第３章　塩竈市の地域特性

3.1 地域の概況

松島湾の内陸部に位置する本市は、陸奥の国府多賀城への荷揚げ港として、また鹽竈神社の門前町として古くから栄えてきた。

海に面する市の中央部のほとんどは埋め立て地等で、港湾、商工業地域を形成、丘陵地帯は、住宅文教地帯となっている。また、特別名勝松島湾内の浦戸諸島は夏の海水浴、マリンスポーツ、そして新鮮な海の幸を求める人々でにぎわっている。

年間６８０万ｔの貨物を取り扱う商港、１６１億円の水揚げを示す漁港であり、また１０５万人の観光客を有し松島湾の観光港も併せ持つ、全国的にも重要港湾として位置付けられている都市である。





3.1.1 塩竈市の人口、面積など

【土地、人口】

【面　　積】

総土地面積	1,785	ha
可住地面積	1,518	ha
都市計画区域面積	1,779	ha
市街化区域面積	1,290	ha
耕地面積	78	ha
林野面積	267	ha

【人　　口】

総人口	61,547	人
男性人口	29,391	人
女性人口	32,156	人

（注：2003 年 10 月現在総人口：60,800 人）

年少人口	8,731	人
生産年齢人口	40,901	人
老齢人口	11,894	人

【就業人口】

第１次産業就業者数	447	人
第２次産業就業者数	8,804	人
第３次産業就業者数	20,821	人

【世帯数】

総世帯数	20,574	世帯
農家数	130	世帯
林家数	91	世帯
漁業世帯数（海面）	246	世帯

【財政等】

【市町村財政】

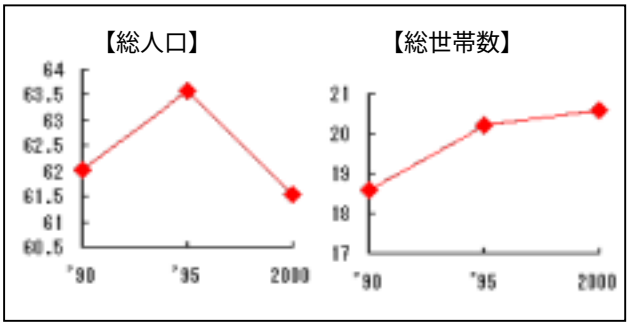
財政力指数	0.59	
（基準財政収入額／基準財政需要額）		
歳入総額	21,674	百万円
歳出総額	21,219	百万円
うち農・畜産業費	51	百万円
林業費	-	百万円
水産業費	456	百万円

【農業粗生産額】　6 千万円

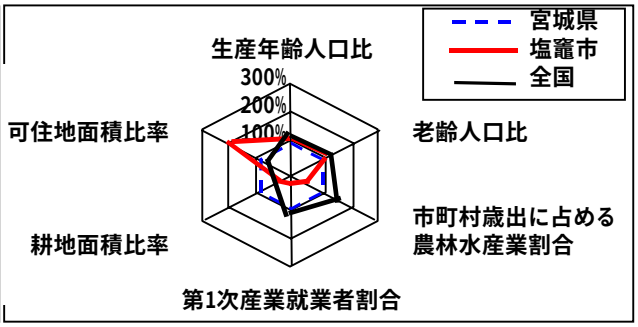
【事業所数】

製造業事業所数	357	
建設業事業所数	326	
卸小売，飲食店数	1,872	
工業事業所数	242	
製造品出荷額等	113,804	百万円
卸売業商店数	452	
卸売業年間販売額	154,792	百万円
小売業商店数	939	
小売業年間販売額	59,647	百万円
鉱業事業所数	-	
光熱水道事業所数	6	
運輸・通信事業所数	109	

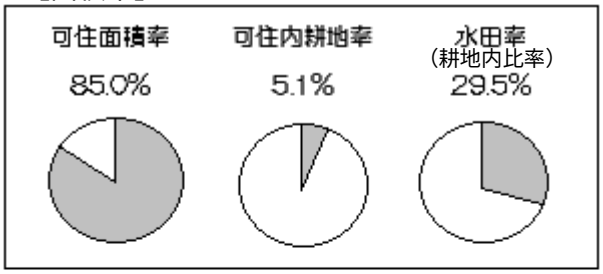
【総人口、総世帯数の１０年間の動き】



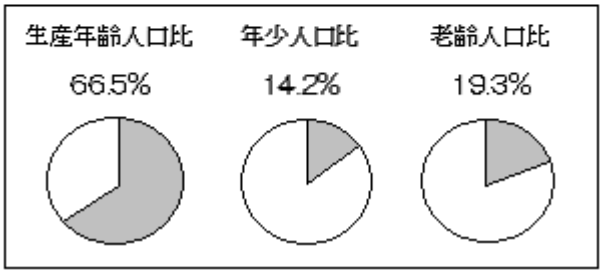
【指標比較】



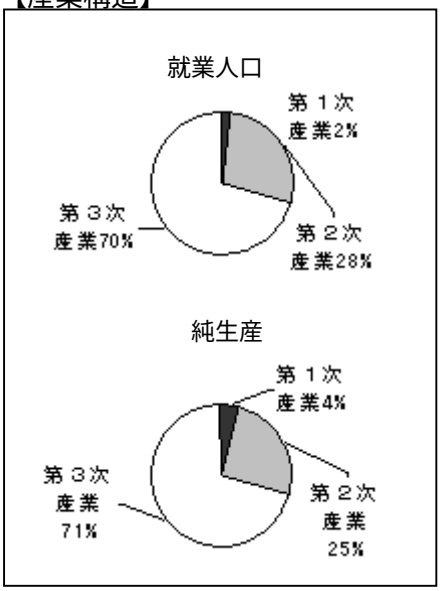
【面積率】



【人口比】



【産業構造】



資　料：

1）総土地、林野面積、林家数は、農林水産省「2000 年世界農林業センサス　第１巻　都道府県別統計書（林業編）」

2）都市計画区域、市街化区域面積は、建設省都市局「平成 13 年都市計画年報」

3）耕地面積は、農林水産省「平成 13 年作物統計調査」

4）人口、総世帯数、就業人口は、総務省統計局「平成 12 年国勢調査」

5）農家数は、「2000 年世界農林業センサス　第１巻　都道府県別統計書（農業編）」

6）漁業世帯数は、農林水産省「第 10 次漁業センサス」

7）市町村財政は、総務省自治財政局「平成 12 年度地方財政状況調査」（都道府県値等は、管内市町村の累積値）

8）農業粗生産額は、農林水産省「平成 13 年生産農業所得統計」

9）製造業、建設業事業所数、卸小売・飲食店数、鉱業事業所数、光熱水道事業所数、運輸・通信事業所数は、総務庁統計局「平成 13 年事業所・企業統計調査報告　第３巻　事業所および企業に関する集計都道府県別結果」

10）工業事業所、製造品出荷額等は、経済産業省経済産業政策局調査統計部「平成 12 年工業統計表　市区町村編」

11）卸売業、小売業商店数、卸売業、小売業販売額は、通商産業大臣官房調査統計部「平成 11 年商業統計表　第３巻産業編（市区町村表）」による

注：可住地面積は、総土地面積－（林野面積＋湖沼面積）である

出所）農水省統計部

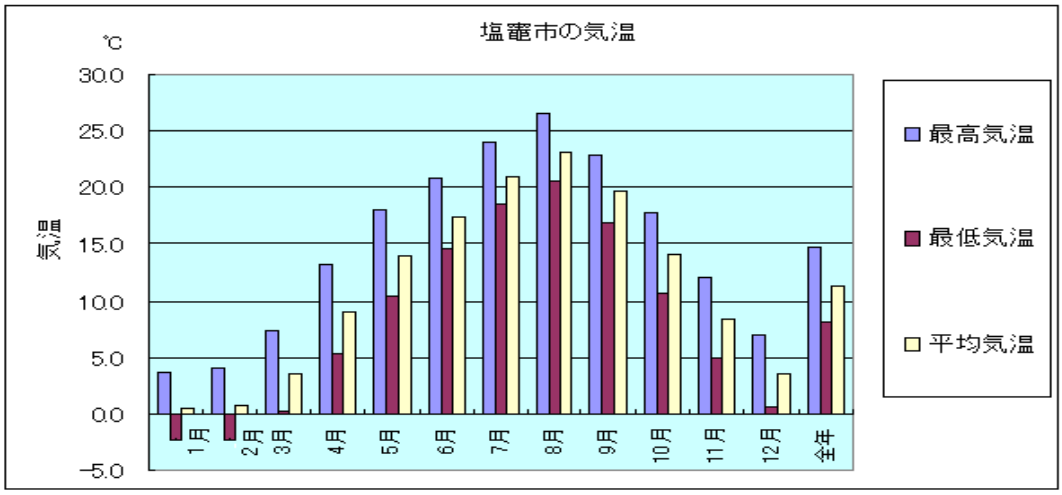
3.1.2 塩竈市の気象

1）塩竈市の気温

年間の平均気温は 11.7℃、冬季の最低気温は-5.7℃（いずれも 2002 年）であり、東北地方では比較的、温暖な地域である。

（単位：℃）

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
最高気温	3.7	4.1	7.4	13.3	18.0	20.8	24.0	26.5	22.8	17.8	12.1	7.0	14.8
最低気温	-2.3	-2.1	0.3	5.3	10.4	14.7	18.5	20.6	16.8	10.7	5.0	0.6	8.2
平均気温	0.5	0.8	3.6	9.1	14.0	17.4	20.9	23.1	19.6	14.1	8.4	3.6	11.3

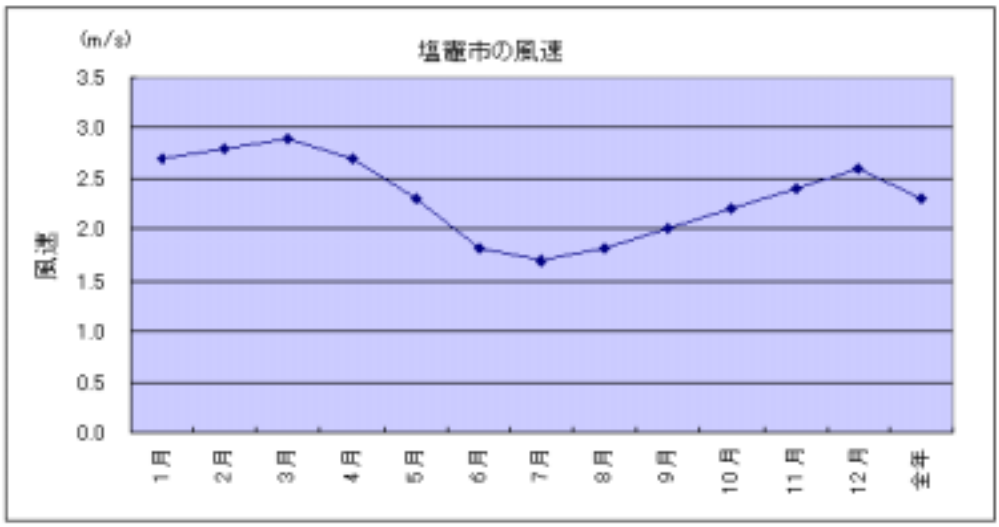


2）塩竈市の風速

市全体の年間平均風速は 2.3m／s であり沿海地域としては風の少ない地域であるが、浦戸地区の一部に平均風速 5.0m／s の地域がある。

（単位：m／s）

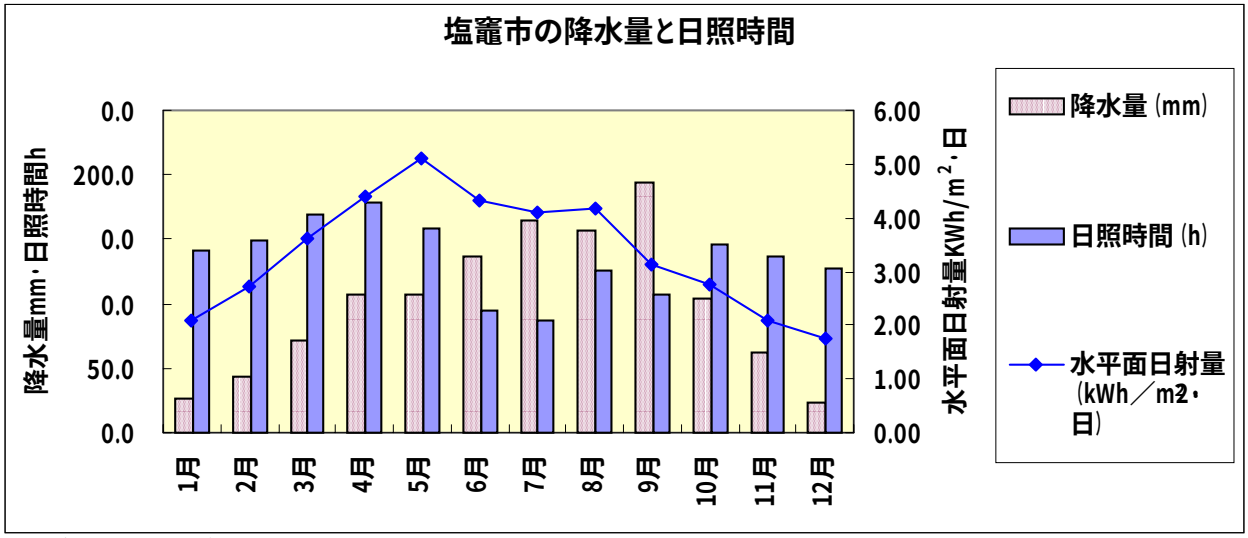
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
平均風速	2.7	2.8	2.9	2.7	2.3	1.8	1.7	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.3



3）塩竈市の降水量、日射量および日照時間

22 年間の降水量の年平均は 1,199mm、月平均は 99.9mm である。一方、日照時間の年平均は 1,627.6 時間、月平均は 135.6 時間である。例えば、同じく水産業が盛んな銚子市に比べると、約 75%程度である。

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
降水量（mm）	26.6	44.1	72.2	106.9	106.7	136.5	164.5	157.0	193.5	104.3	61.5	23.7	1,199.0
日照時間（h）	140.7	148.3	170.0	179.0	158.4	94.6	87.4	125.2	107.8	145.3	136.8	127.1	1,627.6
水平面日射量（kWh／m²・日）	2.07	2.73	3.62	4.41	5.09	4.31	4.09	4.17	3.13	2.74	2.07	1.75	平均 3.35



出所）塩竈気象台データ・1979 年～2000 年の 22 年間の月別平均記録

参考）関東地方の代表的な漁港である千葉県銚子市の 1971 年～2000 年の 30 年間の平均値を下図に示す。

	全年
降水量（mm）	1580.1
日照時間（h）	1943.1

3.1.3 塩竈市の産業

1）第一次産業

① 漁業

漁業は塩竈市の伝統的な第一次産業であり、生鮮本まぐろの水揚げは日本一を誇る。乾のり、剥カキの生産も上位にある。

しかしながら、ここ 15 年間で水揚数量、水揚金額、就業者数は 50%以上減少している。

水揚実績

項目	
水揚船隻数	2,129
揚高	124 億 79 百万円 （17,945ｔ）
まぐろ類	97 億 66 百万円 （9,223ｔ）
かつお類	3 億 97 百万円 （1,672ｔ）

出所）2002 年水産課調査データ

浅海漁業実績

項目	
総生産額	11 億 28 百万円
乾のり	6 億 82 百万円 （59,814 千枚）
あさり	32 百万円 （64ｔ）
剥カキ	1 億 98 百万円 （166ｔ）

出所）2001 年水産課調査データ

漁業就業者数など

項目	
漁業従業者世帯数	71
漁業就業者数	353
漁業経営体数	191
漁業船	460

出所）1998 年 11 月 1 日現在 第 10 次漁業センサス

② 農業

農業の衰退ははなはだしく、15 年間で経営耕地面積は 50%以上減少している。

農業粗生産額（1999 年度 東北農政局調査）はわずかに 90 百万円である。

農家数など

項目	戸数・人数
農家数（戸数）	130
専業	6
第一種兼業	3
第二種兼業	121
農家人口（人）	520

耕地面積など （単位：a）

項目	面積
経営耕地	4,763
田	2,359
畑	2,247
樹園地	157

出所）2000 年 2 月 1 日現在 2000 年世界農林業センサス

2）第二次産業

塩竈市の代表的な第二次産業は水産加工業である。長引く不況の影響を受けて製造業は従業員数、出荷額ともに急激な減少となっている。水産加工業も生産数、金額ともにかなりの落ち込みとなっている。

製造業の推移　（単位：所、人、百万円）

	事業所	従業員	出荷額	粗付加価値額
1995 年	359	6,314	14,325	4,819
1998 年	364	5,753	13,760	4,407
2001 年	220	4,953	10,946	3,584

出所）工業統計調査

水産加工品・品種別生産金額　（単位：ｔ、百万円）

	区分	総数	ねり製品	塩蔵製品
1995 年	数量	149,324	50,629	30,580
	金額	98,258	37,095	20,281
1998 年	数量	149,079	41,815	38,184
	金額	95,053	30,680	27,483
2001 年	数量	115,834	38,737	24,830
	金額	74,535	28,383	16,144

出所）水産課調査データ

3）第三次産業

塩竈市の 1km^2 あたりの商店数は 76.67 店で県内一位である。卸売業の 67%は水産加工関連業者であり、小売業の 47%は飲食関連となっている。塩竈市は昭和 61 年 3 月 24 日、国際観光モデル地区に指定されている。松島という観光地に隣接しており、観光船客の起点となっている。

商業

項目	
商店数	1,391
内小売業	452
従業者数	6,658
年間販売額	2,144 億４０百万円

出所）1999 年 7 月現在　商業統計

観光

項目	
鹽竈神社参拝者数	900,060
鹽竈神社初詣者数	495,000 （2002 年 1 月 1 日～3 日）
旅館数 （市観光協会加盟）	4
宿泊数	22,508
松島遊覧船乗降客数	440,998

出所）2001 年末 商工観光課調調査

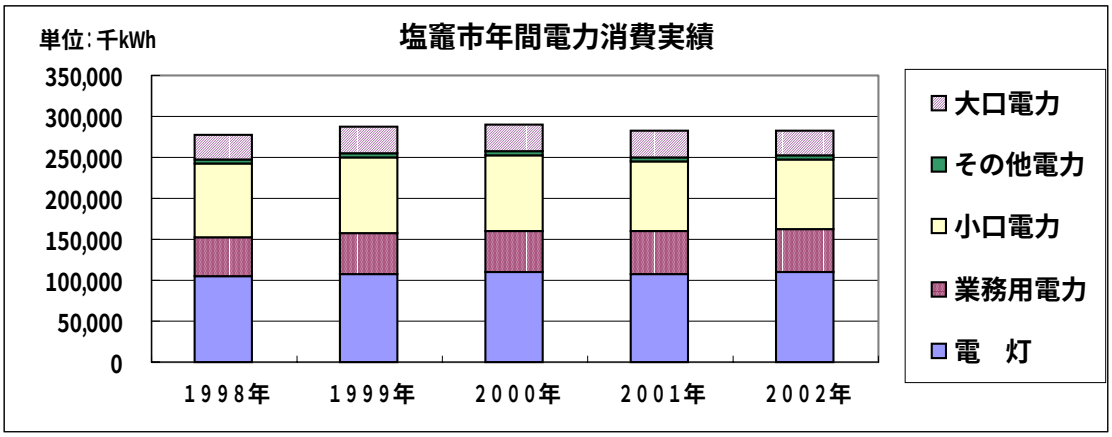
観光

項目	
浦戸海水浴場利用客数	9,518
桂島	7,110
寒風沢	1,569
野々島	839
浦戸民宿数	20
桂島	1
石浜	4
寒風沢	6
浦戸民宿宿泊客数	4,518

4）電力・都市ガス消費量

人口の減少傾向にもかかわらず、電力、ガスともに需要は横ばいとなっている。

① 電力

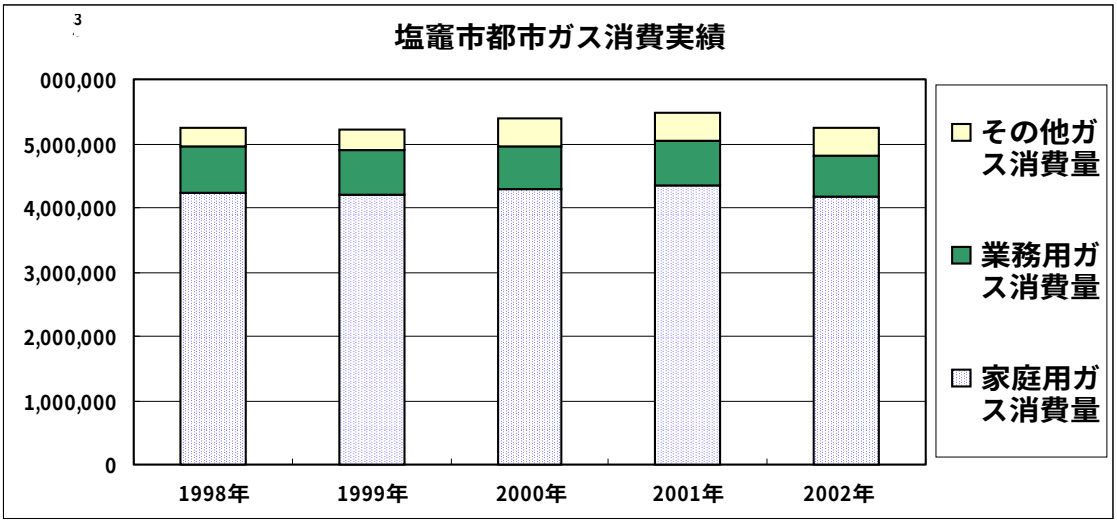


注）浦戸４島の年間電力消費実績は 2,276 千 kWh（2002 年度、内数）

② 都市ガス

家庭への普及率（契約数／総世帯数）は 2002 年度現在、約５５％である。

2002 年に天然ガスへの熱量変更作業を終了した。

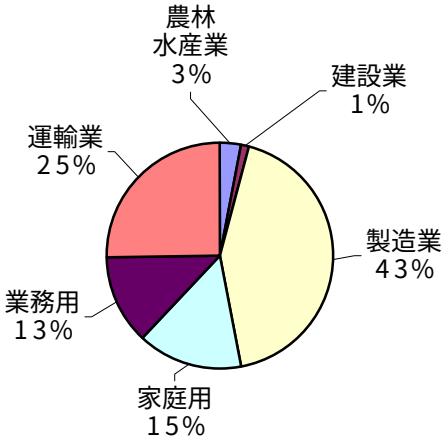


3.2 地域のエネルギー消費に関する動向調査

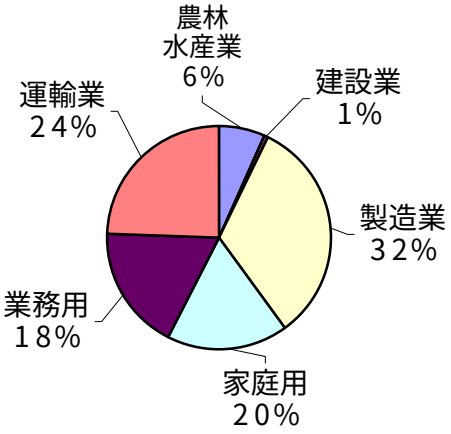
3.2.1 塩竈市全体のエネルギー消費量の推計

エネルギー消費量は、石油・石炭系燃料、ガス系燃料、電力から構成され、さらに、産業部門（農林業、建設業、製造業）、民生部門（家庭系、業務系）、運輸部門に大別される。

原油換算		全国最終エネルギー消費		塩竈市最終エネルギー消費	
		kL	構成比（%）	kL	構成比（%）
産業部門	農林水産業	11,698,323	3.0	12,509	6.4
	建設業	4,296,633	1.1	1,071	0.5
	製造業	167,278,453	43.0	62,240	31.8
	計	183,273,410	47.1	75,820	38.7
民生部門	家庭用	57,883,232	14.8	39,354	20.1
	業務用	50,086,693	12.8	34,518	17.7
	計	107,969,925	27.6	73,872	37.8
運輸部門 運輸業（内自家用車）		98,804,880	25.3	46,072（26,233）	23.5（13.4）
合計		390,048,215	100.0	195,764	100.0



部門別エネルギー消費量（全国）



部門別エネルギー消費量（塩竈）

塩竈市のエネルギー消費量は原油換算で 195,764kL であり、部門別エネルギー消費構成の全国値との比較から、塩竈市のエネルギー消費傾向は、民生部門（家庭用と業務用）の割合が大きい。このうち家庭用と運輸部門の自家用車の比率を合わせると全体の３０%以上と推測され、一般家庭でのエネルギー消費傾向が大きいことがわかる。

3.2.2 農林水産業エネルギー消費量

1）全国農林水産業生産額

（単位：億円）

生産額	全国	塩竈市	対全国比　%
農林業生産額	89,860	0.60	0.001
漁業生産額	17,803	114.52	0.64
農林水産業生産額合計	107,663	115.12	0.11

出所）2001 年 生産農業統計および漁業生産統計（ 農林水産省情報統計部 平成 2003 年）

2）燃料種別エネルギー消費量

農林水産業石油製品計							電力		合計
10^{15}J	燃料油計						10^{15}J	電気事業者 10^{6}kWh	10^{15}J
	10^{3}kL	灯油 10^{3}kL	軽油 10^{3}kL	重油 10^{3}kL	A 重油 10^{3}kL	B 重油 10^{3}kL			
439	11,339	3,106	2,972	5,261	5,241	２０	13.82	3,838	453

出所）総合エネルギー統計 2001 年度版（資源エネルギー庁長官官房総合政策課 2002 年）

原油換算	11.7×10^{6} kL

3）塩竈市における農林水産業原油換算エネルギー消費量

11.7×10^{6}kL×（115.12 億円 ÷ 107,663 億円）= **12,509 kL**

3.2.3 建設業エネルギー消費量

1）着工床面積

	着工床面積（m^2）
全国	178,902,674
塩竈市	44,656
対全国比	0.02496%

出所）2001 度 建築統計年報　IV 着工建築物　建設省建設経済局調査情報課

2）燃料種別エネルギー消費量

建設業石油製品計							電力		合計
10^{15}J	燃料油計						10^{15}J	電気事業者 10^6kWh	10^{15}J
	10^3kL	灯油 10^3kL	軽油 10^3kL	重油 10^3kL	A 重油 10^3kL	B 重油 10^3kL			
165	4,259	949	2,639	671	651	20	3.65	1,015	168

出所）総合エネルギー統計 2001 年度版（資源エネルギー庁長官官房総合政策課 2002 年）

原油換算	4.3×10^6 kL

3）塩竈市における建設業原油換算エネルギー消費量

4.3×10^6 kL ×着工床面積対全国比 0.02496%　＝　1,071 kL

3.2.4 産業部門 製造業エネルギー消費量

燃料消費量 （全国） 原油換算 kL[*1]	電力 （全国） 10^3kWh[*2]	同左 原油換算 kL	原料用 原油換算 kL	合計 原油換算 kL
238,192,000	254,829,678	23,977,000	94,890,547	167,278,453

（単位：１０億円）

生産高 （全国）	生産高 （塩竈市）	生産高対全国比
300,478	112	0.0373%

[*1] 1999 年 石油等消費構造統計 燃料別の受入、発生・回収または生産量、払出量、および在庫量（製造業計）
[*2] 平成 11 年 石油等消費構造統計 産業別電力の購入量・消費量（産業中分類）
注）合計電力 は水力発電を除く自家発電力

塩竈市製造業原油換算ネルギー消費量

＝167,278,453 kL ×生産高対全国比 0.0373%

＝ 62,240 kL

3.2.5 家庭用エネルギー消費量推計

１）灯油・LPG の原単位

灯油 （kL／年・世帯）	LPG m^3／年・世帯
1.05	108.0

出所）石油センター　2000 年度　灯油・プロパンガス消費実態調査による。

２）原油換算エネルギー消費量

項目	世帯数	電力 （MWh／年）	灯油 （kL／年）	LPG （m^3／年）	都市ガス （m^3／年）	合計
根拠		2002 年度実績	—	都市ガスの普及 55%より ４５%を想定	2002 年度実績	
数値	20,574	120,000	21,603	999,896	4,300,000	
原油換算（kL／年）		11,160	20,844	2,700	4,650	39,354

LPG1m^3 の発熱量：原油換算 2.7×10^{-3}kL　　都市ガス 1m^3 の発熱量：原油換算 1.081×10^{-3}k L
灯油 1kL の発熱量：原油換算 0.963 kL

3.2.6 民生部門 業務系エネルギー消費量推計

1）全国業務部門業種別消費原単位

		事務所ビル	卸・小売業	飲食店	学校・試験研究機関	ホテル・旅館	病院・医療関係施設	その他サービス業	業務部門合計
消費原単位	Mcal／m^2・年	185.8	254.4	586.8	121.3	586.2	487.2	420.8	275.9
業務用床面積	千m^2	442,000	415,400	62,800	345,000	93,800	92,900	233,700	1,685,600

2）塩竈市業務用床面積の推計

全国就業者数　　：24,241,691

塩竈市就業者数　：　20,893

就業者対全国比　：　0.000862

①就業者数比による業務用床面積

		事務所ビル	卸・小売業	飲食店	学校・試験研究機関	ホテル・旅館	病院・医療関係施設	その他サービス業	業務部門合計
業務用床面積	m^2	380,943	358,018	54,125	297,342	80,843	80,067	201,417	1,452,755

②塩竈市資料による業務用床面積

		事務所ビル	卸・小売業	飲食店	学校・試験研究機関	ホテル・旅館	病院・医療関係施設	その他サービス業	業務部門合計
業務用床面積	m^2		241,716		100,375	54,581	54,057		

③塩竈市業務用床面積（最終推計）

②のデータを優先し、事務所ビル、飲食店およびその他サービス業は①のデータを採用した。

		事務所ビル	卸・小売業	飲食店	学校・試験研究機関	ホテル・旅館	病院・医療関係施設	その他サービス業	業務部門合計
業務用床面積	m^2	380,943	241,716	54,125	100,375	54,581	54,057	201,417	1,087,214

3）塩竈市における民生部門業務系エネルギー消費量

1）全国業務部門業種別消費原単位と2）　③塩竈市業務用床面積（最終推計）からエネルギー消費量を算出する。

		事務所ビル	卸・小売業	飲食店	学校・試験研究機関	ホテル・旅館	病院・医療関係施設	その他サービス業	業務部門合計
エネルギー消費量	kL／年	7,652	6,648	3,434	1,316	3,459	2,847	9,163	34,518

3.2.7 運輸部門 業務系エネルギー消費量推計

1）運輸部門（旅客･貨物）交通部門別・輸送機関別エネルギー消費量

（単位：10^{10}kcal）

年度	交通部門	旅客部門						
	総計	計	自家用乗用車	営業用乗用車	バス	旅客鉄道	旅客海運	旅客航空
1999	92,788	59,668	50,176	2,341	1,467	1,970	219	3,496
2000	90,757	58,069	49,575	1,532	1,379	1,902	209	3,473
2001	90,913	58,887	49,918	1,594	1,382	1,921	212	3,859
3年間平均	91,486	58,875	49,890	1,822	1,409	1,931	213	3,609
原油換算千kL	98,805	63,585	53,881	1,968	1,522	2,085	230	3,898

年度		貨物部門				
		計	貨物自動車	貨物鉄道	貨物海運	貨物航空
1999		33,120	27,335	142	5,103	540
2000		32,688	26,671	140	5,312	566
2001		32,026	26,175	132	5,198	522
3年間平均		32,611	26,727	138	5,204	543
原油換算千kL		35,220	28,865	149	5,621	586

出典）エネルギー経済統計要覧 2003 年版

2）交通部門（自動車）エネルギー消費量推計

①自動車保有台数

	自動車	自家用			営業用		
	総計	乗用車	軽自動車	計	乗用車	軽自動車	計
全国 千台	74,936.4	42,268.7	7,879.6	50,148.3	259.0	14,633.6	14,892.6
塩竈市 台	34,956	21,248	3,168	24,416	96	5,820	5,916
対全国比 %	0.047	0.050	0.040	0.049	0.037	0.040	0.040

		バス	貨物･特殊用途		
		計	貨物	特殊用途	計
全国 千台		234.2	7,906.9	1,754.4	9,661.3
塩竈市 台		178	3,300	1,146	4,446
対全国比 %		0.076	0.042	0.065	0.046

出所）（財）自動車検査登録協会　自動車保有車両数 2001 年度版
注）・全国の軽自動車の自家用：営業用比率は３５％：６５％と推計した。・二輪車は少ないので対象外

②塩竈市における自動車消費エネルギー推計

上記1）および2）より推計した数値

	自動車総計	自家用乗用車	営業用乗用車	バス	貨物・特殊用途
全国 千kL	86,236.2	53,880.8	1,968.1	1,522.1	28,865.2
対全国比 %		0.049	0.040	0.076	0.046
塩竈市 kL	41,455	26,233	782	1,157	13,283

3）鉄道旅客・鉄道貨物消費エネルギー推計

全国との人口比率により推計する。

①人口比率

全国　　人	126,925,843
塩竈市　　人	61,547
対全国比　　%	0.048

②鉄道旅客・鉄道貨物消費エネルギー推計

	鉄道総計	鉄道旅客	鉄道貨物
全国　　千kL	2,235	2,085	149
塩竈市　　kL	1,083	1,011	72
対全国比　　%	0.048	0.048	0.048

4）海運旅客・海運貨物消費エネルギー推計

全国の海運旅客・海運貨物から運輸事業所数の比率により推計する。

①運輸部門事業所数・従業員数

	事業所数	従業者数
全国	191,305	3,756,331
塩竈市	109	1,813
対全国比　　%	0.057	0.048

出典：総務省統計局 2001 年度事業所･従業者統計

②海運旅客・海運貨物消費エネルギー推計

	海運総計	海運旅客	海運貨物
全国　　千kL	5,851.08	230	5,621
塩竈市　　kL	3,534	332	3,202
対全国比　　%	0.057	0.057	0.057

注）①漁船は運輸部門ではなく、農林水産部門に含まれるものとした。
②旅客海運には塩竈市営汽船のデータ（重油 200.6kL／年）を上乗せした。

5）航空旅客・航空貨物消費エネルギー推計

塩竈市には該当しない。

6）塩竈市運輸部門の消費エネルギー推計まとめ

上記2）～4）の推計結果を表にまとめる。

	旅客部門						
	計	自家用乗用車	営業用乗用車	バス	鉄道旅客	海運旅客	航空旅客
全国　千kL	63,585	53,881	1,968	1,522	2,085	230	3,898
塩竈市　kL	29,515	26,233	782	1,157	1,011	332	0
対全国比%	0.046	0.049	0.040	0.076	0.048	0.144	0

	貨物部門				
	計	貨物自動車	鉄道貨物	海運貨物	航空貨物
全国　千kL	35,220	28,865	149	5,621	586
塩竈市　kL	16,557	13,283	72	3,202	0
対全国比%	0.047	0.046	0.048	0.057	0

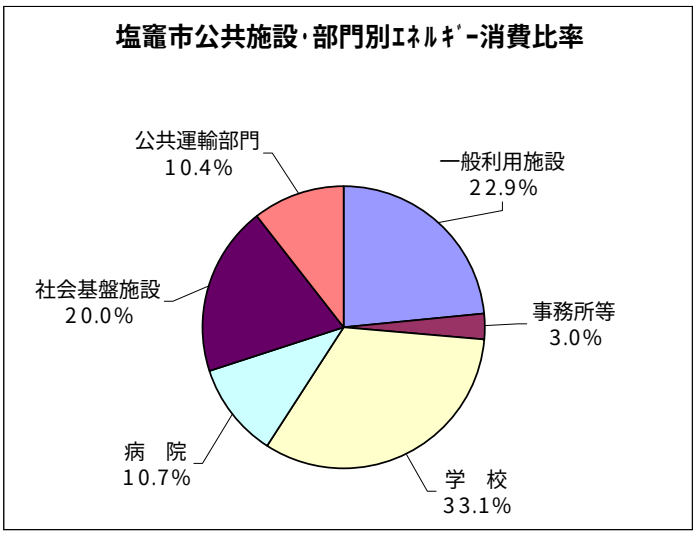
	交通部門総計
全国　千kL	98,805
塩竈市　kL	46,072
対全国比%	0.047

3.2.8 塩竈市公共設備･運輸等　エネルギー消費量実績

1）部門別エネルギー消費量

（単位：原油換算 kL）

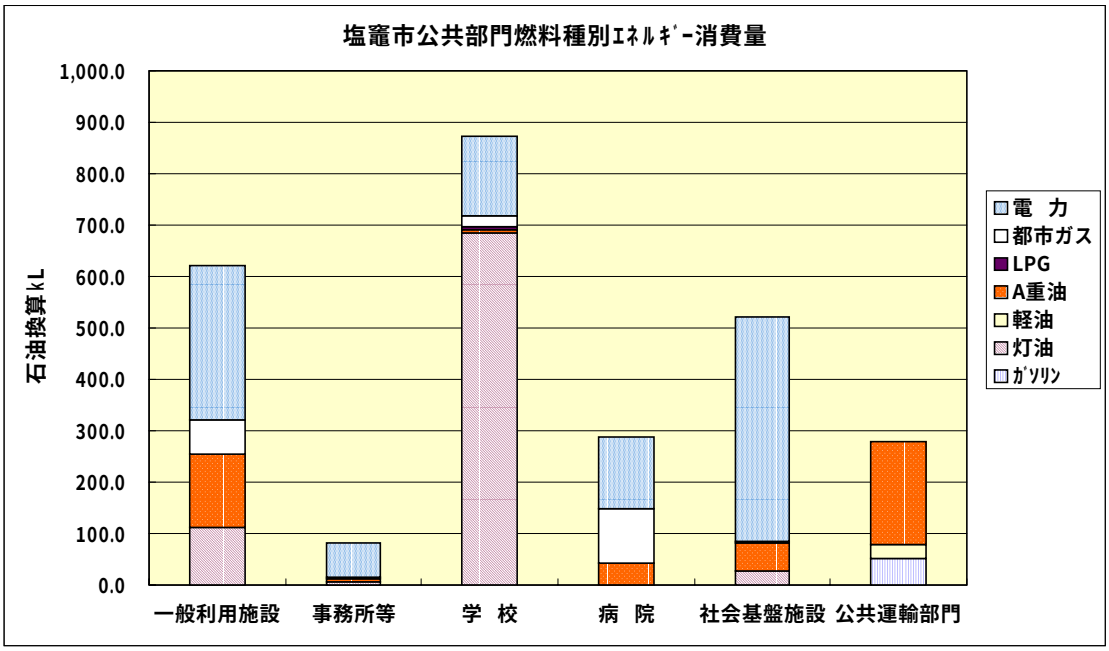
一般利用施設	620.3
事務所等	80.6
学　校	896.6
病　院	289.2
社会基盤施設	542.5
公共運輸部門	281.2
合　　計	2,710.5



2）部門別・燃料種別エネルギー消費量

（単位：原油換算ｋＬ）

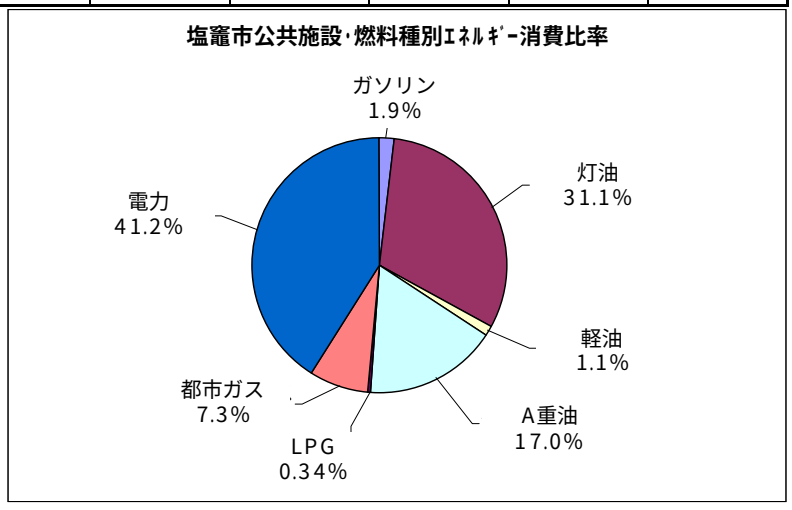
	ガソリン	灯油	軽油	A 重油	LPG	都市ガス	電　力
一般利用施設	0.0	111.7	0.0	142.5	0.7	65.4	300.0
事務所等	0.0	5.7	0.0	7.7	1.1	0.0	66.1
学　校	0.0	683.7	0.0	6.5	30.8	20.9	154.7
病　院	0.0	1.0	0.0	40.9	1.0	106.7	139.7
社会基盤施設	1.0	46.5	2.0	54.5	0.4	1.7	436.4
公共運輸部門	52.0	0.0	28.9	200.2	0.0	0.0	0.0
合　　計	53.0	848.7	30.9	452.4	33.9	194.7	1,097.0



3）燃料種別エネルギー消費量

（単位：原油換算 kL）

種別	ガソリン	灯油	軽油	A 重油	LPG	都市ガス	電　力
消費量	53.0	848.7	30.9	452.4	33.9	194.7	1,097.0



3.3 新エネルギー賦存量・期待可採量

3.3.1 賦存量・期待可採量の考え方

1）定義

【潜在賦存量】　理論的に算出し得る潜在的なエネルギー資源量で、制約要因は考慮に入れないエネルギー量

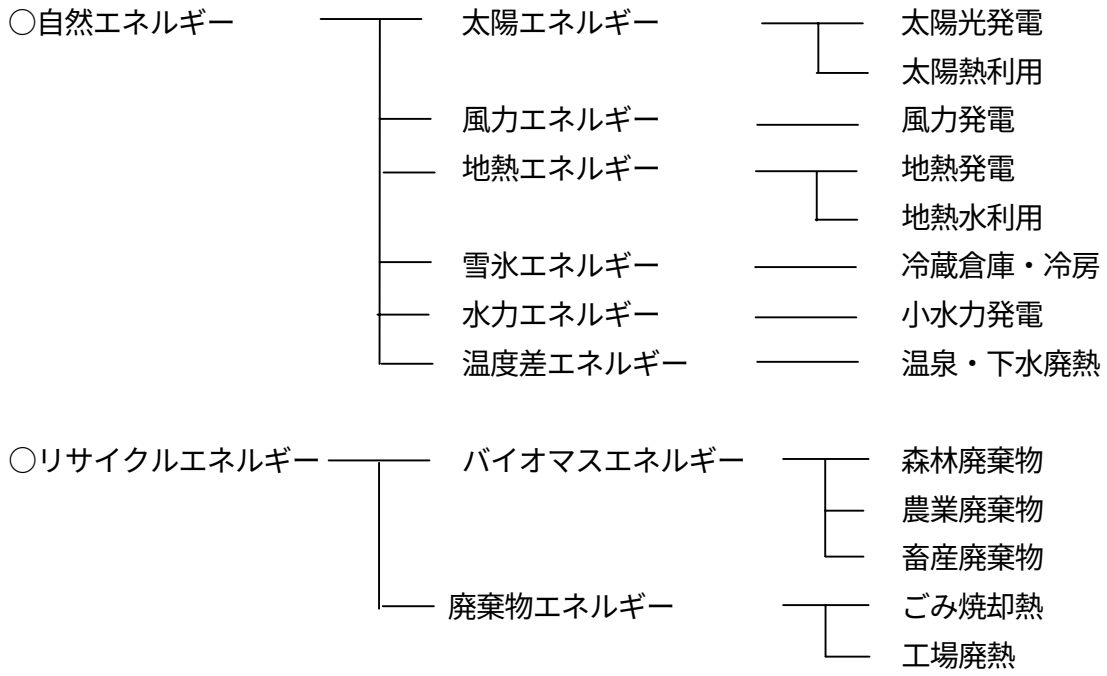
【最大可採量】　地理的条件などの制約要因を考慮し、最大限採取可能なエネルギー量（だたし、エネルギー利用以外の他の用途との競合は考慮しない）

【期待可採量】　現在および近未来の開発利用技術などの制約条件を考慮した上で、利用が期待されるエネルギー量

本検討では、基礎として最大可採量を推定し期待可採量を算出する。だたし､実際の導入に際してはコスト､社会的制約条件などを考慮した上で､改めて検討する必要がある。

2）新エネルギーの形態

本調査での新エネルギーの形態を下記のとおりとした。



3.3.2 新エネルギー期待可採量

塩竈市の新エネルギーの賦存量を計算し、最大可採量、期待可採量および指標値を求めたものを一覧表に示す。各新エネルギーの計算については次頁以降に示す。なお、導入プロジェクトの検討にあたっては、諸条件を勘案して期待可採量とは異なることもある。

（単位：原油換算　kL／年）

新エネルギー種類	最大可採量	期待可採量	期待可採量の算出条件など
太陽光	11,470	3,522 （17,610）	世帯数の 30%に容量 4kW、宿泊施設・民間事業所・一般公共施設の 30%に容量 8kW、重点公共施設 21 箇所に容量 55kW の太陽光発電システムを設置
太陽熱	49,990	15,402 （77,010）	世帯数の３0%に集熱面積 10m^2 の太陽熱温水システム、宿泊施設・民間事業所・一般公共施設の３0%に集熱面積 120m^2 の太陽熱温水システム、重点公共施設 21 箇所に 360m^2 の太陽熱温水システムを設置
風力	642	456 （2,280）	浦戸諸島に 300kW 風車（高さ 50m以下）を８基、伊保石に 750kW 風車を２基設置
バイオマス （森林資源）	555	102 （510）	塩竈市内の 235ha の森林を対象
バイオマス （農産資源）	57	14 （70）	水田から発生する稲わら、もみ殻の 25%を対象
バイオマス （畜産資源）	20	14 （70）	肉用牛 33 頭､乳用牛 46 頭の糞尿によるメタン発酵、メタン燃焼システムを設置
バイオマス （有機系固形廃棄物）	1,403	421 （2,105）	一般廃棄物の内厨芥ごみと水産加工産廃の有機系固形廃棄物をメタン発酵させバイオガスで発電
バイオマス （食品加工廃食用油）	831	748 （3,740）	食品加工廃油を BDF（バイオディーゼル燃料）として精製し利用する場合
廃棄物 （一般廃棄物）	1,899	1,519 （7,595）	塩竈市で排出される一般廃棄物の内厨芥ごみと不燃ごみを除く焼却分を熱利用対象
廃棄物 （建築廃材･可燃産廃）	3,462	1,679 （8,395）	塩竈市内木造家屋 18,393 棟の耐用年数を 30 年としてその建築廃材の回収率 50%と仮定し、さらに可燃産廃も加えて燃焼システムを設置
廃棄物 （し尿・下水）	403	339 （1,695）	塩竈市居住者の１年当たりし尿排出量を 0.456kL／人として算定
温度差 （下水廃熱）	7,745	775 （3,875）	低温度熱源として、下水廃熱熱交換器を介してヒートポンプにより熱回収し、冷暖房利用した場合
クリーンエネルギー自動車	7,470	4,980 （24,900）	自家用乗用者台数 21,248､営業用乗用者台数 96 台に 385L／台・年（ガソリン）として算定（期待係数 2/3）
合　　計	85,947	29,971 （149,855）	
指標値 （可採量を一世帯当たりのエネルギー消費量で表したもの）	44,928 世帯分	15,667 世帯分	・塩竈市の家庭用エネルギー消費量 ：39,354　kL／年 （塩竈市のエネルギー消費に関する動向による） ・塩竈市の総世帯数　　：20,574 世帯 ・一世帯あたりのエネルギー消費量 ：1.913 kL／年・世帯

注）期待可採量下段（　　）内数値はドラム缶換算本数（本）

（1） 太陽光エネルギー

１）【潜在賦存量】

太陽光エネルギーの潜在賦存量は、塩竈市全面積の 1/2 に対する全天最適傾斜角日射量*から算出する。

*全天最適傾斜角日射量とは、単位面積あたり年間最適傾斜角に入射する太陽放射エネルギーの総量

算出式

太陽光エネルギー賦存量＝全天最適傾斜角日射量×塩竈市の面積
×1/2×年間日数

・全天最適傾斜角日射量：3.77kWh／m^2・日（年度最適傾斜角 32.6°）*

・塩竈市の面積　　：17.85km^2

*ＮＥＤＯ 全国日射関連データマップ（1997 年度）

計　算

賦存量　＝　12,280GWh／年＝1.141×10^6kL／年

２）【最大可採量】

一般住宅、宿泊施設・民間事業所・一般公共施設、主要公共施設にそれぞれの規模に応じて太陽光発電システムを仮定し、全天最適傾斜角日射量とシステム効率から算出する。

①一般住宅

標準世帯 1 戸あたりの平均使用電力を 4kW とし、容量 4kW の太陽光発電システムを設置すると仮定する。

（容量 4kW の太陽光発電システムのパネル面積は約 24m^2）

②宿泊施設・民間事業所・一般公共施設

宿泊施設・民間事業所・一般公共施設（重点公共施設を除く）に容量 8kW の太陽光発電システムを設置すると仮定する。

（容量 8kW の太陽光発電システムのパネル面積は約 48m^2）

③主要公共施設

市役所、市民図書館、公民館、塩竈市体育館、ふれあいエスプ塩竈、市立病院、マリンゲート塩釜、梅の宮浄水場、権現堂浄水場、新浜浄水場、魚市場、学校等の計２１箇所に平均各 55kW 太陽光発電システムを設置すると仮定する。

（容量 55kW の太陽光発電システムのパネル面積は約 330m^2）

算出式

最大可採量＝全天最適傾斜角日射量×設置面積×システム効率×年間日数

・全天最適傾斜角日射量　：3.77kWh／m^2・日（年間最適傾斜角 32.6°）

・設置面積　：689,634 m^2

一般住宅	：20,574 戸*×24m^2＝493,776 m^2
宿泊施設	：6 施設*×48m^2＝288 m^2
民間事業所	：3,880 施設×48m^2＝186,240 m^2
一般公共施設	：50 施設*×48m^2＝2,400 m^2
主要公共施設	：21 施設×495m^2＝6,930 m^2

*塩竈市のすがた、塩竈市の統計書 2002 年

・システム効率　：0.13

（＝モジュール変換効率 0.161×温度補正係数 0.9

×パワーコンディショナー効率 0.945×配線・回路損失係数 0.95）

計　算

最大可採量　＝　123.4GWh／年＝11,470kL／年

3）【期待可採量】

一般住宅、宿泊施設・民間事業所・一般公共施設に対する期待係数を 30%、主要公共施設を 100%とし算出する。

算出式

期待可採量＝全天最適傾斜角日射量×｛(一般住宅設置面積＋宿泊施設設置面積
＋民間事業所設置面積＋一般公共施設設置面積）×期待係数 0.3
＋主要公共施設面積×期待係数 1.0}｝×システム効率×年間日数

計　算

期待可採量　＝　37.88GWh／年＝3,522kL／年

（2） 太陽熱エネルギー

1）【潜在賦存量】

太陽熱エネルギーの潜在賦存量は、塩竈市全面積の 1/2 に対する全天最適傾斜角日射量から算出する。

算出式

太陽熱エネルギー賦損量＝全天最適傾斜角日射量×塩竈市の面積
×1/2×年間日数

計　算

賦存量　＝　12,280GWh／年＝1.141×10^6kL／年

2）【最大可採量】

一般住宅、宿泊施設・民間事業所・一般公共施設、主要公共施設にそれぞれの規模に応じて太陽熱温水器システムを仮定し、全天最適傾斜角日射量とシステム効率（一般住宅は平板式、その他は真空ガラス管式）から算出する。

①一般住宅

一般世帯が集熱面積 10m^2 の太陽熱温水システムを設置すると仮定し、タイプは平板式とする。

②宿泊施設・民間事業所・一般公共施設

宿泊施設・民間事業所・一般公共施設（主要公共施設を除く）が集熱面積平均約120m^2 の太陽熱温水システムを設置すると仮定し、タイプは真空ガラス管式とする。

③主要公共施設

学校、保育所、老人福祉センター、生涯学習センター、塩竈市体育館、塩竈勤労者総合スポーツ施設、塩竈市立病院、マリンゲート塩釜、等　の計 21 箇所に平均約360m^2 の太陽熱温水器を設置すると仮定し、タイプは真空ガラス管式とする。

算出式

太陽熱エネルギー最大可採量＝全天最適傾斜角日射量×設置面積
×システム効率×年間日数

・設置面積とシステム効率

施設名	設置面積	タイプとシステム効率
一般住宅	20,574 戸×10m^2＝205,740 m^2	平板式　50%
宿泊施設	6 施設×120m^2＝720 m^2	真空ガラス管式　60%
民間事業所	3,880 施設×120m^2＝465,6000 m^2	真空ガラス管式　60%
一般公共施設	50 施設×120m^2＝6,000 m^2	真空ガラス管式　60%
主要公共施設	21 施設×360m^2＝7,560 m^2	真空ガラス管式　60%

計　算

最大可採量　＝　537.8GWh／年＝49,990kL／年

3）【期待可採量】

一般住宅、宿泊施設・民間事業所・一般公共施設に対する期待係数を 30%、主要公共施設を 100%として算出する。

算出式

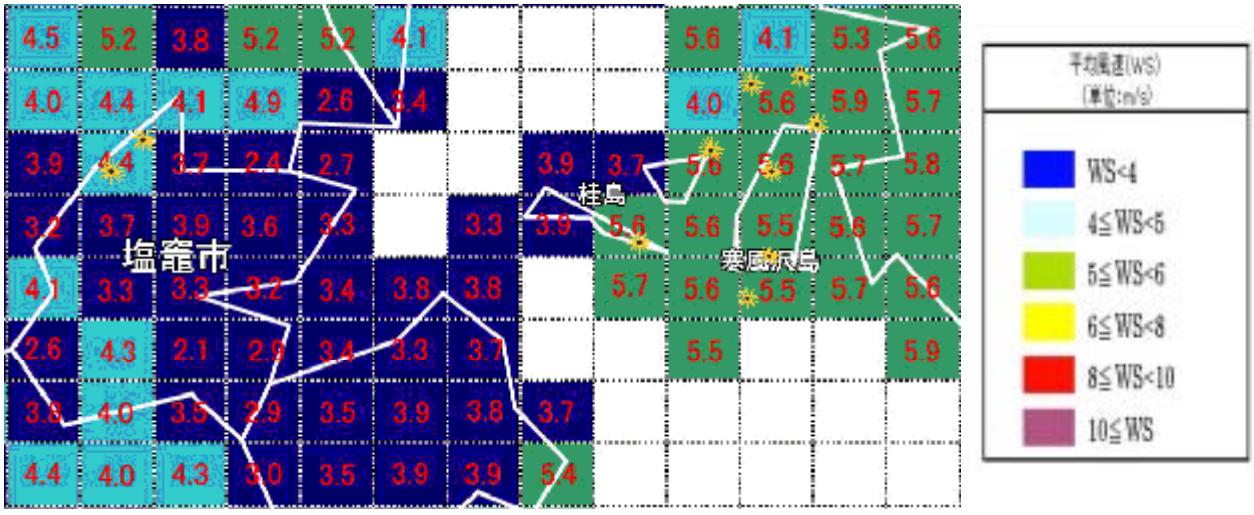
太陽熱エネルギー期待可採量＝全天最適傾斜角日射量
×｛(主要公共施設設置面積×システム効率×期待係数 1.0)
＋（主要公共施設を除く設置面積×システム効率×期待係数 0.3)｝
×年間日数

計　算

期待可採量　＝　165.7GWh／年＝15,402kL／年

（3） 風力エネルギー

発電に活用する前提で風力エネルギーをとらえると、ある程度の風速・規模でないと経済的に成り立たない。そのため地域全体の風力エネルギーを賦存量として推算するのではなく、一定条件の下で得られる最大可採量を基準に検討する必要がある。



塩竈市風況マップ　　：風車概略位置

出所）NEDO 風況マップ（2000 年度）

1）【最大可採量】

NEDOが１ｋｍメッシュの風況データをもとに作成したマップを使用し、風速を条件として風車建設台数を決定し、合計出力を最大可採量とする。経済性の観点からは風力発電に適する年平均風速は5m／s以上とされている。

・風車仕様：

出力	：	300kW	750kW
ローター径（D）	：	29m	50m
ハブ高さ（H）	：	30m	74m
・建設占有面積	：	84,100m^2	250,000m^2

（相互干渉しない条件 10D×10D）

算出式

Qm＝Pd×Ae×Ne×Cp×年間運転時間／1,000

・Qm：最大可採量（kWh／年）

・Pd：風力エネルギー密度（W／m^2）

$Pd = 1.9 \times (1/2) \times \rho \times V^3$

（1.9：レーレ分布の3乗根係数
ρ：空気密度（kg／m^3）1.197
V：年平均風速（m／s）
風速の高度補正：$V_h / V_0 = (Z_h / Z_0)^n$
V_h、V_0は高度Z_h、Z_0における風速を示す。
nは1／5を採用する。）

・Ae：受風面積（m^2）（風車１台当たり）［（D／2）^{2}×π］

・Ne：建設可能台数（＝建設可能面積／建設占有面積 10D×10D）

・Cp：風車総合効率（0.35）

・年間運転時間（時間／年）：8,760

基準高度30mでの年平均風速（m／s）	風車高さにおける風力エネルギー密度（W／m^2）	建設可能台数	最大可採量	
			電力換算（MWh／年）	原油換算（ｋＬ／年）
5.0	142	750kW×3	2,567	239
5.5	189	300kW×5	1,916	178
5.6	200	300kW×6	2,427	226
			6,910	642

2）【期待可採量】

期待可採量としては、前述の「塩竈市風況マップ」を参考に、風速の観点から寒風沢島、桂島に最大限設置し、また伊保石にシンボル的な風車を設置するとする。浦戸諸島は自然保護区域にあるので最大風車高さは 50m 以内、伊保石は 100m 高さとする。

基準高度 30m での年平均風速 (m/s)	風車高さにおける風力エネルギー密度 (W／m^2)	設置可能台数	期待可採量		設置地域
			電力換算 (MWh／年)	原油換算 (kL／年)	
5.0	142	750kW×2	1,711	159	伊保石
5.5	189	300kW×2	766	71	寒風沢島
5.6	200	300kW×6	2,427	226	寒風沢島、野々島桂島
			4,904	456	

発電計算データは「NEDO大型風力発電システムの開発 1994 年 3 月」による

（4） バイオマスエネルギー（森林資源）

1）【潜在賦存量】

森林資源の賦存量は、林種別森林蓄積量に林種別の発熱量を乗じて算出する。

算出式

森林資源の賦存量＝林種別森林蓄積量×林種別木材比重×発熱量

・林種別森林蓄積量

（単位：m^3）

針葉樹	42,800
広葉樹	9,840
合計	52,640

・林種別木材比重

（単位：t／m^3）

針葉樹	0.47
広葉樹	0.68

・発熱量　　：11,720MJ／t（2,800Mcal／t）

計　算

森林資源の賦存量＝314,500MJ＝8,114kL

２）【最大可採量】

最大可採量は、森林の純生産量に発熱量を乗じて算出する。

算出式

森林資源の最大可採量＝森林面積×森林純生産量×発熱量

・森林面積　　：２３５ha

（2000 年世界農林業センサス林業地域調査結果　宮城県）

・森林純生産量　　：7.8ｔ／ha・年

・発熱量　　：１１,７２０ＭＪ／ｔ

計　算

最大可採量＝２１,４９０ＧＪ／年＝５５５kL／年

３）【期待可採量】

期待可採量は、森林生長量に発熱量を乗じ、熱利用するものとして算出する。

算出式

期待可採量＝森林面積×森林成長率×平均比重×発熱量×ボイラー効率

・森林面積　　：２３５ha

・森林成長率　　：3.6m^3／ha・年

・平均比重　　：0.5ｔ／m^3

・発熱量　　：１１,７２０ＭＪ／ｔ

・ボイラー効率　　：８０％

計　算

期待可採量＝3,９６７ＧＪ／年＝１０２kL／年

（５） バイオマスエネルギー（農産資源）

１）【最大可採量】

農産資源は、稲わらともみ殻の燃焼から得られるエネルギーとして算出する。

算出式

農産資源の最大可採量＝農業廃棄物発生量×乾質発熱量×(1－含水率)

・水稲収穫量　　：１０８t／年

出所）2002 年東北農政局資料より

・農業廃棄物発生量* ：もみ殻　　27t／年（水稲収穫量の約 25%）
　　稲わら　　110t／年（水稲収穫量の約 102%）
・乾質発熱量* ：もみ殻　　15,069MJ／t（3,600Mcal／t）
　　稲わら　　12,558MJ／t（3,000Mcal／t）
・含水率* ：もみ殻　　10%
　　稲わら　　13%

*神奈川県 地域エネルギー開発利用調査報告書

計　算

最大可採量＝2,202GJ／年＝57kL／年

2）【期待可採量】

農産資源の期待可採量は、最大可採量の 25%として算出する。

算出式

期待可採量＝最大可採量×25%

計　算

期待可採量＝550.5GJ／年＝14kL／年

（6） バイオマスエネルギー（畜産資源）

1）【最大可採量】

畜産資源の最大可採量は、家畜の糞尿によるメタン発酵により得られるエネルギーとして算出する。

算出式

畜産資源の最大可採量＝家畜飼育頭数×1 頭あたりメタン発生量×発熱量

・家畜飼育頭数 ：肉用牛　　33 頭
　　乳用牛　　46 頭

出所）塩竈市統計書　2002 年

・1頭あたりメタン発生量 ：肉用牛　　182m^3／頭・年
　　乳用牛　　292m^3／頭・年

出所）中央畜産会資料

・メタン発熱量　　39,783kJ／m^3（9.5Mcal／m^3）

計　算

最大可採量＝773.3GJ／年＝20kL／年

2）【期待可採量】

畜産資源の期待可採量は、最大可採量の 70%として算出する。

算出式

期待可採量＝最大可採量×70%

計　算

期待可採量＝541.3GJ／年×0.7＝14kL／年

（7） バイオマスエネルギー（有機系固形廃棄物）

1）【最大可採量】

最大可採量は、有機系固形廃棄物の年間総排出量の全量および一般廃棄物の厨芥ごみをメタン発酵させた場合の持つ発熱量をエネルギーとして算出する。

算出式

有機系固形廃棄物の最大可採量＝年間総排出量×ガス発生率
×メタン含有率×発熱量

・有機系固形廃棄物年間総排出量　：22,756t／年

厨芥ごみ	8,600t／年
有機汚泥	11,693t／年
動植物残さ	2,463t／年

・ガス発生率　：100m^3／t

・メタン含有率　：60%

・発熱量　：39.78MJ／m^3

計　算

最大可採量＝54,320GJ／年＝1,403kL／年

2）【期待可採量】

期待可採量は、最大可採量にガスエンジン発電効率を乗じて算出する。

算出式

期待可採量＝最大可採量×ガスエンジン発電効率

・ガスエンジン発電効率　：30%

計　算

期待可採量＝16,300GJ／年＝421kL／年

（8）バイオマスエネルギー（食品加工廃食用油）

1）【最大可採量】

最大可採量は、廃食用油の年間総排出量の全量を BDF 燃料に精製した場合の精製油発熱量をエネルギーとして算出する。

算出式

食品加工廃食用油の最大可採量＝年間総排出量×廃食用油比重
×精製油比率×平均発熱量

・年間総排出量　：1,033kL／年（資料－２参照）
・廃食用油比重　：0.9
・精製油比率　：95%
・平均発熱量　：36,420MJ／t

計　算

最大可採量＝32,170GJ／年＝831kL／年

2）【期待可採量】

期待可採量は、最大可採量に廃油回収率 90%を乗じて算出する。

算出式

期待可採量＝最大可採量×90%

計　算

期待可採量＝28,960GJ／年＝748kL／年

（9） 廃棄物エネルギー（一般廃棄物）

1）【最大可採量】

一般廃棄物の最大可採量は、RDF（廃棄物固形燃料）化を想定し、焼却処理されている廃棄物の持つエネルギーとして算出する。

算出式

廃棄物の最大可採量＝年間焼却処理量×発熱量

・廃棄物の年間焼却処理量　:11,261ｔ／年

出所）1999 年版公共施設状況調査（財）地方財務協会

年間総収集量　：29,174ｔ／年

焼却　：21,885ｔ／年

焼却処理　：11,261ｔ／年（純焼却エネルギー用）

厨芥ごみ　：8,600ｔ／年（メタン発酵用に転用）

焼却残さ　：2,024ｔ／年（埋め立て）

埋立　：2,496ｔ／年

資源物　：4,793ｔ／年

・発熱量　：6,531MJ／ｔ

出所）地球温暖化対策地域推進計画策定ガイドライン　環境庁

計　算

最大可採量＝73,550GJ／年＝1,899kL／年

2）【期待可採量】

廃棄物の期待可採量は、最大可採量にボイラー効率 80%として算出する。

算出式

廃棄物の期待可採量＝最大可採量×80%

計　算

期待可採量＝58,840GJ／年＝1,519kL／年

（10） 廃棄物エネルギー（建築廃材・可燃性産業廃棄物）

（建築廃材）

1）【最大可採量】

建築廃材の最大可採量は、塩竈市の木造家屋の耐用年数を３０年とした場合、毎年行われる改築もしくは取り壊しで出てくる建築廃材総量の持つ燃焼エネルギーとして算出する。

算出式

建築廃材の最大可採量＝（木造家屋床面積／耐用年数）
×単位床面積当たり木材量×発熱量

・木造家屋床面積　　：2,054,332m^2

出所）塩竈市統計書　2002 年

・耐用年数　　：３０年と設定

・単位床面積当たり木材重量：0.114577　t／m^2

・発熱量　　：12,560MJ／t

計　算

最大可採量＝98,540GJ／年＝2,545kL／年

2）【期待可採量】

建築廃材の期待可採量は、最大可採量に集荷率 50%、ボイラー効率 80%として算出する。

算出式

建築廃材の期待可採量＝最大可採量×50%×80%

計　算

期待可採量＝39,420GJ／年＝1,017kL／年

（可燃性産業廃棄物）

1）【最大可採量】

最大可採量は、水産食品製造・加工の原料梱包材・製品包装材などの内、ビニール、発泡スチロール、木くず、紙くず、残さの臭いの付いたビニールなどの年間総排出量が焼却された場合の持つ発熱量をエネルギーとして算出する。

算出式

可燃性産業廃棄物の最大可採量＝年間可燃性産業廃棄物排出量×発熱量

・年間可燃産業廃棄物排出量　　2,830.4t／年

ビニール	807.2t／年
発泡スチロール	122.5t／年
木くず	81.5t／年
紙くず	1,503.3t／年
残さの臭いの付いたビニール	315.9t／年

出所）水産食品の製造・加工業および関連事業の産業廃棄物に関するアンケート調査（2003 年）

・発熱量　　：12,560MJ／t

計　算

最大可採量＝35,550GJ／年＝918kL／年

2）【期待可採量】

期待可採量は、最大可採量に集荷率 90%、ボイラー効率 80%として算出する。

算出式

可燃性産業廃棄物の期待可採量＝可燃性産業廃棄物の最大可採量×90%×80%

計　算

期待可採量＝25,600GJ／年＝661kL／年

（建築廃材と可燃性産業廃棄物の合計）

合計最大可採量＝134,100GJ／年＝3,462kL／年

合計期待可採量＝　65,010GJ／年＝1,679kL／年

（11）廃棄物エネルギー（し尿・下水）

1）【最大可採量】

最大可採量は、し尿と下水から発生可能なメタンのエネルギー量で、計画処理量の終末処理場における下水汚泥からのメタン発酵のエネルギーとする。

算出式

し尿の最大可採量＝人口×し尿原単位×ガス発生源原単位×メタン含有率
×発熱量

・人口　　：62,068 人
・し尿原単位　　：0.456kL／人・年
・ガス発生源原単位　　：8m^3／kL
・メタン含有率　　：0.55
・発熱量　　：39.78MJ/m^3

計　算

し尿の最大可採量＝4,954GJ／年＝128kL／年

算出式

下水の最大可採量＝下水処理量×汚泥発生率×ガス発生率×メタン含有率
×発熱量

・下水処理量　　：6,373,000m^3／年
・汚泥発生率　　：１％
・ガス発生率　　：7m^3／t
・メタン含有率　　：0.6
・発熱量　　：39.78MJ/m^3

計　算

下水の最大可採量＝10,650GJ／年＝275kL／年

最大可採量＝し尿の最大可採量＋下水の最大可採量
＝15,600GJ／年＝403kL／年

2）【期待可採量】

期待可採量は、それぞれ最大可採量に対して、し尿処理率 50%、下水実際処理率100%として算出する。

算出式

期待可採量＝し尿の最大可採量×し尿処理率 50%
＋下水の最大可採量×下水実際処理率 100%

計　算

期待可採量＝13,130GJ／年＝339kL／年

（12）温度差エネルギー（下水廃熱）

1）【賦存量】

計画の下水処理量を利用温度差５℃で利用するとする。

算出式

下水廃熱の賦存量＝下水処理量×比熱×利用温度差

・計画の下水処理量　　：6,373,000m^3／年
・比熱　　：4.187kJ／℃・m^3
・利用温度差　　：5℃

計　算

賦存量＝133,400GJ／年＝3,442kL／年

2）【最大可採量】

廃熱回収にはヒートポンプを用い、ヒートポンプの低温熱源として利用できるものを最大可採量する。

算出式

最大可採量＝賦存量×成績係数

・暖房成績係数*　　：５

・冷房成績係数　　：４

*成績係数：冷凍容量または加熱量を得るために冷凍機またはヒートポンプに与えたエネルギー量の熱当量との比

計　算

暖房時最大可採量＝667,000GJ／年＝17,210kL／年

冷房時最大可採量＝533,600GJ／年＝13,768kL／年

暖房と冷房を３ヶ月ずつ使用するとして、年間最大可採量を算出する。

最大可採量＝（17,210kL／年＋13,768kL／年）×3/12

＝7,745 kL／年

3）【期待可採量】

期待可採量は、最大可採量の 10%として算出する。

算出式

期待可採量＝最大可採量×10%

計　算

期待可採量＝775 kL／年

（13）クリーンエネルギー自動車

1）【最大可採量】

クリーンエネルギー自動車の最大可採量は、乗用車を対象として算出する。

算出式

クリーンエネルギー自動車の最大可採量

＝燃料消費削減量×乗用車台数

・燃料消費削減量　　：385L／台・年（ガソリン）

＝350 L／台・年（原油換算）

・乗用車台数　　：21,344 台

（自家用乗用車　　：21,248 台

営業用乗用車　　：　　96 台）

計　算

最大可採量＝7,470 kL／年

2）【期待可採量】

期待可採量は、最大可採量の 2/3 として算出する。

算出式

期待可採量＝最大可採量×2/3

計　算

期待可採量＝4,980 kL／年

3.4 地域における新エネルギー導入適性度評価

新エネルギーの種類	新エネルギー特性	導入適性度評価
太陽光	・住宅用の太陽光発電設備の価格は、70万円／kW 程度まで下がっており一般家庭でも導入が伸びている。また、余剰電力を売電することが可能である。（ただし、電力会社との協議が必要である） ・環境教育や普及啓発など住民の関心を高めるために有効である。	・本市の全天日射量は本州各都市の平均と同程度であるが、冷涼な気候でかつ降雪も少ないので、太陽光エネルギーの導入に通季の利用が可能である。） ・学校などの公共施設や観光施設、歩道部の街路灯等への導入は、視覚的普及啓発効果も大きい。 ・積極導入が期待される。
太陽熱	・家庭用太陽熱温水器は 15 万円程度（自然循環式で本体のみ）で導入可能であり、発生熱量全てを暖房や給湯に利用すると、年間約 50%～60%の燃料費の節約が可能となる。 ・さらにソーラーシステム（工事費込で 100 万円程度）とすることで、給湯の他、床暖房など、高度な利用が可能となる。	・本市の全天日射量は本州各都市の平均と同程度である。 ・一般家庭や宿泊施設等への導入を検討する場合は、冬期の発生温水温度低下を考慮して「電気温水器」や「天然ガスボイラー」等との併用システムが望ましい。 ・積極導入が期待できる。
風力	・年間平均風速 5m／s 以上（地上 30m 地点）において採算面で事業性があるとされている。 ・風速変動により発電量が不安定であるため、電力会社と系統への影響抑制等の協議が必要である。 ・設置地域や規模によって、関連法規制に係る協議や手続きを個々に確認の上、導入可否を検討する必要がある。 ・太陽光発電との組み合わせによる「ハイブリット型風力発電」等は、環境教育や普及啓発など住民の関心を高めるために有効である。	・「ＮＥＤＯ風況マップ」では浦戸諸島に年間平均風速 5m／s の地点が存在する。風況精査の実施等による詳細検討により、事業性を判断できる。ただし、同地域は特別名勝・県立自然公園に指定されており、高さ 13m 以上の構築物の設置にあたっては、関係省庁や各機関との事前協議が必要であるが、例えば「野々島フラワーアイランド」と絡めて導入を図る取り組みも期待できる。 ・市内中心部や学校等公共施設への小規模（1kW 程度）の街路灯用マイクロ風力発電等の導入により、視覚的啓発効果が期待できる。
海洋	・海水の温度は、「未利用エネルギー」として冷暖房施設の熱源水に利用することや、発電所・工場等の排熱冷却水に利用することで、地球温暖化を抑制する方法がある。 ・大型の「波力発電」、「潮流発電」、「潮汐発電」、「海洋温度差発電」利用は、世界各国で研究開発中であるが、現時点で国内では事業として成立した事例は無い。 ・海洋エネルギー利用の場合は、環境影響調査や関連法規に係る協議や権利関係に対する協議が必要である。	・本市は海洋都市であるが、外洋に面していないため比較的穏やかな海気象条件であり、現状は、左記の方法での利用は困難である。しかしながら、将来の臨海部構想や施設計画検討の際は、積極的に利用箇所および利用方法の検討が望まれる。

新エネルギーの種類	新エネルギー特性	導入適性度評価
バイオマス（森林資源）	・木質系バイオマス利用には、燃焼・炭化・固形燃料化・バイオガス化等があり、全国的にも森林組合や木材加工組合等の業界では利用促進が注目されている。しかしながら、国内の間伐材など林地残材の潜在賦存量は豊富であるが、それらの利用可能性については、年間を通じて安定的に量を確保する「材の収集方法」に課題が多く、事業性判断を目的とする実証的な取り組み事例が多い。 ・製材業等産業廃棄物類についても同様に、利用に向けた関心が高い。	・本市は、235ha の林地（総面積の約15%）を有するが、その多くが非生産森林であり、利用は困難である。 ・浦戸諸島においては、島内の伐採木および間伐材の利用が期待されるが、現状では法規制に絡み島内での処分また島外への搬出が不可であるため、利用への課題は多い。 ・しかしながら、エネルギー利用に限らず将来に向けた地域全体の資源循環型社会形成を目指す中で、本テーマの検討意義は高い。
バイオマス（農産資源）	・農業廃棄物系バイオマス利用では、稲わら、もみ殻等の燃焼・炭化・固形燃料化・バイオガス化等の導入事例があるが、既に堆肥化・飼料化への利用が確立されている事例も多い。（例えば食品廃棄物の処理も含めた資源循環型利用など）	・本市では、農畜産業の減少が顕著であり、現時点で利用可能性は低いが、森林資源と同様に地域全体の資源循環社会形成を目指す中で、本テーマの検討意義は大きい。
バイオマス（畜産資源）	・家畜の糞尿から得られるメタンガス利用による発電事業は、近年、国内の畜産業が盛んな地域での導入事例が増えているが、事業採算面において課題も残されている。 ・小規模畜産では、すでにエネルギー化ではなく「堆肥化」等による資源循環サイクルが定着している事例もある。	
バイオマス（漁業・水産加工廃棄物）	・動植物残さの産業廃棄物として扱われるが、近年『食品リサイクル法』の施行により、肥料・飼料等の再資源化だけでなくメタン発酵によるエネルギー化も注目されている。なお、他のバイオマスエネルギーと同様に、安定量の確保と採算性の有る事業サイクルの確立が課題である。 ・食品加工業から排出される廃食用油については、再生食用油・肥料・飼料等の再資源化以外に「バイオディーゼル燃料（BDF）」として再生利用する方法があり、比較的小規模から導入が可能である。また、自動車の軽油代替燃料として、車両改造の必要も無く利用可能である。	・本市の特色である漁業・水産加工業において、有機系廃棄物のバイオガス化による発電および排熱利用への期待は高い。ただし、処理施設や発電施設への投資対効果を見極めるため、更なる詳細な調査と事業性検討が必要である。 ・廃食用油については、今回のアンケート調査の結果、既に再生食用油の原料として再利用化に取り組んでいる企業（水産加工業系）も多いことがわかった。しかしながら、市内飲食業や一般家庭（ただし、一般廃棄物の扱いを整理する必要がある）から排出される廃油も含めて「バイオディーゼル燃料」として活用する可能性は高く、市民参加型の取り組みとして効果的である。

新エネルギーの種類	新エネルギー特性	導入適性度評価
廃棄物（一般廃棄物）	・現在、一般廃棄物処理の事業主体はほとんど自治体などである。広域化により、近年大容量化導入が進んでいる。 ・発電出力はごみ処理量 1t あたり約 100ｋWh であり、処理システム、規模、ごみ質により異なるが、新エネルギーの中では安定性に優れている。	・本市では一般廃棄物処理を広域化の方向で推進しているが、食品加工業者および関連事業者の産業廃棄物（上記の有機系以外）および建築廃材に目を向ければ、発電事業の可能性は検討に値する。
廃棄物（下水・し尿）	・大規模な下水処理場は、汚泥焼却炉または汚泥消化ガスの発電および排熱利用の事例がある。	・本市における下水処理は、県の流域下水道に委託している。また、し尿処理については近隣市町村と合同処理しているが、既に汚泥残さのコンポスト化（肥料化）を実践している。
クリーンエネルギー自動車	・電気自動車、ハイブリッド自動車、天然ガス自動車、メタノール自動車などが実用化されている。また、世界的に自動車業界ではモータリゼーション革命として各メーカーが燃料電池車を開発中である。 ・クリーンエネルギー自動車を導入した場合は、税制優遇措置を受けることができる。	・本市では、既存の市内公用車の更新時にクリーンエネルギー自動車の導入を検討中（今年度 1 台導入予定）であり、将来に向けて普及促進が期待できる。 ・2010 年時点で約 5,000 台の導入が期待できる。