

参 考 資 料

1 エネルギー需給構造推計

① 構造別の推計結果

a) 電力需要量の推計結果

電力需要を推計した結果を以下に示します。

			民生		産業	運輸		合 計
			家庭	業務		旅客	貨物	
電力	電灯		ア)	イ)				●須坂市の合計値（中電より入手）
	電力	業務		ウ)				●須坂市の合計値（中電より入手）
		産業			エ)	エ)		

※表中のア)～エ)は、下記のア)～エ)に対応

ア) 民生部門の家庭用電力

$$\begin{aligned} \text{家庭用電力} &= (\text{「市の世帯数」} \times (\text{「1世帯当たりの電気代（円/年）」} / \text{「エネルギー単価（円/kWh）」}) \\ &= \underline{296.25 \times 10^6 \text{ (MJ)}} \end{aligned}$$

市の世帯数	平均電気代 (円/年)	エネルギー単 価(円/kWh)	電気需要量 (kWh)	電気の発熱量 (MJ/kWh)	電気の需要量 (MJ)
18,049 ^{※1}	115,761 ^{※2}	25.39 ^{※3}	82,291,071	3.6	296,247,855

※ 1：須坂市統計書

※ 2：H16 家計調査結果

※ 3：2004 エネルギー・経済統計要覧

イ) 民生部門の業務用電灯

$$\begin{aligned} \text{業務用電力} &= (\text{「電灯全体の電力需要」} - \text{「家庭の電力需要」}) \\ &= 371,167,200 \text{ (MJ)} - 296,247,855 \text{ (MJ)} = \underline{74.9 \times 10^6 \text{ (MJ)}} \end{aligned}$$

電灯の合計 (MWh)	電気の発熱量 (MJ/MWh)	電灯の需要量計 (MJ)	家庭の電力需要 (MJ)	業務用の 電力需要(電灯)
103,102 ^{※1}	3,600	371,167,200	296,247,855 ^{※2}	74,919,345

※ 1：中部電力長野営業所提供資料

※ 2：ア)より

り) 民生部門の業務用電力

$$\begin{aligned}\text{業務用電力} &= (「電力合計」 \times 「長野県の業務用電力比」) \times 「電気の発熱量」 \\ &= (258,512(\text{MWh}) \times (34.0+9.7)(\%)) \times 3600(\text{MJ/MWh}) = \underline{406.7 \times 10^6 (\text{MJ})}\end{aligned}$$

表 1-1 長野県および須坂市の電力販売実績

(単位：MWh)

		平成 15 年度		長野県の割合 (%)
		長野県	須坂市	
電灯		4,768,281	103,102	
電力	業務用	2,835,269		34.0
	低 圧	808,679		9.7
	高圧 A	2,199,278		26.4
	高圧 B	2,173,261		26.1
	その他	319,238		3.8
	計	8,335,725	258,512	100.0
電灯電力計		13,104,006		

中部電力長野営業所提供資料

電力の合計 (MWh)	業務用電力比	電気の発熱量 (MJ/MWh)	業務用電力の需要量 (MJ)
258,512 ^{※1}	43.7%	3,600	406,691,078

※1：中部電力長野営業所提供資料

表 1-2 電力の種類

業務用電力	電灯、動力、小型機器を使用し、50kW 以上の需要(デパート、娯楽場)
低圧電力	50kW 未満で動力を使用する需要(工場、事務所等エアコン)
高圧電力	50kW 以上で動力を使用する需要(工場)
その他電力	臨時電力、深夜電力、農事用電力(建設用・事業用電力除く)

1) 産業部門と運輸部門の電力

$$\begin{aligned} \text{産業＋運輸電力} &= (「電力合計」 \times 「長野県の業務以外の電力比」) \times 「電気の発熱量」 \\ &= (258,512(\text{MWh}) \times (26.4+26.1+3.8)(\%)) \times 3600(\text{MJ/MWh}) = \underline{524.0 \times 10^6 (\text{MJ})} \end{aligned}$$

電力の合計 (MWh)	産業用電力比	電気の発熱量 (MJ/MWh)	産業用電力の需要量 (MJ)
258,512 ^{※1}	56.3% ^{※1}	3,600	523,952,122

※ 1: ウ) より

$$\begin{aligned} \text{産業部門の電力} &= (「産業用電力合計」 \times 「全国の産業用部門の比率」) \\ &= (145,542(\text{MWh}) \times (12.1+75.1)(\%)) = \underline{456.89 \times 10^6 (\text{MJ})} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{運輸部門の電力} &= (「産業用電力合計」 \times 「全国の運輸部門の比率」) \\ &= (145,542(\text{MWh}) \times (12.8)(\%)) = \underline{67.07 \times 10^6 (\text{MJ})} \end{aligned}$$

表 1-3 業種別需要電力量（長野県）

		平成 15 年度	構成率 (%)
素材型	紙・パルプ	91,897	2.1
	化 学	93,193	2.1
	窯業・土石	224,130	5.0
	鉄 鋼	9,563	0.2
	非鉄金属	120,330	2.7
	小 計	539,113	12.1
加工型	食 料 品	290,060	6.5
	繊 維	5,718	0.1
	機 械	2,626,004	58.9
	そ の 他	429,181	9.6
	小 計	3,350,963	75.1
そ の 他		570,453	12.8
大口電力計		4,460,529	100.0

中部電力長野営業所提供資料

電力の合計(MWh)	産業部門の電力比	産業部門の電力需要量(MJ)
145,542	87.2%	456,886,250

電力の合計(MWh)	運輸部門の電力比	運輸部門の電力需要量(MJ)
145,542	12.8%	67,065,872

b) L P G（プロパンガス）及び都市ガス需要量の推計結果

L P G及び都市ガスの需要を推計した結果を以下に示します。

		民生		産業	運輸		合 計
		家庭	業務		旅客	貨物	
L P G	家庭業務	ア)	イ)				△県値を世帯数で配分
	工業用			ウ)			△県値を配分
	自動車用				エ)		△県値を配分
都市ガス	家庭	ア)					
	業務		イ)				
	工業用			ウ)			

※表中のア)～エ)は、下記のア)～エ)に対応

ア) 民生部門の家庭用ガス需要量

家庭用 L P G = (「市のプロパンガス利用世帯数」 × (「1 世帯当たりの L P G 代 (円/年)」 / 「エネルギー単価 (円/kg)」)	
	<u>$= 76.97 \times 10^6 \text{ (MJ)}$</u>
市内の家庭用都市ガス需要量 = 「須坂市の都市ガスの販売量」 × (産業部門構成比)	
	<u>$= 140.98 \times 10^6 \text{ (MJ)}$</u>
家庭用ガス需要量 = 家庭用 L P G 需要量 + 家庭用都市ガス需要量	
	<u>$= 217.95 \times 10^6 \text{ (MJ)}$</u>

家庭用 L P G

市のLPG利用世帯数	平均LPG代 (円/年)	エネルギー単価 (円/kg)	LPG 需要量 (kg)	LPGの発熱量 (MJ/kg)	LPGの需要量 (MJ)
10,334 ^{※1}	41,099 ^{※2}	277 ^{※3}	1,533,274	50.2	76,970,385

※ 1: (須坂市世帯数-都市ガス利用世帯数)

※ 2: H16 家計調査結果

※ 3: 2004 エネルギー・経済統計要覧

家庭用都市ガス

市内の業務用都市ガス需要量

市の都市ガスの販売量 (m³)	業務部門構成比	都市ガス業務部門需要量 (m³)	都市ガスの発熱量 (MJ/m³)	都市ガスの需要量 (MJ)
5,791,598 ^{※1}	59% ^{※1}	3,430,069	41.1	140,975,836

※ 1: 長野都市ガス須坂支社提供資料

イ) 民生部門の業務用ガス需要量

$$\begin{aligned} \text{業務用ガス需要量} &= (\text{「家庭業務用LPG」} - \text{「家庭用LPGの需要量」}) \\ &\quad + \text{都市ガス業務部門需要量} \\ &= (212,608,663(\text{MJ}) - 76,970,385(\text{MJ})) + 68,125,428 = \underline{203.76 \times 10^6 (\text{MJ})} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{市内の家庭業務用LPG需要量} &= \text{「長野県の家庭業務用LPGの販売量」} \\ &\quad \times (\text{「須坂市の世帯数」} \times \text{「LPGの割合」}) \div (\text{「長野県の世帯数」} \times \text{「LPGの割合」}) \\ &= \underline{212.61 \times 10^6 (\text{MJ})} \\ \text{家庭用LPGの需要量} &= \underline{76.97 \times 10^6 (\text{MJ})} \\ \text{市内の業務用都市ガス需要量} &= \text{「須坂市の都市ガスの販売量」} \times (\text{業務部門構成比}) \\ &= \underline{69.03 \times 10^6 (\text{MJ})} \end{aligned}$$

市内の家庭業務用LPG需要量

県の家庭業務用LPGの販売量(t)	須坂市の世帯数	LPGの割合	長野県の世帯数	LPGの割合	市内の家庭業務用LPG需要量(t)	LPGの発熱量(MJ/Kg)	家庭業務用需要量(MJ)
131,682 ^{※1}	18,049 ^{※2}	57.3%	783,671 ^{※2}	41.0%	4,235	50.2	212,608,663

※1：日本LPG協会資料

※2：須坂市統計書

市内の業務用都市ガス需要量

市の都市ガスの販売量(m³)	業務部門構成比	都市ガス業務部門需要量(m³)	都市ガスの発熱量(MJ/m³)	都市ガスの需要量(MJ)
5,791,598 ^{※1}	29% ^{※1}	1,657,553	41.1	68,125,428

※ 1：長野都市ガス須坂支社提供資料

表 1-4 長野県のプロパンガスの販売量

家庭業務用	H15 年度 販売量 (t)
プロパン	131,682
ブタン	0
計	131,682

日本LPG協会資料

表 1-5 家庭部門エネルギー源別エネルギー消費量

(10 ¹⁰ cal)	消費量	割合
LPG	6,710	41.0%
都市ガス	9,673	59.0%

2004 エネルギー・経済統計要覧

表 1-6 都市ガスの販売部門別構成比（須坂市）

部門	割合(%)
家庭	59
工業	12
業務(商業+その他)	29

長野都市ガス須坂支社提供資料

り) 産業部門のガス需要量

市内の産業用ガス需要量＝「市内の産業用LPG」＋「市内の産業用都市ガス」
＝ <u>47.25×10^6 (MJ)</u>
市内の産業用LPG＝「長野県の工業用LPGの販売量」
× (「須坂市の工業出荷額」÷「長野県の工業出荷額」)＝ <u>18.32×10^6 (MJ)</u>
市内の業務用都市ガス需要量＝「須坂市の都市ガスの販売量」× (産業部門構成比)
＝ <u>28.93×10^6 (MJ)</u>

市内の産業用LPG需要量

県の工業用LPG販売量 (t)	須坂市 工業出荷額 (万円)	長野県 工業出荷額 (万円)	市内の産業用 のLPG需要量 (t)	LPGの 発熱量 (MJ/Kg)	産業用のLPG 需要量 (MJ)
18,395 ^{※1}	11,278,226 ^{※2}	568,331,231 ^{※2}	365.0	50.2	18,324,949

※1：日本LPG協会資料

※2：H15 工業統計表 (市区町村編)

市内の産業用都市ガス需要量

市の都市ガスの 販売量 (m³)	産業部門 構成比	都市ガス産業部門 需要量 (m³)	都市ガスの発 熱量 (MJ/m³)	都市ガスの需要量 (MJ)
5,791,598 ^{※1}	12% ^{※1}	703,975	41.1	28,933,373

※1：長野都市ガス須坂支社提供資料

表 1-7 長野県のプロパンガスの販売量

工業用	H15 年度 販売量 (t)
プロパン	6,914
ブタン	11,481
計	18,395

日本LPG協会資料

い) 運輸部門のLPG

市内の運輸部門LPG＝「長野県の自動車用LPGの販売量」
× (「須坂市の営業用乗用車数」÷「長野県の営業用乗用車数」)
＝ <u>3.17×10^6 (MJ)</u>

県の自動車用 LPG 販売量 (t)	須坂市 営業用乗用車 ^{※1} (台)	長野県 営業用乗用車 (台)	市内の運輸部門 LPG需要量 (t)	LPGの 発熱量 (MJ/Kg)	運輸部門の LPG需要量 (MJ)
5,997 ^{※1}	35 ^{※2}	3328 ^{※2}	63.1	50.2	3,166,084

※1：日本LPG協会資料

※2：長野県タクシー協会資料

表 1-8 長野県の自動車用LPGの販売量

自動車用	H15 年度 販売量 (t)
プロパン	405
ブタン	5,592
計	5,997

日本LPG協会資料

c) 石油の需要量の推計結果

石油の需要を推計した結果を以下に示します。

		民生		産業	運輸		合 計
		家庭	業務		旅客	貨物	
石 油	ガソリン				ア)		
	灯油	イ)	ウ)				エ)
	軽油			カ)	オ)		キ)
	A重油		ケ)				ク)

※表中のア)～ケ)は、下記のア)～カ)に対応

ア) 運輸部門のガソリン

$$\begin{aligned}
 \text{運輸部門の石油（ガソリン）} &= \left(\text{「乗用車の保有台数」} \times \left(\text{エネルギー消費の原単位（kcal）} \right) \right. \\
 &\quad \left. + \left(\text{「貨物車の保有台数」} \times \left(\text{エネルギー消費の原単位（kcal）} \right) \right) \right. \\
 &= \underline{1,863.75 \times 10^6 \text{ (MJ)}}
 \end{aligned}$$

乗用車保有台数 (台)	乗用車エネルギー 消費原単位 (MJ/台)	貨物車保有台数 (台)	貨物車エネルギー 消費原単位 (MJ/台)	運輸部門の ガソリン需要量 (MJ)
37,905 ^{※1}	36,063	1,818 ^{※1}	273,259	1,863,752,877

※1：須坂市統計書（乗用車には軽自動車を含み、貨物車は小型貨物の台数）

車種	輸送機関別 エネルギー消費量 ^{※1} (10 ¹² J)	ガソリン車台数 ^{※2} (台)	エネルギー 消費原単位 (MJ/台)
乗用車	1,826,986	50,661,000	36,063
自家用乗用車	1,823,316		
営業用乗用車	3,670		
バス	140		
貨物			
貨物自動車	327,801	11,996,000	273,259

※1：H14 総合エネルギー統計

※2：2004 エネルギー・経済統計要覧

イ) 民生部門の家庭用灯油

$$\text{家庭用灯油} = \left(\text{「市の世帯数」} \times \left(\text{「1世帯当たりの灯油代 (円/年)」} \right. \right. \\ \left. \left. / \text{「エネルギー単価 (円/ℓ)」} \right) \right) = \underline{\underline{307.09 \times 10^6 \text{ (MJ)}}}$$

市の世帯数	平均灯油代 (円/年)	エネルギー単価 (円/ℓ)	灯油需要量 (ℓ)	灯油の発熱量 (MJ/ℓ)	灯油の需要量(MJ)
18,049 ^{※1}	24,984 ^{※2}	49 ^{※3}	9,202,780	36.7	337,742,023

※ 1：須坂市統計書

※ 2：H16 家計調査結果

※ 3：2004 エネルギー・経済統計要覧

ロ) 業務部門と産業部門の灯油

$$\text{業務部門の灯油需要} = \left(\text{「全国の業務のエネルギー消費量」} \times \right. \\ \left. \left(\text{「市内の事業所数」} \div \text{「全国の事業所数」} \right) \right) \\ = \underline{\underline{179.52 \times 10^6 \text{ (MJ)}}}$$

$$\text{産業部門の灯油需要} = \left(\text{「業務部門の灯油需要」} \times \left(\text{「産業のエネルギー消費比率」} \div \text{「業務のエネルギー消費比率」} \right) \right) \\ = \underline{\underline{108.63 \times 10^6 \text{ (MJ)}}}$$

全国の業務部門のエネルギー消費量 ^{※1} (MJ)	須坂市の事業所数 ^{※2}	全国の事業所数 ^{※2}	業務部門の灯油需要量 (MJ)
384,466 × 10 ⁶ J	2,965	6,350,101	179,515,521

業務部門の灯油需要量 (MJ)	業務部門の エネルギー消費比率	産業部門の エネルギー消費比率	産業部門の灯油需要量 (MJ)
179,515,521	62.3%	37.7%	108,631,383

※1：H14 総合エネルギー統計

※2：H13 事業所企業統計調査

	灯油のエネルギー消費量 ^{※1} (10 ¹² J)	割合(%)
業務部門	384,466	62.3
産業部門	233,026	37.7

※1：H14 総合エネルギー統計

イ) 市全体の灯油

市全体灯油需要量＝「家庭用灯油需要量」＋「業務用灯油需要量」＋「産業用灯油需要量」 $= 307.09 \times 10^6 \text{ (MJ)} + 179.52 \times 10^6 \text{ (MJ)} + 108.63 \times 10^6 \text{ (MJ)}$ $= 595.24 \times 10^6 \text{ (MJ)}$

ロ) 運輸部門の軽油

運輸部門の軽油需要＝（「普通貨物の保有台数」×（エネルギー消費の原単位（kcal） ＋（「バスの保有台数」×（エネルギー消費の原単位（kcal）） $= 420.57 \times 10^6 \text{ (MJ)}$

普通貨物車 保有台数 (台)	貨物車エネルギー 消費原単位 (MJ/台)	バス(乗合車) 保有台数 (台)	乗用車エネルギー 消費原単位 (MJ/台)	軽油の需要量 (MJ)
1,052 ^{※1}	1,545,727	63 ^{※2}	307,213	420,568,877

※1：須坂市統計書

車種	輸送機関別 エネルギー消費量 ^{※1} (10 ¹² J)	軽油車台数 ^{※2} (台)	エネルギー 消費原単位 (MJ/台)
乗用車			
バス	70,659	230,000	307,213
貨物			
貨物自動車	1,058,205	6,846,000	1,545,727

※1：H14 総合エネルギー統計

※2：2004 エネルギー・経済統計要覧
国土交通 車種別自動車保有車両数月報

ハ) 産業部門の軽油

産業部門の軽油需要＝「産業部門の軽油のエネルギー消費量」 $\times \left(\frac{\text{「須坂市の工業出荷額」}}{\text{「全国工業出荷額」}} \right)$ $= 96.58 \times 10^6 \text{ (MJ)}$

産業部門の軽油 エネルギー消費量(10 ¹² J)	須坂市の 工業出荷額(万円)	全国の 工業出荷額(万円)	産業部門の 軽油需要量(MJ)
230,666 ^{※1}	11,278,226 ^{※2}	26,936,180,544 ^{※2}	96,580,258

※1：H14 総合エネルギー統計

※2：H15 工業統計表（市区町村編）

わ) 市全体の軽油

$$\begin{aligned} \text{市全体の軽油需要} &= (\text{「運輸部門の軽油需要」} + \text{「産業部門の軽油需要」}) \\ &= 420.57 \times 10^6 \text{ (MJ)} + 96.58 \times 10^6 \text{ (MJ)} \\ &= 517.15 \times 10^6 \text{ (MJ)} \end{aligned}$$

市全体の軽油需要 (MJ)	運輸部門の貨物の 軽油需要量(MJ)	産業部門の軽油需要 (MJ)
517,149,135	420,568,877	96,580,258

け) 市全体のA重油

$$\begin{aligned} \text{市全体のA重油の需要量} &= \text{「全国のA重油のエネルギー消費量」} \\ &\times (\text{「須坂市の製造業} + 3 \text{次産業就業者数」}) \div \text{「全国の製造業} + 3 \text{次産業就業者数」}) \\ &= 464.00 \times 10^6 \text{ (MJ)} \end{aligned}$$

全国のA重油のエネルギー消費量 (10^{12} J)	須坂市(人)		全国(人)		市全体のA重油の需要量 (MJ)
	製造業 就業者数 ^{※2}	3次産業 就業者数 ^{※3}	製造業 就業者数 ^{※2}	3次産業 就業者数 ^{※3}	
1,078,076	6,447	14,421	8,323,589	40,484,679	464,000,011

※ 1 : H14 総合エネルギー統計

※ 2 : H14 工業統計表(市区町村編)

※ 3 : H12 国勢調査

け) 業務・産業部門のA重油

$$\begin{aligned} \text{業務部門のA重油の需要量} &= \text{「市全体のA重油のエネルギー消費量」} \\ &\times \text{「業務部門のA重油のエネルギー消費量比」} \\ &= 298.82 \times 10^6 \text{ (MJ)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{産業部門のA重油の需要量} &= \text{「市全体のA重油のエネルギー消費量」} \\ &\times \text{「産業部門のA重油のエネルギー消費量比」} \\ &= 165.18 \times 10^6 \text{ (MJ)} \end{aligned}$$

市内のA重油のエネルギー消費量(MJ)	業務部門のA重油のエネルギー消費比率 ^{※1}	業務部門のA重油の需要量(MJ)
464,000,011	64.4%	298,816,007

※1 : H14 総合エネルギー統計

市内のA重油のエネルギー消費量(MJ)	産業部門のA重油のエネルギー消費比率※1	産業部門のA重油の需要量(MJ)
464,000,011	35.6%	165,184,004

※1：H14 総合エネルギー統計

	A重油のエネルギー消費量※1(10 ¹² J)	割合(%)
業務部門	657,049	64.4
産業部門	362,600	35.6

※1：H14 総合エネルギー統計

d) エネルギー需給構造の将来

国の総合エネルギー統計等における長期エネルギー需要見通し(基準ケース)による年平均伸び率をみると、民生部門は伸び、産業部門と運輸部門は減少すると推計されています。

表 1-9 部門別将来伸び率推計値

	年平均伸び率(%)		
	2000/1990	2010/2000	2020/2010
産業部門	1.0	-0.3	0.2
民生部門	2.4	1.3	0.5
家庭部門	2.2	0.9	0.2
業務部門	2.6	1.7	0.9
運輸部門	2.0	-0.1	-0.5
旅客	2.7	0.1	-0.5
貨物	0.8	-0.4	-0.7
非エネルギー	-2.0	-0.1	-0.1

H14 総合エネルギー統計

2 エネルギーごとの賦存量、利用可能量

(1) 太陽光発電

① 賦存量

須坂市の地表面において、1年間に受け取ることのできる太陽のエネルギーの総量です。
つまり、須坂市の全域に集光器を設置すると仮定した場合の賦存量です。

$$\text{「賦存量」} = \text{「最適傾斜角日射量 (kWh/m}^2\text{/日)」} \times \text{「集光面積 (m}^2\text{)」} \times \text{「365 (日/年)」}$$

市内の太陽エネルギーの賦存量

市内全域に集光器を設置した場合、

$$\begin{aligned} \text{(賦存量)} &= 3.95(\text{kWh/m}^2\text{/日}) \times 149.84 \times 10^6(\text{m}^2) \times 365(\text{日}) = 216031.82 \times 10^6(\text{kWh/年}) \\ &= \underline{\underline{777,715 \times 10^6(\text{MJ/年})}} \quad (1\text{kWh}=3.6\text{MJ}) \end{aligned}$$

■設定データ

最適傾斜角日射量	3.95 (kWh/m ² /日)	(財) 日本気象協会 最適傾斜角日射量データの年平均値 (NEDO「全国日射関連データマップ」)
集光面積 (=総面積)	149.84 (km ²)	全国都道府県市区町村別面積調査

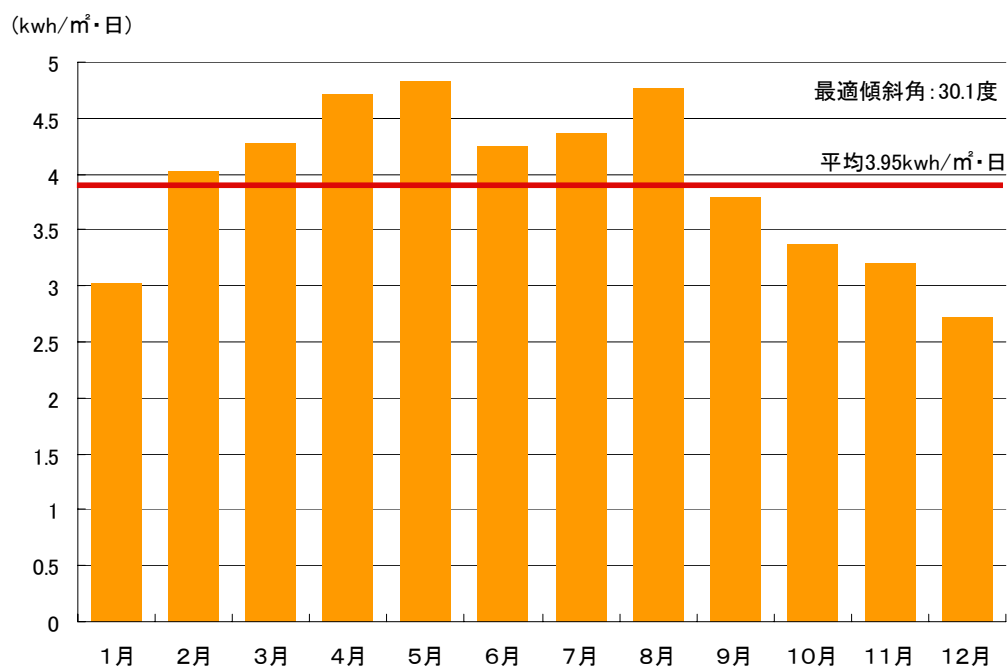


図2-1 年間最適傾斜角における日射量 (長野観測所の値)

NEDO「全国日射関連データマップ」月平均日積算斜面日射量データ (財) 日本気象協会

② 利用可能量

須坂市内の建物の屋根・屋上へ太陽電池パネルを設置し、1年間に想定される最大量を算定します。建物の種類別に、集光面積及び設置可能率を仮定します。

「利用可能量」＝太陽光発電出力〔kW〕×単位出力あたりの必要面積〔m ² /kW〕 ×最適角平均日射量〔kWh/m ² /日〕×補正係数×365〔日/年〕			
■設定データ			
太陽光発電出力	住宅	1 (kW)	新エネルギーガイドブック
	その他	10 (kW)	住宅の2.5倍相当
単位出力あたりの必要面積		9 (m ² /kW)	新エネルギーガイドブック
最適傾斜角日射量		3.95 (kWh/m ² /日)	(財)日本気象協会 最適傾斜角日射量データの年平均値 (NEDO「全国日射関連データマップ」)
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
設置可能率 (仮定)	住宅	市内の世帯の <u>10%</u> に太陽光パネル(4kWタイプ)を設置	
	教育施設	市内の学校等の <u>50%</u> に太陽光パネル(10kWタイプ)を設置	
	公共施設	市内の公共施設の <u>50%</u> に太陽光パネル(10kWタイプ)を設置	
	事業所	市内の事業所の <u>25%</u> に太陽光パネル(10kWタイプ)を設置	

■想定データ

施設別		戸数	設置可能率	パネル面積
住宅		18,049	10%	36m ² (4kW/戸)
教育施設	小中高	19	50%	90m ² (10kW/戸)
	保育園・幼稚園	23		
公共施設	公民館	11	50%	90m ² (10kW/戸)
	図書館	1		
	老人児童福祉施設	11		
事業所 (従業者数 10人以上)		410	25%	90m ² (10kW/戸)

市内の太陽光エネルギーの利用可能量

市内の住宅の10%、教育施設と公共施設の50%、事業所の25%が導入した場合

$$\begin{aligned}
 \text{「利用可能量」} &= \text{太陽光発電出力〔kW〕} \times \text{単位出力あたりの必要面積〔m}^2\text{/kW〕} \\
 &\quad \times \text{最適角平均日射量〔kWh/m}^2\text{/日〕} \times \text{補正係数} \times 365 \text{〔日/年〕} \\
 (\text{住宅}) &= 3.95(\text{kWh/m}^2\text{/日}) \times 18,049(\text{戸}) \times 10(\%) \times 36(\text{m}^2) \times 0.065 \times 365(\text{日/年}) \\
 &= \underline{6.089 \times 10^6(\text{kWh/年})} \\
 (\text{教育施設}) &= 3.95(\text{kWh/m}^2\text{/日}) \times 42(\text{戸}) \times 50(\%) \times 90(\text{m}^2) \times 0.065 \times 365(\text{日/年}) \\
 &= \underline{0.177 \times 10^6(\text{kWh/年})} \\
 (\text{公共施設}) &= 3.95(\text{kWh/m}^2\text{/日}) \times 23(\text{戸}) \times 50(\%) \times 90(\text{m}^2) \times 0.065 \times 365(\text{日/年}) \\
 &= \underline{0.097 \times 10^6(\text{kWh/年})} \\
 (\text{事業所}) &= 3.95(\text{kWh/m}^2\text{/日}) \times 410(\text{戸}) \times 25(\%) \times 90(\text{m}^2) \times 0.065 \times 365(\text{日/年}) \\
 &= \underline{0.865 \times 10^6(\text{kWh/年})}
 \end{aligned}$$

太陽光発電の利用可能量

$$\begin{aligned}
 (\text{利用可能量}) &= (\text{住宅}) + (\text{教育施設}) + (\text{公共施設}) + (\text{事業所}) \\
 &= 6.089 \times 10^6[\text{kWh/年}] + 0.177 \times 10^6[\text{kWh/年}] + 0.097 \times 10^6[\text{kWh/年}] \\
 &\quad + 0.865 \times 10^6[\text{kWh/年}] \\
 &= 7.228 \times 10^6[\text{kWh/年}] = \underline{26.02 \times 10^6(\text{MJ/年})} \quad (1\text{kWh}=3.6\text{MJ})
 \end{aligned}$$

26.02 × 10⁶(MJ/年)

【参考】太陽光発電による節電効果

須坂市内で太陽光発電システムを設置している自然エネルギー住宅の世帯の電気の消費状況を見ると、消費電力のほぼ半分の電力を太陽光で発電し、消費電力の約3割を太陽光で賄っています。

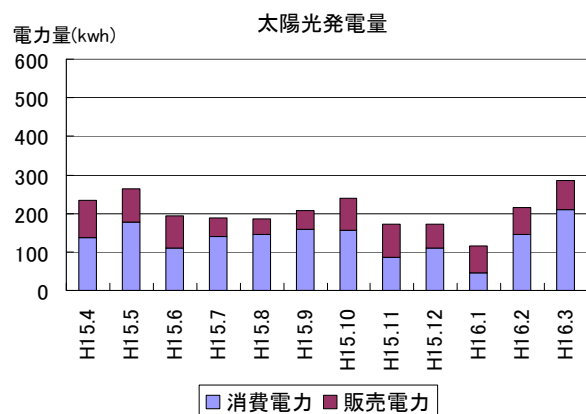


図 2-2 月別の太陽光発電の発電量

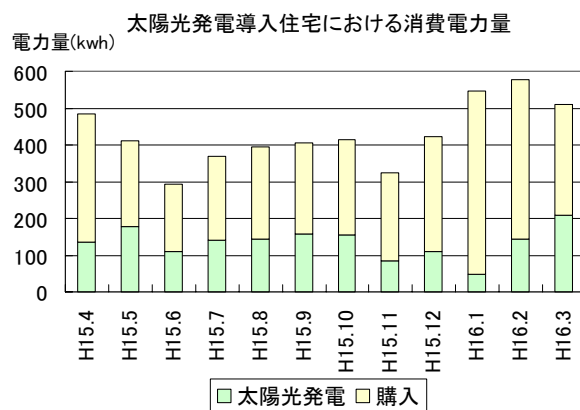


図 2-3 太陽光発電と購入電力の割合

表 2-10 太陽光発電導入住宅における
電力消費の状況

	太陽光発電 発生電力 (kWh)	太陽光発電 消費電力 (kWh)	太陽光発電 販売電力 (kWh)	購入 電力 (kWh)	消費電力計 (kWh)	依存率 (%)
平成 15 年 4 月	234	136	98	348	484	48.3
5 月	263	177	86	233	410	64.1
6 月	194	111	83	182	293	66.2
7 月	187	141	46	227	368	50.8
8 月	185	145	40	250	395	46.8
9 月	208	159	49	247	406	51.2
10 月	239	155	84	259	414	57.7
11 月	172	85	87	238	323	53.3
12 月	171	110	61	312	422	40.5
平成 16 年 1 月	117	47	70	499	546	21.4
2 月	214	145	69	433	578	37.0
3 月	284	209	75	300	509	55.8
年度計	2468	1620	848	3528	5148	47.9

資料：ソーラーシステム（株）

(2) 太陽熱利用

① 賦存量

太陽光エネルギーと同じです。

須坂市の地表面において、1年間に受け取ることのできる太陽のエネルギーの総量です。つまり、須坂市の全域に集熱器を設置すると仮定した場合の賦存量です。

「賦存量」＝「最適傾斜角日射量(kWh/m²/日)」×「集熱面積(m²)」×「365(日/年)」

市内の太陽エネルギーの賦存量

市内全域に集熱器を設置した場合、

(賦存量)＝「最適傾斜角日射量(kWh/m²/日)」×「集光面積(m²)」×「365(日/年)」
 $= 3.95(\text{kWh/m}^2/\text{日}) \times 149.84 \times 10^6(\text{m}^2) \times 365(\text{日}) = 216031.82 \times 10^6(\text{kWh/年})$
 $= \underline{777,715 \times 10^6(\text{MJ/年})} \text{ (1kWh=3.6MJ)}$

■設定データ

最適傾斜角日射量	3.95 (kWh/m ² /日)	(財) 日本気象協会 最適傾斜角日射量データの年平均值 (NEDO「全国日射関連データマップ」)
集熱面積(＝総面積)	149.84 (km ²)	全国都道府県市区町村別面積調査

② 利用可能量

須坂市内の給湯需要が見込まれる施設の屋根・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定します。建物の種類別に、集光面積及び設置可能率を仮定して算出しています。

「利用可能量」＝集熱面積(戸数×設置可能率×パネル面積)〔m²〕
 ×最適角平均日射量〔kWh/m²/日〕×3600〔kJ/kWh〕×集熱効率×365〔日/年〕

■設定データ

集熱面積 (パネル面積)	住宅	3 (m ²)	新エネルギーガイドブック (自然循環型)
	その他	7.5 (m ²)	住宅の2.5倍相当
最適傾斜角日射量		3.95 (kWh/m ² /日)	(財) 日本気象協会 最適傾斜角日射量データの年平均值(NEDO「全国日射関連データマップ」)
集熱効率		0.4	新エネルギーガイドブック
設置可能率(仮定)	住宅	市内の世帯の <u>10%</u> に集熱パネル(3 m ² タイプ)を設置	
	教育施設	市内の学校等の <u>50%</u> に集熱パネル(10 m ² タイプ)を設置	
	公共施設	市内の公共施設の <u>50%</u> に集熱パネル(3 m ² タイプ)を設置	
	事業所	市内の事業所の <u>25%</u> に集熱パネル(10 m ² タイプ)を設置	

■想定データ

施設別	戸数	設置可能率	パネル面積
住宅	18,049	10%	3 m ² (300L/戸)
教育施設	小中高	50%	7.5 m ² (1000L /戸)
	保育園・幼稚園		
公共施設	公民館	50%	3 m ² (300L/戸)
	図書館		
	老人児童福祉施設		
事業所 (従業者数 10 人以上)	410	25%	7.5 m ² (1000L /戸)

市内の太陽熱の利用可能量

市内の住宅の 10%、教育施設と公共施設の 50%、事業所の 50%が導入した場合

「利用可能量」=集熱面積(戸数×設置可能率×パネル面積) [m²]
×最適角平均日射量 [kWh/m²/日] ×3600 [kJ/ kWh] ×集熱効率×365 [日/年]

(住宅)=3.95(kWh/m²/日) ×0.4 ×18,049(戸) ×10(%) ×3(m²) ×365(日/年)
= 3.12 × 10⁶(kWh/年)

(教育施設)=3.95(kWh/m²/日) ×0.4 ×42(戸) ×50(%) ×7.5(m²) ×365(日/年)
= 0.17 × 10⁶(kWh/年)

(公共施設)=3.95(kWh/m²/日) ×0.4 ×23(戸) ×50(%) ×3(m²) ×365(日/年)
= 0.020 × 10⁶(kWh/年)

(事業所)=3.95(kWh/m²/日) ×0.4 ×410(戸) ×25(%) ×7.5(m²) ×365(日/年)
= 0.44 × 10⁶(kWh/年)

太陽熱の利用可能量

(利用可能量)=(住宅)+(教育施設)+(公共施設)+(事業所)
=3.12 × 10⁶[kWh/年]+0.17 × 10⁶[kWh/年]+0.020 × 10⁶[kWh/年]
+0.44 × 10⁶[kWh/年]=3.75 × 10⁶[kWh/年]
= 13.50 × 10⁶ (MJ/年) (1kWh=3.6MJ)

13.50 × 10⁶(MJ/年)

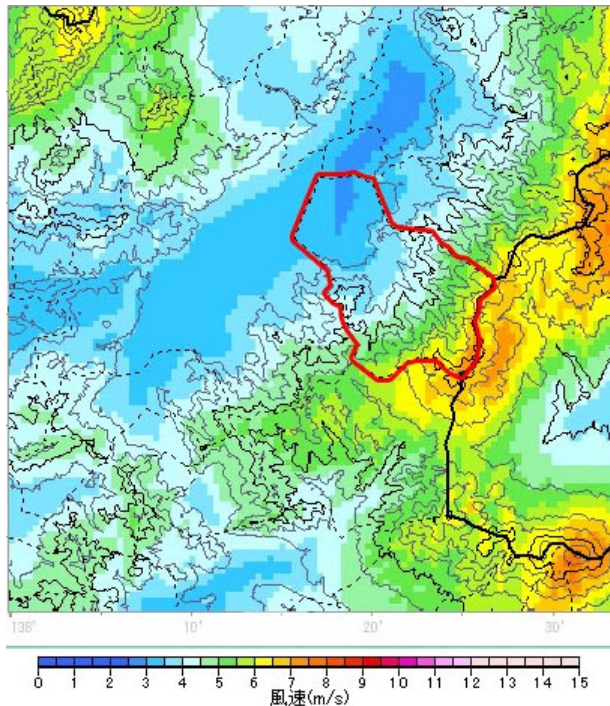
(3) 風力発電

① 賦存量

風力発電のための風車を設置するには、風況のよい場所を確保することが前提となります。大型の風力発電の事業採算性を確保するためには、「年平均風速が地上高さ 30m の地点で 6 m/s 以上」がひとつの目安とされています。

下記の図は、須坂市全域の風況を示したものです。（500m メッシュごとの地上高 30m の年平均風速）これを見ると、市内の一部で風力発電に可能とされる年平均風速 4 m/s 以上（風力発電に適するのは風速 5 m/s 以上）の地域が見られます。

ここでは、これらの地域を有望地域としてメッシュ数、面積を計測しました。



風速 (m/s)	メッシュ数	面積(km ²)
1～3	25	6.25
3～4	255	63.75
4～5	177	44.25
5～6	81	20.25
6～7	62	15.5
市面積	600	149.84
風速 4m/s 以上の 面積 (割合)		80.0 (53.3%)

図 2-4 NEDO 風況マップ

賦存量は、市内の平均風速 4.0m/s 以上の全地域に 600kW 級風車（D=50m、建設占有面積 0.25 km²）を設置した場合の発電量としました。ここでは、地理的条件や風車運搬時の道路の有無等は考慮していません。

「賦存量」＝「風力規模毎の発電電力量（kWh/年）」×「設置可能台数（面積/設置占有面積）」

市内の風力エネルギーの賦存量

市内の平均風速 4m/s 以上の全地域に 600kw 級風車を設置した場合、

（賦存量）＝「風力規模毎の発電電力量（kWh/年）」×「設置可能台数（面積/設置占有面積）」
 $= (414 \sim 1295) (\text{kWh}/\text{m}^2/\text{日}) \times 320 (\text{台}) = 219.9 \times 10^6 (\text{kWh}/\text{年}) = \underline{791.67 \times 10^6 (\text{MJ}/\text{年})}$ (1kWh=3.6MJ)

■設定データ

風力規模毎の発電電力量	414 (MWh)	風速 4 m/s	新エネルギーガイドブック (600kW クラス)
	819 (MWh)	風速 5 m/s	
	1,295 (MWh)	風速 6 m/s	
風車 1 台あたりの建設占有面積	0.25 (km ²)	600kW 級風車 (10D×10D)	
風速 4m/s～5m/s の面積	44.25 (km ²)	NEDO 風況マップ	
風速 5m/s～6m/s の面積	20.25 (km ²)		
風速 6m/s～7m/s の面積	15.5 (km ²)		

② 利用可能量

前頁の図からも分かるように、市内は平均風速が 5 m/s 以下である地域がほとんど (75% 以上) です。市内で風力発電を行う場合は、市街地から離れた山間部や高原などを調査して風の強い箇所を設定する必要があります。導入や維持管理にかかる費用とのバランスは、第 4 章で整理しています。

ここでは、市民が集まる市内の各施設に 2 m/s から発電を開始できる小型風力発電機 (400W クラス) を環境教育の観点を含めて設置すると仮定します。

経 度 : 138° 18' 57"

年平均風速 : 3.1 m/s

緯 度 : 36° 38' 9"

地上高 : 30m

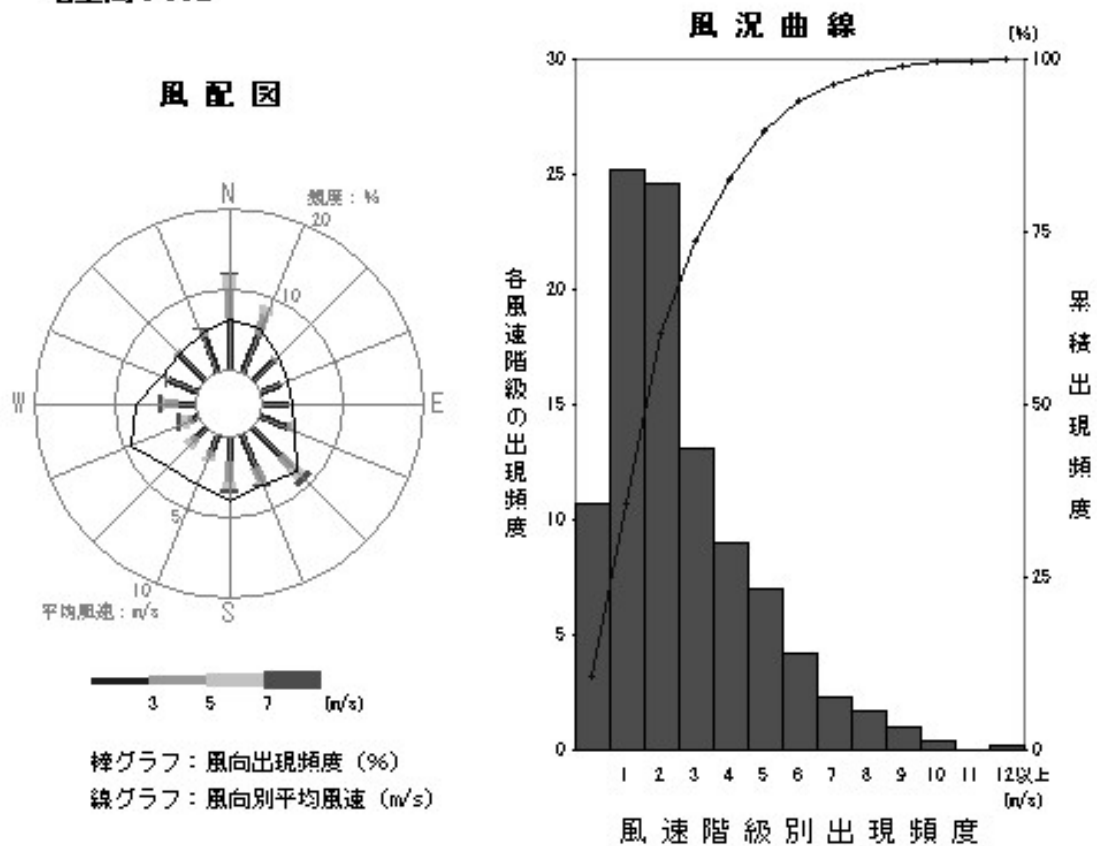


図 2-5 NEDO 市街地周辺の風況

「利用可能量」

= 「建物戸数」 × 「設置可能率」 × 「風車月間発電量(kWh/月)」 × 「12(月/年)」 × 「出現率」

■ 設定データ

風車月間発電量 (定格出力 400W)	20 (kWh/月)	メーカー公表データより 定格風速 12.0m
風速 2m/s の風速出現率 (定格風力 2m)	0.65	NEDO 風況マップ (市街地周辺)
設置可能率 (仮定)	住宅	市内の世帯の <u>10%</u> に小型風力発電機(400W タイプ)を設置
	教育施設	市内の学校等の <u>50%</u> に小型風力発電機(400W タイプ)を設置
	公共施設	市内の公共施設の <u>50%</u> に小型風力発電機(400W タイプ)を設置
	事業所	市内の事業所の <u>25%</u> に小型風力発電機(400W タイプ)を設置

■ 想定データ

施設別		戸数	設置可能率	定格出力(W)
住宅		18,049	10%	400
教育施設	小中高	19	50%	400
	保育園・幼稚園	23		
公共施設	公民館	11	50%	400
	図書館	1		
	老人福祉施設	11		
事業所 (従業者数 10 人以上)		410	25%	400

市内の風力エネルギーの利用可能量

市内の住宅の 10%、教育施設の 100%、公共施設の 50%、事業所の 25% が導入した場合

「利用可能量」=建物戸数(戸)×設置可能率×風車月間発電量(kWh/月)×12(月/年)×出現率
 (住宅)=20(kWh/㎡/月)×18,049(戸)×10(%)×12(月/年)×0.65=281,564(kWh/年)
 (教育施設)=20(kWh/㎡/月)×42(戸)×50(%)×12(月/年)×0.65=3,276(kWh/年)
 (公共施設)=20(kWh/㎡/月)×23(戸)×50(%)×12(月/年)×0.65=1,794(kWh/年)
 (事業所)=20(kWh/㎡/月)×410(戸)×25(%)×12(月/年)×0.65=15,990(kWh/年)

風力エネルギーの利用可能量

(利用可能量)=(住宅)+(教育施設)+(公共施設)+(事業所)
 =281,564[kWh/年]+3,276[kWh/年]+1,794[kWh/年]+15,990[kWh/年]
 =0.30×10⁶[kWh/年]=1.09×10⁶MJ/年 (1kWh=3.6MJ)

1.09×10⁶ (MJ/年)

(4) 中小水力エネルギー

中小水力エネルギーは、法的には新エネルギーではありませんが、地域において利用が考えられる自然エネルギーであるため、検討対象に含めて考えます。

① 賦存量

水は、重力の影響を受けて、高いところから低いところに向かって流れるため、その流れを水車に導いて発電機を回せば電気を起こすことができます。水力エネルギーは、2地点間の標高差（＝落差）と流れる水の量（＝流量）の関係を用いて、電力量を算出します。ここでは、市内を流れる河川を利用して発電を行う場合を対象とします。ただし、落差が把握できない場所については、周辺河川の平均落差を用います。

$$\text{「賦存量」} = 9.8 (\text{m/s}^2) \times \text{「河川流量 (m}^3/\text{s)」} \times \text{「落差 (m)」} \times \text{「発電機効率」} \\ \times \text{「水車効率」} \times \text{「8,760 (h/年)」}$$

中小水力エネルギーの賦存量

市内の河川すべてに設置した場合、

$$\text{（賦存量）} = \text{「河川流量 (m}^3/\text{s)」} \times 9.8 (\text{m/s}^2) \times \text{「落差 (m)」} \times \text{「発電機効率」} \times \text{「水車効率」} \\ \times \text{「8,760 (h/年)」}$$

$$= [\text{松川} \{1.73 (\text{m}^3/\text{s}) \times 9.8 (\text{m/s}^2) \times 85 (\text{m})\} + \text{八木沢川} + \dots + \text{奈良川}] \times 0.9 \times 0.8 \times 8,760 \times 3.6 \times 10^6 \\ = \underline{\underline{7,129.32 \times 10^6 (\text{MJ/年})}}$$

■設定データ

発電効率	0.9	市販されている機器を参考に設定
水車効率	0.8	市販されている機器を参考に設定

河川		全延長 (km)	市内延長 (km)	上流 端標高 (m)	下流 端標高 (m)	落差＝標 高差 (m)	出典
千曲川水系	松 川	26.4	3.8	424	339	85	全延長は河川現況調査、 市内延長は図上計測
	八木沢川	15.0	7.0	428	332	96	全延長は河川現況調査、 市内延長は図上計測
	百 々 川	18.9	18.9	2,036	335	1,701	全延長は河川現況調査
	鮎 川	10.6	10.6	1,616	335	1,281	全延長は河川現況調査
	仙 仁 川	4.7	4.7	1,374	624	750	全延長は河川現況調査
	灰 野 川	4.0	4.0	1,596	492	1,104	全延長は河川現況調査
	奈 良 川	3.3	3.3	1,124	492	632	全延長は河川現況調査

河川		全流域面積 (km ²)	市内流域面積 (km ²)	流量 (m ³ /s)	出典
千曲川水系	松川	74.4	10.7	1.73	流量データは須坂建設事務所(須坂松川観測所の値)
	八木沢川	30.5	14.2	3.94	流量は千曲川の流量比 3.61 (立ヶ花観測所)を使用して算出
	百々川	40.0	18.9	5.32	流量は須坂建設事務所(百々川橋観測所の値)
	鮎川	31.4	31.4	8.70	流量は千曲川の流量比 3.61 (立ヶ花観測所)を使用して算出
	仙仁川	20.4	20.4	5.65	流量は千曲川の流量比 3.61 (立ヶ花観測所)を使用して算出
	灰野川	18.3	18.3	5.07	流量は千曲川の流量比 3.61 (立ヶ花観測所)を使用して算出
	奈良川	8.5	8.5	2.35	流量は千曲川の流量比 3.61 (立ヶ花観測所)を使用して算出

② 利用可能量

市内には、河川から多くの用水路が整備され、農業用水等に利用されています。その中から、現況調査により利用可能な水路について、小水力発電機器を設置することを想定して算出します。流量、落差については、基本的には現地での実測によるものとしますが、一部は地図による読み取りとします。

なお、農業用水や工業用水で発電を行う場合は、その管理者(県や市、土地改良区等)の許可を得たうえで、用水の水源である河川管理者から新たに発電用の流水利用許可を得る必要があります。

$$\text{「利用可能量」} = 9.8 (\text{m/s}^2) \times \text{「用水路流量 (m}^3/\text{s)」} \times \text{「落差 (m)」} \\ \times \text{「水車効率」} \times \text{「8,760 (h/年)」}$$

■設定データ

水車効率	0.5	市販されている機器を参考に設定
------	-----	-----------------

中小水力エネルギーの利用可能量

現況調査により利用可能な用水路に 1 つずつ設置した場合、

(利用可能量) = 「用水路流量(m^3/s)」 $\times$ 9.8(m/s^2) $\times$ 「落差(m)」 $\times$ 「水車効率」 $\times$ 「8,760($\text{h}/\text{年}$)」

(宇原川) = $0.13(\text{m}^3/\text{s}) \times 9.8(\text{m}/\text{s}^2) \times 0.7(\text{m}) \times 0.5 \times 8760 = \underline{20.25 \times 10^3(\text{MJ}/\text{年})}$

(仙仁用水路) = $0.04(\text{m}^3/\text{s}) \times 9.8(\text{m}/\text{s}^2) \times 10.0(\text{m}) \times 0.5 \times 8760 = \underline{89.01 \times 10^3(\text{MJ}/\text{年})}$

(北の沢用水路) A地点 = $0.23(\text{m}^3/\text{s}) \times 9.8(\text{m}/\text{s}^2) \times 1.0(\text{m}) \times 0.5 \times 8760 = \underline{51.18 \times 10^3(\text{MJ}/\text{年})}$

(北の沢用水路) B1 地点 = $0.03(\text{m}^3/\text{s}) \times 9.8(\text{m}/\text{s}^2) \times 0.8(\text{m}) \times 0.5 \times 8760 = \underline{5.34 \times 10^3(\text{MJ}/\text{年})}$

(北の沢用水路) B2 地点 = $0.04(\text{m}^3/\text{s}) \times 9.8(\text{m}/\text{s}^2) \times 10.0(\text{m}) \times 0.5 \times 8760 = \underline{89.01 \times 10^3(\text{MJ}/\text{年})}$

(北の沢用水路) C地点 = $0.08(\text{m}^3/\text{s}) \times 9.8(\text{m}/\text{s}^2) \times 14.0(\text{m}) \times 0.5 \times 8760 = \underline{249.22 \times 10^3(\text{MJ}/\text{年})}$

(山崎川) 案1 = $0.09(\text{m}^3/\text{s}) \times 9.8(\text{m}/\text{s}^2) \times 4.0(\text{m}) \times 0.5 \times 8760 = \underline{80.11 \times 10^3(\text{MJ}/\text{年})}$

中小水力エネルギーの利用可能量

(利用可能量) = (宇原川) + (仙仁用水路) + (北の沢用水路 A地点～C地点) + (山崎川)
 $= (20.25 \times 10^3(\text{MJ}/\text{年})) + (89.01 \times 10^3(\text{MJ}/\text{年})) + (51.18 \times 10^3(\text{MJ}/\text{年}))$
 $+ (5.34 \times 10^3(\text{MJ}/\text{年})) + (89.01 \times 10^3(\text{MJ}/\text{年})) + (249.22 \times 10^3(\text{MJ}/\text{年}))$
 $+ (80.11 \times 10^3(\text{MJ}/\text{年})) = \underline{584.11 \times 10^3(\text{MJ}/\text{年})}$

$0.584 \times 10^6(\text{MJ}/\text{年})$

水路	流量 (m^3/s)	有効落差 (m)	発電量 (W)	出典
宇原川	0.13	0.7	446	現地にて実測
仙仁 (大根子) 用水路	0.04	10.0	1960	落差のみ図面計測
北の沢用水路 (米子不動里宮付近)	A 地点	0.23	1127	落差のみ図面計測
	B1 地点	0.03	118	現地にて実測
	B2 地点	0.04	1960	現地にて実測
	C 地点	0.08	5490	落差のみ図面計測
山崎川 (坊主山付近)	案 1 ※	0.09	1764	落差のみ図面計測
	案 2 ※	0.09	440	落差のみ図面計測

【山崎川】

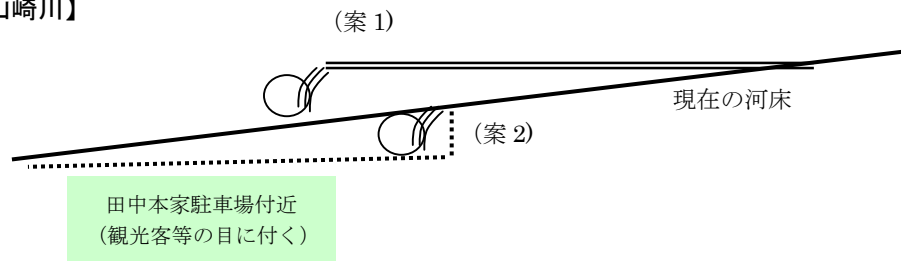


図 2-6 山崎川における中小水力エネルギー利用案

(5) 雪氷熱利用

① 賦存量

市内に降り積もる雪氷冷熱を対象とします。

$$\begin{aligned} \text{「賦存量」} &= \text{「利用可能量 (m}^3\text{/年)」} \times \text{「比重 (kg/m}^3\text{)」} \times (\text{「定圧比熱 A (kJ/kg} \cdot \text{°C)」} \\ &\quad \times \text{「雪温 (°C)」} + \text{「定圧比熱 B (kJ/kg} \cdot \text{°C)」} \times \text{放流水温 (°C)} + \text{融解潜熱 (kJ/kg)}) \end{aligned}$$

市内の雪氷熱の賦存量

市内全域に降り積もる雪をすべて利用した場合、

$$\begin{aligned} (\text{賦存量}) &= \text{「利用可能量 (m}^3\text{/年)」} \times \text{「比重 (kg/m}^3\text{)」} \times (\text{「定圧比熱 A (kJ/kg} \cdot \text{°C)」} \\ &\quad \times \text{「定圧比熱 B (kJ/kg} \cdot \text{°C)」} \times \text{「利用温度差 (°C)」}) \\ &= (1.76 \times 149.84 \times 10^6 (\text{m}^3\text{/年})) \times 600 (\text{kg/m}^3) \times (2.093 (\text{kJ/kg} \cdot \text{°C}) \\ &\quad \times 1 (\text{°C}) + 4.186 (\text{kJ/kg} \cdot \text{°C}) \times 5 (\text{°C}) + 335 (\text{kJ/kg})) \\ &= \underline{\underline{56,521 \times 10^6 (\text{MJ/年})}} \end{aligned}$$

■設定データ

利用可能量	堆雪可能な雪量	176 (cm/年)	長野地方気象台における年間降雪量の平均 (H7～H16)
堆雪面積 (=総面積)		149.84 (km ²)	全国都道府県市区町村別面積調
比重	雪の比重	600 (kg/m ³)	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

表-2-11 積雪データ

年度	降雪量計 (cm/年)	積雪日数 (日)	出典
平成 7 年	185	77	長野地方気象台の値 (気象庁 HP「気象観測 (電子閲覧室)」)
平成 8 年	246	96	
平成 9 年	172	59	
平成 10 年	189	65	
平成 11 年	102	75	
平成 12 年	95	77	
平成 13 年	184	89	
平成 14 年	206	68	
平成 15 年	196	84	
平成 16 年	181	64	
平均	176	75	

② 利用可能量

市内の道路を除雪した際の雪を対象とします。須坂市の長期計画によると、生活道路の除雪 100%を目指しているため、市内の道路を除雪した雪量を有効に活用することを想定して算出します。

$$\text{「利用可能量」} = \text{「道路の除雪量(m}^3\text{/年)」} \times (\text{「比重(kg/m}^3\text{)」} \times \text{「定圧比熱 A(kJ/kg} \cdot \text{°C)」} \\ \times \text{「雪温(°C)」} + \text{「定圧比熱 B(kJ/kg} \cdot \text{°C)」} \times \text{放流水温(°C)} + \text{融解潜熱(kJ/kg)})$$

■設定データ

$$\text{道路の除雪量(m}^3\text{/年)} = (\text{道路の除雪延長}) \times (\text{除雪幅}) \times (\text{除雪量}) \times (\text{年間除雪回数})$$

道路の除雪延長	国道	29.7 (Km)	須坂市資料 (ただし、市道は除雪対象道路延長)
	県道	50.1 (Km)	
	市道	130.0 (Km)	
除雪幅		4 (m)	須坂市資料
除雪量		10 (cm)	飯山市地域新エネルギービジョン調査(除雪作業出動の降雪量基準:一般区間 10~15cm)
年間除雪回数* (積雪日数)		75 (日)	長野地方気象台における年間積雪日数の平均(H7~H16)
利用率		3 (%)	事例等による設定値

市内の雪氷熱の利用可能量

市内の生活道路を除雪した雪量を利用した場合、

$$\begin{aligned} \text{(国道)} &= (0.9 \times 10^6 \text{(m}^3\text{/年)}) \times 600 \text{(kg/m}^3\text{)} \times (2.093 \text{(kJ/kg} \cdot \text{°C)} \times 1 \text{(°C)} \\ &\quad + 4.186 \text{(kJ/kg} \cdot \text{°C)} \times 5 \text{(°C)} + 335 \text{(kJ/kg)}) \times 0.03 = \underline{5.7 \times 10^6 \text{(MJ/年)}} \\ \text{(県道)} &= (1.5 \times 10^6 \text{(m}^3\text{/年)}) \times 600 \text{(kg/m}^3\text{)} \times (2.093 \text{(kJ/kg} \cdot \text{°C)} \times 1 \text{(°C)} \\ &\quad + 4.186 \text{(kJ/kg} \cdot \text{°C)} \times 5 \text{(°C)} + 335 \text{(kJ/kg)}) \times 0.03 = \underline{9.6 \times 10^6 \text{(MJ/年)}} \\ \text{(市道)} &= (3.9 \times 10^6 \text{(m}^3\text{/年)}) \times 600 \text{(kg/m}^3\text{)} \times (2.093 \text{(kJ/kg} \cdot \text{°C)} \times 1 \text{(°C)} \\ &\quad + 4.186 \text{(kJ/kg} \cdot \text{°C)} \times 5 \text{(°C)} + 335 \text{(kJ/kg)}) \times 0.03 = \underline{25.1 \times 10^6 \text{(MJ/年)}} \end{aligned}$$

雪氷熱の利用可能量

$$\begin{aligned} \text{(利用可能量)} &= \text{(国道)} + \text{(県道)} + \text{(市道)} \\ &= 5.7 \times 10^6 \text{(MJ/年)} + 9.6 \times 10^6 \text{(MJ/年)} + 25.1 \times 10^6 \text{(MJ/年)} \\ &= \underline{40.56 \times 10^6 \text{(MJ/年)}} \end{aligned}$$

$$40.6 \times 10^6 \text{(MJ/年)}$$

*積雪日には1回除雪するものと仮定

(6) バイオマス発電・熱利用

バイオマスエネルギーとして、木質バイオマス、農産バイオマス、畜産バイオマス、下水汚泥バイオマスの賦存量および利用可能量を算出します。

① 木質バイオマス

a) 賦存量（発電・熱利用）

須坂市における木質バイオマス資源を燃焼利用する場合を対象とします。

$$\text{「賦存量」} = \text{「森林面積(ha)」} \times \text{「森林成長量(m}^3\text{/年} \cdot \text{ha)」} \times \text{「重量換算(kg/m}^3\text{)」} \\ \times \text{「発熱原単位 (kJ/kg)」}$$

木質バイオマスの賦存量

市内の果樹の剪定枝+使用済みキノコ菌床+森林が毎年成長する分をすべて利用した場合、

$$\begin{aligned} \text{(剪定枝)} &= \text{「剪定枝発生量(t)」} \times 1000 \times \text{「重量換算(kg/m}^3\text{)」} \times \text{「発熱原単位 (kJ/kg)」} \\ &= 1,880(\text{t}) \times 1000 \times 18,800 (\text{kJ/kg}) = \underline{35.3 \times 10^6 (\text{MJ/年})} \\ \text{(キノコ菌床)} &= \text{「キノコ菌床(t)」} \times 1000 \times \text{「重量換算(kg/m}^3\text{)」} \times \text{「発熱原単位 (kJ/kg)」} \\ &= 1,778(\text{t}) \times 1000 \times 18,800 (\text{kJ/kg}) = \underline{33.4 \times 10^6 (\text{MJ/年})} \\ \text{(森林成長)} &= \text{「森林面積(ha)」} \times \text{「森林成長量(m}^3\text{/年} \cdot \text{ha)」} \times \text{「重量換算(kg/m}^3\text{)」} \times \text{「発熱原単位 (kJ/kg)」} \\ &= 10,213(\text{ha}) \times 3.6(\text{m}^3\text{/年} \cdot \text{ha}) \times 500(\text{kg/m}^3) \times 18,800 (\text{kJ/kg}) = \underline{345.6 \times 10^6 (\text{MJ/年})} \\ \text{(合計)} &= \text{「剪定枝」} + \text{「キノコ菌床」} + \text{「森林成長」} = 35.3 + 33.4 + 345.6 = \underline{414.3 \times 10^6 (\text{MJ/年})} \end{aligned}$$

■設定データ

剪定枝利用可能量	1,880 (t)	
キノコ菌床利用可能	1,778 (t)	農協ヒアリング
森林面積	10,213 (ha)	県林務部「長野県民有林の状況」
森林成長量 (1 ha の森林の年間成長量)	3.6 (m ³ /年・ha)	新エネルギーガイドブック
重量換算 (森林 1 m ³ あたりの重量)	500 (kg/m ³)	新エネルギーガイドブック
単位発熱量	18,800 (kJ/kg)	新エネルギーガイドブック

b) 利用可能量

発電の場合と熱利用の場合について、システム効率を考慮した利用可能量を算出します。
なお、森林成長分に関するものは、公有山林の賦存量から利用可能量を算出します。

$$\begin{aligned} \text{(剪定枝・キノコ菌床)} \text{「利用可能量」} &= \text{「賦存量」} \times \text{「システム効率」} \times \text{「利用率」} \\ \text{(森林成長)} \text{「利用可能量」} &= \text{「公有山林賦存量」} \times \text{「システム効率」} \times \text{「利用率」} \end{aligned}$$

■設定データ

公有山林面積		1,822 (ha)	県林務部「長野県民有林の状況」
(公有山林率)		17.8 (%)	
システム効率	ボイラー効率	0.8 (熱利用)	新エネルギー等導入促進基礎調査
	発電効率	0.2 (発電)	
利用率		1 (%)	事例等による設定値

市内の木質バイオマスの利用可能量・最大可採量

市内の果樹の剪定枝+使用済みキノコ菌床+森林が毎年成長する分をすべて利用した場合、

(剪定枝・キノコ菌床)「利用可能量」=「賦存量」×「システム効率」×「利用率」

(森林成長)「利用可能量」=「賦存量」×「公有森林率」×「システム効率」×「利用率」

【熱利用】 (剪定枝)= $35.3 \times 10^6 [\text{MJ}/\text{年}] \times 0.8 \times 0.01 = \underline{0.28 \times 10^6 (\text{MJ}/\text{年})}$
(キノコ菌床)= $33.4 \times 10^6 [\text{MJ}/\text{年}] \times 0.8 \times 0.01 = \underline{0.27 \times 10^6 (\text{MJ}/\text{年})}$
(森林成長)= $345.6 \times 0.178 \times 10^6 [\text{MJ}/\text{年}] \times 0.8 \times 0.01 = \underline{0.49 \times 10^6 (\text{MJ}/\text{年})}$
(合計)=($0.28+0.27+0.49$) $\times 10^6 [\text{MJ}/\text{年}] = \underline{1.04 \times 10^6 (\text{MJ}/\text{年})}$

【発 電】 (剪定枝)= $35.3 \times 10^6 [\text{MJ}/\text{年}] \times 0.2 \times 0.01 = \underline{0.07 \times 10^6 (\text{MJ}/\text{年})}$
(キノコ菌床)= $33.4 \times 10^6 [\text{MJ}/\text{年}] \times 0.2 \times 0.01 = \underline{0.07 \times 10^6 (\text{MJ}/\text{年})}$
(森林成長)= $345.6 \times 0.178 \times 10^6 [\text{MJ}/\text{年}] \times 0.2 \times 0.01 = \underline{0.12 \times 10^6 (\text{MJ}/\text{年})}$
(合計)=($0.07+0.07+0.12$) $\times 10^6 [\text{MJ}/\text{年}] = \underline{0.26 \times 10^6 (\text{MJ}/\text{年})}$

木質バイオマスの利用可能量

(利用可能量(熱利用))=(剪定枝)+(キノコ菌床)+(森林成長)
= $(0.28+0.27+0.49) \times 10^6 [\text{MJ}/\text{年}] = \underline{1.04 \times 10^6 [\text{MJ}/\text{年}]}$

(利用可能量(発電))=(剪定枝)+(キノコ菌床)+(森林成長)
= $(0.07+0.07+0.12) \times 10^6 [\text{MJ}/\text{年}] = \underline{0.26 \times 10^6 [\text{MJ}/\text{年}]}$

(熱利用) $1.04 \times 10^6 (\text{MJ}/\text{年})$

(発 電) $0.26 \times 10^6 (\text{MJ}/\text{年})$

② 農産バイオマス

a) 賦存量

市内で発生するもみがら・稲わらから得られるエネルギーを対象とします。

$$\begin{aligned}\text{「賦存量」} &= \text{「もみがらによるエネルギー賦存量」} + \text{「稲わらによるエネルギー賦存量」} \\ &= \text{「水稻収穫量」} \times \text{「単位あたりもみがら発生量」} \times \text{「エネルギー換算係数」} \\ &\quad + \text{「水稻収穫量」} \times \text{「単位あたり稲わら発生量」} \times \text{「エネルギー換算係数」}\end{aligned}$$

農産バイオマスの賦存量

市内の農産資源(稲わら、もみがら)をすべて利用する場合、

$$\begin{aligned}\text{(賦存量)} &= \text{「もみがらによるエネルギー賦存量」} + \text{稲わらによるエネルギー賦存量} \\ &= (1,320 \times 0.23 \times 3,600 \times 10^6 (\text{kcal/年})) + (1,320 \times 1.13 \times 3,600 \times 10^6 (\text{kcal/年})) \\ &\quad 6.46 \times 10^9 (\text{kcal/年}) = \underline{\underline{27.04 \times 10^6 (\text{MJ/年})}} \\ &\quad \quad \quad (1 \text{ MJ} = 239 \text{ kcal})\end{aligned}$$

■設定データ

農産物生産	水稻収穫量	1,320 (t)	農林水産省 HP「市町村の姿」「平成14年(産)作物統計調査」
農業廃棄物発生量	もみがら	0.23 (kg/kg 米)	新エネルギー財団「新エネルギー等導入促進基礎調査 H12.3」
	稲わら	1.13 (kg/kg 米)	
発熱量		3,600 (kcal/kg)	

b) 利用可能量

須坂市内で発生するもみがら・稲わらに対し、活用余地率とシステム効率を考慮して算出しています。木質バイオマスと同様、エネルギーを発電に利用する場合と熱利用する場合の2つのケースがあるので、それぞれについて算出します。

「利用可能量」＝「賦存量」×「活用余地率」×「係数」×「システム効率」

■設定データ

活用余地率	もみ殻	0.35	新エネルギー財団「新エネルギー等導入促進基礎調査 H12.3」
	稲わら	0.11	
係数	もみ殻	0.163	
	稲わら	1.0	
システム効率	ボイラー効率	0.8 (熱利用)	
	発電効率	0.2 (発電)	
利用率		1 (%)	事例等による設定値

農産バイオマスの利用可能量

市内の農産物(もみ殻、稲わら)を一部利用した場合、

熱利用「利用可能量」＝賦存量〔t〕×係数×システム効率×利用率

〔熱利用〕

(もみ殻)＝ $(4.57 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}) \times 0.35 \times 0.163 \times 0.8 \times 0.01 = \underline{0.0021 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}}$

(稲わら)＝ $(22.47 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}) \times 0.11 \times 1.0 \times 0.8 \times 0.01 = \underline{0.020 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}}$

〔発電〕

(もみ殻)＝ $(4.57 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}) \times 0.35 \times 0.163 \times 0.2 \times 0.01 = \underline{0.00052 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}}$

(稲わら)＝ $(22.47 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}) \times 0.11 \times 1.0 \times 0.2 \times 0.01 = \underline{0.0050 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}}$

農産バイオマスの利用可能量

(利用可能量〔熱利用〕)＝「もみがら」+「稲わら」

＝ $0.002 \times 10^6 \text{ [MJ/年]} + 0.020 \times 10^6 \text{ [MJ/年]} = \underline{0.022 \times 10^6 \text{ [MJ/年]}}$

(利用可能量〔発電〕)＝「もみがら」+「稲わら」

＝ $0.0005 \times 10^6 \text{ [MJ/年]} + 0.005 \times 10^6 \text{ [MJ/年]} = \underline{0.0055 \times 10^6 \text{ [MJ/年]}}$

(熱利用) $0.022 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}$

(発電) $0.0055 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}$

③ 畜産バイオマス（牛・豚・にわとりの糞尿）

a) 賦存量

市内の牛・豚・にわとりの糞尿から得られるガスを対象とします。

$$\text{「賦存量」} = \text{「家畜飼養頭羽数」} \times \text{「排泄物発生率」} \times \text{「エネルギー換算係数」}$$

畜産バイオマスの賦存量

市内の家畜(牛、豚、鳥)の糞尿をすべて活用した場合、

$$\begin{aligned} \text{(賦存量)} &= \text{「飼育頭羽数」}[\text{頭}] \times \text{「糞尿排出量」}[\text{kg/頭・日}] \times \text{「1kg あたりのメタンガス発生量」}[\text{m}^3/\text{kg}] \\ &\quad \times \text{「発生ガス中のメタン成分含有率」} \times \text{「メタンの発熱量」}[\text{kJ/m}^3] \\ &= (525, 179, 154, 1,400) (\text{頭}) \times (45, 20, 6, 0.14) (\text{kg/頭・日}) \\ &\quad \times (0.025, 0.030, 0.050, 0.050) \times 0.6 \times 37,180 \\ &= \underline{\underline{6.14 \times 10^6 (\text{MJ/年})}} \end{aligned}$$

■設定データ

家畜飼養頭羽数	肉用牛	525 (頭)	須坂市の農林業 (H13)
	乳用牛	179 (頭)	須坂市の農林業 (H13)
	豚	154 (頭)	須坂市の農林業 (H13) ※H13 調査結果は秘匿となっているため H7 データを使用
	鶏	1400 (頭)	須坂市の農林業 (H13)
糞尿排出量	肉用牛	45 (kg/頭・日)	新エネルギーガイドブック
	乳用牛	20 (kg/頭・日)	
	豚	6 (kg/頭・日)	
	鶏	0.14 (kg/頭・日)	
1 kg あたりのメタンガス発生量	肉用牛	0.025 (m ³ /kg)	新エネルギーガイドブック
	乳用牛	0.030 (m ³ /kg)	
	豚	0.050 (m ³ /kg)	
	鶏	0.050 (m ³ /kg)	
メタン含有率		0.6	新エネルギーガイドブック
メタン発熱量		37,180 (kJ/m ³)	新エネルギーガイドブック
利用率		1.0 (%)	事例等による設定値

b) 利用可能量

賦存量に対し、ガス回収率とシステム効率を考慮して利用可能量を算出します。

エネルギーを発電に利用する場合と熱利用する場合の2つのケースがあるので、それぞれについて算出します。

「利用可能量」＝「賦存量」×「ガス回収率」×「システム効率」×利用率

■設定データ

ガス回収率		0.8	新エネルギー等導入促進基礎調査
システム効率	ボイラー効率	0.8 (熱利用)	新エネルギー等導入促進基礎調査
	発電効率	0.2 (発電)	

畜産バイオマスの利用可能量

市内の家畜(牛、豚、鳥)の糞尿の可能な限り活用した場合、

(利用可能量)＝「賦存量」×「ガス回収率」×「システム効率」×利用率

〔熱利用〕

$$(\text{肉用牛}) = 4,809 \times 10^3 (\text{MJ/年}) \times 0.8 \times 0.8 \times 0.01 = \underline{30.8 \times 10^3 (\text{MJ/年})}$$

$$(\text{乳用牛}) = 874 \times 10^3 (\text{MJ/年}) \times 0.8 \times 0.8 \times 0.01 = \underline{5.6 \times 10^3 (\text{MJ/年})}$$

$$(\text{豚}) = 376 \times 10^3 (\text{MJ/年}) \times 0.8 \times 0.8 \times 0.01 = \underline{2.4 \times 10^3 (\text{MJ/年})}$$

$$(\text{鶏}) = 80 \times 10^3 (\text{MJ/年}) \times 0.8 \times 0.8 \times 0.01 = \underline{0.5 \times 10^3 (\text{MJ/年})}$$

〔発電〕

$$(\text{肉用牛}) = 2,107 \times 10^3 (\text{MJ/年}) \times 0.8 \times 0.2 \times 0.01 = \underline{7.6 \times 10^3 (\text{MJ/年})}$$

$$(\text{乳用牛}) = 855 \times 10^3 (\text{MJ/年}) \times 0.8 \times 0.2 \times 0.01 = \underline{1.40 \times 10^3 (\text{MJ/年})}$$

$$(\text{豚}) = 8,120 \times 10^3 (\text{MJ/年}) \times 0.8 \times 0.2 \times 0.01 = \underline{0.60 \times 10^3 (\text{MJ/年})}$$

$$(\text{鶏}) = 80 \times 10^3 (\text{MJ/年}) \times 0.8 \times 0.8 \times 0.01 = \underline{0.13 \times 10^3 (\text{MJ/年})}$$

畜産バイオマスの利用可能量

(利用可能量(熱利用))

$$= 30.8 \times 10^3 (\text{MJ/年}) + 5.6 \times 10^3 (\text{MJ/年}) + 2.4 \times 10^3 (\text{MJ/年}) \\ + 0.5 \times 10^3 (\text{MJ/年}) = \underline{0.039 \times 10^6 (\text{MJ/年})}$$

(利用可能量(発電))

$$= 7.6 \times 10^3 (\text{MJ/年}) + 1.40 \times 10^3 (\text{MJ/年}) + 0.60 \times 10^3 (\text{MJ/年}) \\ + 0.13 \times 10^3 (\text{MJ/年}) = \underline{0.0098 \times 10^6 (\text{MJ/年})}$$

熱利用 $0.039 \times 10^6 (\text{MJ/年})$

発電 $0.0098 \times 10^6 (\text{MJ/年})$

④ 下水汚泥バイオマス

a) 賦存量

市内の下水汚泥を燃料として利用する場合を対象とします。

須坂市では、公共下水道と農業集落排水施設（完了）が順次整備されています。

ここでは、下水汚泥としてし尿処理量を対象とします。

$$\text{「賦存量」} = \text{「下水汚泥量」} \times \text{「1 - 水分率」} \times \text{「単位発熱量」}$$

下水汚泥バイオマスの賦存量

市内の下水汚泥をすべて活用した場合、

$$\begin{aligned} \text{（賦存量）} &= \text{「年間下水処理量」} \times \text{「1 - 水分率」} \times \text{「単位発熱量」} \\ &= 18,952 \text{ (kℓ)} \times (1 - 0.96) \times 4,500 \text{ (kcal/kg)} = 3.41 \times 10^9 \text{ (kcal)} = \frac{14.27 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}}{(1 \text{ MJ} = 239 \text{ kcal})} \end{aligned}$$

■設定データ

年間下水処理量	し尿	17,073 (kℓ)	須坂市統計書
	浄化槽	1,879 (kℓ)	須坂市統計書
比重		1.0 (t/m ³)	
水分率		96 (%)	バイオマス等未活用エネルギー
単位発熱量		4,500 (kcal/kg)	実証試験事業調査 H15

b) 利用可能量

賦存量に対し、システム効率を考慮して利用可能量を算出します。

エネルギーを発電に利用する場合と熱利用する場合の2つのケースがあるので、それぞれについて算出します。

「利用可能量」＝「賦存量」×「システム効率」

■ 設定データ

システム効率	ボイラー効率	0.8 (熱利用)	新エネルギー等導入促進基礎調査
	発電効率	0.2 (発電)	
利用率		3 (%)	事例等による設定値

下水汚泥バイオマスの利用可能量

市内の下水汚泥を活用した場合、

熱利用（利用可能量）＝「賦存量」×「システム効率」×「利用率」

〔熱利用〕

$$(\text{し尿}) = 12.86 \times 10^6 (\text{MJ/年}) \times 0.8 \times 0.03 = \underline{\underline{0.309 \times 10^6 (\text{MJ/年})}}$$

$$(\text{浄化槽}) = 1.42 \times 10^6 (\text{MJ/年}) \times 0.8 \times 0.03 = \underline{\underline{0.033 \times 10^6 (\text{MJ/年})}}$$

〔発電〕

$$(\text{し尿}) = 12.86 \times 10^6 (\text{MJ/年}) \times 0.2 \times 0.03 = \underline{\underline{0.077 \times 10^6 (\text{MJ/年})}}$$

$$(\text{浄化槽}) = 1.42 \times 10^6 (\text{MJ/年}) \times 0.2 \times 0.03 = \underline{\underline{0.008 \times 10^6 (\text{MJ/年})}}$$

下水汚泥バイオマスの利用可能量

(利用可能量(熱利用))＝「し尿」＋「浄化槽」

$$= 0.309 \times 10^6 (\text{MJ/年}) + 0.033 \times 10^6 (\text{MJ/年}) = \underline{\underline{0.342 \times 10^6 (\text{MJ/年})}}$$

(利用可能量(発電))＝「し尿」＋「浄化槽」

$$= 0.077 \times 10^6 (\text{MJ/年}) + 0.008 \times 10^6 (\text{MJ/年}) = \underline{\underline{0.085 \times 10^6 (\text{MJ/年})}}$$

熱利用 $0.342 \times 10^6 (\text{MJ/年})$

発電 $0.085 \times 10^6 (\text{MJ/年})$

(7) バイオマス燃料製造

① 賦存量

須坂市におけるバイオマス燃料として、菜の花から得られる菜種油を対象とします。バイオマス燃料製造のために、菜の花を栽培する場合、休耕田などを利用する場合がありますが、ここでは、市内の農地全域で菜の花を栽培する場合を対象とします。

全国的に見ると、収穫した菜種油を食用油として家庭や給食に用い、その廃食油を回収・精製した油を燃料として用いている地域もありますが、ここでは、収穫した菜種油をそのままエネルギー利用した場合について算出しています。

$$\text{「賦存量」} = \text{「栽培面積 (ha)」} \times \text{「菜種油の生産量(kl/ha)」} \times \text{「BDF※の発熱量(MJ/kl)」}$$

※ BDF(Bio Diesel Fuel) : 油(植物性食用油)を精製加工したディーゼル燃料や発電燃料

バイオマス燃料の賦存量

市内の田畑をすべて利用してナタネ油を収穫した場合、

$$\text{「賦存量」} = \text{「栽培面積(ha)」} \times \text{「ナタネ油の生産量 (kl/ha)」} \times \text{「BDFの発熱量(MJ/kl)」}$$

$$= 1,516.43(\text{ha}) \times 0.5(\text{kl/ha}) \times 38,500(\text{MJ/kl}) = \underline{\underline{29.19 \times 10^6(\text{MJ/年})}}$$

■設定データ

栽培面積	田(経営耕地)	249.28 (ha)	須坂市の農林業(H13)
	畑(経営耕地)	218.44 (ha)	須坂市の農林業(H13)
	樹園地(経営耕地)	1,048.71 (ha)	須坂市の農林業(H13)
菜種油の生産量		0.5 (kl/ha)	愛東町地域新エネルギービジョン報告書
BDFの発熱量		38,500 (MJ/kl)	

② 利用可能量

現在、市内では0.8haの菜の花畑があり、さらに、休耕田など作付けをしていない場所についても、菜の花を栽培できる可能性があります。

そのため、この2箇所において、菜の花を栽培して菜種油を抽出し、燃料化する場合を対象とします。

$$\text{「利用可能量」} = \text{「栽培面積 (ha)」} \times \text{「菜種油の生産量(kl/ha)」} \times \text{「BDFの発熱量(kg/m}^3\text{)」} \times \text{「利用率」}$$

■設定データ

栽培面積	田(作付けなし)	13.64 (ha)	須坂市の農林業(H13)
	畑(作付けなし)	29.02 (ha)	須坂市の農林業(H13)
	樹園地(作付けなし)	2.61 (ha)	須坂市の農林業(H13)
	菜の花畑	0.8 (ha)	須坂市資料
菜種油の生産量		0.5 (kl/ha)	愛東町地域新エネルギービジョン報告書
BDFの発熱量		38,500 (MJ/kg)	
利用率		30 (%)	事例等による設定値

バイオマス燃料の利用可能量

既存の菜の花畑と休耕地を利用してナタネ油を収穫した場合、

「利用可能量」＝「栽培面積（ha）」×「菜種油の生産量（kl/ha）」
×「BDFの発熱量（kg/m³）」×利用率

$$(\text{田}) = 13.64(\text{ha}) \times 0.5(\text{kl/ha}) \times 38,500(\text{MJ/kl}) \times 0.3 = \underline{0.079 \times 10^6(\text{MJ/年})}$$

$$(\text{畑}) = 29.02(\text{ha}) \times 0.5(\text{kl/ha}) \times 38,500(\text{MJ/kl}) \times 0.3 = \underline{0.168 \times 10^6(\text{MJ/年})}$$

$$(\text{樹園地}) = 2.61(\text{ha}) \times 0.5(\text{kl/ha}) \times 38,500(\text{MJ/kl}) \times 0.3 = \underline{0.015 \times 10^6(\text{MJ/年})}$$

$$(\text{菜の花畑}) = 0.8(\text{ha}) \times 0.5(\text{kl/ha}) \times 38,500(\text{MJ/kl}) \times 0.3 = \underline{0.0046 \times 10^6(\text{MJ/年})}$$

バイオマス燃料の利用可能量

$$\begin{aligned} (\text{利用可能量}) &= (\text{田}) + (\text{畑}) + (\text{樹園地}) + (\text{菜の花畑}) \\ &= 0.079 \times 10^6(\text{MJ/年}) + 0.168 \times 10^6(\text{MJ/年}) + 0.015 \times 10^6(\text{MJ/年}) \\ &\quad + 0.0046 \times 10^6(\text{MJ/年}) = \underline{0.27 \times 10^6(\text{MJ/年})} \end{aligned}$$

0.27 × 10⁶ (MJ/年)

(8) 廃棄物発電・熱利用

① 賦存量

清掃センターで焼却しているごみ（可燃物）を対象とします。

$$\text{「賦存量」} = \text{「一般廃棄物量（焼却可燃物）」} \times \text{「ゴミ発電量」}$$

市内の廃棄物エネルギーの賦存量

清掃センターで処理するごみをすべて利用した場合、

$$\text{（賦存量）} = \text{「一般廃棄物量[t]」} \times \text{「ゴミ発電量」} = 11,811 \text{ (t)} \times 6,700 \text{ (kJ/kg)} = \underline{79.13 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}}$$

■設定データ

一般廃棄物量	11,811 (t)	須坂市生活環境課資料
ゴミ発電量	6,700 (kJ/kg)	新エネルギーガイドブック

② 利用可能量

賦存量に対し、所内率（省内消費の比率）とシステム効率を考慮して利用可能量を算出します。バイオマスエネルギーと同様に、発電に利用する場合と熱利用する場合の2つのケースがあるので、それぞれについて算出します。

$$\text{「利用可能量」} = \text{「賦存量」} \times \text{「1 - （所内率）」} \times \text{「システム効率」}$$

■設定データ

所内率		0.17	新エネルギーガイドブック
システム効率	ボイラ効率	0.8 (熱利用)	新エネルギー等導入促進基礎調査
	発電効率	0.2 (発電)	

市内の廃棄物エネルギーの利用可能量

市内の廃棄物エネルギーの一部を活用した場合、

$$\text{熱利用（利用可能量）} = \text{「賦存量」} \times \text{「1 - （所内率）」} \times \text{「システム効率」}$$

$$\text{〔熱利用〕} = (79.13 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}) \times (1 - 0.17) \times 0.8 = \underline{52.54 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}}$$

$$\text{〔発電〕} = (79.13 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}) \times (1 - 0.17) \times 0.2 = \underline{13.14 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}}$$

廃棄物発電の利用可能量

$$\text{（利用可能量〔熱利用〕）} = (79.13 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}) \times (1 - 0.17) \times 0.8 = \underline{52.54 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}}$$

$$\text{（利用可能量〔発電〕）} = (79.13 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}) \times (1 - 0.17) \times 0.2 = \underline{13.14 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}}$$

熱利用 $52.54 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}$

発電 $13.14 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}$

(9) 廃棄物燃料製造

① 賦存量

市内で発生した廃食油をすべて回収し、それを燃料として利用した場合の回収熱量を対象としています。

$$\begin{aligned} & \text{「賦存量」} \\ & = \text{「廃食油発生量原単位(l/人・年)」} \times \text{「人口(人)」} \times \text{「バイオディーゼル発熱量(kcal/kg)」} \end{aligned}$$

廃棄物燃料の賦存量

市内の廃食油をすべて利用した場合、

$$\begin{aligned} (\text{賦存量}) &= \text{「廃食油発生量原単位(l/人・年)」} \times \text{「人口(人)」} \times \text{「バイオディーゼル発熱量(kcal/kg)」} \\ &= 1.58(\text{kg/人・年}) \times 53,804(\text{人}) \times 9,000(\text{kcal/kg}) = 765.1 \times 10^6 (\text{kcal}) = \underline{\underline{3.20 \times 10^6(\text{MJ/年})}} \\ & \quad (1 \text{ MJ} = 239 \text{ kcal}) \end{aligned}$$

■設定データ

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 (≒20 万トン (農林水産省総合食料局) /平成 15 年 10 月 1 日現在全国総人口)
人口	53,804 (人)	須坂市統計書
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 利用可能量

全国的に見ると、廃食油などの廃棄物より燃料を製造し、ゴミ収集車などに利用している自治体があります。そこで、実際に市民から廃食油の回収を行っている自治体の実績をもとに、原単位を求め、須坂市内の利用可能量を算出します。

$$\begin{aligned} & \text{「利用可能量」} = \text{「回収実績による原単位」} \times \text{「バイオディーゼル燃料密度」} \times \text{「人口」} \\ & \times \text{「バイオディーゼル発熱量(kcal/kg)」} \end{aligned}$$

■設定データ

廃食油回収実績 (上越市)	600 (l/月)	新潟県上越市地球環境課データ
実績地の人口 (上越市)	135,000 (人)	新潟県上越市統計要覧
回収実績による原単位	0.05 (l/年・人)	≒600×12÷135,000
バイオディーゼル燃料密度	0.92 (kg/l)	京都市新エネルギービジョン策定調査報告書 H12.3
バイオディーゼル発熱量	9,000 (kcal/kg)	
人口	25,424 (人)	H16.1 毎月人口移動調査
利用率	30 (%)	事例等による設定値

市内の廃棄物燃料の利用可能量

市内の廃食油を一部利用した場合、

$$\begin{aligned}\text{利用可能量} &= \text{「回収実績による原単位」} \times \text{「バイオディーゼル燃料密度」} \times \text{「人口」} \\ &\quad \times \text{「バイオディーゼル発熱量(kcal/kg)」} \times \text{「利用率」} \\ &= 0.053(\text{l/年} \cdot \text{人}) \times 0.92(\text{kg/l}) \times 9,000(\text{kcal/kg}) \times 53,804(\text{人}) \times 0.3 = \underline{\underline{0.030 \times 10^6(\text{MJ/年})}}\end{aligned}$$

廃食油の利用可能量

$$\begin{aligned}(\text{利用可能量}) &= 0.053(\text{l/年} \cdot \text{人}) \times 0.92(\text{kg/l}) \times 9,000(\text{kcal/kg}) \\ &\quad \times 53,804(\text{人}) \times 0.3 = \underline{\underline{0.030 \times 10^6(\text{MJ/年})}}\end{aligned}$$

$$0.030 \times 10^6(\text{MJ/年})$$

(10) 未利用エネルギー

未利用エネルギーには、海水、河川水など自然界に賦存するものと、人工構造物から排出される排熱（排水、排気など）があります。ここでは、須坂市の特性を考慮し、河川水と温泉排水を対象として算出します。

① 河川水

a) 賦存量

市内には、千曲川水系の多くの河川があり、市全域が千曲川の流域となっています。ここでは、市内の最大の流量がある千曲川の河川水を水熱源として計上対象とします。

ただし、河川の流水を利用して発電を行う場合、その河川の種類により河川法や県または市の条例に基づく許可を得ることが必要になります。この場合の許可権者（管理者）は河川の種類によって国・県・市となります。

「賦存量」

$$= \text{「河川水量(m}^3\text{/年)」} \times \text{「比重(kg/m}^3\text{)」} \times \text{「定圧比熱(kJ/kg} \cdot \text{°C)」} \times \text{「利用温度差(°C)」}$$

河川水の温度差エネルギーの賦存量

千曲川の流れを利用した場合、

$$\begin{aligned} \text{(賦存量)} &= \text{「河川水量(m}^3\text{/年)」} \times \text{「比重(kg/m}^3\text{)」} \times \text{「定圧比熱(kJ/kg} \cdot \text{°C)」} \times \text{「利用温度差(°C)」} \\ &= (7.42 \times 10^9 \text{(m}^3\text{/年)}) \times 1,000 \text{(kJ/kg} \cdot \text{°C)} \times 4.186 \times 5 \text{(°C)} = \underline{\underline{155342.4 \times 10^6 \text{(MJ/年)}}} \end{aligned}$$

■設定データ

河川水量	千曲川（須坂周辺）	$7,422 \times 10^6$ (m ³ /年)	国土交通省「水門地質データベース」千曲川（立ヶ花観測所）の平成15年データ
比重	熱源水の比重	1,000 (kg/m ³)	新エネルギーガイドブック
定圧比熱	熱源水の比熱	4.186 (kJ/kg・°C)	新エネルギーガイドブック
利用温度差	熱源機器に利用する際の出入り口温度差	5 (°C)	新エネルギーガイドブック

b) 利用可能量

河川水の温度差エネルギーを、ヒートポンプ等を使って千曲川近隣の大規模工場1箇所で熱利用すると仮定します。その際、熱利用による生態系等への影響を回避するため、温度変化を4℃以内に抑えることとします。

$$\begin{aligned} \text{「利用可能量」} &= \text{「1カ所あたりの取水量(m}^3\text{)」} \times \text{「利用温度差(}^\circ\text{C)」} \\ &\quad \times \text{「比熱(kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C)」} \times \text{「比重(kg/m}^3\text{)」} \times \text{「導入箇所」} \times \text{「年間稼働率(0.7)」} \\ &\quad \times \text{「8760(h/年)」} \times \text{「冷暖房日数(日/年)」} \times \text{「変換効率(0.5)」} \end{aligned}$$

■設定データ

1カ所あたりの取水量	100 (m ³ /h)	大阪アメニティパーク OAP 実績の1/10
利用温度差	4 (°C)	
水の比熱	1 (kcal/kg·°C)	
水の比重	1000 (kg/m ³)	
導入箇所	1 (箇所)	
冷暖房日数	0.5 (日/年)	
年間稼働率	70 (%)	
変換効率	50 (%)	
利用率	1 (%)	事例等を考慮した設定値

河川水の温度差エネルギーの利用可能量

千曲川の流れを一部利用した場合、

(河川水の温度差エネルギー)

$$\begin{aligned} &= \text{「1カ所あたりの取水量(m}^3\text{)」} \times \text{「利用温度差(}^\circ\text{C)」} \times \text{「比熱(kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C)」} \\ &\quad \times \text{「比重(kg/m}^3\text{)」} \times \text{「導入箇所」} \times \text{「年間稼働率(0.7)」} \times \text{「8760(h/年)」} \\ &\quad \times \text{「冷暖房日数(日/年)」} \times \text{「変換効率(0.5)」} \\ &= 100 \times 4 \times 1 \times 1000 \times 1 \times 0.7 \times 8760 \times 0.5 \times 0.5 = \underline{613 \times 10^6 \text{ (kcal/年)}} = \underline{2.57 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}} \end{aligned}$$

河川水の温度差エネルギーの利用可能量

$$\begin{aligned} \text{(利用可能量)} &= \text{「1カ所あたりの取水量」} \times \text{「利用温度差」} \times \text{「比熱」} \times \text{「比重」} \\ &\quad \times \text{「導入箇所」} \times \text{「年間稼働率」} \times \text{「8760(h/年)」} \times \text{「冷暖房日数(日/年)」} \times \text{「変換効率」} \\ &= 100 \times 4 \times 1 \times 1000 \times 1 \times 0.7 \times 8760 \times 0.5 \times 0.5 = \underline{2.57 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}} \end{aligned}$$

$2.57 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}$

② 温泉水

a) 賦存量

市内に存在する温泉の温度差エネルギーを熱利用する場合を対象とします。

$$\text{「賦存量」} = \text{「湧出量」} \times \text{「比熱」} \times \text{「比重」} \times \text{「利用可能温度差」} \times \text{「525,600(分/年)」}$$

温泉水の温度差エネルギー賦存量

市内の温泉の温度差をすべて利用した場合、

$$(\text{賦存量}) = \text{「湧出量」} \times \text{「比熱」} \times \text{「比重」} \times \text{「利用可能温度差」} \times \text{「525,600(分/年)」}$$

$$= 1,055.9 (\text{m}^3/\text{min}) \times 1 \times 1 \times 20(^{\circ}\text{C}) = 11,177 \times 10^6 (\text{kcal}/\text{年}) = \underline{\underline{46.78 \times 10^6 (\text{MJ}/\text{年})}} \\ (1 \text{ MJ} = 239 \text{ kcal})$$

■設定データ

比熱		1	(kcal/kg・℃)	
比重		1	(kg/ℓ)	
利用可能温度差	須坂温泉	14.1	(℃)	(泉温-須坂市平均気温) 須坂市統計書
	関谷温泉 (湯っ蔵んど)	25.3	(℃)	
	湯河原温泉	19.5	(℃)	
	仙仁温泉	20.6	(℃)	
	仙仁温泉 (洞窟)	21.2	(℃)	
	福寿温泉	—		
	平均	20.14	(℃)	
湧出量	須坂温泉	180	(ℓ/min)	須坂市提供資料
	関谷温泉 (湯っ蔵んど)	225.9	(ℓ/min)	
	湯河原温泉	327	(ℓ/min)	
	仙仁温泉	180	(ℓ/min)	
	仙仁温泉 (洞窟)	143	(ℓ/min)	
	福寿温泉	—	(ℓ/min)	
	合計	1055.9	(ℓ/min)	

〔市内の温泉〕

温泉名	湯量 (ℓ/分)	泉温 (℃)
須坂温泉	180	26.8
関谷温泉 (湯っ蔵んど)	225.9	38
湯河原温泉	327	32.2
仙仁温泉	180	33.3
仙仁温泉 (洞窟)	143	33.9
福寿温泉	—	—

b) 利用可能量

市内の温泉の温度差エネルギーを、ヒートポンプ※等を使って熱利用すると仮定します。

$$\text{「利用可能量」} = \text{「賦存量」} \times \text{「COP} \times \text{一次エネルギー電力変換効率}-1\text{」} / (\text{COP}+1) \\ \text{／「一次エネルギー電力変換効率」} \times \text{「利用率」}$$

※「熱のポンプ」のことであり、水のポンプが低位にある水を高位まで送るのと同様に低温の熱溜から高温の熱溜まで熱を送り出す装置です。

■設定データ

COP（成績係数）※	4	未利用エネルギー活用ハンドブック
一次エネルギー電力変換効率	38（％）	総合エネルギー統計
利用率	30（％）	事例等を考慮した設定値

※消費電力あたりの加熱能力をあらわす単位。数値が大きいほど効率が高いことを示します。

温泉水の温度差エネルギーの利用可能量

市内の温泉の温度差を可能な限り利用した場合、

（温泉水の温度差エネルギー）

$$= \text{「賦存量」} \times \text{「COP} \times \text{一次エネルギー電力変換効率}-1\text{」} / (\text{COP}+1) \\ \text{／「一次エネルギー電力変換効率」} \times \text{利用率}$$

$$\begin{aligned} \text{（須坂温泉）} &= (7.97 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}) \times (((4 \times 0.38) - 1) / (4 + 1)) / 0.38 \times 0.3 \\ &= \underline{0.65 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{（関谷温泉（湯っ蔵んど））} &= (10.00 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}) \times (((4 \times 0.38) - 1) / (4 + 1)) / 0.38 \times 0.3 \\ &= \underline{0.82 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{（湯河原温泉）} &= (14.48 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}) \times (((4 \times 0.38) - 1) / (4 + 1)) / 0.38 \times 0.3 \\ &= \underline{1.19 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{（仙仁温泉）} &= (7.97 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}) \times (((4 \times 0.38) - 1) / (4 + 1)) / 0.38 \times 0.3 \\ &= \underline{0.65 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{（仙仁温泉（洞窟））} &= (6.33 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}) \times (((4 \times 0.38) - 1) / (4 + 1)) / 0.38 \times 0.3 \\ &= \underline{0.52 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}} \end{aligned}$$

温泉水の温度差エネルギーの利用可能量

$$\begin{aligned} \text{（利用可能量）} &= \text{（須坂温泉）} + \text{（関谷温泉）} + \text{（湯河原温泉）} + \text{（仙仁温泉）} \\ &\quad + \text{（仙仁温泉（洞窟））} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 0.65 \times 10^6 \text{ (MJ/年)} + 0.82 \times 10^6 \text{ (MJ/年)} + 1.19 \times 10^6 \text{ (MJ/年)} + 0.65 \times 10^6 \text{ (MJ/年)} + 0.52 \\ &\quad \times 10^6 \text{ (MJ/年)} = \underline{3.84 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}} \end{aligned}$$

$$3.84 \times 10^6 \text{ (MJ/年)}$$

3 策定委員会及び部門別検討部会について

月	策定委員会	ワーキンググループ	関連活動
7			5日 新エネルギー教室（小山小、仁礼小） 27日 環境産業ネットワーク準備会（シルキーホール）
8	29日 第1回（シルキーホール） ・正副委員長選出、ビジョン策定の概要、新エネルギーについて		23日 小型水力発電調査（都留市） 26日 新エネルギー・環境づくり講演会（シルキーホール）
9		22日 太陽光・熱部会①（原村役場） 27日 小水力部会①（市内河川水路各所）	22日 新エネルギーセミナー（原村役場）
10		31日 バイオマス部会①（諏訪東京理科大）	12日 環境産業ネットワーク結成会（シルキーホール） 20日 環境産業ネットワークテーマ別研究会（シルキーホール） 28日 新エネルギーセミナー（箕輪町役場）
11	4日 第2回（シルキーホール） ・須坂市の概況、エネルギー消費構造、新エネルギーの賦存量と利用可能量の推計 18日 先進地調査（青森県八戸市、岩手県葛巻町）	2日 太陽光・熱部会②（諏訪東京理科大） 9日 燃料電池部会①（信大） 25日 バイオマス部会②（須坂エコライフネットワーク精製所、市役所） 29日 太陽光・熱部会③（諏訪東京理科大） 29日 小水力部会②（市内河川水路4ヶ所）	
12	22日 第3回（西311会議室） ・各部会からの報告、ビジョンの基本方針、導入プロジェクト及び実行プログラム案	9日 燃料電池部会②〔東京ガス(株) 燃料電池関連施設見学（荒川区、横浜市）〕 15日 燃料電池部会③（信大） 16日 バイオマス部会③（諏訪東京理科大）	1日 環境産業ネットワーク新型マイクロ水力発電研究会発足会（工業課） 15日 新エネルギーセミナー（長野市・信大工学部）
1	26日 第4回（305会議室） ・ビジョン報告書原案		24日 環境産業ネットワークテーマ別研究会（石川島芝浦機械(株)）
2	28日 策定事業完了		

須坂市地域新エネルギービジョン策定委員会設置要綱

(設置)

第1条 本市における地域特性を活かした新エネルギー導入の指針となる須坂市地域新エネルギービジョンを策定するため、須坂市地域新エネルギービジョン策定委員会（以下、「委員会」という。）を設置する。

(所掌事務)

第2条 委員会は、次に掲げる事項について審議する。

- (1) 須坂市地域新エネルギービジョン策定に係る基礎調査に関すること
- (2) 新エネルギー導入の基本方針、導入プロジェクトに関すること
- (3) その他須坂市地域新エネルギービジョン策定に関すること

(組織)

第3条 委員会は、委員15名以内で組織し、次に掲げる者のうちから市長が委嘱する。

- (1) 学識経験者
- (2) エネルギー供給関係者
- (3) 地場産業関係者
- (4) 住民代表者
- (5) 市長が必要と認める者

2 委員の任期は、平成18年2月28日までとする。

(委員長等)

第4条 委員会には、委員長及び副委員長を置く。

2 委員長は、委員の互選により選出し、副委員長は、委員長が指名する。

3 委員長は、委員を代表し、会務を総理する。

4 副委員長は、委員長を補佐し、委員長に事故があるときは、その職務を代理する。

(会議)

第5条 委員会の会議は、委員長が招集する。ただし、委員の委嘱後、最初に開かれる会議は市長が招集する。

2 委員長は、会議の議長となる。

3 委員長は、必要があると認めるときは、委員以外の者の出席を求め、説明又は意見を聴くことができる。

(庶務)

第6条 委員会の庶務は、総務部政策推進課において処理する。

(雑則)

第7条 この要綱に定めるもののほか、委員会の運営に必要な事項は、委員長が会議に諮って決定する。

附則

この要綱は、平成17年7月22日から施行する。

須坂市地域新エネルギービジョン策定委員会名簿（敬称略）

区分	所属・役職	氏名
経験者 学識者	信州大学工学部電気電子工学科 教授	遠藤 守信
	信州大学工学部電気電子工学科 教授	深海 龍夫
供給関係者 エネルギー	中部電力(株)長野営業所 所長	木村 二郎
	長野都市ガス(株)須坂支社 支社長	深谷 弘
	須高石油商組合（酒井石油(株)）	酒井 利郎
地場産業関係者	須高農業協同組合 経済部長	関 宏章
	長野森林組合須高支所 支所長	関野 文夫
	オリオン機械(株) 取締役開発部長	吉岡 万寿男
	(株)前田鉄工所 技術部次長	原 純夫
	(株)サンジュニア 代表取締役	西原 秀次
	(株)タケモト 代表取締役	竹本 斉
(市民、住民代表者 市民団体等)	市民代表	須山 修治
	市民代表	福永 一美
	NPO 法人須坂エコライフネットワーク	山岸 頌正
	須坂水の会	小林 紀雄
オブザーバー	経済産業省関東経済産業局	渋谷 幸弘
	NEDO技術開発機構 エネルギー対策推進部	藤井 昌彦
	長野地方事務所生活環境課 課長	長澤 一男
	須坂商工会議所 副会頭	相原 範六
	(財)仁礼会 理事長	高橋 治良助
	須坂市産業コーディネーター	山口 光彦

太陽 部会	諏訪東京理科大学システム工学部 教授	谷 辰夫
	長野ソフトエネルギー資料室	桜井 郁子
水力 部会	信州大学工学部環境機能工学科 教授	池田 敏彦
	須坂市産業アドバイザー	宮崎 盛行
バイオマス 部会	諏訪東京理科大学経営情報学部 教授	古舘 信生
	須坂市産業アドバイザー	野池 勝昭
燃料電池 部会	(株)小沼技研 代表取締役	小沼 良雄
	東京精電(株) 代表取締役社長	竜野 三千生
	石川島芝浦機械(株) 研究開発室長	川手 修一

区分	所属・役職	氏名
庁内委員	総務部長	丸山 尊
	総務課長	中沢 秀樹
	財政課長	中沢 正直
	生活環境課長	渡辺 章
	農林課長	佐藤 昭雄
	工業課長	玉井 淳一
	建設課長	土屋 幸光
	まちづくり課長	伊藤 公穂
	上下水道課長	山崎 五十夫
	学校教育課長	宮沢 雅雄
	生涯学習課長	丸田 孝雄
事務局	政策推進課長	春原 博
	政策推進課長補佐	徳竹 正明
	政策推進課政策秘書係	中島 久
	//	牧 章一
	//	佐野 英紀
調査業者	(株)建設技術研究所	

須坂市地域新エネルギービジョン ワーキンググループ名簿（敬称略）

太陽光・太陽熱 部会	小水力 部会	バイオマス 部会	燃料電池 部会
諏訪東京理科大学 谷辰夫	信州大学 池田敏彦	諏訪東京理科大学 古舘信生	信州大学 深海龍夫
(株)サンジュニア 西原秀次	須坂水の会 小林紀雄	NPO法人須坂エコ ライフネットワーク 山岸頌正	長野都市ガス(株) 深谷弘
福永一美	(財)仁礼会 高橋治良助	福永一美	(株)サンジュニア 西原秀次
桜井郁子	須坂市産業アドバイ ザー 宮崎盛行	(株)前田鉄工所 原純夫	(株)タケモト 竹本斉
須坂市産業コーデ イナー 山口光彦	(株)建設技術研究所 （調査業者）	長野森林組合 須高支所 関野文夫	(株)小沼技研 小沼良雄
(株)建設技術研究所 （調査業者）		須高農業協同組合 関宏章	東京精電(株) 竜野三千生
		須山修治	石川島芝浦機械(株) 川手修一
		須坂市産業コーデ イナー 山口光彦	須坂市産業コーデ イナー 山口光彦
		須坂市産業アドバイ ザー 野池勝昭	(株)建設技術研究所 （調査業者）
		(株)建設技術研究所 （調査業者）	

4 策定委員会開催概要及び議事録



(1) 第1回須坂市地域新エネルギービジョン策定委員会 議事概要

■日時：平成17年8月29日（月） 15:00～17:00

■場所：シルキーホール

■議事

1 開会（事務局）

2 あいさつ（三木市長）

3 委員紹介（事務局）

4 正副委員長選出

- ・信州大学 遠藤教授を委員長に、深海教授を副委員長に選出。

5 地域新エネルギービジョンについて

- ・オブザーバーであるNEDO技術開発機構の藤井氏より、地域新エネルギービジョン策定の主旨、補助事業の概要の紹介があった。

6 議事

■地域特性と対象とする新エネルギーについて

- 自然エネルギーという面で、地熱も検討してはどうか。
- 傾斜地が多く、用水路等の水の活用が考えられる。
- 山林に放置されている間伐材のエネルギー化を考えてはどうか。
- 太陽光と太陽熱のエネルギーを暖房・温水に利用したシステムが普及し、それによる省エネルギー化を実証できると須坂市は大変有名になると思う。
- 難しい意見ではあるが、雨水をうまく貯水して使う取り組みも考えられる。水車は市の発展に大きく寄与した歴史もあり、シンボル性がある。また、酸性水という水質も特性もある。
- 須坂市は70%が山林であり、その山林からでる資源の活用を手がけている地区等があることから、参考にして取り入れていきたい。
- 新エネルギーを農業に取り入れることについて考えていく。
- エネルギー需要の地域特性として、冬場の負荷が夏の3倍程度と高い。
- 山間地等の鳥獣被害防止柵等の電源としての利用などを考えたい。

■地域新エネルギービジョンへの期待

- 須坂市の未来像を示すような、実現できるビジョンの策定をめざす。
- 須坂市の地域特性をつかって、実際にできる方法で、どれぐらい効果があるのかを示していく。
- 須坂市でこんな資源がある、須坂市しかできない、といったものを発掘できるとよい。
- 自分たちの暮らしを実質的に楽に豊かになるようなものを考えていきたい。それは災害時に自分ところでエネルギーをまかなえる、観光と環境をミックスして観光業に取り入れるなど。市民が何を求めているかをくみとっていくべき。

- 環境問題は待ったなしの状況に来ており、少しでも改善できるようなモデルのようなものを示せると良い。
- 家庭からの排水等で汚れている河川が水利用を契機に改善されるようなことがあっても良い。
- 新エネルギー関連の技術の進捗は著しいので、技術の動向を把握しながら議論を進める。
- 多くのワーキング部会が予定されており、連携してゆくと良い。
- ビジョンの策定にあたっては、環境教育なども含め、市民にとってのメリットも議論したい。また、実行性の面からお金のかかることでもあり、誰がどこまで責任をもって実行するかを決めていく必要がある。
- リゾート地区、都市部、あるいは工場地帯など、地域の生活に根付いたビジョンをめざす。

(2) 第2回須坂市地域新エネルギービジョン策定委員会 議事概要

- 日時：平成 17 年 11 月 4 日（金）16：00～18：00
- 場所：シルキーホール
- 議事
 - 1 開会（事務局）
 - 2 委員長あいさつ
 - 3 報告（第1回委員会議事録の確認）
 - 4 議事
- 須坂市の概況について
 - 気象等で欠損しているデータに関しては、今後補足していきます。
 - 市内住宅での太陽光発電、太陽熱利用の実績データを入手し、提示する予定です。
 - 気象や自然に関して峰の原のような地域性があることも示していきます。
- エネルギー消費構造
 - 地域のデータを整理するのは大切なことである。電気使用量などについて、月別変動についても把握し、今は消費のバラツキがあることや、バラツキをなくすことが効率的なエネルギー利用の上で重要なことを示すべき。
 - 電力会社等に協力していただき、データを整理する。10 年前、5 年前、現在での比較もできると良い。
 - 業務分野のエネルギー消費が大きいという特徴から、ターゲットとして商店街等などが重要と考えられる。
- 新エネルギーの賦存量と利用可能量の推計について
 - 中小水力は新エネルギーには含まれないとのことだが、議論の対象として妥当なのか。
 - 新エネルギーには含まれないが、自然エネルギー、循環可能エネルギーであり、また、須坂市の特徴的なエネルギーであることから、新エネルギーへの取り組みと同様なものとして取扱う。また、導入に対しては、新エネルギーと同様に各種の助成制度が存在している。
- 須坂市における新エネルギー導入可能性評価（素案）
 - 新エネルギーの導入に向けた、目的・目標・手段というものがあると思うが、市はビジョンをどのように整理していくのか。
 - 現実的な視点で実現できるものから進めていきたいと考えている。その一方、マイクログリッドのようなこれからの技術、新しい産業への期待という側面に関しても挑戦していきたい。
 - 省エネルギーについても大切なことであり、提示して欲しい。また、湧水はエネルギーとして期待しているので、湧水箇所を地図に示して欲しい。
 - 本ビジョンの目的の1つは、環境にやさしいまちづくりの促進を図るものであり、

ステップとしては省エネルギーも必要な取り組みであり、本ビジョンにも提示する。
また、ビジョンとしては、市民の行動に結びつくものにしていく。

- 新エネルギーへの取り組みについて、どういうところで成功しているのかを調査し提示すると良い。また、未利用エネルギーに関しては有効に取り出すことにチャレンジしていくことが考えられ、省エネの視点ではエコキュートなどで10%程度の省エネルギーが可能というデータもあり、環境面では効果が高い。
- 本ビジョンでは企業との連携についても提案していく。
- 今回の資料はボリュームもあり、どのように使っていくのか、まだイメージがわからない。須坂市の特徴としては高低差のある地形を流れる水の利用が一番イメージしやすい。
- 取り組みを具体的なもので示し、モデル的に整理するとともに発想が広がると思う。
- 市民が自分が何をすれば良いのかをわかるようにすると良い。また、どれぐらいをめざすのか目標値を出せると良い。市として率先して何をするかをビジョンで示すべき。
- できることから取り組みをはじめると、委員会の様子などを広報で報告することなどはできる。
- 事業者としては系統連携などでの協力が可能と考えている。
- コージェネレーションにあまり触れられていないが、重要な要素だと考えている。
- 防霧ファンなどへの利用ができると良い。
- （古館部会長のエネルギーコミュニティに関する論文の紹介があり、）須坂病院を核とするエネルギーコミュニティができると面白い。
- 上伊那のペレット製造所へ須高から原材料を持ち込んだらどうなるかを試算すると、運搬費が13,000円/㎡に対し、買い取りが3,500円/tであることから採算性では非常に難しい。また、間伐材利用の意見がよくあるが、一般の方が目にする幹線道路沿いの斜面などは安全上搬出が困難な場所が多いというのが現実。
- 木質バイオとしては、森林内だけでなく、市内の製材所での端材の利用なども考えられる。
- 市が新エネルギーに対して、どこまで、どの程度実施するつもりなのかを知りたい。また、庁内の検討会ではどの程度議論しているのか。
- 例えば、民間事業者で計画している風力発電などについて、説明会で市のスタンスは白紙とのことであったが、市としての考えが伝わらない。
- 行政としての政策判断に関する難しい問題であるが、本ビジョンは、行政だけの考えでエネルギー政策を進めていくのではなく、地域の住民や事業者の考えも踏まえながら方向性をまとめるスタンスで考えています。個々の事業については、行政としてもビジョンの内容も踏まえながら検討していくことになります。

■ 部会からの報告

- マイクロ水力部会、バイオマス部会、太陽光・熱部会、燃料電池部会の各委員より、これまでの部会活動および今後の予定について報告があった。

(3) 第3回須坂市地域新エネルギービジョン策定委員会 議事概要

■ 日時：平成 17 年 12 月 22 日（木） 14：30～16：30

■ 場所：市役所西 311 会議室

■ 議事

1 開会（事務局）

2 委員長あいさつ

3 報告（第2回委員会議事録の確認、前回委員会修正事項確認）

4 議事

■ 各部会からの活動報告

1) 太陽光・太陽熱部会

- 部会員のみなさんは大変熱心に議論し、その結果、須坂市の気候の特性から太陽光・熱のハイブリッドシステムの適合性があること、特に峰の原高原という寒冷地の特性を活かした太陽エネルギーシステムの実証フィールドとしての展開、普及啓発活動における市民参加などを提案としてまとめました。
- また、櫻井部会員より 10 年間に渡る太陽光発電の実績データを提供いただき、これは大変貴重なデータです。さまざまな場面で利用されることも考えられるので、“須坂のデータ”であることがわかるよう、図中に明記しておくべきです。
- 家庭でできること、社会に貢献できることをしたいという思いで、太陽光発電・熱利用に取り組んできました。みなさんの役に立つデータであれば幸いです。
- 提言をまとめるにあたっては、蓄電技術との連携など、地域の産業に繋がるものを意識しました。
- 櫻井さんの自己負担は 500 万程度で、その間の電気代だけでは償還できていませんが、まさに社会貢献の精神で取り組まれているということだと思います。

2) マイクロ水力発電

- 小水力で発電した電気も売ることができるのでしょうか。
- RPS 法上認定された電力を購入させていただければありがたいと思います。流れ込み式で 1,000kW 以下なら大丈夫ではないか。東郷町で流れ込み式の発電で 1,000kW 以下で売電しているケースがあったと思います。
- 売電条件については確認します。今回示した提案事業は、いずれも発電規模が数十 W と非常に小さく、売電ではなく現場での利用を想定できるものを提案しています。
- 山間地など、オンサイトで利用することを原則に考えているということを明記しておいてください。

3) バイオマス部会

- BDF の取り組みに関しては、山岸さんたちのプロジェクトが既に活動中であるので、その取り組みを近隣の市町村、事業所へ拡大させていくという主旨にした方がよいと思います。
- P99 に提示している表は誤りがあるので訂正して差し替えます。また、現在実施中の BDF に関しては、収率性の改善、冬季における品質の改善等、様々な課題があるということで、技術的な見直しの必要性があり、取り組んでいく予定です。
- 近年、BDF は海外でも注目されつつある。日本でも法制度の面からの改革も進んでおり、エネルギービジョンにおいても大事なテーマとなってきました。部会で議論した内容もまだ十分に反映されていないようなので、もう少し練っていただけるようお願いします。
- ご指摘の点、修正・追加いたします。

4) 燃料電池部会

- 導入プロジェクト案としては、峰の原 SOFC 積雪寒冷地 FC 実証実験や、4,000 時間以上の耐久実績のある PAFC の湯っ蔵んどへの導入、更に、信州大学なども含めた産・学・官での共同開発プロジェクトなどが考えられます。
- 山間部まで都市ガスを引くのに数億円かかることを考えれば、今回提案のあったような独立した別の形でのエネルギーの確保は需要があると考えられます。

5) その他

- 部会活動において風力発電は実施していませんが、導入プロジェクト案の対象として考えており、次回は提示する予定です。
- 新エネルギーの適応性、基本方針及び目標値、導入プロジェクト及び実行プログラムについて
 - 基本的には、各部会から発表のあった検討結果・提案を踏まえたものにまとまっていると思います。
 - 今回のビジョン策定委員会では、1つ1つのエネルギーについて部会形式で詳しく調査してきたが、このような進め方は他のビジョンとは異なるというだけでなく、良い取り組みだったと思います。今回の部会員同士のつながりもそうですが、今後は部会間の横のつながりを持って、互い補完し、また統括することでマイクログリッドなどのプロジェクトが提示されると良いと思います。
 - 初年度のビジョンとしては須坂市の方向性を示すことができていると思います。しかし、次年度以降、重点プロジェクトをどのように進めていくのか、例えば全てのプロジェクトに取り組むのか、経済性や効果を示して優先化をはかるプロジェクトを明確化するなども必要と考えます。
 - P151の重点プロジェクトの一覧に関しては、横の連携などに取り組むことも示してください。また、大学における地域貢献も重要な連携ですので、ひきつづき実施していくことを強調して、ビジョンのコンセプトに示しておいてください。
 - 幾つかの部会に参加して、峰の原高原という一地区についていろいろ提案いただけてうれしく思います。地区住民として、さまざまなポテンシャルがあること、自分たちもやれることを宣伝していきたいと思います。
 - 横のつながりという育て、実現化していきたいと思います。
 - 例えば、事業者による ISO14000 などの取り組みなどがありますが、まずは環境に対する取り組みであることも忘れないようにすることが必要だと感じます。
 - 最後に、ビジョンとしてまとめるにあたっては委員長として総括のコメントを入れたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

(4) 第4回須坂市地域新エネルギービジョン策定委員会 議事概要

- 日時：平成18年1月26日（木） 16：00～18：00
- 場所：市役所 305 会議室
- 議事
 - 1 開会（事務局）
 - 2 委員長あいさつ
 - 3 報告（第3回委員会議事録の確認）
 - 4 議事
- 新エネルギービジョン（案）について
 - バイオマス部会報告の導入プロジェクト（案）について、導入、実施を前提とした表現となってしまうため、今後の検討を前提とした表現に修正します。
 - 導入目標の考え方については、国が掲げる目標3%に対し、須坂市での5年後の新エネルギー割合は1.23%と十分ではないが、今後の技術動向、普及活動効果等を見越した数値となっている、との補足説明を行いました。
 - 2章の地域特性で使用しているデータと、3章の太陽光部会報告のデータとの重複を無くした方が良い。（P20～23、P67～70）
 - 図、データの重複は無くすとともに、重要な図などは大きく表示した方が良い。（例えばP117の図）
 - 資料中、多数使用している須坂市の写真には、撮影地の住所や地籍を入れた方が良い。（例えばP108、184の写真など）
 - P173の新エネルギープロジェクトの評価 表4-8について、風力の総合評価でAが

- 2つ以上あるのに○となっているが、◎ではないのか。
- Aが2つで◎という評価はやめることとする。導入先の地域性や特性も踏まえた総合的な判断によるものとする。
 - 太陽熱は評価が◎となっているが、温水への利用しかないと、相対的評価としても○とすべきである。
 - 前回の小水力部会報告に関する事例の紹介で、愛知県東郷町での小水力発電の例を示したが、議事録では東濃町となっている。
 - 新エネルギービジョンは、今後の技術的動向、社会の変化に対応して見直していくことが重要である。
 - 太陽光やバイオ、小水力など須坂市の地域性を考慮した新エネルギー利用も含まれているため、今後このビジョンは活用していけると思う。
 - 新エネルギービジョンをどう使っていくか、小さなことから1つ1つ実現していくことが大切である。
 - 市民にとっても事業者にとっても新エネルギーについての参考、指標となる書ができたと思う。私も活用していきたいと思う。
 - 新エネルギービジョンの基本方針を踏まえ、プログラムに沿ってめれなく進めていくことが重要である。
 - 周辺諸国との関係による今後の社会変化も十分に勘案し、効果的なものはより早く着手する等の優先度や、期待しているものができなかった場合のシナリオ等、エネルギー利用に関するコーディネートが必要である。
 - 須坂市では、市全体のエネルギー利用を診断するエネルギー管理士のような制度の導入についても検討して良いのではないか。
 - また、そのような人材を育てるという姿勢も重要である。
 - P177の基本方針に関して、もう少し踏み込んだ表現が望ましい。
 - 環境と新エネルギーのすりあわせについて具体的に表記していただきたい。
 - 新エネルギーを導入することにより、環境への貢献度、効果など、市民の意識を高めるためのスキーム、しくみ、組織の作り方を具体的に示してもらいたい。
 - P177の基本方針について、総合計画でもうたわれている、市民憲章について、もう少し書き込むこととする。
 - 須坂市民がしっかりとした“エネルギーマインド”を持つこと、ライフスタイルに根付かせることが良いまちづくりにつながることを理解してもらう必要がある。
(ちょっとしたことからまちが変わるという意識)
 - 環境の意識をしっかりと持っている人をグリーンナー、グリーンコンシューマー、グリーン市民と言い、基本方針の最後に、総合計画にある市民憲章「環境に配慮したまちづくり」の意識とあわせて、一行もしくは図を入れてもらいたい。
 - ビジョンができた後のケアが重要であり、各部会に関しては継続し、具体的な活動につながるような体制、組織にしていくをお願いしたい。
 - 行政のチェック機能をつくってはどうか？
 - 行政としてもビジョンを策定して終わりだと思っではない。策定を通して、この中から1つでも2つでも新エネルギーを活用するグループ、新技術を開発するグループを提起することを目指してきた。部会員のみなさまがトリガーとして動き出してくれていると考えている。
 - 須坂市は早くから山岸さんや桜井さんのようなグリーンナーが取り組みを始めている。このような方たちの取り組みを須坂市の地域特性としてビジョンの中でも紹介してはどうか。(例えば2章の地域特性)
 - マイクロ水力に関して、1,000kW以下の流れ込み式はR P S法に該当するが、貯留式やダムは該当しない。
 - 中部産業活性化センターで行われているグリーン電力基金についてもビジョンの中で紹介してもいいのではないか。(資料提供あり)
 - 今後、ビジョンを進めていくにあたり、中部電力として技術面のお手伝いも可能である。
 - 地域の電力会社(中部電力)と連携していくことは重要である。

- 市民、事業者の方にも分かりやすい冊子を作ってもらいたい。その中にはアクションプログラムも入れてもらいたい。
- 昨今、ガスもガソリンも燃料電池に力を入れており、長野県では3件、須坂市でもガスエンジン発電が稼動中である。それらの資料はイワタニ産業を通して提供できる。
- 燃料電池は、非常時のエネルギーとして重要コンセプトでもあるため、ビジョンへ反映してもらいたい。
- 木質バイオについては積極的に推進したいが、まだまだ市民に使いやすい形になっておらず、クレームもまだある。今後、外国産が多く、高い木質ペレット等、国産の改良も必要であると考えている。
- P169の木質ペレットの導入費用1,500万円は安すぎるので、根拠を検証していただきたい。
- P85、86の小水力発電による電気柵への利用に関しては、実際導入するにあたってのコスト的な問題を踏まえて、提案する必要がある。
- 商工会議所でも、環境やものづくりなどの積極的なグループ活動をおこなっており、この分野で日本一をめざしていくことが良い。
- 空白の部分は、挿絵を入れるなどして、一般の人がどこからでも見られるように心がける。
- 須坂病院の周辺を森にしようという構想もあり、そのような将来の夢のある絵を入れることによって、楽しいイメージを出すようにしてもらいたい。
- 市民ひとりひとりの取り組みで地球環境が守られていくことを考え、財政面でも、市民の活動に対してどのような補助や支援ができるかを考えていく必要性を認識している。
- ビジョンは冊子よりも、NEDOのホームページ等を活用した方が、広く世間に公表できるのではないか。
- 須坂市のホームページにはアップします。
- P183の重点プロジェクト一覧では、行政、市民の役割分担は分からない。市民、企業の方から見て、それぞれのやることを分かりやすくしておくことが重要である。
- 須坂市は、このビジョンを活用して持続可能な都市づくりを目指していきます。そのために市は黒子となって、活動する市民の支援を行っていきます。
- 本日の意見はビジョンにさらに反映させていきます。
- 今後の予定について
 - 1月31日までをめどに、本日の新エネルギービジョンに対する修正などの意見をいただく。
 - また、2月中旬をめどに修正を行い、とりまとめについては委員長に一任していただくことで了承されました。
 - 新エネルギービジョンに拘束力はないですが、庁内各課に置いていただき、ダイジェスト版は市民に配っていただきたいと思います。

5 先進地調査結果

期間と訪問先 策定委員会：平成 17 年 11 月 19 日（青森県八戸市、岩手県葛巻町）
燃料電池部会：平成 17 年 12 月 9 日（東京ガス南千住の水素スタンド及び天然ガススタンド、横浜市の環境エネルギー館）

青森県八戸市 平成17年11月19日 9：30～

八戸市では「水の流れを電気で返す」のキャッチフレーズの下に太陽光発電、風力発電、その他のエネルギーを組み合わせ、制御することで地域に安定に電力・熱供給を行う分散エネルギー供給システムをNEDOの委託事業「新エネルギー等地域集中実証研究」として進行中である。19日午前、八戸市環境部下水道事務所新エネルギー実証研究推進室長奥寺光男氏の案内で同市東部終末処理場を見学した。期間は平成15年から19年度までの5年間で、事業規模はおよそ30億円である。事業の主体は八戸市と太陽光、風力発電を受け持つ三菱総研およびガスエンジン、バイオマスを担当する三菱電機からなる。

電力供給設備のうち最大のものは下水処理過程における汚泥発酵から生じるバイオガスを燃料とするガスエンジンで、マン社（独）製の170kWのガスエンジン3基による510kWの設備である。制御機器は神戸製鋼KOBELCO製のものが主体と思われた。夜間の過剰電力は鉛二次電池に充電して負荷変動に備える。自営線を所有し市役所などと結んでいる。配線費用は総額1億2千万円、2万円/mかかった。他に複数の市立小中学校に太陽光、風力発電を行い、自営線により連絡している。風力発電はジャイロミル式の風車で、全体で80kW、太陽光発電の総量は20kWであった。このいわゆるマイクログリッドのプロジェクトには燃料電池の導入を考えなかったのか質問したところ、燃料電池を導入するとすれば変動する電力を補完する目的となるが、燃料電池の立ち上げに時間を要し、瞬時に対応できないので鉛二次電池を採用した、との説明であった。運営費用についての質問には発電で得られる電力料金に対し所期設備費を除いてもその4倍ほどの維持費がかかっている、とのことであり、営業ベースで運営されるにはまだかなりの距離があると思われた。



市職員のレクチャーを受ける



発電用ガスエンジン



ガスホルダー



鉛二次電池



ジャイロミル式の風車



バイオガス精製装置



木質ボイラ



木質ボイラ銘板

岩手県葛巻町 11月19日 13:00～

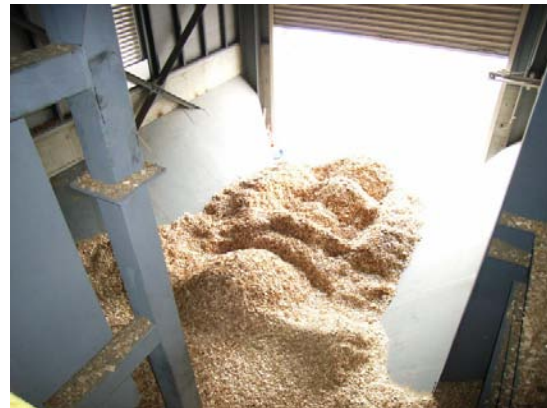
岩手県葛巻町のくずまき高原牧場新エネルギー関連施設を見学した。この町は「ミルクとワインとクリーンエネルギーの町」を目指し、バイオマス燃料などの新エネルギー利用に積極的に取り組んでいる。町の環境エネルギー政策課職員の下天広浩氏に案内していただいた。

・木質バイオマスガス化発電

町は北上山地の真ん中であって、その面積の86%が森林であることから間伐材などの木質燃料資源が豊富に供給できる。葛巻牧場の一角にNEDOの出資を得て木質バイオマス発電実証プラントが稼動していた。予算は2億2千万円で、ガス化炉装置は月島機械株式会社のものであるがタービンはアイルランドの技術である。一日の処理量は10tで、原料の水分は30%程度のものを20%に予備乾燥してから使用する。発電量は350kWで他に熱として回収されるエネルギーが750kWある。これらをあわせた総合効率は75%であるという。この数値からわかるように熱として回収されるエネルギーの方が得られる電力の2倍以上に上るから、この種のシステムでは熱の効果的利用を図ることが不可欠であることを強く感じた。課題は原料コストの問題で、木材を供給する山林の所有者は12,000円/tを希望しているが、事業者としてはその半分の6,000円/tの値段でしか採算がとれないという。



木質チップ



木質チップ（プラントのサイロ上部より）



燃焼プラント



蒸気発電タービン

・畜糞バイオガス発電

この事業は町が事業主体で第三セクター畜産開発公社の管理になるもので、施工業者は株式会社協和エクシオであって、平成15年6月から稼働している。2億2千万円の建設費の半分は国の補助金による。隣接する牧場で育成している乳牛の1日14tの糞尿に200kgの生ごみを混ぜてメタン発酵させていた。廃液の80%とは液肥として活用され、残りの20%は生物処理による浄化後放流される。木質バイオガス同様熱電コージェネレーションシステムの設備である。発電容量は35kWで、熱は施設内で利用していた。糞尿をバキュームカーで運び込む関係上、比較的小型の施設をいくつか建設する分散型システムが推奨される。



プラント建屋



メタン発酵棟



ガスホルダー



発電用ガスエンジン



プラント紹介板



プラント建屋内

・メタンガス燃料電池産学官コンソーシアム

畜産バイオガスの高付加価値化を目指した、メタンガスから水素を作り、燃料電池を働かせるプロジェクトが平成16年6月から立ち上げられている。施設内は撮影禁止といわれた。農水省関連の生物系特定産業技術研究支援センターの100%資金援助による。コンソーシアムの構成は東北大学、清水建設、オリオン機械、岩谷産業、三洋電機である。東北大学はメタンガスの成分分析、清水建設は施設の建設、オリオン機械はタンクや機械の整備、岩谷産業はメタンガスの精製・濃縮・圧縮・ポンベ注入の研究、三洋電機はメタンガスから水素を取り出す改質器および燃料電池本体を研究するという役割分担である。

燃料電池の種類はPEFCで、出力750W、改質器と燃料電池本体がひとつの筐体に組み込まれていて、隣にはそれより大きな湯を蓄えるタンクが並んでいた。改質の際、排出される炭酸ガスはそのまま外気に放出されている。発電出力は750Wである。燃料電池導入の費用は改質器込みで千数百万円という。最近の同規模の燃料電池は1,000万円弱とされているから、それと比較すると割高な感じがする。燃料電池を常時稼動するとなると、役場の職員ではメンテナンスが対応できないのではないかと質問すると、現在は三洋電機の技術者が全面的に受け持っているとのことであった。

・風力発電、太陽光発電

葛巻町ではグリーンパワーくずまき風力発電所も見学の予定であったが、発電所へ通じる道路が積雪のため通行できず、現地を調査することはできなかった。その概要は以下のような説明であった。グリーンパワーくずまき風力発電所は電源開発株式会社が100%出資する株式会社グリーンパワーくずまき（資本金4億9千万円）が建設、運営を行っている。建設費は47億円で経済産業省より30%の補助金を受け取っているという。平成15年12月より運転が開始され、ウェスタン社（デンマーク）製1,750kWの風力発電装置が12基あり、全体では21,000kWの発電能力を有する。これは一般家庭の16,000世帯分の消費電力に相当し、葛巻町の世帯数を賄う電力量をはるかに上回る。ローター直径66m、ローター取り付け高さ60mである。他に平成10年6月1日に設立されたエコ・ワールド葛巻風力発電株式会社

の経営になるNEG MICRON 社(デンマーク)製400kWの風力発電装置が3基あり、全体で1,200kWの能力がある。翼直径31mで、高さ30mである。総事業費は3億4千4百万円でそのうち1億6千4百万円がNEDOの補助金でまかなっている。これらに加えて、葛巻中学校エコスクール事業といわれるものがあり、富士電機の太陽光発電システムが導入されている。パネル数420枚で50kWの発電容量がある。

東京ガス 12月9日 10:00～

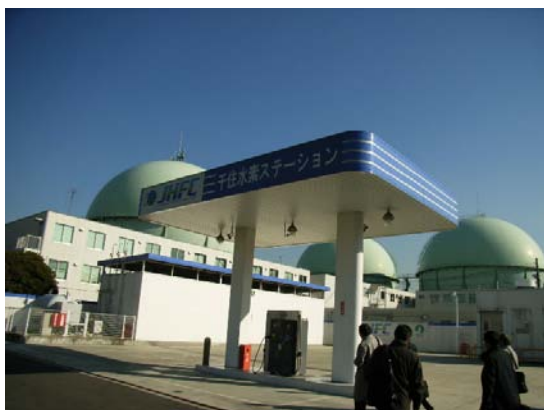
長野都市ガス深谷弘須坂支社長のご尽力で東京ガスの燃料電池等新エネルギーへの取り組み状況を調査することができた。最初に東京ガス南千住の水素スタンド及び天然ガススタンドの設備を見学した。

天然ガス車はガソリン車に比べてCO₂排出量が87%であり、天然ガス車の性能が向上すれば25%のCO₂削減効果があるという。さらには天然ガスハイブリッド自動車が開発されれば燃費の向上もあって理想的であるが、現状ではガススタンドが関東で開設予定も含めて112箇所であり、インフラの整備が不足しており急速な普及を見込めない、とのことであった。長野にも長野市鶴賀にサンリン長野エコ・ステーションがある。水素スタンドは燃料電池車用であるが、自動車の価格が高く、現在はイベント用など用途が限定されているようだ。

ついで、技術開発部シニアリサーチャーの金子彰一氏の案内でモデルハウスの荏原バラード社の1kW定置型家庭用燃料電池(PEFC)を見学し、最新技術動向について説明を受けた。燃料電池には国の熱心な助成があり、たとえば平成17年には経済産業省354億、国土交通省3.5億、環境省1億、文部科学省1億などの実績がある。愛・地球博ではMCFC(石川島播磨重工業)、SOFC(三菱重工、東邦ガス、住友精密工業、中部電力)、MC(東芝燃料電池システム)、PEFC(トヨタ自動車、アイシン精機)のいずれについても実証展示が行われたが、とりわけ磷酸形燃料電池PAFCについては耐久性においても寿命が40,000時間以上と問題なく商用レベルであるとの認識が示された。モデルハウスにある荏原バラード社のPEFCは発電効率の実績で33～34%、熱回収効率で45～50%、トータルの効率で約80%の効率があり、貯湯槽容量200ℓとの説明があった。

最後に横浜市鶴見区にある東京ガス環境エネルギー館を太田弘文広報グループ長の案内で見学した。小中学生を対象とした「環境とエネルギー」に関するテーマ館といった性格の施設であった。ここで使うエネルギーの一部は富士電機システムズFP-100磷酸形燃料電池(100kW)が賄っていた。本体価格は4,500万円ということであった。

(報告文：策定委員会副委員長 深海 龍夫)



水素ガスステーション



LPガスタンク（LPからの改質）



燃料電池自動車への水素ガスの供給



水素ガスタンク



CNG車への供給



圧縮天然ガススタンド



圧縮ガス製造装置（スタンドの地下）



燃料電池モデル住宅

6 用語集《かな順》

【あ行】

R P S 法（新エネ特措法）

地球温暖化対策として、経済産業大臣が新エネルギーの利用目標を定め、その基準利用量を電気事業者ごとに設定、利用を義務付ける。R P S 法と呼ばれることが多い。

一次エネルギーと二次エネルギー

一次エネルギーとは、加工されない状態で供給されるエネルギーのことです。石油、石炭、原子力、天然ガス、水力、地熱、太陽熱などをいいます。これに対して、一次エネルギーを転換・加工して得られる電力、都市ガスなどを二次エネルギーといいます。

インバータ

直流電力を交流電力に変換する装置。太陽電池で発電した直流を交流に変換し、外部に良質電力を供給するときなどに利用されます。

ウインド・ファーム（Wind Farm）

複数の風車を設置する集合設置型の風力発電所。ウインドパーク（Wind Park）とも呼ばれます。日本では平成3年に初めて、青森県竜飛岬に275kW×5基からなるウインド・ファームが建設されました。

エネルギー・セキュリティ

エネルギーは国家の経済を支えるために必要不可欠なものであり、国家の安全保障と大きく結びついていることから、エネルギーの安定的かつ合理的な供給が保障される状態をいいます。

温室効果ガス

大気中の二酸化炭素やメタンなどのガスは太陽からの熱を地球に封じ込め、地表を暖める働きがあり、これらのガスを温室効果ガスといいます。温室効果ガスにより地球の平均気温は約15℃に保たれていますが、仮にこのガスがないと-18℃になってしまいます。産業革命以降、温室効果ガスの大気中の濃度が人間活動により上昇し、「温室効果」が加速されており、平成9年の第三回気候変動枠組条約締約国会議（C O P 3）で採択された京都議定書では、地球温暖化防止のため、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素のほかH F C類、P F C類、S F 6が削減対象の温室効果ガスと定められました。

温度差エネルギー

海水、河川水、下水等の一年を通じてあまり温度変化のない水温と、外気との温度差エネルギーのことです。これらのエネルギーはヒートポンプを使って、冷暖房などに利用されています。

【か行】

改正省エネルギー法

昭和 54 年に年制定された省エネルギー法を、平成 9 年の地球温暖化防止京都会議（C O P 3）を背景に平成 10 年 6 月に改正し、平成 11 年 4 月から施行されたもの。改正の目的は、

（１）工場・事業所、建築物、機械器具に具体的な基準を設けて、合理化（省エネルギー）を促進すること。

（２）温暖化の原因とされる二酸化炭素の発生を抑制すること。

最大の改正点は、「トップランナー方式」の導入と工場や事業所の省エネ対策として、エネルギーの年度使用量が原油換算で 3,000kℓ、電力 1,200 万 kWhr 以上の事業所で、エネルギー使用の合理化計画の提出を義務付けたことです。

また、平成 15 年 4 月にも改正において対象となる業種の限定が撤廃され、オフィスビルやデパート、病院なども対象となりました。

可採年数

ある年の確認埋蔵量（R : reserve）を、その年の生産量（P : production）で除した値のことで、通常 R / P で表されます。現状のままであと何年生産が可能であるかを表します。

化石燃料

太古の生物を起源とし、地殻中に埋蔵され、燃料として使用される天然資源のことを総称して呼びます。一般に、石炭、石油、天然ガスの炭水化合物を指し、一次エネルギー源としての水力、地熱、原子力等と区別されます。

吸収式冷凍機

再生器（発生器）、凝縮器、蒸発器、吸収器などを備え、水の蒸発潜熱を利用して冷却を行う冷凍器。一般に冷媒には水が、吸収液には臭化リチウム溶液が用いられます。単効用式と二重効用式があります。

京都議定書

平成 9 年 12 月京都で開催された気候変動枠組条約締約国会議（C O P 3）において採択された議定書。平成 16 年 11 月にロシアが批准したことで発効要件を満たしたため、平成 17 年 2 月 16 日に発効される。対象となる温室効果ガスを二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロカーボン、六フッ化硫黄の 6 種類とし、先進国全体の排出量を平成 20 年から平成 24 年までの 5 年間の平均で、平成 2 年を基準に少なくとも 5 %削減することとしました。各国の削減率は、日本 6 %、アメリカ 7 %、E U 8 %です。

クリーンエネルギー自動車

電気、天然ガス、メタノール等をエネルギー源とする環境負荷の少ない自動車です。ガソリンエンジンと電動モーターの 2 つの動力を効率よく切り替えて走る「ハイブリッド自動車」は、各自動車メーカーの開発がすすみ、導入台数も増加傾向にあります。また、天然ガス自

動車は、普及が進んでおり、全国で 22,210 台が導入されています。（平成 16 年 9 月現在 日本ガス協会集計）さらに、「水素」を燃料にした「燃料電池自動車」も実用化しています。

コージェネレーション(コージェネ)

天然ガスを燃やして発電により電気をつくると同時にその排熱も温水として利用するなど、一つのエネルギー源から熱と電気など二つ以上の有効なエネルギーを取り出して利用するシステムです。産業用の大規模なものから、家庭用の極小規模のものまで、技術開発が活発であります。

「Co（共同の）Generation（発生）」が名前の由来です。

【さ行】

再生可能エネルギー

水力、地熱、太陽光、太陽熱、風力、海洋エネルギー(温度差、波力、潮位差、潮流、海流、塩分濃度差)等、循環して利用できるエネルギーを指します。

財団法人 新エネルギー財団 (NEF)

New Energy Foundation の略称で、2 度にわたる石油危機の直後に、電力、ガスなどのエネルギー供給企業、新エネルギー技術関連企業など民間企業が基本財産の全額を出捐して、昭和 55 年に財団として設立された公益法人のことです。新エネルギー、地域エネルギー、未利用エネルギー利用のための調査研究及び導入・普及のための業務を行うとともに、民間の総意を結集して政府その他の関係機関に対して新エネルギー等の開発利用の推進方策について建議、意見具申を行っています。

財団法人 省エネルギーセンター

省エネルギーセンターは、国の関係省庁および賛助会員企業等のご支援とご協力のもとに、省エネルギーに関する調査、広報、出版、教育、研修、試験、研究、技術開発、コンサルティング、情報サービス等幅広い活動を行い、文字どおり日本の省エネルギー推進のセンターとしての機能を果たしています。さらに最近、省エネルギーについての国際協力の重要性も増しており、世界の省エネルギーセンターへと活動を広げています。

自然エネルギー

資源に依存しない自然現象のエネルギーのこと。太陽光・熱、風、波などの再生可能なエネルギーを指します。

省エネルギー

石油などのエネルギー資源の枯渇を防ぐため、電力・石油・ガスなどの消費の節約を図ることです。

新エネルギー

自然の力を利用したり、今まで使われずに捨てていたエネルギーを有効に使ったりする地球にやさしいエネルギーのことです。新エネルギーの導入によって、石油や天然ガスなどの化石燃料の消費が軽減され、それに伴って排出されていた二酸化炭素の排出量を減らすことができるなどのメリットがあります。

新エネルギー法（新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法）

資源制約が少なく、環境特性に優れた性質を示す、石油代替エネルギーの導入に係る長期的な目標達成に向けた進展を図ること目的に平成9年制定。経済産業省所管。

「新エネルギー利用等」とは、石油代替エネルギー法（昭和55年）の第2条に規定する石油代替エネルギーを製造・発生または利用し、また電気変換で得られる動力を利用することのうち、経済性の面における制約から普及が十分でないものであって、その促進を図ることが導入を図るため特に必要なものとして政令で定めるものとされている。

石油代替エネルギー

石油に代わるエネルギーの総称のことで、原子力、石炭、LNG、太陽エネルギー、地熱エネルギー、バイオマスエネルギー、水素エネルギー等があります。

雪氷熱利用

雪や氷の冷熱エネルギー（冷たい熱エネルギー）を利用して建物の冷房や農作物などの冷蔵に使います。冬に降り積もった雪を保存し、また、水を冷たい外気で氷にして保存します。雪や氷の冷熱エネルギーを使えば、農作物などの保存に適した温度（0～5℃）や湿度が容易に得られます。

総合資源エネルギー調査会 新エネルギー部会

経済産業省の組織。総合資源エネルギー調査会は、大臣の諮問に応じて、エネルギーの安定的かつ合理的な供給の確保に関する調査を行います。新エネルギー部会は、新エネルギーの現状、課題、今後の在り方等新エネルギー政策の基本的方向に関する事項等について調査、審議を行います。

【た行】

太陽光発電

太陽電池などを使って、太陽光を電力に変換する発電方式のこと。耐久性にすぐれ長寿命でありメンテナンスコストが少額であるが、発電力が低く発電コストが他のエネルギーに比べ高いです。

太陽光パネル

太陽光発電を行うために、屋根に設置する集光のためのパネルのことです。

太陽熱集熱器

太陽熱利用を行うために、屋根に設置する集熱のためのパネルのことです。

太陽熱利用

太陽エネルギーを熱エネルギーに変換して利用することです。

地球温暖化

化石燃料の使用に伴って発生する温室効果ガスの増加により地球全体、地表、および大気の温度が上昇する現象のことです。

地球温暖化対策

温室効果ガスの排出抑制、動植物による二酸化炭素の吸収作用の保全および強化により地球温暖化の防止を図るための施策のことです。

地球温暖化対策の推進に関する法律（地球温暖化対策推進法）

地球温暖化の防止を図ることを目的とし、平成 10 年 10 月交付、平成 11 年 4 月施行された法律です。C O P 3 で削減対象とされた 6 つの温室効果ガスに係る取組を総合的に展開するため、国、地方公共団体、事業者、国民それぞれの責務を明らかにし、各主体の取組を促進するための法律です。

地球温暖化防止京都会議（C O P 3）

気候変動枠組条約に基づきその締約国が集まり、平成 9 年 12 月に京都で開催された国際会議。会議の結果、京都議定書が採択され、平成 12 年以降の地球温暖化防止の国際的枠組みが設定されました。

地球環境問題

地球温暖化、酸性雨、フロンガスによるオゾン層の破壊、砂漠化および熱帯雨林枯渇など、放置すると世代を超え、また国境（地域）を越えて地球の自然環境に影響を与える環境問題の総称のことです。昭和 63 年にカナダで開催されたトロント・サミットより急速に注目されるようになりました。

地熱

地球内部の熱のことです。この熱を利用して発電の他、浴用、施設園芸、道路消雪など多目的の熱水利用の熱源として使われています。

地熱エネルギー

地熱は、火山の多い日本に豊富かつ広範に賦存する純国産エネルギーです。地下数 km のところに溶けた鉱物や岩石からなる高温のマグマ溜まりがあり、そこで熱せられた高温高压の温水や蒸気から得られるエネルギーを地熱エネルギーといいます。

中小水力発電（マイクロ水力発電）

水力エネルギーの賦存量は、地形と降水量によって決まるものであり、我が国は地形が急峻でかつ雨量に富み、落差と流量に恵まれているため、水力発電には適していると言えます。また、中小河川や農業用水路なども全国的に広く分布しているため、中小水力発電は国内において重要なエネルギーの一つとして期待できます。最近では、マイクロ水力発電と呼ばれる農業用水路などを利用した小水力発電が注目されています。

中小水力発電についての明確な定義はありませんが、経済産業省の「中小水力開発促進指導事業補助金」では、発電規模が5万kW以下のもの、また「中小水力発電開発事業」では3万kW以下のものを補助対象としています。

低公害車

電気自動車、天然ガス自動車、メタノール自動車、ハイブリッド自動車、低燃費・低排出ガス認定車の総称のことを指します。窒素酸化物、粒子状物質、黒煙、一酸化炭素などの排出ガスが比較的少ない自動車のことであります。

天然ガス

広くは天然に地中から産出するガスをいうが、通常は炭化水素を主成分とする可燃性ガスを指します。油・ガス田地帯で産する油・ガス田ガス、炭田地帯で産する炭田ガス、石油や石炭の成因とは無関係で水に溶けて存在する水溶性ガスに大別されます。化石燃料の中で燃焼時の二酸化炭素発生量の最も少ないエネルギーで、かつ窒素酸化物の発生量も少なく、また、硫黄酸化物は発生しないエネルギーを指します。

天然ガスコージェネレーション

発電機で「電気」を作るときに発生する「熱」も同時に利用して給湯や暖房に使うシステムです。「電気」と「熱」に利用するので、燃料が本来持っているエネルギーを有効に使えます。

病院やデパートなどは、電気や熱を多く使います。また停電などの時のために自家発電設備を備えていることが必要です。このような大規模な施設には、利用効率の良い天然ガスコージェネレーションシステムが適しています。

天然ガス自動車

圧縮した天然ガスを高圧容器に貯蔵し、燃料供給装置により減圧してエンジンに供給して走行する自動車のことです。排出ガス中に黒煙、浮遊粒子状物質、硫黄酸化物が少なく、性能もガソリン車と比較して遜色がない自動車を指します。

電力の負荷平準化（ピークカット効果）

現在、電気の使用量は、冬季は夕方の点灯時、夏季は昼間に最も高くなり、深夜の使用量はこのピーク時の約半分となっています。電気は消費と生産が同時であることから、発電設備はピーク需要に対して供給できるようにつくられ稼働しており、ピーク需要を減らすことは、

二酸化炭素排出量の多い石油火力発電所の電力を減らすことにつながるので、地球温暖化対策という観点から重要な取り組みです。また、発電設備の効率化につながり、発電コスト低減と新規発電所の建設抑制となります。

独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO 技術開発機構)

New Energy Development Organization の略称で、第二次石油危機後の昭和 55 年に、我が国の技術開発の中核となる政府系機関として設立され、現在、新エネルギー及び省エネルギーの開発と導入促進、産業技術の研究開発、石炭鉱業の構造調整、アルコール製造事業及び石炭鉱害賠償等の 5 つの事業を柱として実施しています。

【な行】

二酸化炭素 (CO₂)

炭酸ガスともいう。空気中に約 0.3% 存在する、無色無臭の気体のことです。

燃料電池

水素と酸素の化学的な結合反応によって生じるエネルギーにより電力を発生させる装置のことです。この反応により生じる物質は一酸化二水素、即ち水（水蒸気）だけであり、クリーンで、高い発電効率であるため、地球温暖化問題の解決策として期待されています。

【は行】

バイオマス／バイオマスエネルギー

バイオマスエネルギーは生物体を構成する有機物から、酸化・燃焼などの化学反応を会して利用されるエネルギーです。

バイオマスは光合成などにより C (炭素) を体内に蓄積させるのが最大の特徴です。したがって、固定した CO₂ と排出される CO₂ とのバランスを考慮しながらバイオマスエネルギー資源として利用すれば CO₂ の増加にはつながりません。

バイオマス・ニッポン総合戦略

民間における市場原理に基づいたバイオマスの総合的な利活用を基本とし、利用可能なバイオマスを循環的に最大限活用することにより、将来にわたって持続的に発展可能な社会を実現することを目標とする戦略です。

「経済財政運営と構造改革に関する基本方針 2002」において、農林水産省、環境省、関係府省は協力して、動植物、微生物や有機性廃棄物からエネルギー源や製品を得るバイオマスの利活用について、計画的に取り組むべきことが指摘されました。これを受け、農水省を中心に関係各省は、バイオマスの生産、収集、変換、利用の全体をカバーする総合的な戦略づくりを進め、「バイオマス・ニッポン総合戦略」をとりまとめました。

バイオマス発電・熱利用等

間伐材等の燃焼によるエネルギー、畜産廃棄物や生ごみを発酵させて得られるメタンの燃焼

によるエネルギーを発電、熱利用として利用するものです。

バイオマスエネルギーにより、発電・熱利用を行うもの。間伐材等を燃焼させてエネルギーを得る方法と、畜産廃棄物や生ごみを発酵させて得られるメタンを燃焼させてエネルギーを得る方法があります。

廃棄物エネルギー

ごみを焼却する熱で蒸気を作って発電する廃棄物発電や、発電後の排熱などを冷暖房で利用する方法、ゴミを加工して燃料を作る方法などがあります。

廃棄物燃料製造

家庭などから出される「燃えるごみ」を細かく砕き、乾燥させ、腐らないように添加剤を加えて圧縮すると、廃棄物固形燃料（R D F : Refuse Derived Fuel）が誕生します。また、廃プラスチックを石油に戻したり、天ぷら油などの廃食油からディーゼル自動車用の燃料をつくることもできます。

廃棄物発電・熱利用

ごみを焼却する際の「熱」で高温高压の蒸気を作り、その蒸気でタービンを回して発電します。また、発電した後の排熱は、周辺地域の冷暖房や温水として有効に利用することができます。

バイナリー発電

温度の低い熱水をフロン、ブタンなど低沸点の媒体を利用して発電に利用する方式の総称です。

ハイブリッド自動車

エンジンとモーターの2つの動力源をもち、それぞれの利点を組合わせて駆動することにより、省エネと低公害を実現する自動車です。停止時や低速走行中に発電したものをバッテリーに蓄え、加速時にエンジンパワーに上乘せして電気動力を駆動輪に伝えるパラレル方式と、エンジンを効率のよい回転数で運転して発電し、これをバッテリーに蓄えてモーターのみで駆動するシリーズ方式、さらに両者の機能を併せ持つコンバインド方式などがあります。いずれも、減速時にはモーターを発電機として使い、ブレーキエネルギーを蓄電することもできます。

ヒートポンプ

冷媒と呼ばれる液化ガスの気体・液体間変化を利用して、温度の低い所から高い所へ熱を移動させる装置のこと。熱を汲み上げることがポンプに似た作用であることからヒートポンプと呼ばれます。

風力発電

風をプロペラなどで受け回転エネルギーに変換し、電力エネルギーとして活用するもので、そのエネルギーは、風速の3乗に比例し、受け止める風車の面積に比例します。

賦存量

種々の制約条件を考慮せず理論的に求められる、潜在的なエネルギー資源の量のことです。

分散型電源

分散型電源とは、従来の電力会社などから受電する電力に対比して用いられるもので、ビルや工場の自家用発電設備のことです。

【ま行】

マイクロ水力発電

出力規模が100kW程度の小水力発電。小川や農業用、水道・工業水用取水堰、砂防ダムなどの落差を利用して発電します。

未利用エネルギー

今まで利用されていなかった熱源で冷暖房などを行います。熱を得るために燃料を燃やさないのがクリーンです。また、熱の需要地点と近い場所でエネルギーを得ることができます。地下水の熱の空調設備への導入や、温泉や海洋深層水の活用などが考えられます。

木質ペレット

バイオマスエネルギーのひとつ。おがくずや木くず、製材廃材などの破砕物に圧力を加えて直径6～8mm程度の円筒状に成形固化して取り扱いや輸送性を高めた固形燃料のことです。専用の「ペレットストーブ」の燃料として、暖房や給湯などに利用する。「ペレット」は、かたまり・小粒を意味します。

【ら行】

利用可能量

発電や熱利用の利用が期待できるエネルギーの量。地理的条件や技術上の変換効率、各家庭や事業者の設置可能率等を考慮して算出します

7 国等の支援制度

※NEDOによる助成制度(<http://www.nedo.go.jp/>)/[X](#)網掛けのついた制度に関しては後述参照)

	事業名	太陽光発電	風力発電	燃料電池	太陽熱	コジェネ	廃棄物発電・熱利用	バイオマス発電	クリーンエネルギー自動車	温度差エネ	雪氷熱	水力発電	地熱発電	省エネ	対象事業者			フェーズ	補助率、融資額、融資率など	支援要件・内容	
															地方公共団体	企業	NPO等				個人その他
1	太陽光発電新技術等フィールドテスト事業	●													●	●	●		B	負担:1/2 (研究後はNEDO保有分【全体の50%】の10%を残存価値として、事業者が買い取る必要がある。)	新型モジュール採用型・建材一体型・新制御方式適用型・効率向上追及型
2	風力発電フィールドテスト事業		●												●	●	●		A,B,C	負担:100% (風況精査以外 補助:1/2)	風況精査 運転研究
3	先進型廃棄物発電フィールドテスト事業						●								委託継続事業				C		ボイラ蒸気温度が400℃以上の効率廃棄物発電設備、または、ガス化溶融型廃棄物発電設備
4	バイオマス等末活用エネルギー実証試験事業・同事業調査							●			●				●	●	●		A,B	実証試験事業:1/2 FS:定額100%	対象利用システム:バイオマスエネルギー 雪水エネルギー
5	クリーンエネルギー自動車等導入促進事業								●						●	●	●	●	B		クリーンエネルギー自動車普及事業、調査事業(EV,HV,CNGV)
6	新エネルギー事業者支援対策事業(補助事業、債務保証)	●	●	●	●	●	●	●		●	●					●	●		B	債務保証枠:保障基金の15倍 保証限度:対象債務比率90%、保証料率:保証残高の年0.2% 補助事業:1/3以内	主務大臣の認定を受けた利用計画により実施される新エネルギー導入計画
7	地域新エネルギー導入促進事業	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				●				B,C	補助:導入事業=1/2以内(又は1/3以内) 普及と発電事業=定額(限度額2千万円)	地方公共団体が行う事業 地方公共団体が出資に係る法人が行う事業 地方公共団体自らの負担を伴う事業
8	地域新エネルギービジョン策定等事業	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				●	△	△		A	補助:定額(100%)	地域新エネルギービジョン策定調査 重点テーマに係る詳細ビジョン策定調査 事業化フィージビリティスタディ調査
9	新エネルギー・省エネルギー非営利活動促進事業	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						●		B	補助:1/2以内	新エネ・省エネ設備導入事業 新エネ・省エネ普及啓発事業
10	中小水力発電開発事業											●			●	●	●	●	B	出力 5,000kW以下:10 5,000kW超30,000kW 以下:1/10 新技術導入部分:1/2	出力が30,000kW以下の水力発電施設の設置、改造/出力が30,000kW以下の水力発電所の建設に新技術の導入を伴うもの
11	地熱発電開発事業												●		●	●	●	●	A,B	調査并掘削事業:1/2以内 地熱発電施設設置事業:1/5以内 (バイナリー発電設備は3/10以内)	調査并掘削事業 地熱発電施設設置事業
12	先進的新エネルギー・省エネルギー技術導入アドバイザー事業	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	△	△		A		導入指導 ・導入ガイドブック作成専門家派遣
13	系統連系円滑化実証試験	●	●	●	●		●	●				●	●		委託継続事業				E		(分散型電源を商用電源に連携する際の技術的条件に関する解析、検証)
14	風力発電電力系統安定化等技術開発		●	●											●	●	●		E		(出力安定化の検証調査)
15	新エネルギー等地域集中実証研究	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				●	●	●		A,B,C		新エネルギーによる分散型エネルギー供給システム開発
16	地域地球温暖化防止支援事業	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●		B	補助:1/2以内(又は1/3以内)	地方公共団体が策定した「地域における地球温暖化防止に資する計画」に基づき実施される事業
17	地域省エネルギービジョン策定等事業													●	●	△	△		A	補助:定額(100%)	地域省エネルギービジョン策定調査 重点テーマに係る詳細ビジョン策定調査 事業化フィージビリティスタディ調査
18	地域省エネルギー普及促進対策事業													●	●				B,C	補助:普及促進事業:1/2または1/3 普及と発電促進事業:定額	先進性があること 他の地方公共団体に対する波及効果が見込まれることなど
19	省エネルギー地域活動支援事業													●		●	●		B,C	補助:エネルギー設備導入地域活動支援事業=1/2 エネルギー普及と啓発地域活動支援事業=1/2	営利を目的としない事業先進性、他の民間団体等への波及効果が見込まれることなど
20	エネルギー使用合理化事業者支援事業													●	●	●	●		B	補助:1/3以内(上限:5億円)	既設の工場、事業所における省エネ設備のうち、省エネ効果が高く、費用対効果が優れていると認められるもの、
21	住宅・建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業													●	●	●	●	●	C	補助:1/3	当該システム導入後、3年継続して報告が可能 なこと。消費エネルギー量を削減できること。(新築、増築、改築:10%程度、既築:20%程度)

フェーズについて
A:導入前の調査、計画等、情報収集、B:導入にかかる機器購入、C:導入後の実証研究、モニタリングや普及啓発等、D:税制、融資、E:その他

	事業名	太陽 光 発 電	風力 発 電	燃料 電池	太陽 熱	コジェ ネ	廃棄 物 発 電 熱 利用	バイオ マス 発 電・ 熱 燃料	クリエ ネ 自動 車	温度 差 工 業	雪氷 熱	水力 発 電	地熱 発 電	省エネ	対象事業者			フェーズ	補助率、融資額、融資率など	支援内容・内容	
															地方 公共 団体	企業	NPO等				個人 その他
1	地域エネルギー開発 利用事業普及促進 融資						●	●		●	●		●		●	●			D	廃棄利用事業＝3億円以下 地熱利用、廃熱利用、温度差熱 利用事業＝5億円以下 複合利用事業＝5億円以下	———
2	地域エネルギー開発 利用発電事業普及 促進融資	●	●				●	●		●			●		●	●			D	地熱発電事業＝3億円以下 風力、太陽光発電、廃熱、廃棄物 利用発電事業＝4億円以下 複合 利用発電事業＝5億円以下	———
3	住宅用太陽光発電 導入基盤整備事業	●																	B	補助：1kwあたり一律9万円（一件が 10kw未満であるもの系 統と連携するものなど	太陽光発電出力が 10kw未満であるもの系 統と連携するものなど
4	住宅用太陽熱高度 利用システム導入促 進対策費補助金補 助事業				●														B	補助：基準単価4.63円/(Wh/日) システム1件につき最大10万円	集熱器総面積に集熱器 台数を乗じた面積が75 ㎡未満

フェーズについて
A: 導入前の調査、計画等、情報収集、B: 導入にかかる機器購入、C: 導入後の実証研究、モニタリングや普及啓発等、D: 税制、融資、E: その他

※経済産業省による助成制度(<http://www.meti.go.jp/>)

	事業名	太陽光 発電	風力発 電	燃料電池	太陽熱	コジェ ネ	廃棄物 発電 熱利用 燃料製	バイオ マス 発電・ 熱	クリエ ネ 自動車	温度差 エネ	雪氷熱	水力発 電	地熱発 電	省エネ	対象事業者			フェーズ	補助率、融資額、融資率など	支援要件・内容	
															地方公 共 団体	企業	NPO等				個人 その他
1	廃棄物発電促進対策費補助金 (廃棄物発電開発費補助金)						●								●	●		B	補助:買電出力相当分建設費の10% (発電効率10%以上のもの)	廃棄物発電の導入促進のための補助制度。民間事業者については自家発電および特定供給部分も補助対象となる。	
2	廃棄物発電導入技術調査等補助						●								●			E	—————	廃棄物発電を導入するにあたってのケーススタディ、マニュアル作成などの実施。	
3	未利用エネルギー活用地域熱供給システム事業費補助						●			●							●	B	補助:15% (限度額:1プロジェクトあたり年40億)	未利用エネルギー活性地域熱供給システムの普及促進を図るために特に助成すべきプロジェクトについて補助。	
4	未利用エネルギー活用地域熱供給システム事業調査費補助						●			●					●			A	—————	未利用エネルギー活用システムの普及促進を図るため、特に助成すべきプロジェクトについて基本的な計画を策定するための事業費補助。	
5	エコタウン事業						●								●			B	「エコタウンソフト補助金」 「廃棄物処理施設整備費補助金」 「廃棄物再生利用等推進費補助金」	環境省と連携施策。予熱利用、新エネルギー供給施設などを他のリサイクル関連施設とともに一体化に設備できる。	
6	地域エネルギー開発利用発電事業化可能性調査	●	●				●	●				●	●		●			A	補助:1/2以内	地方公共団体が行う地域エネルギー開発利用発電に関する事業化FS調査等に助成。	
7	新エネルギー事業者支援対策事業	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					●		B	補助:1/3以内	民間企業等が主務大臣の認定を受けた利用計画に従って実施される新エネルギー導入に補助。	
8	ごみ発電事業推進						●								●			D	充当率100%	地方公共団体が公営企業(買電事業)として行う廃棄物発電事業に対して電気事業としての地方債措置を講じるもの。	
9	スーパーごみ発電事業の推進						●								●			D	充当率100%	地方公共団体が公営企業として行う高効率廃棄物発電事業に対して電気事業としての地方債措置を講じるもの。	
10	ごみ発電事業推進固形燃料(RDF)発電事業促進のための財源措置						●								●			D	充当率100%(特別交付税措置:50%)	地方公共団体が公営事業として行うごみ固形燃料(RDF)発電事業に対して電気事業として地方債措置及び地方交付税措置を講じるもの。	
11	固定資産税の課税標準の特例(熱供給)						●									●		●	D	課税標準価格:当初5年間1/6に減額	地方税法により熱供給事業者が取得した償却資産で、政令に定めるものについて減額。
12	固定資産税の課税標準の特例(発電)						●									●		●	D	課税標準価格:取得後3年間1/6に減額	発電事業者が取得した償却資産で、政令に定めるものについて減額。
13	エネルギー需給構造改革投資促進税制	●					●									●		●	D	基準取得価格の30%の特別償却、または7%の税額控除	廃棄物等の未利用エネルギー利用整備のうち、H8年4月～H12年3月末までに取得した新品設備で木屑以外の廃棄物を償却する最大出力kw以上のもの
14	ローカルエネルギー税制	●	●		●		●									●		●	D	課税標準価格:取得後3年間5/6に減額	廃棄物、太陽、風力等のローカルエネルギーを利用した取得価格600万円以上の設備について減額。
15	工事費負担の圧縮記帳の特例						●									●		●	D	—————	熱供給事業者が熱供給を受ける者その他から、金銭、資材などの提供をうけて固定資産を取得した場合、圧縮記帳できる。
16	事業所税の非課税					●	●									●		●	D	—————	地方税法により、熱供給事業用施設に係る事業所税の非課税。指定都市におけるものに限る。

フェーズについて
A:導入前の調査、計画等、情報収集、B:導入にかかる機器購入、C:導入後の実証研究、モニタリングや普及啓発等、D:税制、融資、E:そ
の他

※環境省による助成制度(<http://www.env.go.jp/>)

	事業名	太陽光発電	風力発電	燃料電池	太陽熱	コジェネ	廃棄物発電・熱利用	バイオマス発電・熱	クリーン自動車	温度差エネ	雪氷熱	水力発電	地熱発電	省エネ	対象事業者				フェーズ	補助率、融資額、融資率など	支援要件・内容
															地方公共団体	企業	NPO等	個人その他			
1	大形ディーゼル代替公害車の重点導入推進事業費補助								●						●				B	車両＝通常車両との価格1/2 燃料等供給施設＝設備費の1/2	一定の導入計画に基づく、大型ディーゼル自動車の低公害車への代替及び必要な燃料供給施設の整備
2	廃棄物処理施設設備費補助						●								●			●	B	補助:1/4	ごみ処理施設、ごみ燃料化施設の整備において、発電・熱利用施設、電力供給施設の設備費の一部を補助。
3	エネルギー起源二酸化炭素排出抑制対策技術普及促進事業			●				●							●	●		●	B	補助:国1/3、地方公共団体1/3、事業者1/3 1/2(地方公共団体向け)	バイオマスエネルギーの幅広い活用(燃料電池、混合ガソリン、ボイラー等)に資する事業
4	エネルギー起源二酸化炭素排出抑制技術率先利用試験補助事業								●						●			●	B	補助:国1/3、地方公共団体1/3、住宅等所有者1/3 1/2(地方公共団体向け)	地中熱利用ヒートポンプシステムを集合住宅等に試験的に導入するための補助事業
5	エネルギー起源二酸化炭素排出抑制普及啓発補助事業	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				A	補助:定額(2000万円)	温暖化対策防止のための効果的な普及啓発、調査
6	エネルギー起源二酸化炭素排出抑制対策技術率先導入補助事業	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				AB	補助:1/2(1億円想定)	温暖化対策実行計画に基づく新エネルギー等の導入に対する補助、併せて、実行計画の策定を促す。
7	低公害(代エネ・省エネ)普及補助事業								●						●				B	補助:1/2(通常車両との価格差の半額)	地方公共団体保有の一般公用車を低公害車へ代替する際の補助、低公害車用燃料供給施設も対象

フェーズについて
A:導入前の調査、計画等、情報収集、B:導入にかかる機器購入、C:導入後の実証研究、モニタリングや普及啓発等、D:税制、融資、E:その他

※国土交通省による助成制度(<http://www.mlit.go.jp/>)

	事業名	太陽光発電	風力発電	燃料電池	太陽熱	コジェネ	廃棄物発電・熱利用	バイオマス発電・熱	クリーン自動車	温度差エネ	雪氷熱	水力発電	地熱発電	省エネ	対象事業者				フェーズ	補助率、融資額、融資率など	支援要件・内容
															地方公共団体	企業	NPO等	個人その他			
1	防災公園・市街地一体整備事業					●			●				●		●				B	調査費(1/3)、防災公園の用地費(1/3)、施設設備費(1/2)、地区防災機能向上施設の整備費(地方公共団体の補助の1/2かつ対象事業費の1/3以内)	都市計画法において、市街地の再開発を促進すべき規模の地区として位置付けられている、若しくは位置付けられる予定がある地区。
2	エコビル整備事業	●	●			●			●				●						B	財投金利の3/4の低利融資	省エネ性能が高いこと水資源の有効利用、雨水の流出抑制または汚濁負担の低減のための措置が施されていること。など
3	環境共生住宅建設推進事業	●																	B	補助:1/3	水循環や廃棄物のリサイクル、自然エネルギーの活用を含めたエネルギーの効率的利用の創意工夫を施した住宅
4	環境共生住宅市街地モデル事業	●			●										●	●			B	補助:1/3	集団的に建設される住宅団地住宅の断熱構造化、省エネ設備及び敷地内緑化など一定化の要件をみたすこと
5	リサイクル推進事業(未利用エネルギー活用型)														●				B	補助:1/2	下水及び下水処理の熱の利用施設設備を補助
6	地域冷暖房施設整備事業				●				●				●	●	●				D	融資比率:40%	熱供給事業法に基づく地域冷暖房施設防災型地域冷暖房施設
7	次世代都市整備事業	●													●				AB	基本計画策定費＝1/3設備費＝1/4	自然エネルギー活用システム 都市エネルギー活用システム
8	未利用エネルギー利用設備に対する税制上の特例措置					●	●		●										D	所得税または法人税の額から対象施設の取得価格額7%普通償却の他に対象設備の取得価格額30%	_____
9	港湾環境整備事業費補助	●	●												●				B	_____	港湾環境設備と一体に整備される電源供給施設等

フェーズについて
A:導入前の調査、計画等、情報収集、B:導入にかかる機器購入、C:導入後の実証研究、モニタリングや普及啓発等、D:税制、融資、E:その他

農林水産省による助成制度 (<http://www.maff.go.jp/>)

	事業名	太陽 光発 電	風力 発電	燃料 電池	太陽 熱	コジエ ネ	廃棄 物発 電・ 熱利	バイオ マス 発電・ 熱	クリエ ネ 自動 車	温度 差エネ	雪水 熱	水力 発電	地熱 発電	省エネ	対象事業者				フェーズ	補助率、融資額、融資率など	支援内容・内容
															地方 公共 団体	企業	NPO等	個人 その他			
1	食料流通活性化地域対策事業							●							●	●			A,B	_____	食品のリサイクル等の環境対策および流通の効率化に資するプロジェクトの検討・実施
2	食品流通構造改善施設整備事業							●							●	●			B	_____	事業活動に伴う環境負荷及び資源の有効活用を図るための食品残さなどのリサイクル促進
3	フードシステム連携強化・循環推進基盤整備事業							●							●	●			B	_____	有機性廃棄物の肥料化・飼料化等を併せて行うもの
4	畜産振興総合対策事業（ハード事業）							●							●	●			B	_____	家畜排泄物の適正な管理と土壌への還元などの有効利用の促進
5	畜産振興総合対策推進事業（ソフト事業）							●							●	●、			B	_____	家畜排泄物の適正な管理と土壌への還元などの有効利用の促進
6	資源循環型畜産確立対策事業（ハード事業）							●							●	●			B	_____	家畜排泄物の堆肥化施設、浄化処理施設、生ゴミと一体的に行う施設家畜は1000頭（豚換算）を上回っていること
7	離島・へき地電気導入事業	●	●	●		●		●							●				B	_____	離島などにおける発電設備不足の解消に資する機器の設置など
8	漁港整備事業	●	●		●			●		●	●	●	●		●				B	_____	漁港施設用電源に利用する自然エネルギー
9	漁業集落環境整備事業	●	●		●			●		●	●	●	●		●				B	補助：1/2	漁業集落廃水処理場、浄水場の維持運営のための電源として利用するもの
10	漁港漁村活性化対策事業	●	●		●			●		●	●	●	●		●				B	補助：1/2	環境負荷の低減を図るため、共同利用施設への電力供給にあてる
11	林業構造改善事業							●							●	●			B	_____	森林の適正管理、木材等の循環的利用を促進することを目的とした林道などの整備、高性能林業機械の導入
12	バイオマス活用フロンティア推進事業							●							●		●	●	A,B,C	_____	有機性資源の地域全体でのエネルギー、マテリアル活用における、ハード、ソフト面からの助成措置
13	林地残材活用機材整備							●							●	●	●		B	補助：1/2以内。ただし、機械並びにその附帯施設にあっては、1/3以内。	林地残材等の収集・運搬の効率化に資する機材等の整備を行う事業。交付対象は移動式木材破砕装置等の機械並びに附帯施設の整備費用。
14	木質バイオマスエネルギー供給施設整備							●							●	●	●		B	補助：1/2以内。ただし、機械並びにその附帯施設にあっては、1/3以内。	木質資源をバイオマスエネルギーとして活用するために必要な施設の整備を行う事業。交付対象はバイオマス発電施設、熱供給施設、ペレット製造施設等の供給施設並びに附帯施設の整備費用。
15	木質バイオマスエネルギー利用施設整備							●							●	●	●		B	補助：1/2以内。ただし、機械並びにその附帯施設にあっては、1/3以内。	公共施設等において、木質バイオマスを燃料として利用するために必要な施設の整備及び貸し付けようペレットストーブの導入を行う事業。交付対象は、木質バイオマス利用施設並びに附帯施設の整備費用

フェーズについて

A:導入前の調査、計画等、情報収集、B:導入にかかる機器購入、C:導入後の実証研究、モニタリングや普及啓発等、D:税制、融資、E:その他

須坂市地域新エネルギービジョン報告書

発 行 平成 18 年 2 月
須坂市総務部政策推進課
〒382-8511 須坂市大字須坂 1528 番地 1
電話 026-245-1400（代表）
ファクシミリ 026-246-0750
E-mail seisakusuishin@city.suzaka.nagano.jp
ホームページ <http://www.city.suzaka.nagano.jp/>