

# 福島町脱炭素戦略策定支援業務

令和 7 年 1 月



## <目次>

第1章 事業の基本事項	1
1-1. 事業の目的	1
1-2. 事業の背景	1
1-2-1. 地球温暖化の原因と予測	1
1-2-2. 地球温暖化をめぐる国際的な動向	2
1-2-3. 地球温暖化をめぐる国内の動向	3
1-3. 事業の位置づけ	7
1-3-1. 事業の位置づけ	7
1-3-2. 上位・関連計画との整合	7
1-4. 事業の対象とする再生可能エネルギー	9
1-5. 計画期間	10
第2章 福島町の地域特性	11
2-1. 地勢	11
2-2. 沿革	12
2-3. 気候	13
2-3-1. 福島町の気候概要	14
2-3-2. 気温	16
2-3-3. 風速	19
2-3-4. 日照時間	22
2-3-5. 降水量	23
2-3-6. 最深積雪	24
2-3-7. 降雪量	25
2-4. 産業	26
2-4-1. 就業者数	26
2-4-2. 農業	27
2-4-3. 林業	27
2-4-4. 漁業	27
2-4-5. 水産加工業	27
2-4-6. 観光業	28
2-5. 人口と世帯数	29
第3章 福島町のこれまでの取組	31
第4章 温室効果ガス排出量の把握と分析	33
4-1. 温室効果ガス排出量の調査・推計手法	33
4-1-1. 調査の対象とする温室効果ガス	33
4-1-2. 調査の対象とする部門・分野	34
4-1-3. 調査・推計手法	35
4-1-4. エネルギーの単位	36
4-1-5. 各種エネルギーの単位発熱量およびCO <sub>2</sub> 排出係数	37
4-2. 自治体排出量カルテによる温室効果ガス排出量	40
4-3. アンケート調査	41
4-3-1. 実施概要	41
4-3-2. アンケートの分析	42
4-4. ヒアリング調査	46
4-4-1. 産業部門：漁業	46
4-4-2. 産業部門：林業	47
4-4-3. 産業部門：民間事業者	48
4-4-4. 廃棄物部門	51
4-5. アンケート・ヒアリングによる温室効果ガス排出量の現況推計	52
4-5-1. 家庭部門（住宅）のCO <sub>2</sub> 排出量の推定	52

4-5-2. 産業部門（民間事業所）のCO <sub>2</sub> 排出量の推定	54
4-5-3. 産業部門（農業）のCO <sub>2</sub> 排出量の推定	55
4-5-4. 産業部門（漁業）のCO <sub>2</sub> 排出量の推定	56
4-6. 公共施設のエネルギー使用量調査	59
4-6-1. 公共施設のエネルギー使用量調査	59
4-6-2. 公共施設のエネルギー使用量およびCO <sub>2</sub> 排出量推計	60
4-7. 自動車（旅客・貨物）のCO <sub>2</sub> 排出量推計	62
4-8. 廃棄物処理に伴うCO <sub>2</sub> 排出量推計	64
4-8-1. 廃棄物部門：産業廃棄物	64
4-8-2. 廃棄物部門：一般廃棄物	65
4-8-3. 廃棄物部門のCO <sub>2</sub> 排出量推計	65
4-9. 区域の森林等の吸収源による温室効果ガス吸収量	66
4-9-1. 推計対象と評価方法	66
4-9-2. 福島町の森林によるCO <sub>2</sub> 吸収量	67
4-10. 区域の海洋等の吸収源による温室効果ガス吸収量	74
4-10-1. 「Jブルークレジット」の申請についての検討	74
4-10-2. 過年度分の試算	76
4-10-3. 「Jブルークレジット」の申請	78
4-11. 調査時点でのCO <sub>2</sub> 排出量推計のまとめ	79
<b>第5章 温室効果ガス排出量の将来推計（BAU推計）</b>	<b>80</b>
5-1. 福島町の人口動態	80
5-2. 各部門のCO <sub>2</sub> 排出量の将来推計	84
5-2-1. 家庭部門のCO <sub>2</sub> 排出量の将来推計	84
5-2-2. 産業部門（民間事業所）のCO <sub>2</sub> 排出量の将来推計	85
5-2-3. 産業部門（農林水産業）のCO <sub>2</sub> 排出量の将来推計	85
5-2-4. 運輸部門のCO <sub>2</sub> 排出量の将来推計	86
5-2-5. 廃棄物部門のCO <sub>2</sub> 排出量の将来推計	87
5-3. CO <sub>2</sub> 排出量将来推計のまとめ（BAU推計）	88
<b>第6章 再生可能エネルギーの種類と特長</b>	<b>90</b>
6-1. 太陽エネルギー	91
6-1-1. 太陽光発電	91
6-1-2. 太陽熱利用	92
6-2. 風力エネルギー	93
6-3. 水力エネルギー	94
6-4. 地熱エネルギー	95
6-5. 雪氷熱エネルギー	96
6-6. 温度差熱エネルギー	97
6-7. 地中熱エネルギー	98
6-8. バイオマスエネルギー	99
6-9. クリーンエネルギービークル	101
6-9-1. 電動車両	102
6-9-2. 電動推進船	105
6-10. 森林・土壌・海洋による温室効果ガス吸収	106
6-10-1. 森林による温室効果ガス吸収	106
6-10-2. 土壌による温室効果ガス吸収	108
6-10-3. 海洋による温室効果ガス吸収	109
<b>第7章 福島町の再生可能エネルギー賦存量と導入ポテンシャル</b>	<b>110</b>
7-1. REPOSによる福島町の再生エネルギー導入ポテンシャル	110
7-1-1. 再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）	110
7-1-2. 再生可能エネルギーポテンシャルメニュー	113
7-1-3. 地域脱炭素化促進支援メニュー	113

7-1-4. データと報告書 .....	116
7-1-5. 福島町の自治体再エネ情報カルテ（詳細版） .....	117
7-2. 太陽光発電 .....	120
7-2-1. 導入ポテンシャル .....	120
7-2-2. 推計結果 .....	122
7-3. 風力発電 .....	125
7-3-1. 導入ポテンシャル .....	125
7-3-2. 推計結果 .....	127
7-4. 中小水力発電 .....	129
7-4-1. 導入ポテンシャル .....	129
7-4-2. 推計結果 .....	131
7-5. 地熱発電 .....	132
7-5-1. 導入ポテンシャル .....	132
7-5-2. 推計結果 .....	133
7-6. 太陽熱・地中熱 .....	135
7-6-1. 導入ポテンシャル .....	135
7-6-2. 推計結果 .....	137
7-7. 木質バイオマス .....	139
7-7-1. 導入ポテンシャル .....	139
7-7-2. 推計結果 .....	141
7-8. 農業残渣バイオマス .....	143
7-8-1. 導入ポテンシャル .....	143
7-8-2. 推計結果 .....	143
7-9. 雪冰冷熱 .....	144
7-9-1. 導入ポテンシャル .....	144
7-9-2. 推定結果 .....	144
7-10. 再生可能エネルギーの賦存量・導入ポテンシャルのまとめ .....	145
7-10-1. 導入済ポテンシャルとCO <sub>2</sub> 換算量 .....	145
7-10-2. 実現可能性の高い再生可能エネルギー .....	146
<b>第8章 脱炭素へ向けた目標設定 .....</b>	<b>147</b>
8-1. 脱炭素へのみちのり .....	147
8-2. 重点メニューの設定 .....	149
8-3. 重点メニューによる削減効果 .....	150
8-3-1. 公共施設の再編とZEB Ready化による効果 .....	150
8-3-2. 車両のハイブリッド化による効果 .....	152
8-3-3. 個人住宅の断熱などの強化による効果 .....	153
8-3-4. 個人住宅への太陽光発電設置による効果 .....	154
8-3-5. 民間事業所の改築などに合わせた省エネルギー化による効果 .....	155
8-3-6. 民間事業所への太陽光発電設置による効果 .....	156
8-3-7. 林業からのバイオマスエネルギーの活用による効果 .....	156
8-3-8. 風力発電による効果 .....	157
8-4. 低炭素シナリオにおける将来推計 .....	159
8-5. 地域のあるべき姿（将来ビジョン）とCO <sub>2</sub> 排出量削減目標 .....	163
<b>第9章 気候変動による影響と対応 .....</b>	<b>164</b>
9-1. 将来気象が福島町の温暖化ガス排出に与える影響 .....	164
9-1-1. 気候モデル .....	164
9-1-2. 将来標準気象データ .....	164
9-1-3. 2020年代と2080年代の気象データの比較 .....	165
9-2. 将来気象が福島町のカーボンニュートラルにもたらす影響 .....	173
9-2-1. 太陽光発電量に与える影響 .....	173
9-2-2. 住宅の暖冷房負荷、室内環境に与える影響 .....	176
9-2-3. 非住宅のエネルギー消費量と室内環境に与える影響 .....	179

9-2-4. その他 .....	182
9-3. 気候変動への対応策.....	183
9-3-1. 住宅の暖冷房負荷と室内環境への影響への対応策.....	183
9-3-2. 非住宅のエネルギー消費量と室内環境への影響への対応策.....	183
9-3-3. 海水温の上昇と水産業への影響への対応策.....	184
9-3-4. 昆布養殖事業への適応策.....	184
9-3-5. 植物の生育と農業への影響への対応策.....	184
9-3-6. 総合的な対応策 .....	185
第10章 脱炭素実現へ向けた体制づくり.....	186
10-1. アンケート調査から見てきた脱炭素に関する町民意識.....	186
10-1-1. 住民 .....	186
10-1-2. 事業者 .....	189
10-1-3. 漁業者 .....	190
10-2. 目標達成のための対策・施策の検討.....	191
10-2-1. 再生可能エネルギー導入委員会の設置.....	191
10-2-2. 推進体制 .....	192

# 第1章 事業の基本事項

## 1-1. 事業の目的

「2050年までの脱炭素社会の実現」という国を挙げた目標に対して、本町は令和5年度福島町議会定例会3月会議(令和6年3月8日)における「令和6年度町政執行方針」の「Ⅲ 主な施策の推進」4「生活基盤が安定し、安心安全に暮らせるまちづくり」のなかで、「町として2050年までに二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の排出量を実質ゼロにする『ゼロカーボンシティ』に向けた取り組みを進める」ことを宣言しました。

本業務は、「2050年ゼロカーボンシティの実現」に向け、町内における現状および将来の温室効果ガス排出量や再生可能エネルギーなどの潜在能力を整理し、地域特性を踏まえて、その課題解決に繋がるような再生可能エネルギー導入目標および施策を策定し、町民・事業者・行政の各主体が連携して地球温暖化対策を推進できる将来ビジョンの提示、脱炭素シナリオ構想のとりまとめを行います。

## 1-2. 事業の背景

### 1-2-1. 地球温暖化の原因と予測

地球温暖化の主な原因は、温室効果ガスの増加です。

温室効果ガスには、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)、メタン(CH<sub>4</sub>)、フロン類などが含まれます。これらのガスは、太陽からの熱を地表に閉じ込め、地球の気温を上昇させます。

特に、産業革命以降、人間活動によって大量のCO<sub>2</sub>が排出されるようになりました。化石燃料の燃焼(石炭、石油、天然ガスの使用)や森林破壊が主な原因です。

温暖化の影響としては、異常気象の増加、海面上昇、生態系の変化などが挙げられます。これにより、私たちの生活や自然環境に大きな影響が及んでいます。

#### (1) 地球温暖化による影響

##### 1. 気候変動

地球温暖化により、異常気象の発生頻度が増加しています。例えば、豪雨や干ばつ、熱波などが頻発し、これにより洪水や土砂崩れなどの自然災害が増えています。

##### 2. 海面上昇

温暖化によって氷河や極地の氷が溶け、海面が上昇しています。これにより、沿岸部の浸水や島国の消失が懸念されています。

##### 3. 生態系への影響

気温の上昇は生態系にも大きな影響を与えます。例えば、北極の氷が溶けることでホッキョクグマの生息地が減少し、絶滅の危機に直面しています。また、海洋の酸性化が進み、サンゴ礁が白化するなどの問題も発生しています。

#### 4. 人間の健康

熱波や異常気象により、熱中症や感染症のリスクが増加しています。また、食料生産にも影響が出ており、農作物の収穫量が減少することで食料不足が懸念されています。

#### 5. 経済への影響

自然災害の増加や農作物の減少は、経済にも大きな打撃を与えます。特に、農業や漁業に依存する地域では、生活基盤が脅かされることになります。

### (2) 気候変動の主な要因

#### 1. 自然的要因

- ・ 太陽活動の変動:太陽の活動が変化することで、地球に届くエネルギー量が変わります。
- ・ 火山活動:大規模な火山噴火は、大量のエアロゾル(微粒子)を大気中に放出し、日射量を減少させることで地球の気温を一時的に低下させることがあります。

#### 2. 人為的要因

- ・ 温室効果ガスの排出:化石燃料の燃焼(石炭、石油、天然ガス)や森林伐採により、CO<sub>2</sub>やCH<sub>4</sub>などの温室効果ガスが増加し、地球の気温が上昇します。
- ・ 土地利用の変化:森林伐採や都市化により、地表の反射率が変わり、気候に影響を与えます。

### 1-2-2. 地球温暖化をめぐる国際的な動向

地球温暖化をめぐる国際的な動向としては、以下があげられます。

#### (1) 気候変動枠組条約(UNFCCC)

1992年に採択された気候変動枠組条約(UNFCCC)は、地球温暖化に対する最初の国際的な枠組みです。この条約は、温室効果ガス濃度を安定化させることを目的としています。

#### (2) 京都議定書

1997年に採択された京都議定書は、先進国に対して具体的な温室効果ガス削減目標を設定しました。2008年から2012年までの間に、先進国全体で平均5.2%の削減を目指しました。

#### (3) パリ協定

2015年に採択されたパリ協定は、すべての国が温室効果ガスの削減に取り組むことを求めています。この協定の目標は、産業革命前からの気温上昇を2°C未満に抑え、さらに1.5°C未満に抑える努力をすることです。

#### (4) 最近の動向

- ・ COP26(2021年):グラスゴーで開催されたCOP26では、各国がより強力な削減目標を発表し、

2050年までにカーボンニュートラルを達成することを目指しています。

- ・再生可能エネルギーの推進:多くの国が再生可能エネルギーの導入を加速させており、太陽光や風力発電の普及が進んでいます。
- ・カーボンプライシング:炭素税や排出量取引制度など、温室効果ガスの排出に対する経済的なインセンティブを導入する国が増えています。

## 1-2-3. 地球温暖化をめぐる国内の動向

### (1) 地球温暖化対策に向けた取組

日本国内では、地球温暖化対策に向けたさまざまな取組が進められています。以下に、主な動向と取組を紹介します。

#### 1. 2050年カーボンニュートラル宣言

日本政府は、2050年までに温室効果ガスの排出を実質ゼロにする「カーボンニュートラル」を目指すことを宣言しました。これにより、再生可能エネルギーの導入や省エネ技術の普及が加速しています。

#### 2. 2030年度目標

2030年度までに、2013年度比で温室効果ガスを46%削減することを目指しています。この目標を達成するために、エネルギー効率の向上や再生可能エネルギーの利用拡大が推進されています。

#### 3. 地球温暖化対策計画

日本政府は、地球温暖化対策計画を策定し、具体的な施策を実施しています。例えば、太陽光発電や風力発電の導入促進、電気自動車の普及、建物の省エネ基準の強化などが含まれます。

#### 4. 地域の取組

各自治体も独自の温暖化対策を進めています。例えば、東京都は「ゼロエミッション東京戦略」を掲げ、2030年までに温室効果ガス排出量を50%削減することを目指しています。

#### 5. 企業の取組

多くの企業が自主的に温室効果ガスの削減目標を設定し、再生可能エネルギーの利用や省エネ技術の導入を進めています。特に、製造業やエネルギー業界では、革新的な技術開発が進んでいます。

### (2) 再生可能エネルギー導入に向けた取組

日本の再生可能エネルギー導入政策は、2050年までにカーボンニュートラルを達成することを目指しており、さまざまな取組が進められています。

#### 1. 第6次エネルギー基本計画

2021年に発表された第6次エネルギー基本計画では、再生可能エネルギーを主力電源と位置づけ、2030年までに再生可能エネルギーの比率を36~38%に引き上げることを目標としています。この計



画には、太陽光発電や風力発電の導入拡大が含まれています。

## 2. グリーン・トランスフォーメーション(GX)

2023年に閣議決定された「GX実現に向けた基本方針」では、再生可能エネルギーの導入促進に向けた具体的なアクションプランが策定されました。これには、太陽光パネルの設置拡大や洋上風力発電の導入促進が含まれています。

## 3. FIT および FIP 制度

再生可能エネルギーの普及を促進するために、固定価格買取制度(FIT)およびフィードインプレミアム制度(FIP)が導入されています。これにより、再生可能エネルギーの発電事業者が安定した収益を得ることができるようになっています。

## 4. 水素エネルギーの推進

再生可能エネルギーの一環として、水素エネルギーの利用も推進されています。福島県では、水素エネルギー研究フィールド(FH<sub>2</sub>R)が設立され、水素の製造・利用技術の開発が進められています。

## 5. 地域共生型の再エネ導入

地域との共生を図りながら、再生可能エネルギーの導入を進める取組も行われています。地域主導の再エネプロジェクトや、地域の特性を活かしたエネルギー利用が推進されています。

### (3) 地方自治体に求められる地球温暖化対策

地球温暖化対策において、国から地方自治体に求められていることは多岐にわたります。

#### 1. 地方公共団体実行計画の策定

地方自治体は、「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づき、地方公共団体実行計画を策定することが求められています。この計画には、温室効果ガスの排出削減や適応策が含まれ、地域の特性に応じた具体的な施策が盛り込まれます。

#### 2. 温室効果ガス排出削減目標の設定

地方自治体は、2050年までに温室効果ガスの排出を実質ゼロにする目標を掲げることが推奨されています。これにより、地域ごとの具体的な削減目標とその達成に向けた取組が求められます。

#### 3. 再生可能エネルギーの導入促進

地方自治体は、再生可能エネルギーの導入を積極的に推進することが求められています。具体的には、太陽光発電や風力発電の普及、地域資源を活用したエネルギープロジェクトの推進などが含まれます。

#### 4. 地域脱炭素化促進事業

国は、地方自治体が地域脱炭素化を進めるための支援を行っています。これには、財政支援や技術支援が含まれ、地域ごとの脱炭素化プロジェクトの実施が促進されています。

#### 5. 気候変動適応策の実施

地方自治体は、気候変動の影響に対する適応策を実施することが求められています。これには、洪水対策や熱波対策、農業や漁業の適応策などが含まれます。

#### 6. 市民参加と教育

地方自治体は、市民の参加を促進し、地球温暖化対策に関する教育や啓発活動を行うことが求められています。これにより、地域全体での意識向上と行動変容が期待されます。

#### (4) 地方公共団体による取組例

このような動きを受けて、日本各地では、地球温暖化対策としてさまざまな地域の取組が行われています。

##### 1. 東京都の「ゼロエミッション東京戦略」

東京都は、2030年までに温室効果ガス排出量を50%削減することを目指しています。この戦略の一環として、再生可能エネルギーの導入促進や省エネ技術の普及が進められています。また、電気自動車の普及や建物の省エネ基準の強化も行われています。

##### 2. 長野県の「ゼロカーボンシティ宣言」

長野県は、2050年までに温室効果ガスの排出を実質ゼロにすることを目指しています。具体的な取組として、地域密着型の再生可能エネルギープロジェクトが進められており、地域の特性を活かしたエネルギー利用が推進されています。

##### 3. 福岡県みやま市のバイオマス資源化事業

福岡県みやま市では、市民の生ごみを分別し、バイオマス資源として活用する取組が行われています。このプロジェクトにより、廃棄物の削減と再生可能エネルギーの利用が同時に進められています。

##### 4. 神奈川県小田原市の電気自動車(EV)カーシェアリング

小田原市では、地域の再生可能エネルギーを活用した電気自動車(EV)のカーシェアリングサービスが提供されています。この取組は、CO<sub>2</sub>排出削減と災害時の移動手段確保を両立させるものです。

##### 5. 鳥取県の住宅省エネルギー基準制度

鳥取県は、県独自の住宅省エネ基準制度を導入し、新築住宅の省エネ性能を向上させる取組を進めています。この制度により、エネルギー消費の削減と住環境の改善が図られています。

## (5) 北海道の地方公共団体による取組例

北海道の自治体でも、地球温暖化対策としてさまざまな取組が行われています。

### 1. ゼロカーボン北海道推進計画

北海道全体で「ゼロカーボン北海道」を目指す取組が進められています。この計画では、再生可能エネルギーの導入や省エネルギーの推進、森林吸収源の確保などが重点的に進められています。

### 2. 札幌市のエコモデルタウン

札幌市では、エコモデルタウンとして、再生可能エネルギーの導入や省エネ住宅の普及を進めています。特に、太陽光発電や地中熱利用システムの導入が進んでおり、地域全体でのエネルギー効率向上が図られています。

### 3. ニセコ町のマイクロ水力発電

ニセコ町では、地域資源としてのクリーンエネルギー活用に向けた取組の一環として、マイクロ水力発電の導入を進めています。このプロジェクトは、地域の自然資源を活用し、持続可能なエネルギー供給を目指しています。

### 4. 北見市のバイオマス発電

北見市では、農業廃棄物を利用したバイオマス発電プロジェクトが進行中です。このプロジェクトは、地域の農業廃棄物をエネルギー源として活用し、持続可能なエネルギー供給を実現しています。

### 5. 函館市のEVカーシェアリング

函館市では、電気自動車(EV)のカーシェアリングサービスを提供しています。この取組は、CO<sub>2</sub>排出削減と地域の交通手段の多様化を目指しています。

## 1-3. 事業の位置づけ

---

### 1-3-1. 事業の位置づけ

前項で記載したように、地球温暖化は、地球表面の大气や海洋の平均温度が長期的に上昇する現象であり、我が国においても異常気象による被害の増加、農作物や生態系への影響等が予測されています。地球温暖化の主因は人為的な温室効果ガスの排出量の増加であるとされており、低炭素社会の実現に向けた取組が求められています。

我が国では、1998年に「地球温暖化対策の推進に関する法律(平成10年法律第117号)」(以下「地球温暖化対策推進法」という)が制定され、国、地方公共団体、事業者、国民が一体となって地球温暖化対策に取り組むための枠組みが定められました。

また、2016年には、「地球温暖化対策計画(平成28年5月13日閣議決定)」(以下「地球温暖化対策計画」という)が閣議決定され、我が国の中期目標として、我が国の温室効果ガス排出量を2030年度に2013年度比で46.0%減とすることが掲げられました。

これらを受け、福島町においても地球温暖化の防止に向けた取組みを推進していくために、本戦略を策定し、脱炭素事業の推進に努めていきます。

### 1-3-2. 上位・関連計画との整合

#### (1) 上位計画との整合

##### 1. 第6次福島町総合計画

「第6次福島町総合計画」(令和6年2月策定/令和6年3月改訂)は福島町の最上位計画になり、すべての分野別計画の基になる計画です。

「《基本方針Ⅳ》生活基盤が安定し、安全安心に暮らせるまちづくり」の中で「循環型社会の形成および地球温暖化対策に取り組む、環境に優しいまちづくりを進めます」という方針が掲げられています。

## 2. 福島町地域省エネルギービジョン

「福島町地域省エネルギービジョン」(平成 21 年度策定)の内容を踏襲し、昨今の社会状況や財政状況等に照らし合わせて本計画を策定します。

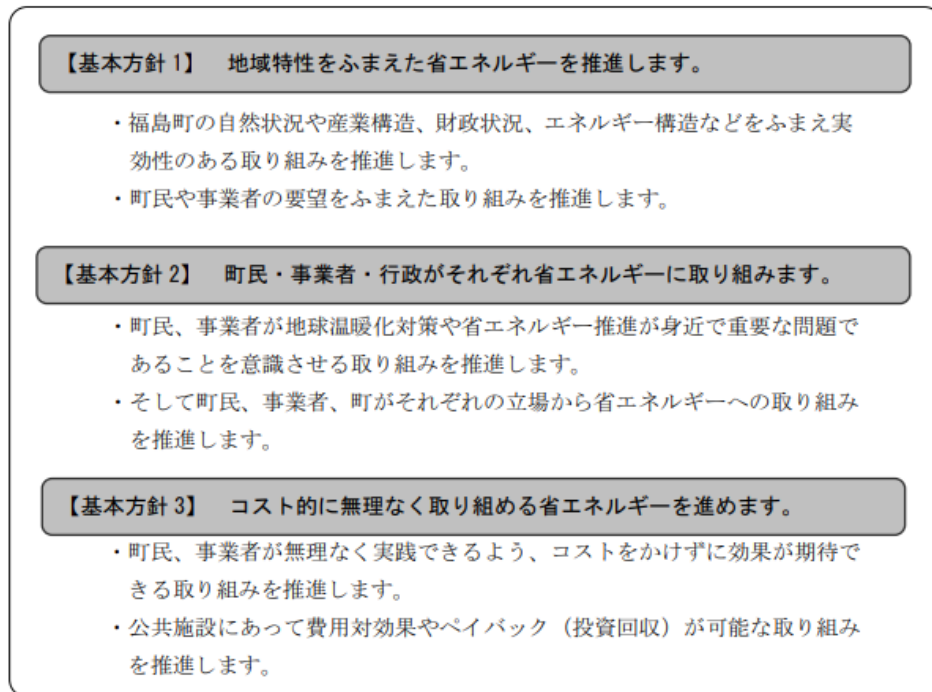


図 1-1 福島町地域省エネルギービジョンの基本方針

出典:「福島町地域省エネルギービジョン 概要版」

### (2) 関連計画との整合

関連計画においては、本計画の内容を今後の改定時などに反映させます。

- 福島町公共施設等総合管理計画
- 福島町公営住宅等長寿命化計画
- 福島町過疎地域持続的発展市町村計画
- 福島町森林整備計画
- 福島町地域材利用推進方針
- 福島町特定間伐等促進計画

## 1-4. 事業の対象とする再生可能エネルギー

「エネルギー供給事業者によるエネルギー源の環境適合利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律(平成二十一年法律第七十二号)」(以下「エネルギー供給構造高度化法」という)では、第二条第三項で再生可能エネルギーを以下のように定義しています。

### 第二条

～中略

3 この法律において「再生可能エネルギー源」とは、太陽光、風力その他非化石エネルギー源のうち、エネルギー源として永続的に利用することができるものと認められるものとして政令で定めるものをいう。

出典:「エネルギー供給事業者によるエネルギー源の環境適合利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律(平成二十一年法律第七十二号)」

さらに、「エネルギー供給事業者によるエネルギー源の環境適合利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律施行令(平成二十一年政令第二百二十二号)」(以下「エネルギー供給構造高度化法施行令」という)で、以下の7つが挙げられています。

第四条 法第二条第三項の政令で定めるものは、次のとおりとする。

- 一 太陽光
- 二 風力
- 三 水力
- 四 地熱
- 五 太陽熱
- 六 大気中の熱その他の自然界に存する熱(前二号に掲げるものを除く。)
- 七 バイオマス(動植物に由来する有機物であってエネルギー源として利用することができるもの(法第二条第二項に規定する化石燃料を除く。))をいう。

出典:「エネルギー供給事業者によるエネルギー源の環境適合利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律施行令(平成二十一年政令第二百二十二号)」

また、資源エネルギー庁のホームページでは、「FIT・FIP 制度<sup>※</sup>」の買取対象を以下のように規定しています。

「太陽光」「風力」「水力」「地熱」「バイオマス」の5つのいずれかを使い、国が定める要件を満たす事業計画を策定し、その計画に基づいて新たに発電を始められる方が対象です。発電した電気は全量買取対象になりますが、住宅の屋根に載せるような10kW未満の太陽光の場合やビル・工場の屋根に載せるような10～50kWの太陽光の場合は、自分で消費した後の余剰分が買取対象となります。

出典:資源エネルギー庁

※ FIT(固定価格買取)制度:再生可能エネルギーで発電した電気を、電力会社が一定価格で一定期間買い取ることを国が約束する制度。

※ FIP(Feed-in Premium)制度:再生可能エネルギーで発電した電気を売電した際に、売電収入に加えてプレミアム(補助金)を上乗せした金額が支払われる制度。

本事業では、福島町の地域特性などの諸条件を鑑み、以下の再生可能エネルギーを対象として導入を検討します。

- 太陽光発電
- 風力発電
- 水力発電
- 地熱
- 太陽熱・地中熱
- 雪氷熱
- バイオマス

また、「エネルギー供給構造高度化法」「エネルギー供給構造高度化法施行令」および FIT・FIP 制度における定義には該当しませんが、本事業の達成目標である「2050年ゼロカーボンシティの実現」に寄与する施策として、以下についても可能性を検討します。

- 電動車両の導入
- 森林による自然系炭素除去(グリーンカーボン)
- 海洋生態系による自然系炭素除去(ブルーカーボン)

## 1-5. 計画期間

本業務の期間は、2013年度を基準年度として、目標年度を2050年度とします。

ただし、計画期間中の技術的進歩や社会情勢の変化、計画の進捗状況などを踏まえ、必要に応じて見直しを行うこととします。

2013 (平成 25) 年度	2025 (令和 7) 年度	2030 (令和 12) 年度	2040 (令和 22) 年度	2050 (令和 32) 年度
基準年度	策定年度	(中間目標年)	(中間目標年)	目標年度
	計画期間			
		定期的に対策・施策の進捗把握、見直しの検討		

## 第2章 福島町の地域特性

### 2-1. 地勢

#### 地理的位置

福島町は、北海道の南西部に位置し、南は津軽海峡に面しています。北は秀峰大千軒岳に囲まれ、西は松前町、北西は上ノ国町、北東は知内町に隣接しています。



図 2-1 福島町の位置

出典：福島町観光協会 BE HAPPY FUKUSHIMA

#### 地形と自然

福島町の地形は、総面積 187.25 平方キロメートルの約 91%が山林で、豊かな自然環境が広がっています。山岳、丘陵により起伏に富み、大小の河川が福島町中心部から津軽海峡に注いでいます。海岸線には急峻な山岳が迫っており、平地が少ない地域です。

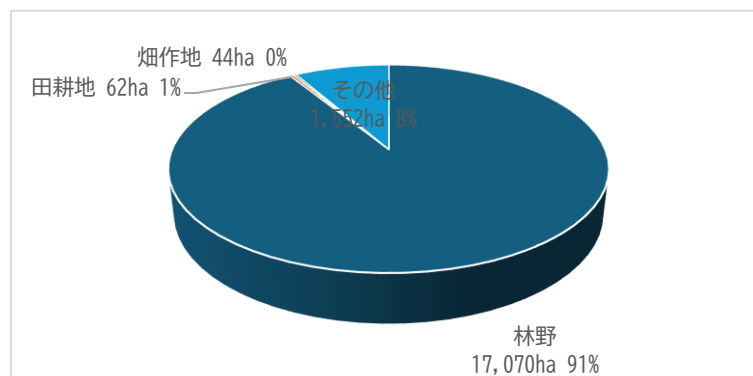


図 2-2 福島町の土地利用

資料：農林水産省 統計情報「わがマチ・わがムラ」より作成

福島町の北部に位置する大千軒岳は、標高 1,072 メートルの山で、登山やハイキングに人気のスポットです。また、津軽海峡に面した海岸線は、奇岩・怪岩が連なる絶景が広がり、「道南の知床」とも呼ばれています。



## 名所

世紀の大工事と言われ、トンネル技術を結集して完成させた世界最大の海底トンネル「青函トンネル」が通っています。工事中に実際に使用していた設備重機や工事記録、技術情報などが展示されている他、青函トンネルの全容や工事の様子などを映像で見ることができる「青函トンネル記念館」があります。

また、第 41 代横綱千代の山と第 58 代横綱千代の富士の生誕地であり、福島町出身の 2 大横綱の功績を讃える「横綱千代の山・千代の富士記念館」があります。

## 交通

函館市を起点とした国道 228 号が幹線道路となっています。

公共交通機関としては、1988 年、JR 北海道松前線の全線廃止に伴い、渡島福島駅が廃駅になって以降、鉄道は通っておらず、函館・木古内・松前間で路線バスが運行されています。

## 2-2. 沿革

---

福島町内各地から縄文時代の遺跡が発見されていますが、文献では 1189 年(文治 5 年)に奥州藤原氏の一族が海を越え、定住したことに始まるとされています。漁業を中心に、5 つの村(福島村、白符村、宮歌村、吉岡村、礼髭村)が形成されていましたが、明治維新後、町村制の施行によって福島町と吉岡村になりました。

その後、1955 年(昭和 30 年)に福島町と吉岡村が合併し、現在の福島町が誕生しました。

1963 年(昭和 38 年)には、北海道と青森を結ぶ青函トンネル工事が始まり、北海道側の工事基地となった本町は「トンネルの町」として工事とともに歩んできました。

1985 年(昭和 60 年)の工事完了後は、イカやマグロをはじめとする沿岸漁業や、コンブやウニを中心とした栽培漁業、スルメなどの水産加工業を基幹産業としており、近年は陸上養殖アワビにも取り組んでいます。

また、福島町は「第 41 代横綱千代の山」「第 58 代横綱千代の富士」の二人の横綱の出身地であり、「北海道女だけの相撲大会」や「千代の富士杯争奪相撲大会」などの行事が行われ、相撲をテーマとした「横綱の里づくり」を推進しています。

福島町には「青函トンネル記念館」「横綱千代の山・千代の富士記念館」があり、「道の駅横綱の里・ふくしま」や「海峡横綱ビーチ」とともに、「トンネルの町」と「横綱の里」をシンボルとした観光・交流のまちづくりを進めています。

## 2-3. 気候

### 使用する気象データ

本項では、気象庁のホームページで公開されている「過去の気象データ」より、2014～2023 年の10年分の日別・月別データをダウンロードして使用します。

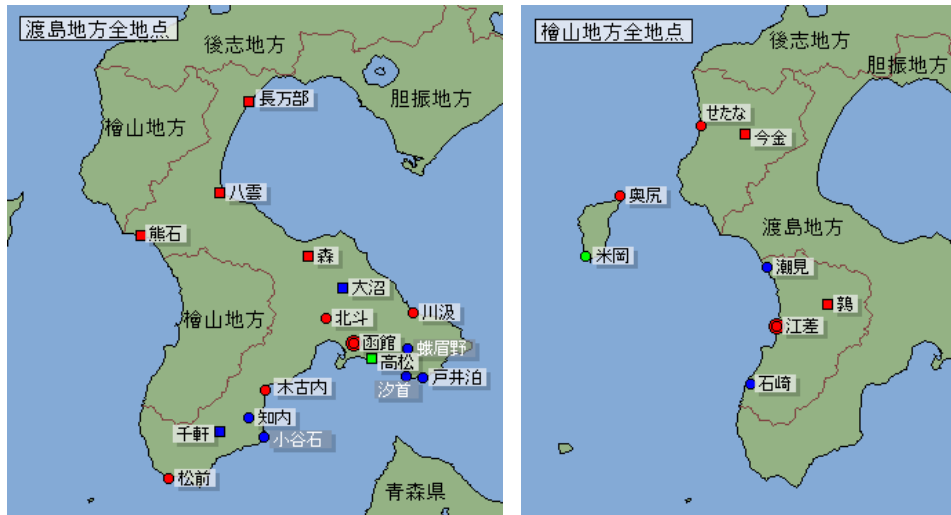


図 2-3 渡島・檜山地方のアメガス観測点

出典:気象庁 [https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php]

表 2-1 福島町および最寄りの各観測点で取得可能な気象データ

	千軒	松前	木古内	函館	江差
気温	×	○	○	○	○
風速	×	○	○	○	○
日照時間	×	○	○	○	○
降水量	○	○	○	○	○
最深積雪	○	×	×	○	○
降雪量	○	×	×	○	○

福島町の気象データは、千軒観測点で取得できない「気温」「風速」「日照時間」については、地勢・距離とも福島町に近い松前観測点のデータを代用します。また、千軒観測点で取得できる「降水量」「最深積雪」「降雪量」の3項目についても、沿岸部と山間部で差異があることが予想されるため、参考値として松前観測点・函館観測点・江差観測点のデータを併用します。

## 2-3-1. 福島町の気候概要

福島町は、対馬暖流の影響により、年間を通じて温暖な気候が特徴です。道南地域では最も高い平均気温を示し、真冬でも気温がマイナス 15℃まで下がることはほとんどありません。降水量は年間を通じて比較的安定しており、冬季は日照時間が短い傾向があります。

表 2-2 福島町近隣地域の気候概要

	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
平均気温	℃	-0.5	0.0	4.3	8.4	13.3	17.0	21.6	23.0	20.1	13.9	8.2	1.9
最高気温	℃	8.4	8.8	13.8	17.7	23.4	25.7	29.5	30.7	27.7	23.1	18.1	12.6
最低気温	℃	-8.3	-8.1	-3.7	-0.3	5.2	8.9	14.7	16.1	11.6	4.1	-1.6	-6.8
平均風速	m/s	6.5	6.1	5.1	4.4	3.8	3.7	3.6	4.1	4.0	4.6	5.6	6.6
日照時間	時間	44.4	67.1	153.7	199.1	192.9	177.6	176.2	173.8	186.3	158.7	80.6	43.1
降水量	mm	75.4	66.2	65.0	62.0	76.6	112.5	108.7	163.1	124.9	116.9	114.7	116.5
最深積雪	cm	39.5	41.8	28.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4	24.0
降雪量	cm	97.0	73.6	28.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.4	89.3

資料：気象庁「過去の気象データ」より作成

※ 2014～2023年の月別平均

※ 平均気温～降水量は松前観測点、最深積雪と降雪量は函館観測点のデータ

次項以下、千軒および福島町近隣観測点のデータを、北海道の気候特性の異なる 3 地域(日本海側：札幌、オホーツク海側：網走、太平洋側：釧路)のデータと比較して、地域特性を把握します。また、再生可能エネルギー導入の先行地域(雪氷熱利用：美唄、風力発電：苫前<sup>※</sup>)のデータと比較して、再生可能エネルギー導入に関わる気候的条件についても考察します。

※ 苫前にアメダス観測点がないため、最寄りの羽幌観測点のデータを代用

表 2-3 福島町近隣地域および参考地域の気候の比較

	単位	千軒	松前	函館	江差	札幌	網走	釧路	美唄	苫前 (羽幌)
平均気温	℃	-	10.9	10.0	10.8	9.8	7.4	7.4	7.7	8.5
最高気温	℃	-	20.0	20.7	20.1	21.4	21.0	17.9	19.9	19.2
最低気温	℃	-	2.7	0.5	2.4	1.1	-2.0	-2.8	-5.1	-2.4
平均風速	m/s	-	4.8	3.5	4.8	3.4	3.3	5.0	2.9	4.3
日照時間	時間	-	1,653.4	1,853.4	1,559.9	1,864.4	1,932.4	2,063.1	1,662.4	1,615.0
降水量	mm	2,125.7	1,202.2	1,209.3	1,184.0	1,120.6	888.2	1,152.2	1,184.1	1,353.5
最深積雪	cm	75.6	-	28.0	15.7	54.9	36.8	19.9	75.4	53.5
降雪量	cm	576.2	-	304.4	184.8	416.4	286.7	114.9	660.2	482.0

資料：気象庁「過去の気象データ」より作成

※ 平均気温、最高気温、最低気温、平均風速……2014～2023年の月平均

※ 日照時間、降水量、降雪量……2014～2023年の年平均

※ 最深積雪……2014～2023年で降雪があった月の平均

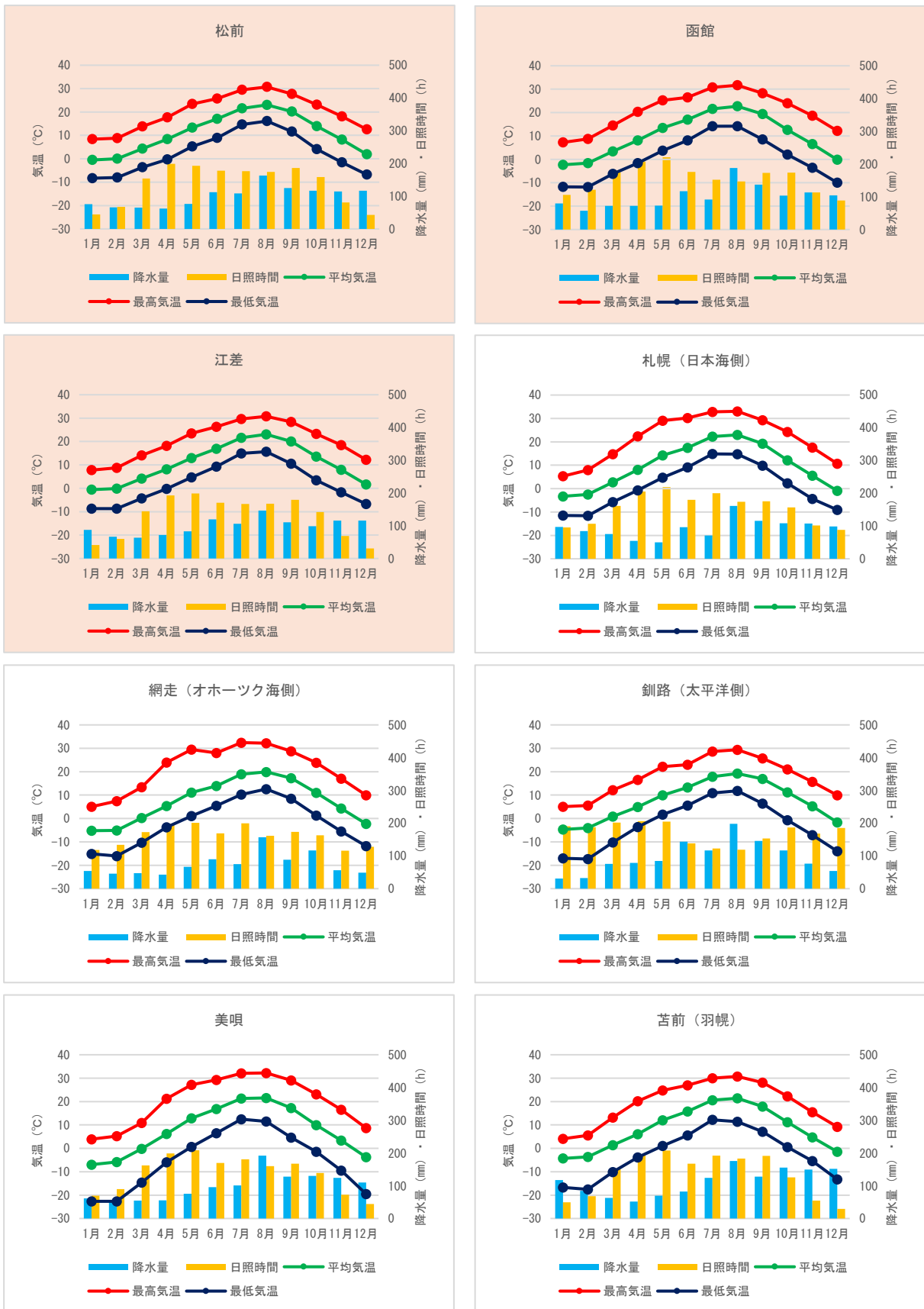


図 2-4 松前および参考観測点の気候グラフ

資料: 気象庁「過去の気象データ」より作成  
 ※ 2014~2023年の月別平均

## 2-3-2. 気温

### (1) 平均気温

気温は雪氷熱エネルギーや太陽熱を利用する場合の指標の一つとなります。

松前観測点での年平均気温は 10.9℃、夏季(7月・8月)の平均気温 22.3℃、冬季(1月・2月)の平均気温-0.3℃と道内他地域に比べて温暖です。夏季と冬季の寒暖差 22.6℃は、道内他地域の平均 25.1℃に比べて小さい値です。

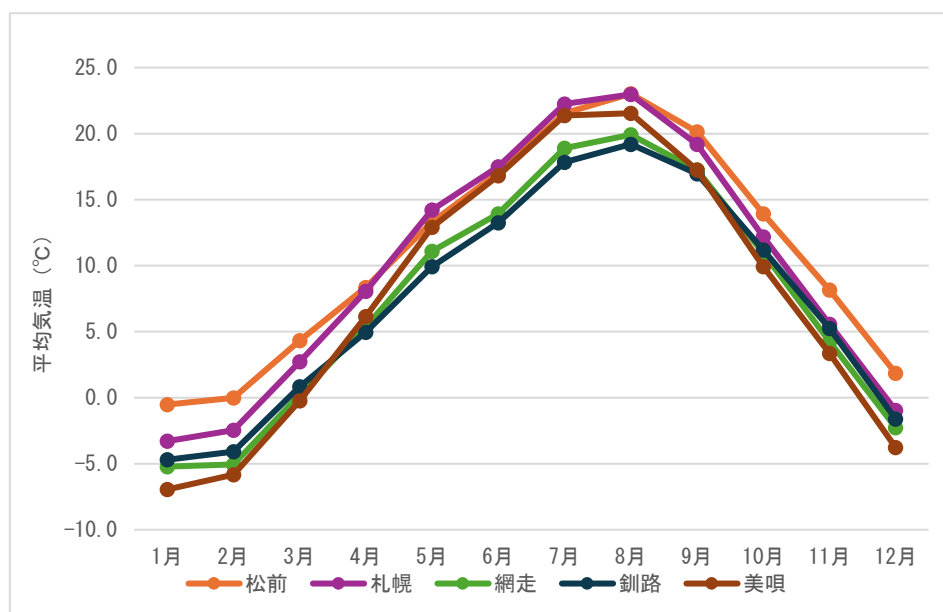


図 2-5 松前および道内参考地域の月別平均気温

資料: 気象庁「過去の気象データ」より作成

※ 2014~2023年の月別平均

表 2-4 松前および道内参考地域の月別平均気温(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	全平均
松前	-0.5	0.0	4.3	8.4	13.3	17.0	21.6	23.0	20.1	13.9	8.2	1.9	10.9
札幌	-3.3	-2.5	2.7	8.1	14.2	17.5	22.3	23.0	19.2	12.2	5.6	-1.0	9.8
網走	-5.2	-5.1	0.2	5.4	11.1	13.9	18.9	19.9	17.2	10.9	4.3	-2.3	7.4
釧路	-4.7	-4.1	0.8	5.0	9.9	13.2	17.8	19.2	17.0	11.2	5.2	-1.6	7.4
美唄	-7.0	-5.8	-0.2	6.1	12.9	16.8	21.4	21.5	17.3	9.9	3.4	-3.8	7.7

資料: 気象庁「過去の気象データ」より作成

※ 2014~2023年の月別平均と全平均

## (2) 積算寒度

雪氷熱エネルギーの利用においては、一日の平均気温がマイナスとなった日の温度を年間で合計した数値である「積算寒度」が $-200^{\circ}\text{C}$ 以下になることが最低条件とされています。

雪氷熱エネルギー利用の先行地域である美唄( $-559.6^{\circ}\text{C}$ )と比較すると、福島町と近い気温で推移する松前で $-108.8^{\circ}\text{C}$ 、日本海側の江差で $-102.9^{\circ}\text{C}$ 、若干高緯度の函館で $-210.3^{\circ}\text{C}$ と渡島半島南部はかなり温暖であることが分かり、条件的に厳しいと言えます。

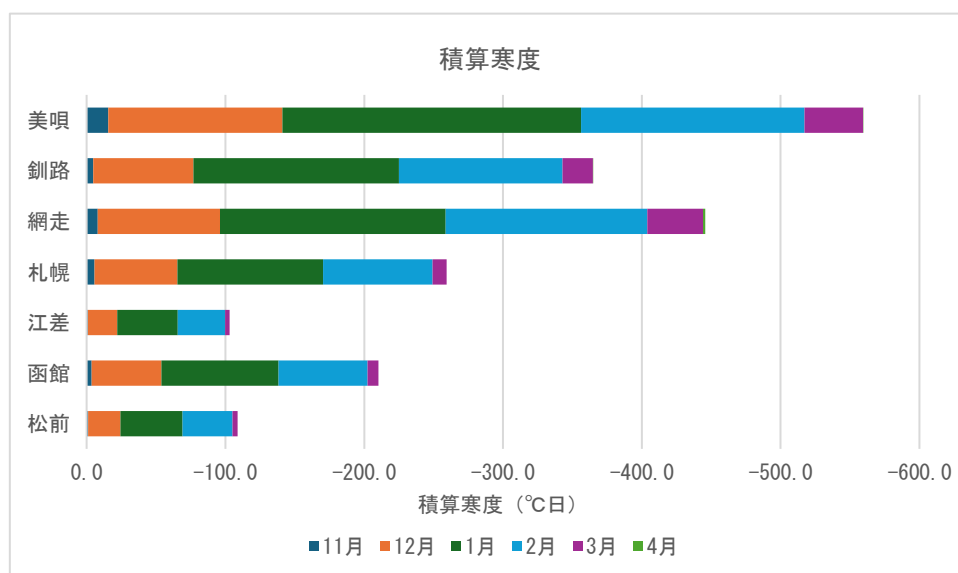


図 2-6 松前および道内参考地域の積算寒度

資料: 気象庁「過去の気象データ」より作成  
 ※ 2014~2023年の積算値の月別平均

表 2-5 松前および道内参考地域の積算寒度(単位:°C日)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年積算
松前	-44.6	-36.0	-3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	-23.5	-108.8
函館	-84.4	-64.2	-7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.6	-50.3	-210.3
江差	-43.4	-34.2	-3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.7	-21.4	-102.9
札幌	-105.0	-78.7	-10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-5.6	-59.8	-259.3
網走	-162.6	-145.4	-40.2	-1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-8.1	-87.9	-445.8
釧路	-147.9	-118.0	-21.8	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-4.8	-72.2	-364.8
美唄	-215.2	-161.1	-42.0	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-15.6	-125.4	-559.6

資料: 気象庁「過去の気象データ」より作成  
 ※ 2014~2023年の積算値の月別平均と年間積算値の平均

### (3) 積算温度

一日の平均気温がプラスとなった日の温度を年間で合計した数値を「積算温度」と言い、雪氷の貯蔵ロスや雪氷貯蔵における断熱の必要性などの指標となります。

松前、江差の数値を美唄と比較すると、特に冬季～春季の気温が高く、雪氷貯蔵に有利とは言いかねます。

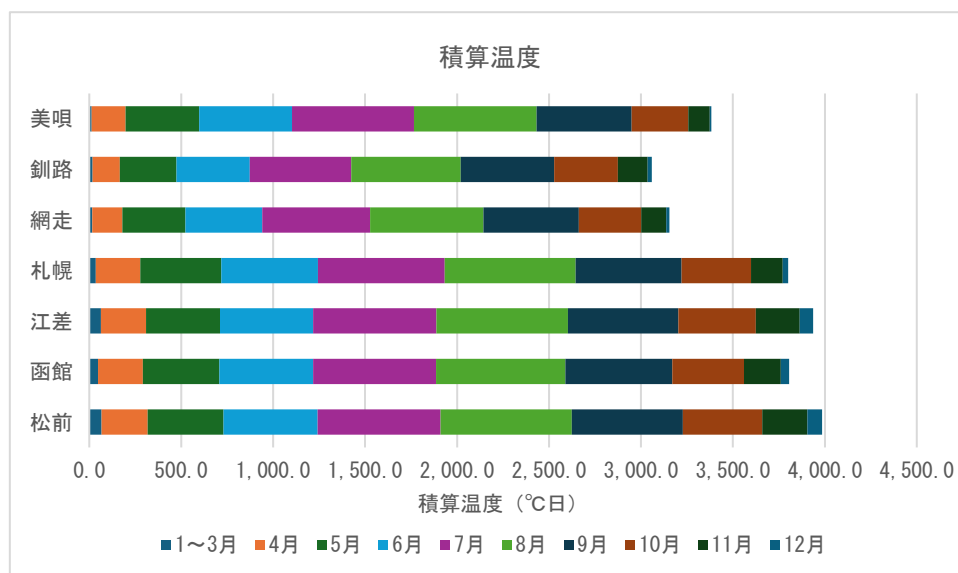


図 2-7 松前および道内参考地域の積算温度

資料: 気象庁「過去の気象データ」より作成  
 ※ 2014～2023年の積算値の月別平均

表 2-6 松前および道内参考地域の積算温度(単位: °C日)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年積算
松前	28.4	35.3	138.2	250.6	412.1	511.2	668.3	713.7	604.0	431.7	245.9	80.4	4,119.9
函館	12.3	18.8	113.4	243.3	416.1	509.2	668.3	703.3	581.4	390.3	200.2	45.4	3,901.9
江差	25.6	32.0	132.3	244.7	402.2	507.3	670.0	715.0	600.7	422.3	238.4	72.6	4,063.0
札幌	3.5	9.2	94.8	242.3	440.2	525.1	689.7	712.1	575.4	377.5	172.4	30.6	3,872.7
網走	0.7	2.8	47.0	162.5	343.9	417.8	585.7	617.5	517.6	339.3	135.7	18.1	3,188.5
釧路	2.3	3.1	47.7	148.8	308.0	397.5	552.7	595.0	508.6	346.8	162.2	22.0	3,094.6
美唄	0.2	1.9	35.2	184.8	400.1	504.8	662.7	668.1	517.0	307.8	116.4	8.7	3,407.7

資料: 気象庁「過去の気象データ」より作成  
 ※ 2014～2023年の積算値の月別平均

### 2-3-3. 風速

#### (1) 平均風速(陸上)

一般的に、年間風速 6m/s 以上の地域が風力発電に向いているとされています。

NEDO(国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構)が公開している「局所風況マップ」によると、地上高 30m における福島町の年平均風速は、大千軒岳を中心とした西側の山岳地帯は 7~8m/s、沿岸部は 7m/s 前後、国道 228 号線沿いは 5.5~6.5m/s と、北東方向ほど風速が緩やかになっていきます。

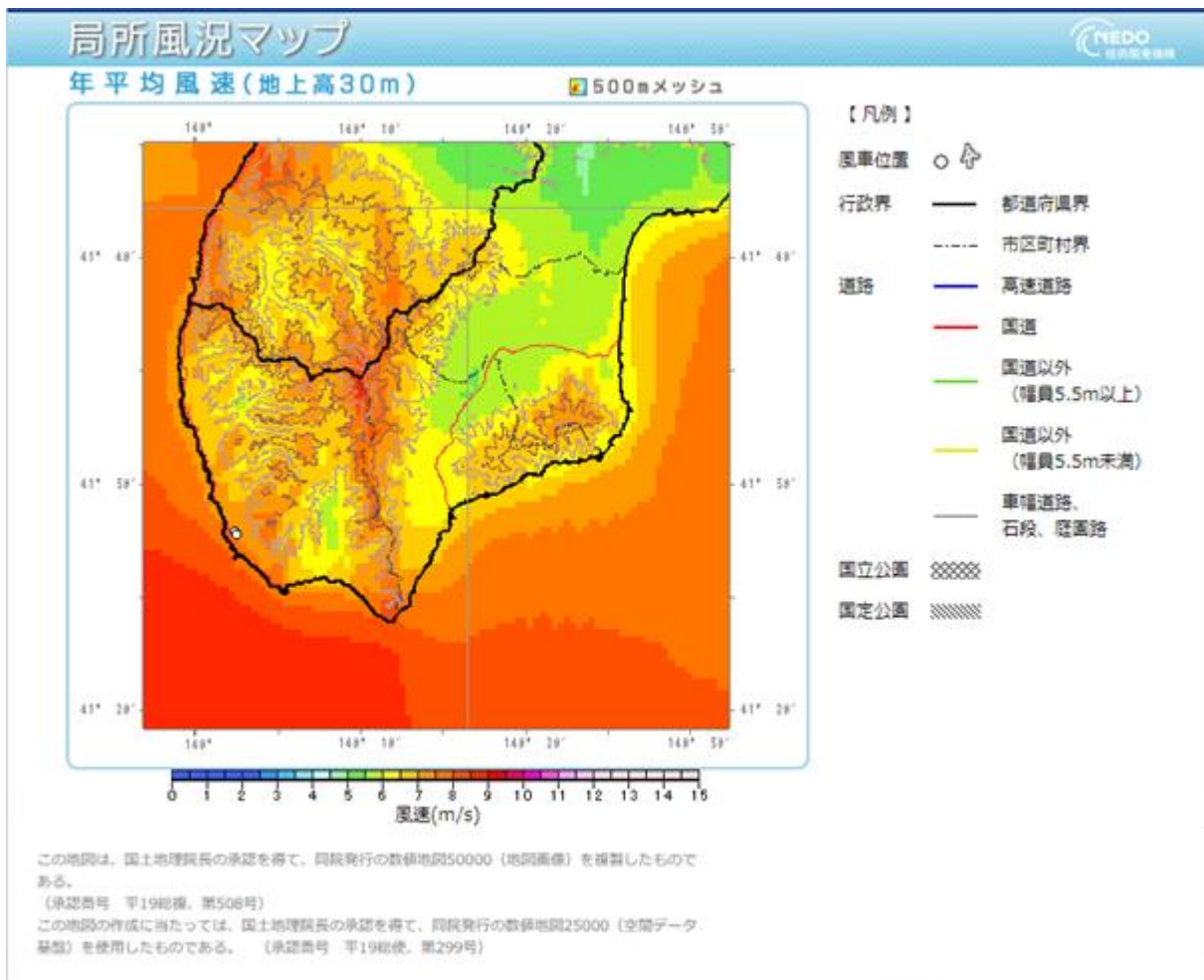


図 2-8 福島町および渡島半島南端部の年平均風速  
出典:NEDO「局所風況マップ」



気象庁のデータを比較すると、松前観測点での年平均風速は 4.8m/s、特に秋季～冬季(11月～2月)の平均風速は 6.2m/s と、道内他地域はもとより、風力発電導入の先行地域である苫前※に比べても風が強いことが分かります。

※ 苫前にアメダス観測点がないため、最寄りの羽幌観測点のデータを代用

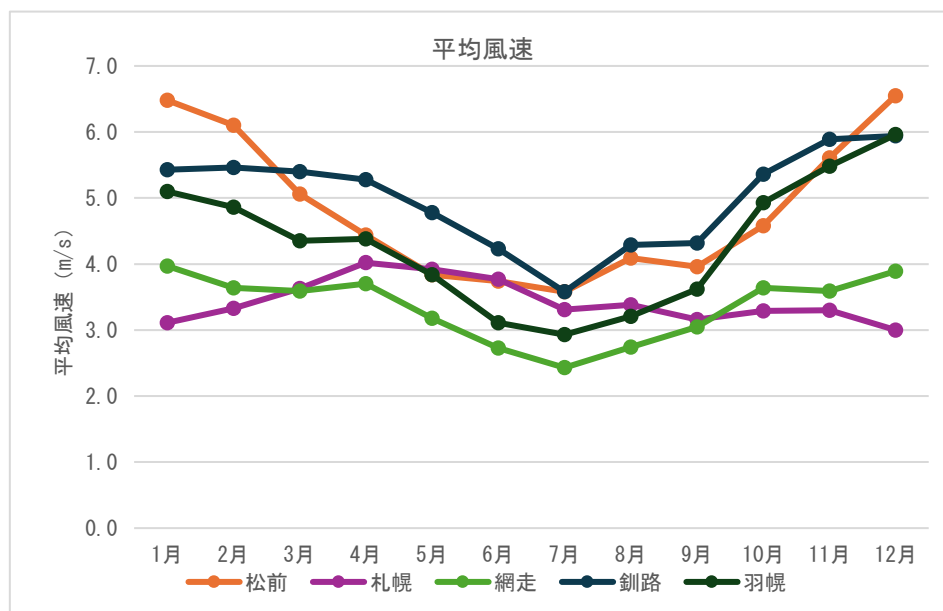


図 2-9 松前および道内参考地域の月別平均風速

資料: 気象庁「過去の気象データ」より作成

※ 2014～2023年の月別平均

表 2-7 松前および道内参考地域の月別平均風速(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	全平均
松前	6.5	6.1	5.1	4.4	3.8	3.7	3.6	4.1	4.0	4.6	5.6	6.6	4.8
函館	3.7	3.8	3.9	3.8	3.4	3.3	3.0	3.4	3.3	3.4	3.7	3.7	3.5
札幌	3.1	3.3	3.6	4.0	3.9	3.8	3.3	3.4	3.2	3.3	3.3	3.0	3.4
網走	4.0	3.6	3.6	3.7	3.2	2.7	2.4	2.7	3.1	3.6	3.6	3.9	3.3
釧路	5.4	5.5	5.4	5.3	4.8	4.2	3.6	4.3	4.3	5.4	5.9	5.9	5.0
苫前(羽幌)	5.1	4.9	4.4	4.4	3.8	3.1	2.9	3.2	3.6	4.9	5.5	6.0	4.3

資料: 気象庁「過去の気象データ」より作成

※ 2014～2023年の月別平均

## (2) 平均風速(洋上)

洋上風力発電は年間風速 6.5~7m/s 以上の海域が向いており、年間風速 7m/s 以上で採算がとれると言われます。

「局所風況マップ」とともに NEDO が公開している「NeoWins(洋上風況マップ)」によると、福島町沿岸部の年平均風速は 6~7.5m/s です。

「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律(平成三十年法律第八十九号)」(以下、「再エネ海域利用法」という)にもとづいて洋上風力発電事業の有望区域に指定されている松前沖、檜山沖の年平均風速が 7.5~8m/s などと比較するとやや弱いのは否めませんが、有望と言える範囲内と考えられます。

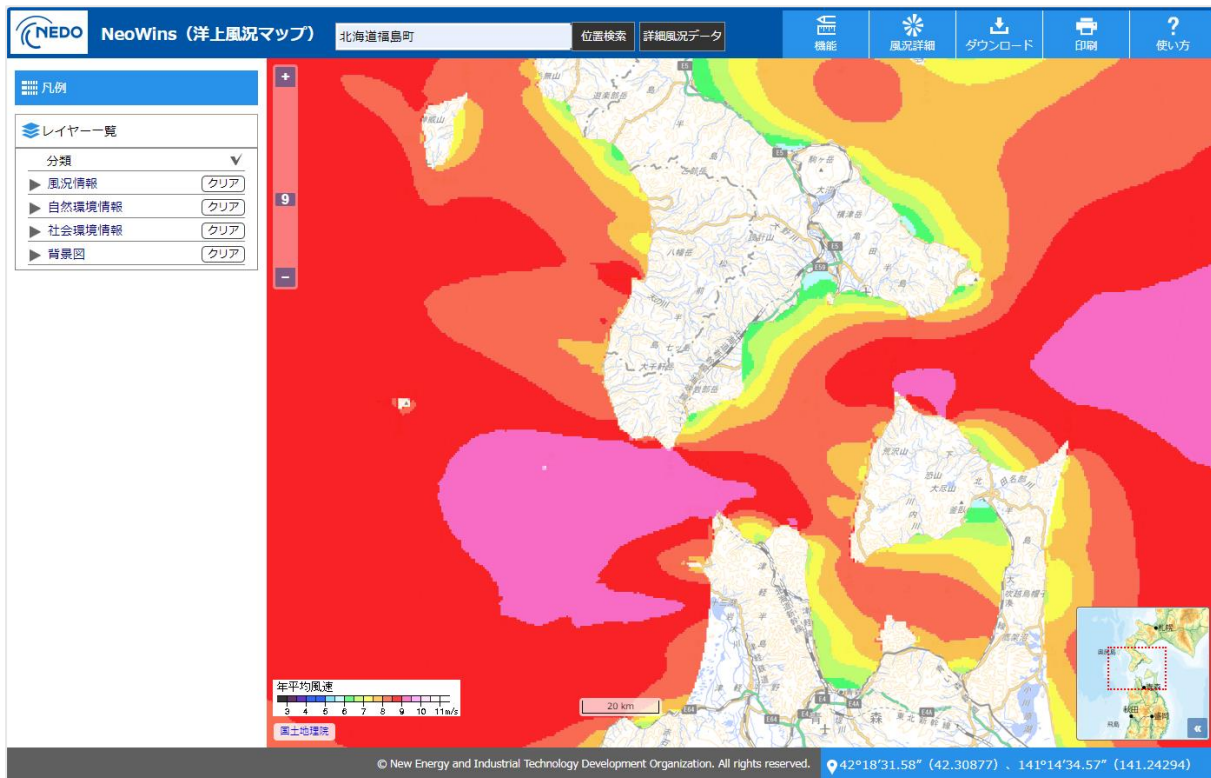


図 2-10 福島町および周辺地域の年平均洋上風速  
出典:NEDO「NeoWins(洋上風況マップ)」

## 2-3-4. 日照時間

松前の日照時間はかなり短めで、太陽光利用の上では大きな制約となります。

秋季～冬季(11月～2月)と春季～夏季(4月～9月)では日照時間に4～5倍の開きがあり、春季に晴れの日が増え、冬季は天気が崩れがち、という同様の傾向で日照時間が推移する札幌、網走と比較しても、特に冬季と7月の日照時間の短さが目立ちます。

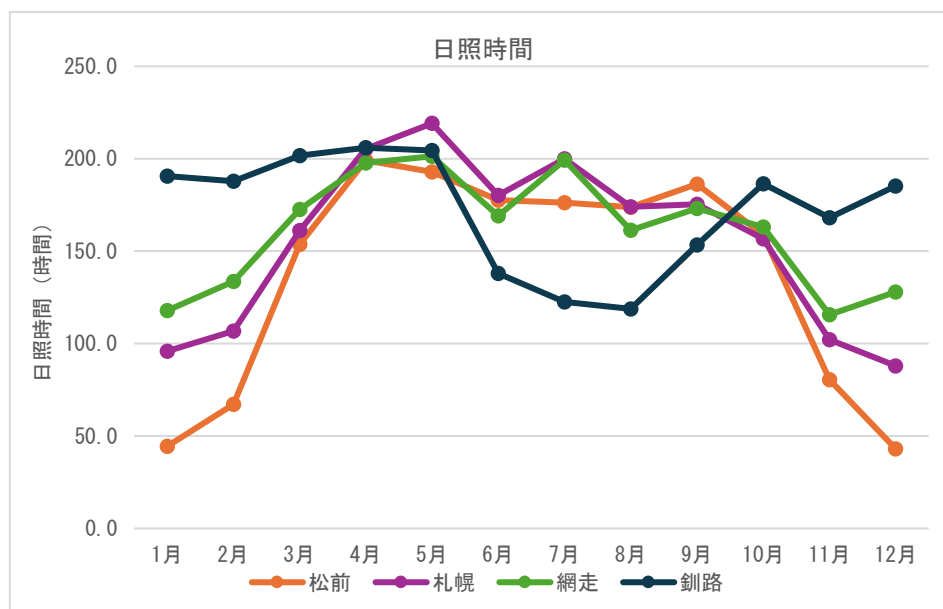


図 2-11 松前および道内参考地域の月別平均日照時間

資料: 気象庁「過去の気象データ」より作成  
※ 2014～2023年の月別平均

表 2-8 松前および道内参考地域の月別平均日照時間(単位:時間)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全平均
松前	44.4	67.1	153.7	199.1	192.9	177.6	176.2	173.8	186.3	158.7	80.6	43.1	137.8
札幌	95.9	106.7	161.2	205.3	219.1	180.2	200.0	174.0	175.3	156.7	102.1	88.0	155.4
網走	117.8	133.6	172.5	197.7	201.3	169.1	199.3	161.3	173.1	163.0	115.6	128.0	161.0
釧路	190.5	187.8	201.7	205.9	204.5	138.0	122.5	118.8	153.5	186.5	168.1	185.2	171.9

資料: 気象庁「過去の気象データ」より作成  
※ 2014～2023年の月別平均

## 2-3-5. 降水量

千軒観測点と松前観測点のデータを比較すると、千軒の降水量は大きく上振れしており、同じ渡島半島南部でも、沿岸部と山間部で天候に差異があることが分かります。

福島町内で人口が集中する沿岸部の状況により近いと思われる松前の降水量は、北海道の他都市同様、春季に最も少なく、夏季から冬季にかけて増える特徴を示しますが、道内他地域より上下幅が小さく、年間を通じて安定した降水があると言えます。

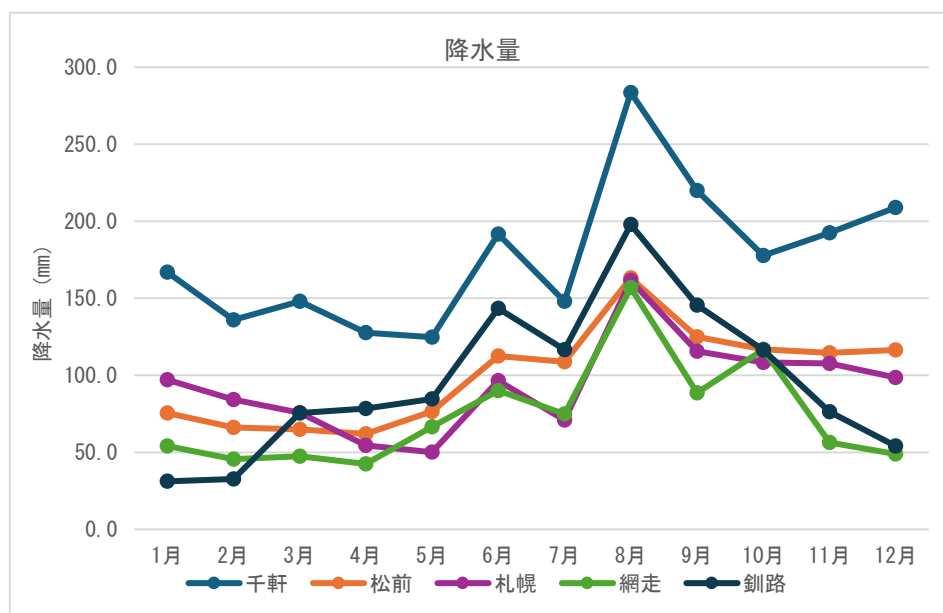


図 2-12 千軒、松前および道内参考地域の月別平均降水量

資料: 気象庁「過去の気象データ」より作成  
※ 2014~2023年の月別平均

表 2-9 千軒、松前および道内参考地域の月別平均降水量(単位:mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全平均
千軒	167.0	136.1	148.1	127.6	124.8	191.6	148.0	283.6	220.0	177.8	192.5	208.9	177.1
松前	75.4	66.2	65.0	62.0	76.6	112.5	108.7	163.1	124.9	116.9	114.7	116.5	100.2
札幌	97.1	84.3	75.7	54.6	50.1	96.6	71.0	161.5	115.6	108.3	107.6	98.5	93.4
網走	54.1	45.5	47.4	42.5	66.5	90.1	74.9	156.9	88.6	116.7	56.3	48.9	74.0
釧路	31.2	32.6	75.5	78.4	84.6	143.4	116.6	197.8	145.5	116.4	76.4	54.0	96.0

資料: 気象庁「過去の気象データ」より作成  
※ 2014~2023年の月別平均

## 2-3-6. 最深積雪

雪氷熱エネルギーの利用を考える際に、一般的に年間最大積雪深が観測される2月の値を参考とします。

千軒観測点の数値は北海道の中でも豪雪地域にあたる美唄に迫っています。ただし函館観測点および江差観測点のデータと比較すると、函館は千軒の2分の1から3分の1、江差は5分の1から6分の1近い開きがあります。

福島町沿岸部の積雪は、気温、日照時間、降水量などが松前とあまり変わらない江差の数値により近く、江差と函館の中間程度と仮定すると、美唄の4分の1ほどと考えられます。

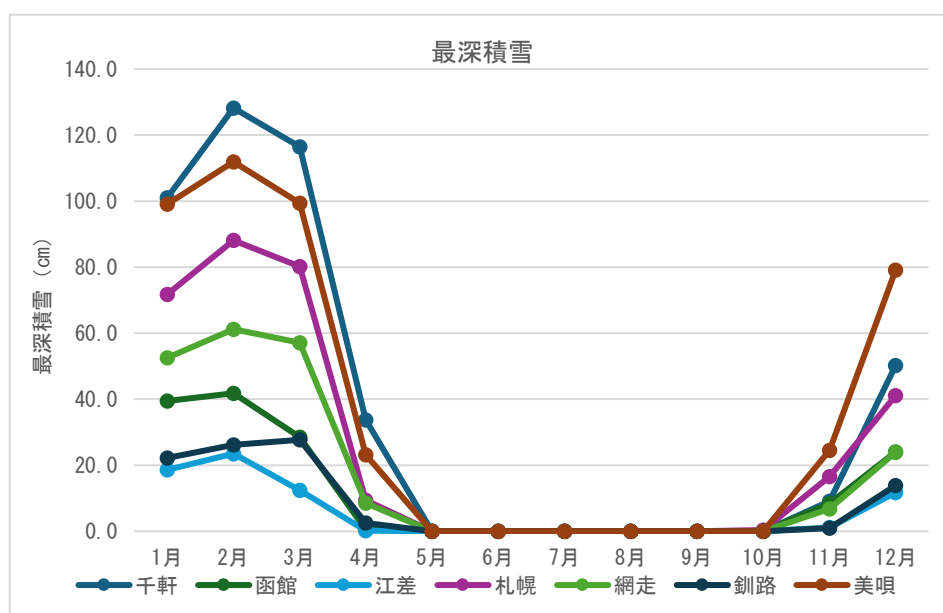


図 2-13 千軒および道内参考地域の月別平均最深積雪

資料: 気象庁「過去の気象データ」より作成  
※ 2014~2023年の月別平均

表 2-10 千軒および道内参考地域の月別平均最深積雪(単位:cm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全平均
千軒	101.0	128.2	116.5	33.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	50.2	36.6
函館	39.5	41.8	28.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4	24.0	11.9
江差	18.6	23.5	12.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	11.7	5.7
札幌	71.7	88.1	80.2	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	16.6	41.1	25.6
網走	52.5	61.2	57.1	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	23.9	17.5
釧路	22.2	26.2	27.7	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	13.9	7.8
美唄	99.1	111.9	99.4	23.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.5	79.1	36.4

資料: 気象庁「過去の気象データ」より作成  
※ 2014~2023年の月別平均

## 2-3-7. 降雪量

千軒観測点の年間降雪量は美唄よりは少ないものの、雪が少なくはない札幌を上回っています。ただし、函館観測点および江差観測点のデータと比較すると、1.5 倍から 3 倍近い開きがあり、最深積雪同様、福島町沿岸部の降雪量は江差と函館の中間程度、美唄の 3 分の 1、札幌の 2 分の 1 強ほどと考えられます。

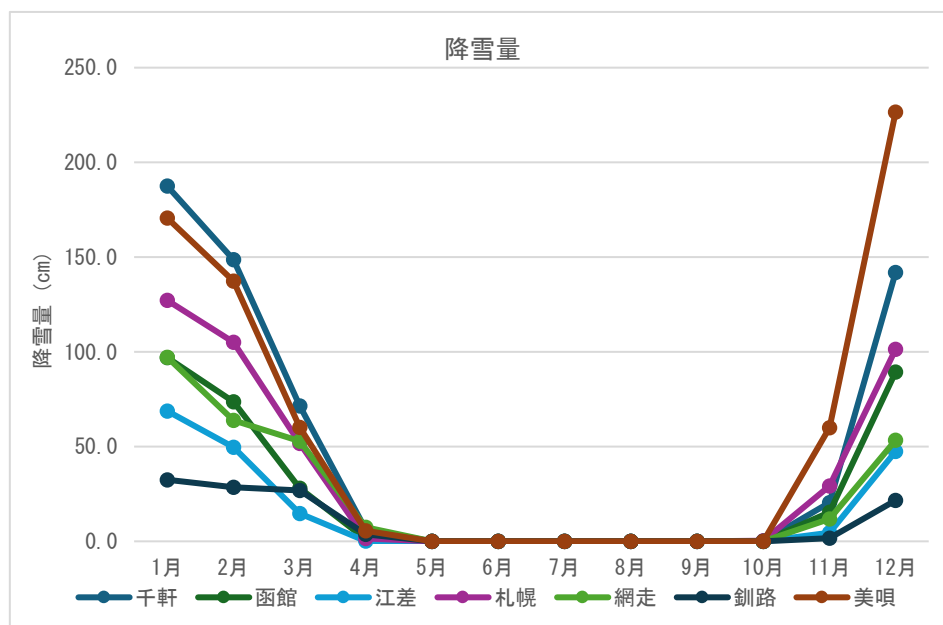


図 2-14 千軒および道内参考地域の月別平均降雪量

資料: 気象庁「過去の気象データ」より作成  
 ※ 2014~2023 年の月別平均

表 2-11 千軒および道内参考地域の月別平均降雪量(単位:cm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全平均
千軒	187.5	148.6	71.5	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.4	141.9	48.0
函館	97.0	73.6	28.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.4	89.3	25.4
江差	68.8	49.6	14.7	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6	47.4	15.5
札幌	127.2	105.0	51.7	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	29.2	101.4	34.7
網走	97.2	63.9	52.8	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.9	53.4	23.9
釧路	32.5	28.6	26.8	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	21.6	9.6
美唄	170.7	137.4	60.1	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	59.9	226.5	55.0

資料: 気象庁「過去の気象データ」より作成  
 ※ 2014~2023 年の月別平均

## 2-4. 産業

### 2-4-1. 就業者数

各産業別の就業者数は、第3次産業が50%近くを占め、建設業、製造業の第2次産業が36%、第1次産業の漁業が13%となっています。

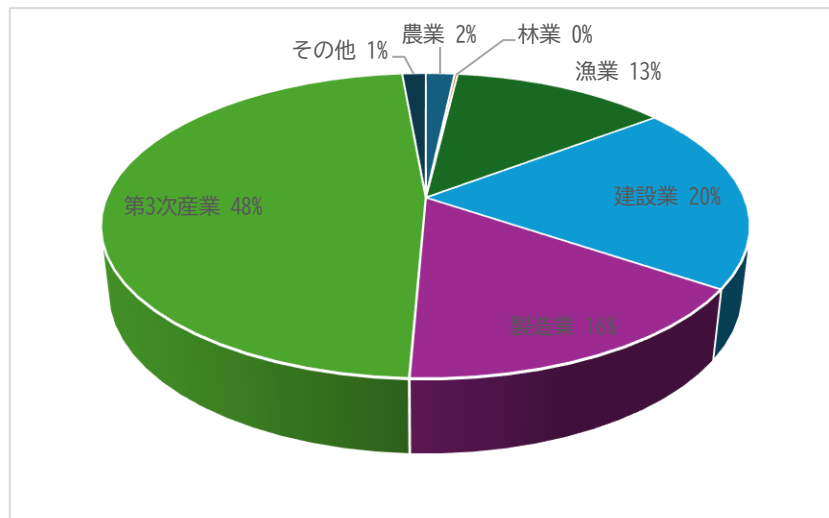


図 2-15 福島町の産業別就業者数の構成

資料:令和2年国勢調査より作成

第3次産業就業者の内訳は、卸売業・小売業 22%、医療・福祉 20%、公務 15%の順で多く、福島町の人口のうち28%がこの3業種のいずれかに従事している計算になります。

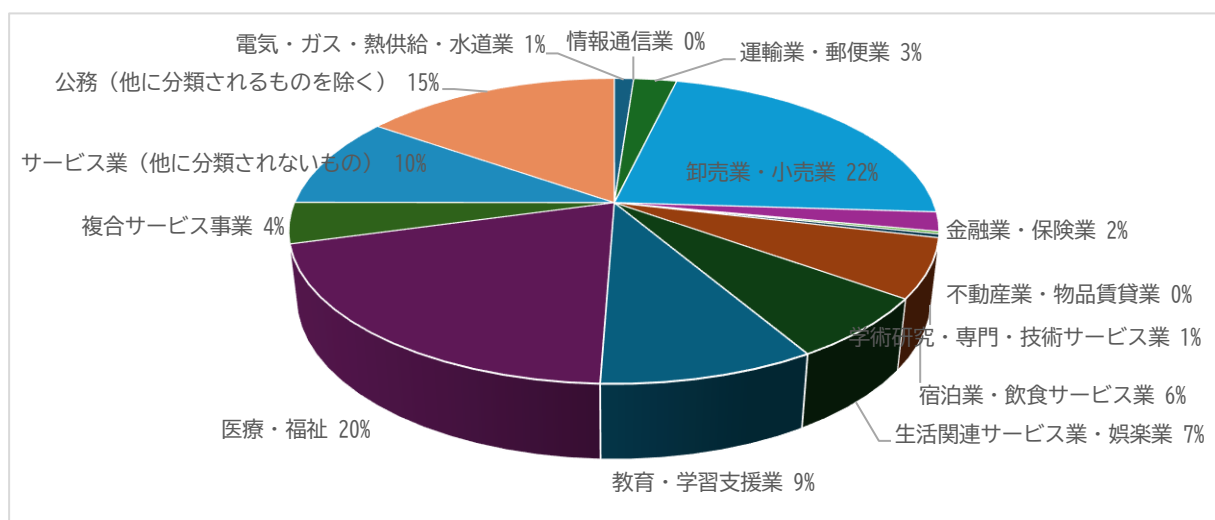


図 2-16 福島町の第3次産業就業者数の構成

資料:令和2年国勢調査より作成

## 2-4-2. 農業

農業は稲作が中心ですが、千軒そば、横綱椎茸など、農産品の強化を図り、産地から新しい食文化の提案を目指すと共に、作付面積の拡大支援などを行っています。

## 2-4-3. 林業

輸入材との競合で国内の林業は建て直しが迫られていますが、木材に対するニーズや知識は高まっています。

福島町の林業はスギ材が大半を占め、伐期を迎える林部も多く、「道南スギ」としての優良材の生産に努めるとともに、豊かな森林資源の保育管理を進めています。

## 2-4-4. 漁業

福島町はイカ漁のメッカであり、日本最大級のスルメ生産量を誇ります。

他に先駆けて昆布、アワビ、ヒラメなどの養殖や中間育成事業を進めてきた成果が着実に実を結び、漁場の活力持続や生産量の安定など、漁業経営に確かな展望が持てるようになりました。

また、鮮魚の価格向上の検討、海面の有効利用についても取組を深めています。

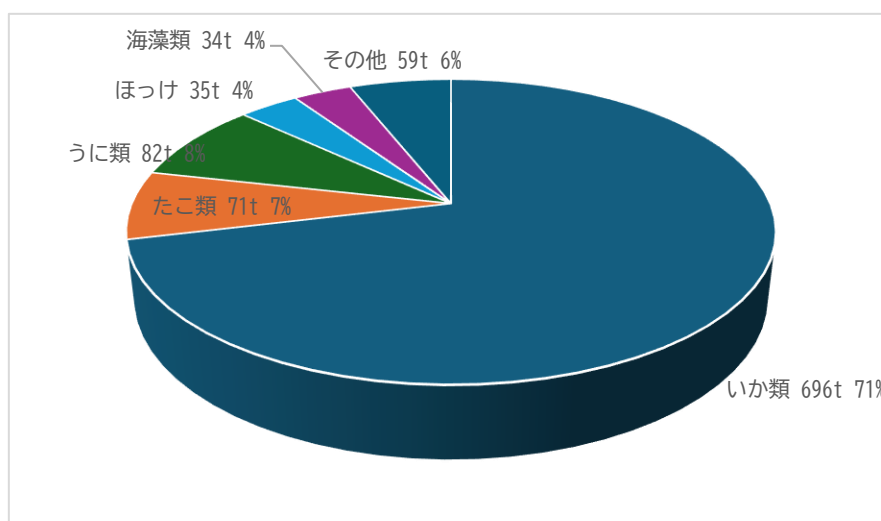


図 2-17 福島町の漁獲量の構成

資料：農林水産省 統計情報「わがマチ・わがムラ」より作成

## 2-4-5. 水産加工業

福島町では、水産加工業も重要な産業です。漁獲された魚介類を加工し、付加価値を高める取組が行われています。スルメや昆布の加工品が特産品として知られています。



## 2-4-6. 観光業

福島町の深い縁から生まれた、二つのミュージアム、「横綱千代の山・千代の富士記念館」「青函トンネル記念館」への入館者推進対策を積極的に進めています。

郷土から生まれた二人の横綱の栄光を中心にまちづくりが進められ、街の照明、橋の欄干デザイン、ストリートのネーミングなどに相撲が活かされ、「お相撲さんが居るまち」のイメージが定着しつつあります。

青函トンネル記念館は、新幹線が海を超える世界最大の海底トンネル建設の土木技術が収められた建設技術集積施設です。海底トンネルが地上に浮上したという物語的なデザインがユニークで、貴重な展示資料の他、施設の広場では朝市などのイベントが催され、集客効果を高めています。

また、2016年にクルーズ業を担う一般社団法人「福島町まちづくり工房」が設立され、福島町より運営・管理業務を受諾する形で、2019年に「青の洞窟」を含む岩部海岸を巡る観光船ツアー「岩部クルーズ」が開業しました。シーズン中は4,000名の予約(2022年実績)に対し、実際に乗船が叶った約2,000名がクルーズに参加しています。岩部への釣り客等がいること等もあわせて、少なくとも年間3,000名を超える観光客が岩部を訪れています。

## 2-5. 人口と世帯数

2024(令和6)年1月1日時点の人口は3,467人、世帯数は1,908世帯で、国勢調査のデータに基づく1980(昭和55)年(総人口11,613人、3,263世帯)に比べ、総人口は約30%、世帯数は58%まで減少しています。

北海道の多くの自治体と同様に高齢化が進行し、それに伴って就業者数も減少傾向にあります。

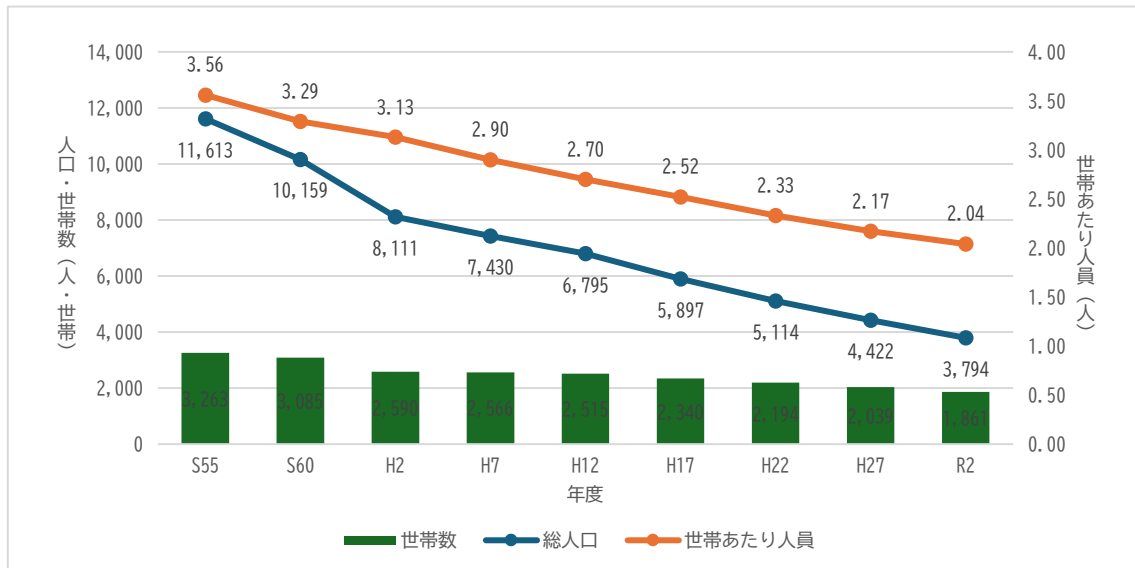


図 2-18 福島町の人口と世帯数の推移  
資料:国勢調査(昭和55年~令和2年)より作成

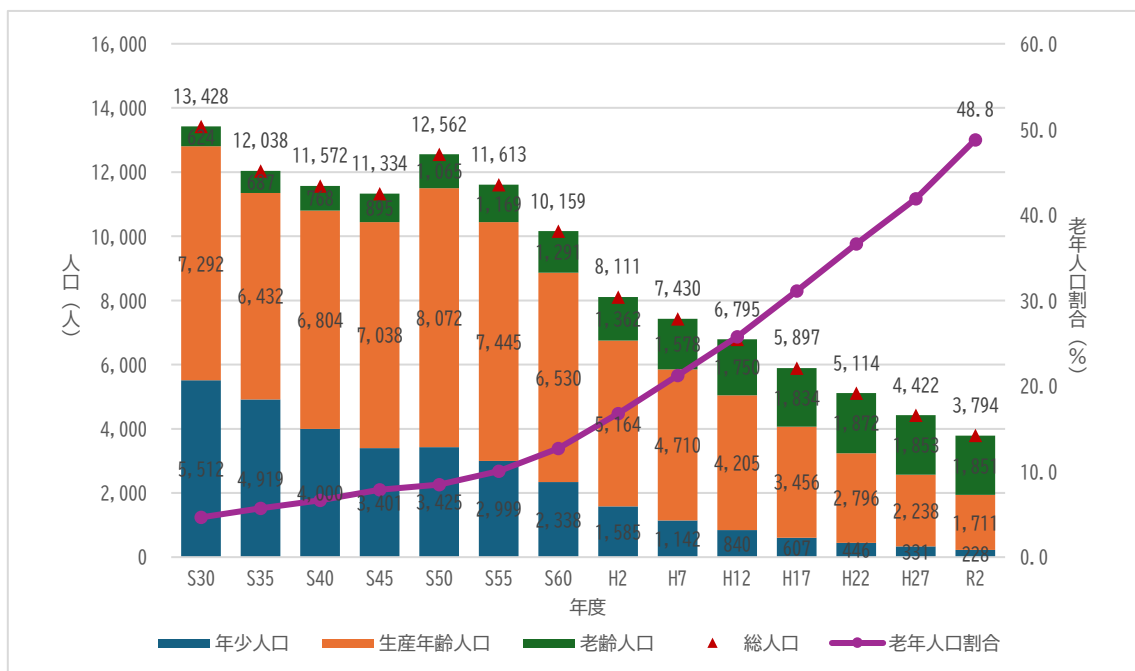


図 2-19 福島町の年齢3区分別人口と老年人口割合の推移  
資料:国勢調査(昭和30年~令和2年)より作成

国立社会保障・人口問題研究所(以下「社人研」という)が公開している「日本の地域別将来推計人口(平成 30(2018)年推計)」では、福島町の 2040 年の総人口は 1,682 人(2024 年の 49%)まで減少すると予測されています。

「第 2 期福島町人口ビジョン・総合戦略」(令和 4 年 3 月改正)において、福島町が人口減少対策を講じた場合、2040 年の時点で総人口は 1,741 人と推計され、社人研推計に比べて約 60 人の減少を抑制することとなります。

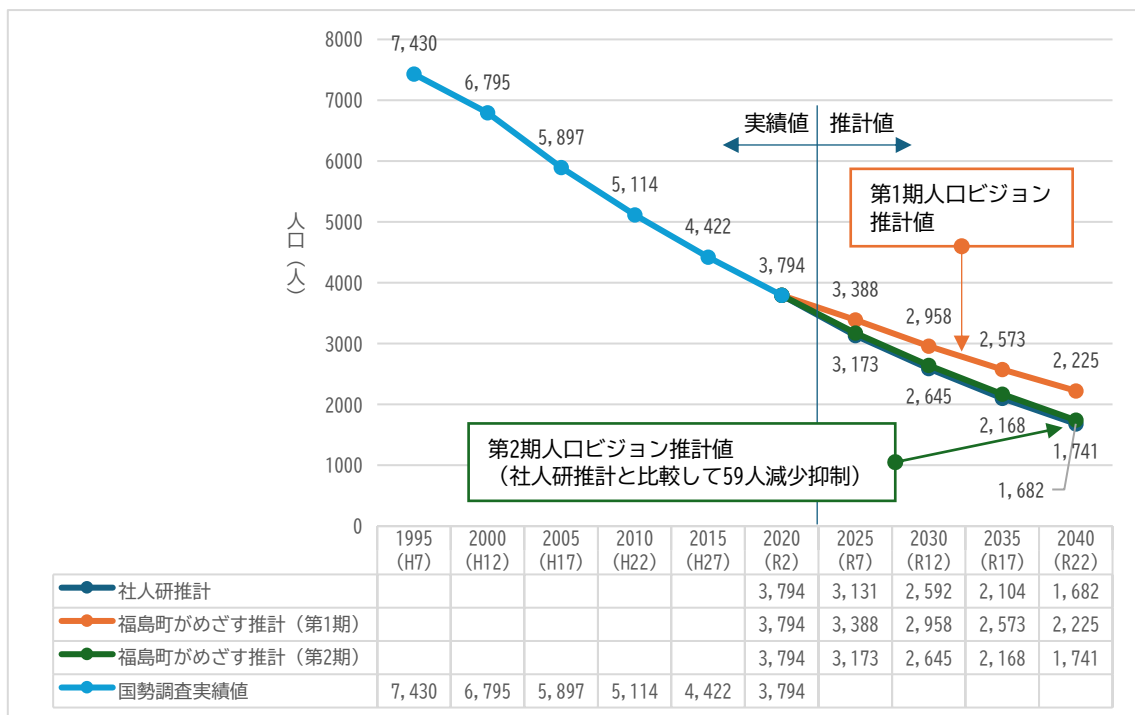


図 2-20 社人研による将来人口推計と福島町がめざす将来人口推計

出典:「第 2 期福島町人口ビジョン・総合戦略」(令和 4 年 3 月改正)

※ 1995(昭和 7)年~2020(令和 2)年:国勢調査の総人口

※ 2025(令和 7)年以降:国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口(平成 30(2018)年推計)」および福島町の独自推計値

## 第3章 福島町のこれまでの取組

福島町では、脱炭素化に向けたさまざまな取組が行われています。

### 太陽光発電の公共施設への導入、民間施設への設置支援

日照時間が短い福島町においては、太陽光発電の導入も積極的に行われてきませんでした。2024年度に建設予定の子育て世帯向けの定住促進住宅において、太陽光パネルの設置を予定しています。今後予定される公共施設の建設にあたっては、太陽光発電の導入を積極的に検討します。

また、公共施設以外の建物については、2025年度から町内企業や一般住宅に対して太陽光パネルの設置など、再生可能エネルギー導入に係る費用の一部を補助することを検討しています。

### 風力発電の導入

平地が少ない福島町においては、風力発電の適地がないと認識していましたが、2022年度に民間企業により福島町内における風力測定が行われ、十分な風速が確認されたことから、本格的に設置に向けた手続きを進めています。最大16基を建設予定で、1基あたり3,000～4,200kw程度の発電が見込まれます。順調に進めば2030年度から運転を開始する予定です。

### 木質バイオマスボイラーの導入

福島町は地域の豊かな森林資源を活用し、木質バイオマスボイラーを導入しています。

2023年度より建替えを進めている吉岡温泉においてバイオマスボイラーを導入し、建替え前と比較して228tのCO<sub>2</sub>排出量削減を見込んでいます。

福島町内の木材から発生するチップを使用し、伐期を超える木材の活用と植え替えにより、さらなるCO<sub>2</sub>の削減に繋がるものと考えています。

### 電気自動車の導入促進

福島町青少年交流センターにおいて、町民などによる電気自動車(EV)購入意欲の喚起を目指し、2024年度より移住体験やワーケーションでの来訪者に対し、EVのカーシェア利用機会の提供を検討しています。これにより、SDGsへの関心を高め、再生可能エネルギーと地域の調和などについての小中高生の効果的な学習などにも貢献すると考えています。

また、福島町では現在電気自動車(EV)を1台所有していますが、今後公用車を更新する際に順次電気自動車(EV)に切り替えることで、CO<sub>2</sub>排出量削減に繋げていく予定です。

## J-クレジットの創出

福島町は、北海道銀行および株式会社パイウィルと連携し、森林由来の J-クレジットを創出する取組を進めています。

J-クレジットとは、省エネルギー設備の導入や再生可能エネルギーの利用による CO<sub>2</sub> などの排出削減量や、適切な森林管理による CO<sub>2</sub> などの吸収量を「クレジット」として国が認証する制度で、創出されたクレジットは、経団連カーボンニュートラル行動計画の目標達成やカーボン・オフセットなど、さまざまな用途に活用できます。

## 水産施設の集約化とブルーカーボンの可能性検討

福島町の基幹産業である水産漁業の分野でも、脱炭素に向けた取組を進めています。

2023 年度より、使用電力の減少などを目指して、町内に点在しているウニ中間育成施設とアワビ中間育成施設を集約し、一か所で中間育成をするための施設を建設しました。さらに町内の養殖昆布事業においても、各漁業者が建設している乾燥倉庫の集約を検討しています。

ブルーカーボンの取組としては、2023 年度より、藻場の再生を目指した溶融スラグの海中投入による藻場造成試験を実施※しているほか、福島吉岡漁業協同組合と福島町における養殖昆布を活用したブルーカーボンにも積極的に取り組んでいます。

※ J ブルークレジット発行証明:令和 6 年 3 月 19 日発行

[プロジェクトの名称]コンブ養殖による藻場の創出・保全活動「北海道ふくしま町“青×蒼”プロジェクト」

[プロジェクトの種類]自然系炭素除去

[認定組織]JBE

## 公共施設の省エネルギー化

福島町では、公共施設において、エネルギー効率の高い設備の導入や、建物の断熱性能の向上を図り、省エネルギー化を進めています。

## 地域住民への啓発活動

福島町は、環境教育プログラムや地域イベントを開催するなど、地域住民への啓発活動を通じて、脱炭素社会の実現に向けた意識向上を図っています。

## 地域循環共生圏の創造

福島町は、地域循環共生圏の創造を目指しています。

地域循環共生圏とは、地域資源を活用して環境・経済・社会を良くしていく事業(ローカル SDGs)を生み出し続けることで地域課題を解決し続け、自立した地域をつくとともに、地域の個性を活かして地域同士が支え合うネットワークを形成する「自立・分散型社会」を示す考え方です。

私たちの暮らしは、森・里・川・海のつながりからもたらされる自然資源が活用できる範疇でのみ成立するため、それらを持続可能な形で活用していくとともに、自然環境を維持・回復していくことが前提となります。

## 第4章 温室効果ガス排出量の把握と分析

### 4-1. 温室効果ガス排出量の調査・推計手法

#### 4-1-1. 調査の対象とする温室効果ガス

本調査では、「地温暖化対策の推進に関する法律(平成十年法律第百十七号)」に定められた7つのガスのうち、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を対象とします。

表 4-1 温室効果ガスの種類と主な排出活動

温室効果ガスの種類		主な排出活動
二酸化炭素(CO <sub>2</sub> )	エネルギー起源 CO <sub>2</sub>	燃料の使用、他人から供給された電気の使用、他人から供給された熱の使用、廃棄物の原燃料使用等
	非エネルギー起源 CO <sub>2</sub>	燃料からの漏出、工業プロセス、廃棄物の焼却処分
メタン(CH <sub>4</sub> )		燃料からの漏出、工業プロセス、炉における燃料の燃焼、自動車・鉄道・船舶・航空機、耕作、家畜の飼養及び排せつ物管理、農業廃棄物の焼却処分、廃棄物の焼却処分、廃棄物の原料使用等、廃棄物の埋立処分、排水処理、コンポスト化
一酸化二窒素(N <sub>2</sub> O)		燃料からの漏出、工業プロセス、炉における燃料の燃焼、自動車・鉄道・船舶・航空機におけるエネルギー消費、耕地における肥料の施用、家畜の排せつ物管理、農業廃棄物の焼却処分、廃棄物の焼却処分、廃棄物の原料使用等、排水処理、コンポスト化
ハイドロフルオロカーボン類(HFCs)		マグネシウム合金の鋳造、クロロジフルオロメタン又は HFCs の製造、冷凍空調機器、プラスチック、噴霧器及び半導体素子等の製造、溶剤等としての HFCs の使用
パーフルオロカーボン類(PFCs)		PFCs の製造、半導体素子等の製造、溶剤等としての PFCs の使用、鉄道事業又は軌道事業の用に供された整流器の廃棄
六ふっ化硫黄(SF <sub>6</sub> )		マグネシウム合金の鋳造、SF <sub>6</sub> の製造、電気機械器具や半導体素子等の製造、電気機械器具の使用・点検・廃棄、粒子加速器の使用
三ふっ化窒素(NF <sub>3</sub> )		NF <sub>3</sub> の製造、半導体素子等の製造

出典：環境省「地方公共団体実行計画(区域施策編)策定・実施マニュアル(算定手法編)」(令和6年4月)

#### 4-1-2. 調査の対象とする部門・分野

本調査では、環境省の「地方公共団体実行計画(区域施策編)策定・実施マニュアル(算定手法編)」(令和6年4月)に準拠しつつ、福島町の地域特性に合わせた部門・分野別にエネルギー使用量の調査・推計を行います。

表 4-2 本調査で対象とする部門・分野

ガス種	「地方公共団体実行計画(区域施策編)」の部門・分野		本調査で対象とする部門・分類	
エネルギー起源CO <sub>2</sub>	産業部門	製造業	合わせて「民間事業所」とし、調査・推計	
		建設業・鉱業		
		農林水産業	「漁業」「林業」「農業」の3部門に分けて調査・推計	
	業務その他部門	「公共部門」として調査・推計		
	家庭部門	「家庭部門」として調査・推計		
	運輸部門	自動車(貨物)	「運輸部門」として調査・推計	
		自動車(旅客)		
		鉄道		
		船舶		
		航空	対象外	
エネルギー転換部門	対象外			
廃棄物の原燃料使用等	対象外			
産業廃棄物の処理等	「廃棄物部門：産業廃棄物」として調査・推計			
エネルギー起源CO <sub>2</sub> 以外のガス	燃料の燃焼分野	燃料の燃焼	対象外	
		自動車走行	対象外	
		鉄道	対象外	
		船舶	対象外	
		航空	対象外	
	燃料からの漏出分野	対象外		
	工業プロセス分野	対象外		
	農業分野	耕作	対象外	
		畜産	対象外	
		農業廃棄物	対象外	
	廃棄物分野	焼却処分	一般廃棄物	「廃棄物部門：一般廃棄物」として調査・推計
			産業廃棄物	
		埋立処分	一般廃棄物	対象外
			産業廃棄物	対象外
		排水処理	工場廃水処理施設	対象外
			終末処理場	対象外
し尿処理施設			対象外	
生活排水処理施設	対象外			
コンポスト化	対象外			
代替フロン等4ガス分野	対象外			

### 4-1-3. 調査・推計手法

本調査では、前項で示した部門・分野別に以下の手法で使用エネルギー量などを調査し、CO<sub>2</sub> 排出量に換算して推計を行います。

表 4-3 部門・分野ごとの調査・推計方法

部門・分野		調査・推計方法
産業部門	漁業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全漁業者を対象に行ったアンケート調査の回答を基に推計</li> <li>・福島町内の漁業協同組合を対象にヒアリング調査を実施し、年間のエネルギー消費量を把握して推計を補足</li> </ul>
	農業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全営農者を対象に行ったアンケート調査の回答を基に推計</li> </ul>
	林業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・福島町内の森林の維持管理を行っている森林組合(町有林・民有林)並びに渡島森林管理署(国有林)からの情報を基に森林による CO<sub>2</sub> 吸収量を推計</li> <li>・併せて現在の管理状況等について聞き取りを実施</li> </ul>
	民間事業所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中小事業者については、全事業者を対象に行ったアンケート調査の回答を基に推計</li> <li>・福島町内に大規模な施設を所有する事業所については、ヒアリング調査を実施</li> </ul>
公共部門		<ul style="list-style-type: none"> <li>・福島町町有施設の令和 6 年度エネルギー使用量調査結果を基に推計</li> </ul>
家庭部門		<ul style="list-style-type: none"> <li>・福島町在住者の内、無作為に抽出した 400 人に行ったアンケート調査の回答を基に推計</li> </ul>
運輸部門		<ul style="list-style-type: none"> <li>・自動車については、環境省が提供している「運輸部門(自動車)CO<sub>2</sub> 排出量推計データ(次世代自動車考慮版)(令和 6 年 3 月)」を使用して算出</li> <li>・鉄道および船舶については、環境省の「自治体排出量カルテ」(令和 6 年 3 月)の数値を使用</li> </ul>
廃棄物部門	一般廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> <li>・福島町および渡島西部広域事務組合からの情報を基に推計</li> </ul>
	産業廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> <li>・福島町および渡島西部広域事務組合からの情報を基に推計</li> </ul>



#### 4-1-4. エネルギーの単位

本調査では、エネルギーを比較検討するにあたって、国際単位の「ジュール(J)」を基本単位とします。桁数が多い場合は各単位に接頭記号を用います。

表 4-4 エネルギー計算に使用される代表的単位

単位	記号	定義	J 換算
1 ジュール	J	100g の物体を 1m 持ち上げるのに要するエネルギー量	-
1 カロリー	cal	1g の純水の温度を 1℃上昇させるのに必要なエネルギー量	1cal = 4.186J
1 ワット	W	1 秒あたりのエネルギー量 (1 秒当たりのジュール量)	1W = 1J/s

表 4-5 単位に付与する接頭記号の例

名称	記号	単位換算
キロ	k	1kJ = 1,000J = $1 \times 10^3$ J
メガ	M	1MJ = 1,000,000J = $1 \times 10^6$ J
ギガ	G	1GJ = 1,000,000,000J = $1 \times 10^9$ J
テラ	T	1TJ = 1,000,000,000,000J = $1 \times 10^{12}$ J

表 4-6 エネルギー単位換算表

キロカロリー (kcal)	キロワット時 (kWh)	メガジュール (MJ)	原油換算リットル (kL)	石油換算トン (ton)
239	0.278	1	$0.0258 \times 10^{-3}$	$0.0239 \times 10^{-3}$
860	1	3.6	$0.0930 \times 10^{-3}$	$0.0860 \times 10^{-3}$
1	0.00116	0.00419	$1.08 \times 10^{-7}$	$10^{-7}$
$9.25 \times 10^6$	$1.08 \times 10^4$	$3.87 \times 10^4$	1	0.925
107	$1.16 \times 10^4$	$4.19 \times 10^4$	1.08	1

出典: 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」

#### 4-1-5. 各種エネルギーの単位発熱量および CO<sub>2</sub> 排出係数

本調査では、温室効果ガス排出量算定にあたって、環境省の「地方公共団体実行計画(区域施策編) 策定・実施マニュアル(算定手法編)」(令和 6 年 4 月)に記載されている「5. 排出係数一覧」に準拠した単位発熱量、炭素排出係数、CO<sub>2</sub> 排出係数を使用します。

##### (1) エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量

##### 1. 燃料の使用

表 4-7 単位発熱量および燃料の炭素排出係数と CO<sub>2</sub> 排出係数一覧(2023 年度～)

燃料種		単位発熱量		炭素排出係数		CO <sub>2</sub> 排出係数	
		単位	2023 年度～	単位	2023 年度～	単位	2023 年度～
固体化石燃料	輸入原料炭	GJ/t	28.7	tC/GJ	0.0246	t-CO <sub>2</sub> /t	2.59
	コークス用原料炭	GJ/t	28.9	tC/GJ	0.0245	t-CO <sub>2</sub> /t	2.60
	吹込用原料炭	GJ/t	28.3	tC/GJ	0.0251	t-CO <sub>2</sub> /t	2.60
	輸入一般炭	GJ/t	26.1	tC/GJ	0.0243	t-CO <sub>2</sub> /t	2.33
	国産一般炭	GJ/t	24.2	tC/GJ	0.0242	t-CO <sub>2</sub> /t	2.15
	輸入無煙炭	GJ/t	27.8	tC/GJ	0.0259	t-CO <sub>2</sub> /t	2.64
	石炭コークス	GJ/t	29.0	tC/GJ	0.0299	t-CO <sub>2</sub> /t	3.18
	石油コークス又は FCC コーク (流動接触分解で使用された触媒に析出する炭素)	GJ/t	34.1	tC/GJ	0.0245	t-CO <sub>2</sub> /t	3.06
	コールタール	GJ/t	37.3	tC/GJ	0.0209	t-CO <sub>2</sub> /t	2.86
	石油アスファルト	GJ/t	40.0	tC/GJ	0.0204	t-CO <sub>2</sub> /t	2.99
液体化石燃料	コンデンセート (NGL)	GJ/kl	34.8	tC/GJ	0.0183	t-CO <sub>2</sub> /kl	2.34
	原油 (コンデンセート (NGL) を除く)	GJ/kl	38.3	tC/GJ	0.0190	t-CO <sub>2</sub> /kl	2.67
	揮発油	GJ/kl	33.4	tC/GJ	0.0187	t-CO <sub>2</sub> /kl	2.29
	ナフサ	GJ/kl	33.3	tC/GJ	0.0186	t-CO <sub>2</sub> /kl	2.27
	ジェット燃料油	GJ/kl	36.3	tC/GJ	0.0186	t-CO <sub>2</sub> /kl	2.48
	灯油	GJ/kl	36.5	tC/GJ	0.0187	t-CO <sub>2</sub> /kl	2.50
	軽油	GJ/kl	38.0	tC/GJ	0.0188	t-CO <sub>2</sub> /kl	2.62
	A 重油	GJ/kl	38.9	tC/GJ	0.0193	t-CO <sub>2</sub> /kl	2.75
	B・C 重油	GJ/kl	41.8	tC/GJ	0.0202	t-CO <sub>2</sub> /kl	3.10
	潤滑油	GJ/kl	40.2	tC/GJ	0.0199	t-CO <sub>2</sub> /kl	2.93
気体化石燃料	液化石油ガス (LPG)	GJ/t	50.1	tC/GJ	0.0163	t-CO <sub>2</sub> /t	2.99
	石油系炭化水素ガス	GJ/千m <sup>3</sup>	46.1	tC/GJ	0.0144	t-CO <sub>2</sub> /千m <sup>3</sup>	2.43
	液化天然ガス (LNG)	GJ/t	54.7	tC/GJ	0.0139	t-CO <sub>2</sub> /t	2.79
	天然ガス (液化天然ガス (LNG) を除く)	GJ/千m <sup>3</sup>	38.4	tC/GJ	0.0139	t-CO <sub>2</sub> /千m <sup>3</sup>	1.96
	コークス炉ガス	GJ/千m <sup>3</sup>	18.4	tC/GJ	0.0109	t-CO <sub>2</sub> /千m <sup>3</sup>	0.735
	高炉ガス	GJ/千m <sup>3</sup>	3.23	tC/GJ	0.0264	t-CO <sub>2</sub> /千m <sup>3</sup>	0.313
	発電用高炉ガス	GJ/千m <sup>3</sup>	3.45	tC/GJ	0.0264	t-CO <sub>2</sub> /千m <sup>3</sup>	0.334

燃料種	単位発熱量		炭素排出係数		CO <sub>2</sub> 排出係数	
	単位	2023 年度～	単位	2023 年度～	単位	2023 年度～
転炉ガス	GJ/千m <sup>3</sup>	7.53	tC/GJ	0.0420	t-CO <sub>2</sub> /千m <sup>3</sup>	1.16
都市ガス（※エネ起 CO <sub>2</sub> は供給事業者別排出係数を使用）	GJ/千m <sup>3</sup>	40.0	-	-	-	-
廃棄物の燃料利用	RDF	GJ/t	18.0	tC/GJ	0.0162	t-CO <sub>2</sub> /t
	RPF	GJ/t	26.9	tC/GJ	0.0166	t-CO <sub>2</sub> /t
	廃タイヤ	GJ/t	33.2	tC/GJ	0.0135	t-CO <sub>2</sub> /t
	廃プラスチック類（一般廃棄物）	GJ/t	29.3	tC/GJ	0.0257	t-CO <sub>2</sub> /t
	廃プラスチック類（産業廃棄物）	GJ/t	29.3	tC/GJ	0.0239	t-CO <sub>2</sub> /t
	廃油（植物性のもの及び動物性のものを除く）、廃油（植物性のもの及び動物性のものを除く）から製造された燃料炭化水素油	GJ/kl	40.2	tC/GJ	0.0179	t-CO <sub>2</sub> /kl
	廃プラスチック類から製造された燃料炭化水素油	GJ/kl	38.0	tC/GJ	0.0188	t-CO <sub>2</sub> /kl
バイオマス燃料	木材	GJ/t	13.2	-	-	-
	木質廃材	GJ/t	17.1	-	-	-
	黒液	黒液	13.6	-	-	-
	バイオガス	GJ/千m <sup>3</sup>	21.2	-	-	-
	その他のバイオマス燃料	GJ/t	13.2	-	-	-

出典：環境省「地方公共団体実行計画(区域施策編)策定・実施マニュアル(算定手法編)」(令和6年4月)

※ バイオマスはエネルギー起源 CO<sub>2</sub> の算定対象ではありませんが、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O の算定対象であるため表に掲載されています。

根拠条文：特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令(平成十八年三月二十九日経済産業省・環境省令第三号)別表第1(第2条関係)および別表第5(第4条および第5条関係)

## 2. 都市ガスの使用

令和5年度に地球温暖化対策推進法施行令が改正され、令和6年度より、都市ガス事業者ごとの排出係数を用いて算出することが可能となりました。

都市ガスについては、北海道ガス株式会社がホームページで公開している数値を使用します。

表 4-8 都市ガス供給事業者の CO<sub>2</sub> 排出係数

供給事業者名	CO <sub>2</sub> 排出係数	計算方法 (t-CO <sub>2</sub> 換算)
北海道ガス株式会社	2.29kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	ガス使用量(m <sup>3</sup> ) × 2.29(kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> ) ÷ 1,000(kg/t)

出典:北海道ガス株式会社

根拠条文:特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令(平成十八年三月二十九日経済産業省・環境省令第三号)第2条3

※ 福島町は都市ガス供給エリアではないため、本調査では使用しません。

## 3. 他人から供給された電気の使用

電気については、環境省が公表している「電気事業者別基礎排出係数データ 令和4年度実績(R6/5/27 告示)」から北海道電力株式会社の数値を使用します。

表 4-9 エネルギー供給事業者別の CO<sub>2</sub> 排出係数

供給事業者名	CO <sub>2</sub> 排出係数	計算方法 (t-CO <sub>2</sub> 換算)
北海道電力株式会社	0.533kg-CO <sub>2</sub> /kWh	電気使用量(kWh) × 0.533kg-CO <sub>2</sub> /kWh ÷ 1,000(kg/t)

出典:環境省「電気事業者別基礎排出係数データ 令和4年度実績(R6/5/27 告示)」

### (2) 非エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量

「廃棄物分野」のうち、「一般廃棄物の焼却に伴い排出される非エネルギー起 CO<sub>2</sub>」の排出係数を使用します。

表 4-10 一般廃棄物の焼却に伴い排出される非エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出係数

区分	単位	値
廃プラスチック類(合成繊維、廃タイヤ、廃プラスチック類(産業廃棄物であるものに限る)及びポリエチレンテレフタレート製の容器を除く)	t-CO <sub>2</sub> /t	2.76
ペットボトル(ポリエチレンテレフタレート製の容器)	t-CO <sub>2</sub> /t	2.27
合成繊維	t-CO <sub>2</sub> /t	2.31
紙くず	t-CO <sub>2</sub> /t	0.144
紙おむつ	t-CO <sub>2</sub> /t	1.22

出典:環境省「地方公共団体実行計画(区域施策編)策定・実施マニュアル(算定手法編)」(令和6年4月)

根拠条文:特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令(平成十八年三月二十九日経済産業省・環境省令第三号)第3条第27項

## 4-2. 自治体排出量カルテによる温室効果ガス排出量

環境省が公開している「自治体排出量カルテ」(令和 6 年 3 月)によると、基準年度である 2013(平成 25)年度における福島町の温室効果ガス排出量は約 41,000t-CO<sub>2</sub>と算出されています。

2030 年度までに 46%にあたる約 19,000t-CO<sub>2</sub>を削減し、2050 年度のゼロカーボン達成を目指していきます。

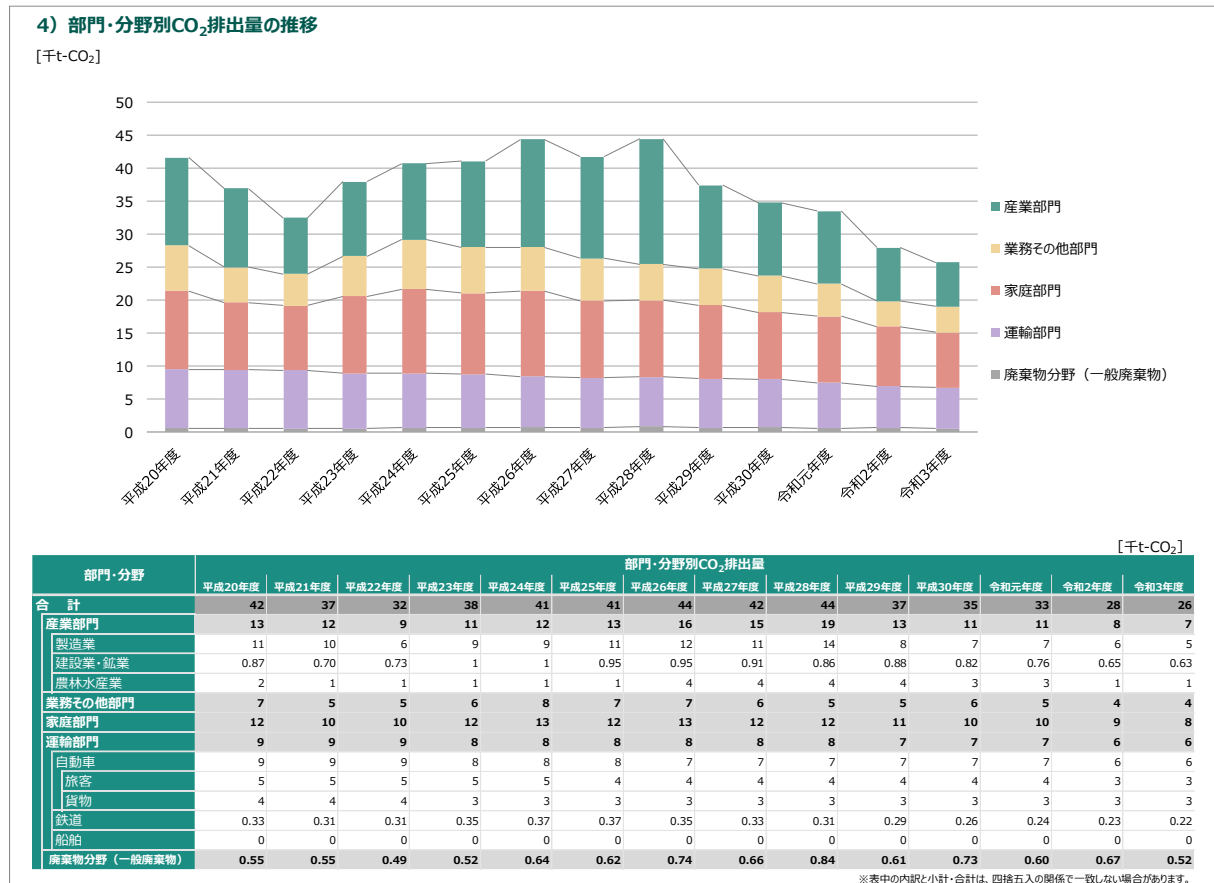


図 4-1 福島町の「自治体排出量カルテ」(令和 6 年 3 月)における部門・分野別 CO<sub>2</sub> 排出量の推移

出典:環境省「自治体排出量カルテ」(令和 6 年 3 月)より抜粋

## 4-3. アンケート調査

### 4-3-1. 実施概要

福島町の居住者、事業者、営農者、漁業者を対象に、地域の脱炭素化に向け、町民や事業者の意識、現在行っている取組内容や課題、今後のニーズなど、脱炭素社会の実現に向けた施策の検討を行っていく上で必要となる基礎資料を収集し、福島町の今後の取組に反映させることを目的としたアンケート調査を実施しました。

- アンケート配布・回収方法..... 郵送
- アンケート発送日 ..... 2024年8月31日(土)
- アンケート回収期間 ..... 到着後～2024年9月15日(日)までに投函依頼
- アンケート配布数および回収状況..... 下表参照
- 調査結果詳細および調査票書式..... 「福島町脱炭素戦略【別冊】アンケート調査結果」参照

表 4-11 アンケート配布数および回収状況

部門・分野	配布基準	配布数	回収サンプル数	回収率
住宅用（居住者）	福島町内の一般家庭から無作為に抽出	397世帯	92世帯	23%
事業者用	福島町内の全事業者	179社	51社	28%
営農用	福島町内の全営農者	15戸	3戸	20%
漁業用	福島町内の全漁業者	109戸	16戸	15%

## 4-3-2. アンケートの分析

### (1) 概要

以下に各アンケート回答者の概要について記します。

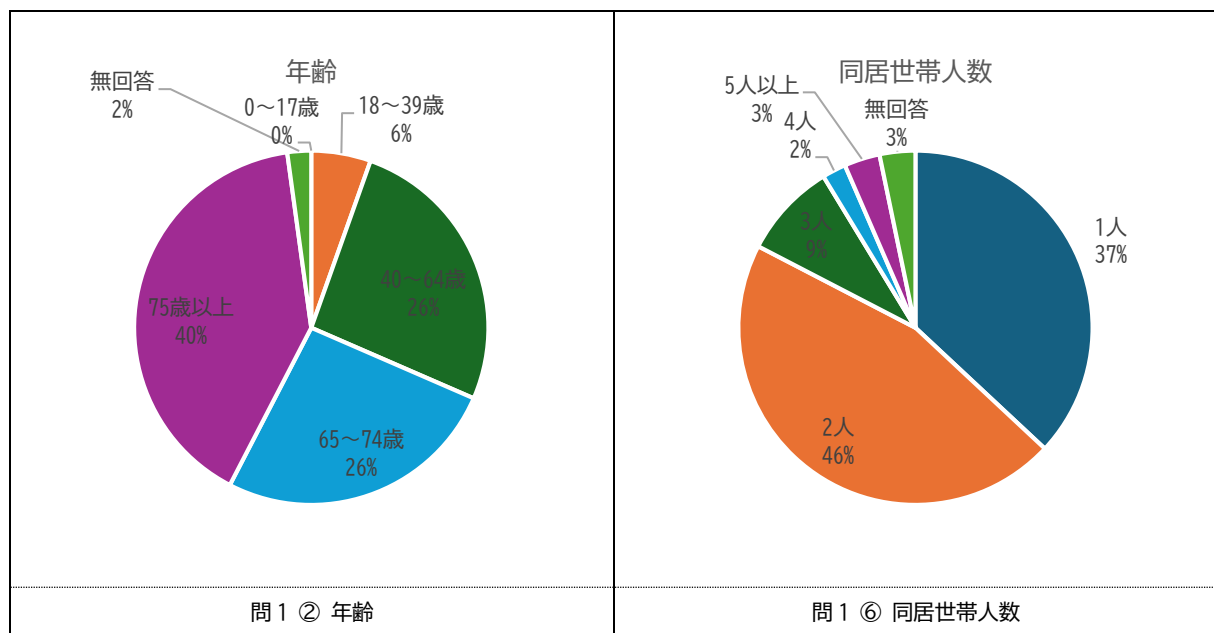
なお、エネルギー使用量の分析は「4-5. アンケート・ヒアリングによる温室効果ガス排出量の現況推計」、脱炭素等環境への意識の分析については「10-1. アンケート調査から見てきた脱炭素に関する町民意識」に記載しています。

項目別の分析詳細は、「福島町脱炭素戦略策定支援業務【別冊】アンケート調査結果」として、本報告書とは別冊にまとめましたので、個別回答・エネルギー使用量の結果一覧については上記資料をご参照ください。

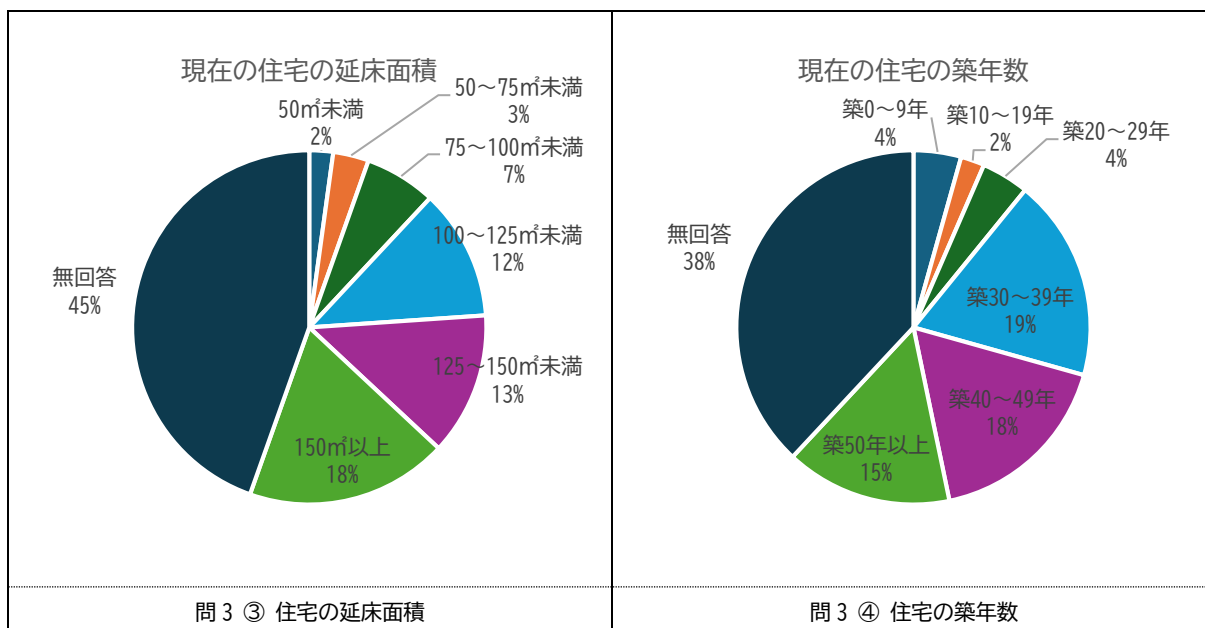
### (2) 回答：居住者の概要

居住者へのアンケート調査では、福島町内の一般家庭から無作為に抽出した 397 世帯(全世帯数 1,907 の約 20%)にアンケートを配布し、92 世帯から回答が得られ、回答率は 23%でした。

調査では、住宅の契約名義人または世帯主の方へ回答をお願いしたため、回答者の 3 分の 2 が 65 歳以上の高齢者で、2020 年の国勢調査における町民に占める高齢者人口の割合(約 49%)に比べて高い比率となっています。単身世帯が 37%、二人世帯が 46%で、合わせて 83%が二人以内の世帯です。

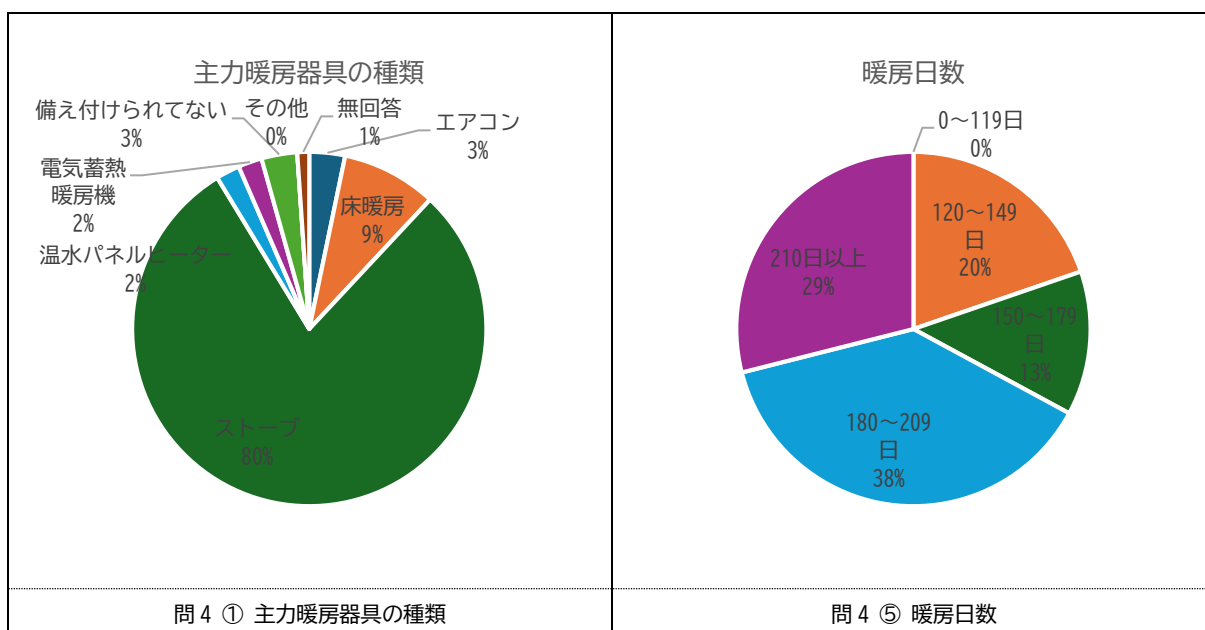


住まいの形態は一戸建ての持ち家が80%、居住年数40年以上が過半数でした。築年数と広さに関する質問への回答率はやや低いものでしたが、居住年数と同様40年以上経過している住宅が回答者の過半数を占め、延べ床面積の中央値は138.6㎡(41.9坪)でした。現在の住宅に何らかの不満を感じている人の割合は3割程度にとどまっています。不満を感じている方の理由は老朽化や寒さですが、いつか住み替えを行いたいと回答した方は1割程度でした。



暖房形態としては、灯油ストーブで一部の部屋だけを暖房している家庭が多く、暖房の期間は180日以上が7割という結果でした。

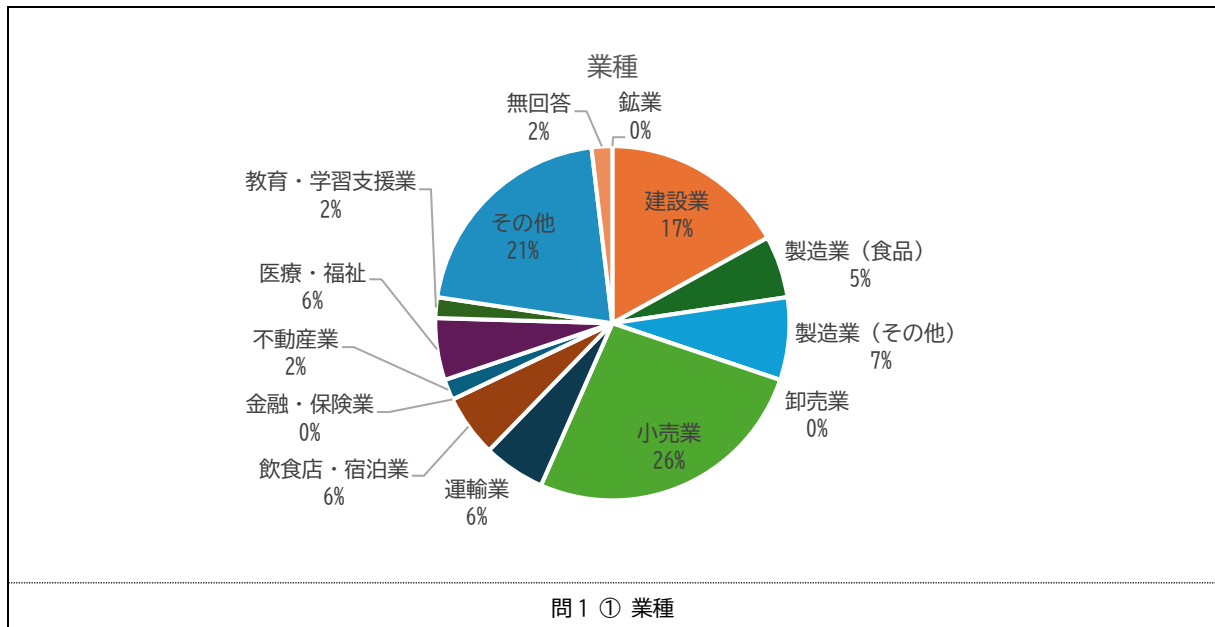
年数の経った広い住宅に小家族で住み、一部の部屋だけを長期間暖房して過ごすというのが、福島町居住者の住まい方の平均像と言えそうです。冬の室内の寒さに不満を感じつつも、光熱費節約のために、暖房の設定温度を下げたり暖房時間を短くしたりなどの工夫をしている回答者が多く見られました。



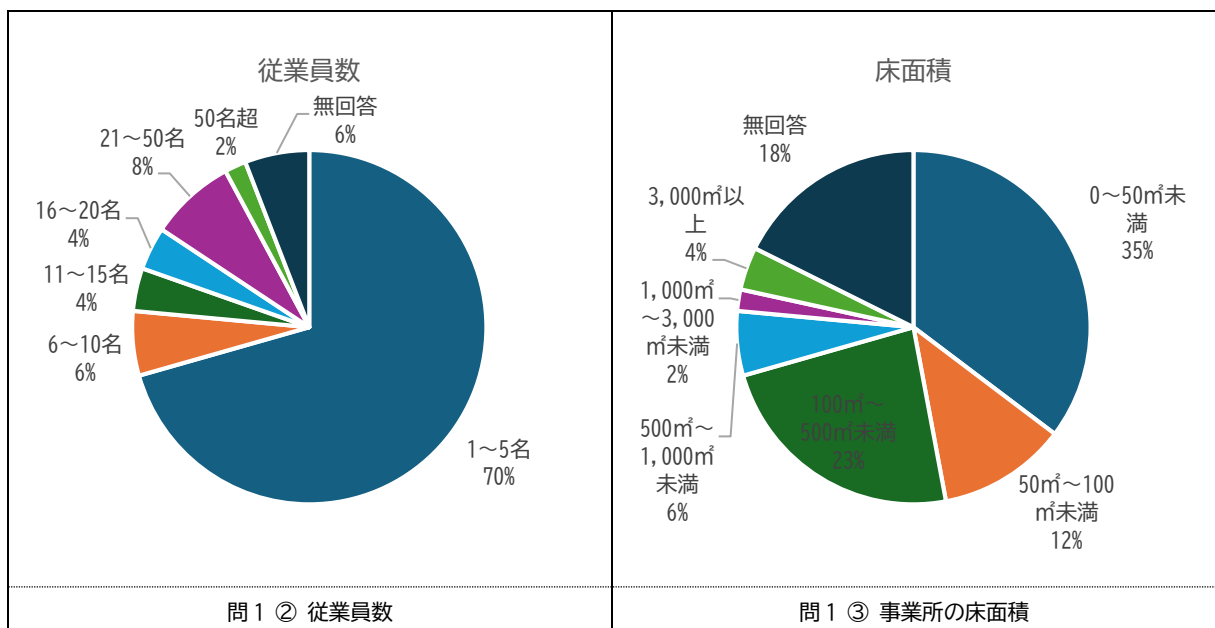


### (3) 回答:事業者の概要

事業者へのアンケート調査では、福島町内の全ての事業所 179 社にアンケートを配布し、51 事業所から回答が得られ、回答率は 28% でした。業種別では、小売業(27%)、建設業(18%)、その他製造業、食品製造業、の順となっています。



事業所の規模としては、従業員数 5 名以下が 70%、事業所で使用している床面積 100 m<sup>2</sup>未満が 47%と、小規模事業所が多くなっています。従業員数が 20 名を超える大規模事業者の内訳は、建設業が 3 事業所、その他製造業が 2 事業所となっています。



(4) 回答:営農者の概要

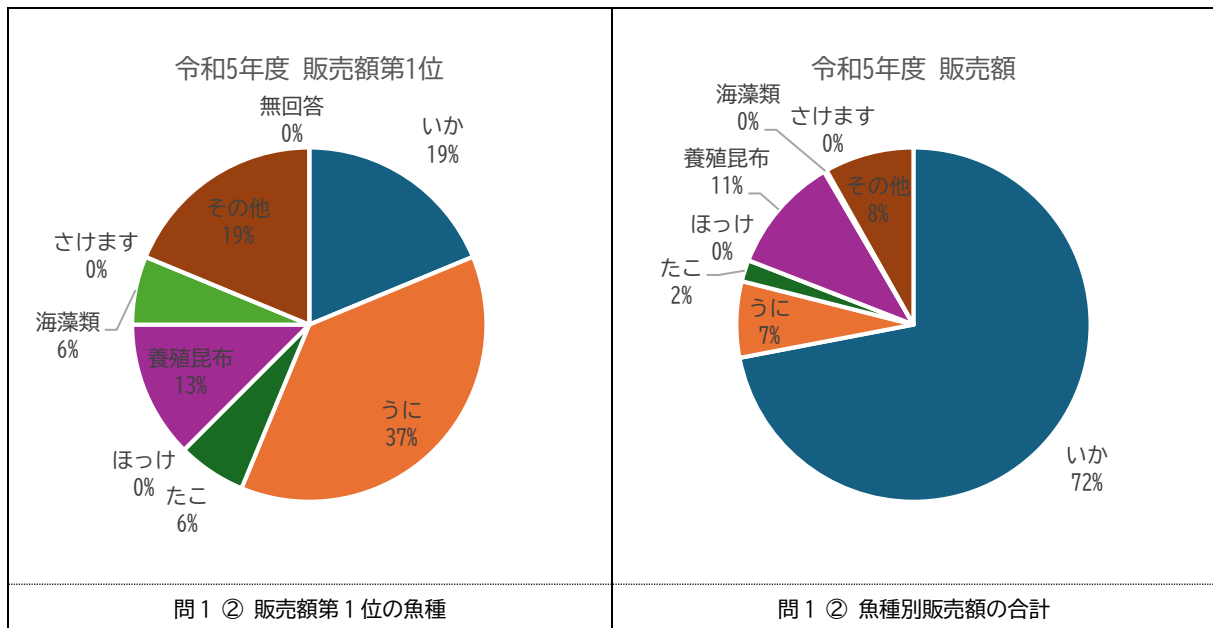
営農者へのアンケート調査では、福島町内の全ての営農者 15 名にアンケートを配布し、3 件の回答が得られ、回答率は 20%でした。3 軒とも水稻を主とする営農者で、トラクター・コンバイン・稲刈り機を所有していました。

(5) 回答:漁業者の概要

漁業者へのアンケート調査では、福島町内の全ての漁業者 109 名にアンケートを配布し、16 件の回答が得られ、回答率は 15%で 3 分の 2 が専業漁業者でした。

「うに」が販売額第一位の漁業者が 37%、次に「いか」が 19%と続きましたが、回答のあった魚種別販売額を合計すると「いか」が 72%を占めています。この結果は「いか」を主とする漁業者が大型船を持つ大規模事業者であるためと思われます。

漁船登録の種別では「釣」が 85%と多数を占め、登録 ton 数別(漁協の登録分類:表 4-12 に倣う)では、0~3ton 未満が 16 隻、3~5ton 未満が 5 隻、10~20ton 未満が 4 隻となっています。



## 4-4. ヒアリング調査

### 4-4-1. 産業部門:漁業

#### (1) 福島吉岡漁業協同組合

【福島町内の漁業者が消費している燃料の総量を知りたい】

- ・ 漁協で販売している燃料の量一覧表(別紙)を受領
- ・ 直販と燃料店での代理販売がある
- ・ その他に燃料店から個人で買っている漁業者もいる
- ・ 福島町に登録している漁船の一覧表(表 4-12)を受領

表 4-12 漁船トン数別隻数

動力船									合計
0~3t 未満	3~5t 未満	5~10t 未満	10~20t 未満	20~30t 未満	30~50t 未満	50~100t 未満	100t 以上	小計	
216	32	1	6	-	-	-	-	255	255

【ブルーカーボンの吸収量の検討をされていると聞いたが】

- ・ 福島町と漁協が協力して作成している資料の一部を受領
- ・ 吸収量は 369.9t-CO<sub>2</sub>/年と試算

【代表的な漁種の加工などについて教えてほしい】

- ・ イカ:殆どがよそから仕入れて加工
- ・ ウニ:殻付き、むき身
- ・ 稚魚を買って放流し、成魚を収穫(ウニ、アワビ、コンブなど)

【地球温暖化の海への影響はあるか】

- ・ ウニ:バフンウニは×、ムラサキウニは高温に比較的強い
- ・ コンブ:表面に「ケ」が付くので削る作業が大変(味には影響ない)

【再生エネルギーの可能性について】

- ・ 漁船の EV 化:聞いたことが無い
- ・ 洋上風力発電:漁業への影響が良くわからない

## 4-4-2. 産業部門:林業

### (1) 林野庁 北海道森林管理局 檜山森林管理署

【林野庁が管理している福島町内の樹種・林齢を知りたい】

- ・ 福島町内の国有林資料(別紙)を受領
- ・ 管内概要資料を受領し、事業内容等の説明を受ける
- ・ おもな樹種は「トドマツ」「カラマツ」「スギ」である
- ・ その他は広葉樹である
- ・ 福島町全体の3分の2が天然林だが、林齢等の情報はない

【今後の森林整備状況について】

- ・ 齢級の多いものから計画的に順次販売しており、今後も計画的に管理していく予定である

【バイオマス等への供給はあるか】

- ・ 立木販売を主に行っているため、その情報はない

### (2) 渡島総合振興局西部森林室 森林整備課

【道で管理している福島町内の森林の樹種・林齢を知りたい】

- ・ 詳細情報については、北海道のホームページに掲載されているので、それを参照してください  
「道有林森林資源情報資料ダウンロードページ[<https://www.pref.hokkaido.lg.jp/sr/dyr/DOP.html>]
- ・ 渡島西部のエクセルデータをダウンロードできるので、そのデータから福島町を特定すればよい

【今後の森林整備状況について】

- ・ 齢級の多いものから計画的に順次販売しており、今後も計画的に管理していく予定である

【道立公園内の樹木の伐採について】

- ・ 道立公園内の樹木を伐採したいとき:まずは渡島総合振興局の環境生活課に確認していただき、伐採許可が出たらこちらにお越しく下さい

### 4-4-3. 産業部門:民間事業者

#### (1) Y 工業

- ・ エネルギー使用量は今日までには間に合わなかったが、少し時間をもらえれば数値をとりまとめてメールで回答する
- ・ 会計年度は5月～翌4月
- ・ 生コン工場もある(出荷先は町内)、砕石は生コンより広域(江差、奥尻まで)に出荷
- ・ 12月～3月は出荷が減るのでエネルギー量も少ない
- ・ 重油は北海道エネルギー、電気は北電
- ・ 北大(佐藤努先生)、早稲田大(中垣隆雄先生)との協力プロジェクト

アメマス川(上流にあった銅山の影響で強酸性)の水に粉石(ダスト)を浸すと融けて無くなる(水のpHが下がる)実験に材料を提供

↓

岩石の化学的風化: 将来はダストで大気中のCO<sub>2</sub>を吸着

- ・ 吉岡温泉のバイオマスボイラーの音、煙、臭い
- ・ Jクレジットの手続き方法が良くわからない

#### (2) N 水産業者

- ・ アンケートは出していない。税理士の所にエネルギー使用量(料金)を渡してあるので、数値をとりまとめてメールで回答する
- ・ 主なエネルギー使用はA重油でするめの乾燥
- ・ いか(冷凍ブロック)を海水で解凍、さばいて、工業水で洗浄し乾燥(2～3サイクル)
- ・ 今は衛生の観点から全て屋内乾燥、天日干しはNG
- ・ 冷凍倉庫(-25℃)あり
- ・ 9～12月が忙しい
- ・ 珍味名取に卸している
- ・ 従業員数20名(内7名がベトナム人技能実習生、寮で生活)
- ・ 寮は会社隣の一軒家
- ・ キッチンカーでも販売している

#### (3) S 事業者

- ・ アンケートは後追いで郵送した
- ・ 従業員数18名(内14名が技能実習生、寮で生活)
- ・ 寮も同じ建物内
- ・ 建物は古くて寒い。以前の事業規模に合わせて建てたので、今の規模には大きすぎる

#### (4) D 商店

- ・ 年間エネルギー料金(令和5年2月～令和6年1月)受領、別紙
- ・ 乾燥にガスを使用
- ・ 従業員数 25 名、現在は全員日本人(以前はベトナム人がいた)

#### (5) 社会福祉法人福島幸愛会

- ・ 定員
  - 特別養護老人ホーム陽光園:入所 50 名
  - ショートステイ陽光園:10 名
  - デイサービスセンター陽光園:18 名
  - 生活支援ハウスやまゆり荘:18 室 20 名(町有施設、管理委託されている)
  - グループホーム陽光園(別場所):9 名
- ・ エネルギー使用量:令和5年度分の一覧表を受領、別紙
  - 特養
    - 重油(特養)
    - 灯油(床暖:ショート、デイ)
    - ガソリン(特養)
    - 軽油(特養、デイ)
    - ガス(特養厨房)
    - 電気(特養、デイ、ショート)
  - グループホーム
    - 灯油
    - ガソリン
    - ガス(調理)
    - 電気
- ・ 従業員数 60 名(内、外国人特定技能実習生 1 名、インドネシア)
- ・ 特養は昭和 57 年開設(築 42 年)、令和 4 年に大規模改造工事(エアコン設置)
- ・ デイサービスとショートステイは平成 6 年開設

#### (6) H 産業

##### 【エネルギー使用量等の情報について】

- ・ アンケート情報の内容を確認していただきたい
- ・ 蒸気を使う工程があり、重油ボイラーを使用している
- ・ 機器更新の時期に来ているため、省エネ等についても配慮しながら、どのような熱源で対応したらよいか検討中である
- ・ エネルギー費がかさんでいるので、削減を考えていきたい

【バイオマスボイラー等の導入の可能性について】

- ・ くわしいものがないので情報がない
- ・ ボイラーの信頼性、ランニングコストを考えると、ガスが良いと考えている
- ・ 温水ではなく、蒸気をつくるのでバイオマスボイラーはそぐわないと聞いている
- ・ 近くに木チップの製造工場もあるので、チップの入手は可能
- ・ 電気を使う工程もあるので、ガスを使い発電ができると都合が良い
- ・ 町での補助制度などがあれば利用したい

(7) Y 商店

【エネルギー使用量データをいただきたい】

- ・ するめの乾燥に重油ボイラーを使用している、冷蔵倉庫があるので、電気の使用量も大きい
- ・ いかの捕獲量は減少しているが、工場を止めるわけにもいかず、日本のするめは他と違い品質が良いので需要はある
- ・ 海外から冷凍した「いか」を輸入して加工している

【その他の問題点について】

- ・ 従業員の高齢化が進んでいる。人材確保が難しい。

(8) 株式会社 S

【エネルギー使用量データをいただきたい】

- ・ 3月中旬から7月上旬まで工場を動かしている。毎日400リットル重油を使用する
- ・ 7年前から福島町で昆布の生産を行っている
- ・ 乾燥に重油を大量に使用する
- ・ バイオマスボイラーの導入については考えていない

#### 4-4-4. 廃棄物部門

##### (1) 渡島西部広域事務組合 渡島西部衛生センター

###### A. 組合分

- ・ 渡島西部 4 町(松前、福島、知内、木古内)の可燃ごみ集積をしている
- ・ 北斗市にある処理施設(ガス溶融炉、2 市 9 町分を処理)へ運搬して焼却
- ・ ゴミの量は、4 町合わせて年間 1,072ton
- ・ 費用負担はごみ量に応じて案分なので、4 町別の発生量の記録はある
- ・ 松前町が人口多い

###### B. 町内処分

- ・ 燃える粗大ごみ:焼却処分、年間 190ton
- ・ 資源ごみ:リサイクル
- ・ 浄化槽の汚泥:松前と福島は下水設備が無いので発生せず
- ・ 汲み取りし尿の処理:浅野アタカへ委託

###### C. エネルギー量など

- ・ 過去 10 年間の施設全体の燃料使用量、4 町別可燃ゴミ量の記録は有り
- ・ 10 年前、及び令和 5 年について取りまとめてメールします、とのこと
- ・ ゴミ量は減ってきているが、燃料消費量は比例までは減っていない
- ・ 施設は平成 15 年建築、今年で 20 年目
- ・ 使用燃料
  - 電気:ゴミ焼却、建物
  - 軽油:車
  - 灯油:給湯
  - ガス:暖房
  - 重油:し尿の不純物の焼却、浄化槽の保温、施設暖房ボイラー(一部)
- ・ 福島町の町民課は同じ情報を持っている筈



## 4-5. アンケート・ヒアリングによる温室効果ガス排出量の現況推計

### 4-5-1. 家庭部門(住宅)のCO<sub>2</sub>排出量の推定

福島町の一般住宅のCO<sub>2</sub>排出量を推定するためにアンケート調査を実施し、取得した値から世帯あたりのCO<sub>2</sub>排出量を推定しました。

住民基本台帳によれば、2024年10月1日時点の福島町の人口は3,407人、世帯数は1,907世帯です。なお、本調査で用いる現況世帯数は、住民基本台帳の数値から84世帯(特別養護老人ホーム 陽光園入居者50名、陽光園グループホーム入居者9名、独立した世帯を営まない外国人技能実習生25名)を差し引いた1,823世帯とします。

一般家庭から無作為に抽出した397世帯(総世帯数の約5分の1)にアンケートを配布し、回収率は23.2%に留まりましたが、推計には十分な92件の回答(内エネルギー消費量推計上の有効回答数は69)が得られました。

アンケートでは、回答を得やすくするために夏季の8月と冬季の2月の値を回答してもらいました。基本的には8月を年間のベース、2月の値を暖房の影響がある値とし、暖房の影響は最寄りのアメダス観測地点である松前町の1年間(2023年)の気象データを取得した上で、暖房期間の内外温度差に比例すると考え(月平均内外温度差が6℃以上で暖房がスタートし、最も内外温度差が大きい1月の22℃で最大になるとしました)、以下の式で計算しました。

$$E_y = 12E_{mb} + 3.69E_{mp}$$

量記号… $E_y$ :年間エネルギー消費量、 $E_{mb}$ :ベース消費量(8月)、 $E_{mp}$ :ピーク消費量(2月)

なお、福島町が道内では比較的温暖な地域に位置するうえ、2023年の夏が例年に比べ極端に気温が高かった影響もあり、電気使用量については有効回答70件の内18件で8月の値が2月の値を上回りました。この現象は冷房による影響と捉え、これら18世帯の電気使用量は2月の値を年間のベースとし、8月と2月の使用量の差を冷房の影響として加算しました。

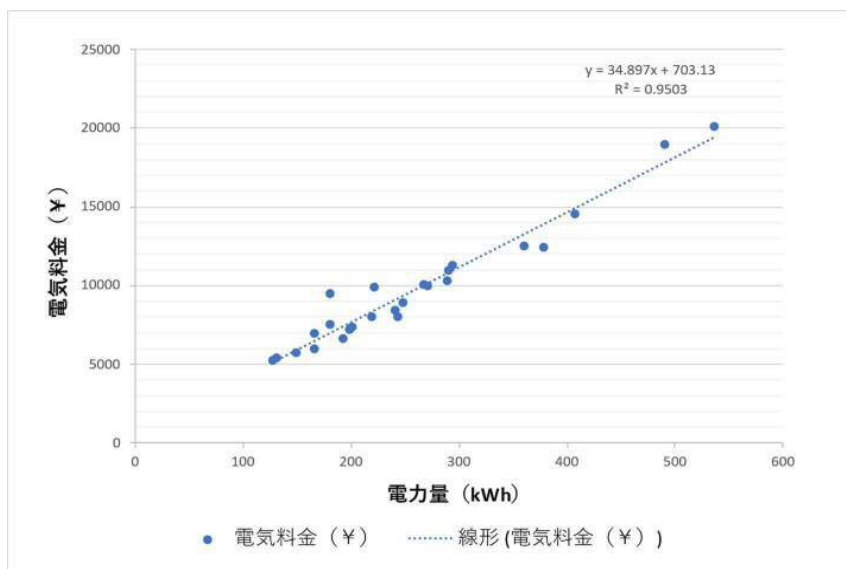


図 4-2 電気料金と電力量の関係

金額とエネルギー消費量の換算は両方とも記載されていたデータを用いて相関図を作成し、片方のみ記載されていた世帯の換算を行いました。図 4-2 に電力量(kWh)と電気料金の相関関係を示します。LPGと灯油についても同様のグラフを作成して換算を行いました。

電力量、LPGの使用量、灯油使用量を求めた後、それぞれに一次エネルギー換算値、CO<sub>2</sub>排出量換算値を乗じて世帯あたりの年間一次エネルギー消費量、年間CO<sub>2</sub>排出量を求めました。CO<sub>2</sub>排出量の頻度分布を図 4-3 に示します。

また、一次エネルギーの 25 パーセンタイル、中間値、75 パーセンタイルの値は 45GJ、64GJ、103GJでした。環境共創イニシアチブでは北海道の住宅の一次エネルギー消費量を 934MJ/m<sup>2</sup>としています。64GJを 90 m<sup>2</sup>で除すと 711MJ/m<sup>2</sup>であり、近い値となっていると考えられます。

また、CO<sub>2</sub>排出量は、25 パーセンタイル、中間値、75 パーセンタイルの値がそれぞれ 2.79t-CO<sub>2</sub>、4.09t-CO<sub>2</sub>、6.19t-CO<sub>2</sub>でした。福島町全体の推定値としては中間値を使用して分析を行いました。

上記中間値を使用し、全世帯数(1,823 世帯)の CO<sub>2</sub>排出量を推定すると、下記となります。

$$1,823 \text{ 世帯} \times 4.09\text{t-CO}_2 = 7,456.07\text{t-CO}_2$$

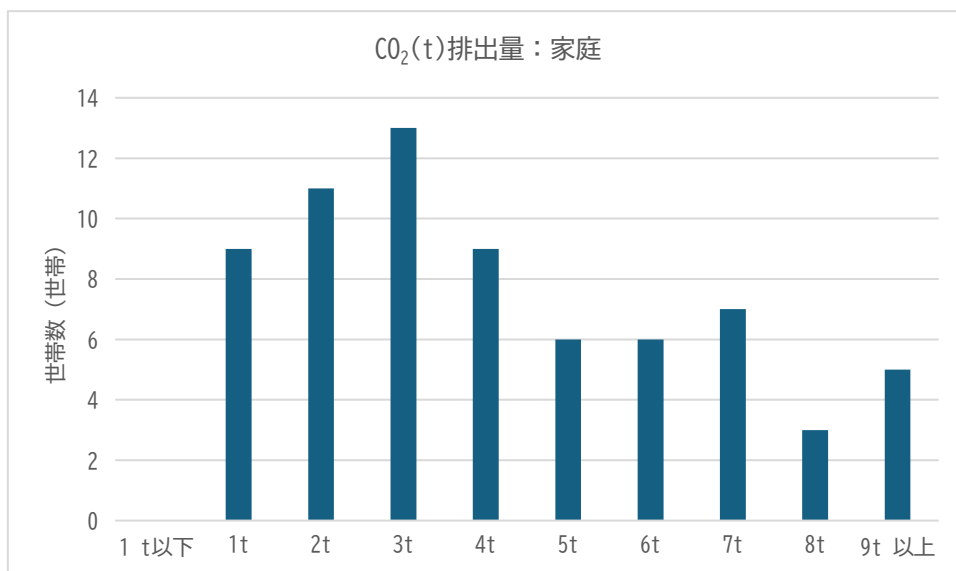


図 4-3 福島町の世帯別年間 CO<sub>2</sub>排出量の頻度分布

表 4-13 福島町の居住者からの CO<sub>2</sub>排出量

世帯当たり CO <sub>2</sub> 排出量 (t-CO <sub>2</sub> /世帯)	世帯数 (世帯)	CO <sub>2</sub> 排出量 住民 (t-CO <sub>2</sub> )
4.09	1,823	7,456.07

## 4-5-2. 産業部門(民間事業所)の CO<sub>2</sub> 排出量の推定

事業所の CO<sub>2</sub> 排出量の推定にはヒアリングの結果とアンケートの結果を用いました。

福島町の全 179 事業者にアンケートを配布し、51 件の回答(エネルギー消費量推計上の有効回答数は、追加ヒアリングを含めて 41)が得られました。居住者と同様に使用されたエネルギー毎に排出量原単位を乗じて CO<sub>2</sub> 排出量を推定しましたが、アンケートの回答率が 28.5%と低かったため、単純平均ではなく、以下の方法としました。

アンケート結果から推定された CO<sub>2</sub> 排出量の結果の頻度分布を図 4-4 に示します。

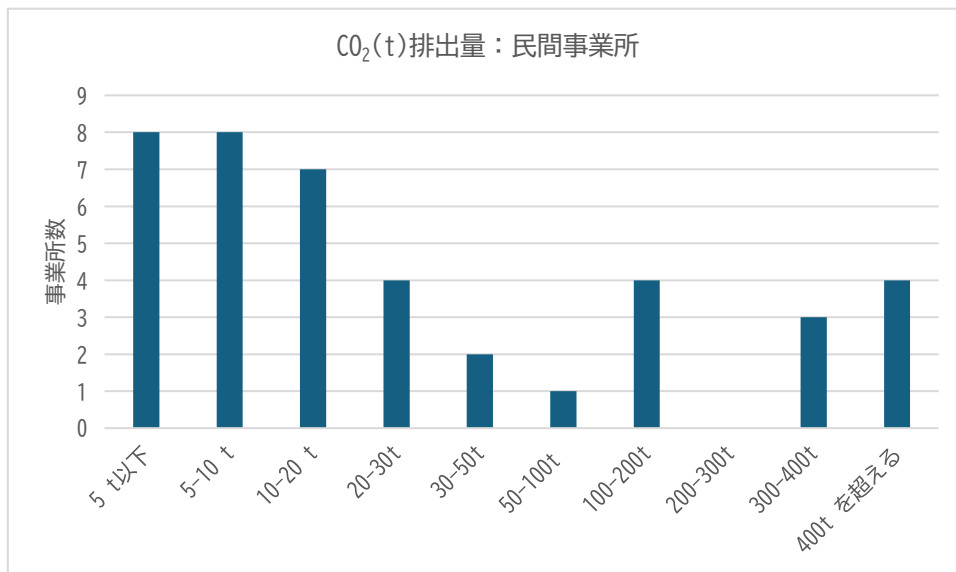


図 4-4 福島町の事業者別年間 CO<sub>2</sub> 排出量の頻度分布

排出量の頻度分布から福島町内の事業者は、排出量が 100t-CO<sub>2</sub> 以上の大規模事業者、50t-CO<sub>2</sub> 以下の中小事業者に分類されることがわかりました(排出量が 60t-CO<sub>2</sub> の事業者が 1 社存在しましたが、職員寮込みの数値であり、社屋部分は 47t-CO<sub>2</sub>)。

さらにアンケートの個別分析を行ったところ、大規模事業者は、排出量が 400t-CO<sub>2</sub> を超える建設関連製造業(砕石業:1,515t-CO<sub>2</sub>、杭製造:655t-CO<sub>2</sub>)および建設業(495t-CO<sub>2</sub>および 467t-CO<sub>2</sub>)と、100~400t-CO<sub>2</sub> の製造業(食品・その他)を中心とする業種からなり、数値も大きくばらついていることがわかりました。そのため大規模事業者については、ヒアリング調査を行うなどして数値を補い、個別に数値を積み上げて集計しました。業種ごとの特徴としては、建設業は他業種に比べて車両からの CO<sub>2</sub> 排出量(ガソリン・軽油)の比率が高く、食品製造業は海産物の乾燥工程と冷凍庫(-25℃)でのエネルギー使用が多くなっています。

中小事業者については、排出量 10~100t-CO<sub>2</sub> の中規模事業者と 10t-CO<sub>2</sub> 以下の小規模事業者に分け、アンケート結果からそれぞれ中央値を算出し、事業者数を掛けて算出しました。アンケート回答から得られた中小の事業者数は、小規模事業者が 16 件、中規模事業者が 12 件で、小規模事業者がやや多いという比率でしたが、推計は中小事業者が同数(不利側)と仮定しました。

表 4-14 福島町の民間事業所からの CO<sub>2</sub> 排出量

	単位	小規模 (住宅並)	中規模 事業者	大規模 事業者	特殊事例 個別算定	福島町 総事業者数	CO <sub>2</sub> 排出量 事業者
事業者数	軒	82	83	9	5	179	
中央値	t-CO <sub>2</sub> /軒	4.40	18.54				
CO <sub>2</sub> 排出量	t-CO <sub>2</sub>	360.39	1,538.41	1,900.64	3,612.90		7,412.33

計算の結果、民間事業所の CO<sub>2</sub> 排出量として得られた推測値は表 4-14 に示す通り、7,412.33t-CO<sub>2</sub>となります。

#### 4-5-3. 産業部門(農業)の CO<sub>2</sub> 排出量の推定

農業については全営農者 15 戸にアンケート調査を行い、3 件の回答がありましたが、エネルギー量に関する回答は 1 件のみでした。回答から、使用されたエネルギー毎に排出量原単位を乗じて CO<sub>2</sub> 排出量を推定した結果を表 4-15 に示します。

表 4-15 営農者のアンケート回答から求めた CO<sub>2</sub> 排出量と作付面積

CO <sub>2</sub> 排出量			作付面積			作付面積 当たりの CO <sub>2</sub> 排出量 (t-CO <sub>2</sub> /ha)
建物	その他	総計 (t-CO <sub>2</sub> /軒)	水稲(ha)	雑穀(ha)	総計(ha)	
電力・灯油 (t-CO <sub>2</sub> /軒)	ガソリン・軽油 (t-CO <sub>2</sub> /軒)					
4.35	3.85	8.20	2.75	2.02	4.77	1.72

エネルギー量の回答が得られた営農者は、作付面積が水稲 2.75ha、雑穀 2.02ha と福島町の全耕地面積(田耕地 62ha、畑耕地 44ha)の約 22 分の 1 であり、福島町の営農戸数 15 戸と考えあわせると平均的規模の営農者であると推測出来ます。そこで回答から算出した作付面積当たりの CO<sub>2</sub> 排出量 1.72t-CO<sub>2</sub>/ha に、福島町の全耕地面積 106ha を掛け、福島町の農業部門からの CO<sub>2</sub> 排出量として 182.32t-CO<sub>2</sub> という結果が得られました。

表 4-16 福島町の営農者からの CO<sub>2</sub> 排出量

作付面積当たり CO <sub>2</sub> 排出量 (t-CO <sub>2</sub> /ha)	福島町の全耕地面積 (ha)	CO <sub>2</sub> 排出量 農業計 (t-CO <sub>2</sub> )
1.72	106	182.32

注:耕地面積は農林水産省 統計情報「わがマチ・わがムラ」より(令和 4 年調査)

資料:農林水産省 統計情報「わがマチ・わがムラ」

<https://www.machimura.ma.go.jp/machi/contents/01/332/index.html>

<https://www.machimura.ma.go.jp/machi/contents/01/332/details.html>

#### 4-5-4. 産業部門(漁業)の CO<sub>2</sub> 排出量の推定

##### (1) 漁業者からの CO<sub>2</sub> 排出量の構成

漁業者の CO<sub>2</sub> 排出量の推定には、ヒアリング結果とアンケート結果を用いました。

福島町の全 109 漁業者にアンケートを配布し 16 件の回答(内エネルギー消費量推計上の有効回答数は、追加ヒアリングを含めて 14)がありました。アンケートの回答率は 14.7%と低いものでした。

アンケート結果から推定された漁業者からの CO<sub>2</sub> 排出量の頻度分布を図 4-5 に示します。20t-CO<sub>2</sub> 以下の事業者が大半ですが、最も排出量の大きな漁業者は 789t-CO<sub>2</sub> という値で、保有船舶の規模および漁業種により排出量に大きな違いがあることがわかりました。

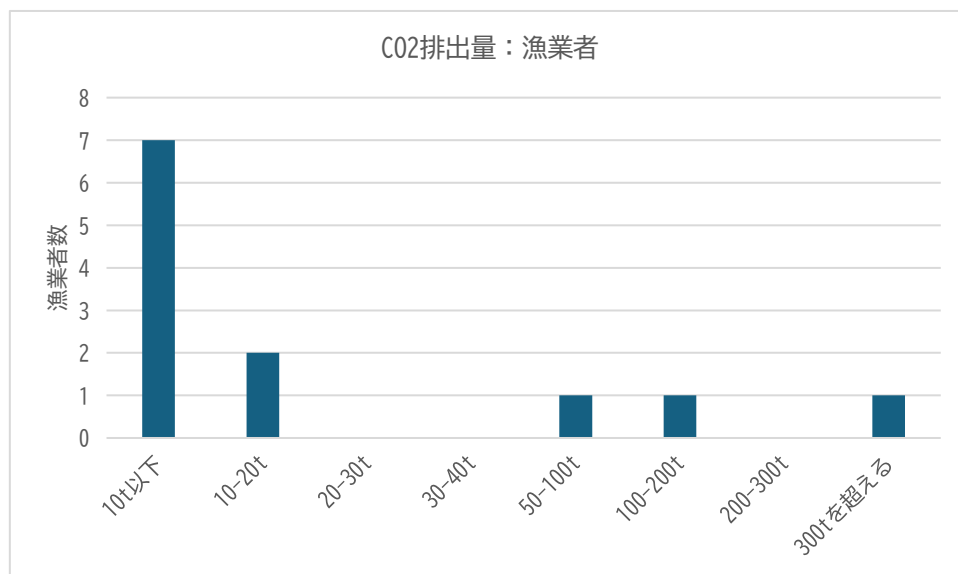


図 4-5 福島町の漁業者別年間 CO<sub>2</sub> 排出量の頻度分布

漁業者の使用するエネルギー源は、船舶燃料の重油(動力船)・ガソリン(混合油含む:船外機付き船)と、昆布などの乾燥に用いる灯油・電気で構成されています。そこで、船舶と乾燥のエネルギーに分け、それぞれ居住者と同様に使用されたエネルギー毎に排出量原単位を乗じて CO<sub>2</sub> 排出量を推定しました。

##### (2) 船舶からの CO<sub>2</sub> 排出量

個別アンケートの分析から、保有(登録)船舶が大きい漁業者ほど CO<sub>2</sub> 排出量も大きい傾向が見て取れました。保有船舶の ton 数と 1 隻当たりの CO<sub>2</sub> 排出量の関係を図 4-6 に示します。青が 3ton 未満の船外機付き船(燃料はガソリン・混合油)、オレンジが 3~5ton 未満の動力船です。10ton を超える大型船は、スケールアウトするためグラフには記載していませんが、さらに大きな排出量(395t-CO<sub>2</sub> が 2 隻、151t-CO<sub>2</sub> が 1 隻)となっています。

0~3ton 未満の船外機付き船舶の ton 数と CO<sub>2</sub> 排出量の数値には明確な相関は有りませんでした。これは燃料消費量を左右する船外機の馬力と船舶の大きさが必ずしも比例するわけではなく、操業期間も漁業者により違う事に起因すると思われる。一方で 3~5ton 未満の動力船 ton 数と CO<sub>2</sub> 排出量の数値には、高い相関関係がありました。本項では、船舶クラス別にアンケート回答から得られた 1 隻当たりの平均 CO<sub>2</sub> 排出量を算出して分析することとしました。

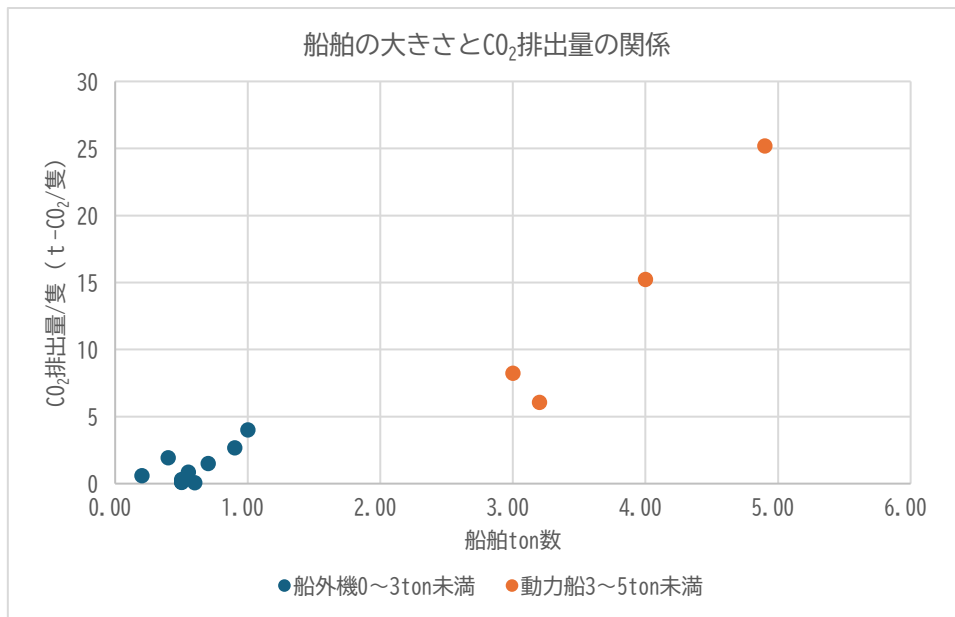


図 4-6 福島町漁業者の船舶 ton 数と 1 隻当たり CO<sub>2</sub> 排出量の関係

福島吉岡漁業協同組合のヒアリングで入手した福島地区の漁船トン数別隻数(表 4-12:前出)の分類に合わせ、クラス別に船舶 1 隻当たりの CO<sub>2</sub> 排出量の平均値に登録船隻数を掛けて排出量を集計したのが表 4-17 です。5~10ton クラスについてはアンケート回答に無かったため 3~5ton と 10~20ton の平均値としました。船舶からの CO<sub>2</sub> 排出量の合計は 2,247.83t-CO<sub>2</sub>となります。

表 4-17 福島町の船舶からの CO<sub>2</sub> 排出量

船舶からの CO <sub>2</sub> 排出量分析	0~3ton 未満	3~5ton 未満	5~10ton 未満	10~20ton 未満	CO <sub>2</sub> 排出量 船舶 (t-CO <sub>2</sub> )
登録隻数 (隻)	216	32	1	6	
計算用 ton 数 (アンケートの中央値: ton)	0.70	3.20		19.00	
船舶 1ton 当たり CO <sub>2</sub> 排出量 (平均値: t-CO <sub>2</sub> )	1.229	13,693	163,565	313,437	
クラス別 CO <sub>2</sub> 排出量 小計 (t-CO <sub>2</sub> )	265.46	438.18	163.57	1,880.62	2,747.83

注:5~10ton 未満の船舶はアンケート回答に無かったため、3~5ton と 10~20ton の平均値とした

### (3) 乾燥工程での CO<sub>2</sub> 排出量

アンケート及びヒアリング回答者の内、乾燥に使用される灯油を使用している漁業者は 4 軒のみ(養殖昆布が 3 軒、タコが 1 軒)で、4 者の電力・灯油に由来する CO<sub>2</sub> 排出量の中央値は 20.35t-CO<sub>2</sub>でした。乾燥小屋で使用されるエネルギー量は事業規模にさほど左右されないことから、町内の養殖昆布事業者数 60 軒を掛けると、乾燥工程での CO<sub>2</sub> 排出量の合計は 1,221.00t-CO<sub>2</sub>となります。

表 4-18 福島町の漁業(乾燥)からの CO<sub>2</sub> 排出量

1 軒当たり CO <sub>2</sub> 排出量 (t-CO <sub>2</sub> /軒)	漁業者数 (軒)	CO <sub>2</sub> 排出量 乾燥 (t-CO <sub>2</sub> )
20.35	60	1,221.00

(4) 漁業者からの CO<sub>2</sub> 排出量

以上のことから、船舶 2,747.83t-CO<sub>2</sub>と乾燥 1,221.00t-CO<sub>2</sub>を合わせ、福島町の漁業者からの CO<sub>2</sub> 排出量の合計は 3,968.83t-CO<sub>2</sub>と推計されます。

## 4-6. 公共施設のエネルギー使用量調査

### 4-6-1. 公共施設のエネルギー使用量調査

以下の公共施設を対象に、電気、灯油、ガス、重油について、令和5年度(2023年4月～2024年3月)の使用量調査を行いました。

表 4-19 エネルギー使用量調査を行った公共施設

番号	施設分類	施設名	延床面積 (㎡)
1	A 行政系施設	福島町役場庁舎・健康づくりセンター、福島町役場車庫、防災備蓄倉庫	4,429.1
2	A 行政系施設	吉岡総合センター（付属棟を含む）	796.7
3	B 福祉系施設	認定こども園福島保育所、福島町地域子育て支援センター、認定こども園福島保育所倉庫	744.6
4	B 福祉系施設	福島町生活支援ハウス（やまゆり荘）	1,118.9
5	C 産業系施設	鏡山公園土俵上屋（外灯）	49.0
6	C 産業系施設	展望公園（総合案内所、便所2棟）	90.4
7	C 産業系施設	トンネルメモリアルパーク（便所）	15.2
8	C 産業系施設	吉岡漁港便所、福島漁港便所	37.5
9	C 産業系施設	千軒登山休憩所	28.4
10	C 産業系施設	福島町特産品センター	96.0
11	C 産業系施設	横綱千代の山・千代の富士記念館	994.5
12	C 産業系施設	みなと交流館	195.0
13	C 産業系施設	福島町青函トンネル記念館（物置、プロアー室を含む）	970.2
14	C 産業系施設	福島町製氷貯氷施設	331.2
15	C 産業系施設	福島町アワビ養殖加工施設（飼育棟、ポンプ室棟、管理棟）	676.2
16	D 教育施設	福島小学校	4,497.0
17	D 教育施設	福島中学校	4,404.9
18	D 教育施設	吉岡小学校	3,281.0
19	D 教育施設	福島町ファミリースポーツ公園	109.3
20	D 教育施設	福島町総合体育館	3,177.9
21	D 教育施設	福島町民プール	1,020.0
22	D 教育施設	福島町学校給食センター（車庫、プロワーポンプ室を含む）	483.1
23	F 集会施設	生活館等（14施設）	2,839.3
24	F 集会施設	福島町福祉センター	3,140.6
25	F 集会施設	福島漁村環境改善総合センター、吉岡漁村環境改善総合センター	1,168.6
26	F 集会施設	福島町活性化センター「あづま〜る」	322.7
27	G その他施設	福島テレビ中継局、白符テレビ中継局	23.1
28	G その他施設	バス待合所（5棟）	121.9
29	G その他施設	町有財産（7施設）	2,164.9



番号	施設分類	施設名	延床面積 (㎡)
30	-	漁港 (外灯)	-
31	-	伊能忠敬記念公園	-
32	-	浄水場 (9 施設)	-

## 4-6-2. 公共施設のエネルギー使用量および CO<sub>2</sub> 排出量推計

### (1) 推計対象

推計対象となる施設は、以下の通りです。

- ・「福島町公共施設等総合管理計画」(令和 6 年 3 月策定)策定時の 100 施設 179 建物のうち、23 施設 70 建物(教員住宅および住宅施設、「産業部門:その他事業者」として計上した民間事業者に貸出中の町有建物)を除いた 77 施設 109 建物
- ・上記以外で、今回エネルギー使用量調査を行った 11 施設

### (2) 推計手順

同じ施設分類の建物では延床面積あたりのエネルギー使用量に大きな差はないと仮定し、前項の調査結果を基に、以下の手順で公共施設全体のエネルギー使用量を推計しました。

- ① エネルギー使用量調査結果から、施設分類ごとに延床面積あたりのエネルギー使用量を算出
- ② エネルギー使用量調査を行わなかった施設については、延床面積に①で算出した延床面積あたりのエネルギー使用量を乗じてエネルギー使用量を算出
- ③ エネルギー使用量調査結果と②の算出結果を合算

### (3) 推計結果

前述の手順により算出した、令和 5 年度(2023 年 4 月～2024 年 3 月)の公共施設のエネルギー使用量推計を表 4-20 に示します。

表 4-20 福島町の公共施設のエネルギー使用量推計(令和 5 年度)

施設分類	電気 (kWh)	灯油 (L)	ガス (㎡)	重油 (L)
A 行政系施設	159,436.3	3,723.1	24.3	25,000.0
B 福祉系施設	512,071.6	28,037.9	192.6	0.0
C 産業系施設	507,283.7	2,704.2	172.2	0.0
D 教育施設	228,285.7	37,660.8	3,731.6	18,000.0
F 集会施設	40,690.0	5,810.0	94.3	0.0
G その他施設	82,323.2	5,303.4	337.7	2,484.4
「福島町公共施設等総合管理計画」対象外施設	66,996.0	0.0	0.0	0.0
エネルギー消費量計	1,597,086.5	83,239.4	4,552.8	45,484.4

エネルギー使用量の推計結果に「4-1-5. 各種エネルギーの単位発熱量および CO<sub>2</sub> 排出係数」で示した CO<sub>2</sub> 排出係数を乗じて算出した令和 5 年度(2023 年 4 月～2024 年 3 月)の CO<sub>2</sub> 排出量推計を表 4-21 に示します。

福島町の公共施設における令和 5 年度の CO<sub>2</sub> 排出量は、約 1,212t-CO<sub>2</sub>と推計されます。

表 4-21 福島町の公共施設の CO<sub>2</sub> 排出量推計(令和 5 年度)(単位:t-CO<sub>2</sub>)

施設分類	電力	灯油	ガス	重油	計
A 行政系施設	84.98	9.31	0.14	68.75	163.18
B 福祉系施設	272.93	70.09	1.15	0.00	344.18
C 産業系施設	270.38	6.76	1.03	0.00	278.17
D 教育施設	121.68	94.15	22.23	49.50	287.55
F 集会施設	21.69	14.53	0.56	0.00	36.77
G その他施設	43.88	13.26	2.01	6.83	65.98
「福島町公共施設等総合管理計画」対象外施設	35.71	0.00	0.00	0.00	35.71
CO <sub>2</sub> 排出量計	851.25	208.10	27.12	125.08	1,211.54

## 4-7. 自動車(旅客・貨物)のCO<sub>2</sub>排出量推計

自動車(旅客・貨物)については、環境省が公開している「運輸部門(自動車)CO<sub>2</sub>排出量推計データ(令和6年3月)」を使用し、以下の条件で、人口、車両数についての資料を併用して推計を行いました。

### <自治体選択>

- データの信頼性を上げるため、福島町と合わせ、渡島・檜山管内沿岸部の市町村(松前町、福島町、知内町、木古内町、七飯町、鹿部町、森町、八雲町、長万部町、江差町、上ノ国町、厚沢部町、乙部町、今金町、せたな町)をまとめた原単位データを使用

### <人口>

- 住民基本台帳人口(2024年9月末時点)の人口3,407人を使用

### <車両数>

#### ■ 軽乗用車・軽貨物以外の車両数

- 国土交通省 北海道陸運局が公開している「市町村別保有車両数年報」(令和6年3月現在)の掲載値を使用

#### ■ 軽乗用車・軽貨物の車両数

- 福島町提供の合計車両数を、国土交通省 北海道陸運局が公開している「市町村別保有車両数年報」(平成31年3月現在)<sup>(※)</sup>掲載の軽乗用車・軽貨物の車両比率で按分して使用

※ 令和2年3月分より登録車のみ掲載となったため

表 4-22 「運輸部門(自動車)CO<sub>2</sub>排出量推計データ(令和6年3月)」による登録地ベースの推計

	単位	軽乗用車	乗用車	バス	旅客計	軽貨物	小型貨物	普通貨物	特種車	貨物計	全車
人口あたり保有台数	台/1000人	248.5	391.0	3.8	643.2	114.9	30.8	26.4	38.7	210.9	854.1
運行率	%	71.0%	64.4%	56.8%	66.9%	58.3%	72.1%	49.0%	56.2%	58.8%	64.9%
運行台数あたりトリップ数	Trip/台	2.99	3.03	5.78	3.03	3.34	3.78	5.19	5.24	3.95	3.23
人口あたりトリップ数	Trip/1000人	528.1	762.5	12.5	1,303.2	223.9	83.9	67.2	114.1	489.1	1,792.3
トリップあたり距離	km/Trip	15.57	15.01	7.28	15.16	12.64	18.99	19.63	29.46	18.61	16.10
排出係数	g-CO <sub>2</sub> /km	151.4	186.6	764.8	174.6	174.1	260.3	652.8	647.6	433.4	256.2
年間排出量	t-CO <sub>2</sub>	1,548	2,656	87	4,290	613	516	1,070	2,709	4,907	9,197
一人あたり排出量	t-CO <sub>2</sub> /人	0.45	0.78	0.03	1.26	0.18	0.15	0.31	0.80	1.44	2.70

資料:環境省「運輸部門(自動車)CO<sub>2</sub>排出量推計データ(令和6年3月)」による計算結果

※ 北海道福島町(松前町、福島町、知内町、木古内町、七飯町、鹿部町、森町、八雲町、長万部町、江差町、上ノ国町、厚沢部町、乙部町、今金町、せたな町をまとめた原単位データを使用)

※ 住民基本台帳人口(2024年9月末時点)の人口3,407人を使用

※ 軽乗用車・軽貨物以外の車両数:国土交通省 北海道陸運局が公開している「市町村別保有車両数年報」(令和6年3月現在)の掲載値を使用

※ 軽乗用車・軽貨物の車両数:福島町提供の合計車両数を、国土交通省 北海道陸運局が公開している「市町村別保有車両数年報」(平成31年3月現在)掲載の軽乗用車・軽貨物の車両比率で按分して使用

上記結果の 9,197t-CO<sub>2</sub>が、福島町の自動車の CO<sub>2</sub> 排出量推計となります。

## 4-8. 廃棄物処理に伴う CO<sub>2</sub> 排出量推計

福島町の廃棄物は、松前町、福島町、知内町、木古内町の 4 町の衛生業務(し尿処理、ごみ処理)と消防業務を担う渡島西部広域事務組合で一括処理を行っています。

同組合より提供されたデータを基に、CO<sub>2</sub> 排出量を推計します。

### 4-8-1. 廃棄物部門：産業廃棄物

処理施設の使用エネルギー量から CO<sub>2</sub> 排出量を算出します。

※ 廃棄物の処理量が不明なため、エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 以外の温室効果ガスについては算定対象外とします。

表 4-23 に、令和 5 年度(2023 年 4 月～2024 年 3 月)の衛生センターの使用エネルギー量を示します。

これは 4 町分の廃棄物処理にかかるエネルギー量のため、表 4-24 に示す福島町が負担している処理費用の按分率を乗じた値を福島町の使用エネルギー量と仮定します。

表 4-23 渡島西部広域事務組合 衛生センターの使用エネルギー量(令和 5 年度)

	電力量(kWh)	灯油消費量 (L)	軽油消費量 (L)	重油消費量 (L)	LPG 消費量 (kg)
汚泥再生	1,365,312	0	171	54,000	0
リサイクルプラザ	154,557	4,250	1,657	0	5,832
最終処分場	86,848	11,140	480	0	0
計	1,606,717	15,390	2,308	54,000	5,832

表 4-24 渡島西部広域事務組合 衛生センターの負担金按分率(令和 5 年度)

	松前町	福島町	知内町	木古内町
し尿(汚泥再生)	46.67%	20.49%	9.83%	23.01%
ごみ(リサイクルセンター)	35.05%	21.61%	24.72%	18.62%
処分場(最終処分場)	32.98%	23.53%	21.75%	21.74%

<按分率の計算方法>

- ・予算における案分率は実績 90%・均等 10%の割合で算出
- ・各町搬入実績÷全町搬入実績×90%+2.5%
- ・浄化槽処理実績は案分率の積算に含まれない

表 4-25 按分した福島町の廃棄物部門：産業廃棄物の使用エネルギー量推計(令和 5 年度)

	電力量(kWh)	灯油消費量 (L)	軽油消費量 (L)	重油消費量 (L)	LPG 消費量 (kg)
汚泥再生	279,752	0	35	11,065	0
リサイクルプラザ	33,400	918	358	0	1,260
最終処分場	20,435	2,621	113	0	0
計	333,588	3,540	506	11,065	1,260

表 4-25 に示したエネルギー使用量の推計結果に、「4-1-5. 各種エネルギーの単位発熱量および CO<sub>2</sub> 排出係数」で示した CO<sub>2</sub> 排出係数を乗じて算出した令和 5 年度(2023 年 4 月～2024 年 3 月)の産業廃棄物処理による CO<sub>2</sub> 排出量推計を表 4-26 に示します。

福島町の産業廃棄物処理における令和 5 年度の CO<sub>2</sub> 排出量は、約 222t-CO<sub>2</sub>と推計されます。

表 4-26 福島町廃棄物部門:産業廃棄物の CO<sub>2</sub> 排出量推計(令和 5 年度)(単位:t-CO<sub>2</sub>)

	電力	灯油	軽油	重油	LPG	計
汚泥再生	149.11	0.00	0.09	30.43	0.00	179.63
リサイクルプラザ	17.80	2.30	0.94	0.00	3.77	24.80
最終処分場	10.89	6.55	0.30	0.00	0.00	17.74
計	177.80	8.85	1.33	30.43	3.77	222.17

#### 4-8-2. 廃棄物部門:一般廃棄物

松前町、福島町、知内町、木古内町の 4 町から排出された令和 5 年度(2023 年 4 月～2024 年 3 月)の可燃ごみの量は、1,072t/年でした。これを表 4-24 に示した負担金按分率の総平均 21.9%で按分した 234.52t/年を福島町の一般廃棄物量と仮定し、「4-1-5. 各種エネルギーの単位発熱量および CO<sub>2</sub> 排出係数」で示した CO<sub>2</sub> 排出係数<sup>(※)</sup>を乗じて CO<sub>2</sub> 排出量を算出しました。

福島町の一般廃棄物処理における令和 5 年度の CO<sub>2</sub> 排出量は、約 647t-CO<sub>2</sub>と推計されます。

※ 該当区分がないため、値が最も大きい区分は「廃プラスチック類(合成繊維、廃タイヤ、廃プラスチック類(産業廃棄物であるものに限る)およびポリエチレンテレフタレート製の容器を除く)」の CO<sub>2</sub> 排出係数 2.76 を使用

#### 4-8-3. 廃棄物部門の CO<sub>2</sub> 排出量推計

廃棄物部門の CO<sub>2</sub> 排出量は、産業廃棄物と一般廃棄物の推計値を合計し、869t-CO<sub>2</sub>と推計されます。

## 4-9. 区域の森林等の吸収源による温室効果ガス吸収量

### 4-9-1. 推計対象と評価方法

2021年10月に改訂された「地球温暖化対策計画」(令和3年10月22日閣議決定)においては、森林によるCO<sub>2</sub>吸収量について、健全な森林の整備等の森林吸収源対策に取り組むことにより、2030年度に約3,800万t-CO<sub>2</sub>(2013年度総排出量比2.7%に相当)の森林吸収量を確保する目標が掲げられるなど、森林の有するCO<sub>2</sub>吸収機能の一層の発揮が求められています。

「地方公共団体実行計画(区域施策編)策定・実施マニュアル(算定手法編)」(令和6年4月)において、森林によるCO<sub>2</sub>吸収量の算定と推計への適用について、「1-4. 区域の森林等の吸収源による温室効果ガス吸収量の推計」で、以下のように記載されています。

(1) 推計対象	
1) 吸収源の算定対象	
～中略	
区域の温室効果ガス排出・吸収量の推計においては、全体的な排出・吸収量の寄与度、推計の難易度、我が国の気候変動対策としての吸収源対策の一覧を踏まえ、区域において吸収源対策が実施された「森林」「農地」「都市緑化」における温室効果ガス排出・吸収量を推計対象とし、それ以外の土地や活動は推計対象外とします。	
～中略	
2) 吸収源としての評価	
～中略	
吸収源の評価方法は、大別すると、国の排出削減目標と同様に排出量と吸収量を合算して評価する方法と、両者を合算せず、別個に評価する方法が考えられます。	
～略	

出典:環境省「地方公共団体実行計画(区域施策編)策定・実施マニュアル(算定手法編)」(令和6年4月)より抜粋

表 4-27 森林等の吸収源によるCO<sub>2</sub>吸収量の評価方法の例

評価方法	特徴	適する条件	
排出量と純吸収量を合算して評価	目標を「基準年比排出削減量」で設定し、吸収量を排出削減量に加算して評価する方法(排出量と吸収量をそれぞれ別に計算し、目標達成を「排出削減量」+「吸収量」で合算して評価)(排出削減量と吸収量のそれぞれ独立した評価値が必要)	国の2030年の温室効果ガス排出削減目標と同じ考え方	対象活動が吸収源として機能しており、吸収量を評価したい場合
	排出量と吸収量を合算した対象年の排出量(吸収量込み)の絶対値で評価する方法(目標達成を対象年の「排出量」+「吸収量」で評価)	全体を対象年のみで考慮	実質排出ゼロの評価に用いられる方法
排出量と吸収量を別個に評価	排出量(排出削減量)、吸収量でそれぞれ対象年の目標を決めて別個に評価する方法	排出削減量と吸収量の貢献を明確に示す方法	排出削減量と吸収量の貢献を別々に評価したい場合

出典:環境省「地方公共団体実行計画(区域施策編)策定・実施マニュアル(算定手法編)」(令和6年4月)

### (1) 推計対象

本計画においては、算定対象を「森林」とします。

### (2) 評価方法

評価方法は、国の 2030 年の温室効果ガス排出削減目標の考え方に準じ、目標を基準年比排出削減量で設定し、吸収量を排出削減量に加算して評価(排出量と吸収量をそれぞれ別に計算し、目標達成を「排出削減量」+「吸収量」で合算して評価)することとします。

### (3) 調査・算出方法

各森林の管理者にヒアリングを行い、提供された樹種・齢級(もしくは林齢)・面積を基に、林野庁が公開している「森林づくりによる二酸化炭素吸収計算シート」を使用して算出します。

表 4-28 森林データの提供元

所有区分	管理者	作成年
国有林※	林野庁 北海道森林管理局 檜山森林管理署	令和 6 年
道有林	北海道 水産林務部 森林海洋環境局 道有林課 森林室 渡島総合振興局西部森林室	令和 4 年
町有林	福島町森林組合	令和 6 年
町・森林組合共同	福島町森林組合	令和 6 年
私有林	福島町森林組合	令和 6 年

※ 国有林の森林データ:人工林の分のみ

## 4-9-2. 福島町の森林による CO<sub>2</sub> 吸収量

### (1) 福島町の森林資源

福島町の森林面積は、国有林が約 37%、道有林が約 39%、後の約 24%が町有林、町と森林組合の共同所有林、私有林となっています。

表 4-29 福島町の所有区分別森林面積

所有区分	面積(ha)					蓄積(千m <sup>3</sup> )		
	計	天然林	人工林	無立木地	その他	計	針葉樹	広葉樹
森林管理局所管国有林	6,450	4,623	1,548	1	278	670	238	432
その他国有林	1	1	-	-	-	-	-	-
道有林	6,753	5,698	1,016	39	-	1,454	321	1,133
市町村有林	1,263	716	501	46	-	268	179	89
私有林等	2,871	1,849	989	34	-	561	367	194
計	17,337	12,887	4,054	119	278	2,952	1,104	1,848

出典:北海道「令和 4 年度 北海道林業統計(令和 6 年 3 月公表)」より抜粋

※ 令和 5 年 4 月 1 日時点のデータ



樹種構成はスギを中心にトドマツ、カラマツなどを主とした人工針葉樹林が約 3 分の 1、天然広葉樹林が約 3 分の 2 となっています。

表 4-30 福島町の樹種別森林面積(単位:ha)

区分1	区分2	樹種	計	国有林	道有林	町有林	町・森林組合共同	民有林
人工林	針葉樹	カラマツ	426.08	311.42	68.21	15.93	15.43	15.09
		トドマツ	1,199.51	915.54	104.29	76.39	23.09	80.20
		スギ	1,952.58	171.03	852.32	357.41	108.87	462.95
		トウヒ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		ストローク	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		エゾマツ	10.15	0.00	0.00	6.55	0.00	3.60
		クロマツ	17.58	0.00	0.00	17.58	0.00	0.00
		アカマツ	13.37	0.00	12.47	0.90	0.00	0.00
		ヒバ	16.30	0.00	10.69	1.58	1.30	2.73
		ヨーアカマツ	2.71	0.00	2.71	0.00	0.00	0.00
		その他	9.48	0.00	0.00	9.48	0.00	0.00
	計	3,647.76	1,397.99	1,050.69	485.82	148.69	564.57	
	広葉樹	シラカバ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		ヤマハン	0.96	0.00	0.00	0.96	0.00	0.00
		ドロ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		ヤチダモ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		ポプラ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		その他	69.15	44.15	0.65	9.24	1.43	13.68
		計	70.11	44.15	0.65	10.20	1.43	13.68
人工林計			3,717.87	1,442.14	1,051.34	496.02	150.12	578.25
天然林	針葉樹林	針葉樹林	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	混交林	混交林	159.92	-	159.92	0.00	0.00	0.00
	広葉樹林	広葉樹林	7,199.91	-	5,503.13	757.74	74.99	864.05
	天然林計			7,359.83	-	5,663.05	757.74	74.99
総計			11,189.65	-	6,753.00	1,306.35	227.54	1,460.62

資料:「表 4-28 森林データの提供元」による提供データより作成

※ 国有林の森林データ:人工林の分のみ

※ 無立木地を除く

表 4-31 福島町の年齢別森林面積(単位:ha)

区分		計	国有林	道有林	町有林	町・森林 組合共同	民有林	
年齢	林齢							
生育期	1	1～5年	40.98	20.06	9.13	6.20	2.99	2.60
	2	6～10年	37.32	7.97	15.13	5.38	4.73	4.11
	3	11～15年	26.50		5.61	4.39	3.16	13.34
	4	16～20年	39.00	4.37	9.65	1.88	2.73	20.37
	5	21～25年	149.55	61.05	62.42	6.26	3.05	16.77
	6	26～30年	53.11	20.72	9.27	3.06	2.74	17.32
	7	31～35年	147.51	98.38		32.13	2.44	14.56
	8	36～40年	186.73	65.62	19.38	45.04	7.55	49.14
	9	41～45年	299.42	203.14		50.22	8.77	37.29
伐齢期	10	46～50年	324.10	151.67	30.58	69.24	6.77	65.84
	11	51～55年	509.59	270.17	87.76	50.42	33.17	68.07
	12	56～60年	698.78	214.08	245.27	99.94	21.21	118.28
	13	61～65年	498.75	160.03	194.55	59.73	14.79	69.65
	14	66～70年	505.86	99.94	204.44	72.84	21.12	107.52
	15	71～75年	654.61	8.52	98.43	366.25	22.89	158.52
	16	76～80年	273.10	8.69		162.01	21.76	80.64
	17	81～85年	232.05	7.26	7.53	133.74	21.24	62.28
	18	86～90年	148.14	40.47	19.94	30.22	11.77	45.74
	19	91～95年	176.95		23.03	48.06	4.92	100.94
	20	96～100年	154.82		9.22	6.75	7.31	131.54
	21	101～105年	1,578.68		1,361.27			217.41
	22	106～110年	40.37					40.37
	23	111～115年	224.65		224.65			
	24	116～120年	0.00					
	25	121～125年	29.05		29.05			
	26	126～130年	0.00					
	27	131～135年	4,048.08		4,048.08			
	28	136～140年	0.00					
	29	141～145年	0.00					
30	146～150年	0.00						
総計		11,077.70	1,442.14	6,714.39	1,253.76	225.11	1,442.30	

資料:「表 4-28 森林データの提供元」による提供データより作成

※ 国有林:人工林のみの数値

※ 道有林:令和 4 年時点のデータを他の所有区分データ(令和 6 年時点)と揃えるため、林齢+2 にした年齢を適用

※ 無立木地を除く

齡級構成の中心帯は、11～15(林齡 51～75 年)の伐齡期に差し掛かっています。

また、道有林については、面積の約 84%にあたる天然林 5,663ha が、齡級 21 以上(林齡 101 年以上)に達しているのが目立ちます。

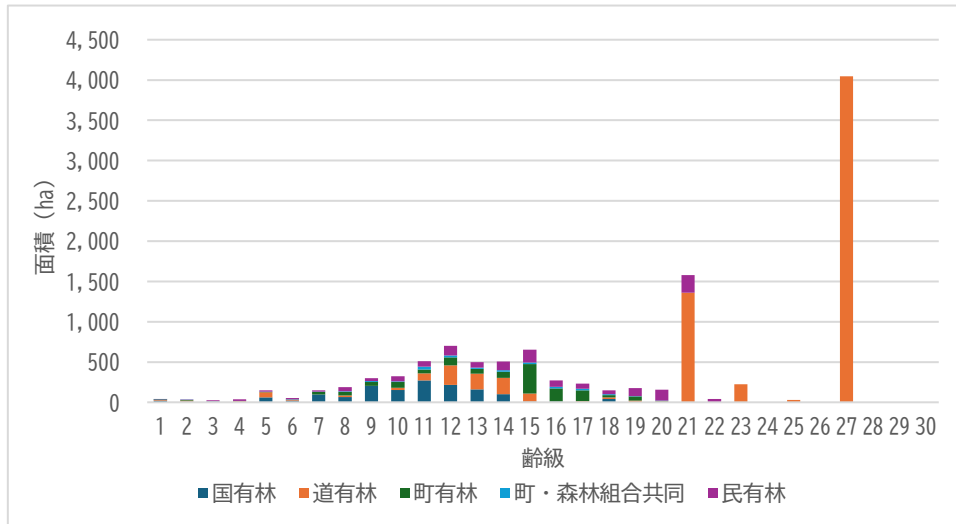


図 4-7 福島町の齡級別森林面積

資料:「表 4-28 森林データの提供元」による提供データより作成

※ 国有林:人工林のみの数値

※ 道有林:令和 4 年時点のデータを他の所有区分データ(令和 6 年時点)と揃えるため、林齡+2 にした齡級を適用

※ 無立木地を除く

(2) 森林づくりによる CO<sub>2</sub> 吸収量

「森林づくりによる二酸化炭素吸収計算シート」による計算の結果、福島町内の現在の森林による CO<sub>2</sub> 吸収量の総計は、18,924t-CO<sub>2</sub>/年となりました。

表 4-32 福島町の現有森林による CO<sub>2</sub> 吸収量

森林整備の種類等の区分	樹種名	林分 数	総面積 (ha)	総材積量 (m <sup>3</sup> )	ha 当り 材積量 (m <sup>3</sup> /ha)	年間 総成長量 (m <sup>3</sup> /年)	ha 当り 年間 成長量 (m <sup>3</sup> /ha・年)	年間推定 CO <sub>2</sub> 吸収量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	ha 年間推定 CO <sub>2</sub> 吸収量 (t-CO <sub>2</sub> /ha 年)
国有林	スギ	13	171.03	55,096.8	322.1	1,337.9	7.8	1,216.9	7.1
	カラマツ	6	311.42	73,554.1	236.2	827.9	2.7	941.5	3.0
	その他樹種	15	959.69	110,392.1	115.0	1,740.3	1.8	2,220.7	2.3
	計	34	1442.14	239,043.1	165.8	3,906.1	2.7	4,379.0	3.0
道有林	スギ	15	852.32	384,434.7	451.0	4,333.8	5.1	3,923.3	4.6
	カラマツ	4	68.21	17,237.7	252.7	175.9	2.6	197.2	2.9
	その他樹種	15	5793.86	1,082,749.6	186.9	1,937.3	0.3	2,479.7	0.4
	計	34	6714.39	1,484,422.0	221.1	6,447.1	1.0	6,600.2	1.0
町有林	スギ	16	357.41	149,850.8	419.3	2,224.0	6.2	2,008.2	5.6
	カラマツ	5	15.93	3,517.9	220.8	40.7	2.6	48.2	3.0
	その他樹種	20	880.42	132,204.5	150.2	1,034.6	1.2	1,324.2	1.5
	計	41	1253.76	285,573.3	227.8	3,299.3	2.6	3,380.6	2.7
町・森林組合 共同	スギ	18	108.87	45,077.5	414.0	562.1	5.2	517.2	4.8
	カラマツ	5	15.43	3,989.6	258.6	38.7	2.5	43.4	2.8
	その他樹種	19	100.81	14,129.4	140.2	133.0	1.3	171.9	1.7
	計	42	225.11	63,196.4	280.7	733.9	3.3	732.5	3.3
民有林	スギ	21	462.95	181,476.1	392.0	2,866.2	6.2	2,647.5	5.7
	カラマツ	6	15.09	3,417.0	226.4	38.7	2.6	45.4	3.0
	その他樹種	20	964.26	156,074.2	161.9	893.1	0.9	1,138.9	1.2
	計	47	1442.3	340,967.3	236.4	3,797.9	2.6	3,831.8	2.7
合計	スギ	83	1952.58	815,935.9	417.9	11,324.1	5.8	10,313.1	5.3
	カラマツ	26	426.08	101,716.4	238.7	1,121.9	2.6	1,275.6	3.0
	その他樹種	89	8699.04	1,495,549.9	171.9	5,738.4	0.7	7,335.4	0.8
	計	198	11077.7	2,413,202.1	217.8	18,184.3	1.6	18,924.1	1.7

資料:林野庁「森林づくりによる二酸化炭素吸収計算シート」による計算結果

※ 国有林:人工林のみの数値

※ 道有林:令和 4 年時点のデータを他の所有区分データ(令和 6 年時点)と揃えるため、林齢+2 にした年齢を適用

※ 無立木地を除く

なお、この数値は林齢が把握されている森林のみで算出しており、今回除外した国有天然林を含めるとさらに大きなCO<sub>2</sub>吸収量が内在していると考えられます。

### (3) 林齢によるCO<sub>2</sub>吸収量の変化

図 4-8 は、福島町の森林 1ha あたりの齢級による年成長量と CO<sub>2</sub> 吸収量を「森林づくりによる二酸化炭素吸収計算シート」で試算した結果をグラフ化したものです。

樹種によって差はありますが、CO<sub>2</sub> 吸収量はいずれも成長量に準じた曲線を描いており、4 齢級(林齢 1～20 年)頃まで急増した後は、5～9 齢級をピークに徐々に減っていきます。

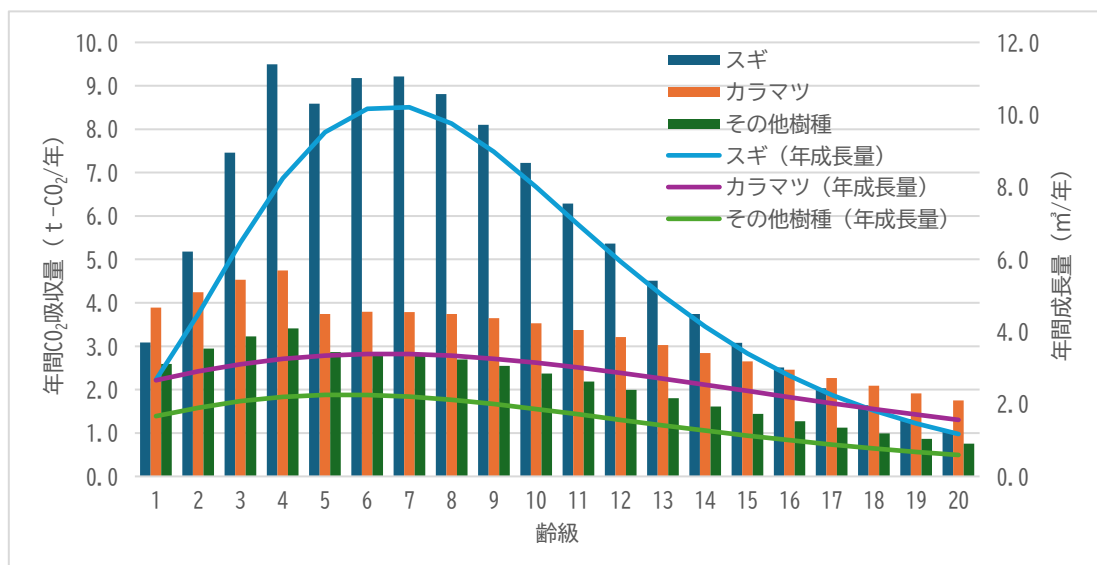


図 4-8 福島町の森林 1ha あたりの齢級による年成長量と CO<sub>2</sub> 吸収量  
資料: 林野庁「森林づくりによる二酸化炭素吸収計算シート」による計算結果より作成

図 4-9 は、仮に今後 50 年間、福島町において、伐採と植樹による更新が行われずに森林が放置され、林齢が上がっていった(森林が老いていった)場合の試算結果をグラフ化したものです。

2053 年には生育期(1~9 齢級)の森林面積は現在の約 980ha から約 105ha(現時点の約 11%)となり、CO<sub>2</sub>吸収量は 18,924t-CO<sub>2</sub>/年から 8,397t-CO<sub>2</sub>/年(現時点の約 44%)まで減少します。

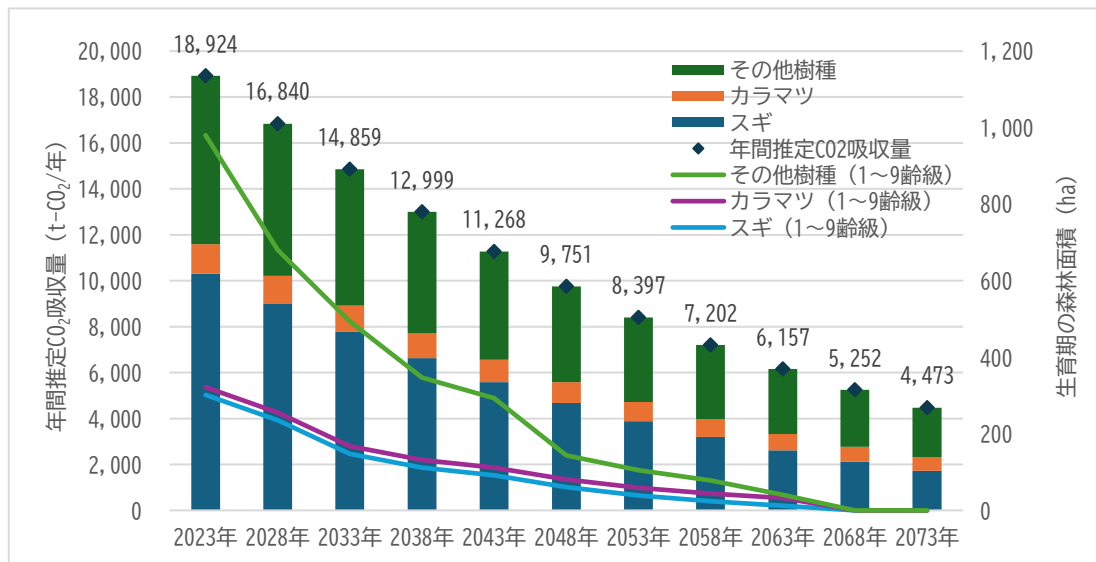


図 4-9 森林づくりを行わなかった場合の福島町の森林の CO<sub>2</sub> 吸収量と生育期の森林面積  
資料: 林野庁「森林づくりによる二酸化炭素吸収計算シート」による計算結果より作成

現状を維持するには、約 400t-CO<sub>2</sub>/年程度の CO<sub>2</sub> 吸収量に相当する面積の森林を毎年更新していく必要があります。これを福島町における 1 齢級の森林による年間 CO<sub>2</sub> 吸収量で単純換算すると約 125ha(東京ディズニーランド(51ha)約 2.5 個分)程度になりますが、伐採される森林の年間 CO<sub>2</sub> 吸収量とトレードになること、また伐採後の木材の利用方法などについても検討しつつ、調整していく必要があります。

表 4-33 福島町の 1 齢級の森林 1ha の年間 CO<sub>2</sub> 吸収量

樹種名	齢級	面積 (ha)	年間 CO <sub>2</sub> 吸収量 (t-CO <sub>2</sub> /年)
スギ	1	1.0	3.1
カラマツ	1	1.0	3.9
その他樹種	1	1.0	2.6

資料: 林野庁「森林づくりによる二酸化炭素吸収計算シート」による計算結果より作成

## 4-10. 区域の海洋等の吸収源による温室効果ガス吸収量

### 4-10-1. 「J ブルークレジット」の申請についての検討

福島町では、J ブルークレジットの申請にあたり、2023(令和 5)年度に以下の検討およびモニタリング調査などを実施しています。

<プロジェクト名称>

コンブ養殖による藻場の創出・保全活動「北海道ふくしま町“青×蒼プロジェクト”」

#### (1) 養殖ロープの長さの算出

福島町沖ではマコンブ養殖に使用可能な海面を 4 区に区画しています。

本調査では北側から A、B、C、D と設定して、以下の手法により、令和 5 年度の各区画における養殖ロープの本数を算出しました。

- ・ UAV を用いて各養殖施設の空撮を行い、養殖施設の一部を水中カメラで撮影することにより、養殖ロープの本数を確認しました。
- ・ 管理手法と水揚時期の違いに基づき、養殖ロープの種類を 3 つに区分しました。また、養殖ロープの種類区分結果を整理しました。

表 4-34 養殖ロープの種類区分

養殖ロープの区分	管理する漁業者	ロープあたりの養殖コンブ (令和 5 年 6 月 20 日)
養殖ロープ a	コンブ養殖漁業者	半分以上
養殖ロープ b	コンブ養殖漁業者	半分以下
養殖ロープ c	マグロ・イカ漁業者	-

表 4-35 養殖ロープの種類区分結果

区画	養殖ロープ a	養殖ロープ b	養殖ロープ c	合計本数
A	256 本	42 本	26 本	324 本
B	156 本	27 本		183 本
C	563 本	31 本		594 本
D	634 本	24 本		658 本
合計	1,609 本	124 本	26 本	1,759 本

また、Google Earth Pro の福島町沖の過年度の衛星画像を用いて、養殖ロープの長さを算出しました。

表 4-36 養殖ロープの種類別の長さの算出結果

区画	養殖ロープ a		養殖ロープ b		養殖ロープ c		合計本数	
	本数	長さ	本数	長さ	本数	長さ	本数	長さ
A	256 本	43.8km	42 本	5.5km	26 本	4.9km	324 本	54.2km
B	156 本	29.3km	27 本	2.9km			183 本	32.2km
C	563 本	56.3km	31 本	2.5km			594 本	58.8km
D	634 本	58.3km	24 本	1.4km			658 本	59.7km
合計	1,609 本	187.7km	124 本	12.3km	26 本	4.9km	1,759 本	204.9km

## (2) コンブモニタリング調査

2022(令和 4)年 10 月に天然母藻を採捕し種苗糸を生産、11 月に種苗糸を配布し、養殖を開始したコンブについて、2023(令和 5)年 3 月以降、以下のモニタリング調査を行いました。

- ・ 養殖ロープ 1m あたりの株数、養殖コンブの残存枚数、間引き枚数、自然流出枚数の算出
- ・ 水揚量および残置量算定のためのコンブ成長調査
- ・ 間引き前と間引き済みの株のコンブの成長比較
- ・ 間引きコンブ 1 枚あたりの湿重量算出のための補足調査

表 4-37 養殖ロープの種類別のモニタリング調査結果

養殖ロープの種類	養殖ロープ 1m あたりの株数	1 株あたりの残存枚数	残存コンブ 1 枚あたりの湿重量	1 株あたりの間引き枚数	間引きコンブ 1 枚あたりの湿重量
養殖ロープ a	2.2 株	7.8 枚	1,175.1g	28.2 枚	294.2g
養殖ロープ b	2.2 株	7.8 枚	838.5g	28.2 枚	294.2g
養殖ロープ c	2.5 株	26.0 枚	614.4g	10.0 枚	294.2g

表 4-38 水揚量・残置量の算出結果

養殖ロープの種類	水揚量	残置量
養殖ロープ a	3,747.3t	3,253.8t
養殖ロープ b	174.6t	225.0t
養殖ロープ c	194.5t	36.2t



### (3) 含水率の算出

モニタリング調査および文献(三本菅(1984) 水産庁北海道区水産研究所研究報告 49 号 p.1-78「促成養殖コンブの生長過程に関する研究」)から、2023(令和 5)年度のマコンブの含水率を算出しました。

- ・水揚量 a の含水率：87.8%
- ・水揚量 b の含水率：89.9%
- ・水揚量 c の含水率：90.6%

### (4) 炭素含有率

モニタリング調査から、2023(令和 5)年度のマコンブの炭素含有率を算出しました。  
なお、算出結果は、文献(三本菅(1984))の結果と概ね一致しました。

- ・水揚量 a の炭素含有率：25.6%
- ・水揚量 b の炭素含有率：24.0%
- ・水揚量 c の炭素含有率：24.0%

### (5) P/B 比

P/B 比については、文献調査に基づき検討した結果、2.5としました。

## 4-10-2. 過年度分の試算

当海域においては、2018(令和元)年度から生産量の維持に向けた活動を実施していることから、2018(令和元)年度～2022(令和 4)年度分の申請にあつての CO<sub>2</sub> 吸収量の試算を行いました。

表 4-39 書類調査に基づく 2018(令和元)年度～2022(令和 4)年度の養殖ロープの総長

出荷年度 養殖ロープの種類	令和 4 年度	令和 3 年度	令和 2 年度	令和元年度
養殖ロープ “a+b”	154.9km	154.5km	153.7km	154.7km
養殖ロープ “c”	4.0km	4.0km	2.7km	0.0km
合計	158.9km	158.5km	156.4km	154.7km

表 4-40 2018(令和元)年度～2022(令和4)年度の水揚量および残置量の試算結果(湿重量)

	令和4年度	令和3年度	令和2年度	令和元年度
水揚量 “a+b”	3,020.6t	3,012.8t	2,997.2t	3,016.7t
水揚量 “c”	158.8t	158.8t	107.2t	0.0t
水揚量 合計	3,179.4t	3,171.6t	3,104.3t	3,016.7t
残置量 “a+b”	2,679.4t	2,672.9t	2,659.0t	2,676.3t
残置量 “c”	29.6t	29.6t	20.0t	0.0t
残置量 合計	2,709.4t	2,702.5t	2,679.0t	2,676.3t

表 4-41 2018(令和元)年度～2022(令和4)年度の水揚量の試算結果(乾燥重量)

	令和4年度	令和3年度	令和2年度	令和元年度	平均値
水揚量 “a+b”	365.5t	364.5t	362.7t	365.0t	364.4t
水揚量 “c”	14.9t	14.9t	10.1t	0.0t	10.0t
水揚量 合計	380.4t	379.4t	372.8t	365.0t	374.4t

表 4-42 2018(令和元)年度～2022(令和4)年度の製品別出荷量の試算結果(製品重量)

	令和4年度	令和3年度	令和2年度	令和元年度
乾燥コンブ製品	307.6t	348.4t	322.7t	364.7t
生コンブ製品合計	358.0t	399.5t	347.3t	255.9t
うち生コンブ製品	148.7t	150.6t	71.3t	0.0t

表 4-43 2018(令和元)年度～2022(令和4)年度の製品別出荷量の試算結果(乾燥重量)

	令和4年度	令和3年度	令和2年度	令和元年度	平均値
乾燥コンブ製品	275.0t	311.5t	288.5t	326.0t	300.2t
生コンブ製品(合計)	33.7t	37.6t	32.6t	24.1t	32.0t
うち生コンブ製品	14.0	14.2t	6.7	0.0	8.7t
合計	380.6t	349.0t	321.1t	350.1t	332.2t

<炭素含有率>

・水揚量 “a+b” : 25.4%

・水揚量 “c” : 24.0%

<P/B比>

・2.5

### 4-10-3. 「Jブルークレジット」の申請

プロジェクト名称「コンブ養殖による藻場の創出・保全活動「北海道ふくしま町“青×蒼プロジェクト”」」の申請状況を表 4-44 に示します。

表 4-44 「Jブルークレジット」の申請状況

	クレジット認証対象期間	対象とする面積	クレジット認証対象の吸収量
方法論 1	2022. 10. 1～2023. 9. 30	・ロープ長：187. 7km (令和 5 年度 養殖ロープ a)	118. 608(t-CO <sub>2</sub> )
方法論 2	2022. 10. 1～2023. 9. 30	・ロープ長：12. 3km (令和 5 年度 養殖ロープ b)	5. 405(t-CO <sub>2</sub> )
方法論 3	2021. 10. 1～2022. 9. 30	・ロープ長：154. 9km (令和 4 年度 養殖ロープ a+b)	60. 187(t-CO <sub>2</sub> )
方法論 4	2021. 10. 1～2022. 9. 30	・ロープ長：4. 0km (令和 4 年度 養殖ロープ c)	1. 327(t-CO <sub>2</sub> )
方法論 5	2020. 10. 1～2021. 9. 30	・ロープ長：154. 5km (令和 3 年度 養殖ロープ a+b)	59. 982(t-CO <sub>2</sub> )
方法論 6	2020. 10. 1～2021. 9. 30	・ロープ長：4. 0km (令和 3 年度 養殖ロープ c)	1. 327(t-CO <sub>2</sub> )
方法論 7	2019. 10. 1～2020. 9. 30	・ロープ長：153. 7km (令和 2 年度 養殖ロープ a+b)	59. 571(t-CO <sub>2</sub> )
方法論 8	2019. 10. 1～2020. 9. 30	・ロープ長：2. 7km (令和 2 年度 養殖ロープ c)	0. 896(t-CO <sub>2</sub> )
方法論 9	2018. 10. 1～2019. 9. 30	・ロープ長：154. 7km (令和元年度 養殖ロープ a+b)	60. 059(t-CO <sub>2</sub> )
方法論 10	2018. 10. 1～2019. 9. 30	・ロープ長：4. 9km (令和元年度 養殖ロープ c)	2. 574(t-CO <sub>2</sub> )
合計			369. 900(t-CO <sub>2</sub> )

#### 4-11. 調査時点での CO<sub>2</sub> 排出量推計のまとめ

調査結果を元に部門別の CO<sub>2</sub> 排出量をまとめたものを表 4-45 に示します。推計値の合計は 30,517t-CO<sub>2</sub> で、基準となる「自治体排出量カルテ」の 2013 年の値 40,940t-CO<sub>2</sub> (以下本項では「カルテ」という)の約 75%の値となりました。

カルテよりも数値が大きかったのが産業部門(農林水産業)、運輸部門、廃棄物分野です。特に農林水産業の開きが大きく、基準年度の 4 倍以上となっています。

一方でカルテよりも数値が小さかったのが、産業部門(民間事業所)、業務その他部門(公共施設)、家庭部門です。特に業務その他部門(公共施設)については、基準年度の約 17%まで減っています。

他方で森林と海洋による吸収量が 19,294t-CO<sub>2</sub> 存在するため、差し引き後の排出量は 11,223t-CO<sub>2</sub> です。

次項以下では表 4-45 の推計値を用いて検討を進めます。

表 4-45 アンケート調査による福島町の部門別 CO<sub>2</sub> 排出量推計(2013 年自治体排出量カルテとの比較)(単位:t-CO<sub>2</sub>)

		自治体排出量カルテ		調査による推計値	
		2013 (基準年)		2024	
想定世帯数				1,823	
排出量合計		40,940		30,517	
排出量内訳	産業部門	民間事業所	製造業	11,000	7,412
			建設業・鉱業	950	
			農林水産業	1,000	
		農林水産業	水産業	3,969	
			農業	182	
			業務その他部門	公共部門	
	家庭部門	家庭部門	12,000	7,456	
	運輸部門	自動車	旅客	8,000	9,197
			貨物		4,290
			鉄道		370
		船舶	0		
		廃棄物分野		620	869
吸収量	森林		18,924		
	海洋		370		
	吸収量合計		19,294		
差し引き				11,223	

## 第5章 温室効果ガス排出量の将来推計(BAU 推計)

### 5-1. 福島町の人口動態

福島町の住民基本台帳によると、2024年10月1日時点の福島町の人口は3,407人、世帯数は1,907世帯です。「2-5. 人口と世帯数」で記した通り、福島町は平成31年(2019年)に人口ビジョンを策定(令和4年改訂)し、その中で社人研準拠推定、福島町独自推定(第一期・第二期)を比較しています。その後、2023年12月に社人研より令和2年国勢調査を基にした2050年までの市町村別人口推計値が公表されましたので、改めて福島町第一期・第二期推計と比較したのが図5-1です。社人研推計値は平成27年国勢調査を基にした前回推計値よりもやや上方修正され、福島町第一期推計と第二期推計のほぼ中間に位置するものになっています。上方修正されたとはいえ、2050年での推計人口は1,293人と2024年現在の人口3,407人の38%であり、非常に厳しい予測となっています。

2024年10月1日時点の福島町人口3,407人は、福島町第一期推計2025年の3,388人とほぼ近く、社人研推計を上回る値となっています。これは福島町が行っている北海道福島商業高等学校「超えて、行こう。地域みらい留学」プロジェクトなどの効果の表れと思われる。

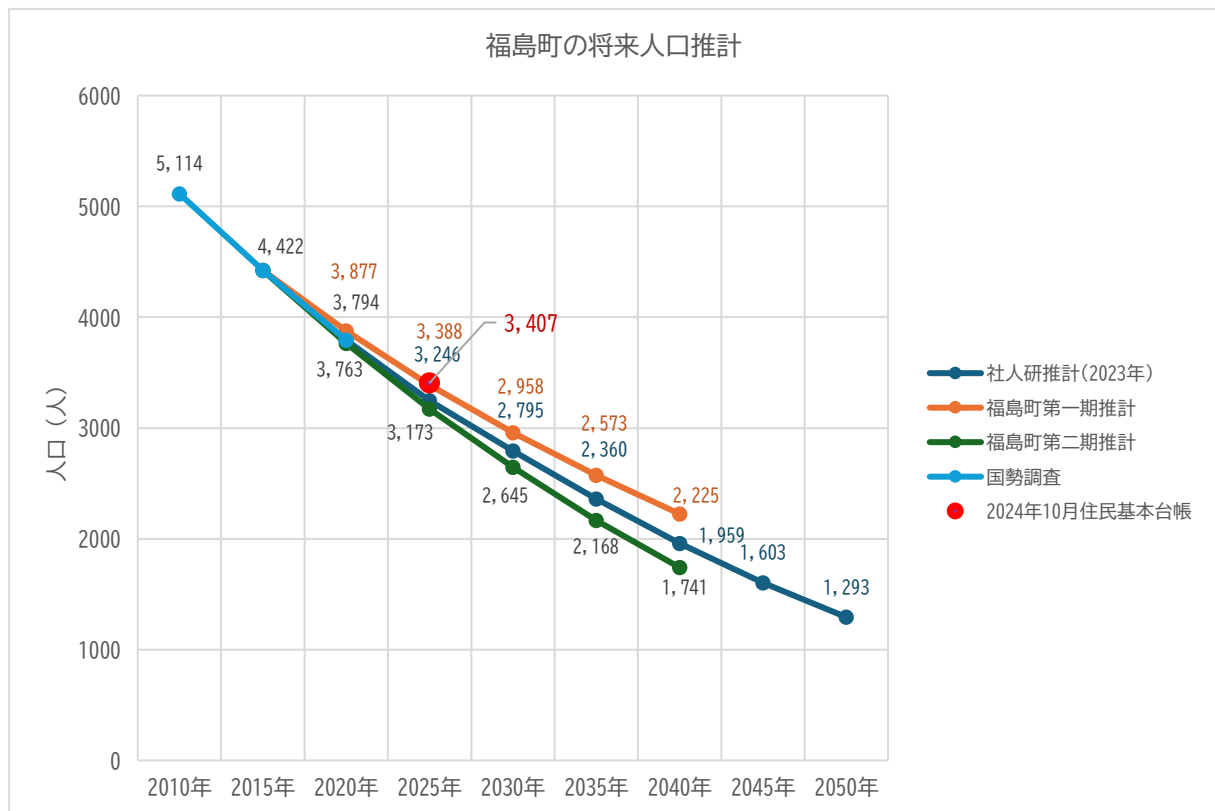


図 5-1 福島町の将来人口推計

出典 1:「福島町第二期人口ビジョン」(令和4年3月改正)

<https://www.town.fukushima.hokkaido.jp/wp-content/uploads/2022/02/55e7ac505b84d7b489b410bc2fb7a9.pdf>

出典 2:社人研「日本の地域別将来推計人口(令和5(2023)年推計)」(2023年12月22日公表)

<https://www.ipss.go.jp/pp-shicyoson/j/shicyoson23/t-page.asp>

将来のCO<sub>2</sub>排出トレンドは、現時点で一番近い値で推移している福島町第一期推計人口を基に行うこととします。しかし、この推計は2040年までしか行われておらず、2050年の推計値が無く、また世帯数の予測はされていません。そこで2045年及び2050年の人口は、2040年からの人口減少率が社人研推計と同率であると仮定、また世帯当たりの人数は2024年住民台帳を基に算出した1.79人/世帯で下げ止まると仮定し、2050年までの世帯数仮定値を算出します。世帯当たりの人数については、社人研により図5-2に示す「日本の世帯数の将来推計(全国推計)(令和6(2024)年推計)-令和2(2020)~32(2050)年-」が行われており、2050年に1.92人/世帯という予測です。1.79人/世帯という数値はそれを下回ることから、CO<sub>2</sub>排出量推計の面では不利側の(世帯数が多めに算出される)予測となります。

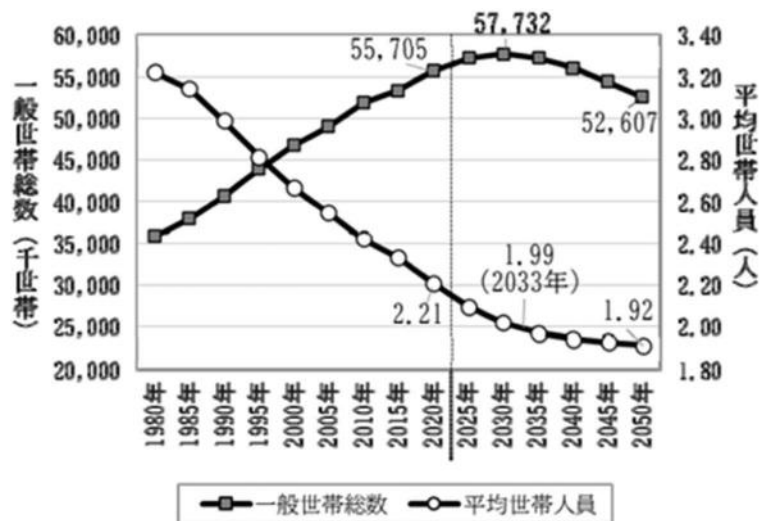


図3 一般世帯総数、平均世帯人員の推移(昭和55(1980)~令和32(2050)年)

図5-2 社人研による一般世帯総数・平均世帯人員の予測

出典:社人研「日本の世帯数の将来推計(全国推計)」(令和6(2024)年推計)-令和2(2020)~32(2050)年-  
[https://www.ipss.go.jp/pp-ajsetai/j/HPRJ2024/hprj2024\\_gaiyo\\_20240412.pdf](https://www.ipss.go.jp/pp-ajsetai/j/HPRJ2024/hprj2024_gaiyo_20240412.pdf)

2024 年までの実測値(国勢調査:紫字、住民基本台帳:緑字)、各種人口推計値(黒字)、新たに算出した仮定値(赤字)をまとめたものが表 5-1 です。

表 5-1 福島町の将来人口・世帯数の推計

	人口・予測値(人)			人口推測値 (人)	世帯数 (世帯)	世帯当たり 人数(人)
	社人研推計 (2023年)	福島町 第一期推計	福島町 第二期推計			
2010年				5,114	2,194	2.33
2015年		4,422	4,422	4,422	2,039	2.17
2020年	3,794	3,877	3,763	3,794	1,861	2.04
2024年				3,407	1,907	1.66
2025年	3,246	3,388	3,173		1,893	1.79
2030年	2,795	2,958	2,645		1,653	1.79
2035年	2,360	2,573	2,168		1,437	1.79
2040年	1,959	2,225	1,741		1,243	1.79
2045年	1,603	1,821	1,425		1,017	1.79
2050年	1,293	1,469	1,149		821	1.79

紫字:国勢調査による値

緑字:福島町住民基本台帳による(2024.10.1)

黒字:人口推計値

赤字:推計値から求めた仮定値

人口予測値(福島町第一期・第二期:2045年・2050年)

2040年の各推計値に、社人研推計による減少率を掛け合わせた数値

世帯数

福島町第一期推計値を、2024年の世帯当たり人数(1.66人/世帯)で除した数値

以上のことから、本稿で用いる将来の人口・世帯数は表 5-2 の数値(各数値の色は表 5-1 に倣う)とします。

なお、2024 年の世帯数は、「4-5. アンケート・ヒアリングによる温室効果ガス排出量の現況推計」に記した通り、住民基本台帳の世帯数から 84 世帯(特別養護老人ホーム陽光園入居者 50 名、陽光園グループホーム入居者 9 名、独立した世帯を営まない外国人技能実習生 25 名)を差し引いた 1,823 世帯としています。

視覚的に表したグラフが図 5-3 となります。

2050 年における世帯数は 821 世帯となり、2024 年世帯数の半数を下回る 45%という厳しい予測です。

表 5-2 本稿で用いる福島町の人口・世帯数の予測値

年	人口総数・予測	世帯数・予測
2015	4,422	2,039
2020	3,794	1,861
2024	3,407	1,823
2025	3,388	1,893
2030	2,958	1,653
2035	2,573	1,437
2040	2,225	1,243
2045	1,821	1,017
2050	1,469	821

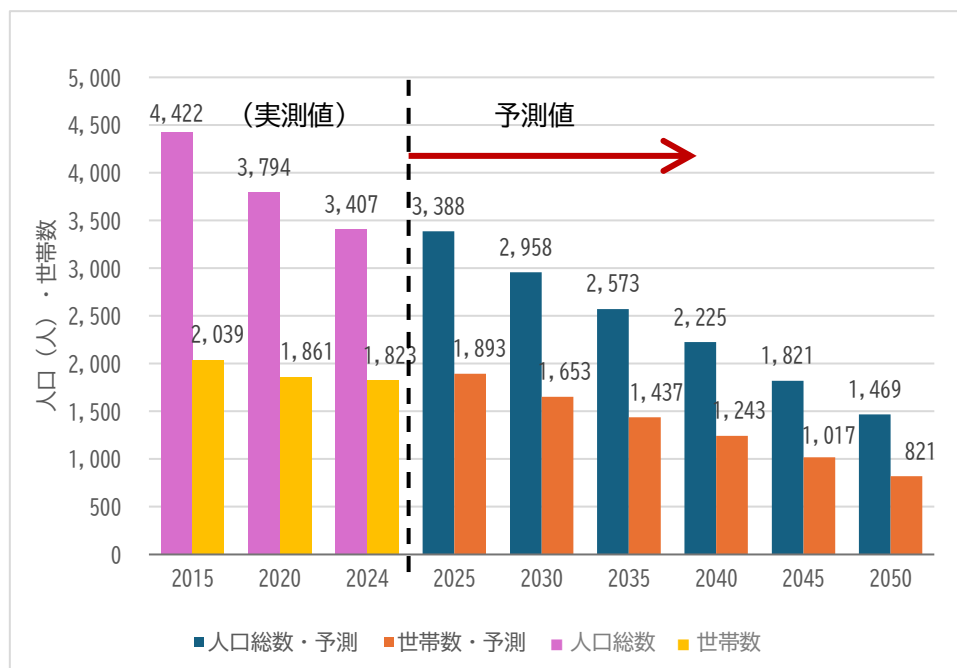


図 5-3 福島町の人口・世帯数の予測



## 5-2. 各部門の CO<sub>2</sub> 排出量の将来推計

### 5-2-1. 家庭部門の CO<sub>2</sub> 排出量の将来推計

一般住宅の世帯当たりの CO<sub>2</sub> 排出量は変わらず、将来の世帯数のみに依存して減少すると仮定した場合、将来の CO<sub>2</sub> 排出量の推移は図 5-4 に示す数値となり、2050 年には現在の排出量の半分以下の 3,358t-CO<sub>2</sub> となります。

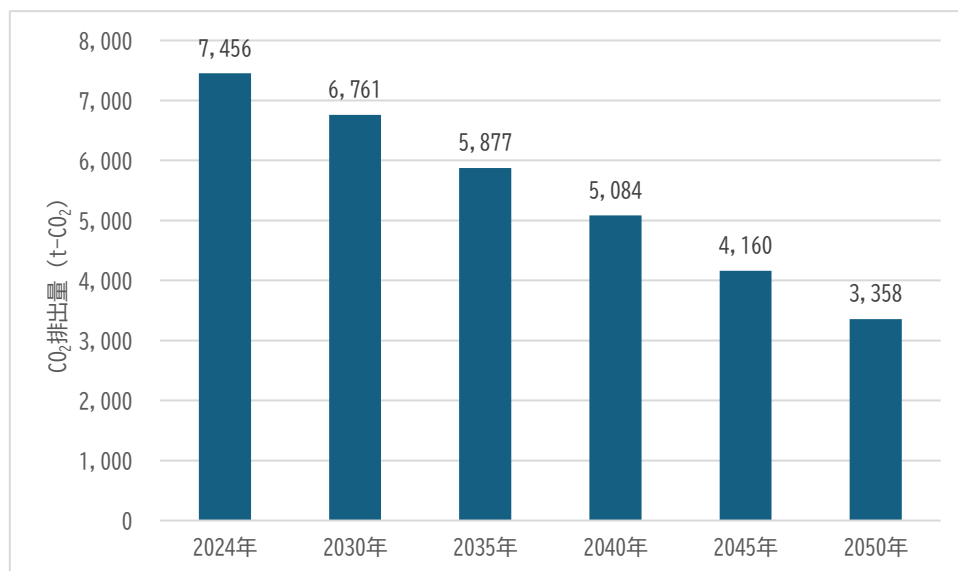


図 5-4 福島町の家庭部門の CO<sub>2</sub> 排出量の推移

### 5-2-2. 産業部門(民間事業所)の CO<sub>2</sub> 排出量の将来推計

将来の民間事業所からの CO<sub>2</sub> 排出量推計に当たっては、大規模事業者の数・排出量は世帯数の減少に拘わらず現状維持と仮定し、中小事業者の排出量は 2050 年まで世帯数の減少と同じ比率で減少すると仮定します。その場合、大規模事業者からの排出量が占める割合が高いため、2050 年の CO<sub>2</sub> 排出量は若干の減少に留まり、6,369t-CO<sub>2</sub>となります。

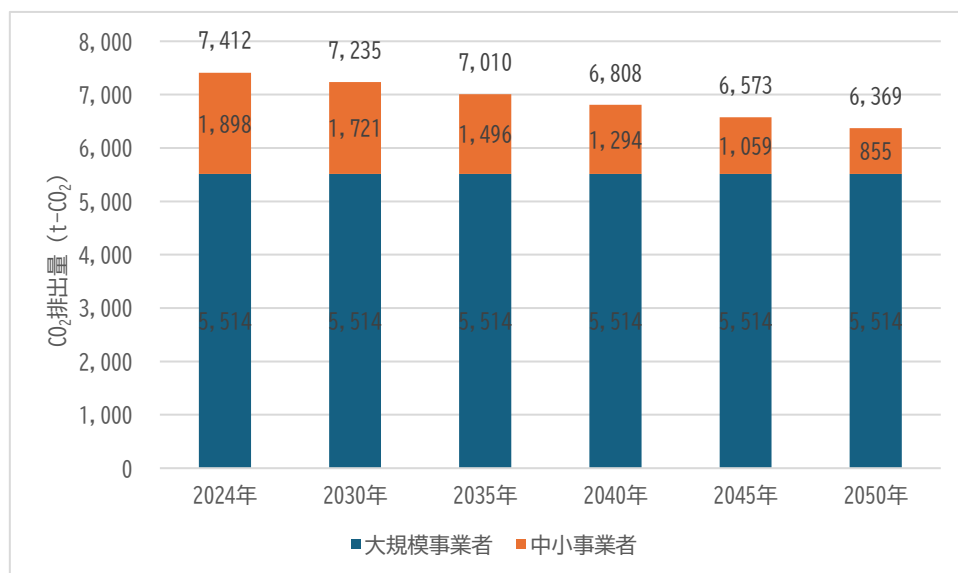


図 5-5 福島町の産業部門(民間事業所)の CO<sub>2</sub> 排出量の推移

### 5-2-3. 産業部門(農林水産業)の CO<sub>2</sub> 排出量の将来推計

産業部門(農林水産業)の将来の CO<sub>2</sub> 排出量は、仮に廃業する世帯が発生しても代替の事業者が引き継ぐことが予想されるため、世帯数の減少に拘わらず、現状の 4,151t-CO<sub>2</sub> が維持されるものと仮定します。

#### 5-2-4. 運輸部門の CO<sub>2</sub> 排出量の将来推計

運輸部門の CO<sub>2</sub> 排出量は、自動車と鉄道から構成されます。

この内、自動車からの排出量は 2050 年まで世帯数の減少と同じ比率で旅客のみ減少と仮定し、貨物は世帯数の減少に拘わらず現状維持と仮定します。その場合、貨物からの排出量の占める比率が相対的に上昇し、2050 年の自動車からの CO<sub>2</sub> 排出量は 6,839t-CO<sub>2</sub> となります。

運輸部門全体の 2050 年の排出量は、自動車からの排出量に鉄道の排出量 220t-CO<sub>2</sub>(減少しないと仮定)を加え、7,059t-CO<sub>2</sub> となります。

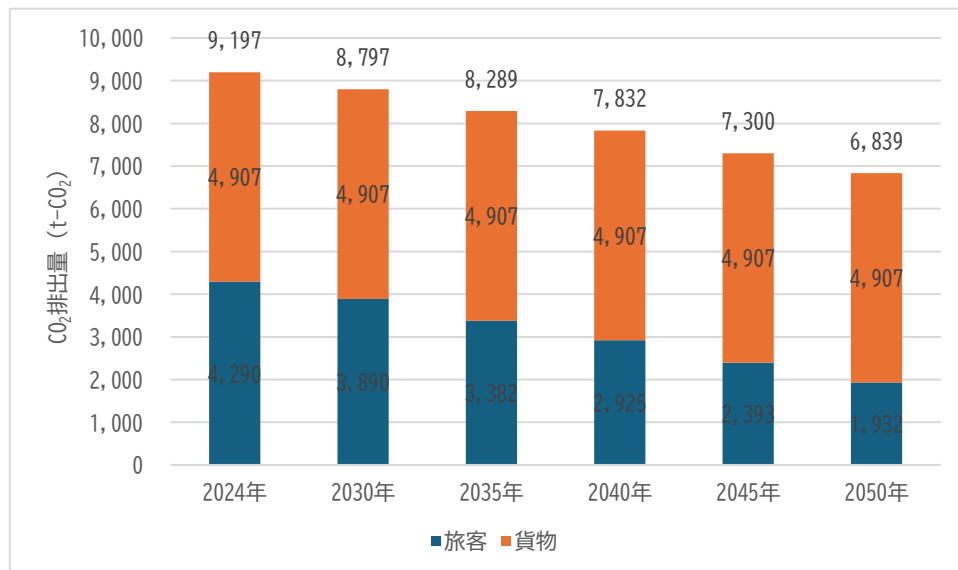


図 5-6 福島町の運輸部門(自動車)の CO<sub>2</sub> 排出量の推移

### 5-2-5. 廃棄物部門の CO<sub>2</sub> 排出量の将来推計

廃棄物からの CO<sub>2</sub> 排出量は 2050 年まで世帯数の減少と同じ比率で減少と仮定した場合、2050 年の CO<sub>2</sub> 排出量は 391t-CO<sub>2</sub> となります。

なお、過去 10 年間の推移をみると、データが得られた 2014 年度と 2023 年度の福島町内処分場でのゴミ処分(し尿・浄化槽汚泥・リサイクルプラザ)に係る CO<sub>2</sub> 排出量(福島町分)は、2014 年度が 353t-CO<sub>2</sub> であったのに対し 2023 年度が 222t-CO<sub>2</sub> と約 37% 減少しました。この間の世帯数減少率は概ね 11% 程度のため、世帯数の減少よりも CO<sub>2</sub> 排出量の減少幅が大きくなっています。これには技術の進展による処理効率化やリサイクル率の向上なども寄与していると思われます。廃棄物処理における CO<sub>2</sub> 排出量は、今後の更なる技術革新や地球環境保護に対する住民や事業者の意識改革により、大きく削減できる可能性があります。

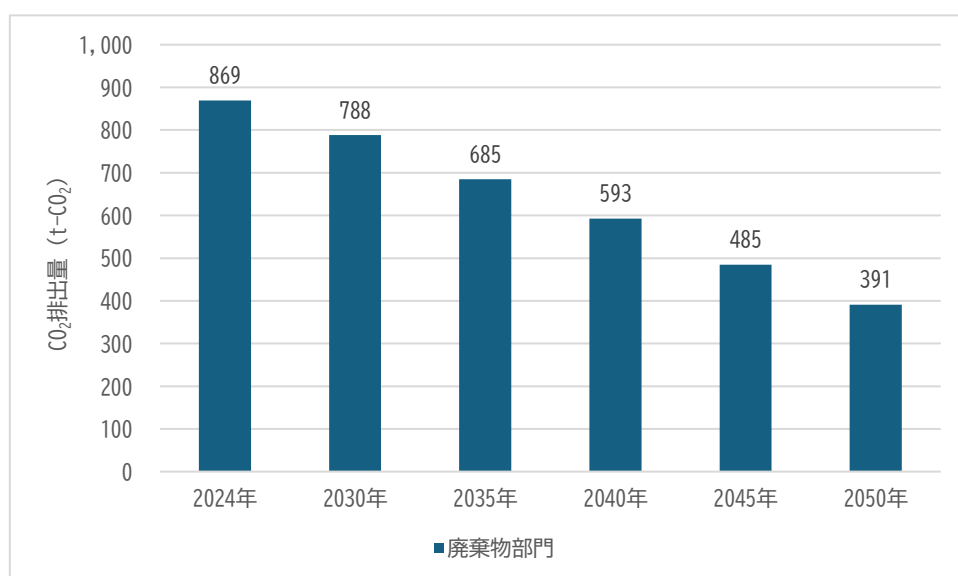


図 5-7 福島町の廃棄物部門の CO<sub>2</sub> 排出量の推移

### 5-3. CO<sub>2</sub> 排出量将来推計のまとめ(BAU 推計)

以上の推計値をまとめたものが表 5-3 および図 5-8 です。

何らの削減対策を取らずに推移した場合、現在の CO<sub>2</sub> 排出量 30,517t-CO<sub>2</sub> から人口減に伴って徐々に排出量は減少し、2030 年で 29,164t-CO<sub>2</sub>、2050 年で 22,540t-CO<sub>2</sub> となります。しかし森林・海洋における吸収量 19,294t-CO<sub>2</sub> を差し引いても、2050 年時点で約 3,246t-CO<sub>2</sub> の排出量が残ることとなり、ゼロカーボンには至りません。何らかの削減対策を立てて実行していくことが必要です。

表 5-3 福島町の CO<sub>2</sub> 排出量の推移(BAU 推計)(単位:t-CO<sub>2</sub>)

条件：2030 年・2050 年は世帯数の減少に合わせて、家庭・中小事業者・自動車（旅客）・廃棄物が連動減

			自治体排出量 カルテより	調査による 推計値	2030 年 目標値	2050 年 目標値	
			2013 (基準年)	2024	22,108	0	
想定世帯数			-	1,823	1,653	821	
排出量合計			40,940	30,517	29,164	22,540	
排出量内訳	産業部門	民間事業所	製造業	11,000	7,412	7,235	6,369
			建設業・鉱業	950			
			農林水産業	1,000			
		水産業	3,969				
		農業	182				
	業務その他部門	公共部門	7,000	1,212	1,212	1,212	
	家庭部門	家庭部門	12,000	7,456	6,761	3,358	
	運輸部門	自動車	旅客	8,000	9,197	8,787	6,839
			貨物		4,290	3,890	1,932
					4,907	4,907	4,907
		鉄道	370	220	220	220	
船舶		0	0	0	0		
廃棄物分野	廃棄物部門	620	869	788	391		
吸収量	森林		18,924	18,924	18,924		
	海洋		370	370	370		
	吸収量合計		19,294	19,294	19,294		
差し引き				11,233	9,870	3,246	

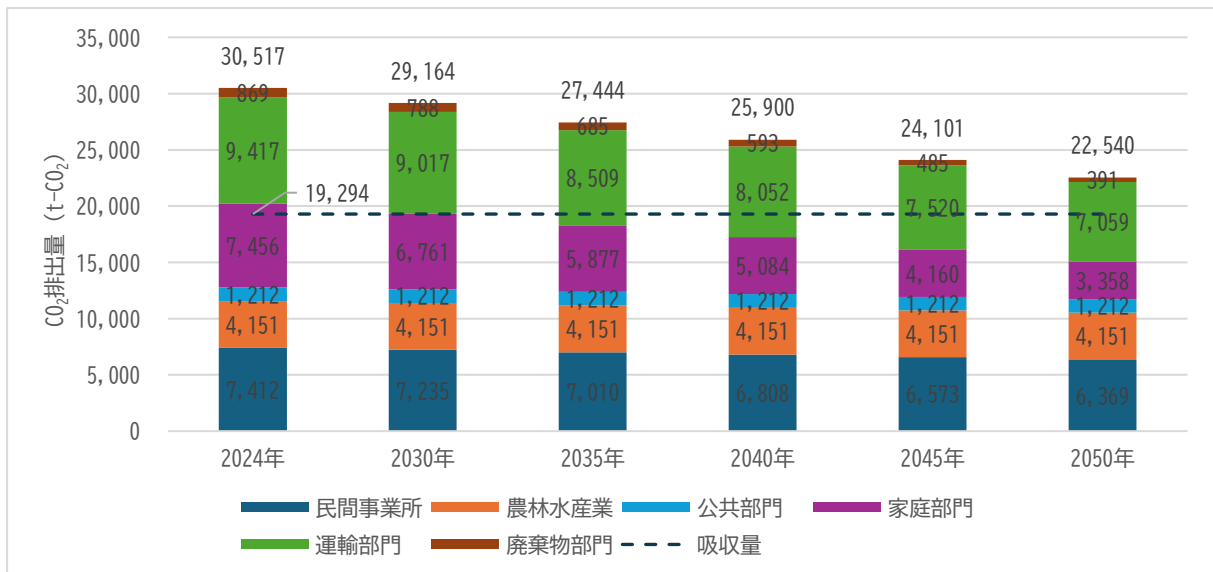


図 5-8 福島町の CO<sub>2</sub> 排出量の推移(BAU 推計)

## 第6章 再生可能エネルギーの種類と特長

再生可能エネルギーとは、太陽光、水力、風力、地熱、バイオマスなど、「枯渇せずに繰り返して永続的に利用できるエネルギー」を指します。英語の「renewable energy」を直訳すると「更新性エネルギー」となるため、この言葉のほうがよりイメージしやすいかもしれません。発電時に温室効果ガスをほとんど排出しないため、地球温暖化対策として、非常に重要視されています。

本章では、各再生エネルギーの特長、仕組、また現状や課題について、資源エネルギー庁ホームページからの引用を中心に、概要をまとめます。

 太陽光発電		<p>太陽の光エネルギーを太陽電池で直接電気に換えるシステム。家庭用から大規模発電用まで導入が広がっています。</p>	<p><b>強み</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●相対的にメンテナンスが簡易。</li> <li>●非常用電源としても利用可能。</li> </ul> <p><b>課題</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●天候により発電出力が左右される。</li> <li>●一定地域に集中すると、送配電系統の電圧上昇につながり、対策に費用が必要となる。</li> </ul>
 風力発電		<p>風のチカラで風車を回し、その回転運動を発電機に伝えて電気を起こします。陸上に設置されるものから洋上に設置されるものまであります。</p>	<p><b>強み</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●大規模に開発した場合、コストが火力、水力並みに抑えられる。</li> <li>●風さえあれば、昼夜を問わず発電できる。</li> </ul> <p><b>課題</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●広い土地の確保が必要。</li> <li>●風況の良い適地が北海道と東北などに集中しているため、広域での連系についても検討が必要。</li> </ul>
 水力発電		<p>水力発電は河川などの高低差を活用して水を落下させ、その際のエネルギーで水車を回して発電します。現在では農業用水路や上水道施設などでも発電できる中小規模のタイプが利用されています。</p>	<p><b>強み</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●安定して長期間の運転が可能で信頼性が高い。</li> <li>●中小規模タイプは分散型電源としてのポテンシャルが高く、多くの未開発地点が残っている。</li> </ul> <p><b>課題</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●中小規模タイプは相対的にコストが高い。</li> <li>●事前の調査に時間を要し、水利権や関係者との調整も必要。</li> </ul>
 地熱発電		<p>地下に蓄えられた地熱エネルギーを蒸気や熱水などで取り出し、タービンを回して発電します。使用した蒸気は水にして、還元井で地中深くに戻されます。日本は火山国で、世界第3位の豊富な資源があります。</p>	<p><b>強み</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●出力が安定しており、大規模開発が可能。</li> <li>●昼夜を問わず24時間稼働。</li> </ul> <p><b>課題</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●開発期間が10年程度と長く、開発費用も高額。</li> <li>●温泉、公園施設などと開発地域が重なるため、地元との調整が必要。</li> </ul>
 バイオマス発電		<p>動植物などの生物資源（バイオマス）をエネルギー源にして発電します。木質バイオマス、農作物残さ、食品廃棄物など様々な資源をエネルギーに変換します。</p>	<p><b>強み</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●資源の有効活用で廃棄物の削減に貢献。</li> <li>●天候などに左右されにくい。</li> </ul> <p><b>課題</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●原料の安定供給の確保や、原料の収集、運搬、管理にコストがかかる。</li> </ul>

図 6-1 FIT・FIP 制度対象の再生可能エネルギーの特徴  
 出典:資源エネルギー庁「なっとく!再生可能エネルギー」

## 6-1. 太陽エネルギー

太陽エネルギーの利用方法には、太陽光のエネルギーを直接電気に変える太陽光発電と、太陽熱のエネルギーを給湯や冷暖房に使う太陽熱利用があります。

### 6-1-1. 太陽光発電

太陽光発電は、シリコン半導体などに光が当たると電気が発生する現象を利用し、太陽の光エネルギーを太陽電池(半導体素子)により直接電気に変換する発電方法です。エネルギー源が太陽光であるため、基本的には設置する地域に制限がなく、導入しやすいシステムといえます。

#### <特長>

- ・ 屋根、壁などの未利用スペースに設置できるため、新たに用地を用意する必要がありません。
- ・ 送電設備のない遠隔地(山岳部、農地など)の電源として活用することができます。
- ・ 災害時に貴重な非常用電源として使うことができます。
- ・ 蓄電池を併設することで、気候・時間帯により左右される発電量と需要量のギャップを調節することが可能です。

#### <課題>

気候条件により発電出力が左右されること、また、導入コストも次第に下がってはいるものの、今後の更なる導入拡大のため、低コストに向けた技術開発が重要です。

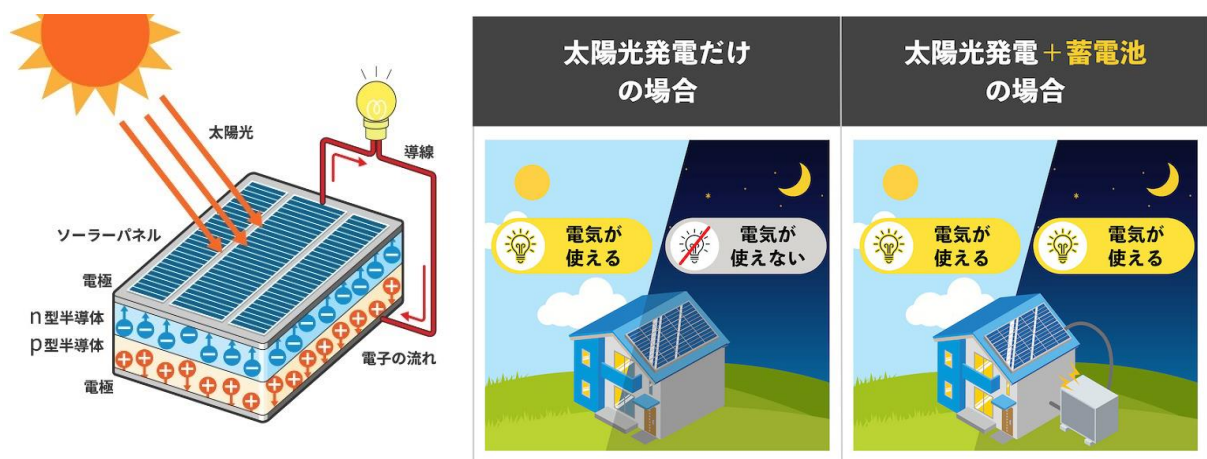


図 6-2 太陽光発電の仕組みと蓄電池の併用による供給量の調節

出典:EV DAYS by 東京電力エナジーパートナー株式会社



## 6-1-2. 太陽熱利用

太陽熱利用システムとは、太陽の熱を使って温水や温風を作り、給湯や冷暖房に利用するシステムです。

太陽熱によって温められた水をお風呂などのお湯としてそのまま使う「太陽熱温水器(自然循環型)」や、集熱器で集めた熱を蓄熱槽に運び、蓄熱槽で水を暖めてお風呂やキッチンなどで使う「ソーラーシステム(水式)」、集熱器で集めた熱を使って空気を暖め、暖房として利用する「ソーラーシステム(空気式)」などさまざまな方法があります。

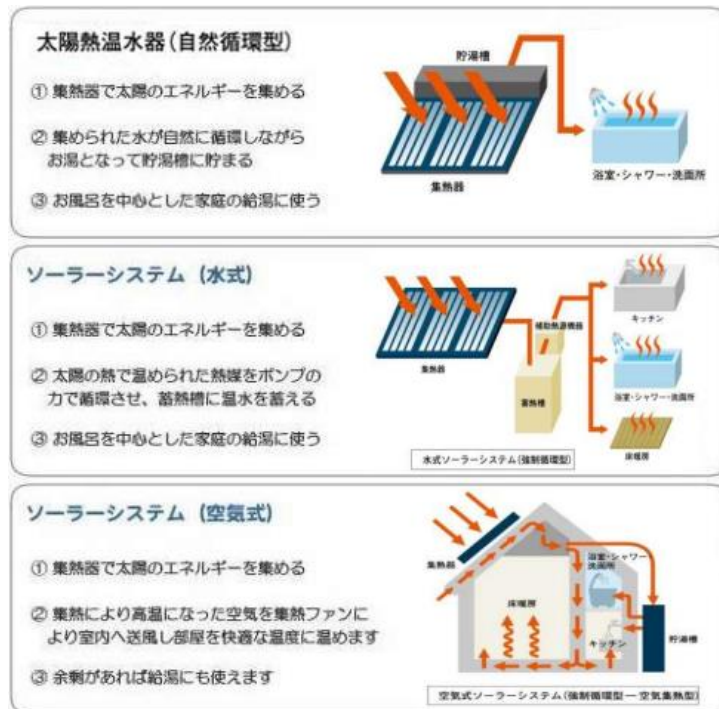


図 6-3 太陽熱利用システムの例  
出典:HATCH(自然電力ウェブメディア)

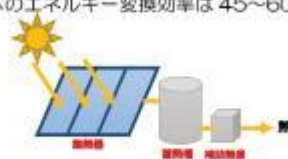

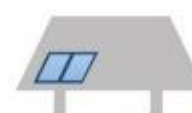



	太陽熱利用	(参考) 太陽光発電
エネルギー効率	熱へのエネルギー変換効率は45~60%程度 	電気へのエネルギー変換効率は15~20%程度 
設置面積	パネルの設置面積は4~6㎡ 	パネルの設置面積は24~30㎡(4kW) 
利用用途	給湯や暖房などの熱需要に利用 	家電製品等に利用 

図 6-4 太陽熱利用と太陽光発電の違い  
出典:東京都環境局「再生可能エネルギーの利用拡大」

## 6-2. 風力エネルギー

風のエネルギーを電気エネルギーに変えるのが風力発電です。太陽光発電と異なり、風さえあれば夜間でも発電できます。

風車の高さやブレード(羽根)によって異なるものの、風力エネルギーは高効率で電気エネルギーに変換でき、大規模に発電できれば発電コストが火力並みであることから、経済性も確保できる可能性のあるエネルギー源です。

日本では陸上風力の設置が進んでいますが、導入可能な適地は限定的であることから、大きな導入ポテンシャルを持つ洋上風力発電も検討・計画されています。

### <課題>

世界では風力発電の発電コストは急速に低下していますが、日本の発電コストは高止まっています。また、系統制約、環境アセスメントの迅速化、地元調整などの開発段階での高い調整コストなども課題です。

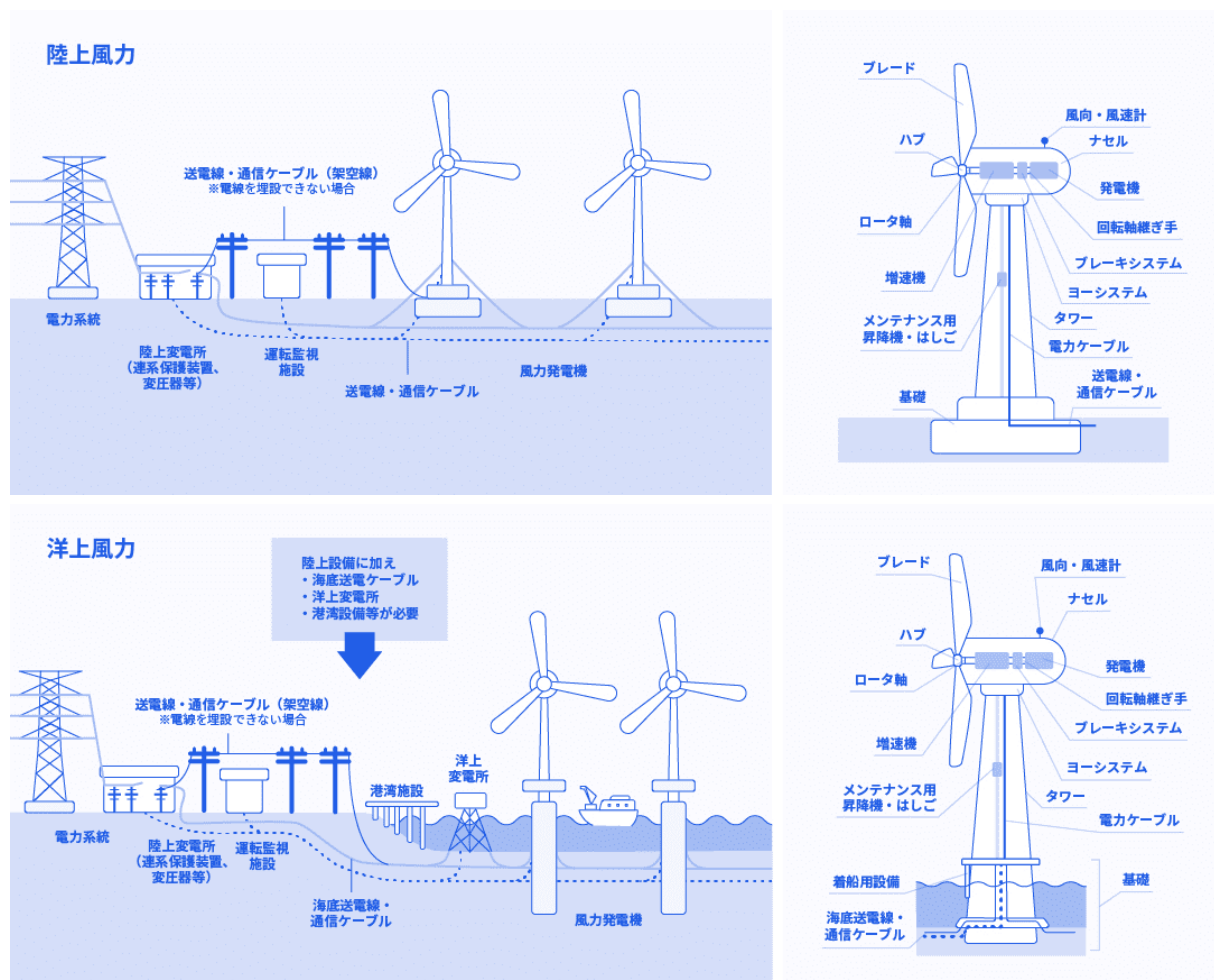


図 6-5 風力発電の仕組み

出典:コスモエコパワー株式会社「知る・学ぶ!風車の不思議」

### 6-3. 水力エネルギー

水資源に恵まれた日本では、発電への利用も昔から盛んで、国内でまかなうことのできる貴重なエネルギー源となっています。

水力発電は、水が高いところから低いところに流れ落ちる性質を利用し、水の流れ落ちるエネルギーにより発電を行います。水力発電といえば大きなダムを想像しますが、近年は中小水力発電の建設が活発化しています。

中小水力はさまざまな規模があり、河川の流水を利用する以外にも、農業用水や上下水道を利用する場合もあります。すでに開発済みの大規模水力に比べて、まだまだ開発できる地点が多く残されており、今後の更なる開発が期待されます。

#### <特長>

- ・ 自然条件によらず、一定量の電力を安定的に供給することが可能です。
- ・ 一度発電所を作れば、その後数十年にわたって発電が可能です。
- ・ 発電時に CO<sub>2</sub> を排出しないクリーンエネルギーです。
- ・ 長い発電の歴史を通じて数多くの技術・ノウハウが蓄積されています。

#### <課題>

- ・ 事業の開始前に河川流況の長期にわたる調査が必要であり、開発初期におけるリスクが大きくなります。
- ・ 環境への影響の理解や水利権の調整など、地域住民や関係者の理解が不可欠です。
- ・ 未開発地点は奥地かつ小規模なため、開発済み地点とくらべてコストが多くかかります。

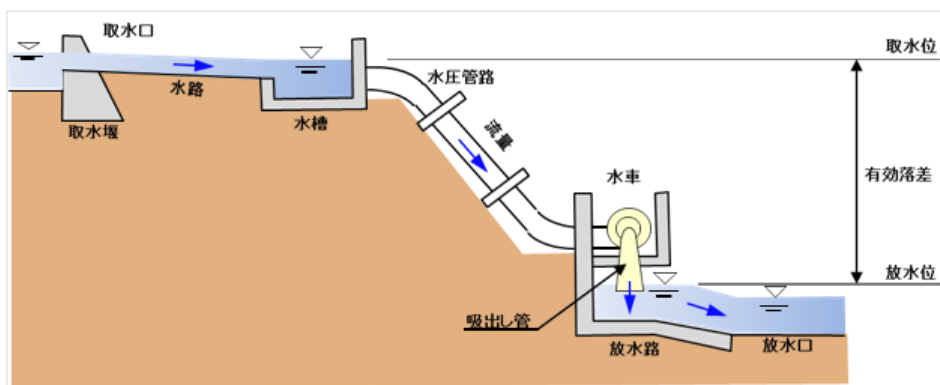


図 6-6 小水力発電の仕組み

出典：宮崎県 農林水産業ナビ ひなた MAFiN 「農業用水利施設を利用した小水力発電施設について」

## 6-4. 地熱エネルギー

地熱発電は、地球内部の熱エネルギーを利用して電力を生み出す再生可能エネルギーです。地下深くから取り出した高温の水蒸気や熱水で発電機を回転させ、電気を生成します。

80℃を超えるような温泉が湧出する温泉地では、その高温の温泉を熱源として使い、熱の有効利用になります。発電に利用された後の温泉は温度が下がり、浴用に適温となります。

日本は火山帯に位置するため、地熱利用は戦後早くから注目されていました。総発電電力量はまだ少ないものの、安定して発電ができる純国産エネルギーとして注目されています。

### <特長>

- ・ 発電に使った高温の蒸気・熱水は、農業用ハウスや魚の養殖、地域の暖房などに再利用ができます。
- ・ 地下の地熱エネルギーを使うため、化石燃料のように枯渇する心配が無く、長期間にわたる供給が期待されます。
- ・ 地下に掘削した井戸の深さは 1,000～3,000m で、昼夜を問わず坑井から天然の蒸気を噴出させるため、発電も連続して行われます。

### <課題>

- ・ 10 年を超える長期にわたる開発期間と高い開発コスト、また、掘ってみないと地熱発電設備を設置できるか分からないリスクなど、開発には高いハードルがあります。
- ・ 地熱貯留層を探し当てるためには、高度な技術が求められます。
- ・ 熱源資源のある地域は国立公園や温泉地付近と重なるため、地元関係者との共生を図りながら開発を進めていく必要があります。

現在、新エネルギーとして定義されている地熱発電は「バイナリー方式」のものに限られています。

バイナリー方式発電は、地熱流体で水よりも沸点の低い二次媒体(例:ペンタン、沸点 36℃)を加熱し、二次媒体の蒸気でタービンを回して発電します。

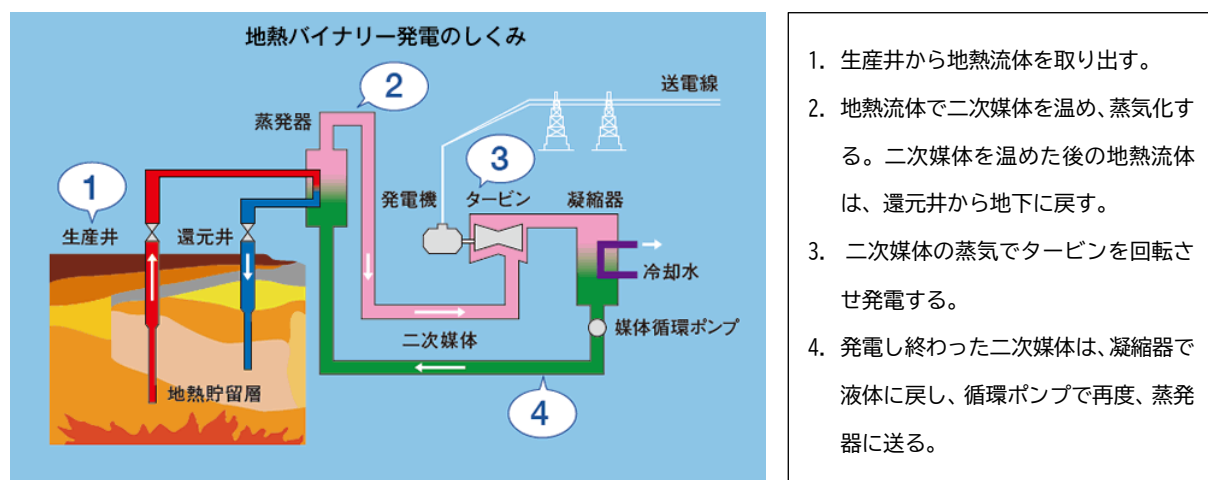


図 6-7 地熱バイナリー発電の仕組み  
出典: 日本地熱協会「地熱発電のしくみ」

## 6-5. 雪氷熱エネルギー

冬期に降り積もった雪や冷たい外気により凍結した氷などを保管し、冷熱が必要となる時季にその冷気や溶けた冷水をビルの冷房や農作物の冷蔵などに利用します。

寒冷地の気象特性を活用するため、利用地域は限定されますが、資源は豊富にあることから注目される取組です。

### <特長>

- ・ 寒冷地では従来、除排雪、融雪などで膨大な費用がかかっていた雪を、積極的に利用することでメリットに変えることが可能になります。
- ・ 雪氷熱利用の冷気は通常の冷蔵施設と異なり、適度な水分を含んだ冷気であることから、食物の冷蔵に適しています。
- ・ 風力発電の風車が地域のシンボルとなるように、雪氷熱の施設もシンボルとなる可能性を秘めています。

### <課題>

- ・ 冷熱を取り出す施設と利用する設備間に距離があると、冷熱の運搬時に損失が発生します。
- ・ 暖冬や夏の猛暑などの気象条件によっては冷熱量が確保できないこともあります。
- ・ 設置できる地域が限定されるため導入事例が少なく、他分野への応用が課題となっています。

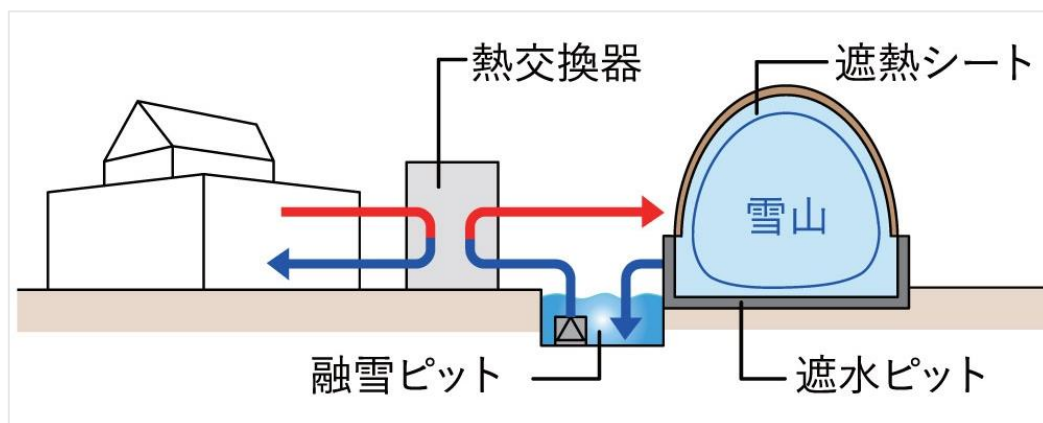


図 6-8 雪氷熱利用システムのイメージ(音更町 道の駅おとふけ なつぞらのふる里)

出典:全国郷土紙連合「雪氷熱、道の駅の冷房に 堆雪ヤード整備へ 音更」

## 6-6. 温度差熱エネルギー

河川や海水、下水、地下水などといった水温と大気温の差から得るエネルギーのことを「温度差エネルギー」といいます。水温は年間を通じて温度変動が小さく、夏季は大気温より低く、冬季は大気温より高い、という性質を利用し、ヒートポンプおよび熱交換器を用いて冷暖房や給湯などに利用します。

冷暖房や工場などからの排熱も、大気温との温度差があれば利用可能です。

### <特長>

- ・自然界に存在する熱を使うため、天候にほとんど左右されずに、安定してエネルギーを得られます。
- ・燃料を燃やす必要がないクリーンエネルギーであり、環境への貢献度も高いシステムです。
- ・熱源と消費地が近く、かつ温度差エネルギーは民生用の冷暖房に対応できることから、新しい都市型エネルギーとして注目されています。
- ・他の冷暖房との組み合わせにより効率的にエネルギーシステムが構築でき、エネルギー消費量や温室効果ガス排出量の削減に効果的です。
- ・活用の幅が広く、寒冷地の融雪用熱源や、温室栽培などでも利用できます。

### <課題>

- ・建設工事の規模が大きいため、インシャルコストが高くなります。

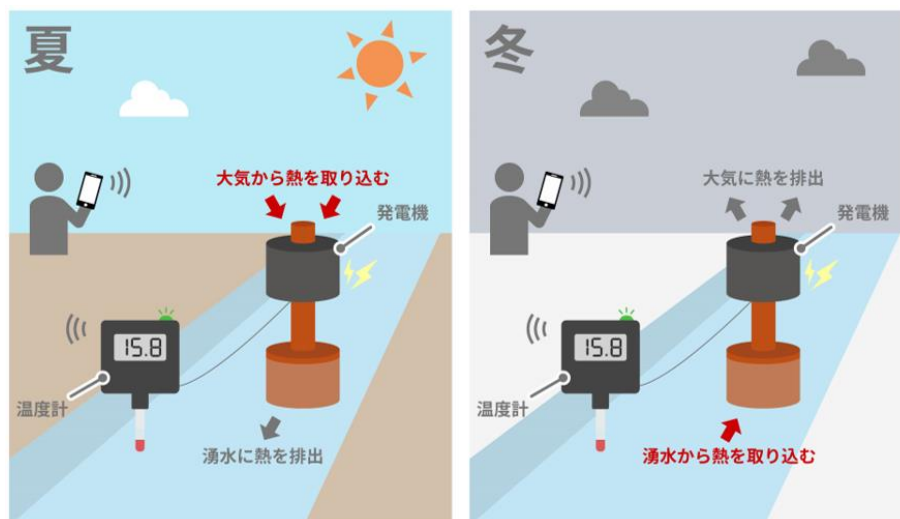


図 6-9 湧水温度差発電の原理図

出典:国立研究開発法人産業技術総合研究所「湧水に浸すと発電できる『湧水温度差発電』」

## 6-7. 地中熱エネルギー

地中熱とは、浅い地盤中に存在する低温の熱エネルギーです。

大気の温度に対して、地中の温度は地下 10～15m の深さになると、年間を通して温度の変化が見られなくなります。そのため、夏場は外気温度よりも地中温度が低く、冬場は外気温度よりも地中温度が高いことから、この温度差を利用して効率的な冷暖房などを行います。

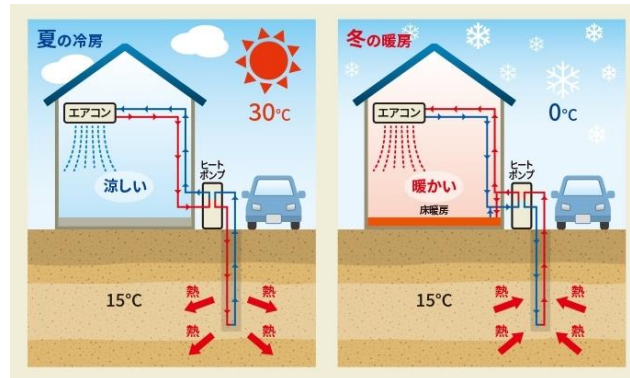


図 6-10 地中熱ヒートポンプを利用した冷暖房

出典:環境省「地中熱とは？」

### <「地熱」と「地中熱」の違い>

「地熱」と「地中熱」は、名前は似ていますが、その起源や用途が異なります。

地球内部の温度は地表から深くなるにつれて上昇することが知られており、地球の中心部の温度は約 5,000～6,000℃と推定されています。この、地球内部に由来する熱が「地熱」で、主に地下数キロメートル、数百℃の熱を用い、発電用途に利用されています。

一方、「地中熱」は地下 10～数百メートル、10～20℃程度の比較的低温の熱を指し、主に太陽エネルギーに由来します。地中熱はその温度帯から発電には適さず、年間を通じて一定である特徴を活かし、主に冷暖房や冬期の融雪などに用いられています。

### <特長>

- ・ 高い省エネルギー効果・温室効果ガス削減効果があります。
- ・ 空気熱源ヒートポンプ(エアコン)より少ない電力で冷暖房ができるため、ランニングコストの削減効果が期待できます。
- ・ 空気熱源ヒートポンプ(エアコン)が利用できない外気温-15℃以下の環境でも利用可能です。
- ・ 放熱用の室外機がないため、稼働音が非常に小さいです。
- ・ 地中熱交換器は密閉式のため、環境汚染の心配がありません。
- ・ 冷暖房の熱を屋外に放出しないため、ヒートアイランド現象の緩和に役立ちます。

### <課題>

設備導入(削井費用など)に係る初期コストが高く、費用の回収が長期にわたります。

## 6-8. バイオマスエネルギー

バイオマスとは、動植物などから生まれた生物資源の総称で、これらの資源からつくる燃料をバイオマス燃料と呼びます。つくられる燃料は、ペレットなどの固体燃料、バイオエタノールや BDF (バイオディーゼル燃料) などの液体燃料、気体燃料などがあります。

バイオマス資源としてさまざまなものが活用可能ですが、森林資源が潤沢な福島町では、木質系(林地残材・製材廃材)バイオマスの活用が考えられます。



図 6-11 バイオマス資源の種類

出典:資源エネルギー庁「なっとく!再生可能エネルギー」



図 6-12 木質ペレット(固体燃料)の製造と利用

出典:資源エネルギー庁「なっとく!再生可能エネルギー」



バイオマスエネルギーの利用方法には、バイオマス発電と、バイオマス熱利用があります。

バイオマス発電は、バイオマス資源を「直接燃焼」もしくは「ガス化」するなどして発電します。技術開発が進んだ現在では、さまざまな生物資源が有効活用されています。

バイオマス熱利用は、バイオマス資源を直接燃焼し、廃熱ボイラーから発生する蒸気の熱を利用したり、バイオマス資源を発酵させて発生したメタンガスを都市ガスの代わりに燃焼したりして利用することなどをいいます。

バイオマス燃料を燃焼した場合にも化石燃料と同様に  $\text{CO}_2$  が必ず発生しますが、植物はその  $\text{CO}_2$  を吸収して生長し、バイオマス資源を再生産するため、トータルで見ると大気中の  $\text{CO}_2$  の量は増加しない(カーボンニュートラル)と見なすことができます。バイオマス資源を燃料とした発電は「京都議定書」における取扱上、 $\text{CO}_2$  を排出しないものとされています。

天候や時間により発電量が変化する太陽光発電や風力発電などと組み合わせることで、電力需要に合わせた再生可能エネルギーの供給が期待されます。

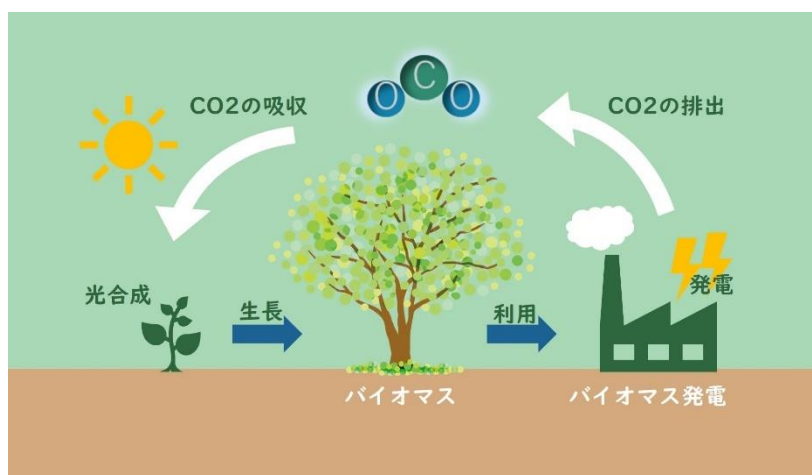


図 6-13 バイオマス発電の概念図

出典：環境展望台(国立研究開発法人 国立環境研究所)「環境技術解説 バイオマス発電」

#### <特長>

- ・ 家畜排泄物、稲ワラ、林地残材など、未活用の廃棄物を燃料とするため、廃棄物の再利用や減少につながり、循環型社会構築に大きく寄与します。
- ・ 農産漁村の自然循環環境機能を維持増進し、その持続的発展を図ることが可能となります。
- ・ 捨てていたものを資源として活用することで、地域環境の改善に貢献できます。
- ・ バイオマス資源を燃料とした発電では、その際に発生する排熱をエネルギーとして利用できるため、効率的なエネルギーと呼ぶことができます。
- ・ バイオマス資源を利用することで、消費者も「資源の有効活用」に参加することができます。

#### <課題>

資源が広い地域に分散しているため、収集・運搬・管理にコストがかかる小規模分散型の設備になりがちという課題があります。

## 6-9. クリーンエネルギービークル

再生可能エネルギーには位置づけられていませんが、電気自動車などのエコモビリティの導入も化石燃料の使用量を抑え、CO<sub>2</sub>排出削減に有効な手段のひとつです。

経済産業省が関係省庁と連携して策定した「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」(2020年12月策定、2021年6月改訂)(以下「グリーン成長戦略」という)において、日本では「2035年までに乗用車の新車販売で電動車100%を実現する」という方針が定められました。グリーン成長戦略の中では、「2030年までに急速充電器を今の4倍となる3万基を設置すること」などのインフラ整備を始めとして、税制優遇や研究分野への支援、国際連携などに触れられており、国を挙げてEV普及に取り組んでいく姿勢が示されています。






	目標年度	目標	FCEV	EV	PHEV	HEV	ICE
日本 	2030年	HEV:30~40% EV・PHEV:20~30% FCEV:~3%	~3%	20~30%		30~40%	30~50%
	2035年	電動車 (EV・PHEV・FCEV・HEV) 100%		100%			対象外
中国 	2035年	HEV:50% EV・PHEV・FCEV:50% ※自動車エンジニア学会発表		50%		50%	対象外
米国 (カリフォルニア州+13州) 	2026年	EV・PHEV・FCEV:35%		35% <sup>※</sup>			
	2030年	EV・PHEV・FCEV:68%		68% <sup>※</sup>			
	2035年	EV・PHEV・FCEV:100%		100% <sup>※</sup>			対象外
米国(その他) 	2030年	EV・PHEV・FCEV: 50%以上		50%以上			
EU 	2035年	EV・FCEV:100% ※e-Fuel使用のエンジン車 は除く		100%			対象外

図 6-14 各国の電動化目標

出典:EV DAYS by 東京電力エナジーパートナー株式会社

※ EV は航続距離が 150 マイル(約 241km)以上かつ急速充電が可能なものに限る

※ PHEV は EV 走行距離が 50 マイル(約 80km)以上かつ販売割合は ZEV 全体の 20%以下とする

※ ICE とは純ガソリン車・純ディーゼル車を指す

## 6-9-1. 電動車両

電気自動車(EV:Electric Vehicle)とは、正しくは「電気を動力にして動く車両(電動車両)全般」を指す言葉で、ハイブリッド車(HV)、プラグインハイブリッド車(PHV/PHEV)、燃料電池自動車(FCV)などもEVに含まれます。

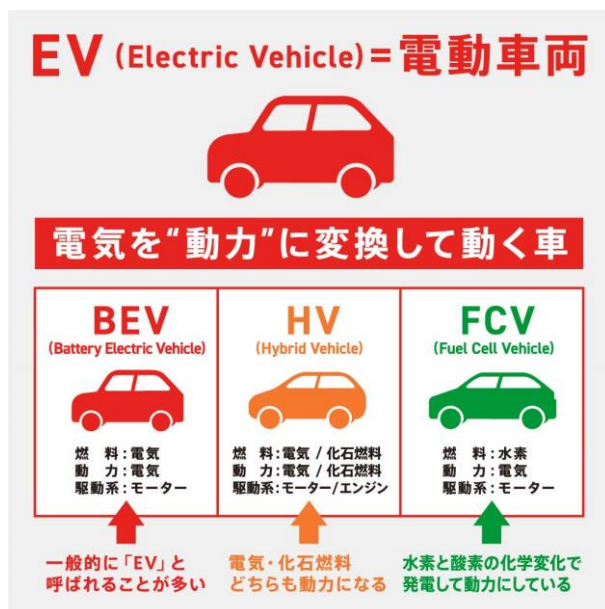


図 6-15 EV(Electric Vehicle)の分類

出典:EV DAYS by 東京電力エナジーパートナー株式会社

表 6-1 BEVとHV、PHV、FCVの違い

BEV	バッテリーの電気「だけ」を使ってモーターで走る車
HV、PHV、FCV	バッテリーに貯めた電気「以外」も使って走ることができる車

出典:EV DAYS by 東京電力エナジーパートナー株式会社

### (1) 各車両の特長

#### 1. 電気自動車

電気自動車(BEV:Battery Electric Vehicle)は、バッテリーに蓄えた電気をモーターに供給し、走行のための駆動力を得る自動車のことです。

走行時に大気汚染物質を全く出さないため、低公害車と位置づけられます。また、走行に伴う騒音も大幅に低減されます。

電源構成の化石燃料比率が高まるほどCO<sub>2</sub>排出量が増えることにはなりますが、太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギーから作られた電力で充電して走行する場合は、CO<sub>2</sub>排出量は実質的にゼロになります。モーターやバッテリーの効率向上により、火力発電などの化石燃料が主体の電源構成であっても、ガソリン車よりCO<sub>2</sub>排出量が少ないという試算もあります。

## 2. ハイブリッド車、プラグインハイブリッド車

ハイブリッド車(HV:Hybrid Vehicle)は、エンジンと電気モーターといった異なる複数の動力源を搭載した自動車の総称で、それぞれの利点を組み合わせることで、低燃費と低公害を実現しています。

プラグインハイブリッド車(PHV:Plug-in Hybrid Vehicle または PHEV:Plug-in Hybrid Electric Vehicle)は、電気プラグを車体に差し込むことで(プラグイン)、家庭用電源などからバッテリーの充電ができるハイブリッドシステムを搭載した自動車です。バッテリーだけで走行できる距離が普通のハイブリッド車より長いため、半ば電気自動車(BEV)的に使用することも可能です。

## 3. 燃料電池車

燃料電池自動車(FCV:Fuel Cell Vehicle)は、水素と酸素の電気化学反応によって電力を得る発電装置(FC:Fuel Cell)を電源とする電気自動車のことで、次世代自動車として期待されています。

FC そのもののエネルギー変換効率が高いため、全体として高いエネルギー効率が期待でき、走行時に温室効果ガスや大気汚染物質を発生しないなど、地球温暖化対策や大気環境保全にも寄与します。

### (2) 普及率

#### 1. 普通乗用車

日本自動車販売協会連合会の発表によれば、2023年(1~12月)の電動車両(普通乗用車のみ、EV、HV、PHV、FCVの合計)の新車販売台数は約1,557,000台で、新車販売台数の約58.7%を占めています。2020年は38.3%(約950,000台)、2021年は44.7%(約1,073,000台)、2022年は52.1%(約1,159,000台)と、電動車両の存在感は少しずつ増加しています。

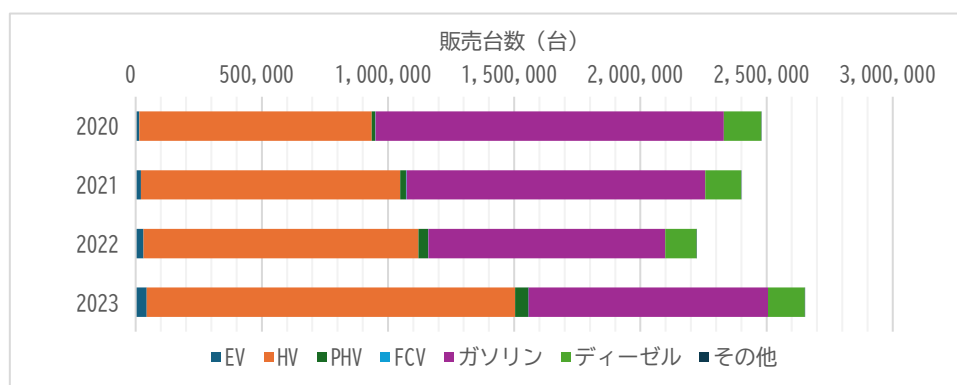


図 6-16 燃料別新車販売台数(普通乗用車)の推移

資料:一般社団法人日本自動車販売協会連合会「【確報】新車統計データ 燃料車別(乗用車)」より作成

2023年の販売数の内訳をみると、HVのシェアが55.1%(約1,460,000台)と最も多く、PHEVのシェアはEVを超える約1.97%(約52,000台)です。普通乗用車カテゴリーにおいて、日本ではHVが優勢となっており、グリーン成長戦略に掲げた方針の実現に向けて、EV、PHEV、FCVのシェアを伸ばしていくことが今後の課題となります。

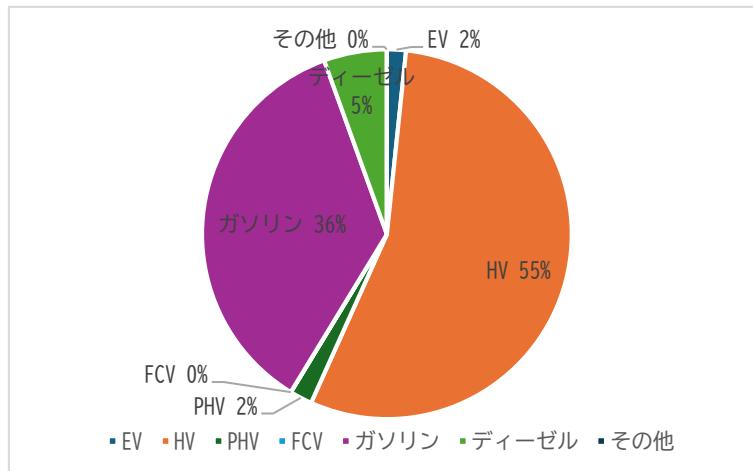


図 6-17 2023 年の燃料別新車販売台数(普通乗用車)の割合

資料：一般社団法人日本自動車販売協会連合会「【確報】新車統計データ 燃料車別(乗用車)」より作成

## 2. 軽自動車

全国軽自動車協会連合会のデータによれば、2023 年(1~12 月)の軽 EV の新車販売台数は約 4 万 7000 台に上り、軽自動車販売台数の約 3.5%にあたります。国産メーカーから発売されている軽 EV が 2 車種から 3 車種に増えた 2022 年は販売台数が対前年比で一気に約 20 倍になり、2023 年はさらに 2022 年の約 1.7 倍に増加しました。

発走行性能の高さや使い勝手、価格の手頃さが評価されており、今後もシェアを増やしていくことが予想されます。

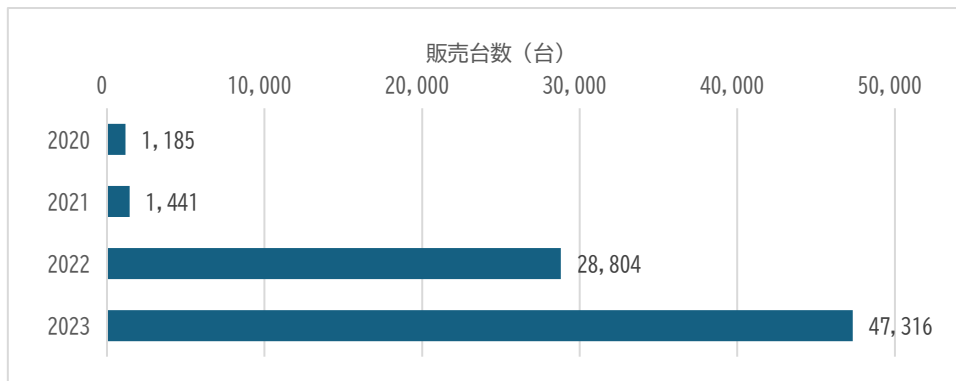


図 6-18 EV 軽自動車の販売台数の推移

資料：一般社団法人全国軽自動車協会連合会「軽四輪車 通称名別 新車販売確報」より作成

## 6-9-2. 電動推進船

エンジンに代わってモーターで動く船舶を、「電動推進船」(EV 船)といいます。EV 船も自動車と同じように、バッテリーだけで駆動する純電気式、燃料と内燃機関を併用するハイブリッド式、その中で外部電源からの充電が可能なプラグインハイブリッド式などがあります。

燃料の価格高騰が懸念される中、船舶の EV 化は経済的にも脱炭素にも効果的であると考えられ、日本では観光用の遊覧船や、採貝藻漁業などで導入が始まっています。

EV 船のメリットとしては、「排気ガスや油の臭いがいいこと」「騒音もほとんどないこと」「操作性が良く、取り扱いしやすいサイズであること」などが評価されています。その一方、デメリットとして、「速度が遅い」「バッテリーの持ち運びや充電時間の長さ」「バッテリーの稼働時間が短い」「バッテリーの耐久年数の不利」などが挙げられており、こうした課題を解消し、EV 船普及を推進するための研究、技術開発が続いています。

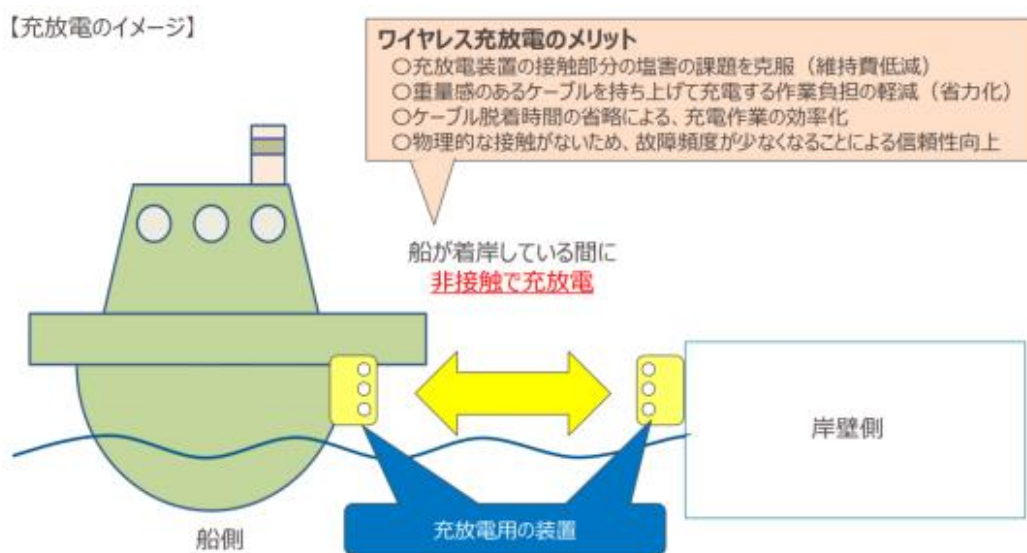


図 6-19 関西電力、(株)ダイヘン、(株)e5ラボが共同開発中の船舶への非接触(ワイヤレス)充放電システム  
出典:関西電力 プレスリリース「電気推進船の開発・普及促進に関する業務提携について」

## 6-10. 森林・土壌・海洋による温室効果ガス吸収

クリーンエネルギービークル同様、再生可能エネルギーではありませんが、森林や農地、海洋は  $\text{CO}_2$  を吸収して炭素を蓄積することで、大気中の温室効果ガスの総量削減に、非常に大きな役割を果たしています。

### 6-10-1. 森林による温室効果ガス吸収

#### (1) 樹木による $\text{CO}_2$ 吸収と炭素蓄積の仕組み

地球上の  $\text{CO}_2$  循環の中では、森林が吸収源として大きな役割を果たしています。

森林を構成する樹木は、葉による光合成により大気中の  $\text{CO}_2$  を取り込み、酸素を放出しながら炭素を蓄えて成長しています。

樹木はサイズが大きくて寿命も長いことから、長期間の炭素貯留ができます。また、森林面積が広いほど、炭素貯留の総量が拡大できることになります。

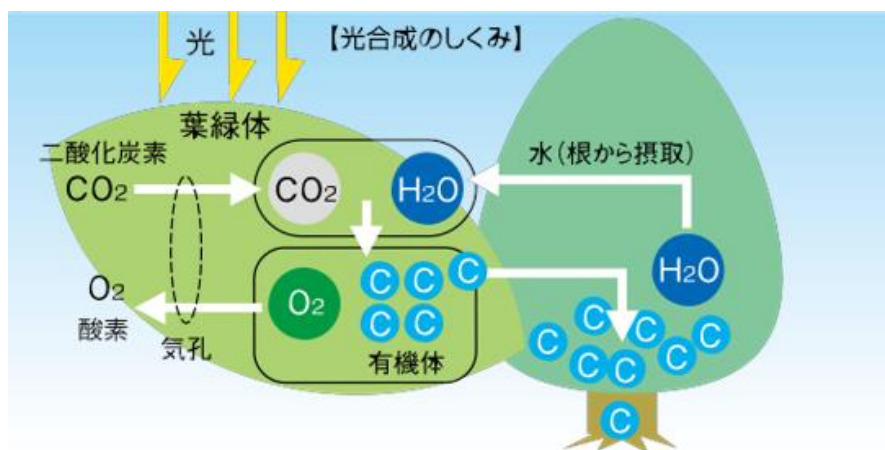


図 6-20 光合成のしくみ

出典: 林野庁「森林は二酸化炭素を吸収し、地球温暖化の防止に貢献しています」

植物が吸収、蓄積した炭素を「グリーンカーボン」と言い、森林や草原、熱帯雨林など陸地全体に分布している植物を「グリーンカーボン生態系」と呼びます。これらの生態系は、大気中の  $\text{CO}_2$  を減らすことで地球温暖化を防ぐという重要な役割を果たしています。

#### (2) 森林による $\text{CO}_2$ 吸収量と炭素蓄積量

樹木が吸収する  $\text{CO}_2$  や蓄積する炭素の量は、林齢や樹種によって違います。

林野庁のホームページによると、適切に手入れされている 36～40 年生のスギ人工林 1ha(ヘクタール)は、約 83トンの炭素を蓄えていると推定されています。 $\text{CO}_2$  量に換算すると約 304トンです。また、同じスギ人工林が 1 年間に吸収する  $\text{CO}_2$  の量は約 8.8トン、蓄積される炭素量は約 2.4トンと推定されています。

樹木の炭素貯留量は成熟段階において最も大きくなりますが、1年間に吸収できるCO<sub>2</sub>の量は樹木の成長が旺盛な若齢段階で最も大きく、成熟とともに減少していくと言われています。CO<sub>2</sub>の吸収量を最大化するためには、伐採と植林を適宜行って人工林の若返りを図り、自然を循環させる必要があります。

日本は国土の7割を森林がおおっており、それらの森林のうち、およそ4割がスギやヒノキなどの人工林、残りのおよそ6割が天然林です。人工林のおよそ半分は樹齢50年を超え、伐採適期を迎えています。

また、伐採した樹木は、焼却しない限り引き続き貯留した炭素を固定し続けます。木造建築物や家具に使用するなど、生活の中で積極的に木材を活用していくことで、都市部における炭素貯留量が増加し、脱炭素社会実現への貢献につながります。

## 02 森の木はずっとCO<sub>2</sub>を吸収してくれるんじゃないの？

森の年齢（林齢）と、森が吸収してくれるCO<sub>2</sub>量の関係をあらわすと、成長期にはたくさん吸収してくれますが、少しずつ吸収量が落ちて高齢になるとほぼ吸収しなくなってしまいます。

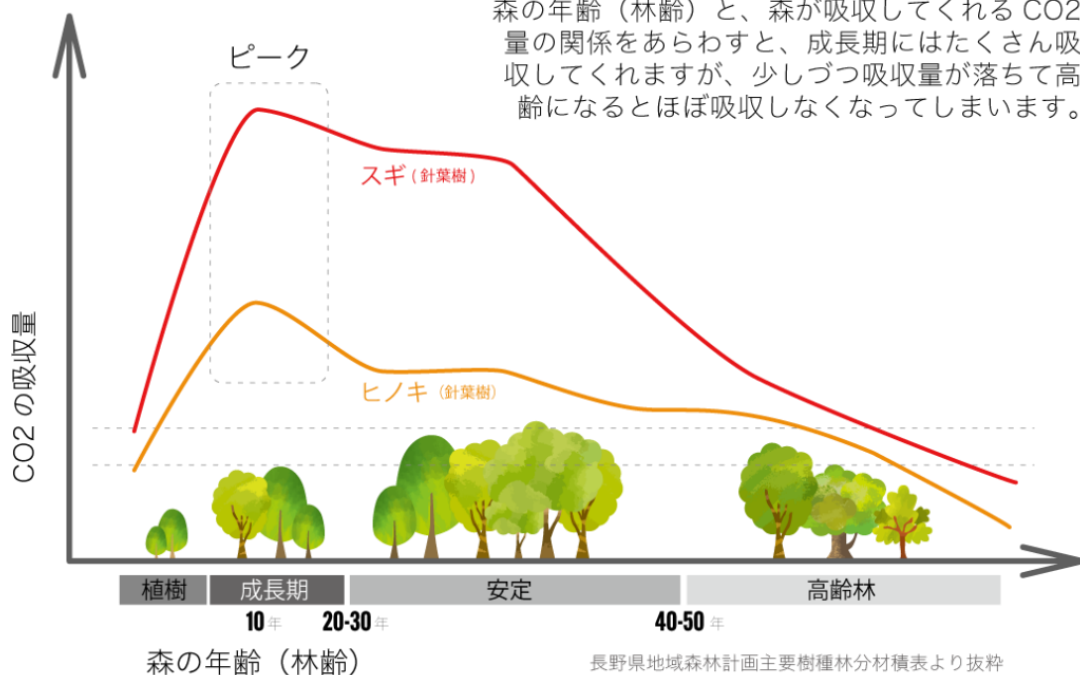


図 6-21 林齢とCO<sub>2</sub>吸収量の関係

出典：国産木製ノベルティ専門サイトウッドプラス by FRONTIER JAPAN



## 6-10-2. 土壌による温室効果ガス吸収

農地土壌には、農作物由来の有機物(非可食部分など)が多量に含まれており、この有機物には農地に生育した農作物などが光合成で吸収した  $\text{CO}_2$  由来の炭素が含まれています。土壌有機物が土中の微生物によって分解されるとそれらの炭素は  $\text{CO}_2$  として大気中に再放出されますが、土壌有機物の一部は微生物分解を受けづらい化学構造であるため炭素が土壌に蓄積されていきます。これが土壌炭素貯留という状態です。

土壌に貯留された炭素が、難分解性の土壌有機物として土壌中に長く貯蔵されれば、地球温暖化緩和につながるのではないかと期待され、不耕起栽培、バイオ炭の開発などの研究が続いています。

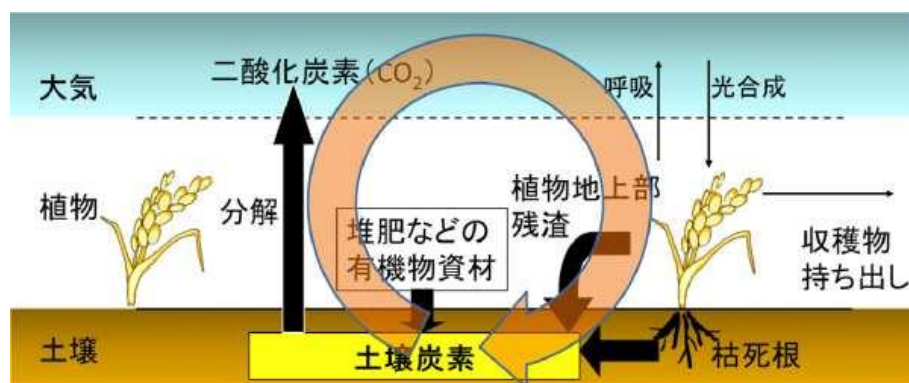


図 6-22 土壌の炭素循環

出典:独立行政法人 農業環境技術研究所

不耕起栽培は名前通り、耕運作業を行わない栽培方法です。耕耘しないことで土壌中に空気が取り入れられにくくなると、土壌中の好気性微生物(酸素を消費する微生物)による有機物の分解速度が穏やかになります。有機物の一部が分解されにくい有機態炭素となることで、土壌に貯留される炭素量が増え、大気中に戻る炭素量が抑制されます。

バイオ炭は間伐材などの木材(竹を含む)、果樹の剪定枝、もみ殻などの未利用生物資源を原料として作る炭のことで、木炭や竹炭もこれに該当します。炭は微生物に極めて分解されにくいので、炭に加工して農地に施用することで、含まれている炭素を長期間土壌に閉じ込めることができます。

バイオ炭には、土壌中に水分を保持し、空気や水の通りやすさを改善する効果があり、古くから土壌改良資材として利用されていますが、基本的に肥料としての効果はないため、別途肥料をまく必要があります。また、資材としての価格も高く、一般的にはアルカリ性の性質を示すため、施用量や農作物の種類によっては生育に悪影響を及ぼすこともあり、農業者が積極的に使う意義が少ない状況です。そこで、土壌中の養分を肥料成分として農作物に供給し、農作物の生育促進を助けるといった有用微生物の機能をバイオ炭に付与することで、肥料の感覚で利用できるバイオ炭(高機能バイオ炭)の開発が進められています。

また、風化したケイ酸塩鉱物(カルシウム(Ca)やマグネシウム(Mg)を含む鉱物)を利用して  $\text{CO}_2$  を炭酸塩鉱物として固定化し、農地に埋めて養分供給や土壌の改善と炭素の貯留を図る研究などもすすめられており、その第一段階となる鉱物の風化促進技術の開発に、福島町の企業も協力しています。

### 6-10-3. 海洋による温室効果ガス吸収

光合成による CO<sub>2</sub> の吸収・酸素の放出と聞くと陸上の植物を思い浮かべることが多いですが、海洋でも同じように、海洋に溶け込んだ CO<sub>2</sub> を植物が吸収しています。海洋生態系が吸収、蓄積した炭素は「ブルーカーボン」と言い、海中に生息し光合成を行う生態系は「ブルーカーボン生態系」と呼ばれます。

ブルーカーボンは、海草(うみくさ)藻場、海藻(うみも)藻場、湿地・干潟、マングローブ林の 4 種類に大きく分類されます。

表 6-2 ブルーカーボンの種類と特長

海草藻場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アマモ類に代表され、海底の砂や泥などの堆積物中に根を張って育つ</li> <li>・光合成で CO<sub>2</sub> を吸収するほか、海底の藻場に炭素を蓄積できる</li> </ul>
海藻藻場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アオサ類・コンブ類に代表され、海中の岩場に固着して育つ</li> <li>・固着状態、また、岩場から切り離されて海面を漂流しながらでも光合成し CO<sub>2</sub> を吸収</li> <li>・枯れた後も海底に堆積し、炭素を貯留</li> </ul>
湿地・干潟	<ul style="list-style-type: none"> <li>・勾配が緩やかな潮間帯に堆積した砂・泥に、葦(アシ)・塩生植物・微生物などが育ち、それを捕食する多様な生物による生態系が成立する</li> <li>・光合成により CO<sub>2</sub> 固定に寄与するほか、捕食動物の遺骸や貝殻等として炭素を貯留</li> </ul>
マングローブ林	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河口部を中心に生育</li> <li>・光合成によって CO<sub>2</sub> を吸収し、長期間、海底の枝・根などに炭素を貯留</li> </ul>

ブルーカーボン生態系は、光合成を行うだけでなく、枯死した後も海底に堆積することで炭素が蓄積されます。海底の泥内は無酸素状態であるため、海底に蓄積したブルーカーボンは、微生物による分解が抑制され、数百年～数千年の長期にわたって炭素の貯留が可能です。

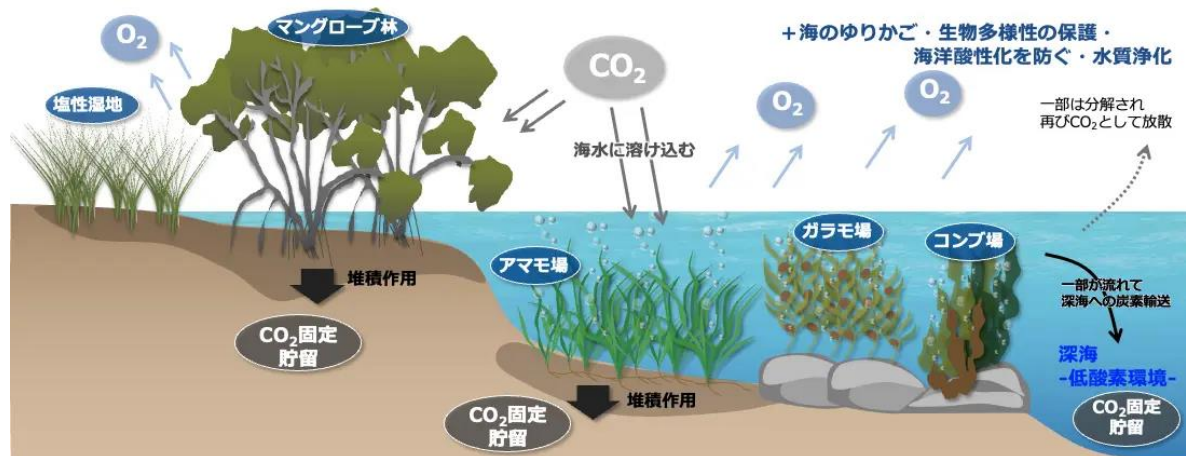


図 6-23 ブルーカーボンのメカニズム

出典:ENEOS 株式会社「産官学連携による大規模ブルーカーボン創出の検討開始について」

近年、海水温の上昇によって海藻の生育環境が悪化しています。藻場が減ってしまうと、吸収される CO<sub>2</sub> の量が減るだけでなく、海洋生態系にも影響します。水産資源の維持・増大にも重要な役割を有する藻場の回復のため、さまざまな取組が進められています。

## 第7章 福島町の再生可能エネルギー賦存量と導入ポテンシャル

### 7-1. REPOS による福島町の再生エネルギー導入ポテンシャル

#### 7-1-1. 再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS)

環境省地球環境局地球温暖化対策課が運営管理している「再生可能エネルギー情報提供システム」(以下、REPOS:Renewable Energy Potential System)は、わが国の再生可能エネルギーの導入促進を支援することを目的として 2020 年に開設したポータルサイトです。

REPOS は、2050 年カーボンニュートラルの実現を目指し、地域ごとの環境に配慮した再生可能エネルギーの導入促進を支援します。このため、ポテンシャル情報、環境情報、自治体の再生可能エネルギー関連施策情報などをわかりやすく発信・共有するとともに、地域関係者が主体となる事業化の推進や再生可能エネルギーを活用した脱炭素化の検討を支援する情報やツールを提供しています(図 7-1)。

REPOS の構成は、「再生可能エネルギーポテンシャルメニュー」「地域脱炭素化促進支援メニュー」「データと報告書」の 3 つのメニュー・コンテンツからなります。

さらに、REPOS では利用者の利便性を高めるため、以下の項目を掲載しています。

利用解説書	REPOS の概要や構成、使い方を説明。 [ <a href="https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/doc/usermanual.pdf">https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/doc/usermanual.pdf</a> ]
データの利用について	ポテンシャル情報の精度の限界やデータ取扱い上の注意事項等。 [ <a href="https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/35.html">https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/35.html</a> ]
用語の解説	ポテンシャル情報に関連する用語解説(表 7-1)。 [ <a href="https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/27.html">https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/27.html</a> ]

## 再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）①



- 再生可能エネルギーの導入促進を目的として、再エネ導入ポテンシャル調査の推計結果等を提供。
- 自治体別に6種類の再生可能エネルギー導入ポテンシャル情報を掲載。
- 国指定鳥獣保護区など各種レイヤ情報を重ね合わせ、計画や事業検討が可能。

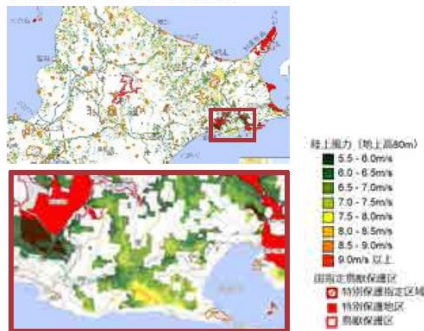
### ■ 掲載情報

- ・ 全国・地域別の再エネ導入ポテンシャル情報を掲載
- ・ 導入に当たって配慮すべき地域情報・環境情報も整備・可視化
- ・ 「気候変動×防災」の観点から、ハザードマップとも連携表示

### 促進区域の選定や地域脱炭素化に向け データ駆動で促進

### ■ ポテンシャルメニュー

- ・ 地図化したポテンシャル情報



- ・ 自治体別・再エネ種別のポテンシャル情報\*

例：太陽光



※再エネ導入ポテンシャル情報は、設置可能面積や風況等の条件を考慮して機械的に算出したものであり、再エネの導入可能見込量を示すものではありません。地域住民等の意向や制約の考慮等、実際の導入には更なる考慮が必要と考えられます。

4

## 再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）②



- 地方公共団体実行計画や再生可能エネルギー関連計画等を策定する際に参考となる情報や有用なツールを提供。
- ただし、実際の再エネ導入に当たっては、REPOSが提供する情報やツールを活用するだけでなく、地域の特性に応じた詳細設計を行う等、更なる留意が必要。

### ■ 自治体集計マップ

- ・ 再エネ計画策定等に役立つ自治体別情報を掲載。
- ・ 都道府県別と市町村別に分けて掲載。
- ・ 周辺自治体の導入実績、計画策定状況等の確認が可能。



### ■ 地域脱炭素化支援メニュー

- 地域脱炭素化推進事業に係る促進区域等を検討することが可能。
- ・ 促進区域候補地のポテンシャル等の把握が可能。（促進区域検討支援ツール）
  - ・ 電力使用量等から再エネの導入目標の検討が可能。（目標設定支援ツール）
  - ・ 再エネ計画に有用な情報を自治体別に確認することが可能。（自治体再エネ情報カルテ）

#### 促進区域検討支援ツール



#### 目標設定支援ツール



#### 自治体再エネ情報カルテ



5

図 7-1 REPOS の概要

出典：REPOS「再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS)に係る利用解説書」

<https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/doc/usermanual.pdf>

表 7-1 REPOS における用語の解説

共通	導入ポテンシャル	本サイトでは、設置可能面積、平均風速、河川流量等から理論的に算出することができるエネルギー資源量（賦存量）のうち、土地利用に関する制約要因による設置の可否を機械的に考慮したエネルギー資源量（推計値①）を指す。
	設備容量	発電設備における単位時間当たりの最大仕事量。単位はキロワット（kW）が用いられる。「定格出力」「設備出力」あるいは単に「出力」と表現されることもある。
	発電電力量	発電設備がある経過時間に供給した電力の総量。経過時間を1年とすると、年間発電電力量(kWh/年)＝設備容量(kW)×年間時間数(365日×24時間)×設備利用率(%)
	設備利用率	発電設備の総供給設備容量に対する発電電力量の比であり、設備がどのくらい有効に使われているかを表現する指標。 設備利用率(%)＝年間発電電力量(kWh/年)／{設備容量(kW)×年間時間数(365日×24時間)}×100(%)
	固定価格買取制度	再生可能エネルギーの電気を、電力会社が一定価格で一定期間買い取ることを国が約束する制度。FIT (Feed-in Tariff) と略される。
	国立公園	我が国の風景を代表するに足りる傑出した自然の風景地であって、環境大臣が指定し国が管理するもの。
	国定公園	国立公園に準ずる優れた自然の風景地であって、都道府県の申し出を受けて環境大臣が指定し都道府県が管理するもの。
	都道府県立自然公園	優れた自然の風景地であって、都道府県が指定し都道府県が管理するもの。
	原生自然環境保全地域	人の活動の影響を受けることなく原生の状態を維持しており、環境の保全や生物の多様性の確保のために指定された地域。
	自然環境保全地域	優れた自然環境を維持しており、環境の保全や生物の多様性の確保のために指定された地域。
	鳥獣保護区	鳥獣の保護の見地から「鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律」に基づき指定される地区。鳥獣保護区内においては、狩猟が認められないほか、特別保護地区内においては、一定の開発行為が規制される。
	世界自然遺産地域	「世界で唯一の価値を有する遺跡や自然地域などを人類全体のための遺産として損傷又は破壊等の脅威から保護し、保存し、国際的な協力及び援助の体制を確立すること」を目的とする条約に基づき登録された地域。2018年10月現在、「知床」「白神山地」「小笠原諸島」「屋久島」の4件。
	保安林	水源の涵養、土砂の崩壊その他の災害の防備、生活環境の保全・形成等、特定の公益目的を達成するため指定される森林。立木の伐採や土地の形質の変更等が規制される。
	PIRR	Project Internal Rate of Return の略語。IRR は内部収益率と呼ばれ、初期投資を将来の売電等収入で賄う際の将来金利に相当する指標。投資した設備が生み出す収入を IRR を用いて現在価値に置き換え、「現在価値に置き換えた将来収入総額＝投資額」により IRR を算定することができる。 投資額＝ $\sum (n \text{ 年後のフリーキャッシュフロー} / (1+R)^n)$ R：PIRR ※税引前 PIRR ではフリーキャッシュフローとして税引前のキャッシュフローを使用
洋上風力	着床式	支持構造物を直接海底に埋め込み、固定して建設する方法の洋上風力発電。一般的に水深50～60mより浅い海域に適用される。
	浮体式	船舶のような浮体構造物を建設し、海底に固定したアンカーに繋ぎ止める方法の洋上風力発電。
水力	発電効率	本調査では、水車効率×発電機効率。実際の水力発電では、水車・発電機による損失があり、100%エネルギーに活用することはできないため。発電効率は60～85%程度。
地熱	傾斜掘削	地熱資源に向けて斜めに掘削すること。地上の設備が開発不可地域に含まれていなければ、傾斜掘削により、開発不可地域の地熱資源を利用できる可能性がある。
	蒸気フラッシュ発電	地熱貯留層から取り出した地熱流体中の蒸気で直接タービンを回転させて発電する発電方式。主に200℃以上の高温地熱流体での発電に適している。

出展：REPOS 「用語の解説」

<https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/27.html>

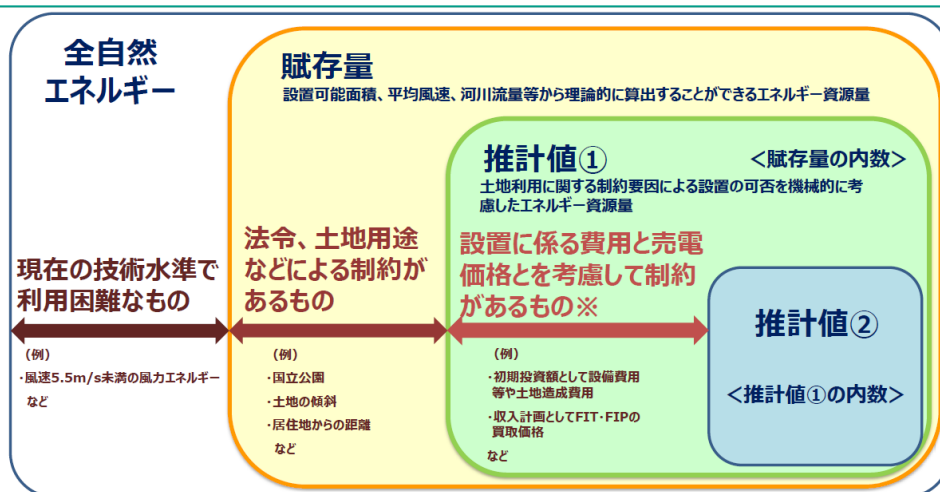
## 7-1-2. 再生可能エネルギーポテンシャルメニュー

環境省は、各種再生可能エネルギーに関するポテンシャル情報を提供しています。再生可能エネルギー導入ポテンシャルの定義については、図 7-2 に示されています。

トップページおよびヘッダーメニューから、各エネルギー種別の算出結果の概要ページや地図画面へ直接アクセスすることが可能です。

### 再エネ導入ポテンシャルの定義

- 導入ポテンシャルは全自然エネルギーのうち、様々な制約を考慮して全国で一律に推計したエネルギー資源量。
- 全ての導入ポテンシャルが発現するものではなく、実際の導入に当たっては、更なる制約の考慮や地域との共生の確保など留意が必要である。



13

図 7-2 再生可能エネルギーのポテンシャルの定義

出典:REPOS「再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS)に係る利用解説書」

<https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/doc/usermanual.pdf>

## 7-1-3. 地域脱炭素化促進支援メニュー

地球温暖化対策推進法は 2021 年 5 月に改正され、それを受けて地域の再生可能エネルギーを活用した脱炭素化を促進するための計画・認定制度が創設されました。この制度に基づき、自治体は地域の再生可能エネルギーを活用した脱炭素化促進事業(地域脱炭素化促進事業)に関する促進区域や環境配慮、地域貢献に関する方針などを定める努力義務を負うこととなりました。

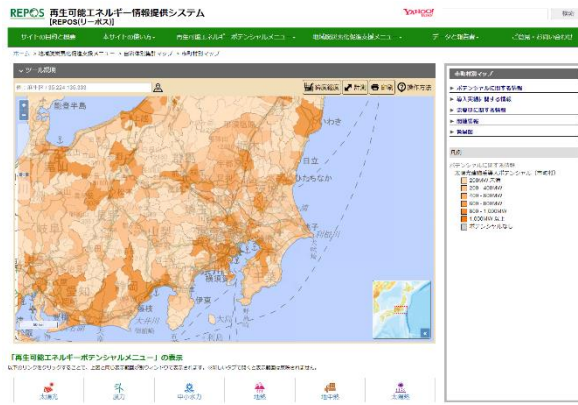
「地域脱炭素化促進支援メニュー」では、自治体による脱炭素化や再生可能エネルギー導入促進に役立つ計画策定や事業検討を支援するため、以下のようなコンテンツやツールを提供しています。

- 「自治体別集計マップ」
- 「促進区域検討支援ツール」
- 「再エネ目標検討支援ツール」
- 「自治体再エネ情報カルテ」

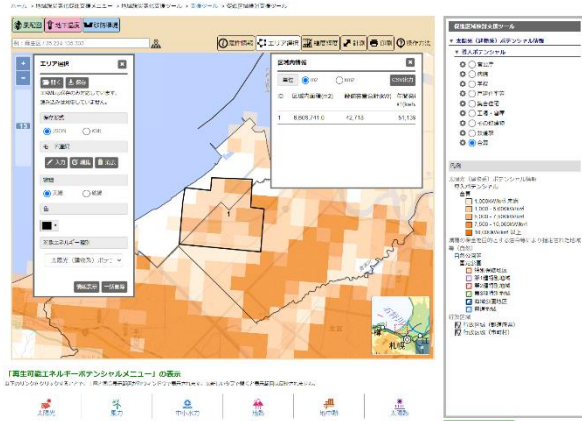
これらのツールは、地方公共団体の担当者が各種検討を行う際だけでなく、事業者が事前調査や事業計画の検討を行う際など、幅広いユーザーが様々な用途で利用することを想定しています。

トップページおよびヘッダーメニューから、各ツールに直接アクセスすることが可能です。

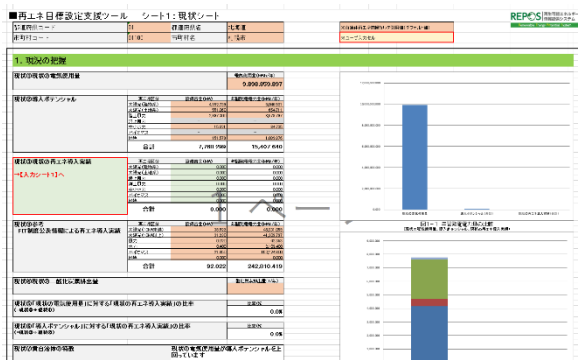
掲載コンテンツおよびツールの例は図 7-3 に示されています。



自治体別集計マップ



促進区域検討支援ツール



再エネ目標設定支援ツール



自治体再エネ情報カルテ

図 7-3 掲載コンテンツおよびツール

出展:REPOS

<https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/22.html>

### (1) 自治体別集計マップ

都道府県および市町村単位で「ポテンシャルに関する情報」や「導入実績に関する情報」を可視化した地図(WebGIS)画面です。

都道府県別マップ	都道府県単位の情報が表示されます。 [ <a href="https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis.html?energy=jisseki_pref">https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis.html?energy=jisseki_pref</a> ]
市町村別マップ	市町村単位の情報が表示されます。 [ <a href="https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis.html?energy=jisseki_city">https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis.html?energy=jisseki_city</a> ]

### (2) 促進区域検討支援ツール

地図(WebGIS)画面に搭載されている各種情報を参考にしながら任意の区域を設定することで、その区域に関するポテンシャル情報等を集計することができます。地方公共団体のご担当による促進区域(候補区域)の検討や、事業者の方による事業検討等に活用することを想定しています。

促進区域検討支援ツール	デフォルトで全国の範囲が表示されます。地図を操作して、任意の自治体を表示させてください。 [ <a href="https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis_promotion.html?tool=promotion">https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis_promotion.html?tool=promotion</a> ]
自治体選択画面	自治体を選択すると、選択自治体の区域が拡大表示されます。 [ <a href="https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis_promotion.html?tool=promotion&amp;pref=011&amp;promotion&amp;pref=011&amp;city=01332&amp;lon=140.249641994575&amp;lat=41.5255579589371&amp;zoom=10">https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis_promotion.html?tool=promotion&amp;pref=011&amp;promotion&amp;pref=011&amp;city=01332&amp;lon=140.249641994575&amp;lat=41.5255579589371&amp;zoom=10</a> ]

### (3) 再エネ目標設定支援ツール

エネルギー種ごとのポテンシャル情報や導入実績等を参考にしながら、再エネ目標を検討することができるエクセル形式のツールです。主に、地方公共団体の方が地球温暖化対策実行計画や再エネ関連計画等を策定する際に参考としていただくことを想定しています。

自治体選択画面	自治体を選択すると、選択自治体の情報がデフォルト値として入力されたエクセルがダウンロードされます。 [ <a href="https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis_carbon.html">https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis_carbon.html</a> ]
---------	--

### (4) 自治体再エネ情報カルテ

ポテンシャル情報や導入実績等を自治体単位で集約したカルテです。エクセル形式でダウンロードすることが可能です。

自治体選択画面	自治体を選択すると、選択自治体の情報が表示されたページにリンクします。 [ <a href="https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/karte_overview.html?tool=promotion&amp;pref=011&amp;city=01332">https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/karte_overview.html?tool=promotion&amp;pref=011&amp;city=01332</a> ]
---------	--



## 7-1-4. データと報告書

REPOS には、前述の2メニューに加え、ポテンシャル算出に使用した根拠情報やその他の環境情報、各種検討結果、有用なツールなどが搭載されています。これらの情報は「データと報告書」メニューとして整理されています。

ヘッダーメニューから、各コンテンツに直接アクセスできます。

### (1) 搭載データ

搭載データ 及び出典情報一覧	REPOS に搭載されている全てのデータの名称と出典情報を整理しています。一部のデータについては GIS データのダウンロードが可能です。また、全国一括または自治体単位で、ポテンシャル情報及び自治体再エネ情報カルテの情報をダウンロードすることが可能です。 [ <a href="https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/42.html">https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/42.html</a> ]
地図	REPOS に搭載されている全ての GIS データを確認することができる地図 (WebGIS) 画面です。 [ <a href="https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis_all.html?energy=all">https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis_all.html?energy=all</a> ]

### (2) 報告書

過年度報告書	ポテンシャル調査業務等の過年度報告書を確認することができます。 [ <a href="https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/29.html">https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/29.html</a> ]
--------	--

### (3) 中小水力分析データ・ツール

中小水力分析データ	FIP 制度下での中小水力発電収入分析データについて解説しています。 [ <a href="https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/40.html">https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/40.html</a> ]
地図	FIP 制度下での中小水力発電収入分析データ等を詳細検討の結果を確認できる地図 (WebGIS) 画面です。 [ <a href="https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis_fip.html">https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis_fip.html</a> ]
中小水力分析ツール	中小水力発電の事業化検討の支援を目的としたツールです。(使用にはダウンロードが必要です) [ <a href="https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/28.html">https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/28.html</a> ]

### (4) 時空間ポテンシャル

時空間ポテンシャル	30分ごとの太陽光発電ポテンシャルおよび1時間ごとの風力発電ポテンシャルの年間を通じた変動を地図上に可視化したデータ (動画) を掲載しています。 [ <a href="https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/41.html">https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/41.html</a> ]
-----------	--

### (5) 公共施設への太陽光設置状況

公共施設への 太陽光設置状況 (概要)	航空画像・衛星画像を基にした AI 分析による太陽光の導入状況の調査結果を掲載しています。調査結果の説明と、都道府県・市町村別の推計結果を掲載しています。 [ <a href="https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/43.html">https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/43.html</a> ]
公共施設 PV 設置加速化 支援ツール	公共施設への PV 設置可能性に関わる情報を確認することができるツール (WebGIS) です。 [ <a href="https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis_pv.html?energy=pv">https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis_pv.html?energy=pv</a> ]

## (6) 風況マップ

風況マップ (全国)	陸上風力については、環境省業務において作成したマップデータ (約 500m メッシュ) を公開しています。洋上風力については、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) が作成した、NeoWins のデータへのリンクを掲載しています。 [ <a href="https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/37.html">https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/37.html</a> ]
------------	---

### 7-1-5. 福島町の自治体再エネ情報カルテ (詳細版)

REPOS の「自治体再エネ情報カルテ」に基づく福島町の導入ポテンシャル (詳細版) を表 7-2 に示します。次節以降では、福島町での導入ポテンシャルを中心に、推計手順、各種算条件について解説します。

また、福島町の導入実績に関する情報および需要量に関する情報を表 7-3 に示します。太陽光発電にはわずかながら導入実績 (設備容量: 0.061MW、年間発電量: 72.886MWh/年) がありますが、他の再生エネルギーを活用した発電や熱利用はありません。

さらに、区域の電気使用量 (18,161.631MWh/年) および熱需要 (191,846.789GJ/年) は、「自治体排出量カルテ」 (環境省) に基づいて示されています。導入実績の割合は、電気使用量の 0.4% に相当します ( $0.0040 = 72.886 / 18,161.631$ )。

表 7-2 「自治体再エネ情報カルテ(詳細版)」 賦存量・導入ポテンシャル(福島町)

自治体再エネ情報カルテ(詳細版)				
都道府県	北海道	都道府県コード	01	
市町村	福島町	市町村コード	01332	
■ポテンシャルに関する情報※1、2				
大区分	中区分	賦存量	導入ポテンシャル	単位
太陽光	建物系	-	30.217	MW
		-	34,633.052	MWh/年
	土地系	-	32.986	MW
		-	37,750.229	MWh/年
	合計	-	63.203	MW
-	-	-	72,383.281	MWh/年
風力	陸上風力	1,171.700	493.100	MW
		3,106,086.067	1,295,619.615	MWh/年
中小水力	河川部	6.813	6.813	MW
		42,037.611	42,037.611	MWh/年
	農業用水路	0.000	0.000	MW
		0.000	0.000	MWh/年
	合計	6.813	6.813	MW
-	-	-	42,037.611	MWh/年
地熱	蒸気フラッシュ	0.000	0.000	MW
		-	0.000	MWh/年
	バイナリー	0.000	0.000	MW
		-	0.000	MWh/年
	低温バイナリー	0.000	0.000	MW
-		0.000	MWh/年	
合計	0.000	0.000	MW	
-	-	-	0.000	MWh/年
再生可能エネルギー(電気)合計		1,178.513	563.116	MW
		3,148,123.678	1,410,040.507	MWh/年
太陽熱	太陽熱	-	17,532.945	GJ/年
地中熱	地中熱(クローズドループ)	-	245,075.289	GJ/年
再生可能エネルギー(熱)合計		-	262,608.234	GJ/年
木質バイオマス ※3	発生量(森林由来分)	30.952	-	千m <sup>3</sup> /年
	発熱量(発生量ベース)※4	238,476.438	-	GJ/年

備考:

- ・「■ポテンシャルに関する情報」の区分は、下記の「○利用解説書」リンクよりご確認ください。「■ポテンシャルに関する情報」の再エネの区分と「■導入実績に関する情報の区分」は一致していません。「■導入実績に関する情報」の区分は、自治体排出量カルテ(環境省)に基づいたものとなっております。詳しくは「固定価格買取制度 情報公開用ウェブサイト」(経済産業省)よりご確認ください。
- ・「-」は推計対象外あるいは数値がないことを示しています。

※1 「■ポテンシャルに関する情報」のうち、太陽光、風力、中小水力、地熱については、上段が設備容量、下段が年間発電電力量を示しています。

※2 ポテンシャル(賦存量、導入ポテンシャル)の推計手法の詳細については、利用解説書やREPOSウェブサイトの報告書をご確認ください。

※3 木質バイオマスの推計方法・留意事項については、下記の「○木質バイオマスの推計について」リンクよりご確認ください。

※4 発熱量(発生量ベース)は木材そのものが持つ熱量であり、使用時を想定した熱量である太陽熱や地中熱のポテンシャルとは直接比較できません。

リンク一覧: [○利用解説書](#)   [○木質バイオマスの推計について](#)   [○出典等情報](#)

Ver.2(2023年4月1日)

出典:REPOS「自治体再エネ情報カルテ(詳細版)」

https://www.renewable-energy-

potential.env.go.jp/RenewableEnergy/karte\_overview.html?tool=promotion&pref=011&city=01332

表 7-3 「自治体再エネ情報カルテ(詳細版)」導入実績・需要量(福島町)

■導入実績に関する情報※5、6			
大区分	中区分	導入実績量	単位
太陽光	10kW未満	0.061	MW
		72.886	MWh/年
	10kW以上	0.000	MW
		0.000	MWh/年
	合計	0.061	MW
		72.886	MWh/年
風力		0.000	MW
		0.000	MWh/年
水力		0.000	MW
		0.000	MWh/年
バイオマス		0.000	MW
		0.000	MWh/年
地熱		0.000	MW
		0.000	MWh/年
再生可能エネルギー(電気)合計		0.061	MW
		72.886	MWh/年
太陽熱※7	太陽熱温水器	-	台
		-	m <sup>2</sup>
	ソーラーシステム	-	台
		-	m <sup>2</sup>
地中熱※8	クローズドループ	-	件
		0.000	kW
	オープンループ	-	件
		0.000	kW
供用	-	件	
	0.000	kW	
■需要量に関する情報			
大区分	需要量等		単位
区域の電気使用量※9	18,161.631		MWh/年
熱需要量※10	191,846.789		GJ/年
■関連情報			
大区分	関連情報		
CO <sub>2</sub> 排出量※11	33.520		千t-CO <sub>2</sub>
ゼロカーボンシティの表明※12	あり		
地方公共団体実行計画(区域施策編)※13	なし		
計画名称	なし		
サイトURL	なし		
策定年/目標年	なし	なし	なし
再生可能エネルギー導入量目標	なし	(内容: なし)	なし
	なし		
備考:			
※5 「■導入実績に関する情報」のうち、太陽光、風力、水力、バイオマス、地熱については、上段が設備容量、下段が年間発電電力量を示しています。			
6 太陽光、風力、水力、バイオマス、地熱の導入実績量は「自治体排出量カルテ」(環境省)に基づきます。			
7 太陽熱の導入実績量は「2020ソーラーシステムデータブック」(一般社団法人ソーラーシステム振興協会)に基づきます。太陽熱の導入実績量は都道府県別の設置実績のみ示しており、市町村別のデータはありません。			
8 地中熱の導入実績量は「令和2年度地中熱利用状況調査業務報告書」(環境省水・大気環境局土壌環境課地下水・地盤環境室)に基づきます。			
9 区域の電気使用量は「自治体排出量カルテ」(環境省)に基づきます。			
10 熱需要量の推計手法の詳細については、利用解説書やREPOSウェブサイトの報告書をご確認ください。			
11 CO <sub>2</sub> 排出量については「自治体排出量カルテ」(環境省)に基づきます。			
12 ゼロカーボンシティの表明については「ゼロカーボンシティ取組一覧(表明自治体)」(環境省)に基づきます。			
13 地方公共団体実行計画については「地方公共団体における地球温暖化対策の推進に関する法律施行状況調査の結果」(環境省)に基づきます。			
・ 各出典の詳細及び統計年度については、下記の「○出典等情報」リンクよりご確認ください。			
リンク一覧:	<a href="#">○利用解説書</a>	<a href="#">○木質バイオマスの推計について</a>	<a href="#">○出典等情報</a>

Ver.2(2023年4月1日)

出典:REPOS「自治体再エネ情報カルテ(詳細版)」

[https://www.renewable-energy-](https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/karte_overview.html?tool=promotion&pref=011&city=01332)

[potential.env.go.jp/RenewableEnergy/karte\\_overview.html?tool=promotion&pref=011&city=01332](https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/karte_overview.html?tool=promotion&pref=011&city=01332)

## 7-2. 太陽光発電

### 7-2-1. 導入ポテンシャル

REPOS では、前節で紹介したように、導入ポテンシャルを「全自然エネルギー」に対して、「賦存量」と「推計値」の2つに分類し、定義しています。

太陽光発電の導入ポテンシャル推計においては、「建物系」と「土地系」の2つに分類し、カテゴリ毎に図 7-4 に示す方法を用いています。GIS 情報から取得したポリゴン面積に設置可能面積算定係数を乗じて設置可能面積を算出し、さらに各用途に適合した設置密度を乗じて設置容量を求めます。一方、年間発電量の推計には、先に求めた設備容量に地域別発電量係数を乗じます。

太陽光発電の導入ポテンシャル推計において使用する用語の説明と各係数の値を表 7-4 に示します。

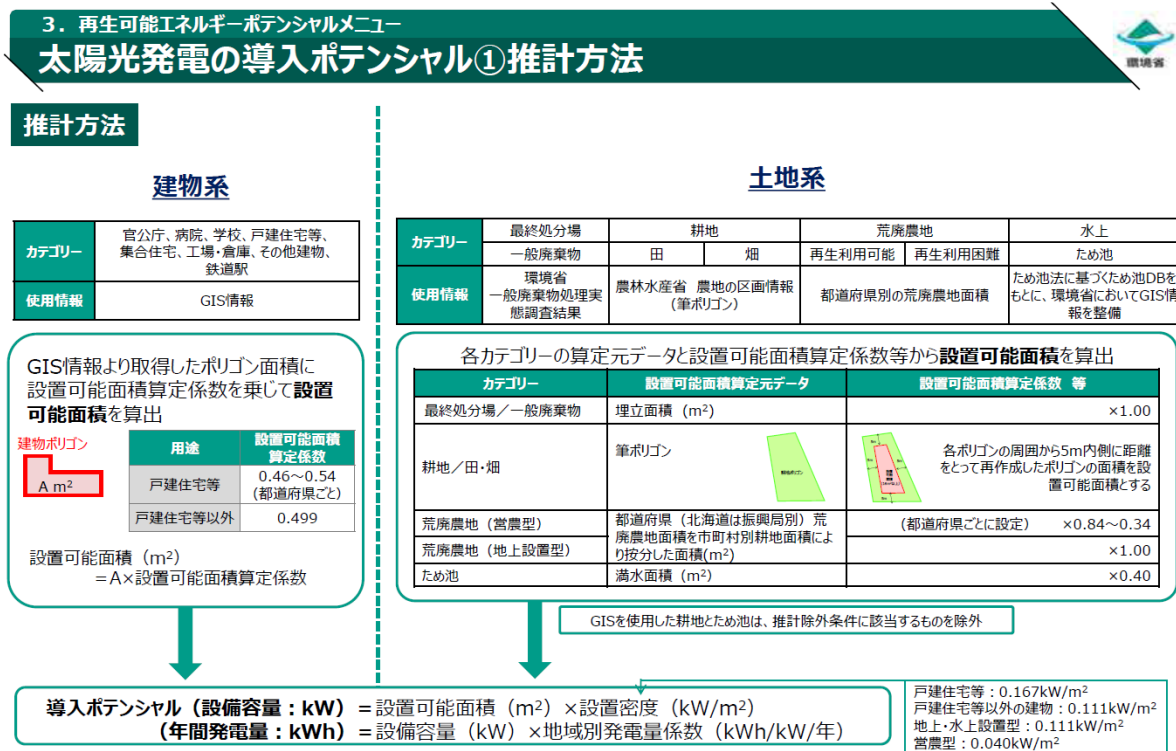


図 7-4 太陽光発電の導入ポテンシャル推計方法

出典:REPOS 「再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS)に係る利用解説書」

<https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/doc/usermanual.pdf>

表 7-4 用語の説明と各係数の値

用語	単位	説明
設置可能面積算定係数	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	設置可能面積の算定に使用。建物系 (戸建住宅等): 0.54、建物系: (戸建住宅等以外): 0.499、土地系 (荒廃農地・営農型): 0.842 を用いる。
設置可能面積	m <sup>2</sup>	太陽光パネルの設置対象となる場所の面積。建物面積や土地面積等から算定した面積に設置可能面積算定係数を乗じることにより算定。
設置密度	kW/m <sup>2</sup>	設置可能面積 1 m <sup>2</sup> あたりの太陽光パネルの設置容量。パネル 1kW 設置に必要な設置可能面積の逆数。

用語	単位	説明
日射量（設置角度）	kWh/(㎡・日)	真南における太陽光パネル設置角度での日射量。 ※例：日射量(10°)
地域別発電量係数（設置角度）	kWh/(kW・年)	各市町村において、真南で設置した設置角度におけるシステム容量 1kW あたりの年間予想発電量。地域別発電量係数：建物系（戸建住宅等）；1,153、建物系（戸建住宅等以外）・土地系；1,145 を用いる。
総合設計係数	-	直流補正係数（90%）、温度補正係数（7%）等を考慮した値。
標準日射強度	kW/㎡	エアマス 1.5 のときの日射強度。

出典：REPOS「令和 3 年度再エネ導入ポテンシャルに係る情報活用及び提供方策検討等調査委託業務報告書」  
<https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/report/r03.html>

## 7-2-2. 推計結果

福島町における太陽光発電の導入ポテンシャルを REPOS の促進区域検討支援ツールで表示し、図 7-5(建物系合計)および図 7-6(土地系合計)に示します。また具体的な数値を表 7-5 に、その内訳を表 7-6 に示します。なお、REPOS の「自治体再エネ情報カルテ(詳細版)」では賦存量が示されていません。敢えて算定すると町内全体にパネルを敷き詰めることになるため、推計対象外となっています。

これらの結果、建物系では町内中央部や幹線道路沿いの建物密集地において導入ポテンシャルが高くなっています。戸建住宅や官公庁、学校でのポテンシャルが高く、特にその他の建物のポテンシャルが高くなっています。

一方、土地系では、保安林(国有林・民有林)の比率が高く、設置可能な領域が限られています。幹線道路沿いの耕地(田・畑)のポテンシャルが高くなっています。



図 7-5 太陽光建物系導入ポテンシャルの合計(福島町)

出典:REPOS「促進区域検討支援ツール」

[https://www.renewable-energy-](https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis_promotion.html?tool=promotion)

[potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis\\_promotion.html?tool=promotion](https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis_promotion.html?tool=promotion)

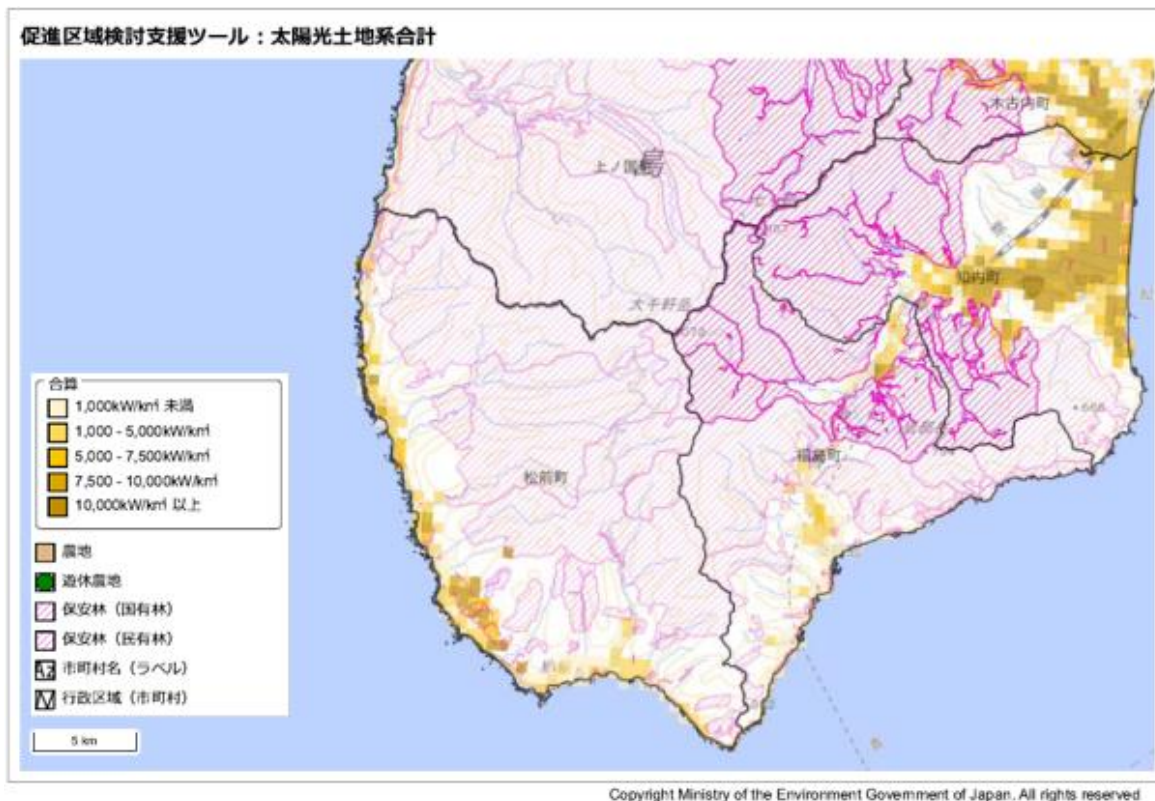


図 7-6 太陽光土地系導入ポテンシャルの合計(福島町)

出典:REPOS「促進区域検討支援ツール」  
[https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis\\_promotion.html?tool=promotion](https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis_promotion.html?tool=promotion)

表 7-5 太陽光発電の推計結果(福島町)

大区分	中区分	賦存量	導入ポテンシャル	単位
太陽光	建物系	-	30.217	MW
		-	34,633.052	MWh/年
	土地系	-	32.986	MW
		-	37,750.229	MWh/年
	合計	-	63.203	MW
		-	72,383.281	MWh/年

出典:REPOS「自治体再エネ情報カルテ(詳細版)」  
[https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/karte\\_overview.html?tool=promotion&pref=011&city=01332](https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/karte_overview.html?tool=promotion&pref=011&city=01332)



表 7-6 太陽光発電の導入ポテンシャル(太陽光詳細版)(福島町)

自治体再エネ情報カルテ(太陽光詳細版)					
都道府県	北海道		都道府県コード	01	
市町村	福島町		市町村コード	01332	
■ポテンシャルに関する情報(太陽光)					
中区分	小区分1	小区分2	導入ポテンシャル	単位	
建物系	官公庁		0.425	MW	
			486.240	MWh/年	
	病院		0.016	MW	
			17.777	MWh/年	
	学校		0.712	MW	
			814.877	MWh/年	
	戸建住宅等		14.518	MW	
			16,667.379	MWh/年	
	集合住宅		0.000	MW	
			0.000	MWh/年	
	工場・倉庫		0.079	MW	
		90.206	MWh/年		
その他建物		14.467	MW		
		16,556.573	MWh/年		
鉄道駅		0.000	MW		
		0.000	MWh/年		
合計			30.217	MW	
			34,633.052	MWh/年	
土地系	最終処分場	一般廃棄物	1.500	MW	
			1,716.623	MWh/年	
	耕地	田		10.364	MW
				11,861.054	MWh/年
		畑		19.756	MW
				22,608.733	MWh/年
	荒廃農地	再生利用可能(営農型)※1		0.244	MW
				279.286	MWh/年
		再生利用困難		1.122	MW
			1,284.534	MWh/年	
	ため池		0.000	MW	
		0.000	MWh/年		
合計			32.986	MW	
			37,750.229	MWh/年	
※参考	再生利用可能(地上設置型)※2		0.805	MW	
			921.513	MWh/年	
	再生利用可能(農用地区域は営農型、農用地区域以外は地上設置型)※3		0.513	MW	
		586.776	MWh/年		
備考:					
・「—」は推計対象外あるいは数値がないことを示しています。					
・「■ポテンシャルに関する情報(太陽光)」について、上段が設備容量、下段が年間発電電力量を示しています。					
※1 再生利用可能(営農型)は、すべての荒廃農地に営農型太陽光を設置した場合の推計値を示しています。					
※2 再生利用可能(地上設置型)は、すべての荒廃農地に地上設置型太陽光を設置した場合の推計値を示しています。					
※3 再生利用可能(農用地区域:営農型、農用地区域外:地上設置型)は、農用地区域内は営農型太陽光、農用地区域外は地上設置型太陽光を設置した場合の推計値を参考として掲載しています。					

Ver.2(2023年4月1日)

出典:REPOS「自治体再エネ情報カルテ(太陽光詳細版)」

[https://www.renewable-energy-](https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/karte_overview.html?tool=promotion&pref=011&city=01332)

[potential.env.go.jp/RenewableEnergy/karte\\_overview.html?tool=promotion&pref=011&city=01](https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/karte_overview.html?tool=promotion&pref=011&city=01332)

332

## 7-3. 風力発電

### 7-3-1. 導入ポテンシャル

陸上風力発電の導入ポテンシャルを推計するには、まず該当する地域を 500m メッシュ単位で区切り、高度 90m における風速が 5.5m/s 未満のメッシュを除外します。次に、100m メッシュ単位で、標高などの自然条件、国立公園等の法的制度、居住地からの距離など土地利用状況に基づき推計除外条件を設定し、これと重なるメッシュを除外して設置可能面積を算出します。

また、陸上風力発電の単位面積当たりの設備容量を考慮し、導入ポテンシャル(設備容量)を推定します。

さらに、理論設備利用率、利用可能率、出力補正係数、年間時間を考慮して、導入ポテンシャル(年間発電量)を推定します。

推計手順の概要を図 7-7 に、また用語の説明と各係数の値を表 7-7 に示します。

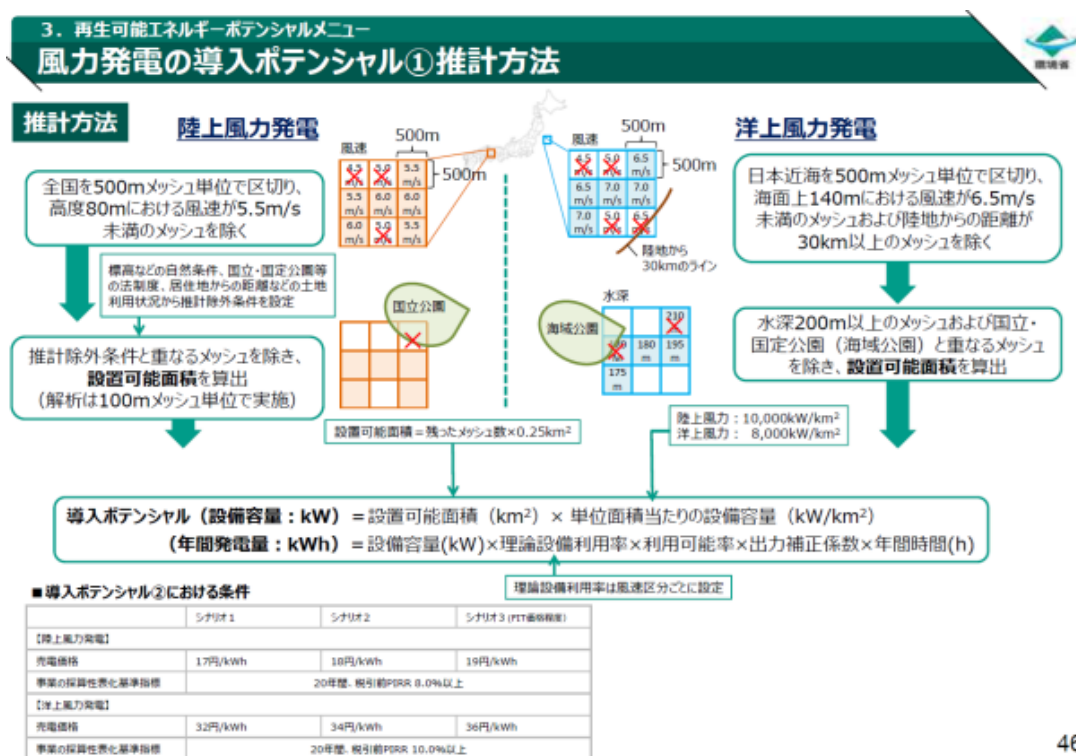


図 7-7 陸上風力発電の導入ポテンシャルの推計方法

出典: REPOS「再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS)に係る利用解説書」

<https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/doc/usermanual.pdf>

表 7-7 用語の説明と各係数の値

用語	単位	説明
単位面積当たりの設備容量	kW/k m <sup>2</sup>	風力発電機の 1k m <sup>2</sup> 当たり設置容量：10,000kW/k m <sup>2</sup>
理論設備利用率	%	年間発電量を定格出力と年間時間（24h/日×365日=8,760h）で除した値であり平均風速により異なる。平均風速 5.5m/s の場合 21%。
利用可能率	-	年間時間(8,760 時間)に対する年間時間から故障修理・定期点検で風車が停止した時間を差し引いた時間（風速に関係なく風車が稼動可能な時間）の割合。本推計では 0.95 を用いる。
出力補正係数	-	風向変動、突風(ガスト)や水平成分の変化を考慮し、出力曲線の低下分を見込んだ係数。本推計では 0.9 を用いる。
定格出力	kW	発電機の定格値。本推計では 4,000kW を用いる。
ハブ高さ	m	ローターの地上高さ。本推計では 90m を用いる。
パワーカーブ	-	ハブ高さにおける風速ごとの発電出力曲線

出典:NEDO「風力発電導入ガイドブック 2008」

[https://www.nedo.go.jp/library/pamphlets/ZZ\\_pamphlets\\_08\\_3dounyu\\_fuuryoku2008.html](https://www.nedo.go.jp/library/pamphlets/ZZ_pamphlets_08_3dounyu_fuuryoku2008.html)

### 7-3-2. 推計結果

福島町における風力発電の導入ポテンシャルを REPOS の「再生可能エネルギーポテンシャルメニュー」で表示し、図 7-8 に示します。また、具体的な賦存量および導入ポテンシャルの数値を表 7-8 に示します。

福島町の風力発電の導入ポテンシャルは、年平均風速が 5.5m/s 以上のエリアが町内北部および南西部の山間地域に存在し、賦存量および導入ポテンシャルはかなり見込まれる結果となっています。これらのエリアの多くは保安林に指定されており、開発が困難ですが、特に白神岬の北部(美山周辺)の丘陵地の風況が平均風速 7~8m/s となっており、有望と考えられます。電力幹線までの距離など、事業性判断が必要です。

一方、洋上風力発電の導入ポテンシャルは、白神岬の沖合で平均風速 9m/s 以上になっていますが、松前町と隣接していることから、福島町単独での賦存量および導入ポテンシャルの推計が困難であり、「自治体再エネ情報カルテ(詳細版)」では、陸上風力発電のみが掲載されています。

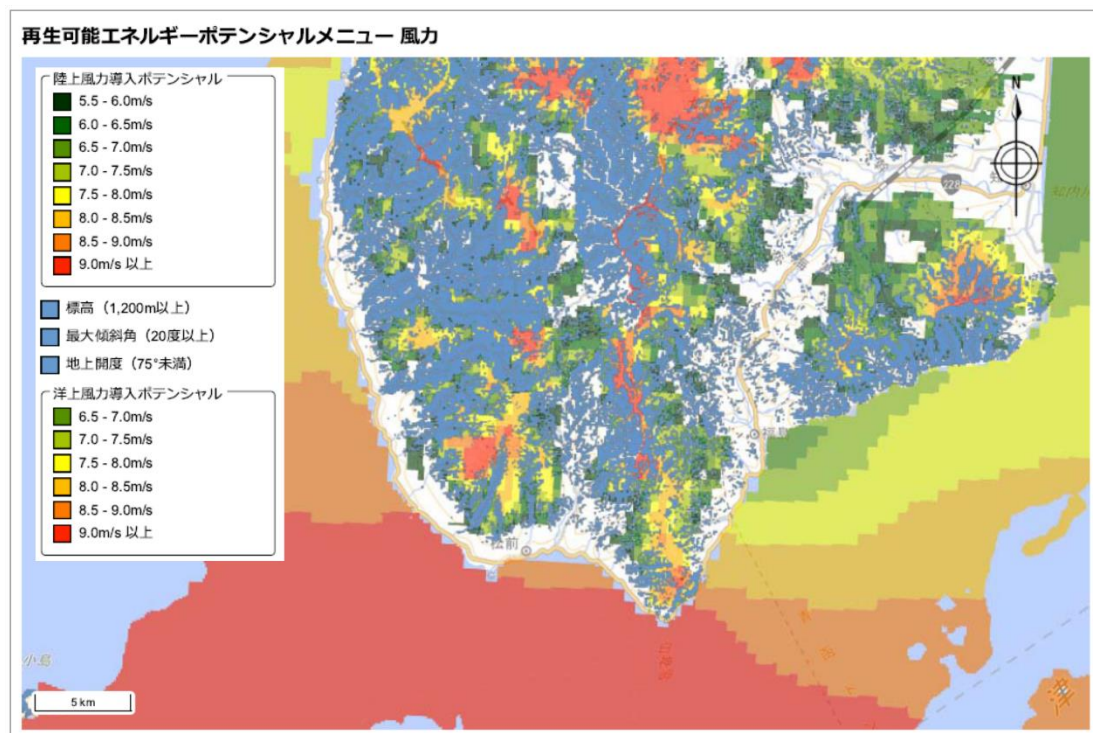


図 7-8 風力発電の導入ポテンシャル(福島町)

出典:REPOS「再生可能エネルギーポテンシャルメニュー 風力」

<https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis.html?energy=wind>

表 7-8 風力発電の賦存量と導入ポテンシャル(福島町)

大区分	中区分	賦存量	導入ポテンシャル	単位
風力	陸上風力	1,171.700	493.100	MW
		3,106,086.067	1,295,619.615	MWh/年

出典:REPOS「自治体再エネ情報カルテ(詳細版)」

[https://www.renewable-energy-](https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/karte_overview.html?tool=promotion&pref=011&city=01332)

[potential.env.go.jp/RenewableEnergy/karte\\_overview.html?tool=promotion&pref=011&city=01332](https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/karte_overview.html?tool=promotion&pref=011&city=01332)

## 7-4. 中小水力発電

### 7-4-1. 導入ポテンシャル

中小水力発電は、河川、農業用水、工業用水、上下水道などにおいて、流れる水の勢いで水車を回し、その回転力で発電機を回して電力を生成します。

中小水力発電の導入ポテンシャルは、河川の合流点に仮想発電所を設置すると仮定し、全国の約300の河川流量観測地点の実測値から流況を分析して年間使用可能水量を推計し、仮想発電所ごとに年間発電量(kWh/年)を推定しています。さらに、建設単価、設備規模、既設の発電所、国立・国定公園などの推計除外条件を考慮し、導入ポテンシャル(設備容量・年間発電量)を推計しています。

推定手順を図 7-9 に、また用語の説明と各係数の値を表 7-9 に示します。

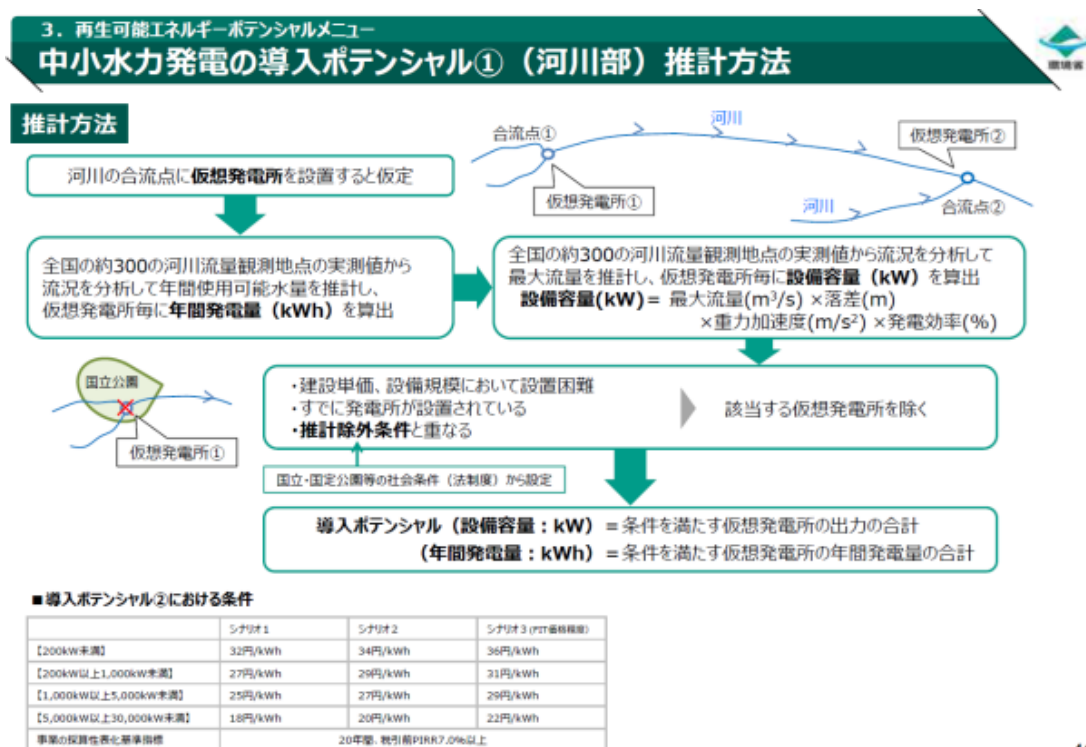


図 7-9 中小水力発電の導入ポテンシャルの推計方法

出典:REPOS「再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS)に係る利用解説書」

<https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/doc/usermanual.pdf>

表 7-9 用語の説明と各係数の値

用語	単位	説明
仮想発電所	-	分散している発電設備を束ねて、あたかもひとつの発電所のように扱うこと。
最大流量	m <sup>3</sup> /s	常時使用水量を用いる。
有効落差	m	取水位（取水地点の水面標高）と放水位（発電所から放水される水面標高）の標高差（高低差）を総落差、また、導水路の勾配などによる損失（ロス）等を損失落差といい、有効落差は総落差－損失落差で表す。
発電効率	-	水の流れという運動エネルギーがそのまま発電機に伝わりことから、電気エネルギーが発生するまでにエネルギーロスが少なく、太陽光発電、火力発電よりも高い。本推計では 0.72 を用いる。
設備利用率	-	設備利用率=発電電力量÷(定格出力 ×年間時間)。本推計では 0.65 を用いる。
年間時間	h	年間時間=24 時間/日×年間日数/年。8760h。

出典：経済産業省 自然エネルギー庁「中小水力発電計画導入の手引き」  
[https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku\\_gas/](https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/)

## 7-4-2. 推計結果

福島町における中小水力発電の導入ポテンシャルを REPOS の「促進区域検討支援ツール」で表示し、図 7-10 に示します。また具体的な賦存量および導入ポテンシャルの数値を表 7-10 に示します。

福島町の中小水力発電の導入ポテンシャルは、知内川の上流部および知内川の支流である住川、大川など河川部に限定され、これらの地域のみ有望です。しかし、導入の実績はなく、導入ポテンシャルが小さいため、利用に際しては事業性判断が必要と考えられます。

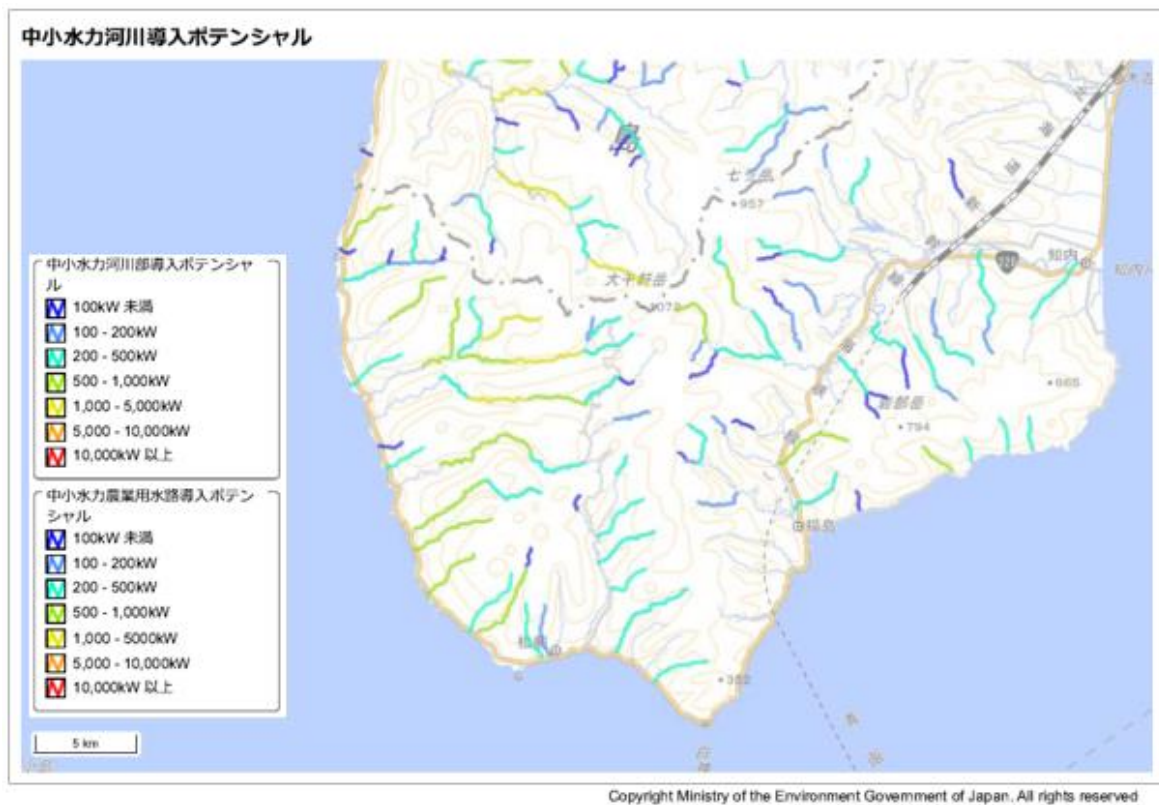


図 7-10 中小水力発電の導入ポテンシャル(福島町)

出典:REPOS 「促進区域検討支援ツール」

[https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis\\_promotion.html?tool=promotion](https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis_promotion.html?tool=promotion)

表 7-10 中小水力発電の賦存量と導入ポテンシャル(福島町)

大区分	中区分	賦存量	導入ポテンシャル	単位
中小水力	河川部	6.813	6.813	MW
		42,037.611	42,037.611	MWh/年
	農業用水路	0.000	0.000	MW
		0.000	0.000	MWh/年
合計		6.813	6.813	MW
		42,037.611	42,037.611	MWh/年

出典:REPOS 「自治体再エネ情報カルテ(詳細版)」

[https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/karte\\_overview.html?tool=promotion&pref=011&city=01332](https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/karte_overview.html?tool=promotion&pref=011&city=01332)



## 7-5. 地熱発電

### 7-5-1. 導入ポテンシャル

地中の熱エネルギーを利用して発電を行うことを「地熱発電」といいます。「(広義の)地熱発電」には、マグマ発電や高温岩体発電も含まれますが、ここで扱う「(狭義の)地熱発電」では、地熱貯留層(地下水が熱水や蒸気となって溜まっている層)から取り出した熱水・蒸気を使用して、蒸気フラッシュ発電技術またはバイナリー発電技術によって発電することを指します。

導入ポテンシャルは、全国を 500m メッシュ単位で区切り、地熱資源量密度分布図より、技術的に利用可能な密度を持つメッシュを抽出します。さらに、推計除外条件と重なるメッシュを除外し、導入ポテンシャルの設備容量と年間発電量を求めます。

推計の手順を図 7-11 に、また用語の解説と各係数の値を表 7-11 に示します。

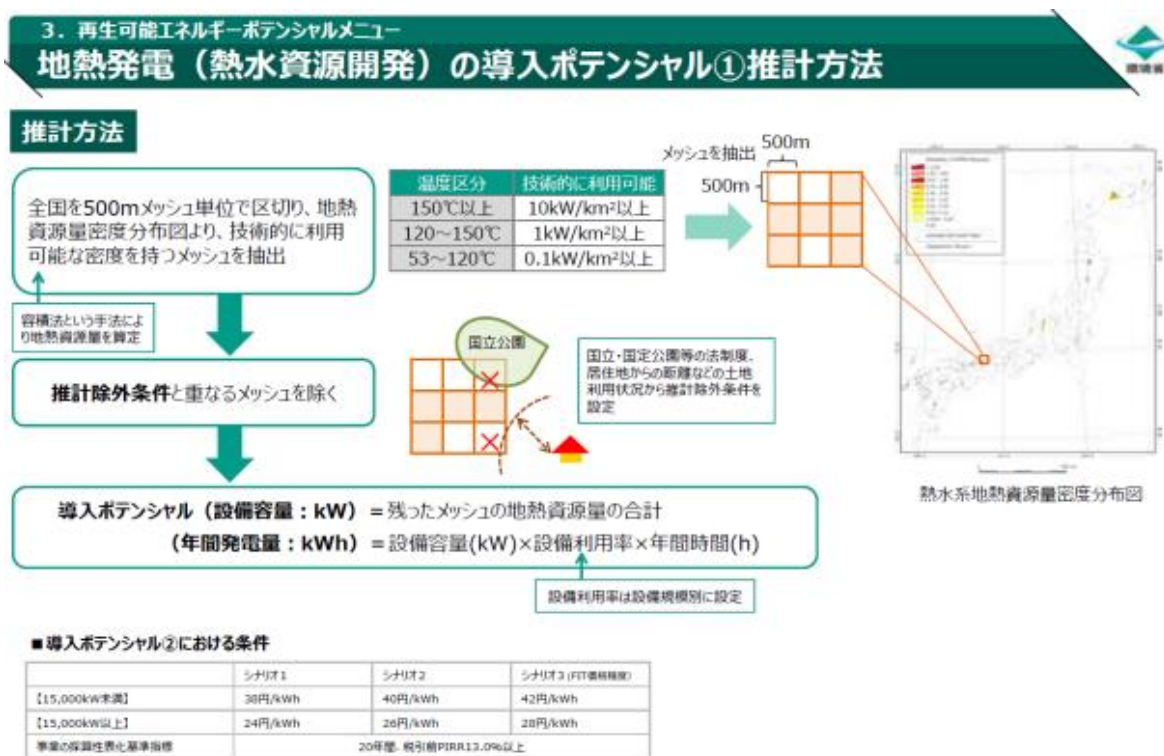


図 7-11 地熱発電の導入ポテンシャルの推計方法

出典: REPOS「再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS)に係る利用解説書」

<https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/doc/usermanual.pdf>

表 7-11 使用する用語の説明と各係数の値

用語	単位	説明
地熱資源量密度分布図	-	地熱資源量を単位 $\text{k m}^2$ 当たりの設備容量により表現するもので、(独)産業技術総合研究所の村岡らにより作成されている。
蒸気フラッシュ発電	-	主に $200^{\circ}\text{C}$ 以上（地上での温度）の高温地熱流体での発電に適しており、地熱流体中の蒸気で直接タービンを回し発電する方式。
バイナリー発電	-	熱源の温度区分が $120\sim 150^{\circ}\text{C}$ の場合、加熱源により沸点の低い媒体を加熱・蒸発させてその蒸気でタービンを回す方式。
低温バイナリー発電	-	熱源の温度区分が $53\sim 120^{\circ}\text{C}$ の場合、沸点の低い代替フロン（二次媒体）を用い、地熱流体で温められた二次媒体の蒸気でタービンを回す方式。 $53^{\circ}\text{C}$ は理論値であり実際の運用では $80^{\circ}\text{C}$ 以上は必要。
設備利用率	%	設備利用率(%) = 年間発電量 $\div$ {発電端出力(認定出力) $\times$ 365(日) $\times$ 24(時間)} $\times$ 100、経年と共に低下する。本推計では 50% を用いる。

出典: REPOS 「令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書」

<https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/29.html>

### 7-5-2. 推計結果

福島町における地熱発電の導入ポテンシャルを REPOS の「促進区域検討支援ツール」で表示し、図 7-12 に、また具体的な賦存量および導入ポテンシャルを表 7-12 に示します。

福島町には温泉があるものの、地熱発電の賦存量および導入ポテンシャルはありません。

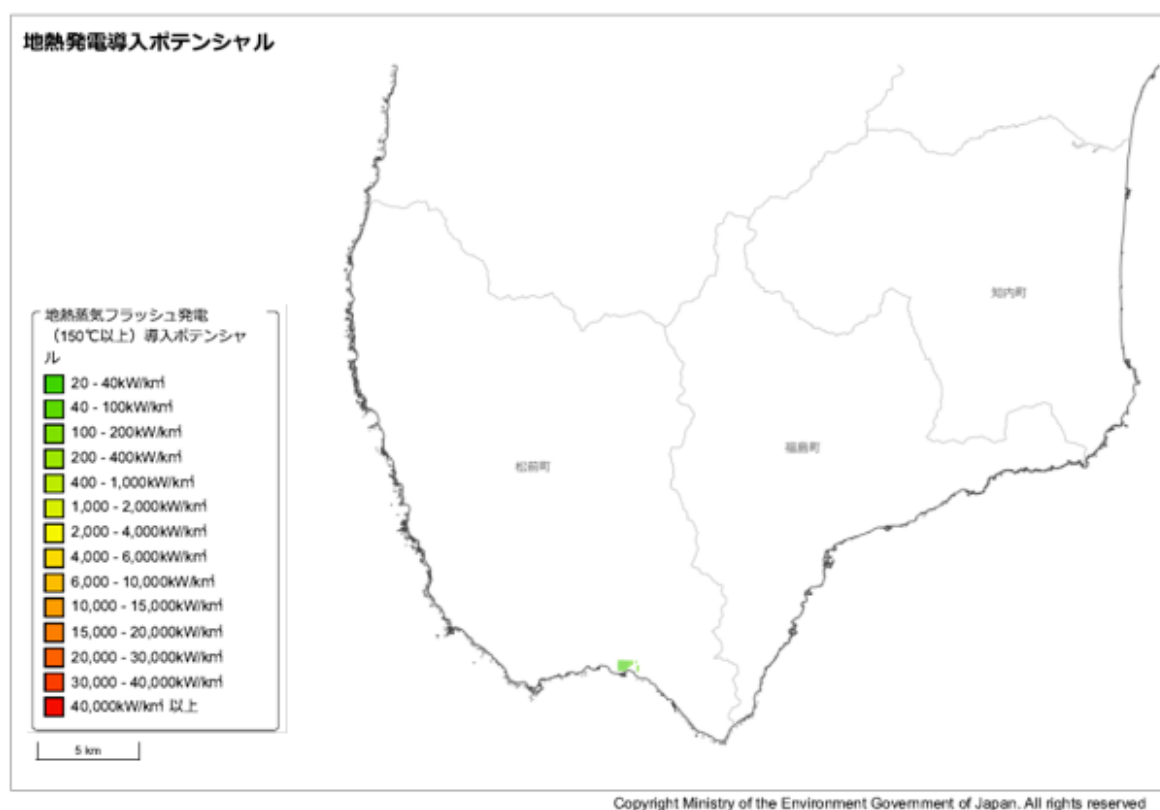


図 7-12 地熱発電の導入ポテンシャル(福島町)

出典: REPOS 「促進区域検討支援ツール」

[https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis\\_promotion.html?tool=promotion](https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis_promotion.html?tool=promotion)

表 7-12 地熱発電の賦存量と導入ポテンシャル(福島町)

大区分	中区分	賦存量	導入ポテンシャル	単位
地熱	蒸気フラッシュ	0.000	0.000	MW
		-	0.000	MWh/年
	バイナリー	0.000	0.000	MW
		-	0.000	MWh/年
	低温バイナリー	0.000	0.000	MW
		-	0.000	MWh/年
	合計	0.000	0.000	MW
		-	0.000	MWh/年

出典:REPOS「促進区域検討支援ツール」

[https://www.renewable-energy-](https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/karte_overview.html?tool=promotion&pref=011&city=01)

[potential.env.go.jp/RenewableEnergy/karte\\_overview.html?tool=promotion&pref=011&city=01](https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/karte_overview.html?tool=promotion&pref=011&city=01)

332

## 7-6. 太陽熱・地中熱

### 7-6-1. 導入ポテンシャル

太陽光の熱エネルギーをそのまま利用する太陽熱利用は、太陽光発電に比べて電気に変換する際のロスがない分、エネルギー利用効率が高い方式です。主に太陽熱温水器や太陽熱給湯システムを使用して、建物の給湯用熱エネルギーとして利用します。

太陽熱の導入ポテンシャルは、全国を 500m メッシュ単位で区切り、太陽熱の利用可能熱量を推計します。また、地域別・建物用途別の熱需要原単位から、「給湯」の熱需要と比較し、小さい方をそのメッシュのポテンシャルとします。さらに各メッシュを合計して導入ポテンシャルを推計します。

手順を図 7-13(左側)に、また用語の解説と各係数の値を表 7-13 に示します。

一方、地中熱は、立地条件に対する制約が少なく、地下に埋設した専用の熱交換器から間接的に取り出した熱エネルギーを、地表に設置したヒートポンプで活用するクローズドループ方式であれば、ほぼすべての場所で導入可能です。

地中熱の導入ポテンシャルは、全国を 500m メッシュ単位で区切り、個別建物における地中熱利用可能熱量を求めます。地域別・建物用途別の熱需要原単位から「空調(冷房・暖房)」の熱需要と比較し、より小さい方をそのメッシュのポテンシャルとします。最終的に各メッシュを合計して導入ポテンシャルを推計します。

手順を図 7-13(右側)に示し、用語の解説と各係数の値を表 7-13 に示します。

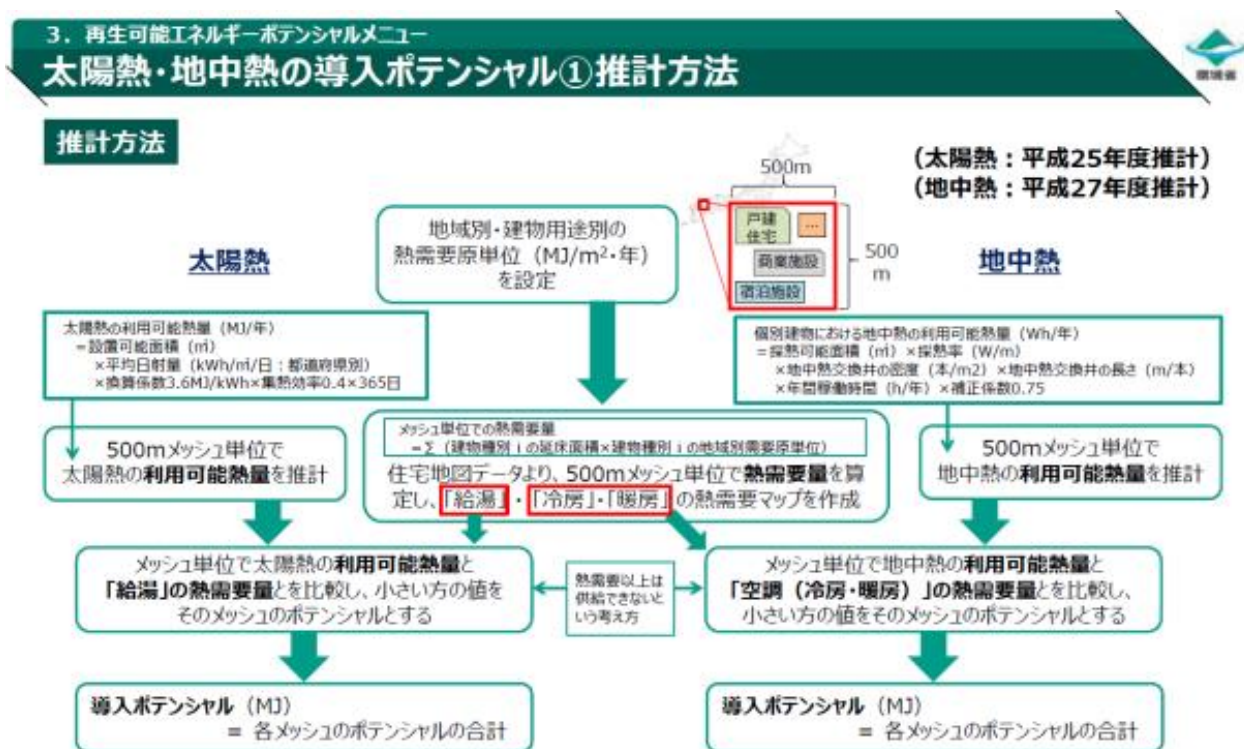


図 7-13 太陽熱・地中熱の導入ポテンシャルの推計方法

出典: REPOS 「再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS)に係る利用解説書」

<https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/doc/usermanual.pdf>

表 7-13 用語の説明と各係数の値

用語	単位	説明
太陽熱温水器	-	太陽熱を集熱板で熱に変えて貯湯槽の水をサーモサイホンにより循環することで温める機器。古くからあるシステムで、仕組みが簡単なのでコストも安く日本でも普及している。
太陽熱給湯システム	-	太陽集熱器で集めた熱を密閉型貯湯槽に蓄えて、ガスボイラーやヒートポンプ給湯器などと組み合わせて家庭用や業務用の給湯に使用するシステム。ガスボイラーや灯油ボイラーと組み合わせる場合は、ボイラー対応のブレンダーユニットを使用するとボイラーを着火しないで使用できるので効率の良い運転が可能になる。
集熱効率	%	入射する日射量に対する利用可能なエネルギー量の比。方式により異なるが40～60%と太陽光発電と比較し効率が高い。本推計では0.4を用いる。
地域別・建物用途別の熱需要原単位	MJ/(㎡年)	建物内で消費する熱エネルギーを建物面積で除して求める。これを地域別・建物用途別に求める。本推計では表7-2を用いている。
採熱可能面積	㎡	建築面積と同等、地熱図データから推定。
地中熱交換井の密度	本/㎡	地中熱交換器を挿入するため、地下数十から数百mに掘削した垂直孔（井戸）。
地熱図データ	-	NEDOが地中熱利用システムの導入・運用に活用できる「地中熱ポテンシャルマップ・空調熱源設計ツール活用のためのガイドンス」を策定し公開したデータ。
採熱率	W/m	地層1m当たりから得られる熱エネルギー量。本推計では60W/m（砂質、礫質）を用いる。
クローズドループ方式	-	熱交換器内を循環する水や不凍液を外気に触れないように密閉状態にして、間接的に地中と熱交換をする方式。熱交換器の埋設方法として「垂直埋設型」と「水平埋設型」に分類される。

出典(太陽熱):日立ハイテク

<https://www.hitachi-hightech.com/jp/ja/products/manufacturing-related/lithium-battery-solutions/solar-energy-use/solar-thermal.html>

出典(地中熱):NEDO「地中熱利用システムの導入・運用に活用できるガイドンスを公開」

[https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5\\_101136.html](https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101136.html)

表 7-14 建物用途別熱需要原単位(北海道)

熱需要原単位	建物種別	冷房	暖房	給湯
非住宅 建物用途別 単位: MJ/(㎡・年)	小規模商業施設	880	463	423
	中規模商業施設	173	285	454
	大規模商業施設	361	479	466
	学校	52	198	62
	余暇・レジャー	266	183	67
	宿泊施設	190	449	1,313
	医療施設	28	606	742
	公共施設	134	295	363
	大規模共同住宅・オフィスビル	163	358	440
住宅 単位: MJ/(世帯・年)	戸建住宅	180	32,866	14,372

出典:REPOS「平成24年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書 第5章 太陽熱・地中熱の導入ポテンシャルの推計」(北海道分を抜粋)

<https://www.env.go.jp/content/900449201.pdf>

## 7-6-2. 推計結果

福島町における太陽熱および地中熱の導入ポテンシャルを REPOS の「促進区域検討支援ツール」で表示し、図 7-14(太陽熱)、図 7-15(地中熱)に示します。また具体的な導入ポテンシャルを表 7-15 に示します。なお REPOS では、賦存量が示されておらず、導入ポテンシャルのみが示されています。

太陽熱および地中熱に代表される再生可能エネルギー熱は、電気エネルギーとは異なり、輸送が困難であり、主に建物に付随して導入されることが想定されています。このため、導入ポテンシャルが発生する場所は、建物周辺に限定されます。

太陽熱は主に給湯に利用されることが多く、年間を通じて給湯需要のある病院や老健施設での利用が適しています。一方、地中熱はクローズドループ方式にヒートポンプを組み合わせ、暖房・冷房用の空調システムの熱源として利用されることが多くなっています。

太陽熱の導入ポテンシャルは、市街地を中心に年間 10TJ/(年・k m<sup>2</sup>)未満になっています。

一方、地中熱の導入ポテンシャルは、市街地を中心に年間 5～50TJ/(年・k m<sup>2</sup>)となり、有望なエネルギー源として期待できます。しかし、給湯・暖房用の温熱需要や冷房用の冷熱需要がある建物に付随して利用されるため、個々の需要量を把握しながら導入検討を行う必要があります。

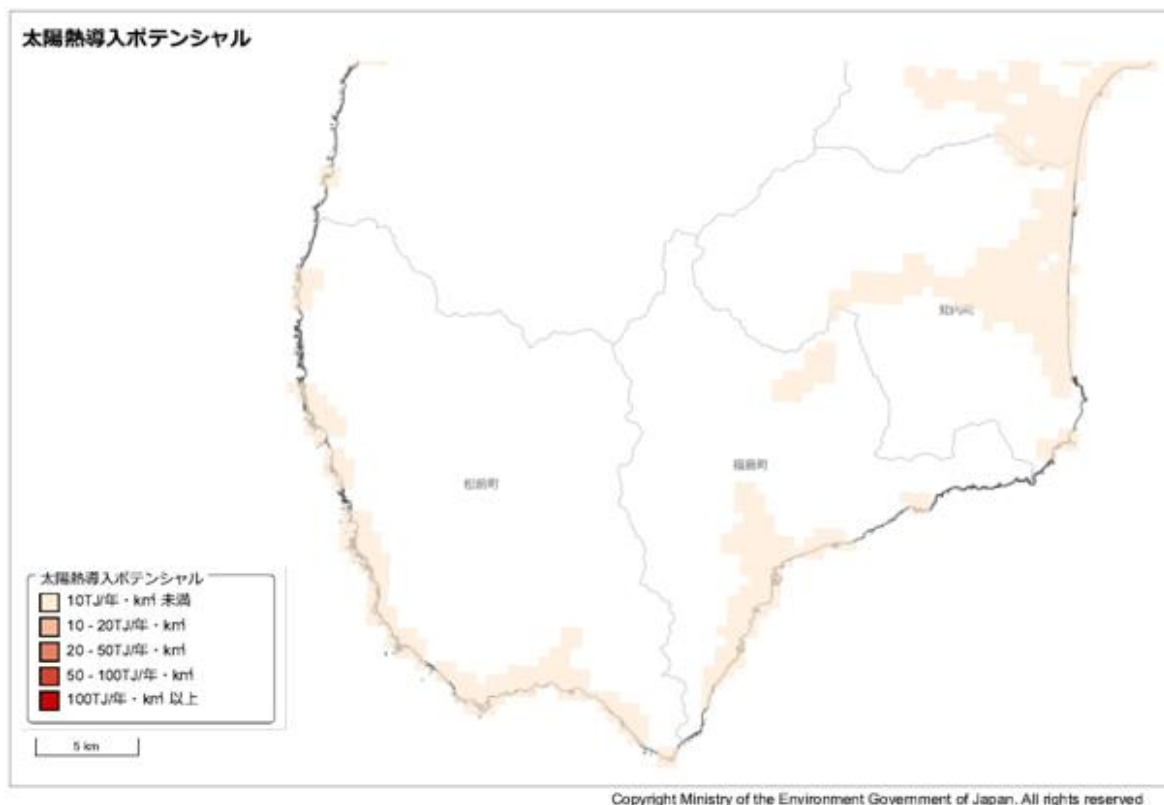


図 7-14 太陽熱の導入ポテンシャル(福島町)

出典:REPOS「促進区域検討支援ツール」  
[https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis\\_promotion.html?tool=promotion](https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis_promotion.html?tool=promotion)

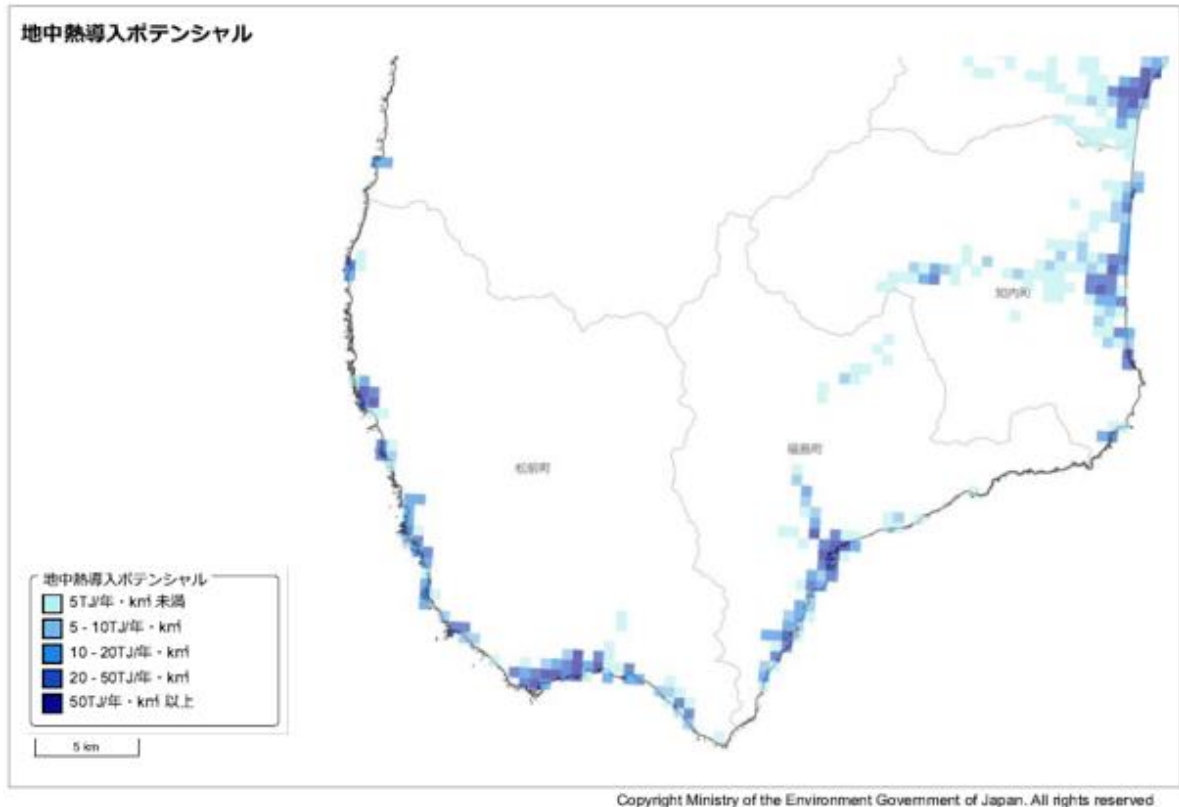


図 7-15 地中熱の導入ポテンシャル(福島町)

出典:REPOS「促進区域検討支援ツール」  
[https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis\\_promotion.html?tool=promotion](https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis_promotion.html?tool=promotion)

表 7-15 太陽熱・地中熱の導入ポテンシャル(福島町)

大区分	中区分	賦存量	導入ポテンシャル	単位
太陽熱	太陽熱	-	17,532.945	GJ/年
地中熱	地中熱(クローズドループ)	-	245,075.289	GJ/年

出典:REPOS「自治体再エネ情報カルテ(詳細版)」  
[https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/karte\\_overview.html?tool=promotion&pref=011&city=01332](https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/karte_overview.html?tool=promotion&pref=011&city=01332)

## 7-7. 木質バイオマス

### 7-7-1. 導入ポテンシャル

木質バイオマスは、発電用燃料だけでなく、熱供給用燃料や熱電併給用燃料としても活用可能であり、地域の林業振興や地域経済の循環にも寄与します。地域別の木質バイオマス資源賦存量の推計においては、天然林と保安林は自然保護や災害対策等の観点から除外し、民有林・国有林の人工林を推計対象としています。また、森林資源の持続的な利用および建築用材・合板・製紙等のマテリアル利用との競合に配慮し、「森林蓄積の年間増加量」「年間伐採実績量における未利用資源量」「枝条発生量」を対象としています。賦存量は、体積ベース(m<sup>3</sup>)で示し、容積密度[dry-t/m<sup>3</sup>]と単位発熱量[GJ/dry-t]を掛け合わせてエネルギー量に変換しています。

推計対象のイメージを図 7-16 に、賦存量の推計フローを図 7-17 に示します。また用語の解説を表 7-16 に示します。

REPOS での導入ポテンシャルの推計において、令和 3 年度の調査では、法令、土地用途などの制約や事業採算性は考慮していません。このため、木質バイオマスエネルギーの「賦存量」が掲載されています。なお、森林計画による森林面積は、国有林:6,221ha、民有林:10,849ha(公有林:8,000ha、私有林:2,849ha)、合計:17,070ha となっています(出典:農林水産省 統計情報「わがマチ・わがムラ」[<https://www.machimura.maff.go.jp/machi/contents/01/332/>])。

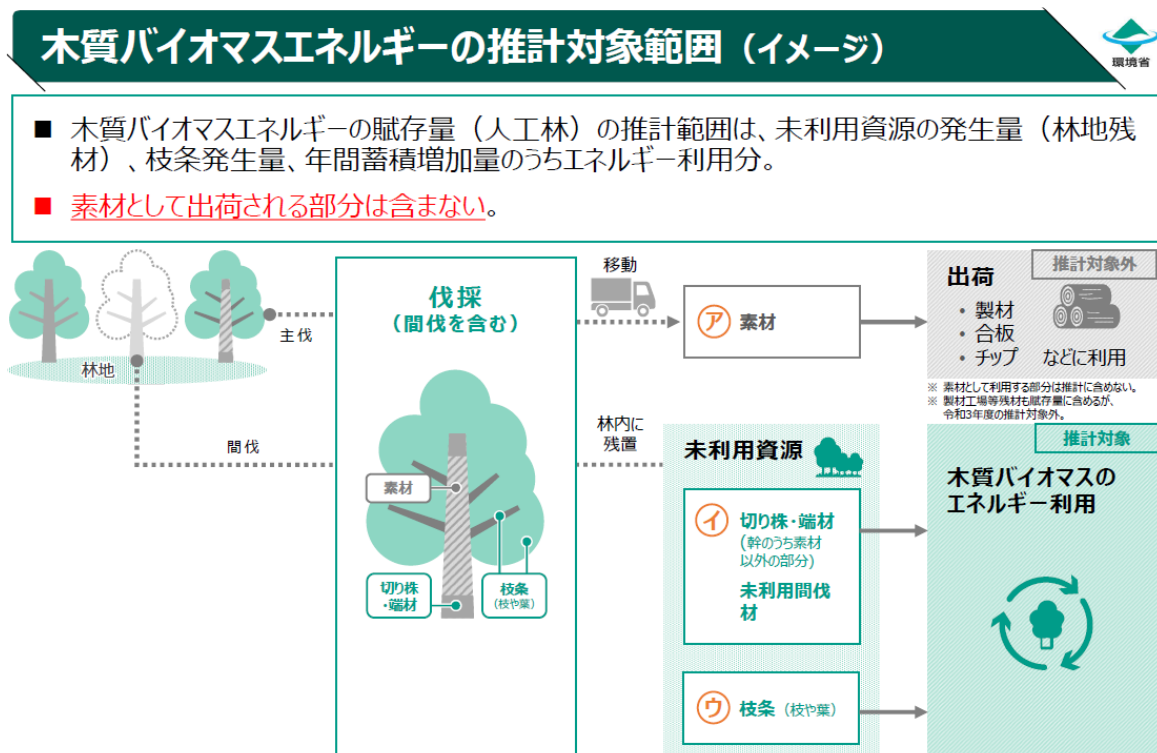


図 7-16 木質バイオマスエネルギーの推計範囲

出典:環境省「木質バイオマスの集計について」

<https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/dat/xlsx/source3.pdf>



# 木質バイオマスエネルギーの賦存量の推計フロー



■ 木質バイオマスエネルギーの賦存量は、各種統計データの全国値や都道府県値をもとに、按分法を用いて市町村レベルでの賦存量の推計を行っている。

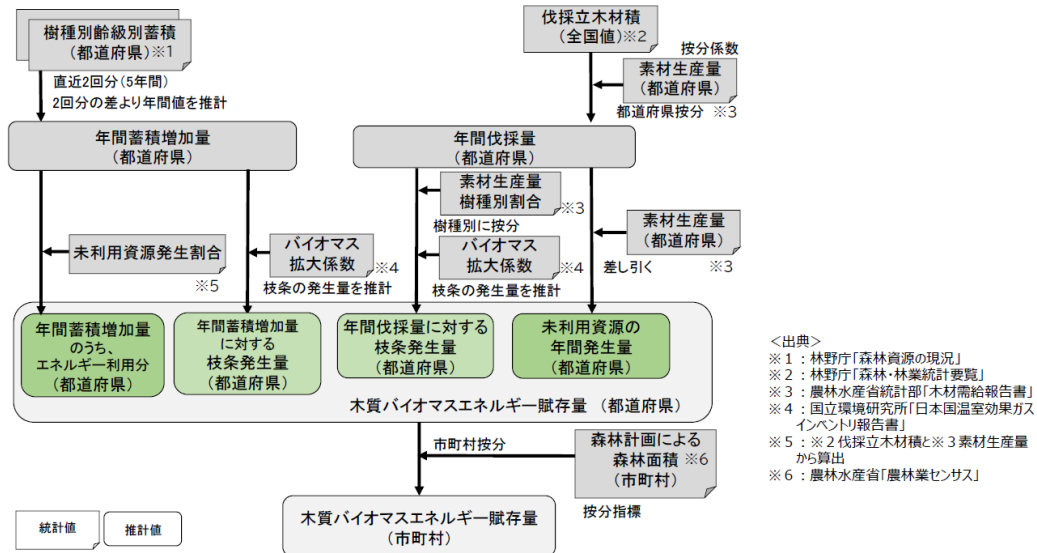


図 7-17 木質バイオマスエネルギーの賦存量の推計フロー

出典：環境省「木質バイオマスの集計について」

<https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/dat/xlsx/source3.pdf>

表 7-16 用語の説明

用語	単位	説明
林地残材	-	間伐材など立木を用材用の丸太として搬出した後に林内に残された枝・葉や根元部などの端材、除伐や保育間伐で切り捨てられた材などの総称。
未利用間伐材	-	森林の間伐の際に発生する「製材等に利用できない細い間伐材」や「枝条」「木の根元」など、これまでは未利用のまま林地に残されてきた木材。
枝条発生量	千m <sup>3</sup> /年	木材を丸太として加工する過程で使わない木の先端部や枝等の発生量。年間蓄積増加量および伐採実績量にバイオマス拡大係数を乗じて推計。
年間蓄積増加量	千m <sup>3</sup> /年	「森林資源現況調査（農林水産省）」の樹種別年齢別都道府県別の森林蓄積量の直近2回分（5年間隔）の差から5年間の都道府県別蓄積増加量を推計し、さらにそれを5年で除すことで年間平均値を算出。
未利用資源発生割合	-	「森林・林業統計要覧（農林水産省）」に収録されている年間伐採量（伐採立木材積）から素材生産量を除いた割合。
バイオマス拡大係数	-	地上バイオマス（幹・枝・葉）と幹バイオマスとの比率を指す。枝条発生率=バイオマス係数-1。
木質バイオマスエネルギー賦存量	千m <sup>3</sup> /年	年間蓄積増加量のうちエネルギー利用分、年間蓄積増加量に対する枝条発生量、年間伐採量に対する枝条発生量、未利用資源の年間発生量の合計。

出典：Japan Energy Database「地域エネルギーシステムデザインガイドライン」

<https://energy-sustainability.jp/guideline/>

## 7-7-2. 推計結果

福島町における木質バイオマスの賦存量を REPOS の「自治体再エネ情報カルテ」で表示し、表 7-17 に示します。

発生量(森林由来)は約 30 千 $m^3$ /年、発熱量(発生量ベース)は約 24 万 GJ/年となり、膨大な量となっています。これらを利用するには、事業性を考慮しつつ、森林組合などとの協議が必要です。

一方、福島町企画課農林担当者からの聞き取りでは、以下の値でした。

2022 年度：間伐面積 = 15.59ha、皆伐面積 = 9.85ha

2023 年度：間伐面積 = 10.47ha、皆伐面積 = 0.00ha

間伐面積  $A$ [ha]、1ha あたりの材積  $V_{ha}$ [ $m^3$ /ha](350)、間伐率  $R$ [%](30%)とすると、間伐材積  $V_{間伐}$ [ $m^3$ ]は次式で表されます。

※ 1ha あたりの材積  $V_{ha}$ は、樹齢により異なるので実態に即した値が必要になります。

$$\text{間伐材積}V_{間伐} = \text{間伐面積}A_{間伐} \times 1\text{haあたりの材積}V_{ha} \times \text{間伐率}R$$

同様に皆伐面積  $A_{皆伐}$ [ha]、1ha あたりの材積  $V_{ha}$ [ $m^3$ /ha](550)とすると、皆伐材積  $V_{皆伐}$ [ $m^3$ ]は次式で表されます。

※ 1ha あたりの材積  $V_{ha}$ は、樹齢により異なるので実態に即した値が必要になります。

$$\text{皆伐材積}V_{皆伐} = \text{皆伐面積}A_{皆伐} \times 1\text{haあたりの材積}V_{ha}$$

上記の算出方法で得られた間伐および皆伐で得られた材積は以下になります。

2022 年度：間伐材積 $V_{間伐} = 1,637m^3$ 、皆伐材積 $V_{皆伐} = 4,418m^3$ 、合計 = 6,055 $m^3$

2023 年度：間伐材積 $V_{間伐} = 1,099m^3$ 、皆伐材積 $V_{皆伐} = 0m^3$ 、合計 = 1,099 $m^3$

年度による間伐面積、皆伐面積が異なることから、それらの平均値を用い、3,500  $m^3$ /年を年間伐採量と仮定し、次式の木質バイオマスの利用可能量を推定すると、1,330  $m^3$ /年、10,246GJ/年の発熱量になります。

$$\text{木質バイオマスの利用可能量}m^3/\text{年} = \text{伐採量}m^3/\text{年} \times \{\text{バイオマス拡大係数}(-) - 1\}$$

※ バイオマス拡大係数(トドマツ):1.38-

表 7-17 木質バイオマスの賦存量(福島町)

自治体再エネ情報カルテ(木質バイオマス詳細版)					
都道府県	北海道	都道府県コード	01		
市町村	福島町	市町村コード	01332		
■ポテンシャルに関する情報(木質バイオマス)※1~4					
大区分	小区分1	小区分2	賦存量	導入ポテンシャル	単位
木質バイオマス	発生量(森林由来分)	—	30.952	—	千m <sup>3</sup> /年
	発熱量(発生量ベース)	—	238,476.438	—	GJ/年
	<参考値>	電気	1.673	—	MW
	発電換算		13,248.691	—	MWh/年
	<参考値>	電気	2.091	—	MW
	熱電併給換算		16,561.000	—	MWh/年
	<参考値>	熱利用	4.182	—	MW
	熱利用換算		119,238.219	—	GJ/年
	<参考値>	熱利用	17.665	—	MW
熱利用換算	190,781.150		—	GJ/年	
備考: ・「—」は推計対象外あるいは数値がないことを示しています。 ※1 木質バイオマスの推計方法・留意事項についてはこちらよりご確認ください。 ※2 木質バイオマスの賦存量は、森林由来(人工林)の木質バイオマスエネルギーのうち、①発電・熱利用としてエネルギー利用可能なものであること、②他と競合利用が少ないこと、③継続的に発生する可能性があること、といった3つの観点を踏まえ、素材として出荷される部分を除いて推計したものです。法令・土地用途などによる制約や事業採算性は考慮しておらず、実際に燃料材として使用されている量を控除していないことに留意が必要です。加えて、材の利用想定がない場合には発生しない(材の副産物として発生する)ものも含まれていることに留意が必要であり、実際に木質バイオマスを利用しようとする場合には、既存の利用状況をよく考慮する必要があります。 ※3 発熱量(発生量ベース)、発電換算値、熱電併給換算値、熱利用換算値は発生量から変換方法を想定して推計した値であり、合算できません。発熱量(発生量ベース)は、木材そのものが持つ熱量です。参考値としている熱電併給換算および熱利用換算の熱量は、使用時に得ることができる熱量になります。なお、それぞれの値は低位発熱量で示しています。 ※4 発電換算、熱電併給換算、熱利用換算については、上段が設備容量、下段が年間発電電力量(または年間供給熱量)を示しています。					
Ver.2(2023年4月1日)					

注:発熱量(発生量ベース)は木材そのものが持つ熱量であり、使用時を想定した熱量である太陽熱や地中熱のポテンシャルとは直接比較できません。また、単位体積当たりの発熱量は 7.705GJ/m<sup>3</sup>を用いています。

出典:REPOS「自治体再エネ情報カルテ(詳細版)」

[https://www.renewable-energy-](https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/karte_overview.html?tool=promotion&pref=011&city=01332)

[potential.env.go.jp/RenewableEnergy/karte\\_overview.html?tool=promotion&pref=011&city=01332](https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/karte_overview.html?tool=promotion&pref=011&city=01332)

## 7-8. 農業残渣バイオマス

### 7-8-1. 導入ポテンシャル

福島町の農業系バイオマスには、各種穀物残渣や根茎作物残渣等が多種多様なものがあります。この中には、すでに販売や堆肥化されているものや、処理に苦慮しているものも存在します。ここでは、農林水産省 統計情報「わがマチ・わがムラ」に記載されている福島町の主要農作物について、作付面積、収穫量、残渣発生量を整理し、表 7-18 に示します。

その結果、いずれの農産物も作付面積が小さく、農作物の残渣を回収して利用することは困難であると考えられます。

表 7-18 農業系バイオマスの発生量と導入ポテンシャル(福島町)

作物種類	田耕地面積 (ha) ※1	作付面積 (ha) ※1	収穫量 (t) ※1	残渣発生係数 (t/t) ※2	残渣発生量 (t)	利用可能量 (t)	残渣発生理由	収集場所	処理状況
水稻 (稲藁) (粃殻)	62	20	90	1.20	108	0	田で回収	田	全量すき込み
				0.22	20	0	精米時	-	-
じゃがいも	44	1	18	-	0	0	-	-	-
秋冬さといも				-	0	0	-	-	-
合計	-	21	108	-	128	0	-	-	-

※ その他の農業系作物については耕作面積が小さいため割愛

※ 1 出典:農林水産省 統計情報「わがマチ・わがムラ」

<https://www.machimura.maff.go.jp/machi/contents/01/332/>

※ 2 出典:残渣発生係数等 北海道農業試験所報「北海道の耕草地におけるバイオマス生産量及び作物による無機成分吸収量」

<https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010391921.pdf>

### 7-8-2. 推計結果

水稻(粃殻)残渣物の熱量は15GJ/tと相当な熱量が期待できますが、福島町における農作物の作付面積が小さく、農業系バイオマスの利用は困難であると考え、賦存量および導入ポテンシャルの算出は割愛します。

## 7-9. 雪氷冷熱

### 7-9-1. 導入ポテンシャル

雪氷熱エネルギーとは、雪や氷の冷熱エネルギーを指します。この冷熱資源は寒冷な気候によって生み出されます。特に雪利用は、寒冷地や積雪量が多い地域で可能です。

雪氷冷熱の賦存量および導入ポテンシャルの推定には、アメダスの外気温度および積雪深の観測データを利用します。福島町から最も近い外気温度の観測点は「松前」、積雪深の観測点は「函館」です。図 7-18 に「函館」および「松前」の月平均外気温度(左軸)および、「函館」の月最大積雪深(右軸)(2014年12月～2024年3月)を示します。

この結果、「函館」の月最大積雪深は 20～30cm 程度となる年があり、また「松前」の月平均外気温度は「函館」よりも 2～3℃高く、零度を上回る年もあることから、降雪があっても雪氷冷熱として利用が難しい年もあります。

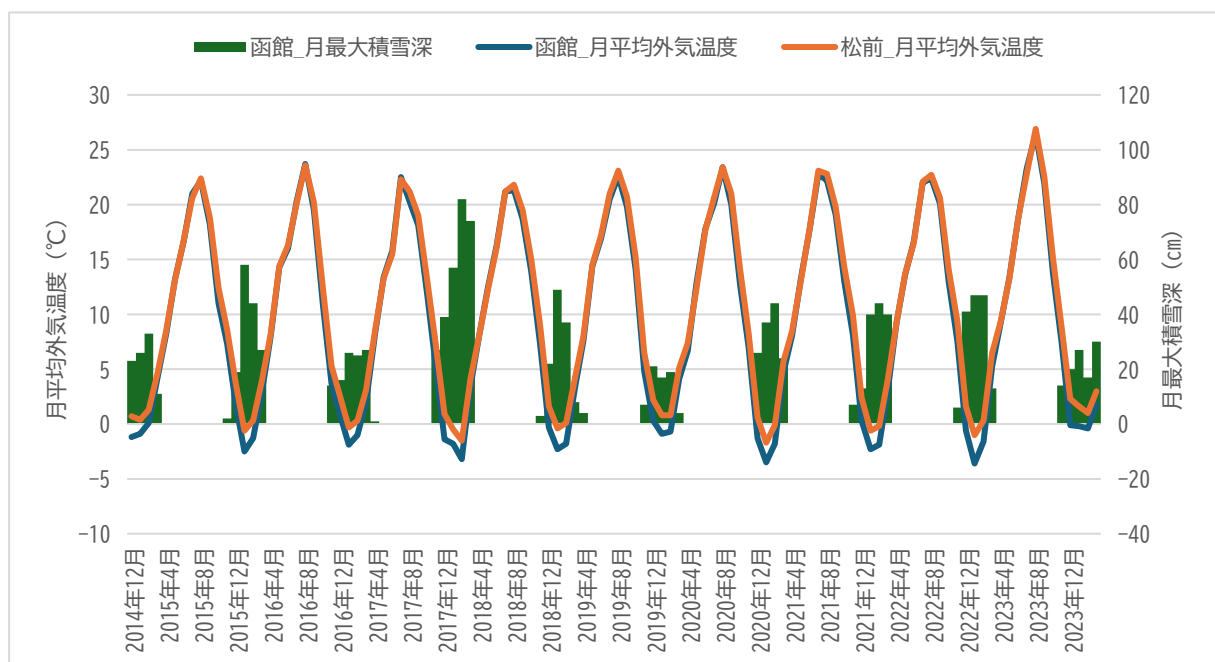


図 7-18 月平均外気温度と月最大積雪深(2014年12月～2024年3月)

資料: 気象庁「過去の気象データ」より作成  
<https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php>

### 7-9-2. 推定結果

福島町では、雪氷冷熱の利用は困難と考え、賦存量および導入ポテンシャル(利用可能量)の推定は省略します。

## 7-10. 再生可能エネルギーの賦存量・導入ポテンシャルのまとめ

### 7-10-1. 導入済ポテンシャルと CO<sub>2</sub> 換算量

福島町における再生可能エネルギーの導入済ポテンシャルと CO<sub>2</sub> 換算量を表 7-19 に集計し示します。

表 7-19 再生可能エネルギーの導入済ポテンシャルと CO<sub>2</sub> 換算量

大区分	中区分	導入済のポテンシャル	単位	排出係数	CO <sub>2</sub> 換算 (t-CO <sub>2</sub> )	備考
太陽光発電	10kW 未満	0.061	MW	-	-	
		72.886	MWh/年	0.533	39	
	10kW 以上	0	MW	-	-	
		0.000	MWh/年	0.533	0	
	小計	0.061	MW	-	-	
		72.886	MWh/年	0.533	39	
導入済の再生可能エネルギー合計			t-CO <sub>2</sub>	-	39	

※ 1: CO<sub>2</sub> 排出係数は、電力: 北海道電力の数値 0.533t-CO<sub>2</sub>/MWh、熱: 灯油を想定し 0.0678t-CO<sub>2</sub>/GJ

※ 2: 福島町の導入実績を掲載

## 7-10-2. 実現可能性の高い再生可能エネルギー

福島町における実現可能性の高い再生可能エネルギーの賦存量、導入ポテンシャル、CO<sub>2</sub>換算量を集計し、表 7-20 に示します。さらに各項目に対して実現可能な導入ポテンシャルを想定し、CO<sub>2</sub>換算量と優先度を掲載しました。

表 7-20 再生可能エネルギーの賦存量・導入ポテンシャルと CO<sub>2</sub>換算量(福島町)

大区分	中区分	賦存量	導入ポテンシャル	CO <sub>2</sub> 換算 (t-CO <sub>2</sub> )	実現可能な導入ポテンシャル	単位	CO <sub>2</sub> 換算 (t-CO <sub>2</sub> )	優先度	備考
太陽光	建物系	-	30.2	-	3.0	MW	-	○	※1
		-	34,633.1	18,459	34,633.3	MWh/年	1,846		
	土地系	-	33.0	-	1.1	MW	-	△	※2
		-	37,750.2	20,121	1,258.3	MWh/年	671		
	小計	-	63.2	-	4.1	MW	-	-	-
		-	72,383.3	38,580	4,721.6	MWh/年	2,517	-	-
風力	陸上風力	1,171.7	493.1	-	20.0	MW	-	○	※3
		3,106,086.1	1,295,619.6	690,565	52,550.0	MWh/年	28,009		
中小水力	河川部	6.8	6.8	-	0.0	MW	-	×	※4
		42,037.6	42,037.6	22,406	0.0	MWh/年	0		
	農業用水路	0.0	0.0	-	0.0	MW	-	×	
		0.0	0.0	0	0.0	MWh/年	0		
	小計	6.8	6.8	-	0.0	MW	-	-	-
		42,037.6	42,037.6	22,406	0.0	MWh/年	0	-	-
地熱	低温バイナリー	0.0	0.0	-	0.0	MW	-	×	※5
		0.0	0.0	0	0.0	MWh/年	0		
再生可能エネルギー（電気）合計		1,178.5	563.1	-	24.1	MW	-	-	-
		3,148,123.7	1,410,040.5	751,552	57,271.6	MWh/年	30,526	-	-
太陽熱	太陽熱	-	17,532.9	1,189	1,753.3	GJ/年	119	○	※6
地中熱	地中熱(クローズドループ)	-	245,075.3	16,616	24,507.5	GJ/年	1,662	○	※7
再生可能エネルギー（熱）合計		-	262,608.2	17,805	26,260.8	GJ/年	1,780	-	-
木質バイオマス	発生量(森林由来分)	31.0	-	-	1.3	千m <sup>3</sup> /年	-	○	※8
	発熱量(発生量ベース)	238,476.4	-	-	10,246.0	GJ/年	695		
農業系バイオマス	水稲(粳穀)重量	20.0	-	-	0.0	t/年	-	×	※9
	水稲(粳穀)熱量	300.0	-	-	0.0	GJ/年	0		
雪冷熱	運搬積雪重量	0.0	-	-	0.0	t/年	-	×	※10
	運搬積雪熱量	0.0	-	-	0.0	GJ/年	0		
その他再生可能エネルギー（熱）合計		-	-	-	10,246.0	GJ/年	695	-	-

※ 共通：CO<sub>2</sub>排出係数は、電力：北海道電力の数値 0.533t-CO<sub>2</sub>/MWh、熱：灯油を想定し 0.0678 t-CO<sub>2</sub>/GJ  
 ※ 1：導入可能ポテンシャルのうち、官公庁・学校・老健施設・戸建住宅を中心に 10%の設置を想定  
 ※ 2：導入可能ポテンシャルのうち、荒廃農地に設置を想定  
 ※ 3：風況の適地かつ電力幹線までの至近距離にある場所に 4MW/本×5 本の設置を想定  
 ※ 4：小規模、冬季の降雪、農業用水路は水稲育成期限定などの理由で利用不可  
 ※ 5：発電には温度が低く利用困難  
 ※ 6：導入可能ポテンシャルのうち、老健施設・戸建住宅を中心に 10%の設置を想定  
 ※ 7：導入可能ポテンシャルのうち、官公庁・老健施設・戸建住宅を中心に 10%の設置を想定  
 ※ 8：年間伐採量 3,500 m<sup>3</sup>/年、バイオマス拡大係数 1.38 を考慮した発生量で灯油ボイラーの代替を想定  
 ※ 9：水稲(粳穀)の熱量は 15GJ/t と想定し推定したが、少量のため利用不可  
 ※10：温暖地のため利用不可

## 第8章 脱炭素へ向けた目標設定

### 8-1. 脱炭素へのみちのり

「4-2. 自治体排出量カルテによる温室効果ガス排出量」に記した通り、自治体排出量カルテ(2024年3月時点)によると、福島町の2013(平成25)年度における町全体の温室効果ガス排出量は41,000t-CO<sub>2</sub>、主な内訳は産業部門13,000t-CO<sub>2</sub>、業務その他部門7,000t-CO<sub>2</sub>、家庭部門12,000t-CO<sub>2</sub>、運輸部門8,000t-CO<sub>2</sub>となっています。

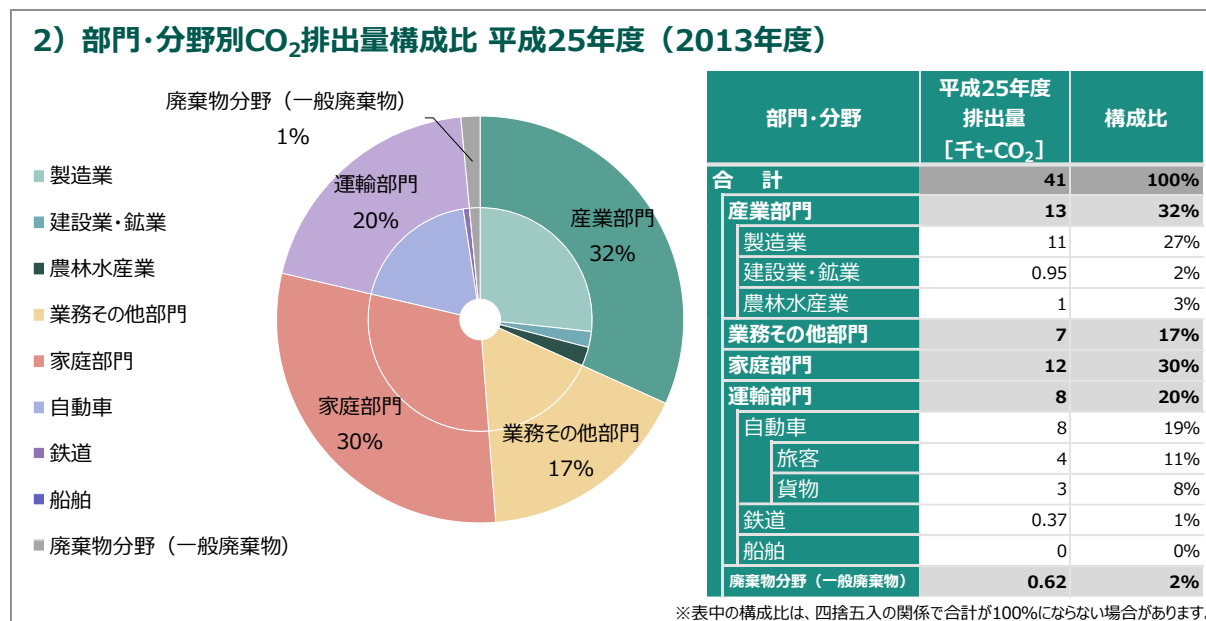


図 8-1 福島町の「自治体排出量カルテ」(令和6年3月)における部門・分野別CO<sub>2</sub>排出量構成比(平成25年度)  
出典:環境省「自治体排出量カルテ」(令和6年3月)より抜粋

なお、この数値においては森林によるCO<sub>2</sub>吸収量は差し引かれていません。「4-9. 区域の森林等の吸収源による温室効果ガス吸収量」に記した通り、2021(令和3)年以降の算定においてはCO<sub>2</sub>の排出と森林による吸収量をセットで扱うこととなりました。



以上の点を踏まえて、「第 5 章 温室効果ガス排出量の将来推計(BAU 推計)」に記した 2024 年(計算が 2024 年であり、数値は過年度)時点の排出量推計値(BAU 推計)、国の定めた 2030 年の目標値:基準年(2013 年)比 46%削減、2050 年にカーボンゼロ実現という目標値を整理しました(表 8-1)。

表 8-1 CO<sub>2</sub> 排出量と森林・海洋による吸収量のまとめ(単位:t-CO<sub>2</sub>)

	CO <sub>2</sub> 排出量	森林・海洋による吸収量	差引後排出量	目標値	必要な削減量
2013 (平成 25) 年	41,000 (※1)	-	-	-	-
2024 (令和 6) 年	30,517 (※2)	△19,294	11,223	-	-
2030 (令和 12) 年	29,164 (※3)	△19,294	9,870	22,108 (※4)	2024 年時点で達成済
2050 (令和 32) 年	22,540 (※3)	△19,294	3,246	0 (※5)	3,246

※ 1) 「自治体排出量カルテ」(令和 6 年 3 月)掲載の CO<sub>2</sub> 排出量(森林吸収量は含まない)

※ 2) 今回アンケート調査による推計値

※ 3) 第 5 章で求めた推計値(BAU 推計:表 5-3 福島町の CO<sub>2</sub> 排出量の推移(BAU 推計)(単位:t-CO<sub>2</sub>)より)

※ 4) 2013 年度 CO<sub>2</sub> 排出量から 46%の削減値

※ 5) 2013 年度 CO<sub>2</sub> 排出量から 100%の削減値

2050 年までに、BAU 推計の値からさらに 3,246t-CO<sub>2</sub> を超える削減を行うことで、図 8-2 に示す通り、森林・海洋による吸収量が CO<sub>2</sub> 排出量を上回ることとなり、ゼロカーボンが達成されます。

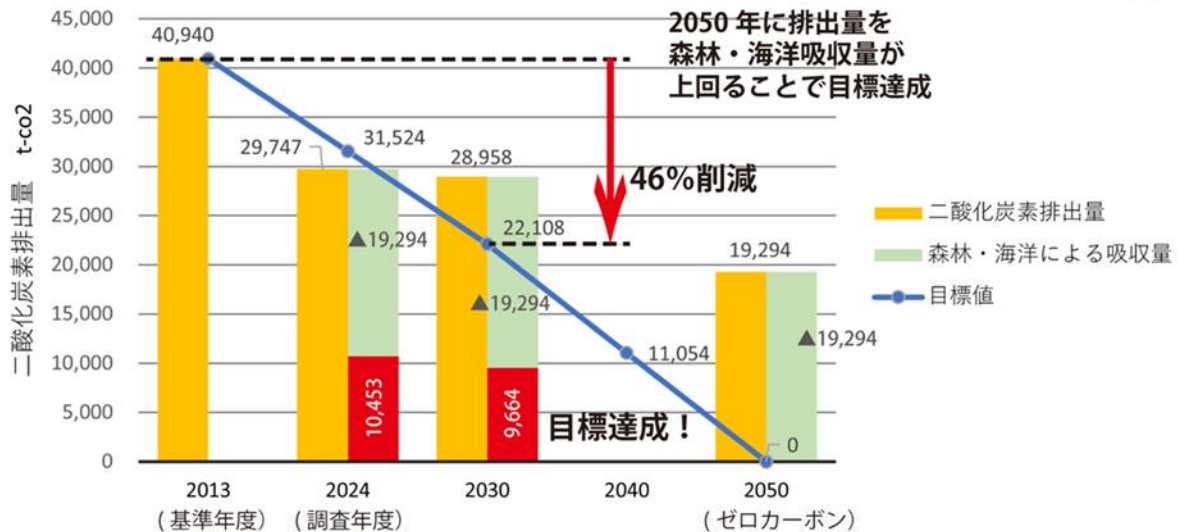


図 8-2 CO<sub>2</sub> の排出量、森林・海洋による吸収量と目標値のイメージ

## 8-2. 重点メニューの設定

---

前項で掲げた目標を達成するために、以下の重点メニューを設定します。

### (1) 公共施設の再編と ZEB Ready 化による CO<sub>2</sub> 排出量削減

- ・ 2030 年までに公共施設の面積減
- ・ 2030～2050 年までに公共施設の ZEB Ready 化

### (2) ゼロカーボンドライブ普及などによる運輸部門での CO<sub>2</sub> 排出量削減

- ・ 車両のハイブリッド化の推進

### (3) 住民の理解と協力を得ることでの CO<sub>2</sub> 排出量削減

- ・ 個人住宅の断熱などの強化
- ・ 個人住宅への太陽光発電設置

### (4) 地元企業の理解と協力を得ることでの CO<sub>2</sub> 排出量削減

- ・ 民間事業所の改築などに合わせた省エネルギー化
- ・ 民間事業所への太陽光発電設置

### (5) 大規模再生可能エネルギーの導入による CO<sub>2</sub> 排出量削減

- ・ 大規模風力発電への電源置き換え

### (6) 豊かな自然環境や森林を保護することでの CO<sub>2</sub> 排出量削減

- ・ 森林系バイオマスエネルギーの活用
- ・ 森林・海洋保全による CO<sub>2</sub> 吸収量の維持

## 8-3. 重点メニューによる削減効果

---

### 8-3-1. 公共施設の再編と ZEB Ready 化による効果

福島町の公共施設の統廃合および ZEB 化(ゼロ・エネルギー・ビルディング化)による将来の CO<sub>2</sub> 排出量予想

#### (1) 現状の公共施設面積

現在、福島町の住宅系公共施設以外の床面積は 46,389 m<sup>2</sup>です(令和 6 年 3 月改定「福島町公共施設等総合管理計画」に基づく)。

#### (2) 2030 年時点の予想

2030 年には、以下の条件に基づいて公共施設の床面積が 36,616 m<sup>2</sup>に減少すると予想されます。

- ・ 使用されていない建物は取り壊す
- ・ 機能の集約が可能な公共施設の統廃合を行い、現状面積の 3 分の 2 にする
- ・ 一部しか利用されておらず、劣化が進行して改築が必要な建物については、現状面積の 2 分の 1 にする

また、2030 年時点で ZEB 化(ZEB Ready)の改修を行う建物の面積は 20,709 m<sup>2</sup>と予想されます。これは、40 年以上経過し長寿命化改修を行う予定の建物や、改築予定の建物が対象です。

#### (3) 2030 年時点の CO<sub>2</sub> 排出量の予測

現状の公共施設の CO<sub>2</sub> 排出量は 1,212t-CO<sub>2</sub>なので、面積減少により、排出量は 956t-CO<sub>2</sub>まで減少すると見込まれます。

さらに、20,709 m<sup>2</sup>の建物が ZEB 化(ZEB Ready)されると、CO<sub>2</sub> 排出量は 686t-CO<sub>2</sub>まで減少します。

#### (4) 2050 年時点の予想

2050 年には、以下の条件に基づいて公共施設の床面積が 33,627 m<sup>2</sup>に減少すると予想されます。

- ・ さらなる機能の集約が可能な公共施設の統廃合を行い、現状面積の 3 分の 2 にする
- ・ 町民文化系施設のうち、築 60 年以上経過した施設は改築し、現状面積の 3 分の 2 にする

2050 年時点で、すべての公共施設が改築・長寿命化改修・大規模修繕を行い、その際に ZEB 化(ZEB Ready)を行うと仮定します。

### (5) 2050年時点のCO<sub>2</sub>排出量の予測

2050年時点の公共施設の面積減少により、排出量は878トンまで減少すると見込まれます。

2030年から2050年までの間にすべての公共施設がZEB化(ZEB Ready)されると、CO<sub>2</sub>排出量は439t-CO<sub>2</sub>になります。

このように、公共施設の統廃合およびZEB化により、将来的なCO<sub>2</sub>排出量の大幅な削減が期待されます。

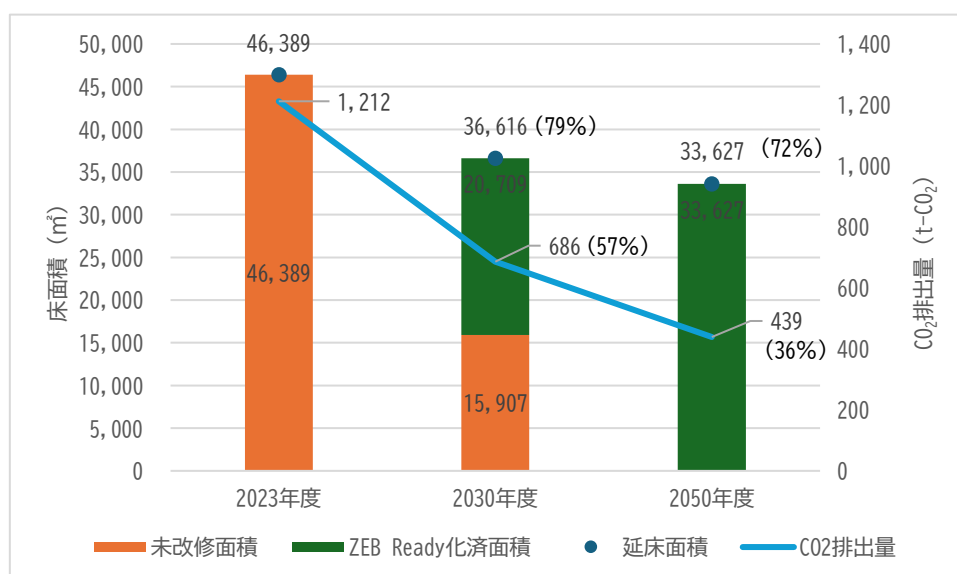


図 8-3 公共施設の延床面積とCO<sub>2</sub>排出量の将来予測

### 8-3-2. 車両のハイブリッド化による効果

東京都主税局による「自動車関連税制に関する税収シミュレーション等調査」内の「4. 車両電動化の見通し」([\[https://www.tax.metro.tokyo.lg.jp/basic/council/report/itaku/r0303\\_car\]](https://www.tax.metro.tokyo.lg.jp/basic/council/report/itaku/r0303_car))による条件シナリオと、各シナリオのハイブリッド化の促進率を用いて、福島町における 2050 年までの車両からの CO<sub>2</sub> 排出量を以下の 4 つのシナリオで推計しました。結果を表 8-2 に示します。

なお、車両台数の想定については、「第 5 章 温室効果ガス排出量の将来推計(BAU 推計)」に倣い、旅客車両は人口減に伴い減少するが、貨物車両は減少しないことを前提条件としています。

- シナリオ 1.0 : 政府が電動化を推進、かつ、バッテリー技術が保守的成長  
 シナリオ 2.0 : 政府が電動化を推進、かつ、バッテリー技術が革新的成長  
 シナリオ 0.1 : 政府の政策を考慮しない、かつ、バッテリー技術が保守的成長  
 シナリオ 0.2 : 政府の政策を考慮しない、かつ、バッテリー技術が革新的成長

表 8-2 福島町の車両からの CO<sub>2</sub> 排出量の推計(政策と技術革新を考慮した場合)(単位:t-CO<sub>2</sub>)

	シナリオ設定			調査時		46%削減目標		-		カーボンゼロ達成		
				2024 年		2030 年		2040 年		2050 年		
0.1	政策 考慮 無し	1	バッテリー技術 保守的成長	旅客	4,290	9,197	3,596	8,503	2,609	7,352	1,659	5,930
				貨物	4,907		4,907		4,743		4,271	
0.2	政策 考慮 無し	2	バッテリー技術 革新的成長	旅客	4,290	9,197	3,594	8,501	2,599	7,342	1,646	5,917
				貨物	4,907		4,907		4,743		4,271	
1.0	政策 考慮 有り	1	バッテリー技術 保守的成長	旅客	4,290	9,197	3,581	8,489	2,206	6,458	1,264	4,563
				貨物	4,907		4,907		4,252		3,299	
2.0	政策 考慮 有り	2	バッテリー技術 革新的成長	旅客	4,290	9,197	3,576	8,484	2,196	6,448	1,254	4,553
				貨物	4,907		4,907		4,252		3,299	

※ 表中の合計値は、四捨五入の関係で個別値と一致しない場合があります。

バッテリー技術進化のスピードよりも、政府による政策の影響が大きいことがわかります。

削減効果としては、最も効果が小さい「シナリオ 0.1」を施策 A、最も効果が大きい「シナリオ 2.0」を施策 B として、BAU 推計(2030 年 8,797t-CO<sub>2</sub>、2050 年 6,839t-CO<sub>2</sub>)との差を削減量として表すと以下の数値となります。

施策A : 2030 年 293t-CO<sub>2</sub>、 2050 年 909t-CO<sub>2</sub>

施策B : 2030 年 313t-CO<sub>2</sub>、 2050 年 2,286t-CO<sub>2</sub>

### 8-3-3. 個人住宅の断熱などの強化による効果

本事業で実施したアンケート調査の結果、住戸の一次エネルギー消費量およびCO<sub>2</sub>排出量の中央値は、64.1GJ/(戸・年)および4.09t-CO<sub>2</sub>/年であったことから、住戸は表8-3に示す状態が推定できます。これに対し、住戸の断熱性能の向上および高効率換気方式の導入により、現状の建物の熱損失係数1.9W/(m<sup>2</sup>・K)から、札幌版次世代住宅基準等級ブロンズ相当の外皮平均熱貫流率(U<sub>A</sub>値=0.4W/(m<sup>2</sup>・K)以下)および高効率換気設備(全熱交換器)の設置を前提に、改修および新築を行うと、建物の熱損失係数は1.0W/(m<sup>2</sup>・K)程度になると推定できます。この場合、住宅の一次エネルギー消費量およびCO<sub>2</sub>排出量は、少なくとも約40%削減され、38.5GJ/(戸・年)および2.45t-CO<sub>2</sub>/年になると推定できます。

表 8-3 福島町の平均的な住戸の仕様

項目	単位	値	備考
平均住戸面積	m <sup>2</sup>	139	本事業で実施したアンケート調査の結果
内部発熱	W	579	
一次エネルギー消費量	GJ/年	64.1	
CO <sub>2</sub> 排出量	t-CO <sub>2</sub> /年	4.09	
建物の熱損失係数	W/(m <sup>2</sup> ・K)	1.9	換気を含めた建物の熱性能
日射取得熱および人体発熱	W	340	暖房度日数を用いた簡易熱負荷計算により推定
暖房期日平均室温	℃	18	

#### <条件>

- ・ 各世帯で断熱を強化し、使用するエネルギー消費量を40%削減
- ・ アンケート調査結果から求めた1世帯当たりのCO<sub>2</sub>排出量の中間値は4.09t-CO<sub>2</sub>
- ・ 世帯数の出展:福島町2050年世帯数予測値(「5-1. 福島町の人口動態」)

施策 A:2050年までに全世帯の10%に実施

$$821 \text{ 世帯} \times 4.09\text{t-CO}_2/\text{世帯} \times 0.4 \times 0.1 = 134\text{t-CO}_2$$

施策 B:2050年までに全世帯の30%に実施

$$821 \text{ 世帯} \times 4.09\text{t-CO}_2/\text{世帯} \times 0.4 \times 0.3 = 403\text{t-CO}_2$$

#### 8-3-4. 個人住宅への太陽光発電設置による効果

<条件>

- ・ 各世帯で 4kW の太陽光発電パネルを設置

$$821 \text{ 世帯} \times 4\text{kW} (\text{約} 20\text{m}^2) = 3,284\text{kW}$$

- ・ 世帯数の出展: 福島町 2050 年世帯数予測値(「5-1.福島町の人口動態」)
- ・ 太陽光パネル容量 1kW 当たりの年間発電量: 980kWh/パネル kW(REPOS における地域別発電係数(建物系)1,153kWh/kW・年の 85%を想定)
- ・ 太陽光パネル容量の設定: 4kW

パネルの年間発電量は 3,920kWh となります。個人住宅のアンケート結果から、年間電力量の中央値は 2,737kWh/世帯という結果が得られており、発電ムラを考慮し、余力を設定した場合に妥当な数値といえます。

3,284kW の太陽光発電パネルの発電量

$$3,284\text{kW} \times 980\text{kWh/パネルkW} = 3,218,320\text{kWh/年}$$

CO<sub>2</sub> 排出量に換算すると

$$3,218,320\text{kWh/年} \times 0.000533\text{t-CO}_2/\text{kWh} (\text{北電}) = 1,715\text{t-CO}_2/\text{年}$$

施策 A: 2050 年までに全世帯の 10%に実施

$$1,715\text{t-CO}_2/\text{年} \times 0.1 = 172\text{t-CO}_2/\text{年}$$

施策 B: 2050 年までに全世帯の 30%に実施

$$1,715\text{t-CO}_2/\text{年} \times 0.3 = 515\text{t-CO}_2/\text{年}$$

### 8-3-5. 民間事業所の改築などに合わせた省エネルギー化による効果

民間事業所の建物用途は多岐にわたり、個々の状況を把握しなければ正確な削減目標は定まりません。しかし、一般事務所の用途であれば、全国的に ZEB Ready の手法が確立していることから、改修および新築により、現在の消費量の 50%削減を目標とすることは容易と考えられます。

<条件>

- ・ アンケート調査の結果から、福島町の事業者による CO<sub>2</sub> 排出量は 7,412t-CO<sub>2</sub>
- ・ 各事業所で改築の際に断熱を強化し、使用するエネルギー消費量を 50%削減
- ・ 現在の事業所数:179
- ・ 将来の事業所数:福島町の 2050 年世帯数予測値(「5-1. 福島町の人口動態」)に伴い、中小事業所数は減少、大規模事業所は現状数を維持と仮定した場合、大規模事業所数は 14、中小事業所数は 74、合計 88 事業所

施策 A:2050 年までに 10%の事業所が実施と仮定した場合の削減量は

$$6,369t-CO_2/年 \times 0.5 \times 0.1 = 318t-CO_2/年$$

施策 B:2050 年までに 30%の事業所が実施と仮定した場合の削減量は

$$6,369t-CO_2/年 \times 0.5 \times 0.3 = 955t-CO_2/年$$



### 8-3-6. 民間事業所への太陽光発電設置による効果

<条件>

- ・ 各事業所に 6kW(約 30 m<sup>2</sup>)の太陽光発電パネルを設置と仮定
- ・ 将来の事業所数:福島町 2050 年世帯数予測値(「5-1. 福島町の人口動態」)に伴い、中小事業所数は減少、大規模事業所は現状数を維持と仮定した場合、大規模事業所数 14、中小事業所数 74、合計 88 事業所

$$88 \text{ 事業所} \times 6 \text{ kW} = 528 \text{ kW}$$

(事業所数の出展:福島町基本データによる)

太陽光パネル容量 1kW 当たりの年間発電量:980kWh/パネル kW(REPOS における地域別発電係数(建物系)1,153kWh/kW・年の 85%を想定)

528kW の太陽光発電パネルの発電量

$$528 \text{ kW} \times 980 \text{ kWh/パネル kW} = 517,440 \text{ kWh/年}$$

CO<sub>2</sub> 排出量に換算すると

$$517,440 \text{ kWh/年} \times 0.000533 \text{ t-CO}_2/\text{kWh(北電)} = 276 \text{ t-CO}_2/\text{年}$$

施策 A:2050 年までに全事業所の 10%に実施

$$276 \text{ t-CO}_2/\text{年} \times 0.1 = 28 \text{ t-CO}_2/\text{年}$$

施策 B:2050 年までに全事業所の 30%に実施

$$276 \text{ t-CO}_2/\text{年} \times 0.3 = 83 \text{ t-CO}_2/\text{年}$$

### 8-3-7. 林業からのバイオマスエネルギーの活用による効果

「第 7 章 福島町の再生可能エネルギー賦存量と導入ポテンシャル」「7-7. 木質バイオマス」の項で先述したとおり、豊かな森林を持つ福島町における間伐材を利用したバイオマスの賦存量は 1,330 m<sup>3</sup>/年、10,246GJ/年相当の発熱量になります。

数値的には公共施設の削減数値に含みます。

### 8-3-8. 風力発電による効果

現在計画中の福島風力開発株式会社による「(仮称)福島町風力発電事業」は、町内の約 1,023ha を対象事業実施区域に設定し、最大 16 基の風力発電機(全高最大 180m、ローター直径最大 136m)による最大出力 48,000kW の風力発電所を設置する計画です。2024(平成 6)年 6 月 12 日付で環境影響評価方法書に係る意見書が北海道知事から経済産業省宛てに提出済みであり、2030 年からの運転開始を目指して計画が進んでいます。

福島風力開発株式会社のホームページ掲載の FAQ([<https://www.jwd.co.jp/faq/>])に下記の記載があります。

Q3 「発電量を二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) 削減量に換算」とありますが、算出方法を教えてください

A3

二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) 削減量は、経済産業省及び環境省により官報に掲載された「電気事業者別排出係数(特定排出者の温室効果ガス排出量算定用) -平成 30 年度実績-」(令和 2 年 1 月 7 日付)内の CO<sub>2</sub> 排出係数代替値 0.000488(t-CO<sub>2</sub>/kWh)から、財団法人電力中央研究所の資料より素材・資材・加工組立て等にかかる CO<sub>2</sub> 排出量として公表されている係数 0.000025(t-CO<sub>2</sub>/kWh)を差し引いて算出しています。

$$\text{二酸化炭素(CO}_2\text{)削減量} = (\text{発電量} \times 0.000488(\text{t-CO}_2/\text{kWh})) - (\text{発電量} \times 0.000025(\text{t-CO}_2/\text{kWh}))$$

Q4 kW (キロワット) と kWh (キロワットアワー) とはどのように違いますか?

A4

1kW の発電設備が 1 時間フル稼働して得られる発電量が 1kWh です。1,500kW 風車 1 基で年間 300 万 kWh 程度の発電量が見込まれます。これは一般家庭の 800~1,000 世帯で使用する電力使用量に相当します。

出典: 日本風力開発株式会社「FAQ」より抜粋  
<https://www.jwd.co.jp/faq/>

この記述から

- ・ 風力発電 1kW 当たりの年間発電量は 300 万 kWh / 1,500 = 2,000 kWh / 年
- ・ 1kWh 当たりの CO<sub>2</sub> 削減量は 0.000463 t-CO<sub>2</sub> / 年
- ・ 風力発電 1kW 当たりの CO<sub>2</sub> 削減量は 2,000 kWh / 年 × 0.000463 t-CO<sub>2</sub> / 年 = 0.926 t-CO<sub>2</sub> / 年

と見込まれるため、計画中の福島発電所の CO<sub>2</sub> 削減量は最大で

$$48,000 \text{ kW} \times 0.926 \text{ t-CO}_2 / \text{年} = 44,448 \text{ t-CO}_2 / \text{年}$$

となります。仮に実際の稼働率を 50%とした場合でも、22,224 t-CO<sub>2</sub> / 年となり、森林・海洋による吸収量 19,294 t-CO<sub>2</sub> / 年を上回る数値となります。

しかしながら、この値を全て福島町での削減量にカウントできるわけではありません。福島風力開発株式会社は発電した電気を地域の電気事業者に売電するため、ほとんどの電気が他地域で消費されるためです。

そこで町内の削減量として、下記を想定します。

施策 A:住宅で消費される電気を 50%風力発電に置き換えた場合(太陽光発電分を除く)

施策 B:住宅で消費される電気を 100%風力発電に置き換えた場合(太陽光発電分を除く)

個人住宅のアンケート結果から、年間電力量の中央値は 2,737kWh/世帯という結果が得られています。2050 年時点で削減策 A では 10%、B では 30%の住宅で断熱強化による省エネルギー化が進むと仮定していますが、暖房の主要熱源は灯油のため、電力量には影響しないと仮定します。

2050 年の想定世帯数を 821 世帯(「5-1. 福島町の人口動態」)とすると、削減量は以下となります。

施策 A:風力 50%、10%の住宅で太陽光発電設置

$$821 \text{ 世帯} \times 0.5 \times 2,737\text{kWh} - 321,832\text{kWh}(10\% \text{ 太陽光発電分}) = 801,707\text{kWh}$$

$$801,707\text{kWh} \times 0.000463\text{t-CO}_2/\text{年} \cdot \text{kWh} = 371\text{t-CO}_2/\text{年}$$

施策 B:風力 100%、30%の住宅で太陽光発電設置

$$821 \text{ 世帯} \times 2,737\text{kWh} - 965,496\text{kWh}(30\% \text{ 太陽光発電分}) = 1,281,581\text{kWh}$$

$$1,281,581\text{kWh} \times 0.000463\text{t-CO}_2/\text{年} \cdot \text{kWh} = 593\text{t-CO}_2/\text{年}$$

## 8-4. 低炭素シナリオにおける将来推計

前項で算出した削減効果を整理した結果を表 8-4 に示します。

表 8-4 施策による福島町の CO<sub>2</sub> 排出量削減効果

項目	年度	施策の内容	施策 A と CO <sub>2</sub> 削減量 (t-CO <sub>2</sub> )		施策 B と CO <sub>2</sub> 削減量 (t-CO <sub>2</sub> )	
8-3-1	2030 年	公共施設再編	面積減のみ	256	面積減+ZEB Ready	526
8-3-2	2030 年	旅客・貨物の HV 化	シナリオ 0.1	293	シナリオ 2.0	313
	2030 年	削減量合計		549		839
8-3-1	2050 年	公共施設再編	面積減のみ	334	面積減+ZEB Ready	773
8-3-2	2050 年	旅客・貨物の HV 化	シナリオ 0.1	909	シナリオ 2.0	2,286
8-3-3	2050 年	個人住宅 断熱強化	10%	134	30%	403
8-3-4	2050 年	個人住宅 太陽光発電	10%	172	30%	515
8-3-5	2050 年	民間事業所 断熱強化	10%	318	30%	955
8-3-6	2050 年	民間事業所 太陽光発電	10%	28	30%	83
8-3-8	2050 年	個人住宅 電源風力転換	50%	371	100%	593
	2050 年	削減量合計		2,266		5,608

これらの削減量を考慮し、将来のCO<sub>2</sub>排出量について、以下の3つの想定で推計します。

O-1 : 無施策×現状趨勢(BAU 推計)

A-1 : 施策 A を講じた場合×現状趨勢(BAU 推計)

B-1 : 施策 B を講じた場合×現状趨勢(BAU 推計)

前述の3つの推計パターンごとにまとめた将来のCO<sub>2</sub>排出量を表 8-5 に示します。

表 8-5 推計パターンごとの将来のCO<sub>2</sub>排出量(単位:t-CO<sub>2</sub>)

				基準年	調査時	46%削減目標	カーボンゼロ	
				2013年	2024年	2030年	2050年	
基準値・目標値				40,940	-	22,108	0	
人口					1,823	1,653	821	
世帯数					766	540	357	
排出量	無 施 策	O-1	現状趨勢 BAU 推計	合計		30,517	29,164	22,540
				産業部門(民間事業所)		7,412	7,235	6,369
				産業部門(水産業)		3,969	3,969	3,969
				産業部門(農業)		182	182	182
				公共部門		1,212	1,212	1,212
				家庭部門		7,456	6,761	3,358
				運輸部門		9,417	9,017	7,059
				廃棄物部門		869	788	391
				施 策 を 講 じ る	A-1	施策 A	合計	
	産業部門(民間事業所)		7,412				7,235	6,023
	産業部門(水産業)		3,969				3,969	3,969
	産業部門(農業)		182				182	182
	公共部門		1,212				956	878
	家庭部門		7,456				6,761	2,681
	運輸部門		9,417				8,724	6,150
	廃棄物部門		869				788	391
	B-1	施策 B	合計			30,517	28,325	16,932
			産業部門(民間事業所)			7,412	7,235	5,331
			産業部門(水産業)			3,969	3,969	3,969
			産業部門(農業)			182	182	182
			公共部門			1,212	686	439
			家庭部門			7,456	6,761	1,847
			運輸部門			9,417	8,704	4,773
	廃棄物部門		869	788	391			

推計パターンのうち、B-1 の場合の CO<sub>2</sub> 排出量推移を現したグラフを図 8-4 に示します。

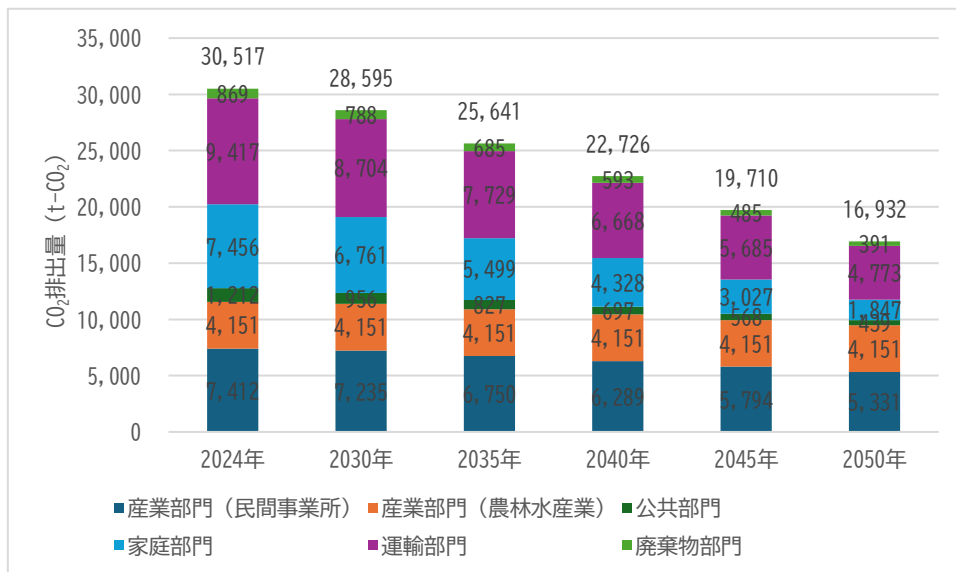


図 8-4 将来の CO<sub>2</sub> 排出量の推移(推計パターン:B-1)

次に、「4-9. 区域の森林等の吸収源による温室効果ガス吸収量」で求めた森林による CO<sub>2</sub> 吸収量について、現況を維持した場合と管理を怠って吸収量が減少した場合の比較を、あらためて表 8-6 に示します。

表 8-6 推計パターンごとの将来の CO<sub>2</sub> 吸収量(単位:t-CO<sub>2</sub>)

				基準年	調査時	46%削減目標	カーボンゼロ
				2013年	2024年	2030年	2050年
吸 収 量	森 林 保 全	講 じ る	合計		19,294	19,294	19,294
			森林		18,924	18,924	18,924
			海洋		370	370	370
		怠 る	合計		19,294	15,229	8,767
			森林		18,924	14,859	8,397
			海洋		370	370	370

森林によるCO<sub>2</sub>吸収量を考慮した上で、将来のCO<sub>2</sub>排出量について、以下の6つの想定で推計し、目標値との関係を示します。

- O-1 : 無施策×現状趨勢(BAU 推計)
- O-2 : 無施策でかつ森林保全を怠る
- A-1 : 施策 A を講じた場合×森林保全
- A-2 : 施策 A を講じるが森林保全を怠る
- B-1 : 施策 B を講じた場合×森林保全
- B-2 : 施策 B を講じるが森林保全を怠る

表 8-7 将来のCO<sub>2</sub>排出量と目標値の関係(単位:t-CO<sub>2</sub>)

				基準年	調査時	46%削減目標		カーボンゼロ達成		
				2013年	2024年	2030年		2050年		
基準値・目標値				21,000	-	-	11,340	-	0	
0	無施策	1	現状趨勢 (BAU 推計)	CO <sub>2</sub> 排出量	30,517	11,223	29,164	9,870	22,540	3,246
			森林・海洋による吸収量	▲19,294	▲19,294		▲19,294			
	2	森林保全 を怠る	CO <sub>2</sub> 排出量	30,517	11,223	29,164	13,935	22,540	13,773	
		森林・海洋による吸収量	▲19,294	▲15,229		▲8,767				
A	施策 A を講じる	1	施策 A を 講じかつ 森林保全	CO <sub>2</sub> 排出量	30,517	11,223	28,615	9,321	20,274	980
			森林・海洋による吸収量	▲19,294	▲19,294		▲19,294			
	2	施策 A を 講じるが 森林保全 を怠る	CO <sub>2</sub> 排出量	30,517	11,223	28,615	13,386	20,274	11,507	
		森林・海洋による吸収量	▲19,294	▲15,229		▲8,767				
B	施策 B を講じる	1	施策 B を 講じかつ 森林保全	CO <sub>2</sub> 排出量	30,517	11,223	28,325	9,031	16,932	▲2,362
			森林・海洋による吸収量	▲19,294	▲19,294		▲19,294			
	2	施策 B を 講じるが 森林保全 を怠る	CO <sub>2</sub> 排出量	30,517	11,223	28,325	13,096	16,932	8,165	
		森林・海洋による吸収量	▲19,294	▲15,229		▲8,767				

施策 B を講じ、かつ森林保全を行えば(パターン B-1)、2050年には吸収量が排出量を2,362t-CO<sub>2</sub>上回る計算となります。施策 A では森林保全を行っても(パターン A-1)目標値には僅かに届きません。仮に森林保全を怠ると、施策 B を講じても(パターン B-2)ゼロカーボンには達成できない計算となり、森林保全の重要性がわかります。

## 8-5. 地域のあるべき姿(将来ビジョン)と CO<sub>2</sub> 排出量削減目標

改めて、前項に記した削減効果をプロジェクトごとに整理したものが表 8-8 になります。

表 8-8 プロジェクトによる CO<sub>2</sub> 排出削減量(単位:t-CO<sub>2</sub>)

主要施策実現への重点メニュー				I	II	III	IV	V	VI
				公共	運輸	家庭	事業者	風	森と海
				公共施設再編 × 脱炭素化の 推進	電気自動車	脱炭素化普及 及啓発プロ ジェクト	地元企業と の連携	大規模 再生可能エ ネルギー	豊かな自然 との共生
1	公共施設の再編 と ZEB Ready 化に よる CO <sub>2</sub> 排出量削減	1-1	2030 年まで 公共施設の 面積減	256					
		1-2	2030~2050 年 公共施設の ZEB Ready 化	517					
2	ゼロカーボン ドライブ普及など による運輸部門 での CO <sub>2</sub> 排出量削減	2	車両の ハイブリッド化		2,286				
3	住民の理解と協 力を得る事での CO <sub>2</sub> 排出量削減	3-1	個人住宅の 断熱などの強化 30%			403			
		3-2	個人住宅への太 陽光発電設置 30%			515			
4	地元企業の理解 と協力を得る事 での CO <sub>2</sub> 排出量削減	4-1	民間事業所の改 築などに合わせ た省エネルギー 化 30%				955		
		4-2	民間事業所への 太陽光発電設置 30%				83		
5	風力発電への電 源置き換えによ る CO <sub>2</sub> 排出量削減	5-1	事業所の電源置 き換え 100%					保留	
		5-2	個人住宅の電源 置き換え 100%					593	
6	豊かな自然環境 や森林を保護す る事での CO <sub>2</sub> 排 出量削減	6-1	森林系バイオマ スエネルギーの 活用	1-2 に 含む					1-2 に 含む
		6-2	森林・海洋保全に よる CO <sub>2</sub> 吸収量の 維持						19,294
小計				773	2,286	918	1,038	593	
総計				5,608					19,294

※ BAU 推計からの削減量



## 第9章 気候変動による影響と対応

### 9-1. 将来気象が福島町の温暖化ガス排出に与える影響

#### 9-1-1. 気候モデル

地球温暖化は、人間の活動による温室効果ガスの排出増加が主な原因と考えられています。その結果、世界の平均気温は上昇し、極端な気象現象が増加するなど、地球全体の気候システムに大きな変化をもたらしています。

この温暖化の現状を理解し、将来の気象を予測するために、「気候モデル」と呼ばれるコンピュータシミュレーションモデルが利用されています。気候モデルは、地球の大気、海洋、陸地などの複雑な相互作用を数式で表現し、将来の気候変化を予測するツールです。まず地球を格子状に区切り、それぞれの格子点における気温、湿度、風速などの気象要素を計算します。これらの計算には、物理法則に基づいた数多くの方程式が用いられます。また、気候モデルには、温室効果ガスの濃度、太陽放射、火山活動など、気候に影響を与える様々な要素が組み込まれています。

気候モデルをもとに、気象庁では日本近辺の温暖化予測情報を報告書としてまとめています。現在、主に利用されているのは、GWP8 と呼ばれる「地球温暖化予測情報第 8 巻」です。

#### 9-1-2. 将来標準気象データ

標準気象データは、ある期間の気象観測データを基に作成された、その期間を代表する 1 年間の気象データです。例えば、10 年間の気象データについて月ごとに代表的な年を選び、それらを繋ぎ合わせて作成されます。このデータは、建物の設計や空調設備の設計など、長期的な気象条件を考慮する必要があるさまざまな分野で利用されています。

本報告書では、将来の標準気象データを検討に用いました。

2080 年代の標準気象データは、以下の手順で作成されています。

- ① 基準年の選択: 基準年として 1981 年から 2010 年までの 30 年間を選択
- ② 将来の気象データの予測: GWP8 の全球気候モデルを用いて、2086 年の気象データを予測
- ③ 標準気象データの作成: 予測された気象データから、標準気象データを作成  
※ 標準気象データは、各気象要素の平均値、標準偏差、および頻度分布から構成されます。
- ④ 等価気候標準正規分布 (ESN) の作成: 標準気象データから、ESN を作成  
※ ESN は、標準気象データの正規分布です。
- ⑤ 基準年と将来の年との間の気象要素の変化量の頻度分布の作成: 基準年と将来年との間の気象要素の変化量の頻度分布を作成

2080 年代の標準気象データは、気候変動の影響を評価するための重要なツールです。このデータを用いることで、気候変動が私たちの生活や社会にどのような影響を与えるのかを予測することができ、また、気候変動への適応策を検討することも可能です。

### 9-1-3. 2020年代と2080年代の気象データの比較

#### (1) 外気温

「地球温暖化予測情報第8巻」では、北海道南部の将来の平均気温は3℃程度上昇すると予測されています。季節ごとの変化を見ると、冬の上昇が最も大きく、夏の上昇が最も小さくなっています。

また、極端な高温の日の最高気温は2~3℃の上昇が予測され、極端な低温の日の最低気温は2.5~4℃の上昇が予測されています。その原因としては、オホーツク海の海氷が減少することで、春と冬にオホーツク海で大きな気温上昇がみられることが予測されており、北海道全体での気温の上昇が予測されています。

さらに、将来気候では、主に北日本において、一年で最も気温が高くなる時期が早まる傾向がみられることが予測されています。これは、温暖化が進んだ将来気候の日本の夏に、小笠原高気圧や偏西風の北上が弱くなるため梅雨明けが遅れることや、日本の東海上の太平洋高気圧が弱まりオホーツク高気圧の影響を受けやすくなるため、北日本太平洋側に日照の減少などのぐずついた天気をもたらす「ヤマセ」の発生回数が8月を中心に増加することが予測されているためです。北日本の全天日射量は7月から8月に顕著に減少する傾向を示しており、主に北日本において一年で最も気温が高くなる時期が早まる傾向は、これらの予測と整合的だと考えられます。

図9-1に福島町の近傍である木古内町のアメダス観測点における現在の標準気象データと、2080年代の標準気象データの日平均値の比較を示します。

全期間平均で約2℃程度上昇していますが、特に冬季間の温度上昇が大きく、平均温度が0℃を下回る期間は非常に少なくなっており、暖房や融雪に用いているエネルギーが削減されると考えられます。夏季においては平均温度が25℃以上となる期間が増加しており、7月中旬から9月中旬までが冷房期間となると考えられ、さまざまな建物で冷房の本格的な導入が必要になります。

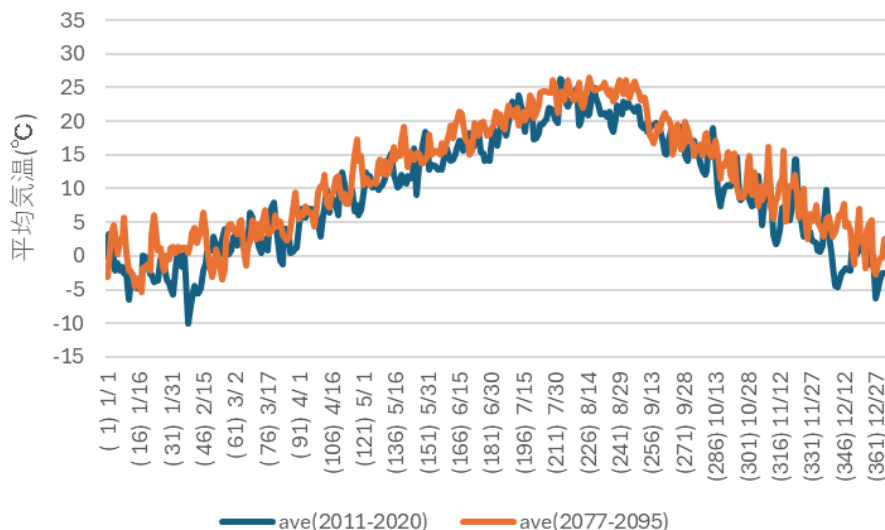


図9-1 現在の標準気象データと2080年代標準気象データの日平均温度の比較

図 9-2 は建築物の省エネルギー区分に利用される暖房日数(HDD18-18)の比較です。

現在、福島町近辺の道南地域の省エネルギー区分はⅢ地域(3,000~3,500)ですが、2080年代は温暖化が進むため、Ⅳ地域(北関東から南東北)となります。したがって、冬季の暖房エネルギー消費削減のための断熱だけでなく、夏季の冷房エネルギー削減のために日射遮蔽の検討が必要となります(Ⅴ地域からは日射遮蔽係数 $\eta$ の検討が必要)。

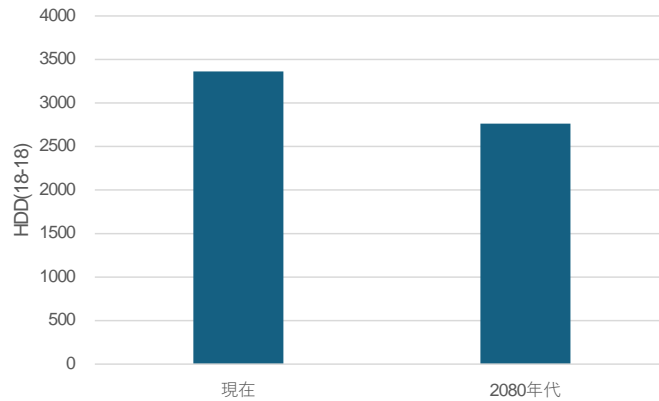


図 9-2 現在の標準気象データと2080年代標準気象データによる HDD(18-18)

図 9-3 は最高気温の比較です。

2080年代のデータが、現代のデータを一年を通して上回っています。特に冬季の上昇が著しいですが、夏季に関しても最高気温が25℃を超える期間が長くなっています。

表 9-1 は真夏日(最高気温が30℃以上)、夏日(最高気温が25℃以上)の状況の比較です。

真夏日、夏日ともに倍増しており、特に夏日は2か月を超えるため、学校建築では冷房設備の設置が必要になり、それに伴ってエネルギー消費量が増加すると考えられます。カーボンニュートラルのためには太陽電池などを用いたエネルギー消費量の相殺が重要となります。

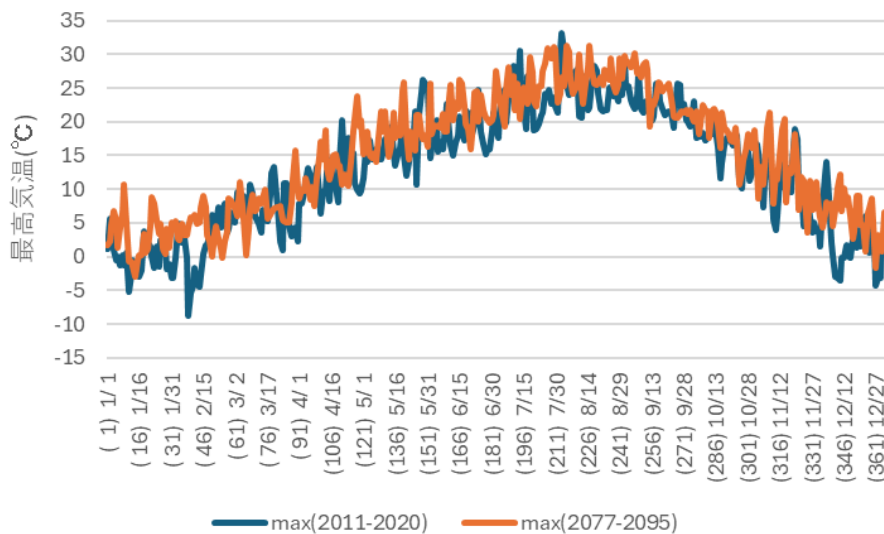


図 9-3 現在の標準気象データと2080年代標準気象データの最高気温の比較

表 9-1 真夏日、夏日日数の比較

真夏日(現在)	真夏日(2080)	夏日(現在)	夏日(2080)
4	8	30	62

図 9-4 は最低温度の推移です。

特に冬季の最低温度が上昇しており、その結果、真冬日(日最高気温が 0℃以下)、冬日(日最低気温が 0℃以下)ともに減少し、特に真冬日は非常に少なくなります。除雪、融雪、凍結防止に使用しているエネルギーが減少すると考えられます。

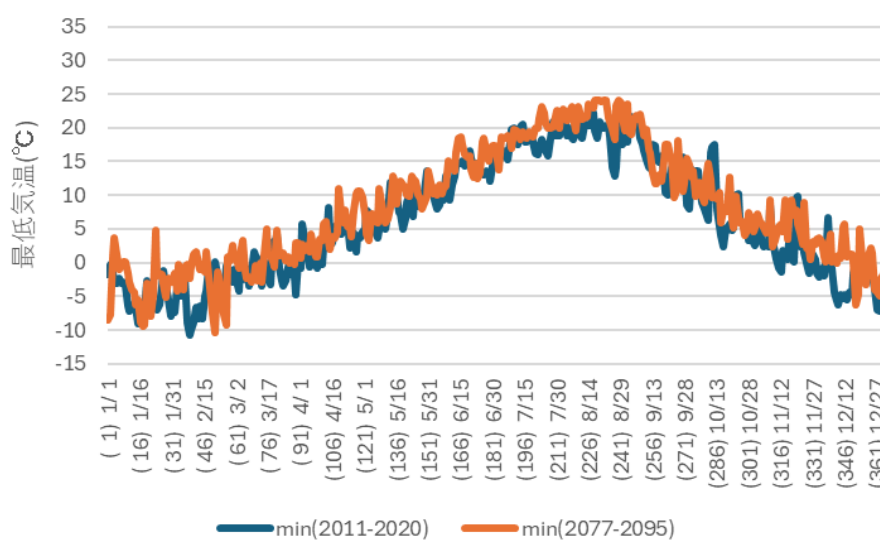


図 9-4 現在の標準気象データと 2080 年代標準気象データの最低気温の比較

表 9-2 真冬日、冬日日数の比較

真冬日(現在)	真冬日(2080)	冬日(現在)	冬日(2080)
36	7	120	71

## (2) 相対湿度

日本全体として、温度上昇に伴って年平均湿度は減少していくとされています。特に東日本以西の夏季でその傾向が強くなります。一方、冬は東日本、日本海側を除く北日本から西日本で増加します。特に太平洋側で増加が顕著です。これは温暖化進行時の冬型の気圧配置の弱まりを反映していると考えられます。

図 9-5 は、現在の標準気象データと 2080 年代標準気象データの相対湿度の比較です。

夏季、冬季では大きな変化は見られませんが、春季で減少が観察されます。温暖化が生じることで空気中の水蒸気量は増大するものの、温度が上昇することで相対湿度の変化は相殺されています。春季はもともと低緯度からの水蒸気の移送が少ないため、温度上昇の影響が顕著になりやすく、相対湿度が低下したと考えられ、この変化によって、春先の農業などに影響が現れる可能性があります。

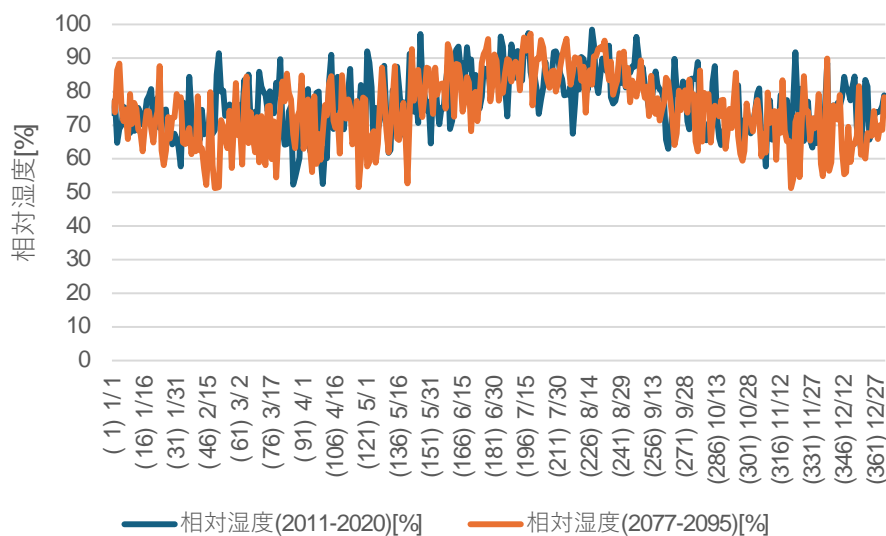


図 9-5 現在の標準気象データと 2080 年代標準気象データの相対湿度の比較

### (3) 日射量

日射量の年平均値は、北日本では減少する傾向があります。これは季節別にみても秋を除いて同様の傾向であり、降水量が温暖化によって高緯度域で増加するのと整合した結果となっています。季節別にみると、春から夏は北日本で全天日射量が減少し、東日本と西日本で増加する傾向がみられます。ただし、春の東日本と西日本の増加は、近未来と将来気候の対応がみられないことから、不確実性が大きいといえます。

図 9-6 に現在の標準気象データと 2080 年代標準気象データの水平面全天日射量の比較を示します。

CO<sub>2</sub> などの温室効果ガスが大気中に増えることで、大気中を通過する日射が吸収されるため、地表面に到達する日射量は減少します。特に夏季の日射量の減少が顕著なのは、大気中の水蒸気量の顕著な増加によって日射が吸収されるためと考えられます(日射吸収の引用)。この現象によって、太陽光発電パネルにとってはピーク時の日射量が減少します。また、外気温度が上昇するため、日射量の現象とともに効率が低下する要因となります。一方で、冬季の日射量に大きな変化はないため、最適角度の検討や壁設置などの検討が必要です。

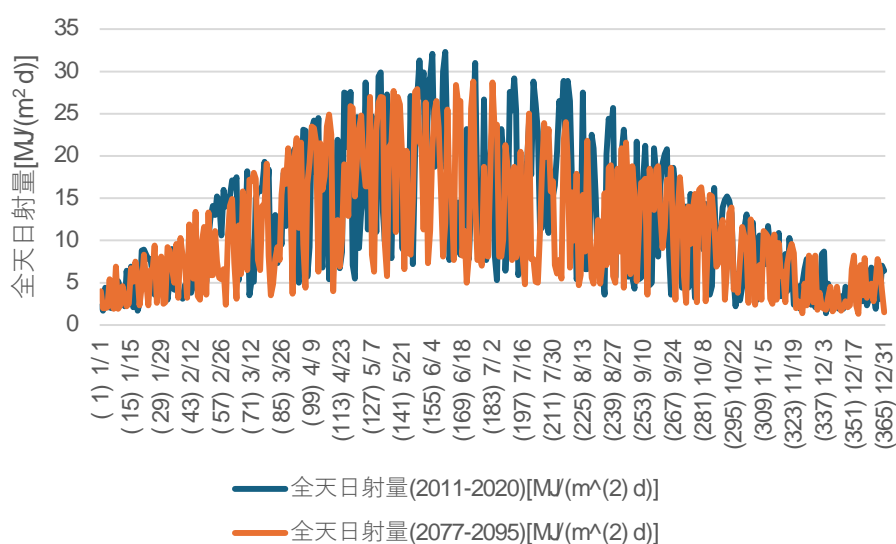


図 9-6 現在の標準気象データと 2080 年代標準気象データの全天日射量の比較

#### (4) 大気放射

大気放射は、外気の温度、湿度が上昇するため増加します。日射の増加とともに、断熱の弱い建物にとってはポジティブな効果となる可能性があります。

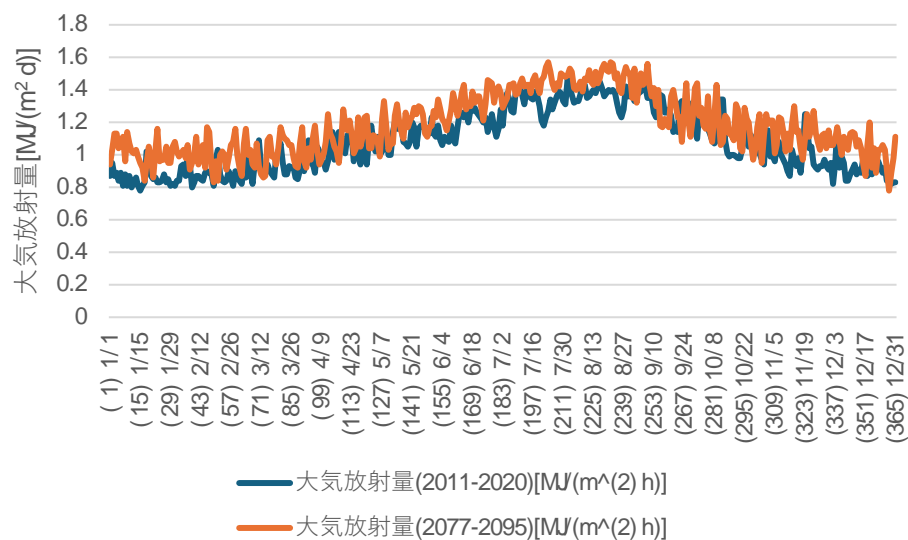


図 9-7 現在の標準気象データと 2080 年代標準気象データの大气放射量の比較

## (5) 降水量、降雪量

降水量の変化は、一部の地域では他の地域よりも顕著になると予想されています。降水量の変化は、水資源、農業、その他のセクターに大きな影響を与えることが予想され、適応策が必要となります。

将来の平均年間降水量は、北日本では大幅に増加すると予想されています。他の地域では、年変動が大きく、統計的に有意な変化は見られません。

乾日数は、北日本を除くほとんどの地域で増加すると予想されています。

大雨と短時間大雨の頻度は、すべての地域で増加すると予想されます。また、日降水量の20年再現値は、ほとんどの地域で増加すると予想されますが、増加の程度は地域によって大きく異なります。

図 9-8 は標準気象データにおける降水量の比較です。

2月、3月、7月、11月に顕著な降水量の増加がみられます。全天日射の節でも説明したように、温暖化によって春から夏に天候が悪化し、降水量が増えるためと考えられます。

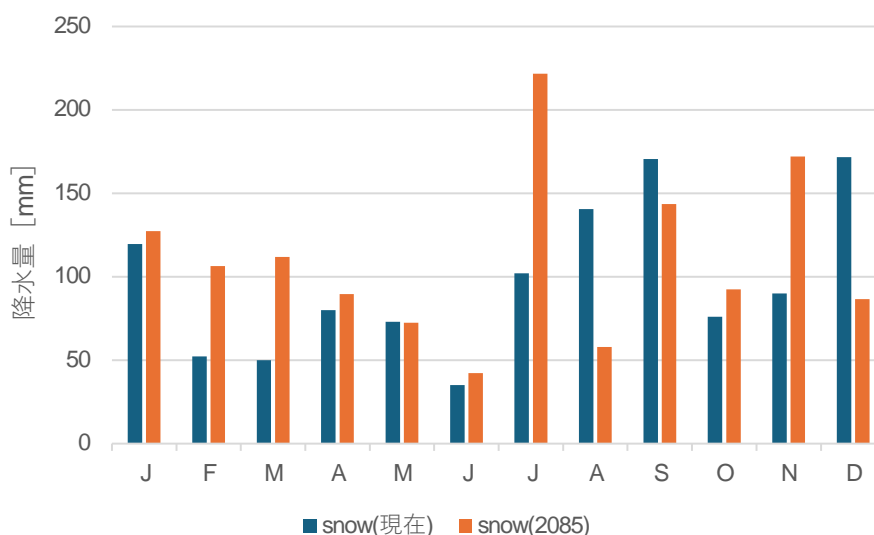


図 9-8 現在の標準気象データと 2080 年代標準気象データの降水量の比較



図 9-9 は積雪量の比較です。

積雪は、一般的には外気温が 2℃以下の時に降水がある場合に積雪と評価するため、本検討でも外気温のデータと降水量のデータを利用して積雪の状況を求めています。

現在は 11 月に積雪が始まり、12 月に多くの積雪がありますが、外気温が上昇するため 11 月、12 月の積雪はほとんどなくなっています。また、1 月から 3 月も少なくなっており、月の降雪量は 100mm 以下で、積雪状態はほとんどなくなると考えられます。したがって、融雪、除雪に関するエネルギーが大幅に減少すると考えられます。

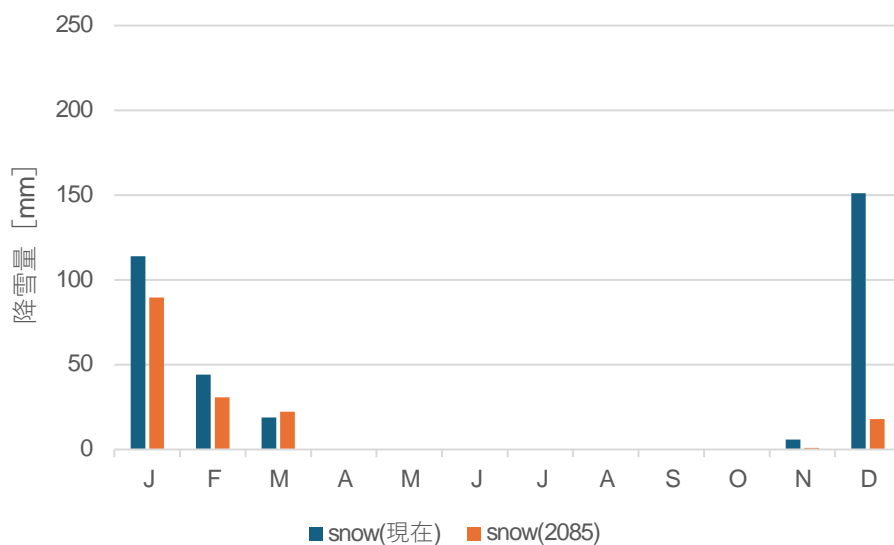


図 9-9 現在の標準気象データと 2080 年代標準気象データの積雪量の比較

## 9-2. 将来気象が福島町のカーボンニュートラルにもたらす影響

### 9-2-1. 太陽光発電量に与える影響

外気温、法線面直達日射量、天空日射量をもとに、JISC8907 を用いて 1kW システムにおける月別の発電量を計算しました。

計算したのは、水平設置、南面 45°設置、南面 90°設置の 3 ケースです。以下に JISC8907 を示します。

$$EG = \frac{G_s \cdot P_{AS} \cdot H_{AM}}{K} \dots\dots\dots 1$$

$$K = K_{HD} \cdot K_{PD} \cdot K_{PA} \cdot K_{PM} \cdot \eta_{IND} \cdot K_{PT} \dots\dots\dots 2$$

$$K_{PT} = 1 + \frac{\alpha_{Pmax}(T_{CR} - 25)}{100} \dots\dots\dots 3$$

$$T_{CR} = T_{AV} + \Delta T \dots\dots\dots 4$$

- EG : 発電量[kW/m<sup>2</sup>]
- H<sub>AM</sub> : 日射量[kW/m<sup>2</sup>]
- G<sub>s</sub> : 標準日射強度(=1kW/m<sup>2</sup>)
- P<sub>AS</sub> : 太陽電池の定格出力(=1kW)
- K<sub>HD</sub> : 日射量変動補正係数(=0.97)
- K<sub>PD</sub> : 経時変化補正係数(=0.95)
- K<sub>PA</sub> : アレイ回路補正係数(=0.97)
- K<sub>PM</sub> : アレイ負荷整合補正係数(=0.94)
- η<sub>IND</sub> : パワーコンディショナ効率(=0.90)
- α<sub>Pmax</sub> : 最大出力温度係数(=-0.5)
- T<sub>AV</sub> : 外気温[°C]
- ΔT : 加重平均太陽光パネル温度上昇[°C]

図 9-10 は水平設置を行った場合の発電量の比較です。

6～9月に顕著な低下がみられるのは、日射量、降水量の節でも説明したとおり、春から夏にかけての天候悪化の影響と考えられます。

水平設置は、設置のしやすい屋根面を対象に、太陽高度の高い夏季に年間発電量のほとんどを生み出し、建物で使用する電力以上の発電量がある場合には売電も行ってカーボンニュートラルと経済性を確保する手法ですが、夏季の天候が悪いため、その特徴を生かすことができなくなります。また、近年は売電価格が下がってきているため、設置コスト、発電量、需要の詳細な検討が必要になります。

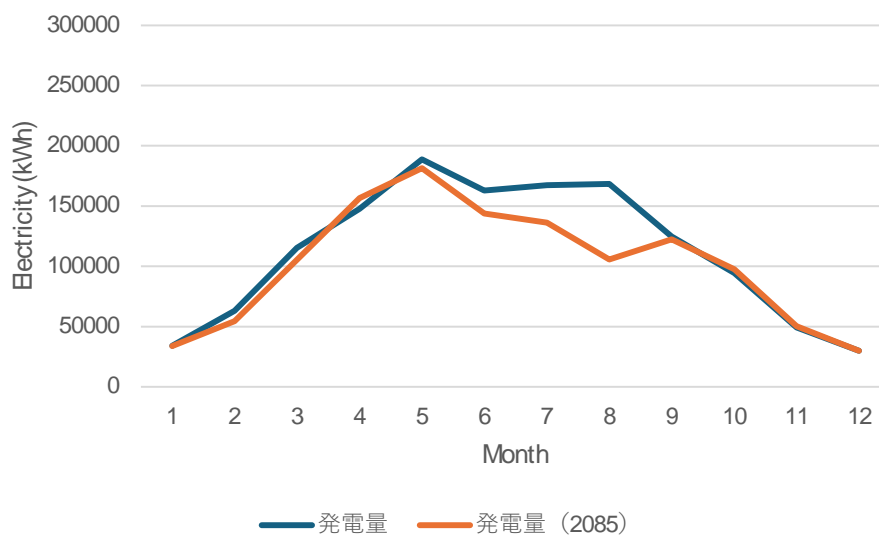


図 9-10 水平設置の場合の発電量

図 9-11 は 45°設置の場合の発電量の比較です。

北海道でもっともよく用いられている設置角であり、メガソーラーにもよく用いられています。架台が必要となるため設置コストは大幅に上昇しますが、水平設置よりも多くの電力が得られます。

ただし、現在との比較においては、水平設置と同様、春から夏にかけての発電量の低下がみられます。一方で、降水量の節で述べたように降雪量が少なくなるため、冬季の積雪、着雪による発電量低下の頻度は少なくなると考えられます。また、積雪の減少に伴って架台の高さも低くすることができ、材料費を節約できると考えられます。

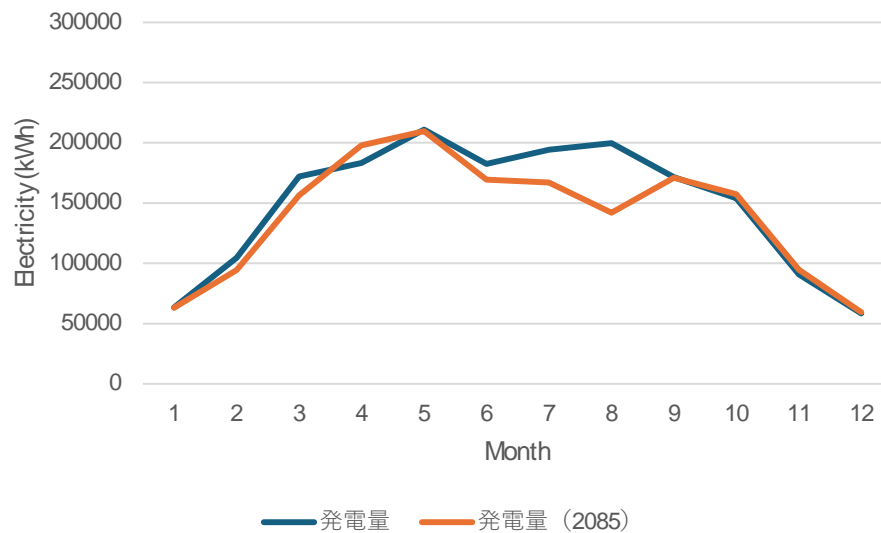


図 9-11 設置角 45°の場合の発電量

図 9-12 は設置角 90°(壁面設置)の場合の発電量の比較です。

他の 2 ケースに比べると、得られる電力が少ないことがわかります。また、太陽高度の低い冬季に関しても、受照時間の短さが影響し、前 2 ケースに比べて同等の電力量です。多雪地域のように冬季の積雪による発電量の減少を考慮する必要がないため、壁面設置の有利な点は少ないといえます。

一方、現在と将来の比較に関しては、将来的にも同等の電力量が得られるといえます。

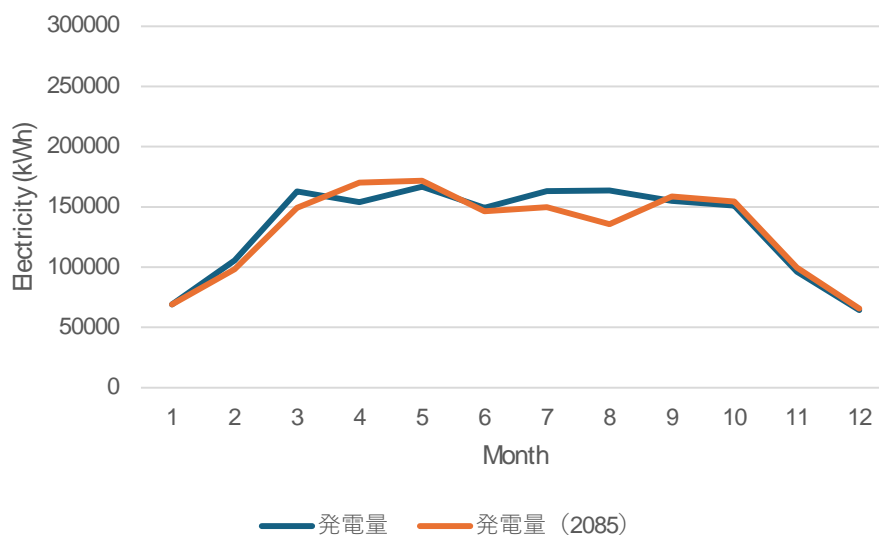


図 9-12 設置角 90°の場合の発電量

### 9-2-2. 住宅の暖冷房負荷、室内環境に与える影響

標準的な 100 m<sup>2</sup>の住宅の室内環境、暖冷房エネルギー消費量計算を、現在の気象データ、2080 年代の気象データで行いました。住宅のフットプリントは正方形(7m×7m)、窓は南側のみで壁面積の 20%としました。また、現状の住宅(断熱厚さ 100mm)と ZEH 相当(断熱厚さ 300mm)での検討を行いました。

シミュレーションには「Energy-plus」を用いました。「Energy-plus」は米国の DOE(エネルギー省)、NREL(国立再生可能エネルギー研究所)らが共同開発したソフトウェアで、世界で最も使用されている建物の室内環境、エネルギー消費量計算ソフトです。

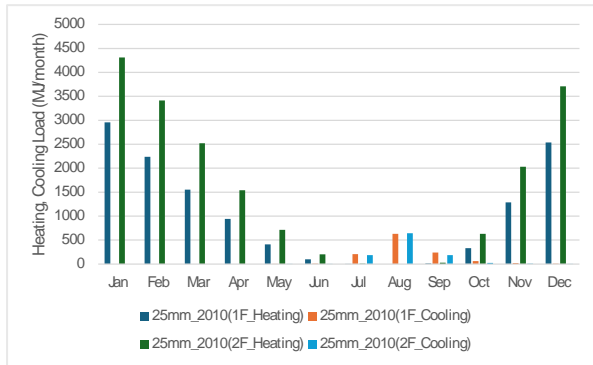
図 9-13 に月別の 1F、2F の暖冷房負荷を示します。

現状では、7 月後半から 9 月初旬まで冷房負荷が発生しており、それ以外のシーズンで暖房負荷が発生しています。暖房負荷は外気により多く接している 2F の方が大きいですが、冷房負荷は 1F、2F でほとんど変化がありません。このモデルでは、2F の天井裏に北海道の一般住宅でよく使用されている通気用の空間を設けており、夏期はその空間で屋根面の温度上昇の影響が除去され、一方冬期は通気空間において外と同等の環境が形成されるため、暖房負荷のみが大きくなったと考えられます。

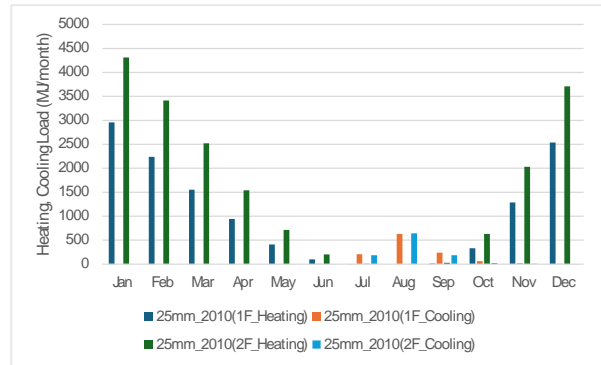
断熱厚さに関しては、暖房負荷の削減には効果を発揮していますが、冷房負荷には大きな差はみられません。厚い断熱を行うと室内の発生熱がこもる場合があり、その効果と考えられます。したがって厚い断熱を行う場合には、日射遮蔽や廃熱手法も同時に検討する必要があります。

現在の気象データ、2080 年代の気象データが計算結果に与えた影響をみると、夏期が長くなり、10

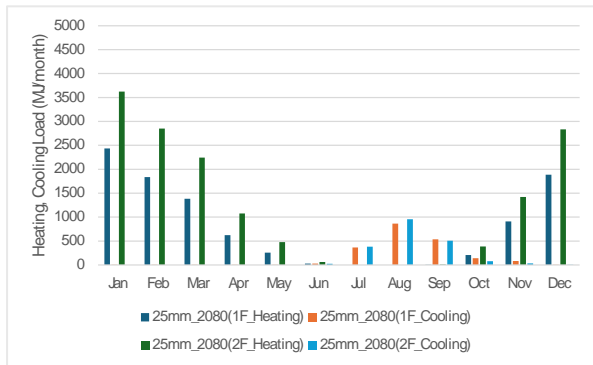
月、11月にも冷房負荷が発生していることが確認されました。ピークである8月の冷房負荷は約2倍となっており、一般の住宅であっても冷房装置の設置が必須であることがわかりました。また、温暖化によって暖房負荷は1,000MJ/monthほど小さくなっており、住宅の規模であればエアコンのみで暖冷房が可能な暖房負荷になると考えられます。



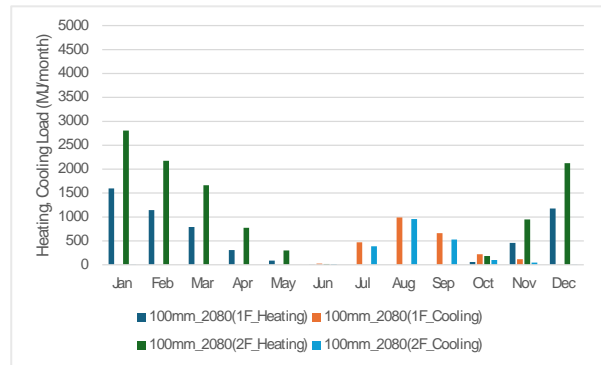
現在気象データ、断熱厚 100mm の計算結果



現在気象データ、断熱厚 300mm の計算結果



2080 気象データ、断熱厚 100mm の計算結果



2080 気象データ、断熱厚 300mm の計算結果

図 9-13 住宅の暖冷房負荷(月別)の比較

図 9-14 は年間暖冷房負荷の比較です。

現在のデータと 2080 年代のデータを比較すると、温暖化によって冷房負荷が 1MJ ほど増える一方で、暖房負荷は 4MJ ほど減少することがわかりました。減少量には断熱厚さとの相関関係はみられず、したがって現在と同様に断熱性能を高めることがカーボンニュートラルに重要であることがわかりました。

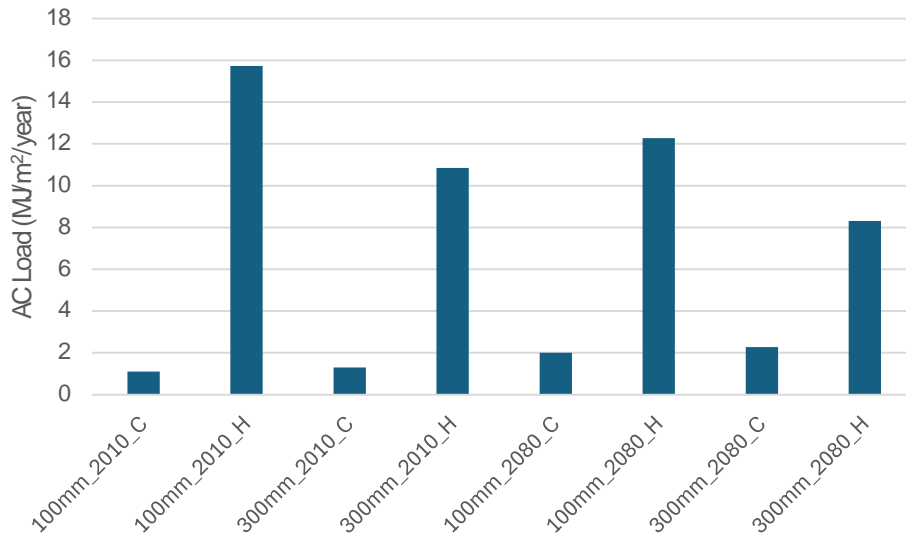


図 9-14 住宅の暖冷房負荷(年間)の比較

### 9-2-3. 非住宅のエネルギー消費量と室内環境に与える影響

図 9-15 に建物のフットプリント、表 9-3 に建物の情報を示します。

建物は一般的な箱型で、建築面積が 747 m<sup>2</sup>、延床面積は 1,991 m<sup>2</sup>の 3 階建てであり、福島町にも同規模の建物が多く存在します。この建物に対して現在の気象データ、2080 年代の気象データを適用し、暖冷房負荷の計算を「Energy-plus」で行いました。現在の一般的な建物の断熱性能として外壁に 25mm の断熱を施工したパターン、ZEB と同等の断熱性能をとして外壁に 100mm の断熱を施工したパターンの二種類の検討を行いました。

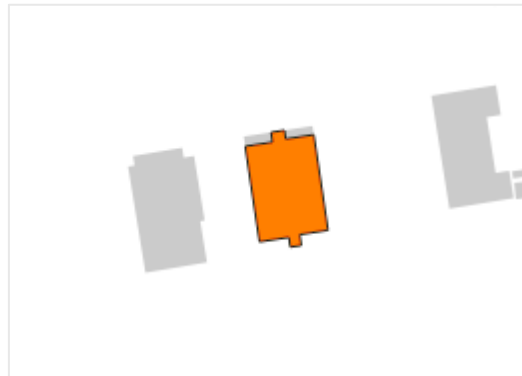


図 9-15 標準建物のフットプリント

表 9-3 標準建物の情報

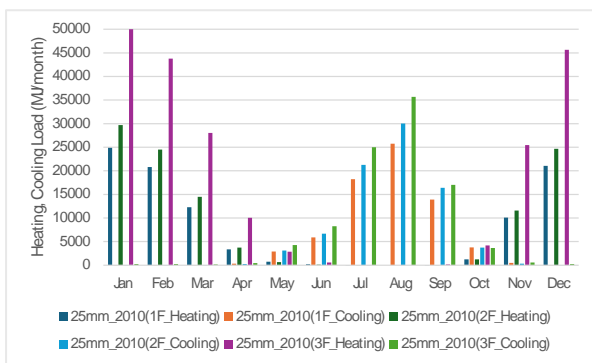
地上階数 (階)	地下階数 (階)	敷地面積 (m <sup>2</sup> )	建物面積 (m <sup>2</sup> )	延床面積 (m <sup>2</sup> )
3	0	2,990	747	1,991



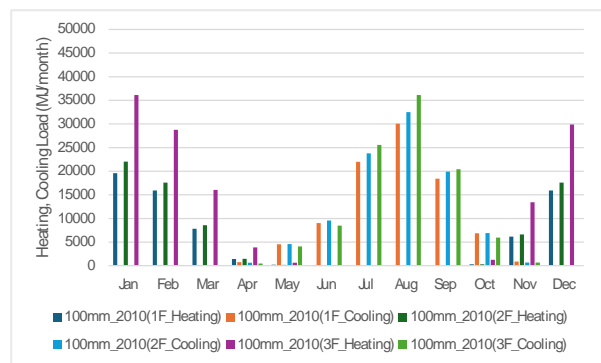
断熱厚さが 25mm、100mm (ZEB 仕様) の計算を行いました。図 9-16 に階ごとの月別の暖冷房負荷を示します。

現在気象データでは 25mm、100mm とともに 3F の暖房負荷が多くなっています。3F は屋根による熱損失が多く、特に内外温度差の大きな冬期に顕著になるためです。断熱材の厚さを 100mm にすることで 60% まで減少しました。一方、冷房負荷は 25mm、100mm とともにほとんど変わりませんが、100mm の方が多くなっている場合もありました。事務所ビルは建物内で多くの発熱があるため、断熱材を設置することによって放熱が阻害されるためです。ただし、中間期、夏期に日射の遮熱を行い、外気が快適な時間帯には窓を開けるなどして室内にこもっている熱を排除することができれば、日射により温度上昇した屋根部の熱が 3F の室内に流入することを遮断することができるため、断熱厚の確保は重要になります。

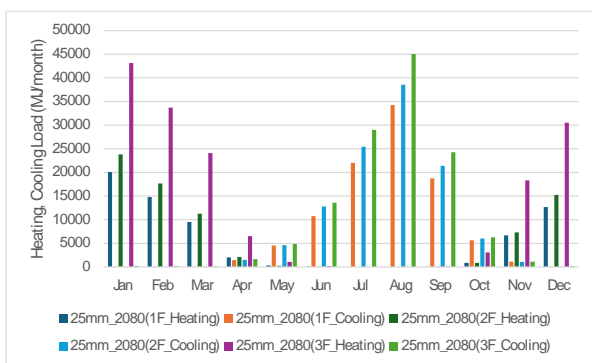
現在と 2080 年代の暖冷房負荷を比較すると、温暖化の影響によって 25mm、100mm とともに暖房負荷が減少し、冷房負荷が増加しています。減少割合は、暖房期間は 50,000MJ/m<sup>2</sup>/month、冷房期間は 7 月・8 月はほとんど同程度ですが、中間期の 6 月・9 月のみだと暖房負荷と同程度の 50,000MJ/m<sup>2</sup>/year の上昇がみられました。これまでよりも長い夏への対応の必要性が示唆されたといえます。



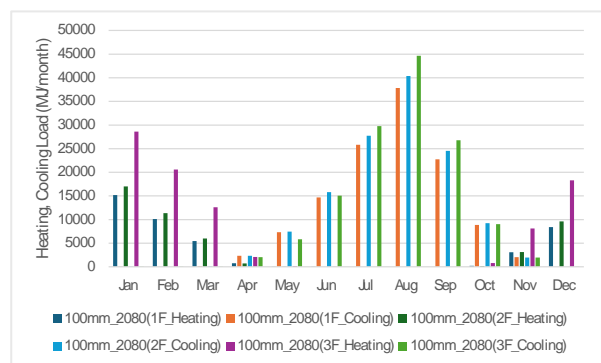
現在気象データ、断熱厚 25mm の計算結果



現在気象データ、断熱厚 100mm の計算結果



2080 気象データ、断熱厚 25mm の計算結果



2080 気象データ、断熱厚 100mm の計算結果

図 9-16 事務所ビルの暖冷房負荷(月別)の比較

図 9-17 は現在の気象データ(2010)と 2080 年代の気象データによる空調負荷を、断熱厚さを 25mm、100mm とした場合に比較した図です。

現在は断熱が薄い場合には暖房負荷が最も大きくなっていますが、2080 年代には断熱材が薄い場合でも冷房負荷が暖房負荷よりも大きくなっています。また、現在は夏期がそれほど高温ではないため、断熱を厚くした場合の夏期の冷房負荷は薄い場合と同等ですが、2080 年代は夏期がより長くなるため、断熱を厚くした場合に冷房負荷の増加が顕著となります。暖房負荷の減少がより顕著となるため、暖冷房負荷の合計値としては厚い断熱の効果が引き続きありますが、日射遮蔽、室内の熱の効率的な排除などの検討がより重要となります。

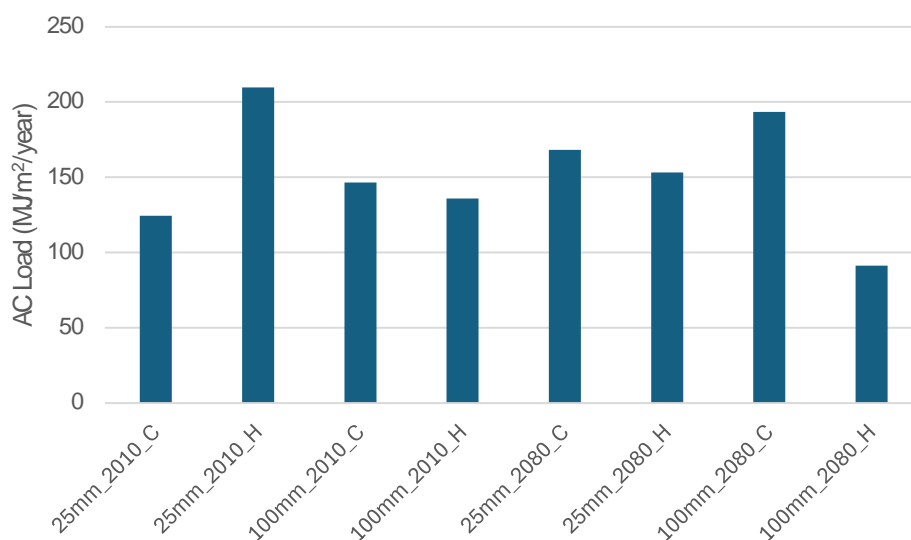


図 9-17 事務所ビルの暖冷房負荷(年間)の比較

## 9-2-4. その他

### (1) 海水温

北海道近海の海水温は、「気候変動に関する政府間パネル(以下「IPCC」という)第5次評価報告書(以下「AR5」という)」における最も低い温室効果ガス排出シナリオ(RCP2.6)でも、2041～2050年までに海面水温が約0.6℃上昇すると予測されています。また、より高い排出シナリオ(RCP4.5、RCP6.0、RCP8.5)では、同期間で約1.3～1.5℃の上昇が予測されており、その結果、水産業に大きな影響があると言われていています。

水産海洋学会が発表した「北海道における沿岸水温環境とホタテガイ漁獲量の時空間変動解析」(「水産海洋研究」78巻4号 p.259-267)では、温暖化に伴う水温上昇がホタテガイなどの水産生物の生息域に与える影響を評価しています。特に道南地域では、温暖化によってホタテガイの不適水温が現れる頻度が多くなると言われています。

また、北海道大学北方生物圏フィールド科学センターの仲岡雅裕教授、同大学院環境科学院の須藤健二氏らの研究グループによる研究論文「Predictions of kelp distribution shifts along the northern coast of Japan(日本北部沿岸におけるコンブの分布変動予測)」では、温暖化が進行することで、布の生育適温が変化し、生育域が縮小する可能性があることが示されています。

福島町では昆布の生育によるJブルークレジットの認証・発行事業(コンブ養殖による藻場の創出・保全活動「北海道ふくしま町“青×蒼プロジェクト”」)(「4-10. 地域の海洋等の吸収源による温室効果ガス吸収量」参照)を実施しており、将来的には事業が実施できなくなる可能性があります。

### (2) 植物の生育と農業

これまで述べてきた温暖化の状況によって、道南地域の農業においても適応策が必要になると考えられます。特に外気温の上昇と降水量の増加が顕著であり、また、極端な高温や降水量増加も予測されているため、これらに対する適応策も必要になると考えられます。

農業の適応策については、北海道総合研究機構が「地球温暖化と北海道農業」などいくつかのレポートを出版しており、以下のような提言がなされています。

#### 1. 農業への影響

- ・ 水稻や大豆:温暖化により増収が期待される一方で、極端な高温は収量に悪影響を及ぼす可能性がある。
- ・ 小麦やじゃがいも:高温による収量・品質低下が懸念される。特に小麦は高温で登熟期間が短くなり、収量が減少する傾向がある。
- ・ 病害虫の発生:高温多湿により病害虫の被害が拡大するリスクが増加する。

#### 2. 林業への影響

- ・ 温暖化により、森林の生態系が変化し、特定の樹種が減少する可能性がある。また、病害虫の発生リスクが増加する。

## 9-3. 気候変動への対応策

---

### 9-3-1. 住宅の暖冷房負荷と室内環境への影響への対応策

#### (1) 断熱性能の向上

- ・断熱厚さ 300mm の住宅では暖房負荷の削減に効果があるため、断熱性能を向上させることが重要です。
- ・断熱性能の高い材料を使用し、エネルギー効率を向上させます。

#### (2) 日射遮蔽と廃熱手法の導入

- ・夏期の冷房負荷を減少させるため、窓に遮光カーテンやブラインドを設置し、日射を遮蔽します。
- ・室内の発生熱を効率的に排出するため、換気システムや排熱ファンを導入します。

#### (3) エネルギー効率の高い冷暖房装置の導入

- ・エネルギー効率の高いエアコンを導入し、冷暖房負荷を効率的に管理します。
- ・冷暖房の効率を向上させるため、ヒートポンプシステムを導入します。

#### (4) スマートホーム技術の活用

- ・室内環境を自動的に調整するスマートホーム技術を導入し、エネルギー消費を最適化します。
- ・エネルギー消費をリアルタイムで監視し、効率的な運用を行います。

### 9-3-2. 非住宅のエネルギー消費量と室内環境への影響への対応策

#### (1) 断熱性能の向上

- ・断熱厚さ 100mm の外壁を採用し、暖房負荷を削減します。
- ・断熱性能の高い材料を使用し、エネルギー効率を向上させます。

#### (2) 日射遮蔽と廃熱手法の導入

- ・夏期の冷房負荷を減少させるため、窓に遮光カーテンやブラインドを設置し、日射を遮蔽します。
- ・室内の発生熱を効率的に排出するため、換気システムや排熱ファンを導入します。

#### (3) エネルギー効率の高い冷暖房装置の導入

- ・エネルギー効率の高いエアコンを導入し、冷暖房負荷を効率的に管理します。
- ・冷暖房の効率を向上させるため、ヒートポンプシステムを導入します。

#### (4) スマートビルディング技術の活用

- ・室内環境を自動的に調整するスマートビルディング技術を導入し、エネルギー消費を最適化します。
- ・エネルギー消費をリアルタイムで監視し、効率的な運用を行います。

### 9-3-3. 海水温の上昇と水産業への影響への対応策

#### (1) 養殖技術の改良

- ・ 養殖場の水温を適切に管理するための技術を導入します。例として、冷却システムや遮光ネットを使用して水温を調整する方法などがあります。
- ・ 高温に耐える品種のホタテガイや昆布を育成・導入することで、温暖化の影響を軽減します。

#### (2) 生息域の変化に対応した漁業の転換

- ・ 温暖化により生息域が変化する場合、新たな漁場を開拓し、適応することが必要です。
- ・ 昆布やホタテガイ以外の水産物の養殖を検討し、多様化を図ることでリスクを分散します。

#### (3) 環境モニタリングと早期警戒システムの導入

- ・ 海水温の変化を定期的にモニタリングし、異常が発生した場合に早期に対策を講じることができます。
- ・ 異常気象や水温上昇の予測情報を活用し、迅速に対応するためのシステムを構築します。

### 9-3-4. 昆布養殖事業への適応策

#### (1) 生育環境の改善

- ・ 昆布の生育に適した場所を選定し、養殖場を移設することを検討します。
- ・ 昆布の生育に適した環境を維持するための技術を導入し、養殖効率を向上させます。

#### (2) 研究開発の強化

- ・ 温暖化に強い昆布の品種を開発し、養殖に導入します。
- ・ 昆布の生育に最適な環境条件を研究し、適切な管理方法を確立します。

### 9-3-5. 植物の生育と農業への影響への対応策

#### (1) 農業への対応策

- ・ 高温耐性品種の導入として、水稻や大豆：高温に強い品種を導入し、極端な高温による収量低下を防ぎます。
- ・ 小麦やじゃがいもについては、高温耐性品種を開発・導入し、品質低下を防ぎます。

#### ■ 栽培技術の改良

- ・ 高温時に適切な灌漑を行い、作物のストレスを軽減します。
- ・ 高温時にシェードクロスを使用して日射を遮り、作物の温度を下げます。

#### ■ 病害虫対策の強化

- ・ 高温多湿により病害虫の発生リスクが増加するため、予防的な農薬散布を行います。
- ・ 天敵や有益な微生物を利用して病害虫を抑制します。

## (2) 林業への対応策

- ・ 森林管理の強化として、温暖化に強い多様な樹種を植栽し、森林の生態系を安定させます。
- ・ 森林の間伐を行い、健康な森林を維持します。

### ■ 病虫害対策の強化

- ・ 病虫害の発生をモニタリングし、早期に対策を講じます。
- ・ 効果的な防除技術を導入し、病虫害の被害を最小限に抑えます。

## 9-3-6. 総合的な対応策

### (1) 地域コミュニティの協力

- ・ 地域の漁業者や養殖業者に対して気候変動の影響と適応策についての情報を提供し、啓発を行います。
- ・ 地域コミュニティ全体で協力し、適応策を実施するための体制を整えます。

### (2) 政府と研究機関の支援

- ・ 政府が適応策を支援するための政策を策定し、実施します。
- ・ 研究機関が気候変動に対する適応策の研究を進めるための支援を行います。
- ・ 高温耐性や病虫害耐性を持つ品種の開発を進めます。
- ・ 気候変動に対応するための新しい栽培技術や管理方法を研究します。

### (3) 教育と情報共有

- ・ 気候変動の影響と適応策についての教育を行い、知識を共有します。

## 第10章 脱炭素実現へ向けた体制づくり

### 10-1. アンケート調査から見てきた脱炭素に関する町民意識

#### 10-1-1. 住民

##### (1) 住民全体の傾向

個人向けのアンケート調査では、住宅の契約名義人または世帯主の方へ回答をお願いしたため、回答者の3分の2が65歳以上の高齢者で、2020年の国勢調査における町民に占める高齢者人口の割合(約49%)に比べて高い比率となっています。

また、現在の住宅への居住年数が30年以上の方が3分の2を占めていますが、現在の住宅に何らかの不満を感じている人の割合は3割程度に留まっています。不満を感じている方の理由は老朽化や寒さですが、いつか住み替えを行いたいと回答した方は1割に留まっています。

次に脱炭素化へ向けた意識についての回答を見ていくと、環境問題に何かしらの関心がある人の割合が約70%と3分の2を超えているのに対し、福島町がゼロカーボンシティ宣言をしていることの認知度は「聞いたことはある」方を含めても40%と低いのが実情です。しかし、60%の方がゼロカーボンシティ実現に取り組みたいと回答しており、その中でも電気に関する取組(節電、電力使用量の見える化、再エネ電力の利用、太陽光発電)への関心が高い結果となっています。

一方で、取組に積極的でない方の理由としては「経済的負担」「情報が少ない」「効果がわからない」「生活の中で意識することが難しい」といった回答が多く見られました。

環境問題に関心がある方たちへの情報発信、あまり関心が無い方たちへの普及活動を行うことで、ゼロカーボン実現へ向けた機運が醸成されるものと考えます。

##### (2) 属性による脱炭素への意識の違い

次に、年齢・性別に分けて見ていきます。

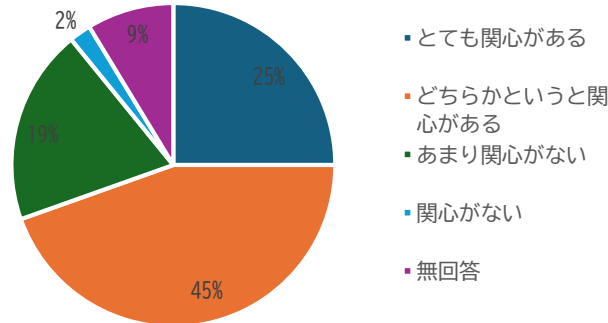
「地球温暖化や気候変動などの環境問題に関心がありますか」という質問に対する回答を属性別に表したのが図10-1、「福島町が『福島町ゼロカーボンシティ宣言』を表明していることは知っていますか」という質問に対する回答を属性別に表したのが図10-2になります。

いずれの回答も性別による顕著な違いはありませんでしたが、年齢別では30代以下の若い世代の関心が高く、取り組みに積極的であることがわかります。脱炭素へ向けて町民へ情報発信する場合は、関心が高く今後の経済活動の主役を成す若い世代へ向けて発信することが重要です。

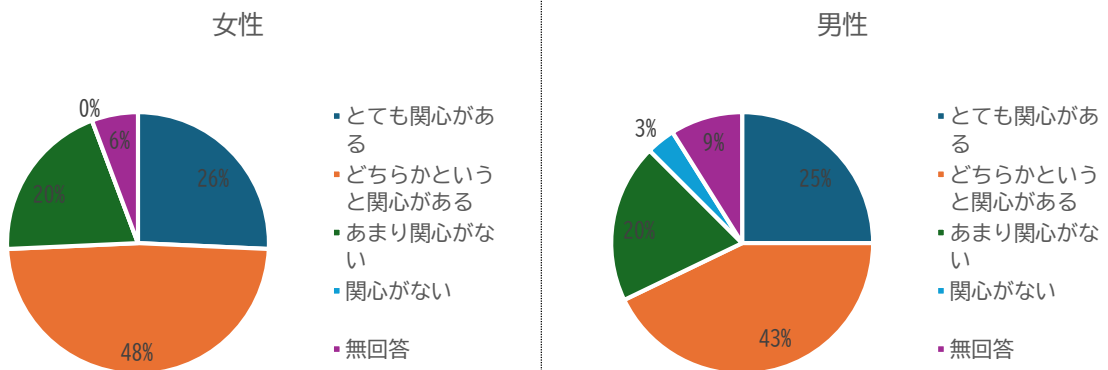
<設問>

第7問 脱炭素化について、以下の質問にお答えください。

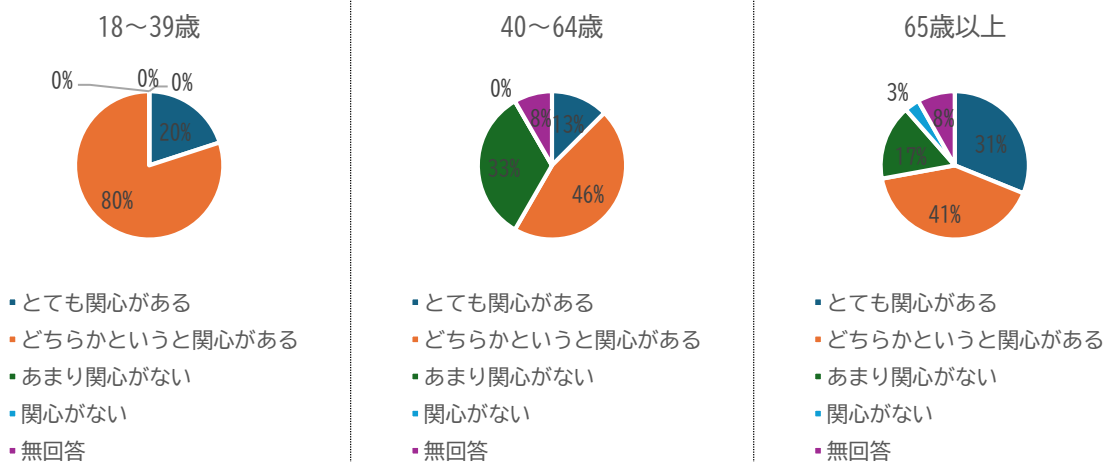
② 地球温暖化や気候変動などの環境問題に関心がありますか。



住民全体の回答



性別による違い



年齢による違い

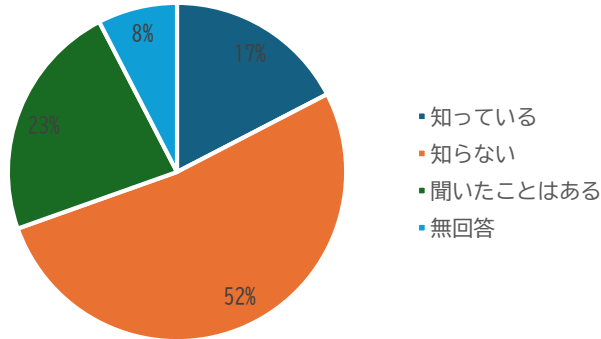
図 10-1 環境問題への関心についての住民回答



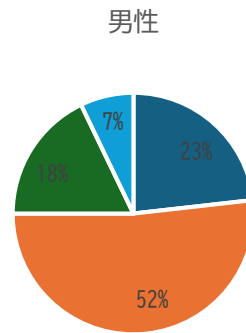
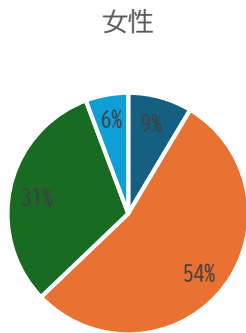
<設問>

第7問 脱炭素化について、以下の質問にお答えください。

① 福島町が「福島町ゼロカーボンシティ宣言」を表明していることは知っていますか。



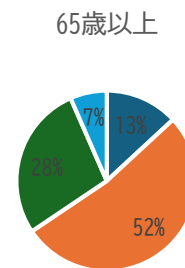
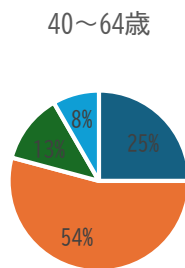
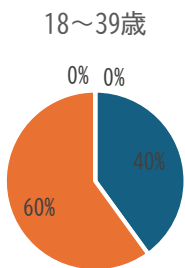
住民全体の回答



女性

男性

性別による違い



18～39歳

40～64歳

65歳以上

年齢による違い

図 10-2 「福島町ゼロカーボンシティ宣言」の認知度についての住民回答

## 10-1-2. 事業者

### (1) 事業者全体の傾向

事業者向けのアンケートでのゼロカーボンシティ宣言の認知度は、「聞いたことはある」方を含めると47%に上り、個人の方よりもやや認知度は高いことがわかりました。

町内事業者における再生可能エネルギーの利用実績は1事業者(太陽光発電)に留まっていますが、「関心が有り導入したい」という回答が6件ありました。また、町が脱炭素化に向けた具体的施策の共同実施などについて検討する会議を開催した場合、6割以上の事業者が参加の意向を示しています。温暖化対策について行政に期待することとしては、「情報提供」「補助金」「同業他社の事例紹介」とする回答が多くなっています。

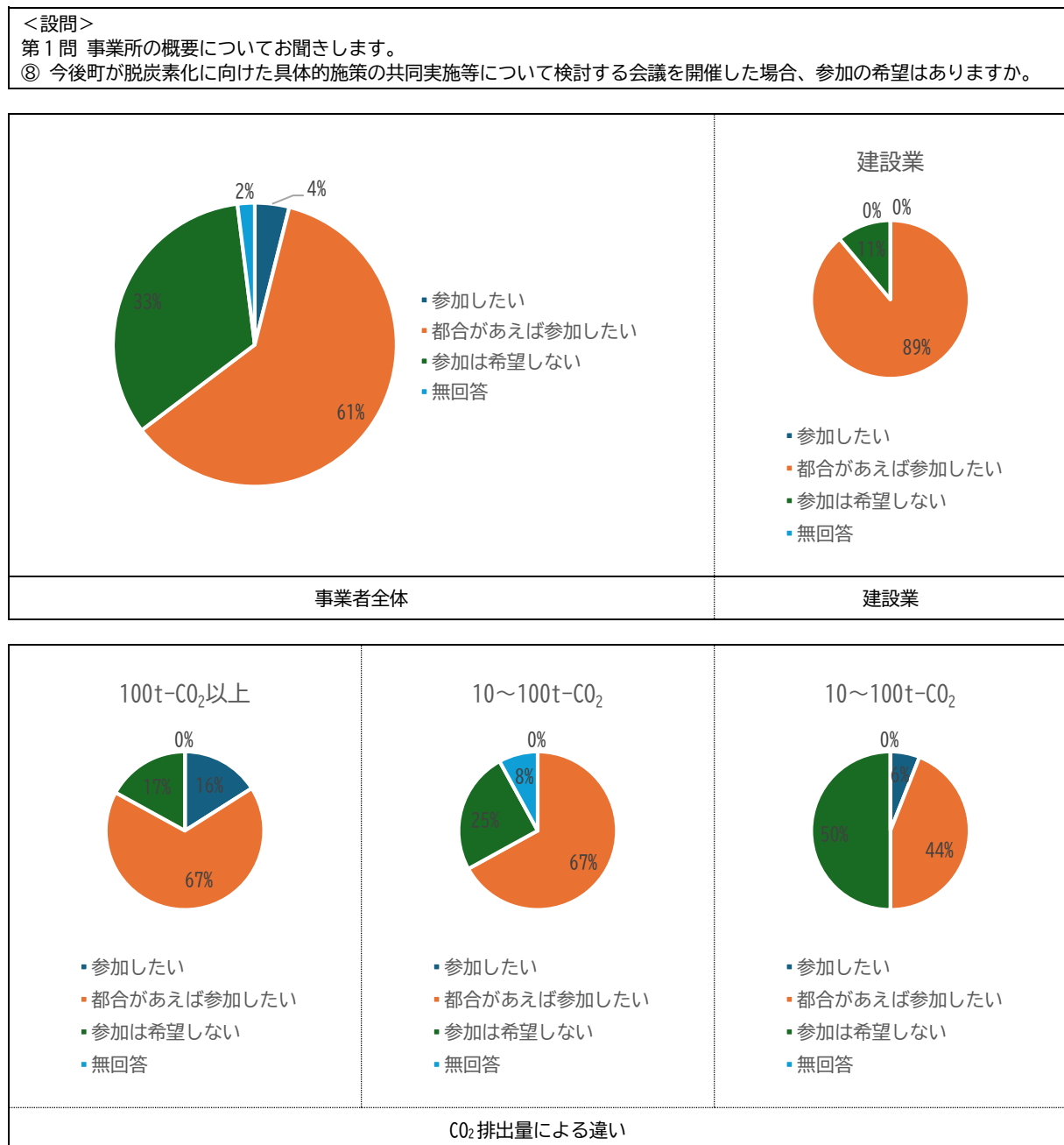


図 10-3 脱炭素化に向けた会議への参加希望に関する事業者回答

### 10-1-3. 漁業者

漁業者向けのアンケートでのゼロカーボンシティ宣言の認知度は、「聞いたことはある」方を含めると50%に上り、事業者の方と同程度の認知度でした。

町内漁業者における再生可能エネルギーの利用実績は1件(太陽光発電)に留まりますが、「関心が有り導入したい」という回答が5件ありました。また、町が脱炭素化に向けた具体的施策の共同実施などについて検討する会議を開催した場合、6割以上の漁業者が参加の意向を示しています。温暖化対策について行政に期待することとしては、事業者と同じく「情報提供」「補助金」とする回答が多くなっています。

## 10-2. 目標達成のための対策・施策の検討

### 10-2-1. 再生可能エネルギー導入委員会の設置

2050年の脱炭素化に向けた取組を推進するため、関係各課及び議会からなる「再生可能エネルギー導入推進委員会」を設置し、さらに「再生エネルギー推進・検証会議」により、目標達成に向けた取り組みの状況と効果についての検証を行います。

進捗管理については、目標値(指標)を設定し、推進委員会の決議を経た上で取り組みを推進し、推進・検証会議が取り組みの評価を行います。

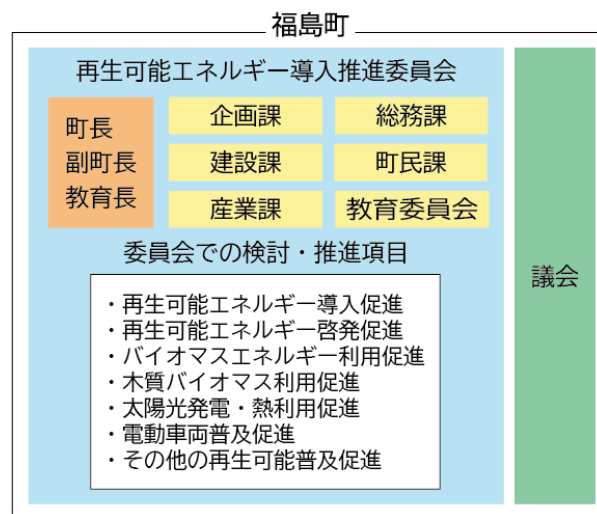


図 10-4 再生可能エネルギー導入推進委員会

なお、「再生可能エネルギー導入推進委員会」「再生可能エネルギー推進・検証会議」の進捗状況や結果について、脱炭素化に向けた取り組みを実効性のあるものとするため、学識経験者の知見も含めてPDCA サイクルを回して管理していきます。また、計画の進行管理は長期間にわたることが予想されるため、国や道の状況を踏まえて柔軟に見直しを図ります。



図 10-5 PDCA サイクル

## 10-2-2. 推進体制

目標及び計画策定にあたっては、「再生可能エネルギー導入推進委員会」において、脱炭素に向けた取組が全町的展開となるよう検討を行い、実現可能な目標及び計画策定を行います。また、住民や事業者への再生可能エネルギー利用や省エネルギー意識を調査し、再生可能エネルギーにかかる普及啓発活動を展開していきます。

さらに、今後予定している公共施設などの整備に係る再生可能エネルギー導入については調査研究のうえで計画に反映し、地域内の脱炭素計画作成を行います。

計画策定に向けた住民、事業者、町の連携及び役割分担について図 10-6 に示します。

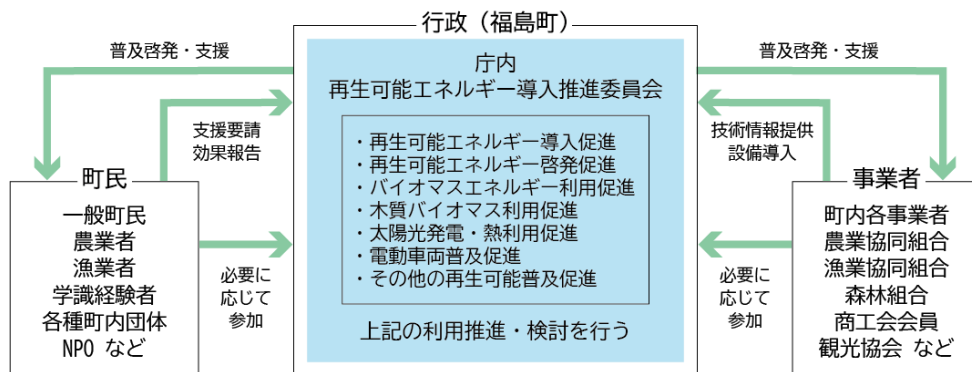


図 10-6 計画策定にあたっての庁内組織の構築と住民・事業者の役割

計画を統括する町長の下、企画課を主体に他部署が一体となって「再生可能エネルギー導入推進委員会」にて計画を推進していきます。また、本計画の実行に当たり、庁内に「再生エネルギー推進・検証会議」を設置し、進捗管理を行います。

取組状況や成果については、点検・改善結果等を本町ホームページ等で公表するとともに、「再生可能エネルギー推進・検証会議」に住民、事業関係者（ステークホルダー）からの意見を反映させ、ステークホルダーを含めた町全体で連携、協力していく体制とします。

本計画の住民の合意形成を得るためには、まず「再生エネルギー推進・検証会議」での承認を得ることとします。

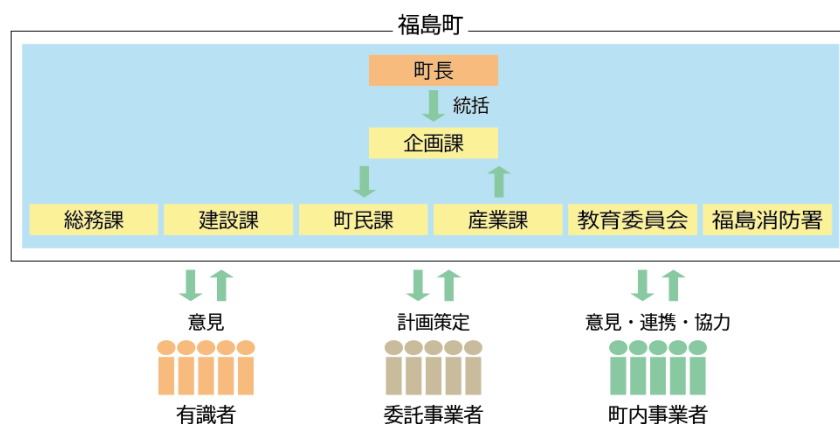


図 10-7 再生可能エネルギー推進・検証委員会と住民・事業関係者の役割

行政の役割は、各種情報の提供に努めるとともに、住民や事業者の再生可能エネルギーの導入を支援するほか、教育面においては、小学校の段階から体系的に環境・エネルギー学習ができるよう環境を整備します。また、計画策定時に設けた各部会活動を継続し、住民や事業者に対して積極的に環境・エネルギーに関する情報を提供、啓発活動を行っていきます。

表 10-1 再生可能エネルギー導入推進委員会の活動と住民、事業者、行政の役割

活動	再生可能エネルギー導入推進委員会での具体的な取組					
	1. 再生可能エネルギー導入促進	2. 再生可能エネルギー啓発推進	3. バイオマスエネルギー利用促進	4. 木質バイオマス利用促進	5. 太陽光発電・熱利用促進	6. 電動車両普及促進
町民	積極的な参加	積極的な参加	推進協議会に参画	推進協議会に参画	積極的な導入	積極的な導入
事業者	積極的な参加	積極的な参加	積極的な参加	積極的な参加	積極的な導入	積極的な導入
行政	情報の提供 イベントの開催 教育/啓発活動推進	情報の提供 イベントの開催 教育/啓発活動推進	事業化 (RDF 施設) 事業者への支援	事業化 (パレット生産施設) 事業者への支援	公共施設への導入 町民/事業者への支援	公用車への導入 町民/事業者への支援
	再生可能エネルギー導入の推進・普及					



## 福島町脱炭素戦略策定支援業務

令和7年1月

福島町

〒049-1392 北海道松前郡福島町字福島 820 番地

TEL:0139-47-3001

FAX:0139-47-4504