

第5章 町内のエネルギー消費量

1 エネルギー消費量の推計

(1) 電力消費量

- 電力消費量は、隠岐の島町における契約種別ごとの使用電力量に従って、町内における年間の消費電力量を把握します。

■ 平成17年度（2005年度） 隠岐の島町使用電力量（kWh/年）

区分		合計	
電 灯		47,322,924	
電 力	業務用電力	17,676,120	
	小 口	低圧電力	7,313,325
		高圧電力	7,772,198
		計	15,085,523
	その他	2,402,108	
	電力計	35,163,751	
電灯電力計		82,486,675	

*（平成18年8月/中国電力隠岐営業所提供）

1) 家庭部門

- 家庭部門の電力消費量は、隠岐の島町の使用電力量のうち、「電灯」の使用電力量とします。
 - * 「電灯」…住宅などで照明や一般の電気機器を使用する場合の契約種別
$$\begin{aligned} \text{電力消費量（家庭部門）} &= \text{「電灯」使用電力量} \times \text{発熱単位換算係数} \\ &= 47,322,924 \text{ kWh/年} \times 0.0036 \text{ GJ/kWh} \\ &= 170,363 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

2) 業務部門

- 業務部門の電力消費量は、隠岐の島町の使用電力量のうち、「業務用電力」と「低圧電力」の使用電力量とします。
 - * 「業務用電力」…事務所ビル・商業施設などで電気を使用する場合の標準的な契約種別
 - * 「低圧電力」…店舗や工場などで動力機器（業務用エアコン・ポンプ・工場のモーター等）を使用する場合の契約種別

$$\begin{aligned} \text{電力消費量（業務部門）} &= (\text{「業務用電力」使用電力量} + \text{「低圧電力」使用電力量}) \\ &\quad \times \text{発熱単位換算係数} \\ &= (17,676,120 \text{ kWh/年} + 7,313,325 \text{ kWh/年}) \\ &\quad \times 0.0036 \text{ GJ/kWh} \\ &= 89,962 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

3) 産業部門

- ・産業部門の電力消費量は、隠岐の島町の使用電力量のうち、「高圧電力」の使用電力量とします。

$$\begin{aligned}\text{電力消費量（産業部門）} &= \text{「高圧電力」使用電力量} \times \text{発熱単位換算係数} \\ &= 7,772,198 \text{ kWh/年} \times 0.0036 \text{ GJ/kWh} \\ &= 27,980 \text{ GJ/年}\end{aligned}$$

4) 「その他」の使用電力量

- ・隠岐の島町の使用電力量のうち、「その他」の使用電力量は、部門に区別できないため、電力消費量においては「その他」とします。

$$\begin{aligned}\text{電力消費量（「その他」）} &= \text{「その他」の使用電力量} \times \text{発熱単位換算係数} \\ &= 2,402,108 \text{ kWh/年} \times 0.0036 \text{ GJ/kWh} \\ &= 8,648 \text{ GJ/年}\end{aligned}$$

(2) ガス消費量

- ・ガス消費量は、隠岐の島町のガス供給事業者から提供された年間のLPガス⁸²の総販売量をもとに把握します。なお、部門ごとの内訳は、総合エネルギー統計による島根県の部門別LPガス消費量から部門別の県人口1人あたり消費量を求め、それに家庭部門は町の人口、業務部門は町の第3次産業⁸³人口、産業部門は町の第1次産業⁸⁴人口+第2次産業⁸⁵人口を乗じて総合エネルギー統計上の部門別消費量を求め、その部門別の割合を把握することで、推計します。

1) 部門ごとの使用量の推計

① 家庭部門

- ・隠岐の島町の家庭部門における総合エネルギー統計上のガス消費量は、島根県人口1人当たり消費量を原単位とし、隠岐の島町の人口を乗じて把握します。

原単位の算出は、総合エネルギー統計上の島根県の家庭部門におけるLPガス消費量を、島根県人口で割って求めます。

$$\begin{aligned}\text{島根県人口1人当たりのLPガス消費量} \\ &= \text{島根県の家庭部門におけるLPガス消費量} \div \text{島根県人口} \\ &= 37,599 \text{ t/年} \div 744,677 \text{ 人} \\ &= 0.05 \text{ t/年} \cdot \text{人}\end{aligned}$$

次に、上記で算出した島根県人口1人当たりのLPガス使用量と隠岐の島町の人口から、家庭部門における町内の総合エネルギー統計上の総使用量を推計します。

$$\begin{aligned}\text{家庭部門における町内の総LPガス使用量} \\ &= \text{島根県民1人当たりLPガス使用量} \times \text{隠岐の島町の人口}\end{aligned}$$

⁸² LPガス 一般にはプロパンガスと呼ばれ、石油生産、天然ガス生産および原油精製の過程等で産出されています。

⁸³ 第三次産業 金融業、不動産業、流通業、サービス業などがあります。

⁸⁴ 第一次産業 農業、林業、水産業などがあります。

⁸⁵ 第二次産業 製造業（工業）、建設業、鉱業などがあります。

$$= 0.05 \text{ t/年} \cdot \text{人} \times 17,075 \text{ 人}$$

$$= 853.8 \text{ t/年}$$

- * 島根県の家庭部門における年間の LP ガス消費量…37,599 t/年
出典：「総合エネルギー統計 2004 年度版」(経済産業省)
- * 島根県の人口…744,677 人 出典：「住民基本台帳」(平成 18 年 5 月/島根県)
- * 隠岐の島町の人口…17,075 人 出典：「町勢要覧 2006」(隠岐の島町)

② 業務部門

- ・ 隠岐の島町の業務部門における総合エネルギー統計上のガス消費量は、島根県の業務部門従業者（第 3 次産業人口）1 人当たり消費量を原単位とし、隠岐の島町の第 3 次産業人口を乗じて把握します。

原単位の算出は、総合エネルギー統計上の島根県の業務部門における LP ガス消費量を、島根県の第 3 次産業人口で割って求めます。

$$\begin{aligned} & \text{島根県の業務部門 従業者 1 人当たりの LP ガス消費量} \\ & = \text{島根県の業務部門における LP ガス消費量} \div \text{島根県の第 3 次産業人口} \\ & = 14,953 \text{ t/年} \div 216,769 \text{ 人} \\ & = 0.069 \text{ t/年} \cdot \text{人} \end{aligned}$$

次に、上記で算出した島根県の業務部門従業者 1 人当たりの LP ガス使用量と隠岐の島町の第 3 次産業人口から、業務部門における町内の総合エネルギー統計上の総使用量を推計します。

$$\begin{aligned} & \text{業務部門における町内の総 LP ガス使用量} \\ & = \text{島根県の業務部門従業者 1 人当たり LP ガス使用量} \\ & \quad \times \text{隠岐の島町の第 3 次産業人口} \\ & = 0.069 \text{ t/年} \cdot \text{人} \times 5,619 \text{ 人} \\ & = 387.7 \text{ t/年} \end{aligned}$$

- * 島根県の業務部門における年間 LP ガス消費量…14,953 t/年
出典：「総合エネルギー統計 2004 年度版」(経済産業省)
- * 島根県の第 3 次従業者…216,769 人 出典：「国勢調査」(平成 12 年/総務省)
- * 隠岐の島町の第 3 次従業者…5,619 人 出典：「町勢要覧 2006」(隠岐の島町)

③ 産業部門

- ・ 隠岐の島町の産業部門におけるガス消費量の割合は、島根県の産業部門従業者（第 1 次 + 第 2 次産業人口）1 人当たり消費量を原単位とし、隠岐の島町の産業部門従業者（第 1 次 + 第 2 次産業人口）で乗ずることによって求めます。

原単位の算出は、島根県の産業部門における LP ガス消費量を、島根県の第 1 次 + 第 2 次産業人口で割って求めます。

$$\begin{aligned} & \text{島根県の産業部門従業者 1 人当たりの LP ガス消費量} \\ & = \text{島根県の産業部門における LP ガス消費量} \div (\text{島根県の第 1 次} + \text{第 2 次産業人口}) \\ & = 14,626 \text{ t/年} \div 153,527 \text{ 人} \\ & = 0.095 \text{ t/年} \cdot \text{人} \end{aligned}$$

次に、島根県の産業部門従業者 1 人当たりの LP ガス使用量と島根県の第 1 次+第 2 次産業人口から、産業部門における町内の総使用量を推計します。

$$\begin{aligned} & \text{産業部門における町内の総 LP ガス使用量} \\ & = \text{島根県の産業部門 1 人当たり LP ガス使用量} \\ & \quad \times (\text{隠岐の島町の第 1 次産業人口} + \text{第 2 次産業人口}) \\ & = 0.095 \text{ t/年} \cdot \text{人} \times (1,155 \text{ 人} + 2,003 \text{ 人}) \\ & = 300.1 \text{ t/年} \end{aligned}$$

- * 島根県の産業部門における年間の LP ガス消費量…14,626 t/年
出典：「総合エネルギー統計」(経済産業省)
- * 島根県の第 1 次産業人口…40,896 人 出典：「国勢調査」(平成 12 年/総務省)
- * 島根県の第 2 次産業人口…112,631 人 出典：「国勢調査」(平成 12 年/総務省)
- * 隠岐の島町の第 1 次産業人口…1,155 人 出典：「町勢要覧 2006」(隠岐の島町)
- * 隠岐の島町の第 2 次産業人口…2,003 人 出典：「町勢要覧 2006」(隠岐の島町)

④ 部門ごとの LP ガス使用量・割合の推計

- ・以上により、総合エネルギー統計上の部門別総使用量及び使用量の割合は、以下の通りとなります。

家庭部門	： 853.8 t/年	(55.4 %)
業務部門	： 387.7 t/年	(25.2 %)
産業部門	： 300.1 t/年	(19.4 %)
部門合計	： 1541.6 t/年	(100.0 %)

2) 部門ごとの LP ガス消費量の推計

- ・隠岐の島町における年間の総販売量と、部門ごとの使用量の割合から、部門ごとの LP ガス消費量を把握します。

① 家庭部門

$$\begin{aligned} \text{家庭部門の LP ガス消費量} & = \text{年間総販売量} \times \text{LP ガス密度} \\ & \quad \times \text{使用量の割合 (家庭部門)} \\ & \quad \times \text{標準発熱量} \\ & = 749,185 \text{ m}^3/\text{年} \times 0.483 \text{ kg/m}^3 \\ & \quad \times 55.4 \% \times 0.0502 \text{ GJ/kg} \\ & = 10,064 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

② 業務部門

$$\begin{aligned} \text{業務部門の LP ガス消費量} & = \text{年間総販売量} \times \text{LP ガス密度} \\ & \quad \times \text{使用量の割合 (業務部門)} \\ & \quad \times \text{標準発熱量} \\ & = 749,185 \text{ m}^3/\text{年} \times 0.483 \text{ kg/m}^3 \\ & \quad \times 25.2 \% \times 0.0502 \text{ GJ/kg} \\ & = 4,578 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

③ 産業部門

$$\text{産業部門の LP ガス消費量} = \text{年間総販売量} \times \text{LP ガス密度}$$

$$\begin{aligned}
& \times \text{使用量の割合（産業部門）} \\
& \times \text{標準発熱量} \\
& = 749,185 \text{ m}^3/\text{年} \times 0.483 \text{ kg/m}^3 \\
& \quad \times 19.4 \% \times 0.0502 \text{ GJ/kg} \\
& = 3,524 \text{ GJ/年}
\end{aligned}$$

* 隠岐の島町の LP ガス年間総販売量…749,185 m³/年(平成 18 年 10 月)

(3) 燃料油消費量

- ・燃料消費量は、山陰タンク隠岐営業所から提供された年間の総販売量をもとに燃料油の消費量を把握します。なお、部門ごとの内訳は、アンケートによって得られた部門ごとの燃料使用料金から、部門ごとの燃料消費量の割合を求めることによって把握します。
- ・さらに、漁業で使用されている重油については漁業協同組合（隠岐西郷支所）から提供された年間の総消費量、航空機燃料については日本エアークミューターから提供された年間の総消費量から把握いたします。

a. ガソリン

1) 部門ごとの使用料金の推計

① 業務部門

- ・事業所用アンケートから回答を得た事業所のガソリン使用料金から、回答を得た事業所の従業者 1 人当たりの使用料金を推計します。

$$\begin{aligned}
& \text{回答を得た事業所の従業者 1 人当たりガソリン使用料金} \\
& = \text{総ガソリン使用料金（回答者）} \div \text{総従業者数（回答者）} \\
& = 323,772 \text{ 円} \div 162 \text{ 人} \\
& = 1,999 \text{ 円/人}
\end{aligned}$$

- ・次に、回答を得た事業所の従業者 1 人当たりのガソリン使用料金と隠岐の島町の業務部門従業者数（第 3 次産業人口）から、業務部門における町内の総使用料金を推計します。

$$\begin{aligned}
& \text{業務部門における町内の総ガソリン使用料金} \\
& = \text{回答を得た事業所の従業者 1 人当たりガソリン使用料金} \\
& \quad \times \text{第 3 次産業人口} \\
& = 1,999 \text{ 円/人} \times 5,619 \text{ 人} \\
& = 11,232,381 \text{ 円}
\end{aligned}$$

* 隠岐の島町の第 3 次産業人口…5,619 人 出典：「町勢要覧 2006」（隠岐の島町）

② 運輸部門

- ・家庭用及び事業所アンケートから回答を得た自動車（ガソリン車）のガソリン使用料金から、回答を得た自動車（ガソリン車）の 1 台当たりの使用料金を推計します。

$$\begin{aligned}
& \text{回答を得た自動車（ガソリン車）の 1 台当たりガソリン使用料金} \\
& = \text{総ガソリン使用料金（回答分）} \div \text{自動車（ガソリン車）台数（回答分）} \\
& = 5,507,256 \text{ 円} \div 472 \text{ 台} \\
& = 11,668 \text{ 円/台}
\end{aligned}$$

- ・次に、回答を得た自動車（ガソリン車）の 1 台当たりのガソリン使用料金と隠岐の島町の自動

車台数（ガソリン車）から、運輸部門における町内の総使用料金を推計します。

$$\begin{aligned} & \text{運輸部門における町内の総ガソリン使用料金} \\ & = \text{回答を得た自動車（ガソリン車）の1台当たりのガソリン使用料金} \\ & \quad \times \text{隠岐の島町の自動車台数（ガソリン車）} \\ & = 11,668 \text{ 円/台} \times 9,689 \text{ 台} \\ & = 113,051,252 \text{ 円} \end{aligned}$$

③ 部門ごとの使用料金・割合の推計

・以上により、部門ごとの総使用料金及び割合は、以下の通りとなります。

$$\begin{aligned} \text{業務部門} & : 11,232,381 \text{ 円 (9.0 \%)} \\ \text{運輸部門} & : 113,051,252 \text{ 円 (91.0 \%)} \\ \text{部門合計} & : 124,283,633 \text{ 円 (100.0 \%)} \end{aligned}$$

2) 部門ごとのガソリン消費量の推計

・隠岐の島町における年間の総販売量と、部門ごとの使用料金の割合から、部門ごとのガソリン消費量を把握します。

① 業務部門

$$\begin{aligned} \text{業務部門のガソリン消費量} & = \text{年間総販売量} \times \text{使用料金の割合（業務部門）} \\ & \quad \times \text{標準発熱量} \\ & = 6,414,000 \text{ ㍓/年} \times 9.0 \% \times 0.0346 \text{ GJ/㍓} \\ & = 19,973 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

② 運輸部門

$$\begin{aligned} \text{運輸部門のガソリン消費量} & = \text{年間総販売量} \times \text{使用料金の割合（運輸部門）} \\ & \quad \times \text{標準発熱量} \\ & = 6,414,000 \text{ ㍓/年} \times 91.0 \% \times 0.0346 \text{ GJ/㍓} \\ & = 201,951 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

* 隠岐の島町の年間ガソリン販売量…6,414,000 ㍓/年
(山陰タンク隠岐営業所提供)

b. 軽油

1) 部門ごとの使用料金の推計

① 家庭部門

・家庭用アンケートから回答を得た軽油使用料金から、回答を得た世帯の1人当たりの使用料金を推計します。

$$\begin{aligned} & \text{回答を得た世帯の1人当たり軽油使用料金} \\ & = \text{総軽油使用料金（回答者）} \div \text{総世帯人数（回答者）} \\ & = 14,000 \text{ 円} \div 848 \text{ 人} \\ & = 17 \text{ 円/人} \end{aligned}$$

・次に、回答を得た世帯の1人当たりの軽油使用料金と隠岐の島町の人口から、家庭部門におけ

る町内の総使用料金を推計します。

$$\begin{aligned} & \text{家庭部門における町内の総軽油使用料金} \\ & = \text{回答を得た1人当たり軽油使用料金} \times \text{隠岐の島町の人口} \\ & = 17 \text{ 円/人} \times 17,075 \text{ 人} \\ & = 290,275 \text{ 円} \end{aligned}$$

* 隠岐の島町の人口…17,075 人「町勢要覧 2006」(隠岐の島町)

② 業務部門

- ・事業所用アンケートから回答を得た事業所の軽油使用料金から、回答を得た事業所の従業者1人当たりの使用料金を推計します。

$$\begin{aligned} & \text{回答を得た事業所の従業者1人当たり軽油使用料金} \\ & = \text{総軽油使用料金(回答者)} \div \text{総従業者数(回答者)} \\ & = 313,600 \text{ 円} \div 162 \text{ 人} \\ & = 1,936 \text{ 円/人} \end{aligned}$$

- ・次に、回答を得た事業所の従業者1人当たりの軽油使用料金と隠岐の島町の業務部門従業者数(第3次産業人口)から、業務部門における町内の総使用料金を推計します。

$$\begin{aligned} & \text{業務部門における町内の総軽油使用料金} \\ & = \text{回答を得た事業所の従業者1人当たり軽油使用料金} \times \text{第3次産業人口} \\ & = 1,936 \text{ 円/人} \times 5,619 \text{ 人} \\ & = 10,878,384 \text{ 円} \end{aligned}$$

* 隠岐の島町の第3次産業人口…5,619 人「町勢要覧 2006」(隠岐の島町)

③ 運輸部門

- ・家庭用及び事業所アンケートから回答を得た自動車(ディーゼル車)の軽油使用料金から、回答を得た自動車(ディーゼル車)の1台当たりの使用料金を推計します。

$$\begin{aligned} & \text{回答を得た自動車(ディーゼル車)の1台当たり軽油使用料金} \\ & = \text{総軽油使用料金(回答分)} \div \text{自動車(ディーゼル車)台数(回答分)} \\ & = 1,211,530 \text{ 円} \div 44 \text{ 台} \\ & = 27,535 \text{ 円/台} \end{aligned}$$

- ・次に、回答を得た自動車(ディーゼル車)の1台当たりの軽油使用料金と隠岐の島町の自動車台数(ディーゼル車)から、運輸部門における町内の総使用料金を推計します。

$$\begin{aligned} & \text{運輸部門における町内の総軽油使用料金} \\ & = \text{回答を得た自動車(ディーゼル車)の1台当たりの軽油使用料金} \\ & \quad \times \text{隠岐の島町の自動車台数(ディーゼル車)} \\ & = 27,535 \text{ 円/台} \times 2,355 \text{ 台} \\ & = 64,844,925 \text{ 円} \end{aligned}$$

④ 部門ごとの使用料金・割合の推計

- ・以上により、部門ごとの総使用料金及び割合は、以下の通りとなります。

家庭部門 : 290,275 円 (0.4 %)
業務部門 : 10,878,384 円 (14.3 %)

運輸部門：64,844,925 円（85.3%）

部門合計：76,013,584 円（100.0%）

2) 部門ごとの軽油消費量の推計

- ・ 隠岐の島町における年間の総販売量と、部門ごとの使用料金の割合から、部門ごとの軽油消費量を把握します。

① 家庭部門

$$\begin{aligned} \text{家庭部門の軽油消費量} &= \text{年間総販売量} \times \text{使用料金の割合（家庭部門）} \\ &\quad \times \text{標準発熱量} \\ &= 5,637,000 \text{ ㍉/年} \times 0.4 \% \times 0.0382 \text{ GJ/㍉} \\ &= 861 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

② 業務部門

$$\begin{aligned} \text{業務部門の軽油消費量} &= \text{年間総販売量} \times \text{使用料金の割合（業務部門）} \\ &\quad \times \text{標準発熱量} \\ &= 5,637,000 \text{ ㍉/年} \times 14.3 \% \times 0.0382 \text{ GJ/㍉} \\ &= 30,793 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

③ 運輸部門

$$\begin{aligned} \text{運輸部門の軽油消費量} &= \text{年間総販売量} \times \text{使用料金の割合（運輸部門）} \\ &\quad \times \text{標準発熱量} \\ &= 5,637,000 \text{ ㍉/年} \times 85.3 \% \times 0.0382 \text{ GJ/㍉} \\ &= 183,679 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

* 隠岐の島町の年間軽油消費量…5,637,000 ㍉/年（山陰タンク隠岐営業所提供）

c. 灯油

1) 部門ごとの使用料金の推計

① 家庭部門

- ・ 家庭用アンケートから回答を得た灯油使用料金から、回答を得た世帯の1人当たりの使用料金を推計します。

$$\begin{aligned} &\text{回答を得た世帯の1人当たり灯油使用料金} \\ &= \text{総灯油使用料金（回答者）} \div \text{総世帯人数（回答者）} \\ &= 1,711,254 \text{ 円} \div 848 \text{ 人} \\ &= 2,018 \text{ 円/人} \end{aligned}$$

- ・ 次に、回答を得た世帯の1人当たりの灯油使用料金と隠岐の島町の人口から、家庭部門における町内の総使用料金を推計します。

$$\begin{aligned} &\text{家庭部門における町内の総灯油使用料金} \\ &= \text{回答を得た1人当たり灯油使用料金} \times \text{隠岐の島町の人口} \\ &= 2,018 \text{ 円/人} \times 17,075 \text{ 人} \\ &= 34,457,350 \text{ 円} \end{aligned}$$

* 隠岐の島町の人口…17,075 人 出典：「町勢要覧 2006」（隠岐の島町）

② 業務部門

- ・事業所用アンケートから回答を得た事業所の灯油使用料金から、回答を得た事業所の従業者 1 人当たりの使用料金を推計します。

$$\begin{aligned} & \text{回答を得た事業所の従業者 1 人当たり灯油使用料金} \\ & = \text{総灯油使用料金 (回答者)} \div \text{総従業者数 (回答者)} \\ & = 319,127 \text{ 円} \div 162 \text{ 人} \\ & = 1,970 \text{ 円/人} \end{aligned}$$

- ・次に、回答を得た事業所の従業者 1 人当たりの灯油使用料金と隠岐の島町の業務部門従業者数（第 3 次産業人口）から、業務部門における町内の総使用料金を推計します。

$$\begin{aligned} & \text{業務部門における町内の総灯油使用料金} \\ & = \text{回答を得た事業所の従業者 1 人当たり灯油使用料金} \times \text{第 3 次産業人口} \\ & = 1,970 \text{ 円/人} \times 5,619 \text{ 人} \\ & = 11,069,430 \text{ 円} \end{aligned}$$

* 隠岐の島町の第 3 次産業人口…5,619 人 「町勢要覧 2006」（隠岐の島町）

③ 産業部門

- ・事業所用アンケートから回答を得た事業所の灯油使用料金から、回答を得た事業所の従業者 1 人当たりの使用料金を推計します。

$$\begin{aligned} & \text{回答を得た事業所の従業者 1 人当たり灯油使用料金} \\ & = \text{総灯油使用料金 (回答者)} \div \text{総従業者数 (回答者)} \\ & = 122,050 \text{ 円} \div 48 \text{ 人} \\ & = 2,543 \text{ 円/人} \end{aligned}$$

- ・次に、回答を得た事業所の従業者 1 人当たりの灯油使用料金と隠岐の島町の産業部門従業者数（第 1 次及び第 2 次産業人口）から、産業部門における町内の総使用料金を推計します。

$$\begin{aligned} & \text{産業部門における町内の総灯油使用料金} \\ & = \text{回答を得た事業所の従業者 1 人当たり灯油使用料金} \\ & \quad \times (\text{第 1 次産業人口} + \text{第 2 次産業人口}) \\ & = 2,543 \text{ 円/人} \times (1,155 \text{ 人} + 2,003 \text{ 人}) \\ & = 8,030,794 \text{ 円} \end{aligned}$$

* 隠岐の島町の第 1 次産業人口…1,155 人 出典：「町勢要覧 2006」（隠岐の島町）

* 隠岐の島町の第 2 次産業人口…2,003 人 出典：「町勢要覧 2006」（隠岐の島町）

④ 部門ごとの使用料金・割合の推計

- ・以上により、部門ごとの総使用料金及び割合は、以下の通りとなります。

家庭部門	34,457,350 円 (64.3 %)
業務部門	11,069,430 円 (20.7 %)
産業部門	8,030,794 円 (15.0 %)
部門合計	53,557,574 円 (100.0 %)

2) 部門ごとの灯油消費量の推計

- ・ 隠岐の島町における年間の総販売量と、部門ごとの使用料金の割合から、部門ごとの灯油消費量を把握します。

① 家庭部門

$$\begin{aligned}
 \text{家庭部門の灯油消費量} &= \text{年間総販売量} \times \text{使用料金の割合 (家庭部門)} \\
 &\quad \times \text{標準発熱量} \\
 &= 4,156,000 \text{ l/年} \times 64.3 \% \times 0.0367 \text{ GJ/l} \\
 &= 98,074 \text{ GJ/年}
 \end{aligned}$$

② 業務部門

$$\begin{aligned}
 \text{業務部門の灯油消費量} &= \text{年間総販売量} \times \text{使用料金の割合 (業務部門)} \\
 &\quad \times \text{標準発熱量} \\
 &= 4,156,000 \text{ l/年} \times 20.7 \% \times 0.0367 \text{ GJ/l} \\
 &= 31,573 \text{ GJ/年}
 \end{aligned}$$

③ 産業部門

$$\begin{aligned}
 \text{産業部門の灯油消費量} &= \text{年間総販売量} \times \text{使用料金の割合 (産業部門)} \\
 &\quad \times \text{標準発熱量} \\
 &= 4,156,000 \text{ l/年} \times 15.0 \% \times 0.0367 \text{ GJ/l} \\
 &= 22,879 \text{ GJ/年}
 \end{aligned}$$

* 隠岐の島町の年間灯油消費量… 4,156,000 l/年 (山陰タンク隠岐営業所提供)

d. 重油

- ・ 重油については、年間の総販売量を運輸部門の消費量とします。
- ・ また、漁業で使用されている重油については産業部門の消費量とします。

① 産業部門

$$\begin{aligned}
 \text{産業部門の重油消費量} &= \text{漁協組合の年間重油消費量} \times \text{標準発熱量} \\
 &= 5,200,803 \text{ l/年} \times 0.0391 \text{ GJ/l} \\
 &= 203,351 \text{ GJ/年}
 \end{aligned}$$

* 漁協組合の年間重油消費量…5,200,803 l/年 (漁協隠岐西郷支局提供)

② 運輸部門

$$\begin{aligned}
 \text{運輸部門の重油消費量} &= \text{年間総販売量} \times \text{標準発熱量} \\
 &= 2,707,000 \text{ l/年} \times 0.0391 \text{ GJ/l} \\
 &= 105,844 \text{ GJ/年}
 \end{aligned}$$

* 隠岐の島町の年間重油販売量… 2,707,000 l/年 (山陰タンク隠岐営業所提供)

e. 航空機燃料

$$\begin{aligned}\text{年間の航空機燃料} &= \text{隠岐の島町の年間航空機燃料消費量} \times \text{標準発熱量} \\ &= 312,670 \text{ l/年} \times 0.0367 \text{ GJ/l} \\ &= 11,475 \text{ GJ/年}\end{aligned}$$

* 隠岐の島町の年間航空機燃料消費量…312,670 l/年 (JAL 隠岐営業所提供)

(4) 新エネルギー量

1) 太陽光発電

- ・町の家庭用・事業所用アンケートにおいて太陽光発電設備の設置状況調査を実施したところ、普及率は家庭部門が2%、業務部門で8%、産業部門で0%です。
- ・この太陽光発電の普及率から、隠岐の島町の各部門の太陽光需要量を試算します。
- ・家庭部門は太陽光発電設備の集熱板面積 36 m²と発電効率 0.065 を用い、産業部門、業務部門は集熱板面積 90 m²と発電効率 0.065 を用います。

① 家庭部門

$$\begin{aligned}\text{太陽光需要量} &= \text{最適角平均日射量}^{86} \text{ (年間)} \\ &\quad \times \text{太陽光パネルの設置数 (世帯・事業所数} \times \text{普及率)} \\ &\quad \times \text{太陽光パネルの面積} \\ &\quad \times \text{発電機のエネルギー変換効率} \times 365 \times \text{発熱単位換算係数}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{家庭部門の太陽光需要量} &= 3.8 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{日} \times 365 \text{ 日/年} \times 7,362 \text{ 世帯} \times 2\% \times 36 \text{ m}^2 \\ &\quad \times 0.065 \times 0.0036 \text{ GJ/kWh} \\ &= 1,720 \text{ GJ/年}\end{aligned}$$

② 業務部門

$$\begin{aligned}\text{事業所の太陽光需要量} &= 3.8 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{日} \times 365 \text{ 日/年} \times 833 \text{ 事業所} \times 8\% \times 90 \text{ m}^2 \\ &\quad \times 0.065 \times 0.0036 \text{ GJ/kWh} \\ &= 1,947 \text{ GJ/年}\end{aligned}$$

- * 最適角平均日射量… 3.8 kWh/m²・日
出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * 世帯数…7,362 世帯数
出典：「町勢要覧 2006」(隠岐の島町)
- * 事業所数…833 事業所数
出典：「事業所・企業統計」(平成 16 年/総務省)
- * 太陽光パネルの面積 (住宅) …36 m² (4 kWh 級)
出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * 太陽光パネルの面積 (事業所) …90 m² (10 kWh 級)
出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * 発電機のエネルギー変換効率…0.065
出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)

2) 太陽熱利用

- ・家庭用・事業者用アンケートにおいて太陽熱温水器の設置状況を把握したところ、普及率は家庭部門が19%、産業部門及び業務部門が0%です。

⁸⁶ 最適傾斜角日射量 最大日射量を得られる設置傾斜角における直達日射量のことです。

- ・太陽熱利用については、アンケートで把握した太陽熱温水器の普及率から、家庭部門の太陽熱需要量を推計します。

$$\begin{aligned}
 \text{家庭部門の太陽熱需要量} &= \text{最適角平均日射量 (年間)} \\
 &\quad \times \text{集熱パネルの設置数 (世帯数} \times \text{普及率)} \\
 &\quad \times \text{集熱パネルの面積} \times \text{集熱効率} \\
 &\quad \times \text{発熱単位換算係数} \\
 &= 3.8 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{日} \times 365 \text{ 日/年} \times 7,362 \text{ 世帯} \times 19 \% \\
 &\quad \times 3 \text{ m}^2 \times 0.4 \times 0.0036 \text{ GJ/kWh} \\
 &= 8,381 \text{ GJ/年}
 \end{aligned}$$

- * 最適角平均日射量 … 3.8 kWh/m²・日
出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * 世帯数 … 7,362 世帯
出典：「町勢要覧 2006」(隠岐の島町)
- * 集熱パネルの面積 (住宅) … 3 m²
出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * 集熱効率 … 0.4
出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)

2 二酸化炭素排出量

- ・隠岐の島町のエネルギー消費起源別によるCO₂排出量を以下にまとめます。

■ 隠岐の島町の各部門における二酸化炭素発生量

区分	民生		小計	産業	運輸	その他	合計	
	家庭	業務						
電力 (CO ₂ -t/年)	17,888	9,962	27,850	2,938	—	908	31,696	
ガス (CO ₂ -t/年)	602	274	876	211	—	—	1,087	
燃料油	ガソリン (CO ₂ -t/年)	—	1,340	—	13,551	—	14,891	
	軽油 (CO ₂ -t/年)	59	2,112	—	12,600	—	14,771	
	灯油 (CO ₂ -t/年)	6,649	2,141	8,790	1,551	—	10,341	
	重油 (CO ₂ -t/年)	—	—	—	14,092	7,102	—	21,194
	航空機燃料 (CO ₂ -t/年)	—	—	—	—	724	—	724
合計 (CO ₂ -t/年)	25,198	15,829	41,027	18,792	33,977	908	94,704	

- ・二酸化炭素排出量は、各消費エネルギーに二酸化炭素係数を乗じて算出します。

■ エネルギー種別二酸化炭素係数

エネルギー種別	単位	二酸化炭素係数	
石油製品	ガソリン	t-CO ₂ / GJ	0.0671
	灯油	t-CO ₂ / GJ	0.0678
	軽油	t-CO ₂ / GJ	0.0686
	A重油	t-CO ₂ / GJ	0.0693
	ジェット燃料油	t-CO ₂ / GJ	0.0671
	LPG	t-CO ₂ / GJ	0.0598
電力	t-CO ₂ / kWh	0.000378	

第6章 新エネルギー賦存量

1 新エネルギー賦存量の推計

(1) 太陽光発電

① 潜在賦存量

- ・潜在賦存量は、隠岐の島町の地表面に受ける太陽エネルギーの総量から推計します。

$$\begin{aligned} \text{潜在賦存量} &= \text{日射面積（隠岐の島町の面積）} \times \text{最適角平均日射量}^{87} \text{（年間）} \\ &\quad \times \text{発熱単位換算係数} \\ &= 242,970,000 \text{ m}^2 \times 3.8 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{日} \times 365 \text{ 日/年} \\ &\quad \times 0.0036 \text{ GJ/kWh} \\ &= 1,213,197,804 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

* 隠岐の島町の面積…242.97 km²

出典：「町勢要覧 2006」（隠岐の島町）

* 最適角平均日射量…3.8 kWh/ m²・日

出典：「新エネルギーガイドブック」（NEDO）

② 最大可採量

- ・最大可採量は、隠岐の島町の建物において、屋根・屋上の南側半面に太陽電池パネルを設置した場合に得られる太陽エネルギーの総量とします。
- ・屋根、屋上の面積は建築面積と同様に想定します。

$$\begin{aligned} \text{最大可採量} &= \text{日射面積（隠岐の島町の建築面積）} \times \text{最適角平均日射量（年間）} \\ &\quad \times \text{発電機のエネルギー変換効率} \times \text{発熱単位換算係数} \\ &= (1,047,709 \times 1/2) \text{ m}^2 \times 3.8 \text{ kWh/ m}^2 \cdot \text{日} \times 365 \text{ 日/年} \times 0.065 \\ &\quad \times 0.0036 \text{ GJ/kWh} \\ &= 170,021 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

* 隠岐の島町の建築面積…1,047,709 m²

出典：「家屋課税台帳(官公署施設を除く)」(平成18年8月)

* 最適角平均日射量…3.8 kWh/ m²・日

出典：「新エネルギーガイドブック」（NEDO）

* 発電機のエネルギー変換効率…0.065

出典：「新エネルギーガイドブック」（NEDO）

③ 利用可能量

- ・利用可能量は、隠岐の島町の住宅・事業所の屋根・屋上に太陽電池パネルを設置した場合に得られる太陽エネルギーの総量とします。
- ・なお、太陽電池パネルの設置数は、アンケート調査結果にもとづき既設数及び将来設置意向者数から設置割合を想定し、設定します。

⁸⁷ 最適傾斜角日射量 最大日射量を得られる設置傾斜角における直達日射量のことです。

$$\begin{aligned} \text{利用可能量} &= \text{最適角平均日射量 (年間)} \times 365 \\ &\quad \times \text{太陽電池パネルの設置数 (世帯・事業所数} \times \text{想定設置割合)} \\ &\quad \times \text{太陽電池パネルの面積} \\ &\quad \times \text{発電機のエネルギー変換効率} \times \text{発熱単位換算係数} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{住宅の利用可能量} &= 3.8 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{日} \times 365 \text{ 日/年} \\ &\quad \times 7,362 \text{ 世帯} \times 62 \% \\ &\quad \times 36 \text{ m}^2 \\ &\quad \times 0.065 \times 0.0036 \text{ GJ/kWh} \\ &= 53,331 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{事業所の利用可能量} &= 3.8 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{日} \times 365 \text{ 日/年} \\ &\quad \times 1,086 \text{ 事業所} \times 24 \% \\ &\quad \times 90 \text{ m}^2 \\ &\quad \times 0.065 \times 0.0036 \text{ GJ/kWh} \\ &= 7,613 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{隠岐の島町の利用可能量} &= \text{住宅の利用可能量} + \text{事業所の利用可能量} \\ &= 60,944 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

- * 最適角平均日射量 … 3.8 kWh/ m²・日
出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * 世帯数…7,362 世帯数 出典：「町勢要覧 2006」(隠岐の島町)
- * 事業所数…1,086 事業所数 (商工会調べ)
- * 太陽光発電機の設置割合…アンケート調査結果 (平成 18 年 9 月)

	設置率	将来設置意向	想定設置割合
家庭	2 %	60 %	62 %
事業所	8 %	16 %	24 %

- * 太陽光パネルの面積 (住宅) …36 m² (4 kWh 級)
出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * 太陽光パネルの面積 (事業所) …90 m² (10 kWh 級)
出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * 発電機のエネルギー変換効率 …0.065
出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)

(2) 太陽熱利用

① 潜在賦存量

- ・潜在賦存量は、隠岐の島町の地表面に受ける太陽エネルギーの総量から推計します。

$$\begin{aligned} \text{潜在賦存量} &= \text{日射面積 (隠岐の島町の面積)} \times \text{最適角平均日射量 (年間)} \\ &\quad \times \text{発熱単位換算係数} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 242,970,000 \text{ m}^2 \times 3.8 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{日} \times 365 \text{ 日/年} \\ &\quad \times 0.0036 \text{ GJ/kWh} \\ &= 1,213,197,804 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

- * 隠岐の島町の面積…242.97 km²

出典：「町勢要覧 2006」（隠岐の島町）

* 最適角平均日射量…3.8 kWh/年

出典：「新エネルギーガイドブック」（NEDO）

② 最大可採量

- ・最大可採量は、隠岐の島町の建物において、屋根・屋上の南側半面に太陽熱パネルを設置した場合に得られる太陽エネルギーの総量とします。
- ・屋根、屋上の面積は隠岐の島町の建築面積と同様に想定します。

$$\begin{aligned} \text{最大可採量} &= \text{日射面積（隠岐の島町の建築面積）} \\ &\quad \times \text{最適角平均日射量（年間）} \\ &\quad \times \text{集熱効率} \times \text{発熱単位換算係数} \\ &= (1,047,709/2) \text{ m}^2 \\ &\quad \times 3.8 \text{ kWh/ m}^2 \cdot \text{日} \times 365 \text{ 日/年} \\ &\quad \times 0.4 \times 0.0036 \text{ GJ/kWh} \\ &= 1,046,284 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

* 隠岐の島町の建築面積…1,047,709 m²

出典：「家屋課税台帳(官公署施設を除く)」(平成18年8月)

* 最適角平均日射量…3.8 kWh/ m²・日

出典：「新エネルギーガイドブック」（NEDO）

* パネルの集熱効率…0.4

出典：「新エネルギーガイドブック」（NEDO）

③ 利用可能量

- ・利用可能量は、隠岐の島町の住宅・事業所の屋根・屋上に太陽熱パネルを設置した場合に得られる太陽エネルギーの総量とします。
- ・なお、太陽熱パネルの設置数は、アンケート調査結果にもとづき既設数及び将来設置意向者数から設置割合を想定し、設定します。

$$\begin{aligned} \text{利用可能量} &= \text{最適角平均日射量（年間）} \\ &\quad \times \text{集熱パネルの設置数（世帯数・事業所数} \times \text{想定設置割合）} \\ &\quad \times \text{集熱パネルの面積} \\ &\quad \times \text{集熱効率} \times \text{発熱単位換算係数} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{住宅の利用可能量} &= 3.8 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{日} \times 365 \text{ 日/年} \times 7,362 \text{ 世帯} \times 67 \% \times 3 \text{ m}^2 \\ &\quad \times 0.4 \times 0.0036 \text{ GJ/kWh} \\ &= 29,555 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{事業所の利用可能量} &= 3.8 \text{ kWh/m}^2/\text{日} \times 365 \text{ 日/年} \times 1086 \text{ 事業所} \times 24 \% \times 7.5 \text{ m}^2 \\ &\quad \times 0.4 \times 0.0036 \text{ GJ/kWh} \\ &= 3,904 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{隠岐の島町の利用可能量} &= (\text{住宅の利用可能量}) + (\text{事業所の利用可能量}) \\ &= 33,459 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

* 最適角平均日射量… 3.8 kWh/ m²・日

出典：「新エネルギーガイドブック」（NEDO）

- * 世帯数…7,362 世帯数
出典：「町勢要覧 2006」（隠岐の島町）
- * 事業所数…1,086 事業所数（商工会調べ）

- * 太陽熱の設置割合…アンケート調査結果（平成 18 年 9 月）

	設置率	将来設置意向	想定設置割合
家庭	19 %	48 %	67 %
事業所	0 %	24 %	24 %

- * 太陽熱パネルの面積（住宅）…3 m²
出典：「新エネルギーガイドブック」（NEDO）
- * 太陽熱パネルの面積（事業所）…7.5 m²
出典：「新エネルギーガイドブック」（NEDO）
- * パネルの集熱効率…0.4 出典：「新エネルギーガイドブック」（NEDO）

(3) 風力エネルギー

① 潜在賦存量

- ・潜在賦存量は、隠岐の島町に吹く風の累積量と考えられますが、このデータは得られていないため、ここでは推計しません。

② 最大可採量

- ・最大可採量は、隠岐の島町の風力発電に可能であるとされる平均風速 4.0 m/s 以上（風力発電に適するのは 5.0 m/s 以上）の地域に、一般的に検討されている 600 kw 級風車を設置した場合の発電電力量とします。
- ・最大可採量の推計は、まず風車の設置可能風車台数を設定し、風況に対応した発電電力量を乗じて算出します。

風車の設置台数＝町内の風況面積÷風車 1 台の占有面積

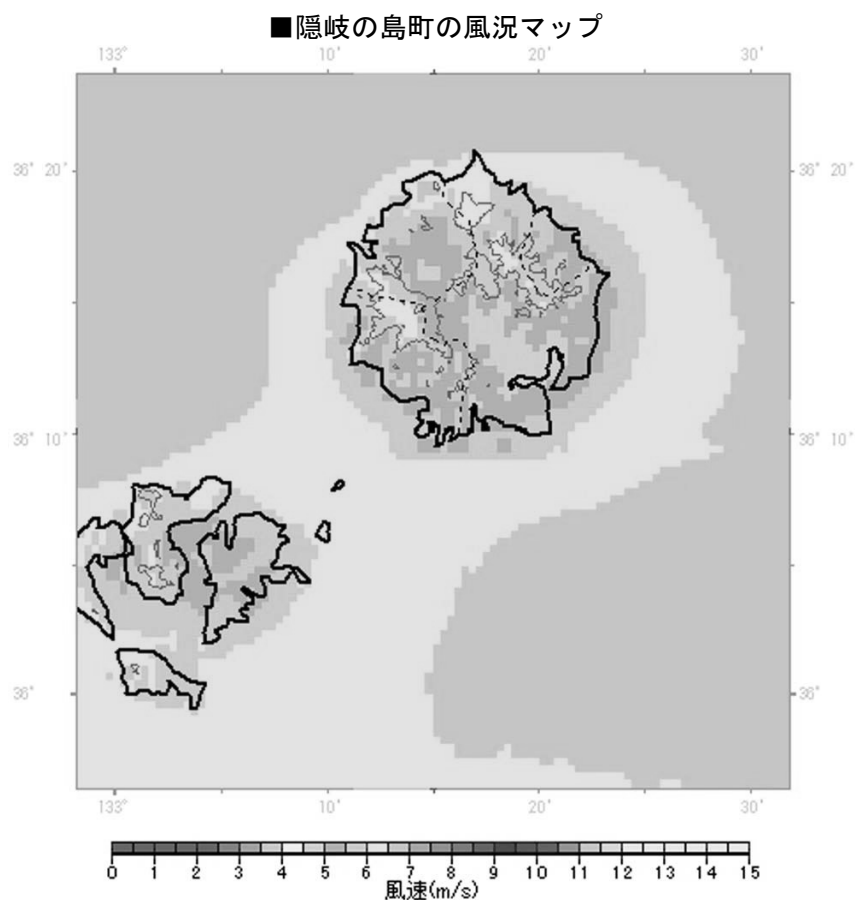
風速 4 ～ 5 m/s の面積÷風車 1 台の占有面積＝28 km²÷0.25 km²＝ 112 台

風速 5 ～ 6 m/s の面積÷風車 1 台の占有面積＝189 km²÷0.25 km²＝756 台

風速 6 ～ 7 m/s の面積÷風車 1 台の占有面積＝24 km²÷0.25 km²＝96 台

* 風車 1 台の占有面積…0.25 km² 出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)

* 隠岐の島町の風況…出典：「風況マップ⁸⁸平成 16 年」(NEDO)



⁸⁸ 風況マップ 1994年にNEDOにより作成された、わが国全域の年平均風速を表示した地図です。

$$\begin{aligned}
\text{最大可採量} &= \text{風力規模ごとの発電電力量} \times \text{風車設置台数} \\
&\quad \times \text{発熱単位換算係数} \\
&= 414 \text{ MWh/台} \cdot \text{年} \times 112 \text{ 台 (風速 4} \sim 5 \text{ m/s)} \\
&\quad + 819 \text{ MWh/台} \cdot \text{年} \times 756 \text{ 台 (風速 5} \sim 6 \text{ m/s)} \\
&\quad + 1,295 \text{ MWh/台} \cdot \text{年} \times 96 \text{ 台 (風速 6} \sim 7 \text{ m/s)} \\
&= 789,852 \text{ MWh/年} \times 3.6 \text{ GJ/MWh} \\
&= 2,843,467 \text{ GJ/年}
\end{aligned}$$

* 風力規模（600kW）毎の発電電力量…出典：「新エネルギーガイドブック」（NEDO）

風速 4 m/s… 414 MWh , 風速 5 m/s…819 MWh , 風速 6 m/s…1,295 MWh

③ 利用可能量

- ・利用可能量は、実際に風車を設置した場合を想定し、その際に得られる発電電力量とします。
- ・事業目的で風力発電の導入を考える場合、風力発電を経済的に建設・維持していくためには、主に以下の条件が必要とされています。

- 隣接した道路があること
- 系統連携するための施設⁸⁹が隣接すること

以上の条件を考慮すると、町内では、横尾山（標高 572 m）とすでに風車が既設されている大峯山（標高 508 m）に増設するとして、計 2 箇所の設置箇所の候補が挙げられます。ここに 600kW 級の風車を 2 基設置すると想定し、利用可能量を算出します。

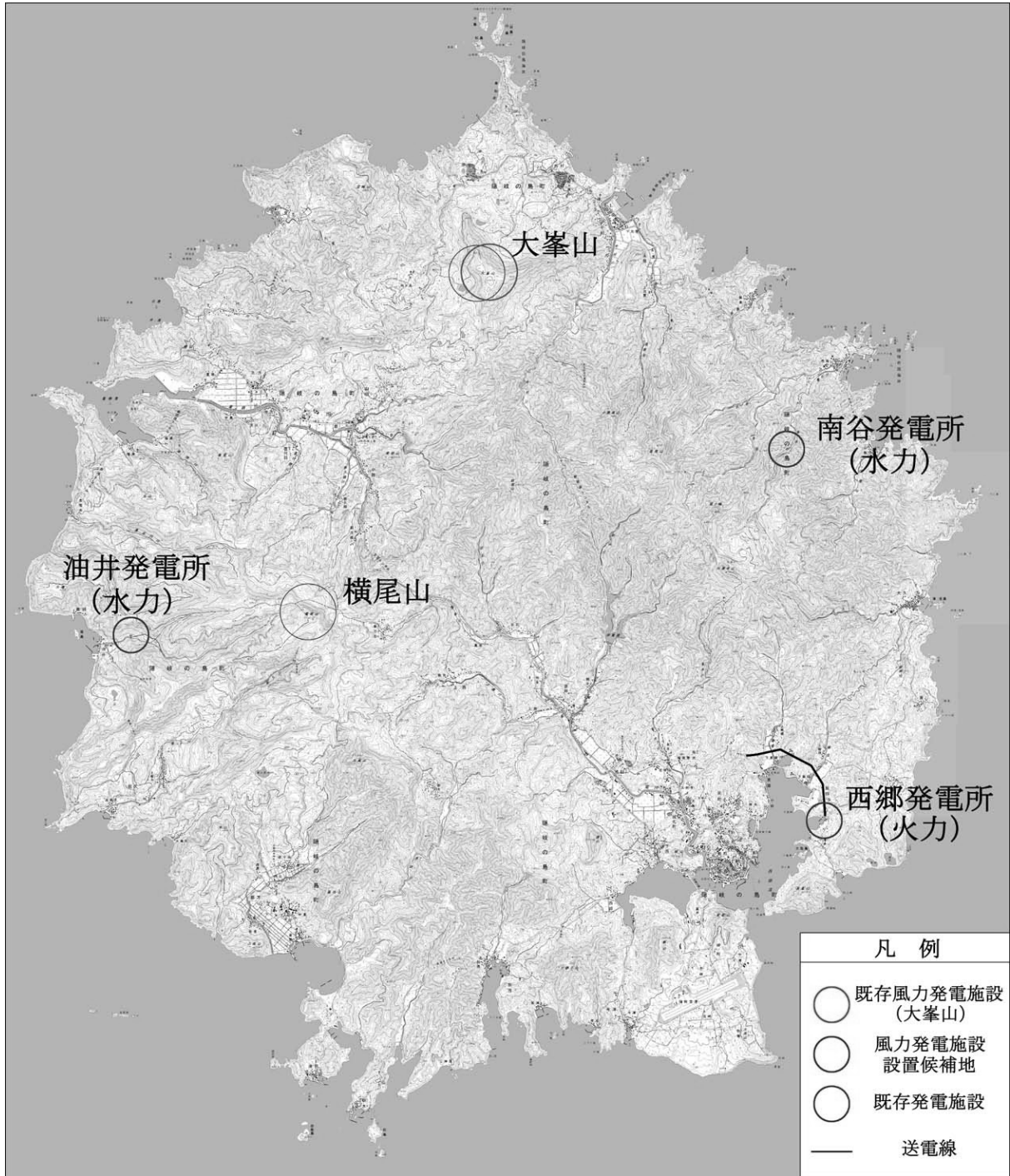
$$\begin{aligned}
\text{利用可能量} &= \text{発電電力量} \times \text{設置可能風車台数} \times \text{発熱単位換算係数} \\
&= 1,295 \text{ MWh} \times 2 \text{ 台} \\
&= 2,590 \text{ MWh} \times 3.6 \text{ GJ/MWh} \\
&= 9,324 \text{ GJ/年}
\end{aligned}$$

* 「風力規模（600kW）毎の発電電力量」出典：「新エネルギーガイドブック」（NEDO）

風速 6 m/s…1,295 MWh

⁸⁹ 系統連携施設 電力系統相互間を送電線、変圧器および交直変換設備などで連系させる電力設備施設です。

■ 想定した風車設定場所



(4) バイオマスエネルギー

1) 木質（燃焼利用）

① 潜在賦存量

- ・潜在賦存量は、町内における年間の森林の成長量⁹⁰分の木材を燃焼利用したときの発熱量⁹¹として、推計します。

$$\begin{aligned} \text{潜在賦存量} &= \text{森林の成長量} \times \text{木材比重} \times \text{低位発熱量}^{92} \times \text{発熱単位換算係数} \\ &= 85,000 \text{ m}^3/\text{年} \times 500 \text{ kg/m}^3 \times 2,200 \text{ kcal} \times 0.00000418 \text{ GJ/kcal} \\ &= 390,830 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

- * 木材成長量…85,000 m³/年 出典：「森林資源関係資料」（島根県森林整備課）
- * 木材比重…500 kg/m³ 出典：「新エネルギーガイドブック」（NEDO）
- * 木材の低位発熱量…2,200 kcal/kg

② 最大可採量

- ・最大可採量は、木協廃材、林地残材⁹³、製材所廃材、建築廃材を焼却利用したときの発熱量として推計します。
- ・また、木協廃材はヒアリングで把握し、林地残材は木材蓄積量から推計し、製材所廃材と建築廃材は、島根県バイオマス総合活用計画をもとに推計します。
- ・なお、燃焼した木材はボイラーによる熱利用と発電利用の2通りで推計を行います。

□ 木協廃材発生量

- ・木協の廃材の年間発生量は、ヒアリングすることによって把握しました。

■ 木協廃材の年間発生量

	年間切り出し量 (m ³)	廃材発生率 (%)	製材所廃材発生量 (m ³)
スギ・ヒノキ	1,612	60.0	967
マツ類	2,327	40.0	931
その他（広葉樹など）	64	50.0	32
合計	4,003	—	1,930

□ 林地残材発生量

- ・林地残材発生量は、森林の再生・維持を考慮して50年生以上の樹木の伐採にともなって発生する林地残材を推計します。林地残材の発生量の算出は、伐採量に林地残材発生率を乗じて推計します。

⁹⁰ 森林成長量 樹木が炭酸同化作用により根、幹、枝に蓄積する有機物等の量のことです。

⁹¹ 発熱量 一定単位の量が、完全燃焼することによって発生する熱量を指します。

⁹² 低位発熱量 バイオマスの総熱量からバイオマスに含まれる水分の蒸発に必要な熱や蒸発潜熱を差し引いた熱量です。

⁹³ 林地残材 立ち木伐採後の根株や森林の維持・管理や、宅地開発等の際に行われる間伐・伐採によって発生する間伐材等の木材です。

■林地残材の発生率

区分		林地残材発生率 (%)			
		末木	枝条	その他残材	計
主伐	スギ、ヒノキ	2.0	8.0	5.0	15.0
	マツ類	3.0	11.0	5.0	19.0
	その他・針葉樹	3.0	16.0	5.0	24.0
	広葉樹	5.0	20.0	10.0	35.0
間伐・除伐	間伐材	2.0	8.0	35.8	45.8

出典：「廃棄物処理・再資源化ハンドブック」（平成5年 / 建設産業調査会）

■隠岐の島町の林地残材発生量

	蓄積量 (m ³)		林地残材 (m ³)			間伐材 (m ³)			計
		50年以上の蓄積量	末木	枝条	その他残材	末木	枝条	その他残材	
スギ・ヒノキ	2,198,947	1,069,688	21,394	85,575	53,484	21,394	85,575	382,948	650,370
マツ類	2,019,419	1,237,770	37,133	136,155	61,889	24,755	99,022	443,122	802,075
その他針葉樹	17,924	12,900	387	2,064	645	258	1,032	4,618	9,004
広葉樹	971,794	755,683	37,784	151,137	75,568	15,114	60,455	270,535	610,593
合計	5,208,084	3,080,044	96,698	374,930	191,586	61,521	246,083	1,101,223	2,072,042
1年間の伐採量 (50年周期)	104,162	61,601	1,934	7,499	3,832	1,230	4,922	22,024	41,441

*木協の切り出し量は差し引いてあります。

$$\text{最大可採量} = (\text{林地残材発生量} + \text{木協廃材発生量}) \times \text{木材比重} \times \text{低位発熱量} \times \text{システム効率} \times \text{発熱単位換算係数}$$

$$+ (\text{製材所廃材発生量} + \text{建築廃材発生量}) \times \text{高位発熱量}^{94} \times \text{システム効率} \times \text{発熱単位換算係数}$$

$$= (41,441 \text{ m}^3/\text{年} + 1930 \text{ m}^3/\text{年}) \times 500 \text{ kg/m}^3 \times 2,200 \text{ kcal/kg} \times \text{ボイラー効率:}0.8 \text{ 発電効率:}0.2 \times 0.00000418 \text{ GJ/kcal}$$

$$+ (1,638,300 \text{ kg/年} + 1,002,000 \text{ kg/年}) \times 5,000 \text{ kcal/kg} \times \text{ボイラー効率:}0.8 \text{ 発電効率:}0.2 \times 0.00000418 \text{ GJ/kcal}$$

$$= 203,681 \text{ GJ/年 (ボイラー)、} 50,920 \text{ GJ/年 (発電)}$$

* 木材比重…500 kg/m³ 出典：「新エネルギーガイドブック」（NEDO）

* 製材業所廃材発生量…1,638,300 kg/年

出典：「島根県バイオマス総合活用計画」（平成16年3月/島根県）

* 建築廃材発生量…1,002,000 kg/年

⁹⁴ 高位発熱量 燃焼により生じた水分が凝集し、水(液体)となるまでに放出する熱量で総熱量ともいわれます。

出典：「島根県バイオマス総合利活用計画」（平成16年3月/島根県）

* 木材の低位発熱量…2,200 kcal/kg

* 木材の高位発熱量…5,000 kcal/kg

③ 利用可能量

- ・利用可能量は、最大可採量に利用率40%を乗じたものをエネルギー量とします。

$$\text{利用可能量} = \text{最大可採量} \times 40\%$$

$$= 203,681 \text{ GJ/年 (ボイラー)}、50,920 \text{ GJ/年 (発電)} \times 0.4$$

$$= 81,472 \text{ GJ/年 (ボイラー)}、20,368 \text{ GJ/年 (発電)}$$

2) 木質（メタンガス¹⁰⁰）

① 潜在賦存量

- ・潜在賦存量は、町内における森林成長量(年間)分の木材からメタンガス¹⁰⁰を発生させ、発電したときに得られるエネルギー量とします。

$$\text{潜在賦存量} = \text{森林の成長量} \times \text{木材比重} \times \text{発電量} \\ \times \text{発熱単位換算係数}$$

$$= 85,000 \text{ m}^3/\text{年} \times 500 \text{ kg/m}^3 \times 1.0 \text{ kWh/kg}$$

$$\times 0.0036 \text{ GJ/kWh}$$

$$= 153,000 \text{ GJ/年}$$

* 木材成長量…85,000 m³/年 出典：「森林資源関係資料」（県森林整備課）

* 木材比重…500 kg/m³ 出典：「新エネルギーガイドブック」（NEDO）

* 発電量…1.0 kWh/kg

参考：「農林バイオマス3号」（（独）農業・生物系特定産業技術研究機構）

② 最大可採量

- ・最大可採量は、木協廃材、林地残材、製材所廃材、建築廃材からメタンガス⁹⁵を発生させ発電したときに得られるエネルギー量とします。

$$\text{最大可採量} = ((\text{林地残材発生量} + \text{木協廃材発生量}) \times \text{木材比重} \\ + \text{製材所廃材発生量} + \text{建築廃材発生量}) \\ \times \text{発電量} \times \text{発熱単位換算係数}$$

$$= ((41,441 \text{ m}^3/\text{年} + 1930 \text{ m}^3/\text{年}) \times 500 \text{ kg/m}^3 \\ + 1,638,300 \text{ kg/年} + 1,002,000 \text{ kg/年}) \\ \times 1.0 \text{ kWh/kg} \times 0.0036 \text{ GJ/kWh}$$

$$= 87,573 \text{ GJ/年}$$

* 木材比重…500 kg/m³

出典：「新エネルギーガイドブック」（NEDO）

* 製材業所廃材発生量…1,638,300 kg/年

⁹⁵ メタン (CH₄) 動植物体が腐敗して生じるガスのことです。無味無臭で燃えやすい性質です。

出典：「島根県バイオマス総合利活用計画」
(平成 16 年 3 月/島根県)

* 建築廃材発生量…1,002,000 kg/年

出典：「島根県バイオマス総合利活用計画」(平成 16 年 3 月/島根県)

* 発電量…1.0 kWh/kg

参考：「農林バイオマス 3 号」((独) 農業・生物系特定産業技術研究機構)

③ 利用可能量

- ・利用可能量は、最大可採量に利用率 40 % を乗じたものをエネルギー量とします。

$$\begin{aligned}\text{利用可能量} &= \text{最大可採量} \times 40\% \\ &= 87,573 \text{ GJ/年} \times 0.4 \\ &= 35,029 \text{ GJ/年}\end{aligned}$$

3) エタノール⁹⁶発酵

① 潜在賦存量

- ・潜在賦存量は、町内における森林成長量(年間)をエタノール発酵させたときに得られるエタノールの発熱量とします。

$$\begin{aligned}\text{潜在賦存量} &= \text{森林の成長量} \times \text{木材比重} \\ &\quad \times \text{エタノール発生量} \times \text{エタノール比重} \\ &\quad \times \text{バイオエタノール発熱量} \times \text{発熱単位換算係数} \\ &= 85,000 \text{ m}^3/\text{年} \times 500 \text{ kg/m}^3 \\ &\quad \times 0.125 \text{ L/kg} \times 0.79 \text{ kg/L} \\ &\quad \times 6,400 \text{ kcal/kg} \times 0.00000418 \text{ GJ/kcal} \\ &= 112,275 \text{ GJ/年}\end{aligned}$$

* 木材成長量…85,000 m³/年 出典：「森林資源関係資料」(県森林整備課)

* 木材比重…500 kg/m³ 出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)

* エタノール発生量…0.125 L/kg

参考：「真庭バイオマスエタノール実証プラント」(三井造船)

* エタノール比重…0.79 kg/L

* バイオエタノール発熱量…6,400 kcal/kg

② 最大可採量

- ・最大可採量は、木協廃材、林地残材、製材所廃材、建築廃材をエタノール発酵させた時に得られるエタノールの発熱量とします。

$$\begin{aligned}\text{最大可採量} &= (\text{林地残材発生量} \times \text{木材比重} + \text{製材所発生量} + \text{建築廃材発生量}) \\ &\quad \times \text{エタノール発生量} \times \text{エタノール比重}\end{aligned}$$

⁹⁶ バイオエタノール 産業資源としてのバイオマスの一つです。サトウキビや大麦、トウモロコシなどの植物資源からグルコースなどを発酵させて作られたエタノールのことです。

$$\begin{aligned}
& \times \text{バイオエタノール発熱量} \times \text{発熱単位換算係数} \\
& = ((41,441 \text{ m}^3/\text{年} + 1,930 \text{ m}^3/\text{年}) \times 500 \text{ kg/m}^3 \\
& \quad + 1,638,300 \text{ kg/年} + 1,002,000 \text{ kg/年}) \\
& \quad \times 0.125 \text{ L/kg} \times 0.79 \text{ kg/L} \\
& \quad \times 6,400 \text{ kcal/kg} \times 0.00000418 \text{ GJ/kcal} \\
& = 64,263 \text{ GJ/年}
\end{aligned}$$

- * 木材比重…500 kg/m³
出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * 製材業所廃材発生量…1,638,300 kg/年
出典：「島根県バイオマス総合利活用計画」
(平成16年3月/島根県)
- * 建築廃材発生量…1,002,000 kg/年
出典：「島根県バイオマス総合利活用計画」(平成16年3月/島根県)
- * エタノール発生量…0.125 L/kg
参考：「三井造船 真庭バイオマスエタノール実証プラント」
- * エタノール比重…0.79 kg/L
- * バイオエタノール発熱量…6,400 kcal/kg

③ 利用可能量

- ・利用可能量は、最大可採量に利用率40%を乗じたものをエネルギー量とします。

$$\begin{aligned}
\text{利用可能量} &= \text{最大可採量} \times 40\% \\
&= 64,263 \text{ GJ/年} \times 0.4 \\
&= 25,705 \text{ GJ/年}
\end{aligned}$$

4) 農業廃棄物(燃焼利用)

① 潜在賦存量

- ・潜在賦存量は、町内の水稲収穫にともなって発生するもみ殻・稲わらを燃焼利用したときに得られる発熱量とします。
- ・農業廃棄物発生量は町内の水稲収穫量にもみ殻・稲わら発生率を乗じて推定します。

$$\begin{aligned}
\text{潜在賦存量} &= \text{水稲収穫量} \times \text{農業廃棄物発生率(もみがら、稲わら)} \\
& \quad \times \text{発熱量} \times \text{発熱換算係数}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& = (168,000 \text{ kg/年} \times 0.23 \text{ kg/kg 米} + 168,000 \text{ kg/年} \times 1.13 \text{ kg/kg 米}) \\
& \quad \times 3,600 \text{ kcal/kg} \times 0.00000418 \text{ MJ/kcal} \\
& = 3,438 \text{ GJ/年}
\end{aligned}$$

- * 水稲収穫量(隠岐の島町)…168,000 kg
出典：「52次 島根県農林水産統計年報」
(中国四国農政局松江統計・情報センター)
- * もみ殻 農業廃棄物率…0.23 kg/kg 米
出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」(新エネルギー財団)
- * 稲わら 農業廃棄物率…1.13 kg/kg 米
出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」(新エネルギー財団)

* 農業廃棄物 発熱量…3,600 kcal/kg

出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」（新エネルギー財団）

② 最大可採量・利用可能量

- ・最大可採量・利用可能量は再利用されていない、もみ殻を燃焼させ、ボイラーによる熱利用と発電利用したときに得られるエネルギー量とします。
- ・なお、稲わらについては、隠岐の島町ではほとんどが畜産等に再利用されていることから推計には加えません。

$$\begin{aligned} \text{利用可能量} &= \text{水稻収穫量} \times \text{農業廃棄物発生率(もみがら)} \\ &\quad \times \text{活用余地率} \\ &\quad \times \text{発熱量} \times \text{発熱換算係数} \\ &\quad \times \text{システム効率(ボイラー利用、発電利用)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 168,000 \text{ kg/年} \times 0.23 \text{ kg/kg 米} \\ &\quad \times 0.26 \\ &\quad \times 3600 \text{ kcal/kg} \times 0.00000418 \text{ GJ/kcal} \\ &\quad \times 0.8 \text{ (ボイラー効率)}, 0.2 \text{ (発電利用)} \end{aligned}$$

$$= 121 \text{ GJ/年 (ボイラー)}, 30 \text{ GJ/年 (発電)}$$

* 水稻収穫量…168,000 kg

出典：「52次 島根県農林水産統計年報」

(中国四国農政局松江統計・情報センター)

* もみ殻 農業廃棄物率…0.23 kg/kg 米

出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」（新エネルギー財団）

* 農業廃棄物 発熱量…3,600 kcal/kg

出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」（新エネルギー財団）

* もみ殻 活用余地率…0.26

出典：「『バイオマスにいがた』構想」（新潟県）

* ボイラー効率…0.8

出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」（新エネルギー財団）

* 発電効率…0.2

出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」（新エネルギー財団）

5) 農業廃棄物（メタンガス）

① 潜在賦存量

- ・潜在賦存量は、町内で発生するもみ殻・稲わらからメタンガスを発生させ、発電利用したときに得られる発熱量とします。農業廃棄物発生量は町内の水稻収穫量にもみ殻・稲わら発生率を乗じて推定します。

$$\begin{aligned} \text{潜在賦存量} &= \text{水稻収穫量} \times \text{農業廃棄物発生率(もみ殻、稲わら)} \\ &\quad \times \text{農業廃棄物発電量} \times \text{発熱単位換算係数} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= (168,000 \text{ kg/年} \times 0.23 \text{ kg/kg 米} \\ &\quad + 168,000 \text{ kg/年} \times 1.13 \text{ kg/kg 米}) \end{aligned}$$

$$\times 1.0 \text{ kWh/kg} \times 0.0036 \text{ GJ/kWh}$$

=823 GJ/年

- * 水稻収穫量…168,000 kg
出典：「52次 島根県農林水産統計年報」
(中国四国農政局松江統計・情報センター)
- * 農業廃棄物率(もみ殻)…0.23 kg/kg 米
出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」(新エネルギー財団)
- * 農業廃棄物率(稲わら)…1.13 kg/kg 米
出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」(新エネルギー財団)
- * 農業廃棄物発電量…1.0 kWh/kg
参考：「農林バイオマス3号」(独)農業・生物系特定産業技術研究機構)

② 最大可採量・利用可能量

- ・最大可採量・利用可能量は、再利用されていない稲わらからメタンガスを発生させ発電利用したときに得られるエネルギー量を推計します。
- ・なお、稲わらについては、隠岐の島町ではほとんどが畜産等に再利用されていることから、推計には加えません。

$$\begin{aligned} \text{利用可能量} &= \text{水稻収穫量} \times \text{農業廃棄物発生率(もみがら)} \\ &\quad \times \text{活用余地率} \\ &\quad \times \text{1kgあたりの発電量} \times \text{発熱換算係数} \\ &= 168,000 \text{ kg/年} \times 0.23 \text{ kg/kg 米} \\ &\quad \times 0.26 \\ &\quad \times 1.0 \text{ kWh/kg} \times 0.0036 \text{ GJ/kWh} \\ &= 36 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

- * 水稻収穫量…168,000 kg
出典：「52次 島根県農林水産統計年報」
(中国四国農政局松江統計・情報センター)
- * もみ殻 農業廃棄物率…0.23 kg/kg 米
出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」(新エネルギー財団)
- * 農業廃棄物 発熱量…3,600 kcal/kg
出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」(新エネルギー財団)
- * もみ殻 活用余地率…0.26
出典：「『バイオマスにいがた』構想」(新潟県)
- * 1kgあたりの発電量…1.0 kWh/kg
参考：「農林バイオマス3号」(独)農業・生物系特定産業技術研究機構)

6) 農業廃棄物(エタノール⁹⁷発酵)

① 潜在賦存量

- ・潜在賦存量は、町内で発生するもみ殻・稲わらからエタノールを抽出し、そのエタノールの発熱量とします。農業廃棄物発生量は町内の水稻収穫量にもみ殻・稲わら発生率を乗じて推定し

⁹⁷バイオエタノール 産業資源としてのバイオマスの一つです。サトウキビや大麦、トウモロコシなどの植物資源からグルコースなどを発酵させて作られたエタノールのことです。

ます。

$$\begin{aligned} \text{潜在賦存量} &= \text{水稻収穫量} \times \text{農業廃棄物発生率(もみがら、稲わら)} \\ &\quad \times \text{乾物率} \\ &\quad \times \text{バイオエタノール発生量} \\ &\quad \times \text{バイオエタノール発熱量} \\ &\quad \times \text{発熱単位換算係数} \\ &= (168,000 \text{ kg/年} \times 0.23 \text{ kg/kg 米} + 168,000 \text{ kg/年} \times 1.13 \text{ kg/kg 米}) \\ &\quad \times 0.8 \\ &\quad \times 0.2 \text{ L/kg} \\ &\quad \times 0.79 \text{ kg/L} \\ &\quad \times 6,400 \text{ kcal / kg} \\ &\quad \times 0.00000418 \text{ GJ/kcal} \\ &= 773 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

- * 水稻収穫量…168,000 kg
出典：「52次 島根県農林水産統計年報」
(中国四国農政局松江統計・情報センター)
- * 農業廃棄物率(もみ殻)…0.23 kg/kg 米
出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」(新エネルギー財団)
- * 農業廃棄物率(稲わら)…1.13 kg/kg 米
出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」(新エネルギー財団)
- * 乾物率…0.8 出典：「日本標準飼料成分表 2001年改正版」(中央畜産会)
- * バイオエタノール発生量…0.2 L/kg
出典：「再生可能燃料利用推進会議報告書」(平成16年/環境省)
- * バイオエタノール比重…0.79 kg/L
- * バイオエタノール発熱量…6,400 kcal/kg

② 最大可採量・利用可能量

- ・最大可採量は再利用されていない、もみ殻からエタノールを抽出し、そのエタノールの発熱量とします。
- ・なお、稲わらについては、隠岐の島町ではほとんどが畜産等に再利用されていることから推計には加えません。

$$\begin{aligned} \text{利用可能量} &= \text{水稻収穫量} \times \text{農業廃棄物発生率(もみがら)} \times \text{活用余地率} \\ &\quad \times \text{乾物率} \\ &\quad \times \text{バイオエタノール発生量} \\ &\quad \times \text{バイオエタノール比重} \\ &\quad \times \text{バイオエタノール発熱量} \\ &\quad \times \text{発熱単位換算係数} \\ &= 168,000 \text{ kg/年} \times 0.23 \text{ kg/kg 米} \times 0.26 \\ &\quad \times 0.8 \\ &\quad \times 0.2 \text{ L/kg} \\ &\quad \times 0.79 \text{ kg/L} \\ &\quad \times 6,400 \text{ kcal / kg} \\ &\quad \times 0.00000418 \text{ GJ/kcal} \\ &= 34 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

- * 水稲収穫量…168,000 kg
出典：「52次 島根県農林水産統計年報」
(中国四国農政局松江統計・情報センター)
- * もみ殻 農業廃棄物率…0.23 kg/kg 米
出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」(新エネルギー財団)
- * もみ殻 活用余地率…0.26
出典：「『バイオマスにいがた』構想」(新潟県)
- * 乾物率…0.8 出典：「日本標準飼料成分表 2001年改正版」(中央畜産会)
- * バイオエタノール発生量…0.2 L/kg
出典：「再生可能燃料利用推進会議報告書」(平成16年/環境省)
- * バイオエタノール比重…0.79 kg/L
- * バイオエタノール 発熱量…6,400 kcal/kg

7) 畜産

① 潜在賦存量

- ・潜在賦存量は、年間を通して町内の牛・豚・鶏が排出する糞尿をメタン発酵させ、発生したメタンガス⁹⁸の発熱量とします。

$$\begin{aligned} \text{潜在賦存量} &= \text{家畜飼養頭羽数} \times \text{排泄物発生率} \\ &\quad \times \text{バイオガス発生量} \times \text{メタン含有率} \times \text{メタン発熱量} \\ &\quad \times \text{発熱単位換算係数} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 320 \text{ 頭数(肉用牛)} \times 20 \text{ kg/頭} \cdot \text{日} \times 365 \text{ 日/年} \\ &\quad \times 0.03 \text{ m}^3/\text{kg} \times 0.6 \times 37,180 \text{ kJ/m}^3 \\ &\quad \times 0.000001 \text{ GJ/kJ} \\ &= 1,563 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

- * 家畜飼養頭羽数…肉用牛 320 頭
出典：「52次 島根県農林水産統計年報」
(中国四国農政局松江統計・情報センター)
- * 排泄物発生率…肉用牛 20 kg/頭・日
出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * バイオガス発生量…肉用牛 0.030 m³/kg
出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * バイオガスのメタン含有率…0.6
出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * メタン発熱量…37,180 kJ/m³
出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)

② 最大可採量・利用可能量

- ・最大可採量・利用可能量は、年間を通して町内の牛・豚・鶏が排出する糞尿から得られるメタンガスをボイラー利用と発電利用したときのエネルギー量とします。
- ・また、ガスの回収率も考慮します。

$$\begin{aligned} \text{利用可能量} &= \text{家畜飼養頭羽数} \times \text{排泄物発生率} \\ &\quad \times \text{バイオガス発生量} \times \text{メタン含有率} \times \text{メタン発熱量} \end{aligned}$$

⁹⁸メタン (CH₄) 動植物体が腐敗して生じるガスのことです。無味無臭で燃えやすい性質です。

×システム効率（ボイラー利用、発電利用）
 ×ガス回収率
 ×発熱単位換算係数

$$\begin{aligned}
 &= 320 \text{ 頭数(肉用牛)} \times 20 \text{ kg/頭} \cdot \text{日} \times 365 \text{ 日/年} \\
 &\quad \times 0.03 \text{ m}^3/\text{kg} \times 0.6 \times 37,180 \text{ kJ/m}^3 \\
 &\quad \times 0.8 \text{ (ボイラー効率)}, 0.2 \text{ (発電利用)} \\
 &\quad \times 0.8 \\
 &\quad \times 0.000001 \text{ GJ/kJ} \\
 &= 1,001 \text{ GJ/年 (ボイラー)}, 250 \text{ GJ/年 (発電)}
 \end{aligned}$$

- * 家畜飼養頭羽数…肉用牛 320 頭
 出典：「52次 島根県農林水産統計年報」
 （中国四国農政局松江統計・情報センター）
- * 排泄物発生率…肉用牛 20 kg/頭・日
 出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * バイオガス発生量…肉用牛 0.030 m³/kg
 出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * バイオガスのメタン含有率…0.6 出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * メタン発熱量…37,180 kJ/m³ 出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * ボイラー効率…0.8
 出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」(新エネルギー財団)
- * 発電効率…0.2
 出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」(新エネルギー財団)
- * ガス回収率…0.8
 出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」(新エネルギー財団)

8) 生ゴミ

① 潜在賦存量

- ・町内の発生した生ゴミをメタン発酵させ、発生したメタンガスの発熱量をエネルギー量として推定します。

$$\begin{aligned}
 \text{潜在賦存量} &= \text{生ゴミ発生量} \times \text{メタンガス発生量} \times \text{メタンガス発熱量} \\
 &\quad \times \text{発熱単位換算係数} \\
 &= 2,038,100 \text{ kg/年} \times 0.114 \text{ m}^3/\text{kg} \times 5834 \text{ kcal/m}^3 \\
 &\quad \times 0.00000418 \text{ GJ/kcal} \\
 &= 5,666 \text{ GJ/年}
 \end{aligned}$$

- * 生ゴミ発生量…2,038,100 kg/年
 出典：「島根県バイオマス総合利活用計画」(平成16年3月/島根県)
- * メタンガス発生量…0.114 m³/kg (国内メーカーの平均)
- * メタンガス発熱量…5,834 kcal/m³ (国内メーカーの平均)

② 最大可採量・利用可能量

- ・最大可採量・利用可能量は、生ゴミから発生したメタンガス⁹⁹をボイラー利用と発電利用したときのエネルギー量とします。
- ・また、ガスの回収率も考慮します。

$$\begin{aligned} \text{最大可採量} &= \text{生ゴミ発生量} \times \text{メタンガス発生量} \times \text{メタンガス発熱量} \\ &\quad \times \text{システム効率 (ボイラー利用、発電利用)} \\ &\quad \times \text{ガス回収率} \\ &\quad \times \text{発熱単位換算係数} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 2,038,100 \text{ kg/年} \times 0.114 \text{ m}^3/\text{kg} \times 5,834 \text{ kcal/m}^3 \\ &\quad \times 0.8 \text{ (ボイラー効率), } 0.2 \text{ (発電利用)} \\ &\quad \times 0.8 \\ &\quad \times 0.00000418 \text{ GJ/kcal} \end{aligned}$$

$$= 3,626 \text{ GJ/年 (ボイラー)}, 907 \text{ GJ/年 (発電)}$$

- * 生ゴミ発生量…2,038,100 kg/年
出典：「島根県バイオマス総合活用計画」(平成16年3月/島根県)
- * メタンガス発生量…0.114 m³/kg (国内メーカーの平均)
- * メタンガス発熱量…5,834 kcal/m³ (国内メーカーの平均)
- * ボイラー効率…0.8
出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」(新エネルギー財団)
- * 発電効率…0.2
出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」(新エネルギー財団)
- * ガス回収率…0.8
出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」(新エネルギー財団)

9) 食品加工残渣

① 潜在賦存量

- ・潜在賦存量は、町内の発生した食品加工残渣をメタン発酵させ、発生したメタンガスの発熱量として推定します。

$$\begin{aligned} \text{潜在賦存量} &= \text{食品加工残渣発生量} \times \text{メタンガス発生量} \times \text{メタンガス発熱量} \\ &\quad \times \text{発熱単位換算係数} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 48,571 \text{ kg/年} \times 0.3 \text{ m}^3/\text{kg} \times 5,834 \text{ kcal/m}^3 \\ &\quad \times 0.00000418 \text{ GJ/kcal} \end{aligned}$$

$$= 355 \text{ GJ/年}$$

- * 隠岐の島町の食品加工残渣発生量…48,571 kg/年
出典：「島根県バイオマス総合活用計画」(平成16年3月/島根県)
- * メタンガス発生量…0.3 m³/kg
- * メタンガス発熱量…5,834 kcal/m³ (国内メーカーの平均)

② 最大可採量・利用可能量

⁹⁹ メタン (CH₄) 動植物体が腐敗して生じるガスのことです。無味無臭で燃えやすい性質です。

- ・最大可採量は、食品加工残渣から発生したメタンガスをボイラー利用と発電利用したときのエネルギー量とします。
- ・また、ガスの回収率も考慮します。

$$\begin{aligned}
 \text{最大可採量} &= \text{食品加工残渣発生量} \times \text{メタンガス発生量} \times \text{メタンガス発熱量} \\
 &\quad \times \text{システム効率 (ボイラー利用、発電利用)} \\
 &\quad \times \text{ガス回収率} \\
 &\quad \times \text{発熱単位換算係数} \\
 &= 48,571 \text{ kg/年} \times 0.3 \text{ m}^3/\text{kg} \times 5,834 \text{ kcal/m}^3 \\
 &\quad \times 0.8 \text{ (ボイラー効率)}, 0.2 \text{ (発電利用)} \\
 &\quad \times 0.8 \\
 &\quad \times 0.00000418 \text{ GJ/kcal} \\
 &= 227 \text{ GJ/年 (ボイラー)}, 57 \text{ GJ/年 (発電)}
 \end{aligned}$$

- * メタンガス発生量…0.3 m³/kg
- * メタンガス発熱量…5,834 kcal/m³ (国内メーカーの平均)
- * ボイラー効率…0.8
出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」(新エネルギー財団)
- * 発電効率…0.2
出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」(新エネルギー財団)
- * ガス回収率…0.8
出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」(新エネルギー財団)

10) 水産加工残渣

① 潜在賦存量

- ・潜在賦存量は町内の発生した水産加工残渣をメタン発酵させ、発生したメタンガスの発熱量として推定します。
- ・隠岐の島町の水産加工残渣発生量は、食品加工残渣発生量の70%とします。

$$\begin{aligned}
 \text{隠岐の島町の水産加工残渣発生量} &= \text{隠岐の島町の食品加工残渣} \times 70 \% \\
 &= 48,571 \text{ kg/年} \times 0.7 \\
 &= 34,000 \text{ kg/年}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{潜在賦存量} &= \text{水産加工残渣発生量} \times \text{メタンガス発生量} \times \text{メタンガス発熱量} \\
 &\quad \times \text{発熱単位換算係数} \\
 &= 34,000 \text{ kg/年} \times 0.3 \text{ m}^3/\text{kg} \times 5,834 \text{ kcal/m}^3 \\
 &\quad \times 0.00000418 \text{ GJ/kcal} \\
 &= 249 \text{ GJ/年}
 \end{aligned}$$

- * 隠岐の島町の食品加工残渣発生量…48,571 kg/年
出典：「島根県バイオマス総合活用計画」(平成16年3月/島根県)
- * メタンガス発生量…0.3 m³/kg
- * メタンガス発熱量…5,834 kcal/m³ (国内メーカーの平均)

② 最大可採量・利用可能量

- ・最大可採量・利用可能量は、水産加工残渣から発生したメタンガスをボイラー利用と発電利用したときのエネルギー量とします。
- ・また、ガスの回収率も考慮します。

$$\begin{aligned} \text{最大可採量} &= \text{水産加工残渣発生量} \times \text{メタンガス発生量} \times \text{メタンガス発熱量} \\ &\quad \times \text{システム効率 (ボイラー利用、発電利用)} \\ &\quad \times \text{ガス回収率} \\ &\quad \times \text{発熱単位換算係数} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 34,000 \text{ kg/年} \times 0.3 \text{ m}^3/\text{kg} \times 5,834 \text{ kcal/m}^3 \\ &\quad \times 0.8 \text{ (ボイラー効率)}, 0.2 \text{ (発電利用)} \\ &\quad \times 0.8 \\ &\quad \times 0.00000418 \text{ GJ/kcal} \end{aligned}$$

$$= 159 \text{ GJ/年 (ボイラー)}, 40 \text{ GJ/年 (発電)}$$

- * 隠岐の島町水産加工残渣発生量…34,000 kg/年
- * メタンガス発生量…0.3 m³/kg
- * メタンガス発熱量…5,834 kcal/m³ (国内メーカーの平均)
- * ボイラー効率…0.8

出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」(新エネルギー財団)

- * 発電効率…0.2

出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」(新エネルギー財団)

- * ガス回収率…0.8

出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」(新エネルギー財団)

11) 下水汚泥(燃焼利用)

① 潜在賦存量

- ・潜在賦存量は、町内で発生する下水道から発生する下水汚泥を燃焼した時の発熱量とします。

$$\begin{aligned} \text{潜在賦存量} &= (\text{し尿発生量} + \text{浄化槽汚泥発生量}) \times (1 - \text{水分率}) \\ &\quad \times \text{発熱量} \\ &\quad \times \text{発熱単位換算係数} \\ &= (7,026,000 \text{ L} + 3,238,000 \text{ L}) \times (1 - 0.7) \\ &\quad \times 4,500 \text{ kcal} \\ &\quad \times 0.00000416 \text{ GJ/kL} \\ &= 57,643 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

- * し尿発生量…7,026,000 L/年

出典：「平成18年度 隠岐の島町の一般廃棄物処理実施計画」(隠岐の島町)

- * 浄化槽¹⁰⁰汚泥発生量…3,238,000 L/年

出典：「平成18年度 隠岐の島町の一般廃棄物処理実施計画」(隠岐の島町)

¹⁰⁰ 浄化槽 トイレ排水や台所・洗濯・風呂などからの生活雑排水を微生物の働きを利用して処理し、きれいな水にして放流する施設です。

- * 下水汚泥水分率…0.7
- * 発熱量…4,500 kcal/m³
出典：「バイオマス等未活用エネルギー実証実験事業調査」(NEDO)

② 最大可採量・利用可能量

- ・最大可採量・利用可能量は、町内下水汚泥を燃焼し、ボイラー利用と発電利用したときのエネルギー量とします。
- ・また、先行事例を参考にした利用率も考慮します。

$$\begin{aligned}
 \text{最大可採量} &= (\text{し尿発生量} + \text{浄化槽汚泥発生量}) \times (1 - \text{水分率}) \\
 &\quad \times \text{発熱量} \\
 &\quad \times \text{発熱単位換算係数} \\
 &\quad \times \text{システム効率 (ボイラー利用、発電利用)} \\
 &\quad \times \text{発熱単位換算係数} \times \text{利用率} \\
 &= (7,026,000 \text{ L} + 3,238,000 \text{ L}) \times (1 - 0.7) \\
 &\quad \times 4,500 \text{ kcal} \\
 &\quad \times 0.8 \text{ (ボイラー効率)}, 0.2 \text{ (発電利用)} \\
 &\quad \times 0.0000418 \text{ GJ/kcal} \times 0.03 \\
 &= 1,390 \text{ GJ/年 (ボイラー)}, 348 \text{ GJ/年 (発電)}
 \end{aligned}$$

- * し尿発生量…7,026,000 L/年
出典：「平成18年度 隠岐の島町の一般廃棄物処理実施計画」(隠岐の島町)
- * 浄化槽汚泥発生量…3,238,000 L/年
出典：「平成18年度 隠岐の島町の一般廃棄物処理実施計画」(隠岐の島町)
- * 下水汚泥水分率…0.7
- * 発熱量…4,500 kcal/m³
出典：「バイオマス等未活用エネルギー実証実験事業調査」(NEDO)
- * ボイラー効率…0.8
出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」(新エネルギー財団)
- * 発電効率…0.2
出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」(新エネルギー財団)
- * 利用率…0.03 (先行事例を参考)

12) 下水汚泥 (メタン発酵)

① 潜在賦存量

- ・潜在賦存量は、町内で発生する下水道から発生する下水汚泥をメタン発酵させた時の発熱量とします。

$$\begin{aligned}
 \text{潜在賦存量} &= (\text{し尿発生量} + \text{浄化槽汚泥発生量}) \\
 &\quad \times \text{バイオガス発生量} \\
 &\quad \times \text{バイオガスのメタン含有率} \times \text{メタンガスの発熱量} \\
 &\quad \times \text{発熱単位換算係数} \\
 &= (7,026,000 \text{ L} + 3,238,000 \text{ L}) \\
 &\quad \times 0.007 \text{ m}^3/\text{L} \\
 &\quad \times 0.6 \times 37,180 \text{ kJ} / \text{m}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \times 0.000001 \text{ GJ/kJ} \\ & = 1,603 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

- * し尿発生量…7,026,000 L/年
出典：「平成18年度 隠岐の島町の一般廃棄物処理実施計画」（隠岐の島町）
- * 浄化槽汚泥発生量…3,238,000 L/年
出典：「平成18年度 隠岐の島町の一般廃棄物処理実施計画」（隠岐の島町）
- * バイオガス発生量…0.007 m³/L
- * バイオガスのメタン含有率…0.6
- * メタンガス発熱量…37,180 kJ/m³

② 最大可採量・利用可能量

- ・最大可採量は、町内の下水汚泥をメタン発酵させ、ボイラー利用と発電利用したときのエネルギー量とします。
- ・なお、発生したメタンガスの回収率と先行事例を参考にした利用率を考慮します。

$$\begin{aligned} \text{最大可採量} &= (\text{し尿発生量} + \text{浄化槽汚泥発生量}) \\ & \quad \times \text{バイオガス発生量} \\ & \quad \times \text{バイオガスのメタン含有率} \\ & \quad \times \text{発熱量} \\ & \quad \times \text{システム効率 (ボイラー利用、発電利用)} \\ & \quad \times \text{ガス回収率} \times \text{利用率} \times \text{発熱単位換算係数} \\ &= (7,026,000 \text{ L} + 3,238,000 \text{ L}) \\ & \quad \times 0.007 \text{ m}^3/\text{L} \\ & \quad \times 0.6 \\ & \quad \times 37,180 \text{ kJ/m}^3 \\ & \quad \times 0.8 \text{ (ボイラー効率)}, 0.2 \text{ (発電利用)} \\ & \quad \times 0.8 \times 0.03 \times 0.000001 \text{ GJ/kJ} \\ &= 31 \text{ GJ/年 (ボイラー)}, 8 \text{ GJ/年 (発電)} \end{aligned}$$

- * し尿発生量…7,026,000 L/年
出典：「平成18年度 隠岐の島町の一般廃棄物処理実施計画」（隠岐の島町）
- * 浄化槽汚泥発生量…3,238,000 L/年
出典：「平成18年度 隠岐の島町の一般廃棄物処理実施計画」（隠岐の島町）
- * バイオガス発生量…0.007 m³/L
- * バイオガスのメタン含有率…0.6
- * メタンガス発熱量…37,180 kJ/m³
- * ボイラー効率…0.8
出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」（新エネルギー財団）
- * 発電効率…0.2
出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」（新エネルギー財団）
- * ガス回収率…0.8
出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」（新エネルギー財団）
- * 利用率…0.03（先行事例参考）

13) バイオマス燃料製造

① 潜在賦存量

- ・バイオマス燃料は、菜の花から得られる菜種油を対象とします。
- ・潜在賦存量は、町内の農地全域で菜の花を栽培する場合を対象とし、収穫したなたね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。

$$\begin{aligned} \text{潜在賦存量} &= \text{栽培面積（田+畑）} \times \text{なたね油の生産量} \\ &\quad \times \text{BDFの発熱量} \times \text{発熱単位換算係数} \\ &= (764 \text{ ha} + 484 \text{ ha}) \times 0.5 \text{ kL /ha} \cdot \text{年} \\ &\quad \times 38,500 \text{ MJ/kL} \times 0.001 \text{ GJ/MJ} \\ &= 24,024 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

- * 畑面積…764 ha 出典：「町勢要覧 資料編」（隠岐の島町）
- * 田面積…484 ha 出典：「町勢要覧 資料編」（隠岐の島町）
- * なたね油生産量…0.5 kL /ha ・年
- * BDFの発熱量…38,500 MJ/kL

② 最大可採量・利用可能量

- ・最大可採量は、菜の花の栽培を計画している6haの計画地で、年間を通して栽培される菜の花から得られたなたね油の発熱量とします。

$$\begin{aligned} \text{潜在賦存量} &= \text{栽培面積} \times \text{なたね油の生産量} \\ &\quad \times \text{BDFの発熱量} \times \text{発熱単位換算係数} \\ &= 6 \text{ ha} \times 0.5 \text{ kL /ha} \cdot \text{年} \\ &\quad \times 38,500 \text{ MJ/kL} \times 0.001 \text{ GJ/MJ} \\ &= 116 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

- * 栽培面積…6 ha
- * なたね油生産量…0.5 kL /ha ・年
- * BDFの発熱量…38,500 MJ/kL

(5) 雪氷熱エネルギー

① 潜在賦存量

- ・潜在賦存量は、町内に降り積もる雪氷冷熱を対象とします。

$$\begin{aligned} \text{潜在賦存量} &= \text{利用可能雪量（隠岐の島町の年間降雪量の平均} \times \text{隠岐の島町の面積）} \\ &\quad \times \text{雪の比重} \times \text{雪の比熱}^{101} \times \text{融解水の比熱} \\ &\quad \times \text{放流水温} \\ &\quad + \text{融解潜熱}^{102} \end{aligned}$$

¹⁰¹ 比熱 比熱とは1gあたりの物質の温度を1度あげるのに必要な熱量のことです。

¹⁰² 融解潜熱 物質が融解する時に、状態の変化のためにだけ費やされて、温度上昇にあずからない熱のことです。

$$\begin{aligned}
&= (1.3 \text{ m/年} \times 242,970,000 \text{ m}^2) \\
&\quad \times 600 \text{ kg/m}^3 \times 2.093 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C} \times 4.186 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C} \\
&\quad \times 5 \text{ }^\circ\text{C} + 335 \text{ kJ/kg} \\
&= 8,302,057 \times 10^6 \text{ kJ/年} \times 0.000001 \text{ GJ/kJ} \\
&= 8,302,057 \text{ GJ/年}
\end{aligned}$$

- * 年間降雪量の平均…1.3 m/年 (1971～2000 年平均値 気象庁)
- * 隠岐の島町の面積…242.97 km² 出典：「町勢要覧 2006」(隠岐の島町)
- * 雪の比重…600 kg/m³ 出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * 雪の比熱…2.093 kJ/kg・°C 出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * 融解水の比熱…4.186 kJ/kg・°C 出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * 放流水温…5 °C 出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * 融解潜熱…335 kJ/kg 出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)

② 最大可採量

- ・最大可採量は、可住地面積に降り積もる雪氷冷熱を対象とします。

$$\begin{aligned}
\text{潜在賦存量} &= \text{利用可能雪量} \\
&\quad (\text{隠岐の島町の年間降雪量の平均} \times \text{隠岐の島町の可住地面積}) \\
&\quad \times \text{雪の比重} \times \text{雪の比熱} \times \text{融解水の比熱} \\
&\quad \times \text{放流水温} \\
&\quad + \text{融解潜熱}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= (1.3 \text{ m/年} \times 29,660,000 \text{ m}^2) \\
&\quad \times 600 \text{ kg/m}^3 \times 2.093 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C} \times 4.186 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C} \\
&\quad \times 5 \text{ }^\circ\text{C} + 335 \text{ kJ/kg} \\
&= 1,013,454 \times 10^6 \text{ kJ/年} \times 0.000001 \text{ GJ/kJ} \\
&= 1,013,454 \text{ GJ/年}
\end{aligned}$$

- * 年間降雪量の平均…1.3 m/年 (1971～2000 年平均値 気象庁)
- * 可住地面積…29,660,000 m² (中国四国農政局松江統計・情報センター)
- * 雪の比重…600 kg/m³ 出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * 雪の比熱…2.093 kJ/kg・°C 出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * 融解水の比熱…4.186 kJ/kg・°C 出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * 放流水温…5 °C 出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * 融解潜熱…335 kJ/kg 出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)

③ 利用可能量

- ・利用可能量は、最大可採量に事例等から設定した利用率 3 % を乗じて算出します。

$$\begin{aligned}
\text{利用可能量} &= \text{最大可採量} \times 3 \% \\
&= 1,013,454 \text{ GJ/年} \times 0.03 \\
&= 30,404 \text{ GJ/年}
\end{aligned}$$

- * 利用率…3 % (事例等の設定値)

(6) 廃棄物エネルギー

1) 一般廃棄物エネルギー

① 潜在賦存量

- ・町内のゴミ処理センターで焼却しているゴミ（可燃物）を対象とします。

$$\begin{aligned}\text{潜在賦存量} &= \text{一般廃棄物発生量} \times \text{ゴミの発熱量} \times \text{発熱単位換算係数} \\ &= 6,205,000 \text{ kg/年} \times 6,700 \text{ kJ/kg} \times 0.000001 \text{ GJ/kJ} \\ &= 41,573 \text{ GJ/年}\end{aligned}$$

- * 一般廃棄物発生量…6,205,000 kg/年
出典：「平成18年度 隠岐の島町一般廃棄物処理実施計画」（隠岐の島町）
- * ゴミ発熱量…6,700 kJ/kg 出典：「新エネルギーガイドブック」（NEDO）

② 最大可採量・利用可能量

- ・最大可採量・利用可能量は、町内のゴミ処理センターで焼却しているゴミ（可燃物）をボイラー利用と発電利用したときのエネルギー量とします。

$$\begin{aligned}\text{最大可採量} &= \text{一般廃棄物} \\ &\quad \times \text{ゴミの発熱量} \\ &\quad \times \text{システム効率（ボイラー利用，発電利用）} \\ &\quad \times \text{発熱単位換算係数} \\ &= 6205000 \text{ kg/年} \\ &\quad \times 6700 \text{ kJ/kg} \\ &\quad \times 0.8 \text{（ボイラー効率）}, 0.2 \text{（発電利用）} \\ &\quad \times 0.000001 \text{ GJ/kJ} \\ &= 33,259 \text{ GJ/年}, 8,314 \text{ GJ/年}\end{aligned}$$

- * 一般廃棄物発生量…6,205,000 kg/年
出典：「平成18年度 隠岐の島町一般廃棄物処理実施計画」（隠岐の島町）
- * ゴミ発熱量…6,700 kJ/kg 出典：「新エネルギーガイドブック」（NEDO）
- * ボイラー効率…0.8
出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」（新エネルギー財団）
- * 発電効率…0.2
出典：「新エネルギー等導入促進基礎調査」（新エネルギー財団）

2) 廃食油エネルギー

① 潜在賦存量

- ・町内における廃食油を回収・精製し、バイオマス燃料として利用します。

$$\begin{aligned}\text{潜在賦存量} &= \text{一人当たりの廃食油排出量} \\ &\quad \left(\text{全国} \right) \text{の家庭用由来廃食油発生量} / \text{全国総人口}\end{aligned}$$

×町内人口×BDF 発熱量
×BDF 変換率
×発熱換算係数

$$\begin{aligned} &= 1.58 \text{ kg/年} \\ &\quad \times 17,075 \text{ 人} \times 9,200 \text{ kcal} \\ &\quad \times 0.98 \\ &\quad \times 0.00000418 \text{ GJ/kcal} \\ &= 1,017 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

- * 一人当たりの廃食油排出量…1.58 kg/年
- * 町内人口…17,075 人「出典：町勢要覧 2006」（隠岐の島町）
- * BDF 発熱量…9,200 kcal/kg
- * BDF 変換率…0.98

② 最大可採量・利用可能量

- ・最大可採量・利用可能量は、町内における廃食油を回収・精製した BDF 燃料を対象とします。
- ・なお、最大可採量・利用可能量は、廃食油の回収率も考慮します。

最大可採量 = 一人当たりの廃食油排出量
(全国の家庭用由来廃食油発生量 / 全国総人口)
×町内人口×発熱量
×BDF 変換率×発熱換算係数
×利用率(回収率)

$$\begin{aligned} &= 1.58 \text{ kg/年} \\ &\quad \times 17,075 \text{ 人} \times 9,200 \text{ kcal/kg} \\ &\quad \times 0.98 \times 0.00000418 \text{ GJ/kcal} \\ &\quad \times 0.8 \\ &= 813 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

- * 一人当たりの廃食油排出量…1.58 kg/年
- * 町内人口…17,075 人 出典：「町勢要覧 2006」（隠岐の島町）
- * BDF 発熱量…9,200 kcal/kg
- * BDF 変換率…0.98
- * 利用率(回収率)…0.8 (先行事例参考)

(7) 温度差エネルギー

1) 河川利用

① 潜在賦存量

- ・潜在賦存量は、町内の八尾川と重栖川を対象とし、河川水を水熱源として算出します。

潜在賦存量 = 年間の河川流量 (八尾川+重栖川)
× 利用温度差
× 比重× 定圧比熱¹⁰³

¹⁰³ 定圧比熱 圧力一定で温度 1℃上げる場合の比熱です。

×発熱単位換算係数

$$\begin{aligned} &= \text{河川流量}(4.61+3.14) \text{ m}^3/\text{s} \times 31,536,000 \text{ s/年} \\ &\quad \times 5 \text{ }^\circ\text{C} \\ &\quad \times 1.000 \text{ kg/m}^3 \times 4.186 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C} \\ &\quad \times 0.000001 \text{ GJ/k} \\ &= 5,115 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

* 河川流量…八尾川 4.61 m³/s、重栖川 3.14 m³/s

(平成18年9月/隠岐支庁提供)

* 利用温度差…5 °C 出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)

* 熱源水の比重…1.000 kg/m³ 出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)

* 熱源水の定圧比熱…4.186 kJ/kg・°C 出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)

② 最大可採量

- ・最大可採量の推計は、ヒートポンプ¹⁰⁴を使って熱利用すると考えます。
- ・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1 °C以内(0.5 °Cに設定)に抑え、最大可採量は全体の20 %と仮定します。

$$\begin{aligned} \text{温度差 } 0.5 \text{ }^\circ\text{C} \text{ の時の潜在賦存量} &= \text{年間の河川流量 (八尾川+重栖川)} \\ &\quad \times \text{利用温度差 (0.5 }^\circ\text{C)} \times \text{比重} \times \text{定圧比熱} \\ &\quad \times \text{発熱単位換算係数} \\ &= \text{河川流量}(4.61+3.14) \text{ m}^3/\text{s} \times 31,536,000 \text{ s/年} \\ &\quad \times 0.5 \text{ }^\circ\text{C} \times 1.000 \text{ kg/m}^3 \times 4.186 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C} \\ &\quad \times 0.000001 \text{ GJ/k} \\ &= 512 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{最大可採量} &= \text{潜在賦存量} \times (\text{利用水量} / \text{河川水量}) \\ &\quad \times (\text{COP}^{105} \times \text{一次エネルギー電力変換効率} - 1) / (\text{COP} + 1) / (\text{一次エネルギー電力変換効率 } 0.38) \\ &= 512 \text{ GJ/年} \times 0.2 \\ &\quad \times ((4 \times 0.38) - 1) / (4 + 1) / 0.38 \\ &= 28 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

* 利用水量 / 河川水量…0.2 (先行事例参考)

* COP (成績係数) …4 出典：「未利用エネルギー活用ハンドブック」(NEDO)

* 一次エネルギー電力変換効率…38 % 出典：「総合エネルギー統計」

(資源エネルギー庁)

③ 利用可能量

¹⁰⁴ ヒートポンプ

水のポンプが、水を低いところから高いところへ移動させる役割を果たすのと同じように、温度の低いものから温度の高いものへ熱を移動させる役割を果たす装置です。

¹⁰⁵ COP: Coefficient of Performance (エネルギー消費効率)

エネルギー消費効率(COP)とは、生産エネルギー(冷却能力・加熱能力)を消費エネルギー(消費電力)で除した値です。

- ・利用可能量は、最大可採量に事例等から設定した利用率 1 % を乗じて算出します。

$$\begin{aligned} \text{利用可能量} &= \text{最大可採量} \times \text{利用率} \\ &= 28 \text{ GJ} \times 0.01 \\ &= 0.28 \text{ GJ} \end{aligned}$$

2) 下水利用

① 潜在賦存量

- ・町内の下水処理水を水熱源として算出します。

$$\begin{aligned} \text{潜在賦存量} &= \text{町内の下水処理量} \\ &\quad \times \text{利用温度差} \\ &\quad \times \text{比重} \times \text{定圧比熱}^{106} \\ &\quad \times \text{発熱単位換算係数} \\ &= 237,305.6 \text{ m}^3/\text{年} \\ &\quad \times 5 \text{ }^\circ\text{C} \\ &\quad \times 1.000 \text{ kg/m}^3 \times 4.186 \text{ kJ/kg} \cdot \text{ }^\circ\text{C} \\ &\quad \times 0.000001 \text{ GJ/k} \\ &= 5.0 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

- * 下水流量…237,305.6 m³/年 (平成 18 年 9 月 隠岐の島町役場提供)
- * 利用温度差…5 °C 出典:「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * 熱源水の比重…1.000 kg/m³ 出典:「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * 熱源水の比熱…4.186 kJ/kg・°C 出典:「新エネルギーガイドブック」(NEDO)

② 最大可採量

- ・最大可採量の推計は、下水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考えます。
- ・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 1°C 以内(0.5°C に設定)に抑える事とし、最大可採量は全体の 20 % と仮定します。

$$\begin{aligned} \text{温度差 } 0.5 \text{ }^\circ\text{C} \text{ の時の潜在賦存量} &= \text{町内の下水処理量} \times \text{利用温度差 (0.5 }^\circ\text{C)} \\ &\quad \times \text{比重} \times \text{定圧比熱} \times \text{発熱単位換算係数} \\ &= 237,305.6 \text{ m}^3/\text{年} \times 0.5 \text{ }^\circ\text{C} \\ &\quad \times 1.000 \text{ kg/m}^3 \times 4.186 \text{ kJ/kg} \cdot \text{ }^\circ\text{C} \\ &\quad \times 0.000001 \text{ GJ/kJ} \\ &= 0.5 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{最大可能量} &= \text{潜在賦存量} \times (\text{利用水量} / \text{河川水量}) \\ &\quad \times (\text{COP} \times \text{一次エネルギー電力変換効率} - 1) / (\text{COP} + 1) / (\text{一次エネルギー} \\ &\quad \quad \quad \text{一電力変換効率 } 0.38) \\ &= 0.5 \text{ GJ/年} \times 0.2 \\ &\quad \times (((4 \times 0.38) - 1) / (4 + 1)) / 0.38 \end{aligned}$$

¹⁰⁶ 定圧比熱 圧力一定で温度 1°C 上げる場合の比熱です。

$$=0.03 \text{ GJ/年}$$

- * COP (成績係数) …4 出典:「未利用エネルギー活用ハンドブック」(NEDO)
- * 一次エネルギー電力変換効率…38 %出典:「総合エネルギー統計」
(資源エネルギー庁)

③ 利用可能量

- ・利用可能量は、最大可採量に先進事例を参考に設定した利用率 1 %を乗じて算出します。

$$\begin{aligned} \text{利用可能量} &= \text{最大可採量} \times \text{利用率} \\ &= 0.03 \text{ GJ} \times 0.01 \\ &= 0.0003 \text{ GJ} \end{aligned}$$

3) 温泉利用

① 潜在賦存量

- ・町内の温泉を水熱源として算出します。

$$\begin{aligned} \text{潜在賦存量} &= \text{温泉の湧出量} \\ &\quad \times \text{利用温度差 (温泉温度 - 平均気温)} \\ &\quad \times \text{比重} \times \text{定圧比熱} \\ &\quad \times \text{発熱単位換算係数} \\ &= 57,000 \text{ m}^3/\text{日} \times 365 \text{ 日} \\ &\quad \times (46.4 \text{ }^\circ\text{C} - 14.0 \text{ }^\circ\text{C}) : 32.4 \text{ }^\circ\text{C} \\ &\quad \times 1.000 \text{ kg/m}^3 \times 4.186 \text{ kJ/kg} \cdot \text{ }^\circ\text{C} \\ &\quad \times 0.000001 \text{ GJ/kJ} \\ &= 2,822 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

- * 温泉湧出量…57,000 m³/日 (平成 18 年 9 月 / 五箇温泉提供)
- * 温泉水温…46.4 °C (平成 18 年 9 月 / 五箇温泉提供)
- * 隠岐の島町平均気温…14.0 °C (1971 年～2000 年平均値) (気象庁)
- * 熱源水の比重…1.000 kg/m³ 出典:「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * 熱源水の比熱…4.186 kJ/kg・°C 出典:「新エネルギーガイドブック」(NEDO)

② 最大可採量

- ・最大可採量の推計は、温泉熱をヒートポンプを使って熱利用すると考えます。

$$\begin{aligned} \text{最大可採量} &= \text{潜在賦存量} \\ &\quad \times (\text{COP} \times \text{一次エネルギー電力変換効率} - 1) / (\text{COP} + 1) / (\text{一次エネルギー電力変換効率} \times 0.38) \\ &= 2,822 \text{ GJ/年} \\ &\quad \times (((4 \times 0.38) - 1) / (4 + 1)) / 0.38 \\ &= 772 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

- * 熱源水の比重…1.000 kg/m³ 出典:「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * 熱源水の比熱…4.186 kJ/kg・°C 出典:「新エネルギーガイドブック」(NEDO)

- * COP（成績係数）…4 出典：「未利用エネルギー活用ハンドブック」（NEDO）
- * 一次エネルギー電力変換効率…38 % 出典：「総合エネルギー統計」
(資源エネルギー庁)

③ 利用可能量

- ・利用可能量は、最大可採量に先進事例を参考に設定した利用率 30 % を乗じて算出します。

$$\begin{aligned} \text{利用可能量} &= \text{最大可採量} \times \text{利用率} \\ &= 772 \text{ GJ} \times 0.3 \\ &= 232 \text{ GJ} \end{aligned}$$

- * 利用率…0.3（先行事例参考）

2 新エネルギー導入効果

- ・町内に新エネルギー導入の普及が進んだ場合での新エネルギー導入効果及び二酸化炭素削減効果をまとめます。なお、効果については、利用可能量が多く、導入効果が高いと考えられる新エネルギーについて推計します。

(1) 太陽光発電

① 導入量の設定

- ・アンケート調査結果にもとづき、民間においては、将来設置意向者から設置割合を想定し導入量を推定します。また、公共施設については、アンケート調査結果を踏まえて、主導的に2施設（総合体育館、町立図書館）に20 kWh級の太陽光発電を設置することを想定し、導入量を推計します。

② 新エネルギー導入効果

$$\begin{aligned} \text{新エネルギー導入量} &= \text{最適角平均日射量}^{107} \text{ (年間)} \\ &\quad \times \text{太陽電池パネルの設置数 (世帯・事業所数} \times \text{想定設置割合)} \\ &\quad \times \text{太陽電池パネルの面積} \times \text{発電機のエネルギー変換効率} \\ &\quad \times \text{発熱単位換算係数} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{住宅の新エネルギー導入量} &= 3.8 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{日} \times 365 \text{ 日/年} \\ &\quad \times 7,362 \text{ 世帯} \times 60 \% \\ &\quad \times 36 \text{ m}^2 \times 0.065 \\ &= 14,336,376 \text{ kWh/年} \\ &= 51,611 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{事業所の新エネルギー導入量} &= 3.8 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{日} \times 365 \text{ 日/年} \\ &\quad \times 1,086 \text{ 事業所} \times 16 \% \\ &\quad \times 90 \text{ m}^2 \times 0.065 \\ &= 1,409,880 \text{ kWh/年} \\ &= 5,076 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{公共施設の新エネルギー導入量} &= 3.8 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{日} \times 365 \text{ 日/年} \\ &\quad \times 2 \text{ 箇所} \\ &\quad \times 180 \text{ m}^2 \times 0.065 \\ &= 324,558 \text{ kWh/年} \\ &= 117 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{太陽光発電の新エネルギー導入量} &= \text{住宅の新エネルギー導入効果} \\ &\quad + \text{事業所の新エネルギー導入効果} \\ &\quad + \text{公共施設の新エネルギー導入効果} \\ &= 51,611 \text{ GJ/年} + 5,076 \text{ GJ/年} + 117 \text{ GJ/年} \\ &= 56,804 \text{ GJ/年} \\ &= 15,778,712 \text{ kWh/年} \end{aligned}$$

¹⁰⁷ 最適傾斜角日射量 最大日射量を得られる設置傾斜角における直達日射量のことです。

③ 二酸化炭素削減削減効果

- 二酸化炭素削減効果は、従来の電気利用から太陽光電力利用に替えた場合の、新エネルギー導入分の二酸化炭素削減効果を、推定します。

$$\begin{aligned} \text{二酸化炭素削減効果} &= \text{太陽光発電の新エネルギー導入量} \times \text{電力の二酸化炭素係数} \\ &= 15,778,712 \text{ kWh/年} \times 0.000378 \text{ t-CO}_2/\text{kWh} \\ &= 5,964 \text{ t-CO}_2/\text{年} \end{aligned}$$

* 最適角平均日射量 … 3.8 kWh/ m²・日

出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)

* 世帯数 …7,362 世帯数 出典：「町勢要覧 2006」(隠岐の島町)

* 事業所数…1,086 事業所数 (商工会調べ)

* 太陽光発電機の設置割合…アンケート調査結果 (平成 18 年 9 月)

	設置率	将来設置意向	想定設置割合
家庭	2 %	60 %	62 %
事業所	8 %	16 %	24 %

* 太陽光パネルの面積 (住宅) …36 m² (4 kWh 級)

出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)

* 太陽光パネルの面積 (事業所) …90 m² (10 kWh 級)

出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)

* 発電機のエネルギー変換効率 …0.065

出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)

(2) 太陽熱利用

① 導入量の設定

- アンケート調査結果にもとづき、将来設置意向者から設置割合を想定し導入量を推定します。

② 新エネルギー導入効果

$$\begin{aligned} \text{新エネルギー導入量} &= \text{最適角平均日射量 (年間)} \\ &\quad \times \text{集熱パネルの設置数 (世帯数・事業所数} \times \text{想定設置割合)} \\ &\quad \times \text{集熱パネルの面積} \times \text{集熱効率} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{住宅の新エネルギー導入量} &= 3.8 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{日} \\ &\quad \times 365 \text{ 日/年} \times 7,362 \text{ 世帯} \times 48 \% \\ &\quad \times 3 \text{ m}^2 \times 0.4 \\ &= 5,881,590 \text{ kWh/年} \\ &= 21,174 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{事業所の新エネルギー導入量} &= 3.8 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{日} \\ &\quad \times 365 \text{ 日/年} \times 1086 \text{ 事業所} \times 24 \% \\ &\quad \times 7.5 \text{ m}^2 \times 0.4 \\ &= 1,084,523 \text{ kWh/年} \\ &= 3,904 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{隠岐の島町の太陽熱の新エネルギー導入量} &= \text{住宅の新エネルギー導入効果} \\
 &\quad + \text{事業所の新エネルギー導入効果} \\
 &= 21,174 \text{ GJ/年} + 3,904 \text{ GJ/年} \\
 &= 25,078 \text{ GJ/年}
 \end{aligned}$$

③ 二酸化炭素削減効果

- 二酸化炭素削減効果は、LPG¹⁰⁸利用から太陽熱利用に替えた場合の、新エネルギー導入分の二酸化炭素削減効果を、推定します。

$$\begin{aligned}
 \text{二酸化炭素削減効果} &= \text{太陽熱の新エネルギー導入量} \times \text{LPGの二酸化炭素係数} \\
 &= 25,078 \text{ GJ/年} \times 0.0598 \text{ t-CO}_2/\text{GJ} \\
 &= 1,500 \text{ t-CO}_2/\text{年}
 \end{aligned}$$

- * 最適角平均日射量… 3.8 kWh/ m²・日
出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * 世帯数 …7,362 世帯数
出典：「町勢要覧 2006」(隠岐の島町)
- * 事業所数…1,086 事業所数 (商工会調べ)
- * 太陽熱の設置割合…アンケート調査結果 (平成 18 年 9 月)

	設置率	将来設置意向	想定設置割合
家庭	19 %	48 %	67 %
事業所	0 %	24 %	24 %

- * 太陽熱パネルの面積 (住宅) …3 m²
出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * 太陽熱パネルの面積 (事業所) …7.5 m²
出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)
- * パネルの集熱効率…0.4
出典：「新エネルギーガイドブック」(NEDO)

(3) 風力発電

① 導入量の設定

- 風車については、横尾山 (標高 572 m) とすでに風車が既設されている大峯山 (標高 508 m) に増設すると想定し、計 2 箇所に 600kWh 級の風車を設置すると設定します。

② 新エネルギー導入効果

$$\begin{aligned}
 \text{新エネルギー導入量} &= \text{発電電力量} \times \text{設置可能風車台数} \\
 &= 1,295 \text{ MWh} \times 2 \text{ 台} \\
 &= 2,590,000 \text{ kWh} \\
 &= 9,324 \text{ GJ/年}
 \end{aligned}$$

③ 二酸化炭素削減効果

¹⁰⁸ LP ガス 一般にはプロパンガスと呼ばれ、石油生産、天然ガス生産および原油精製の過程等で算出されています。

- ・風力発電の二酸化炭素削減効果は、従来の電力利用から風力電力利用に替えた場合の新エネルギー導入分の二酸化炭素削減効果を推定します。

$$\begin{aligned} \text{二酸化炭素削減効果} &= \text{風力発電の新エネルギー導入量} \times \text{電力の二酸化炭素係数} \\ &= 2,590,000 \text{ kWh/年} \times 0.000378 \text{ t-CO}_2/\text{kWh} \\ &= 979 \text{ t-CO}_2/\text{年} \end{aligned}$$

- * 風力規模（600kW）毎の発電電力量「出典：新エネルギーガイドブック」（NEDO）
風速 6 m/s・・・1,295 MWh

（４）バイオマスエネルギー

■木質

- ・利用可能量は、20,368 GJ/年～81,472 GJ/年となり、燃焼による発電利用が最も少なく、燃焼によるボイラー利用が最も大きな値です。したがって、この両者から新エネルギー導入による効果の幅を推計します。

1) 燃焼による発電利用

① 導入量の設定

- ・燃焼による発電利用の利用可能量として設定します。

② 新エネルギー導入効果

$$\begin{aligned} \text{新エネルギー導入量} &= 20,368 \text{ GJ/年} \\ &= 5,662,304 \text{ kWh/年} \end{aligned}$$

③ 二酸化炭素削減効果

- ・二酸化炭素削減効果は、従来の電力利用から木質バイオマスの電力利用に替えた場合の新エネルギー導入分の二酸化炭素削減効果を推定します。

$$\begin{aligned} \text{二酸化炭素削減効果} &= \text{木質バイオマス発電の新エネルギー導入量} \\ &\quad \times \text{電力の二酸化炭素係数} \\ &= 5,662,304 \text{ kWh/年} \times 0.000378 \text{ t-CO}_2/\text{kWh} \\ &= 2,140 \text{ t-CO}_2/\text{年} \end{aligned}$$

2) 燃焼によるボイラー利用

① 導入量の設定

- ・燃焼によるボイラー利用の利用可能量として設定します。

② 新エネルギー導入効果

$$\text{新エネルギー導入量} = 81,472 \text{ GJ/年}$$

③ 二酸化炭素削減効果

- ・二酸化炭素削減効果は、ボイラー燃料を重油から木質バイオマスに替えた場合の新エネルギー導入分の二酸化炭素削減効果を推定します。

$$\begin{aligned}\text{CO}_2\text{削減効果} &= \text{新エネルギー導入量} \times \text{重油の二酸化炭素係数} \\ &= 81,472 \text{ /年} \times 0.0693 \text{ t-CO}_2 \text{ /GJ} \\ &= 5,646 \text{ t-CO}_2 \text{ /年}\end{aligned}$$

- ・以上の結果より、木質バイオマスの新エネルギー導入量は、20,368～81,472GJ/年、二酸化炭素削減効果は、2,140 t-CO₂/年～5,646 t-CO₂/年となります。

■畜産、生ゴミ、食品加工残渣

- ・発酵系バイオマスエネルギーは、畜産廃棄物、生ゴミ、食品加工残渣を合わせてエネルギー利用すると想定します。
- ・利用可能量は、57 GJ/年～4,854 GJ/年となり、食品加工残渣のみの発酵による発電利用が最も少なく、畜産廃棄物、生ゴミ、食品加工残渣を合わせた発酵によるボイラー利用が最も大きな値です。したがって、この両者から新エネルギー導入による効果の幅を推計します。

1) メタン¹⁰⁹発酵による発電利用

① 導入量の設定

- ・食品加工残渣の新エネルギー導入効果は、メタン発酵による発電利用の利用可能量として設定します。

② 新エネルギー導入効果

$$\begin{aligned}\text{新エネルギー導入量} &= \text{食品加工残渣(発電利用)} \\ &= 57 \text{ GJ/年} \\ &= 15,846 \text{ kWh/年}\end{aligned}$$

③ 二酸化炭素削減効果

- ・二酸化炭素削減効果は、従来の電力利用から食品加工残渣バイオマスが発生するメタンを電力利用に替えた場合に、新エネルギー導入分の二酸化炭素削減効果を推定します。

$$\begin{aligned}\text{二酸化炭素削減効果} &= \text{バイオマス発電利用の新エネルギー導入量} \\ &\quad \times \text{電力の二酸化炭素係数} \\ &= 15,846 \text{ /年} \times 0.000378 \text{ t-CO}_2 \text{ /kWh} \\ &= 6 \text{ t-CO}_2 \text{ /年}\end{aligned}$$

2) メタン発酵によるボイラー利用

① 導入量の設定

- ・畜産廃棄物、生ゴミ、食品加工残渣の新エネルギー導入量は、メタン発酵によるボイラー利用したときの利用可能量として設定します。

¹⁰⁹ メタン (CH₄) 動植物体が腐敗して生じるガスのことです。無味無臭で燃えやすい性質です。

② 新エネルギー導入効果

$$\begin{aligned}\text{新エネルギー導入量} &= \text{畜産廃棄物、生ゴミ、食品加工残渣(ボイラー利用)} \\ &= 4,854 \text{ GJ/年}\end{aligned}$$

③ 二酸化炭素削減効果

- ・二酸化炭素削減効果は、ボイラー燃料を重油から畜産廃棄物、生ゴミ、食品加工残渣バイオマスから発生したメタンに替えた場合の新エネルギー導入分の二酸化炭素削減効果を推定します。

$$\begin{aligned}\text{二酸化炭素削減効果} &= \text{バイオマス熱利用の新エネルギー導入量} \times \text{重油の二酸化炭素係数} \\ &= 4,854 \text{ /年} \times 0.0693 \text{ t-CO}_2 / \text{GJ} \\ &= 336 \text{ t-CO}_2 / \text{年}\end{aligned}$$

- ・以上の結果より、畜産廃棄物、生ゴミ、食品加工残渣の新エネルギー導入量は、57～4,854 GJ/年となり、二酸化炭素削減効果は、6～336 t-CO₂ /年となります。

(5) 廃棄物エネルギー

- ・利用可能量は、8,314 GJ/年～33,259 GJ/年となり、発電利用が最も少なく、燃焼利用が最も大きな値です。したがって、この両者から廃棄物エネルギー導入による効果の幅を推計します。

1) 燃焼による発電利用

① 導入の設定

- ・新エネルギー導入効果は、燃焼による発電利用における利用可能量として設定します。

② 新エネルギー導入効果

$$\begin{aligned}\text{新エネルギー導入量} &= 8,314 \text{ GJ/年} \times 278 \text{ kWh/GJ} \\ &= 2,311,292 \text{ kWh/年}\end{aligned}$$

③ 二酸化炭素削減効果

- ・二酸化炭素削減効果は、従来の電力利用から廃棄物を電力利用に替えた場合に、新エネルギー導入分の二酸化炭素削減効果を推定します。

$$\begin{aligned}\text{二酸化炭素削減効果} &= \text{廃棄物の新エネルギー導入量} \times \text{電力の二酸化炭素係数} \\ &= 2,311,292 \text{ /年} \times 0.000378 \text{ t-CO}_2 / \text{kWh} \\ &= 874 \text{ t-CO}_2 / \text{年}\end{aligned}$$

2) 燃焼によるボイラー利用

① 導入量の設定

- ・新エネルギー導入効果は、燃焼によるボイラー利用における利用可能量として設定します。

② 新エネルギー導入効果

新エネルギー導入量=33,259 GJ/年

③ 二酸化炭素削減効果

- ・二酸化炭素削減効果は、ボイラー燃料を重油から廃棄物に替えた場合の新エネルギー導入分の二酸化炭素削減効果を推定します。

$$\begin{aligned}\text{二酸化炭素削減効果} &= \text{廃棄物の新エネルギー導入量} \times \text{重油の二酸化炭素係数} \\ &= 33,259 \text{ /年} \times 0.0693 \text{ t-CO}_2 \text{ /GJ} \\ &= 2,305 \text{ t-CO}_2 \text{ /年}\end{aligned}$$

- ・以上の結果より、廃棄物の新エネルギー導入量は、8,314～33,259 GJ/年となり、二酸化炭素削減効果は、874～2,305 t-CO₂ /年となります。

(6) 温度差エネルギー

① 導入量の設定

- ・新エネルギー導入量は、温泉の発電利用における利用可能量として推定します。

② 新エネルギー導入効果

$$\begin{aligned}\text{新エネルギー導入量} &= 232 \text{ GJ/年} \\ &= 64,496 \text{ kWh/年}\end{aligned}$$

③ 二酸化炭素削減効果

- ・温泉の温度差エネルギーの二酸化炭素削減効果は、従来の電力利用から温度差エネルギー電力利用に替えた場合の新エネルギー導入分の二酸化炭素削減効果を推定します。

$$\begin{aligned}\text{二酸化炭素削減効果} &= \text{温度差エネルギー発電の新エネルギー導入量} \\ &\quad \times \text{電力の二酸化炭素係数} \\ &= 64,496 \text{ kWh/年} \times 0.000378 \text{ t-CO}_2 \text{ /kWh} \\ &= 24 \text{ t-CO}_2 \text{ /年}\end{aligned}$$

(7) 廃食油・菜の花油

- ・BDF¹¹⁰エネルギーは、廃食油と菜の花油を合わせてエネルギー利用すると想定します。
- ・利用可能量は、116 GJ/年～929 GJ/年となり、菜の花油のみが最も少なく、菜の花油と廃食油を合わせたBDFエネルギーが最も大きな値です。したがって、この両者から新エネルギー導入による効果の幅を推計します。

① 導入量の設定

- ・家庭用の廃食油と菜の花油を軽油として利用すると設定します。

¹¹⁰ バイオディーゼル燃料 (BDF : Bio Diesel Fuels)

一般的に、植物性油や動物性油をメタノールと反応させメチルエステル化したものをバイオディーゼルと呼んでおり、軽油の代替燃料で、ディーゼルエンジンを有する車両、船舶、農耕機具、発電機等に使用されています。石油燃料（化石燃料）の代替燃料として使用することにより、環境問題やエネルギーの高い海外依存率等、様々な問題の解決策として現在世界中で注目を浴びています。

② 新エネルギー導入効果

$$\begin{aligned} \text{新エネルギー導入量} &= \text{廃食油、菜の花油} \\ &= 116 \sim 929 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

③ 二酸化炭素削減効果

- ・軽油として利用したと設定します。

$$\begin{aligned} \text{二酸化炭素削減効果} &= 116 \sim 929 \text{ GJ/年} \times 0.0686 \text{ t-CO}_2/\text{GJ} \\ &= 8 \sim 64 \text{ t-CO}_2 / \text{年} \end{aligned}$$

(8) ハイブリッド¹¹¹車

① 導入量の設定

- ・アンケート調査結果にもとづき、将来導入意向者から導入割合を想定し導入量を推定します。従来のガソリン車のうち、導入割合分の車がハイブリッド車に替えたと考えます。

② 新エネルギー導入効果

- ・ハイブリッド車の二酸化炭素削減率は、従来のガソリン車と比較して50%の削減率であると言われていています。

$$\begin{aligned} \text{新エネルギー導入量} &= \text{ガソリン車一台のエネルギー消費量} \\ &\quad (\text{年間のガソリン車の消費エネルギー} \div \text{町内ガソリン車数} \\ &\quad \times \text{ガソリン車と比較したハイブリッド車の二酸化炭素削減効果の割合}) \\ &\quad \times \text{将来に想定する町内ハイブリッド車数} \\ &\quad (\text{現在のガソリン車数} \times \text{将来導入意向者割合}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= (201,951 \text{ GJ/年} \div 9,689 \text{ 台} \times 0.5) \\ &\quad \times 9,689 \text{ 台} \times 0.56 \end{aligned}$$

$$= 56,546 \text{ GJ/年}$$

* ガソリン車と比較したハイブリッド車の二酸化炭素削減効果の割合…0.5
出典：((財)エネルギー総合工学研究所)

③ 二酸化炭素削減効果

- ・二酸化炭素削減効果は、従来のガソリン車を想定した将来導入割合のハイブリッド車に替えた場合の新エネルギー導入分の二酸化炭素削減効果を推定します。

$$\begin{aligned} \text{二酸化炭素削減効果} &= 56,546 \text{ GJ/年} \times 0.0686 \text{ t-CO}_2/\text{GJ} \\ &= 3,879 \text{ t-CO}_2 / \text{年} \end{aligned}$$

¹¹¹ ハイブリッド自動車 ガソリンエンジンと電気モーターなど、複数の動力源で駆動する自動車のことを指します。ハイブリッド自動車は、消費するガソリンが少なくCO₂の排出も少ない「環境性能のよさ」を高い次元でバランスした車です。