

大熊町ゼロカーボンビジョン 資料編



目次

1. 用語集
2. 資料編
 - 再生可能エネルギーの導入ポテンシャル推計
 - CO2排出量の算定対象と算定方法

1. 用語集

創 巡 贈
る る る
おおくま。

用語集（あ行～た行）

－あ行

イノベーション

新製品の開発、新生産方式の導入、新市場の開拓、新原料・新資源の開発、新組織の形成などによって、経済発展や景気循環がもたらされるとする概念

－か行

クラウドシステム

コンピュータ資源を通信ネットワークを介して遠隔から利用するシステム形態

グリーンインフラ

社会資本整備や土地利用等のハード・ソフト両面において、自然環境が有する多様な機能を活用し、持続可能で魅力ある国土・都市・地域づくりを進める取組み

グリーン水素

水を電気分解して水素を製造する際、天然ガス改質による製造法に比べて二酸化炭素排出量が40%以下のもの

－さ行

スマートコミュニティ

様々な需要家が参加する一定規模のコミュニティの中で、再生可能エネルギーやコージェネレーション等の分散型エネルギーを用いつつ、ITや蓄電池等の技術を活用したエネルギーマネジメントシステムを通じて、エネルギーの利活用を最適化するもの

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。単位はワット（W）あるいは、実用的にキロワット（kW）が用いられる。

ソーラーカーポート

駐車場の上部空間を有効活用したカーポート型の太陽光発電設備

－た行

第三者所有モデル

発電事業者が需要家の施設等に太陽光発電設備等を設置・所有した上で、当該設備で発電された電力をその需要家へ供給する契約方式

地域循環共生圏

地域の課題を解決するために、地域の多様な資源を活用し、市民やNPO、企業、行政、金融機関など多様な関係者のパートナーシップにより、経済社会システム、ライフスタイル、技術といったあらゆる観点からイノベーションを創出し、社会変革をしていくことで実現する持続可能な循環共生型の社会

電力卸取引所

発電事業者や小売電気事業者の間で電力を取引するための市場。電気事業制度改革の一環として、2003年に日本唯一の電力取引所、日本卸電力取引所（JEPX）設立された。

ーな行

農業残渣

農業物の収穫時に発生する、茎葉や野菜くずなどの非収穫部

ーは行

バイオマス

再生可能な、生物由来の有機性資源で、石油などの化石資源を除いたものをいい、木材やわら、もみがら、家畜排せつ物、生ごみなどがある。

パリ協定

2015年12月の第21回気候変動枠組条約締約国会議（COP21）で採択され、2016年11月に発効し、2020年から本格的に運用開始。世界的な平均気温上昇を産業革命前に比べ2℃より十分低く保つとともに、1.5℃に抑えるように努力することを目的に掲げている。

非化石証書

非化石電源（再エネ、原子力等）に由来する電気の「非化石価値」を証書化したもの。非化石証書は、FIT非化石証書（再エネ指定）、非FIT非化石証書（再エネ指定、指定無し）の3種類が存在する。

ヒートショック

温度の急激な変化による血圧の急上昇や急下降、脈拍の変動などがからだに及ぼす悪影響

ヒートポンプ

冷媒を強制的に膨張・蒸発、圧縮・凝縮させながら循環させ、熱交換を行うことにより、水や空気などの低温の物体から熱を吸収し高温部へ汲み上げるシステム

ーま行

マイクログリッド

都市部などから離れた場所に作られる大規模、集中発電方式に対し、太陽光発電・風力発電・生物資源利用・燃料電池など小規模の発電施設を地域内に作って連結し、その電力需要をまかなおうという構想

森里川海

人々の暮らしを支える自然を象徴する4要素。森里川海は互いにつながり、影響しあって恵みを生み出している。環境省は平成26年12月に「つながよう、支えよう森里川海」プロジェクトを立ち上げた。

ーら行

6次産業化

一次産業としての農林漁業と、二次産業としての製造業、三次産業としての小売業等の事業との総合的かつ一体的な推進を図り、地域資源を活用した新たな付加価値を生み出す取組み

ーら行（続き）

林地残材

樹木を伐採した後、未利用のまま林地に残されている根株や枝条などをいう。

レジリエンス

復元力、または回復力

ーわ行

ワーケーション

「ワーク（仕事）」と「バケーション（休暇）」を組み合わせた造語。都会のオフィスを離れて自然豊かなリゾート地など普段とは異なる環境で、休暇と組み合わせて、情報通信端末等を活用したテレワークを行う働き方。

ーアルファベット

AI（エーアイ）

人工知能のこと。知的な機械、特に、知的なコンピュータプログラムを作る科学と技術。

BCP（ビーシーピー）

事業継続計画。自然災害の発生などで、企業が通常の事業活動を行えなくなった際に、できる限り短時間で中核業務を再開させるための計画。

BEMS（ベムス）

ビル・エネルギー管理システム（Building Energy Management System）の略。室内環境とエネルギー性能の最適化を図るためのビル管理システムのこと。

DR（ディーアール）

需要に応じて電力価格を変えること。需要家の行動変容を促すデマンドレスポンス（Demand Response）の略。

EV（イーブイ）

電気自動車（Electric Vehicle）の略

FCV（エフシーブイ）

燃料電池自動車（Fuel Cell Vehicle）の略

FEMS（フェムス）

工場エネルギー管理システム（Factory Energy Management System）の略。工場全体のエネルギー消費を削減するため、受配電設備のエネルギー管理や生産設備のエネルギー使用・稼働状況を把握し、見える化や各種機器を制御するためのシステム。

－アルファベット（続き）

HEMS（ヘムス）

家庭のエネルギー管理システム（Home Management System）の略。家電製品や給湯機器をネットワーク化し、表示機能と制御機能を持つシステムのこと。

IPCC（アイピーシーシー）

国連気候変動に関する政府間パネル（Intergovernment Panel on Climate Change）の略。人為起源による気候変化、影響、適応、及び緩和方策に関し、科学的、技術的、社会経済学的な見地から包括的な評価を行うことを目的として、1988年に国連環境計画（UNEP）と世界気象機関（WMO）により設立された組織

RE100（アールイーひやく）

企業が自らの事業の使用電力を100%再生可能エネルギーで賄うことを目指す国際的なイニシアティブ。加盟企業数は世界で229社、日本企業は32社にのぼる（2020年3月31日時点）。

SDGs（エスディー・ジェーズ）

持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals）の略。2001年に策定されたミレニアム開発目標（MDGs）の後継として、2015年9月の国連サミットで策定された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」にて記載された2016年から2030年までの国際目標のこと。持続可能な世界を実現するための17のゴール・169のターゲットから構成され、地球上の誰一人として残さない（leave no one behind）ことなどを謳っている。

ZEB（ゼブ）

大幅な省エネルギーを実現した上で、再生可能エネルギーを導入することにより、年間の一次エネルギー消費量の収支をゼロとすることを目指したビル（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）

ZEH（ゼッチ）

大幅な省エネルギーを実現した上で、再生可能エネルギーを導入することにより、年間の一次エネルギー消費量の収支をゼロとすることを目指し、省エネ機能と住み心地を兼ね備えた住宅（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）

－単位

本ビジョンではSI単位系を使用しています。SI単位系は、1960年に国際度量衡総会において採択が可決された国際単位系です。

主なSI単位

	単位	読み方
長さ	m	メートル
面積	m ²	平方メートル
体積	m ³	立方メートル
質量	kg	キログラム
時間	s	秒
熱量	J	ジュール
電力	W	ワット

主なSI接頭語

	読み方	意味
k	キロ	×10 ³
M	メガ	×10 ⁶
G	ギガ	×10 ⁹
T	テラ	×10 ¹²
P	ペタ	×10 ¹⁵

2. 資料編

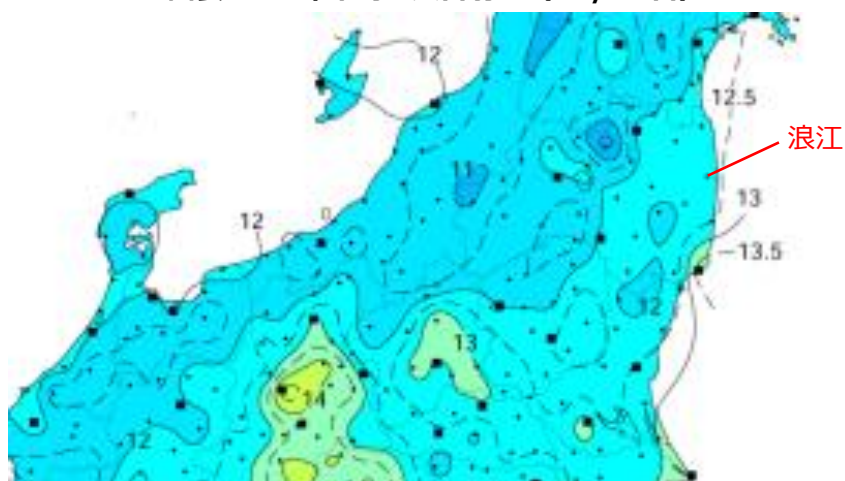
再生可能エネルギーの導入ポテンシャル推計

(1) 太陽光発電

賦存状況

- 大熊町の年平均全天日射量は 3.44kWh/m²・日 (12.4MJ/m²・日) 程度です。

図表 1-1 年平均全天日射量 (MJ/m²・日)



(出典)「日射量データベース」新エネルギー・産業技術総合開発機構 (2020年10月時点掲載データ)

推計想定

期待可採量	<ul style="list-style-type: none"> ● 住宅及び業務商業系建物の全屋根面に太陽電池パネルを設置 ● 建物屋根面以外の以上 5,050,000 m²に太陽電池パネルを設置
利用可能量	<ul style="list-style-type: none"> ● 住宅及び業務商業系建築物の 80%の屋根面に太陽電池パネルを設置 ● 建物屋根面以外の以上 2,525,000 m²に太陽電池パネルを設置

推計結果

	設置場所	設置面積 (m ²)	設備容量 (kW)	年間発電電力量 (kWh)
期待可採量	建物屋根面	46,260	4,626	5,111,397
	建物屋根面以外	5,050,000	336,667	371,992,427
	合計	5,096,260	341,293	377,103,824
利用可能量	建物屋根面	37,010	3,701	4,089,339
	建物屋根面以外	2,525,000	168,333	185,996,213
	合計	2,562,010	172,034	190,085,552

推計方法

<計算式>

- 設備容量(kW) = 設置面積(m²) × 単位面積あたり設備容量(kW/m²)
- 年間発電電力量(kWh) = 設備容量(kW) × 年平均日射量(kWh/m²・日) × 年間日数(日)
× 総合設計係数 ÷ 標準日射強度(kW/m²)

<推計条件>

■住宅・業務商業系屋根面等

項目	設定条件
設置面積	<ul style="list-style-type: none"> ●期待可採量：46,260 m² 「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」環境省の住宅用等（導入ポテンシャルレベル）の大熊町の設備容量（9,221kW）から、2013年の屋根面積を算出（92,210 m²）。 ※単位面積あたり設備容量 1kW/10 m² それを2010年（3,955世帯）と2030年（1,984世帯）で案分して算出 ●利用可能量：37,010 m² 期待可採量の設置面積×設置面積率（80%） ※独自想定
単位面積あたり設備容量	1kW/10 m ² 「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」環境省、その他事例を参考

■建物屋根面以外

項目	設定条件
設置面積	<ul style="list-style-type: none"> ●期待可採量：5,050,000 m² ※独自想定 ●利用可能量：2,525,000 m² ※期待可採量の半分程度と想定
単位面積あたり設備容量	1kW/15 m ² 福島県内メガソーラー 9事例の平均

■共通

項目	設定条件
年平均日射量	3.44kWh/m ² ・日（観測地点：浪江） 「日射量データベース」新エネルギー・産業技術総合開発機構（2020年10月時点掲載データ）
年間日数	365日
総合設計係数	88% 「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」環境省
標準日射強度	1kW/m ² 「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」環境省

(2) 風力発電

賦存状況

- 大熊町の年間平均風速は、陸上では山側が大きく、海側に向かっていくほど小さくなり、洋上では沿岸は小さく、沖に向かうほど大きくなっています。
 - ・陸上（地上高 80m）…山側：7.0～9.0m/s、海側：6.0～6.5m/s
 - ・洋上（海面高 140m）…海岸線から沖 10km 以内：6.0～7.0m/s、10km 以上：7.0m/s 以上

図表 1-2 大熊町における年平均風速（陸上：地上高 80m、洋上：海面高 140m）



（出典）「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」環境省

推計想定

期待可採量	<ul style="list-style-type: none"> ● 陸上…町域内の地上高 80m、平均風速 5.5m/s 以上のエリアに風車を設置（その他地形、土地利用を考慮） ● 洋上…海岸線から 30km 以内の海面高 140m、平均風速 6.5m/s 以上のエリアに風車を設置（その他地形、土地利用を考慮）
利用可能量	<ul style="list-style-type: none"> ● 陸上…期待可採量の条件を満たす海沿いに 4 MW 風車を 5 基、山側に 3 MW 風車を 13 基設置 ● 洋上…離岸距離 20km 以上の領海内に 5 MW 風車を 7 基設置

推計結果

	種類	設備容量 (kW)	年間発電電力量 (kWh)
期待可採量	陸上	424,300	1,158,306,247
	洋上	1,440,000	3,657,923,712
	合計	1,864,300	4,816,229,959
利用可能量	陸上	59,000	157,937,413
	洋上	35,000	98,096,670
	合計	94,000	256,034,083

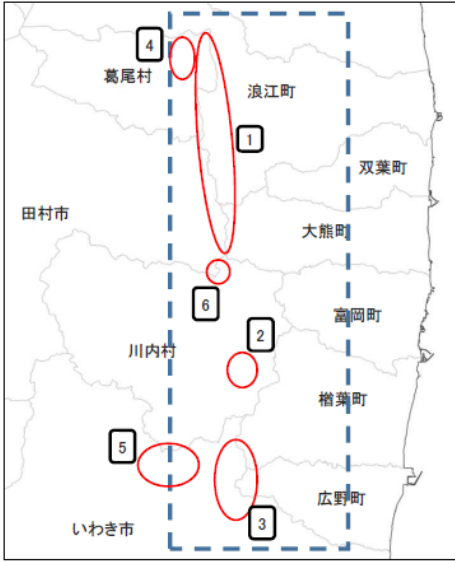
推計方法

<計算式>

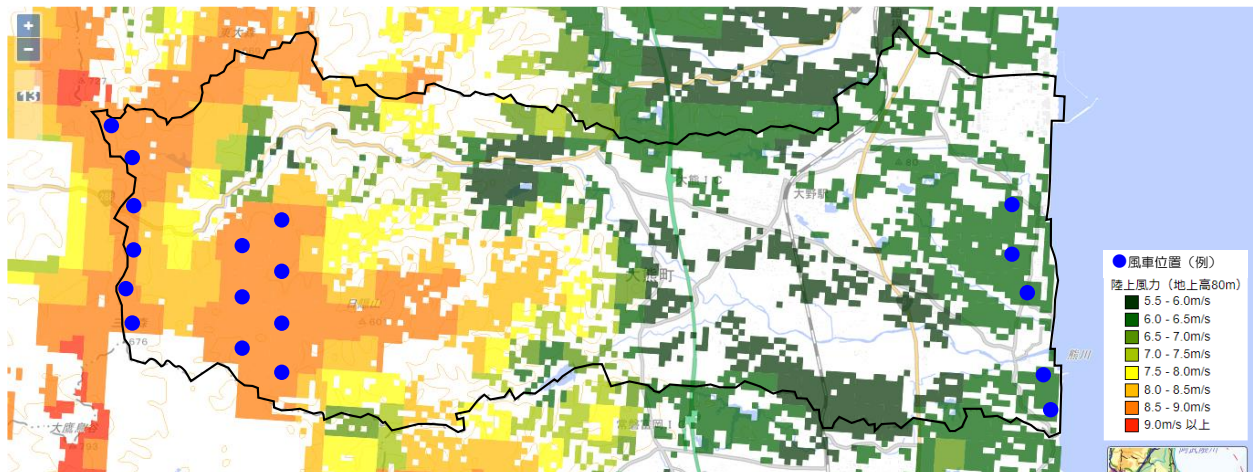
$$\bullet \text{ 年間発電電力量(kWh)} = \text{設備容量(kW)} \times \text{理論設備利用率(\%)} \times \text{利用可能率} \\ \times \text{出力補正係数} \times \text{年間時間(h)}$$

<推計条件>

■陸上風力

項目	設定条件																					
設備容量	<p>●期待可採量：424,300kW 「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」環境省による大熊町の陸上風力の設備容量 対象エリア 0.25 km²ごとに 2,500kW の風車を設置 ※対象エリア条件 平均風速：5.5m/s 以上、標高：1,200m 未満、最大傾斜角：20 度未満、地上開度 75 度以上、その他法制度及び土地利用条件を考慮</p> <p>●利用可能量：59,000kW 海側：20,000kW 期待可採量の条件を満たすエリアのうち、海岸線沿い（福島第一原発を除く 5km）に、約 1 km 間隔で 4,000kW の風車を 5 基設置すると想定 山側：39,000kW 「イノベーションコースト構想」による(仮称)阿武隈エリア風力発電事業において、福島復興風力合同会社が実施する事業（葛尾村～田村市 147,600kW、46 基）より、大熊町では 3,000kW の風車を約 1 km 間隔で 6 基設置すると想定 その他、山側の風速 8.0m/s のエリアに 3,000kW の風車を約 1 km 間隔で 7 基設置すると想定</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">  <p>配慮書のエリア 事業概略位置</p> </div> <div style="flex: 1;"> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>事業者名(事業予定地)</th> <th>設備容量(風車基数)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>福島復興風力合同会社 (葛尾村～田村市)</td> <td>147,600kW(46基)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>川内復興エナジー合同会社 (川内村鬼太郎山)</td> <td>40,730kW(10基)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>あぶくま南風力発電合同会社 (いわき市屹兔屋山)</td> <td>89,200kW(28基)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>葛尾風力株式会社 (葛尾村)</td> <td>15,000kW(5基)</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>JR東日本エネルギー開発株式会社 (いわき市神楽山)</td> <td>61,100kW(16基)</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>川内電力株式会社 (川内村)</td> <td>6,990kW(3基)</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div> <p>(出典)「福島県における風力発電の取組について」2019年12月 福島県エネルギー課</p>		事業者名(事業予定地)	設備容量(風車基数)	1	福島復興風力合同会社 (葛尾村～田村市)	147,600kW(46基)	2	川内復興エナジー合同会社 (川内村鬼太郎山)	40,730kW(10基)	3	あぶくま南風力発電合同会社 (いわき市屹兔屋山)	89,200kW(28基)	4	葛尾風力株式会社 (葛尾村)	15,000kW(5基)	5	JR東日本エネルギー開発株式会社 (いわき市神楽山)	61,100kW(16基)	6	川内電力株式会社 (川内村)	6,990kW(3基)
	事業者名(事業予定地)	設備容量(風車基数)																				
1	福島復興風力合同会社 (葛尾村～田村市)	147,600kW(46基)																				
2	川内復興エナジー合同会社 (川内村鬼太郎山)	40,730kW(10基)																				
3	あぶくま南風力発電合同会社 (いわき市屹兔屋山)	89,200kW(28基)																				
4	葛尾風力株式会社 (葛尾村)	15,000kW(5基)																				
5	JR東日本エネルギー開発株式会社 (いわき市神楽山)	61,100kW(16基)																				
6	川内電力株式会社 (川内村)	6,990kW(3基)																				
利用可能率	<p>0.95 「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」環境省</p>																					

図表 1-3 陸上風力の設置イメージ（期待可採量対象エリア、利用可能量風車位置）

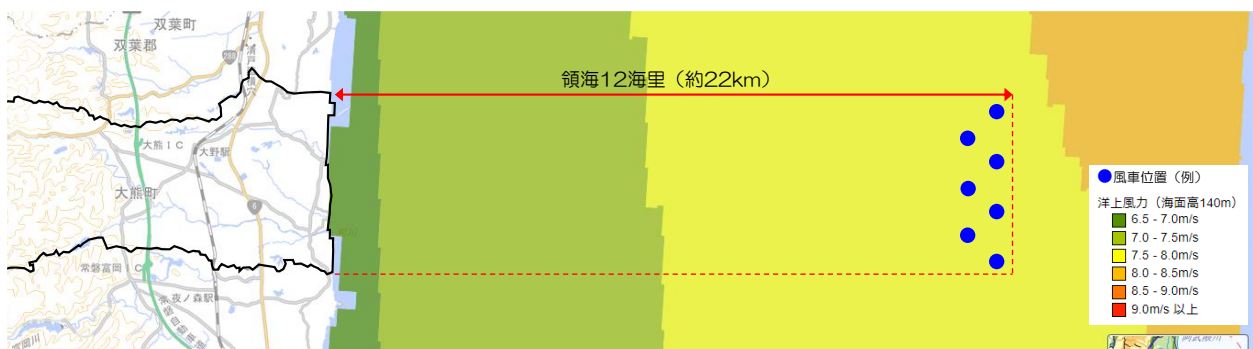


風況マップ：（出典）「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」環境省

■洋上風力

項目	設定条件
設備容量	<p>●期待可採量：1,440,000kW 「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」環境省による大熊町の陸上風力の設備容量 1 km²ごとに 8,000kW ※対象条件 平均風速：6.5m/s 以上、離岸距離：陸地から 30km 未満、水深：200m 未満 国立・国定公園を除く</p> <p>●利用可能量：35,000kW 離岸距離 20km、領海（12 海里）内に約 1.5km 間隔で 5,000kW の風車を 7 基設置すると想定 ※離岸距離、設備容量…「福島浮体式洋上ウインドファーム実証研究事業」を参考 ※12 海里×1,852m/海里≒22km</p>
利用可能率	<p>0.90 「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」環境省</p>

図表 1-4 洋上風力の設置イメージ（期待可採量対象エリア、利用可能量風車位置）



風況マップ：（出典）「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」環境省

■ 共通

理論設備利用率

平均風速	3,000kW	4,000kW	5,000kW
5.5m/s	20.9%	21.0%	21.2%
6.0m/s	25.5%	25.6%	25.8%
6.5m/s	30.2%	30.3%	30.5%
7.0m/s	34.8%	34.9%	35.1%
7.5m/s	39.2%	39.3%	39.5%
8.0m/s	43.3%	43.5%	43.6%
8.5m/s	47.2%	47.3%	47.5
9.0m/s	50.9%	51.0%	51.2%
9.5m/s	54.2%	54.3%	54.5%
10.0m/s	57.3%	57.4%	57.6%

2,000MW、10,000MW…「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」環境省を基に算出

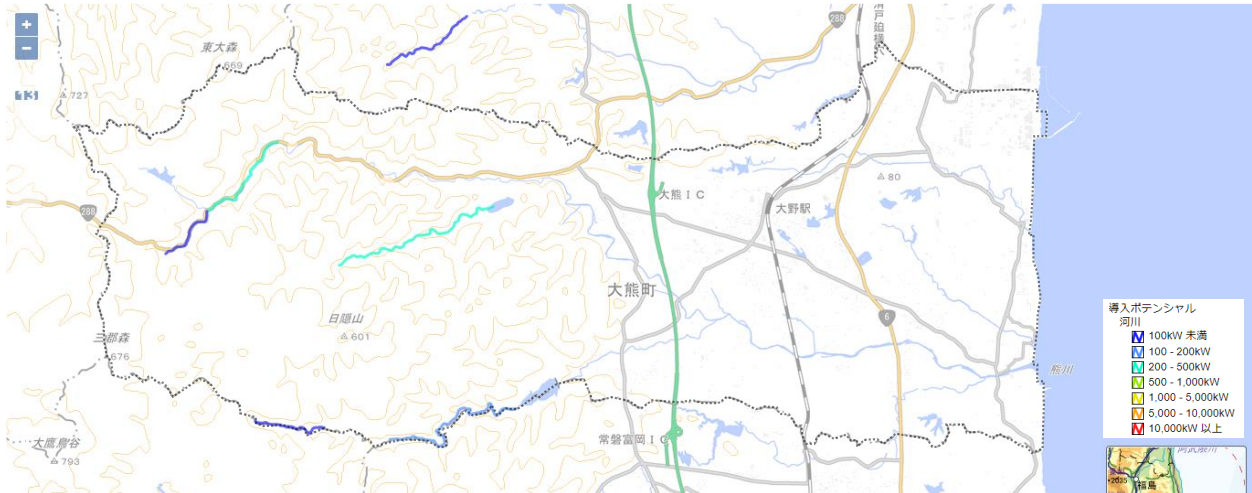
項目	設定条件
出力補正係数	0.90 「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」環境省
年間時間	8,760h/年

(3) 小水力発電

賦存状況

- 熊川の支流、大川原川のポテンシャルが比較的高くなっています。

図表 1-5 大熊町の河川流域のエネルギーポテンシャル状況



(出典) 「再生可能エネルギー情報提供システム (REPOS)」環境省

推計想定

期待可採量	<ul style="list-style-type: none"> ● 町内の河川の合流点ごとに仮想の発電所を設置すると想定（その他法制度を考慮） <p>合流点①から合流点③までの区間におけるポテンシャルを算出</p> <p>合流点②から合流点③までの区間におけるポテンシャルを算出</p>
利用可能量	<ul style="list-style-type: none"> ● 坂下ダムに 300kW の発電設備を設置すると想定

推計結果

	設備容量 (kW)	年間発電電力量 (kWh)
期待可採量	842	4,795,385
利用可能量	300	1,708,200

推計方法

<計算式>

$$\bullet \text{ 年間発電電力量(kWh)} = \text{設備容量(kW)} \times \text{設備利用率} \times \text{年間時間(h)}$$

<推計条件>

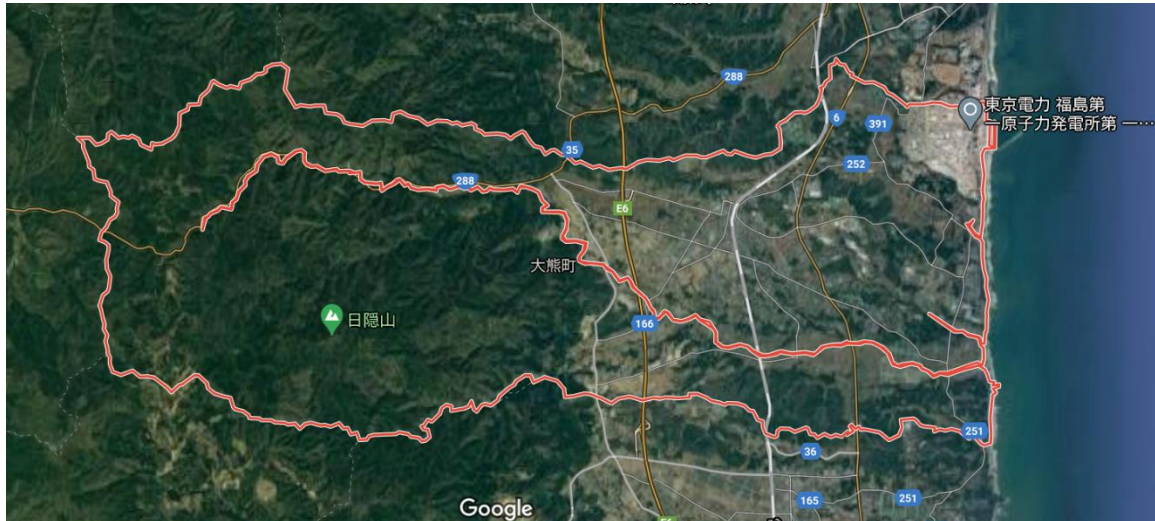
項目	設定条件
設備容量	<ul style="list-style-type: none">●期待可採量：842kW（仮想発電所の発電出力の合計） 「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」環境省による大熊町の中小水力発電の設備容量 各合流点の仮想発電所の発電出力（kW） = 流量(m³/s) × 有効落差(m) × 重力加速度(m/s²) × 効率(0.72)●利用可能量：300kW 坂下ダムへの最大設置可能容量 ※本業務での調査結果
設備利用率	0.65 「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」環境省
年間時間	8,760h/年

(4) バイオマス発電

賦存状況

- 町の西部が山間地域であり、森林は町の総面積の約 6 割を占めています。

図表 1-6 大熊町の森林分布状況



(出典) Google マップ

推計想定

期待可採量	● 町内の森林から発生する林地残材をガス化発電※に利用すると想定
利用可能量	● 解除地区の森林（町内森林の 2/3）から発生する林地残材をガス化発電に利用すると想定

※ガス化発電：木質バイオマスチップ化またはペレット化した燃料を使用し、熱分解・還元反応によりガス化し、そのガスを燃料としてエンジンで発電を行うシステム。

推計結果

	バイオマス発生量 (t/年)	熱量 (GJ/年)	設備容量 (kW)	年間発電電力量 (kWh)
期待可採量	6,978	81,644	809	5,669,747
利用可能量	4,652	54,430	539	3,779,831

推計方法

<計算式>

- 林地残材発生量(t) = 森林年間成長量(m³) × 資源利用率(%) × 未利用率(%) × 0.5t/m³
- 年間発電電力量(kWh) = 林地残材発生量(t) × 単位熱量(MJ/kg) × 発電効率(%)
- 設備容量(kW) = 年間発電電力量(kWh) ÷ 年間時間(h) ÷ 設備稼働率(%)

<推計条件>

項目	設定条件
森林年間成長量	<ul style="list-style-type: none"> ●期待可採量：15,507 m³（大熊町内の森林年間成長量） 国有林：7,000 m³、民有林：8,507 m³ 「令和元年（平成 30 年度）福島県森林・林業統計書」福島県農林水産部 ●利用可能量：10,338 m³ ※解除地区の森林面積（町内森林面積の 2/3 と想定）
資源利用率	90% 「福島県木質バイオマス安定供給の手引き」平成 25 年 3 月 福島県林業振興課
未利用率	100% ※製材利用せずに、すべて燃料利用すると想定
重量換算値	0.5t/m ³ 「福島県木質バイオマス安定供給の手引き」平成 25 年 3 月 福島県林業振興課
単位熱量	11.7MJ/kg（水分率 35%wb（薪レベルの想定）LHV） 「福島県木質バイオマス安定供給の手引き」平成 25 年 3 月 福島県林業振興課
発電効率	25%（ガス化発電の発電効率） 「福島県木質バイオマス安定供給の手引き」平成 25 年 3 月 福島県林業振興課
年間時間	8,7610h/年
設備稼働率	80%

(5) 波力発電

賦存状況

- 波エネルギーは沿岸では 1.8W/m 程度と小さく、少し離れると 7W/m 以上となります。

図表 1-7 波パワーの分布状況



(気候値 全期間 波パワー 3 (有限水深、海流影響考慮) 年 有意義波高 5m 以下)

(出典) 海洋エネルギーポータルサイト「Marine Energy-webGIS」NEDO

推計想定

期待可採量	● 町の海岸線に発電設備を隙間なく設置し、海岸線の 1/2 の距離の波を利用して発電すると想定
利用可能量	● 護岸整備されている箇所に発電設備を隙間なく設置し、海岸線の 1/2 の距離の波を利用して発電すると想定

推計結果

	設備容量 (kW)	年間発電電力量 (kWh)
期待可採量	10,800	37,843,200
利用可能量	1,980	6,937,920

推計方法

<計算式>

- 年間発電電力量(kWh)
$$= \text{波パワー}(\text{kW/m}) \times \text{波を受ける距離}(\text{m}) \times \text{発電効率} \times \text{年間時間}(\text{h})$$
- 設備容量(kW) = 年間発電電力量(kWh) ÷ 年間時間(h) ÷ 設備稼働率

<推計条件>

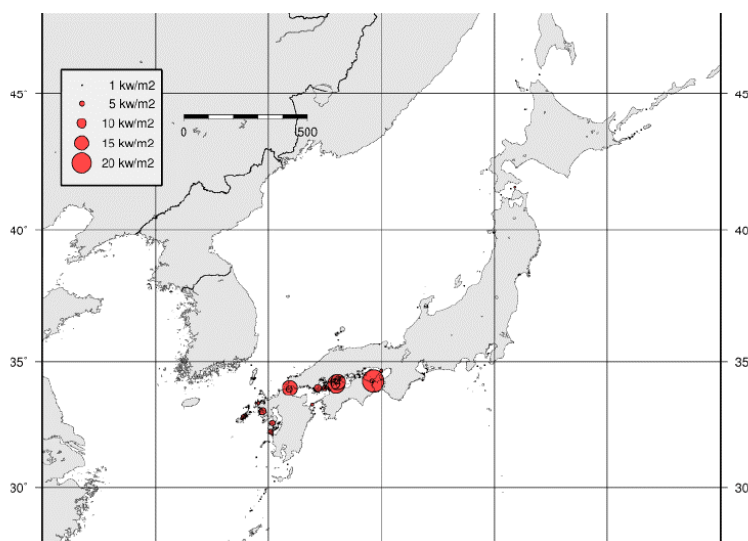
項目	設定条件
波パワー	4.8km/m ※大熊町沿岸 1.8~7.8 km/m
波を受ける距離	●期待可採量：3,000m 大熊町の海岸線延長（約 6km）×1/2 ●利用可能量：550m 福島第一原発の防波堤（約 1km）×1/2、復興公園付近の護岸（約 100m を整備すると想定）×1/2
発電効率	0.3 「海洋エネルギーポテンシャルの把握に係る業務」平成 23 年 3 月 NEDO
年間時間	8,7610h/年
設備稼働率	0.4 「海洋エネルギーポテンシャルの把握に係る業務」平成 23 年 3 月 NEDO

(6) 潮流発電

賦存状況

- 日本で潮流が強い箇所のほとんどは、瀬戸内海と九州西岸にあり、他に津軽海峡でも強い潮流が見られる。福島県沖の潮流発電ポテンシャルはあまり期待できません。

図 1-8 潮流ポテンシャルマップ（エネルギー密度 kW/m²）



(出典) 「海洋エネルギーポテンシャルの把握に係る業務」平成 23 年 3 月 NEDO

CO2 排出量の算定対象と算定方法

(1) 算定対象

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（本編）Ver.1.0」をもとに、算定部門・分野を設定しました。算定対象とした部門・分野を表 1 に示します。

なお、2013 年時点は避難指示が解除されておらず、基準年とすることができません。また、現在（2020 年）は、避難指示が大川原地区などで避難指示が解除されたばかりであり、町内における社会活動が始まったばかりであり、基準年としては望ましくありません。そのため、基準年を震災前の 2010 年として算定を行いました。

図表 2-1 算定対象とした部門・分野

部門・分野		
エネルギー起源 CO2	産業部門	非製造業（農林水産業、鉱業、建設業）
		製造業
	業務部門	
	家庭部門	
	運輸部門	旅客（自動車、鉄道）
		貨物（自動車、鉄道）

※上記以外に一般廃棄物の焼却処分（エネルギー起源 CO2 以外のガス）について、参考値として算定を行っている。

(2) 2010 年度および 2020 年度の算定方法

2010 年における各部門・分野におけるエネルギー消費量または CO2 排出量の算定方法を図表 2-2 に示します。

図表 2-2 部門・分野とエネルギーCO2 排出量の算定方法（2010 年度）

部門・分野			エネルギー消費量及び CO2 排出量の算定方法
エネルギー起源 CO2	産業部門	非製造業（農林水産業、鉱業、建設業）	福島県の各部門（農林水産業、鉱業、建設業）の各種エネルギー消費量※ 1 を県と大熊町の従業者数※ 2 で按分
		製造業	福島県の製造業の各種エネルギー種別消費量※ 1 を県と大熊町の業種別製造品出荷額※ 3 で按分
	業務部門		福島県の民生業務部門を電気ガス熱供給水道業とそれ以外の業種に分類し、それぞれの各種エネルギー消費量※ 1 を県と大熊町の従業者数※ 2 で按分
	家庭部門		福島県の民生家庭部門の各種エネルギー消費量※ 1 を県と大熊町の世帯数※ 4 で按分
	運輸部門		【自動車】 全国の運輸部門（自動車）のエネルギー消費量※ 5 を全国と大熊町

部門・分野	エネルギー消費量及び CO2 排出量の算定方法
	の自動車保有台数※ 6 で按分 【鉄道の電力消費量】 全国の鉄道のエネルギー消費量※ 5 を全国と大熊町の人口※ 4 で按分
<参考値> 非エネルギー起源 CO2 廃棄物分野	大熊町の可燃物収集処理量※ 7 に廃プラスチック組成率※ 8 を乗じて、廃プラスチック焼却処理量を算出し、廃プラスチックの CO2 排出係数※ 8 を乗じて算出

- ※ 1 : 資源エネルギー庁「都道府県別エネルギー消費統計 (2010)」、
- ※ 2 : 総務省「経済センサス (平成 21 年)」、
- ※ 3 : 価値総合研究所「地域経済循環分析用データ (2010)」、
- ※ 4 : 総務省「国勢調査 (2010)」、
- ※ 5 : 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計 (2010)」、
- ※ 6 : 国土交通省東北運輸局「市町村別自動車保有車両台数統計」、
- ※ 7 : 福島県「福島県の一般廃棄物処理の状況 (平成 22 年度)」、
- ※ 8 : 環境省「温室効果ガス総排出量算定方法ガイドライン Ver.1.0」

参考値となる 2020 年における各部門・分野におけるエネルギー消費量または CO2 排出量は以下の図表 2-3 に示した方法をもとに算定を行いました。

図表 2-3 部門・分野とエネルギーCO2 排出量の算定方法 (2020 年度)

部門・分野	エネルギー消費量及び CO2 排出量の算定方法	
エネルギー起源 CO2	産業部門	事業者へのエネルギー消費量アンケートをもとに算定
	業務部門	事業者へのエネルギー消費量アンケートをもとに算定
	家庭部門	福島県の民生家庭部門の各種エネルギー消費量※ 1 を県と大熊町の居住世帯数※ 2 で按分
	運輸部門	【自動車】 事業者へのエネルギー消費量アンケートをもとに算定 【鉄道の電力消費量】 全国の鉄道のエネルギー消費量※ 3 を全国と大熊町の人口※ 2 で按分

- ※ 1 : 資源エネルギー庁「都道府県別エネルギー消費統計 (2017)」、 ※ 2 : 大熊町、
- ※ 3 : 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計 (2018) 」

なお、資源エネルギー庁「都道府県別エネルギー消費統計」および資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」には、エネルギー消費量 (TJ) 加え、炭素単位 (t-C) での値が掲載されているため、当該統計を基に CO2 排出量を算出する場合には、以下の式に従い算定を行いました。

(部門別エネルギー種別 CO2 排出量 [t-CO2])

$$= (\text{部門別エネルギー種別炭素換算 CO2 排出量 [t-C]}) \times 44/12$$

資源エネルギー庁「都道府県別エネルギー消費統計」および資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」以外から算出する場合には、以下の式に従い算定を行いました。

(部門別エネルギー種別 CO2 排出量 [t-CO2])

$$\begin{aligned} &= (\text{部門別エネルギー種別消費量[L、kg など]}) \\ &\quad \times (\text{部門別エネルギー種別発熱量 [MJ/L、kg など]}) \\ &\quad \times (\text{エネルギー種別炭素排出係数[t-C/MJ]}) \times 44/12 \end{aligned}$$

算定の際に使用した発熱量と炭素排出係数を図表 2-4 に示します。

図表 2-4 算定に使用した排出係数

燃料種	発熱量	炭素排出係数	CO2 排出係数
ガソリン	34.6 MJ/L	0.0183 kg-C/MJ	2.32 kg-CO2/L
灯油	36.7 MJ/L	0.0185 kg-C/MJ	2.49 kg-CO2/L
軽油	37.7 MJ/L	0.0187 kg-C/MJ	2.58 kg-CO2/L
A 重油	39.1 MJ/L	0.0189 kg-C/MJ	2.71 kg-CO2/L
LP ガス	50.8 MJ/kg	0.0161 kgC/MJ	3.00 kg-CO2/kg
電力	—	—	0.522 kg-CO2/kWh

出典：電力以外：環境省「温室効果ガス総排出量算定方法ガイドライン Ver.1.0（平成 29 年 3 月）」
電力：東北電力 2020 年度提出用排出係数（2018 年度実績）

(3) 算定結果詳細表 (2010)

<エネルギー消費量>

図表 2-5 大熊町のエネルギー消費量の推計結果 (TJ)

	石炭	軽質油 製品	重質油 製品	LPG	天然 ガス	都市 ガス	バイオマ ス	電力	熱利用	合計
産業計	108	72	169	23	14	21	42	133	44	626
製造業	108	19	114	22	14	20	42	117	44	500
非製造業	0	53	55	1	0	1	0	16	0	126
業務	44	48	45	13	0	28	0	260	0	439
家庭	0	69	0	23	0	9	0	96	0	197
運輸計	0	422	0	8	0	1	0	6	0	436
運輸 (旅客)	0	206	0	7	0	0	0	6	0	218
運輸 (貨物)	0	216	0	1	0	1	0	0	0	218
合計	152	611	214	67	14	58	42	495	45	1698

※軽質油製品：ガソリン、灯油、軽油、ジェット燃料等を含む。

※重質油製品：重油、潤滑油、アスファルト等を含む。

<CO2 排出量>

図表 2-6 大熊町のCO2排出量の推計結果 (千t-CO2)

	石炭	軽質油 製品	重質油 製品	LPG	天然 ガス	都市 ガス	電力	熱利用	合計
産業計	9.8	4.9	12.1	1.4	0.7	1.1	15.9	2.3	48.2
製造業	9.8	1.3	8.0	1.3	0.7	1.0	14.0	2.3	38.4
非製造業	0.0	3.6	4.1	0.1	0.0	0.0	1.9	0.0	9.8
業務	4.0	3.3	3.2	0.8	0.0	1.4	31.0	0.0	43.7
家庭	0.0	4.7	0.0	1.4	0.0	0.5	11.4	0.0	17.9
運輸計	0.0	28.5	0.0	0.5	0.0	0.0	0.6	0.0	29.7
運輸 (旅客)	0.0	13.8	0.0	0.4	0.0	0.0	0.6	0.0	14.8
運輸 (貨物)	0.0	14.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.9
合計	13.8	41.4	15.3	4.0	0.7	3.0	59.0	2.3	139.5

※軽質油製品：ガソリン、灯油、軽油、ジェット燃料等を含む。

※重質油製品：重油、潤滑油、アスファルト等を含む。

(4) 算定結果詳細表 (2020)

<エネルギー消費量>

図表 2-7 大熊町のエネルギー消費量の推計結果 (TJ)

	軽質油 製品	重質油 製品	LPG	電力	合計
産業計	0.2	0	11	143	154
製造業	0	0	0	0	0
非製造業	0.2	0	11	143	154
業務	0	0	1	13	14
家庭	11	0	6	16	33
運輸	239	0	0	0.4	240
合計	250	0	17	173	440

※軽質油製品：ガソリン、灯油、軽油を含む。

※重質油製品：重油を含む。

<CO2 排出量>

図表 2-8 大熊町のCO2排出量の推計結果 (千t-CO2)

	軽質油 製品	重質油 製品	LPG	電力	合計
産業計	0.01	0	1.0	20.7	21.6
製造業	0	0	0	0	0
非製造業	0.01	0	1.0	20.7	21.6
業務	0	0	0.1	1.9	2.0
家庭	0.7	0	0.3	2.3	3.4
運輸計	16.3	0	0	0.1	16.4
合計	17.1	0	1.3	25.0	43.4

※軽質油製品：ガソリン、灯油、軽油を含む。

※重質油製品：重油を含む。

(5) 森林吸収源の考え方と森林吸収量の推計

1. CO₂ 吸収の考え方

1) 森林吸収源の候補

森林施業等により管理されている森林（間伐など森林吸収源対策が実施されている森林）。

出典：「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）V1.0」、p188、2-

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



2) 森林の CO₂ 吸収の算定の考え方

＜森林による CO₂ 吸収量＞ [t-CO₂/年]

$$= \text{＜対象森林面積＞ [ha]} \times \text{＜森林における単位面積あたりの CO}_2 \text{ 吸収量＞ [t-CO}_2\text{/ha/年]}$$

出典：「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）V1.0」、
p201、簡易手法をもとに記述

2. 大熊町における森林吸収量（推計）

①大熊町の森林面積

森林面積：4,974ha（国有林：2,260ha、民有林：2,714ha）

出典：「2015年農林業センサス」

②対象森林（管理された森林）面積割合

75%（=0.75）

出典：「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）V1.0」、p195、京都議定書対象森林の割合「0.75」

③森林における単位面積あたりの CO₂ 吸収量

3.2 t-CO₂/ha/年

出典：「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）V1.0」、表
2-4.5 森林経営活動を実施した森林の標準吸収係数

① 1年間の CO₂ 吸収量（推計）

約 12,000 t-CO₂/年（=①×②×③）

※①×②が対象森林面積

将来的な対象森林面積の減少の可能性などを考慮しても、大熊町の森林において、**1万トン程度は吸収可能**と推計しています。

(6) 将来推計方法の設定

基準年を 2010 年度として、2010 年度のエネルギー消費量、CO2 排出量をベースとして、将来推計を行いました。将来推計の前提条件は以下のとおりです。

図表 2-9 将来推計方法の設定

部門	項目	なりゆきシナリオ	国目標シナリオ	先導シナリオ
基本 項目	人口	「大熊町第二期まち・ひと・しごと創生人口ビジョン」（2020 年 3 月）の 2030 年目標人口とそれ以降の減少トレンドから推計（2030 年：約 4700 人、2050 年：約 4350 人）		
	産業 構造	従前の原子力産業は除外し、2010 年の産業構造を維持		
	付加 価値額	2011 年以降、1 人あたり年率 1%増加		
技術 進展 等	家庭	・技術進展しない	・機器効率の改善、省エネの進展によるエネルギー消費量の削減 ・灯油などから電気へのシフト	・国目標シナリオ同様 ・電気へのシフトは 100% (2050 年)
	業務	・技術進展しない	・機器効率の改善、省エネの進展によるエネルギー消費量の削減 ・石油・石炭系燃料から電気へのシフト	・国目標シナリオ同様 ・電気へのシフトは 100% (2050 年)
	産業	・技術進展しない	・機器効率の改善、省エネの進展によるエネルギー消費量の削減 ・石油・石炭系燃料から電気へのシフト	・国目標シナリオ同様 ・電気へのシフトは 100% (2050 年)
	運輸	・技術面、運輸シェアは変化しない	・自動車の燃費改善 ・EV シェアの増加 (2050 年に乗用車の 8 割が EV)	・国目標シナリオ同様 ・電気へのシフトは 100% (2050 年)
	再エネ 供給	進展しない (再エネはゼロとして設定)	・2011 年以降、太陽光発電、風力発電等の再生可能エネルギーが増加 ・消費電力の 100%を供給と仮定 (2050 年)	・国目標シナリオ同様 ・電気へのシフトは 100% (2050 年)

(7) 将来推計結果

将来推計結果（エネルギー消費量、再エネ供給量、CO2 排出量）を以下に記載します。なお、2010 年度、2020 年度は上記に示した実績値のため、シナリオ共通になります。

<エネルギー消費量>

図表 2-10 なりゆきシナリオのエネルギー消費量 (TJ)

年	2010	2020	2030	2040	2050
合計	1,698	440	907	958	1,004
電力	495	173	272	288	303
化石燃料	1,202	267	636	670	701

図表 2-11 国目標シナリオエネルギー消費量 (TJ)

年	2010	2020	2030	2040	2050
合計	1,698	440	703	624	549
電力	495	173	338	377	414
化石燃料	1,202	267	366	247	135

図表 2-12 先導シナリオのエネルギー消費量 (TJ)

年	2010	2020	2030	2040	2050
合計	1,698	440	703	599	520
電力	495	173	338	446	520
化石燃料	1,202	267	366	153	0

※先導シナリオ、超先導シナリオで共通

<再エネ供給量 (TJ) >

なりゆきシナリオは再エネ供給量をゼロと設定。

図表 2-13 国目標シナリオの再エネ供給量 (TJ)

年	2010	2020	2030	2040	2050
合計	0	51	210	311	406
太陽光発電	0	51	111	164	213
風力発電	0	0	95	144	189
小水力発電	0	0	1	1	1
波力発電	0	0	2	2	2
バイオマス発電	0	0	1	1	1

図表 2-14 先導シナリオの再エネ供給量 (TJ)

年	2010	2020	2030	2040	2050
合計	0	51	262	449	524
太陽光発電	0	51	111	185	241
風力発電	0	0	95	208	227
小水力発電	0	0	4	4	4
波力発電	0	0	2	2	2
バイオマス発電	0	0	50	50	50

図表 2-15 超先導シナリオ (再エネ導入迅速化) の再エネ供給量 (TJ)

年	2010	2020	2030	2040	2050
合計	0	51	491	529	567
太陽光発電	0	51	246	265	284
風力発電	0	0	189	208	227
小水力発電	0	0	4	4	4
波力発電	0	0	2	2	2
バイオマス発電	0	0	50	50	50

<CO2 排出量 (万トン)>

図表 2-16 なりゆきシナリオの CO2 排出量 (万トン)

年	2010	2020	2030	2040	2050
合計	13.9	4.3	7.1	7.3	7.5
家庭	1.8	0.3	0.8	0.8	0.8
業務	4.4	0.2	2.2	2.3	2.3
産業	4.8	2.2	2.6	2.7	2.8
運輸	3.0	1.6	1.4	1.5	1.5

図表 2-17 国目標シナリオの CO2 排出量 (万トン)

年	2010	2020	2030	2040	2050
合計	13.9	4.3	3.6	2.2	0.9
家庭	1.8	0.3	0.3	0.2	0.1
業務	4.4	0.2	0.8	0.5	0.2
産業	4.8	2.2	1.4	0.9	0.5
運輸	3.0	1.6	1.0	0.6	0.2

図表 2-18 先導シナリオの CO2 排出量 (万トン)

年	2010	2020	2030	2040	2050
合計	13.9	4.3	3.6	1.0	0.0
家庭	1.8	0.3	0.3	0.1	0.0
業務	4.4	0.2	0.8	0.1	0.0
産業	4.8	2.2	1.4	0.4	0.0
運輸	3.0	1.6	1.0	0.4	0.0

図表 2-19 超先導シナリオ (再エネ導入迅速化) の CO2 排出量 (万トン)

年	2010	2020	2030	2040	2050
合計	13.9	4.3	2.4	1.0	0.0
家庭	1.8	0.3	0.2	0.1	0.0
業務	4.4	0.2	0.3	0.1	0.0
産業	4.8	2.2	0.9	0.4	0.0
運輸	3.0	1.6	1.0	0.4	0.0