公共施設	公民館	14 戸	文部科学省 HP
	図書館	1 戸	西川町 町勢要覧 2005
	老人福祉施設	2 戸	
事業所 (従業者数 10人以上)		49 戸	平成13年 事業所・企業統計調査 (山形県)
設置率 (仮定)	住宅	0.05	太陽光パネル(4kwタイプ)を設置
	教育施設	0.10	太陽光パネル(10kwタイプ)を設置
	公共施設	0.10	太陽光パネル(10kwタイプ)を設置
	事業所	0.025	太陽光パネル(10kwタイプ)を設置

② 長期的な利用目標太陽光エネルギー量 (計画目標：20～30年)

町内における建築物の屋根・屋上へ集光パネルを設置した場合に得られるエネルギー量を算出します。なお、設置可能率は下記の値を仮定します。

長期的な利用目標太陽光エネルギー量(計画目標:20～30年)	
町内すべての住宅、教育施設、公共施設、事業所に集光パネルを導入した場合	
「長期的な利用目標太陽光エネルギー量」 ＝最適傾斜角日射量 [kWh/m <sup>2</sup> /日] × 建築物数 (戸) × 太陽光発電出力 [kW/戸] × 単位出力あたりの必要面積 [m <sup>2</sup> /kW] × 補正係数 × 365 [日/年]	
(住宅)	＝3.48 (kWh/m <sup>2</sup> /日) × 3,533 (戸) × 10 (%) × 4 (kW/戸) × 9.0 (m <sup>2</sup> /kW) × 0.065 × 365 (日/年) ＝ 1,050 (MWh/年)
(教育施設)	＝3.48 (kWh/m <sup>2</sup> /日) × 10 (戸) × 20 (%) × 10 (kW/戸) × 9.0 (m <sup>2</sup> /kW) × 0.065 × 365 (日/年) ＝ 15 (MWh/年)
(公共施設)	＝3.48 (kWh/m <sup>2</sup> /日) × 17 (戸) × 20 (%) × 10 (kW/戸) × 9.0 (m <sup>2</sup> /kW) × 0.065 × 365 (日/年) ＝ 25 (MWh/年)
(事業所)	＝3.48 (kWh/m <sup>2</sup> /日) × 49 (戸) × 5 (%) × 10 (kW/戸) × 9.0 (m <sup>2</sup> /kW) × 0.065 × 365 (日/年) ＝ 18 (MWh/年)
(合計)	＝ 1,108 (MWh/年) = 4.0 × 10 <sup>6</sup> (MJ/年) → <u>161世帯分の年間電力量に相当</u>

■設定データ

設置率 (仮定)	住宅	0.1	太陽光パネル(4kwタイプ)を設置
	教育施設	0.2	太陽光パネル(10kwタイプ)を設置
	公共施設	0.2	太陽光パネル(10kwタイプ)を設置
	事業所	0.05	太陽光パネル(10kwタイプ)を設置

(2) 太陽熱利用

I. 利用目標エネルギー量

① 中期的な利用目標太陽熱エネルギー量（計画目標：10～20年）

町内における住宅、教育施設、公共施設、事業所の屋根・屋上へ集熱パネルを設置した場合に得られるエネルギー量を算出します。設置可能率並びにパネル面積は、下記の設定データのとおりです。

【太陽熱エネルギーの資源量】

集熱パネルに照射される年間日射量	14,187 (MWh/年)	集熱パネルに照射される日射量 =最適傾斜角日射量×集熱面積×365日
最適傾斜角日射量	3.48 (kWh/m <sup>2</sup> /日)	左沢観測所における最適傾斜角日射量の年平均値
集熱面積	11,169 (m <sup>2</sup> )	集熱面積=建築物数×集熱パネル面積

**中期的な利用目標太陽熱エネルギー量(計画目標:10～20年)**  
**町内の住宅、教育施設、公共施設、事業所が集熱パネルを導入した場合(設置率考慮)**

「中期的な利用目標太陽熱エネルギー量」  
 =最適傾斜角日射量 [kWh/m<sup>2</sup>/日] × 集熱効率  
 × 戸数 (戸) × 設置可能率 × パネル面積 [m<sup>2</sup>/戸] × 365 [日/年]

(住 宅) = 3.48 (kWh/m<sup>2</sup>/日) × 0.4 × 3,533 (戸) × 5 (%) × 3 (m<sup>2</sup>/戸) × 365 (日/年)  
 = 269 (MWh/年)

(教育施設) = 3.48 (kWh/m<sup>2</sup>/日) × 0.4 × 10 (戸) × 10 (%) × 7.5 (m<sup>2</sup>/戸) × 365 (日/年)  
 = 3.8 (MWh/年)

(公共施設) = 3.48 (kWh/m<sup>2</sup>/日) × 0.4 × 17 (戸) × 10 (%) × 3 (m<sup>2</sup>/戸) × 365 (日/年)  
 = 2.6 (MWh/年)

(事業所) = 3.48 (kWh/m<sup>2</sup>/日) × 0.4 × 49 (戸) × 2.5 (%) × 7.5 (m<sup>2</sup>/戸) × 365 (日/年)  
 = 4.7 (MWh/年)

(合 計) = 280 (MWh/年) = 1.0 × 10<sup>6</sup> (MJ/年)  
 → 18世帯分の年間灯油消費量に相当

■設定データ

パネル面積	住宅	3.0 (m <sup>2</sup> /戸)	新エネルギーガイドブック (自然循環型)
	その他	7.5 (m <sup>2</sup> /戸)	住宅の2.5倍相当
最適傾斜角日射量		3.48 (kWh/m <sup>2</sup> /日)	左沢観測所における最適傾斜角日射量の年平均値
集熱効率		0.4	新エネルギーガイドブック
住宅数、教育・公共施設数、事業所数			太陽光発電と同条件
設置率 (仮定)	住宅	0.05	集熱パネル(3m <sup>2</sup> タイプ)を設置
	教育施設	0.1	集熱パネル(7.5m <sup>2</sup> タイプ)を設置
	公共施設	0.1	集熱パネル(3m <sup>2</sup> タイプ)を設置
	事業所	0.025	集熱パネル(7.5m <sup>2</sup> タイプ)を設置

② 長期的な利用目標太陽熱エネルギー量（計画目標：20～30年）

町内における住宅、教育施設、公共施設、事業所の屋根・屋上へ集熱パネルを設置した場合に得られるエネルギー量を算出します。設置可能率並びにパネル面積は、下記の設定データのとおり

りです。

長期的な利用目標太陽熱エネルギー量(計画目標:20~30年)	
町内すべての住宅、教育施設、公共施設、事業所が集熱パネルを導入した場合	
「長期的な利用目標太陽熱エネルギー量」	
=最適角平均日射量 [kWh/m <sup>2</sup> /日] × 集熱効率	
× 戸数 (戸) × 設置可能率 × パネル面積 [m <sup>2</sup> /戸] × 365 [日/年]	
(住宅)	= 3.48 (kWh/m <sup>2</sup> /日) × 0.4 × 3,533 (戸) × 10 (%) × 3 (m <sup>2</sup> /戸) × 365 (日/年) = 539 (MWh/年)
(教育施設)	= 3.48 (kWh/m <sup>2</sup> /日) × 0.4 × 10 (戸) × 20 (%) × 7.5 (m <sup>2</sup> /戸) × 365 (日/年) = 7.6 (MWh/年)
(公共施設)	= 3.48 (kWh/m <sup>2</sup> /日) × 0.4 × 17 (戸) × 20 (%) × 3 (m <sup>2</sup> /戸) × 365 (日/年) = 5.2 (MWh/年)
(事業所)	= 3.48 (kWh/m <sup>2</sup> /日) × 0.4 × 49 (戸) × 5 (%) × 7.5 (m <sup>2</sup> /戸) × 365 (日/年) = 9.3 (MWh/年)
(合計)	= 561 (MWh/年) = 2.0 × 10 <sup>6</sup> (MJ/年)
	→ <u>36世帯分の年間灯油消費量に相当</u>

■設定データ

設置率 (仮定)	住宅	0.1	集熱パネル(3m <sup>2</sup> タイプ)を設置
	教育施設	0.2	集熱パネル(7.5m <sup>2</sup> タイプ)を設置
	公共施設	0.2	集熱パネル(3m <sup>2</sup> タイプ)を設置
	事業所	0.05	集熱パネル(7.5m <sup>2</sup> タイプ)を設置

(3) 風力発電

I. 利用目標エネルギー量

① 中期的な利用目標風力エネルギー量 (計画目標：10～20年)

風力発電を行う場合、町の中心部から離れた山間部や高原などを調査し、風の強い箇所を設定する必要がありますが、ここでは、町内の建築物に 2m/s から発電を開始できる小型風力発電機 (400W クラス) を設置すると仮定します。設置可能率は、下記の設定データのとおりです。

【風力エネルギーの資源量】

風速 2m/s 以上の面積	361.5 (km <sup>2</sup> )	NEDO 風況マップ
---------------	--------------------------	------------

中期的な利用目標風力エネルギー量(計画目標：10～20年)	
町内の住宅、教育施設、公共施設、事業所に小型風力発電機を導入した場合(設置率考慮)	
「中期的な利用目標風力エネルギー量」 = 風車月間発電量 (kWh/月/戸) × 戸数 (戸) × 設置可能率 × 12(月/年) × 出現率	
(住宅) = 20 (kWh/月/戸) × 3,533 (戸) × 5 (%) × 12(月/年) × 0.82	= 28 (MWh/年)
(教育施設) = 20 (kWh/月/戸) × 10(戸) × 10 (%) × 12(月/年) × 0.82	= 0.16 (MWh/年)
(公共施設) = 20 (kWh/月/戸) × 17(戸) × 5 (%) × 12(月/年) × 0.82	= 0.14 (MWh/年)
(事業所) = 20 (kWh/月/戸) × 49(戸) × 2.5 (%) × 12(月/年) × 0.82	= 0.20 (MWh/年)
(合計) = 29 (MWh/年) = 0.10 × 10 <sup>6</sup> (MJ/年)	<b>→ 4世帯分の年間電力量に相当</b>

■設定データ

風車月間発電量 (定格出力 400W)	20 (kWh/月・戸)	メーカー公表データより (定格風速 12.0m/s)	
単位出力あたりの必要面積	0.67	NEDO 風況マップ (西川町役場周辺)	
住宅	3,533 戸	西川町提供データ	
教育施設	小中高	9 戸	西川町 町勢要覧 2005
	保育園・幼稚園	1 戸	
公共施設	公民館	14 戸	文部科学省 HP
	図書館	1 戸	西川町 町勢要覧 2005
	老人福祉施設	2 戸	
事業所 (従業者数 10人以上)	49 戸	平成 13 年 事業所・企業統計調査 (山形県)	
設置可能率 (仮定)	住宅	0.05	小型風力発電機 (400W タイプ) を設置
	教育施設	0.1	
	公共施設	0.05	
	事業所	0.025	

②長期的な利用目標風力エネルギー量（計画目標：20～30年）

町内における住宅、教育施設、公共施設、事業所に2m/sから発電を開始できる小型風力発電機（400Wクラス）を設置すると仮定します。設置可能率は、下記の設定データのとおりです。

長期的な利用目標風力エネルギー量(計画目標:20～30年)	
町内すべての住宅、教育施設、公共施設、事業所に小型風力発電機を導入した場合	
「長期的な利用目標風力エネルギー量」	
=風車月間発電量(kWh/月/戸) × 戸数(戸) × 12(月/年) × 出現率	
(住宅) = 20(kWh/月/戸) × 3,533(戸) × 10(%) × 12(月/年) × 0.82	=57 (MWh/年)
(教育施設) = 20(kWh/月/戸) × 10(戸) × 20(%) × 12(月/年) × 0.82	=0.32 (MWh/年)
(公共施設) = 20(kWh/月/戸) × 17(戸) × 10(%) × 12(月/年) × 0.82	=0.27 (MWh/年)
(事業所) = 20(kWh/月/戸) × 49(戸) × 5(%) × 12(月/年) × 0.82	=0.39 (MWh/年)
(合計) = 58 (MWh/年) = 0.21 × 10 <sup>6</sup> (MJ/年)	→ 8世帯分の年間電力量に相当

■設定データ

設置可能率 (仮定)	住宅	0.1	小型風力発電機(400Wタイプ)を設置
	教育施設	0.2	
	公共施設	0.1	
	事業所	0.05	



■設定データ

設置数 (仮定)	小川	8 (箇所)	根子沢川、大井沢川、大入間川、水沢川、綱取川 間沢川、海味川、八木沢川
	農業排水	9 (箇所)	吉川第4・5・7・8・9分水、睦合山の神溜池分水、 大井沢見附・中村集落・不動堰
	流雪溝	8 (箇所)	全流雪溝の約30%

(5) 雪冷熱利用

I. 利用目標エネルギー量

① 中期的な利用目標雪冷熱エネルギー量 (計画目標：10～20年)

大型の公共施設（町役場、開発センター、道の駅）の駐車場に野積みされる雪を貯雪庫に保管し、施設の冷暖房、特産物の冷蔵庫等に利用することを想定して算出します。

【雪冷熱エネルギーの資源量】

年間降雪量	347,083 (m <sup>3</sup> /年) (208,250 (t/年))	年間降雪量＝年間降雪深×積雪面積 (雪の比重：600(kg/m <sup>3</sup> ))
年間降雪深	1,529 (cm/年)	海味、志津、大井沢、本道寺で観測された年間降雪量の平均値 (S48～H16)
積雪面積	22,000 (m <sup>2</sup> )	西川町における公共施設の駐車場面積 (概算値) の合計

中期的な利用目標雪冷熱エネルギー量(計画目標：10～20年)

大型公共施設の駐車場に野積みされた雪を利用した場合

「中期的な利用目標雪冷熱エネルギー量」

$$= \text{「貯雪庫容量(m}^3\text{/年)」} \times (\text{「比重(kg/m}^3\text{)」} \times \text{「定圧比熱 A(kJ/kg} \cdot \text{°C)」} \times \text{「雪温(°C)」} \\ + \text{「定圧比熱 B (kJ/kg} \cdot \text{°C)」} \times \text{「放流水温(°C)」} + \text{融解潜熱(kJ/kg)}) \times \text{利用率}$$

$$= 2,000(\text{m}^3\text{/年}) \times 600(\text{kg/m}^3) \times (2.093(\text{kJ/kg} \cdot \text{°C}) \times 1(\text{°C}) + 4.186(\text{kJ/kg} \cdot \text{°C}) \times 5(\text{°C}) + 335(\text{kJ/kg})) \times 0.35$$

$$= 0.15 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}$$

→ 6世帯分の年間電力量に相当

■設定データ

雪貯蔵量 (仮定)	2,000 (m <sup>3</sup> /年)	以下の3つの施設内に貯雪庫(計1,200t)を設置(道の駅、自然と匠の伝承館、小学校1校)	
比重	雪の比重	600 (kg/m <sup>3</sup> )	新エネルギーガイドブック
定圧比熱 A	雪の比熱	2.093 (kJ/kg·°C)	新エネルギーガイドブック
定圧比熱 B	融解水の比熱	4.186 (kJ/kg·°C)	新エネルギーガイドブック
雪温		-1 (°C)	新エネルギーガイドブック
放流水温		5 (°C)	新エネルギーガイドブック
融解潜熱	雪が水の相変化するときの熱量	335 (kJ/kg)	新エネルギーガイドブック
利用率 (融解による損失等)		35 %	山形県舟形町の実績値

② 長期的な利用目標雪冷熱エネルギー量（計画目標：20～30年）

各公共施設の駐車場に野積みされる雪を貯雪庫に保管し、施設の冷暖房、特産物の冷蔵庫等に利用することを想定して算出します。設置箇所は、下記の設定データのとおりです。

長期的な利用目標雪冷熱エネルギー量(計画目標:20～30年)	
公共施設の駐車場に野積みされた雪を利用した場合	
「長期的な利用目標雪冷熱エネルギー量」	
$= \text{「貯雪庫容量(m}^3\text{/年)」} \times (\text{「比重(kg/m}^3\text{)」} \times \text{「定圧比熱 A(kJ/kg}\cdot\text{°C)」} \times \text{「雪温(°C)」}$ $+ \text{「定圧比熱 B (kJ/kg}\cdot\text{°C)」} \times \text{「放流水温(°C)」} + \text{融解潜熱(kJ/kg)}) \times \text{利用率}$	
$= 38,335(\text{m}^3\text{/年}) \times 600(\text{kg/m}^3) \times (2.093(\text{kJ/kg}\cdot\text{°C}) \times 1(\text{°C}) + 4.186(\text{kJ/kg}\cdot\text{°C}) \times 5(\text{°C}) + 335(\text{kJ/kg})) \times 0.35$	
$= 0.29 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}$	
$\rightarrow \underline{\underline{\text{12世帯分の年間電力量に相当}}}$	

■設定データ

雪貯蔵量 (仮定)	38,335m <sup>3</sup>	以下の9つの施設内に貯雪庫（計2,300t）を設置（町役場、開発センター、道の駅、町立病院ケアハイツ、保育園、自然と匠の伝承館、小学校1校、公民館1館）
--------------	----------------------	--

(6) バイオマス発電・熱利用（木質バイオマス）

I. 利用目標エネルギー量

① 中期的な利用目標木質バイオマスエネルギー量（計画目標：10～20年）

町内で発生する林地残材、製材所で発生するチップ・バーク・おが屑のうち、下記に設定する量を燃焼利用した場合に得られるエネルギー量を2ケース（発電・熱利用）算出します。

【木質バイオマスエネルギーの資源量】

●林地残材発生量

林地残材 年間発生量	保育残材（未利用間伐材）	3,339 (m <sup>3</sup> /年)	山形森林管理署、西川町、西村 山地方森林組合、民間等資料 H16 西川町森林整備計画
	伐出残材	4,000 (m <sup>3</sup> /年)	

●製材時の端材等発生量

端材等 年間発生量	チップ	6,432 (m <sup>3</sup> /年)	町内製材所からの聞き取り
	バーク	2,038 (m <sup>3</sup> /年)	
	おが屑	1,876 (m <sup>3</sup> /年)	

中期的な利用目標木質バイオマスエネルギー量(計画目標：10～20年)

町内で発生する林地残材、製材時の端材を燃焼利用した場合(利用率考慮)、

「中期的な利用目標木質バイオマスエネルギー量」

$$= \text{「年間発生量（＝林地残材＋製材時の端材等）(m}^3\text{/年)」} \times \text{「利用率」} \\ \times \text{「重量換算(kg/m}^3\text{)」} \times \text{「発熱原単位(kJ/kg)」} \times \text{「システム効率」}$$

$$\text{（発電利用）} = ((1,876 \sim 7,339) \text{ (m}^3\text{/年)} \times (0.1 \sim 1.0)) \\ \times 650 \text{ (kg/m}^3) \times (6.2 \sim 9.0) \text{ (MJ/kg)} \times 0.2 = 7.1 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}$$

**→ 286 世帯分の年間電力消費量に相当**

$$\text{（熱利用）} = ((1,876 \sim 7,339) \text{ (m}^3\text{/年)} \times (0.1 \sim 1.0)) \\ \times 650 \text{ (kg/m}^3) \times (6.2 \sim 9.0) \text{ (MJ/kg)} \times 0.8 = 28.4 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}$$

**→ 506 世帯分の年間灯油消費量に相当**

■設定データ

年間発生量	林地残材	7,339 (m <sup>3</sup> /年)	山形森林管理署、西川町、森林組合等資料
	チップ	6,432 (m <sup>3</sup> /年)	町内製材所からの聞き取り
	バーク	2,038 (m <sup>3</sup> /年)	
	おが屑	1,876 (m <sup>3</sup> /年)	
利用率(仮定)	林地残材	0.1	聞き取り調査(森林組合)
	チップ	0.5	現在、他業者へ売却しているうちの50%を利用
	バーク	1.0	現在、産業廃棄物として処理しているものを全量利用
	おが屑	0.5	現在、他業者へ売却しているうちの50%を利用
重量換算		650 (kg/m <sup>3</sup> )	愛媛県木質バイオマス高度活用調査報告書
発熱原単位	林地残材	8.4 (MJ/kg)	岩手・木質バイオマス研究会
	チップ	9.0 (MJ/kg)	
	バーク	6.2 (MJ/kg)	
	おが屑	7.3 (MJ/kg)	
システム効率	ボイラ効率	0.8	新エネルギー等導入促進基礎調査
	発電効率	0.2	

② 長期的な利用目標木質バイオマスエネルギー量(計画目標:20~30年)

町内で発生するすべての林地残材、製材所で発生するチップ・バーク・おが屑を燃焼利用した場合に得られるエネルギー量を2ケース(発電・熱利用)算出します。

長期的な利用目標木質バイオマスエネルギー量(計画目標:20~30年)

町内で発生する除間伐材、製材時の端材をすべて燃焼利用した場合、

「長期的な利用目標木質バイオマスエネルギー量」

$$= \text{「年間発生量(=林地残材+製材時の端材等)(m}^3\text{/年)」} \times \text{「利用率」} \\ \times \text{「重量換算(kg/m}^3\text{)」} \times \text{「発熱原単位(kJ/kg)」} \times \text{「システム効率」}$$

$$\text{(発電利用)} = ((1,876 \sim 7,339) \text{ (m}^3\text{/年)}) \times (0.1 \sim 1.0) \\ \times 650 \text{ (kg/m}^3\text{)} \times (6.2 \sim 9.0) \text{ (MJ/kg)} \times 0.2 = 19 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}$$

**→ 764世帯分の年間電力消費量に相当)**

$$\text{(熱利用)} = ((1,876 \sim 7,339) \text{ (m}^3\text{/年)}) \times (0.1 \sim 1.0) \\ \times 650 \text{ (kg/m}^3\text{)} \times (6.2 \sim 9.0) \text{ (MJ/kg)} \times 0.8 = 75.8 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}$$

**→ 1,353世帯分の年間灯油消費量に相当)**

■設定データ

利用率(仮定)	林地残材	1.0	林地残材の全量利用
	チップ	1.0	現在、他業者へ売却しているものを全量利用
	バーク	1.0	現在、産業廃棄物として処理しているものを全量利用
	おが屑	1.0	現在、他業者へ売却しているものを全量利用

(7) バイオマス発電・熱利用（下水汚泥バイオマス）

I. 利用目標エネルギー量

① 中期的な利用目標下水汚泥バイオマスエネルギー量（計画目標：10～20年）

町内で発生する下水汚泥を燃焼利用した場合に得られるエネルギーを2ケース（発電・熱利用）算出します。

西川町では、集合処理区域（公共下水道及び農業集落排水）と個別処理区域（合併処理浄化槽）を設定し、平成6年度から概ね20年間で町全体の下水道整備を図っています。したがって、ここでは、中期的な目標として利用可能な下水汚泥バイオマスエネルギー量を把握します。

なお、上記の資源量のうち、町外の寒河江地区クリーンセンターで広域処理されているものについては、エネルギー利用が困難であることから対象外とし、公共下水道整備完了時（平成25年）に西川町浄化センターから発生する乾燥汚泥発生量100t/年を対象とします。

【下水汚泥バイオマスエネルギーの資源量】

●寒河江クリーンセンター（西川町の処理量分）

乾燥汚泥発生量		372 (t/年)	乾燥汚泥発生量 = 下水処理量 × (1-含水率) × 比重
下水処理量	生し尿	2,181 (kl/年)	平成17年度 寒河江地区クリーンセンターの概要
	浄化槽	1,497 (kl/年)	
含水率	生し尿	0.96	バイオマス等未活用エネルギー実証 試験事業調査H15
	浄化槽	0.81	
比重		1.0 (t/m <sup>3</sup> )	聞き取り調査

●西川浄化センター

乾燥汚泥発生量	H25計画値	100 (t/年)	西川浄化センター資料
	H16実績値	70 (t/年)	

中期的な利用目標下水汚泥バイオマスエネルギー量(計画目標:10～20年)

公共下水道整備事業完了時に西川浄化センターで発生する乾燥汚泥を利用した場合

「中期的な利用目標下水汚泥バイオマスエネルギー量」

$$= \text{「乾燥汚泥発生量 (t/年)」} \times \text{「単位発熱量 (kcal/kg)」} \times \text{「システム効率」}$$

$$\begin{aligned} \text{(発電利用)} &= 100 \text{ (t/年)} \times 4,500 \text{ (kcal/kg)} \times 0.2 \\ &= 0.38 \times 10^6 \text{ (MJ/年)} \quad \rightarrow \underline{\underline{15 \text{ 世帯分の年間電力消費量に相当}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(熱利用)} &= 100 \text{ (t/年)} \times 4,500 \text{ (kcal/kg)} \times 0.8 \\ &= 1.5 \times 10^6 \text{ (MJ/年)} \quad \rightarrow \underline{\underline{27 \text{ 世帯分の年間灯油消費量に相当}}} \end{aligned}$$

■設定データ

乾燥汚泥発生量 (H25 計画値)	100 (t/年)	西川浄化センター資料
単位発熱量	4,500 (kcal/kg)	バイオマス等未活用エネルギー実証試験事業調査H15
システム効率	ボイラー効率	0.8
	発電効率	0.2

② 長期的な利用目標下水汚泥バイオマスエネルギー量 (計画目標：20～30年)

公共下水道整備完了時（平成 25 年）には、西川浄化センターから発生する乾燥汚泥発生量は計画値に達し、これ以降、処理施設の増設または新規建設等がない限り、長期的に得られる下水汚泥バイオマスエネルギーは、前述した中期的に得られるエネルギーと同じになります。

(8) 廃棄物燃料 (BDF) 製造

I. 可能目標エネルギー量

① 中期的な利用目標廃棄物燃料製造エネルギー量 (計画目標: 10~20年)

町内から排出される廃食油を精製し、軽油代替燃料 (BDF) として燃焼利用した場合に得られるエネルギー量を算出します。なお、廃食油の回収率は下記の値を仮定します。

【廃棄物燃料製造の資源量】

●家庭系廃食油発生量

家庭系廃食油発生量	11,288 (kg/年)	家庭系廃食油発生量 = 廃食油発生量原単位 × 西川町人口
廃食油発生量原単位	1.58 (kg/人・年)	全国の家庭用由来廃食油の発生量 ≒ 200,000t (農林水産省総合食料局)
西川町の人口	7,144 (人)	西川町 町勢要覧 2005

●事業系廃食油発生量

事業系廃食油発生量	13,904 (kg/年)	事業系廃食油発生量 = 発生量合計 × 比重 (0.88)
間沢地区	9,000 (kl/年)	町内旅館、民宿、飲食店の年間廃食油発生量 (西川町ヒアリング結果)
志津地区	1,680 (kl/年)	
大井沢地区	850 (kl/年)	
岩根沢地区	300 (kl/年)	
水沢地区	1,900 (kl/年)	
その他の飲食店	1,800 (kl/年)	
小学校8校	180 (kl/年)	
保育園	90 (kl/年)	

中期的な利用目標廃棄物燃料製造エネルギー量(計画目標: 10~20年)

町内の廃食油から軽油代替燃料(BDF)を精製した場合(回収率考慮)

「中期的な利用目標廃棄物燃料製造エネルギー量」  
 = 「廃食油発生量(kg/年)」 × 「回収率」 × 「BDF精製率」 × 「バイオディーゼル発熱量(kcal/kg)」  
 = (11,288 (kg/年) × 0.3 + 13,904 (kg/年) × 0.9 (kg/年)) × 0.03 × 9,000 (kcal/kg)  
 = 0.54 × 10<sup>6</sup> (MJ/年)  
 → 14世帯分の年間軽油消費量に相当

■設定データ

家庭系廃食油	発生量	11,288 (kg/年)	上記の資源量
	回収率(仮定)	0.3	発生量のうち30%を回収
事業系廃食油	発生量	13,904 (kg/年)	上記の資源量
	回収率(仮定)	0.9	発生量のうち90%を回収
BDF精製率		0.9	バイオマスエネルギー導入ガイドブック(NEDO)
バイオディーゼル発熱量		9,000 (kcal/kg)	京都市新エネルギービジョン策定調査報告書 H12.3

② 長期的な利用目標廃棄物燃料製造エネルギー量（計画目標：20～30年）

町内から排出されるすべての廃食油を精製し、軽油代替燃料（BDF）として燃焼利用した場合に得られるエネルギー量を算出します。

長期的な利用目標廃棄物燃料製造エネルギー量(計画目標:20～30年)	
町内から排出されるすべての廃食油から軽油代替燃料(BDF)を精製した場合	
「長期的な利用目標廃棄物燃料製造エネルギー量」	
= 「廃食油発生量(kg/年)」 × 「BDF 精製率」 × 「バイオディーゼル発熱量(kcal/kg)」	
= (11,288+13,904) (kg/年) × 0.9 × 9,000 (kcal/kg) = <b>0.85 × 10<sup>6</sup> (MJ/年)</b>	
→ <b>22世帯分の年間軽油消費量に相当)</b>	

■ 設定データ

回収率（仮定）	家庭系	1.0	町内で排出されるすべての廃食油を回収
	事業系	1.0	

