

温暖化対策実行計画

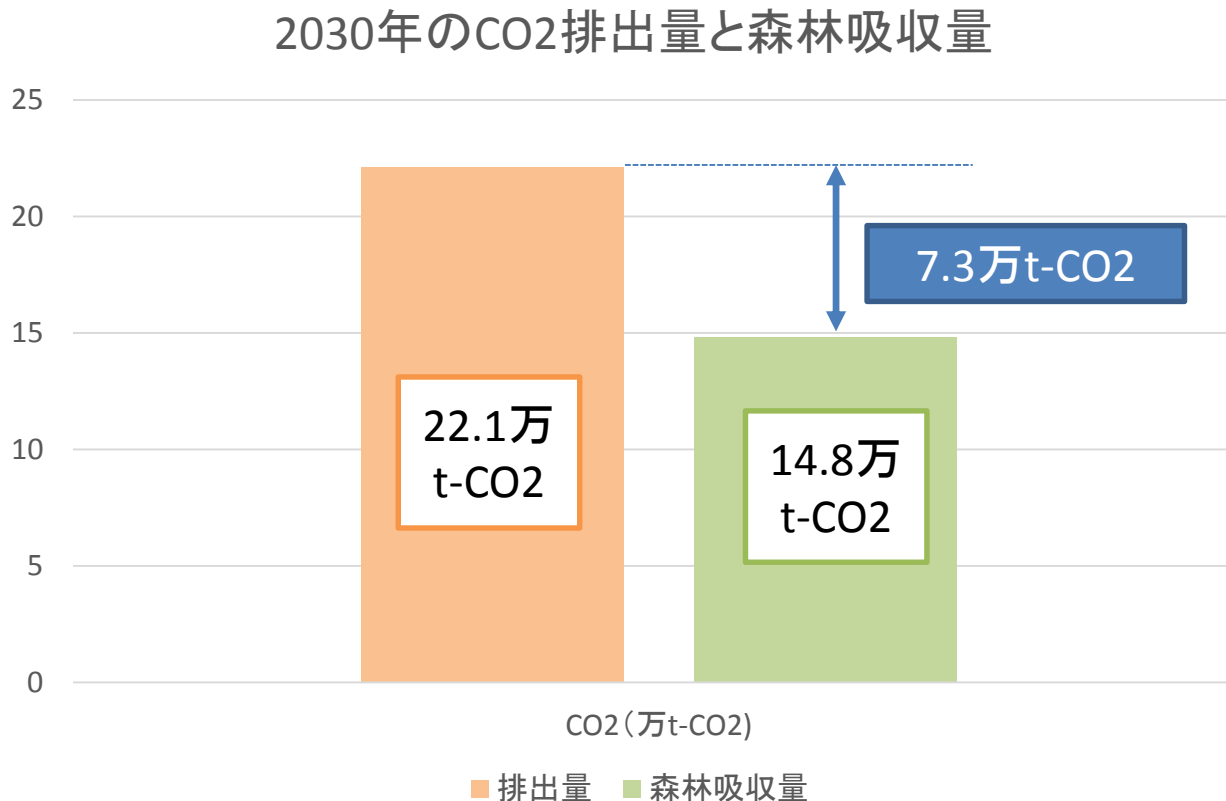
対策の項目と目標値の設定について

R4.9.9

2030年のCO2排出量と森林吸収量

2030年のBAU推計によるCO2排出量は22.1万t-CO2、森林吸収量は14.8万t-CO2と算定された。

差引した7.3万t-CO2を対策により削減すれば、カーボンニュートラル達成となる。



対策について

①測定できる取り組み

実行計画策定マニュアルや、Jクレジット方法論などの、CO2削減方法が示されているものにより、対策の削減効果を測定する必要がある。

- ・測定できる取り組み…数値目標を定め、進捗管理し、CN達成の指標とする。
- ・測定できない（把握しにくい）取り組み…数値目標は定めず、啓発しながら、把握できる分のみ削減量に計上する

②グリーン経済を最大限活性化させる取り組み

既存の再エネ電気を供給する取り組みは地域特性を活かしたものであり、本市における対策の軸として考えるが、再エネ導入や省エネ更新、率先したEV社会の実現など、脱炭素と共に経済成長も促す取り組みを積極的に進める。

③2030年を見据えた取り組み

2030年までのCNに実効性のある取り組みを優先させる。

対策の分類

効果を把握できる対策	把握方法	算定方法
再エネ電気への切替	小売電気事業者が販売した再エネ電 気の量	実行計画算定マニュアル
自家消費型再エネ電源の導入	再エネ電源の発電量で把握	Jクレジット方法論
EVへの更新	削減された化石燃料エネルギー量で 把握 (設備更新前の化石燃料使用量の把 握が必要)	
省エネ設備の更新		
省エネリフォームの実施		
ZEHの導入		
木質ボイラーへの更新		
間伐の実施	樹種別資源構成表(秋田県資料)にお ける材積の増減により把握	実行計画算定マニュアル
植林の実施		

測定ができない(把握が難しい)対策

節電、熱の省エネ、エコドライブ、カーシェアリング、公共交通の利用、車両移動の減少、ごみの削減、地元食材の活用、節水、低炭素商品の選択 など

ゼロカーボンへのシナリオ

2030年BAU推計から、排出量22.1万t-CO₂、森林吸収量削減14.8万t-CO₂となり、削減すべきCO₂排出量は7.3万t-CO₂ となる。

7.3万t-CO₂を削減するだけの再エネ電源は既に地域にあり、再エネ電気を供給する媒体としてかつのパワーもある。ゼロカーボンへのシナリオは、地域特性でもある再エネ電気をかつのパワーが供給することを軸としながら、再エネ導入や省エネ更新、率先したEV社会の実現など、脱炭素と共に経済成長も促す取り組みを積極的に進めることとする。

対策は、測定できる取り組みにおいては数値目標を定め管理し、把握しにくい取り組みについては、啓発しながら測定できる分を把握することとする。

また、対策の数値目標および施策については、計画の進捗に合わせ、中間（2026年を想定）で見直しを行いながら進めていくこととする。

再エネ電源導入の考え方

本市には既に市内電力需要を賄うだけの再エネ発電所があり、理論上は市内全需要を地域の再エネ電気とすることも可能である。そのためのかづのパワーであるが、地域電源の買電には各種課題があり、総需要を賄うだけの地域再エネを確保できないことも考えられる。かづのパワーが購入することができなければ、地域でその再エネを使うことができず地域の脱炭素には貢献しないことから、かづのパワーが購入できる地域の再エネ電源が必要である。

また、2030年カーボンニュートラルに向けた再エネの導入については、系統制約の課題と、電源開発のリードタイムが課題となる。

そこで、送電線に繋がらないもの、送電線に繋ぐものに分け、送電線に繋がらないものについては、2030年までのリードタイムを考慮して、自家消費型の太陽光発電・木質バイオマスコジェネの導入を進めることとし、導入量については数値目標を定めながら進めることとする。

また、送電網に繋ぐものについてはかづのパワーが購入して地域に供給できる地域向け電源の導入を促進することとする。系統制約を受ける高圧電源などが対象と考えられ、系統の状況の変化に大きく左右されることから、数値目標を定めず導入を促すこととする。

	送電網に繋がらないもの	送電網に繋ぐもの	今後の可能性を追うもの
種類	太陽光発電・木質バイオマスコジェネ	高圧の地熱・水力・風力や低圧太陽光 など	水素・マイクロ水力の自家消費 など
利用方法	自家消費で直接利用する再エネ電気	かづのパワーが購入し供給する「地域向け電源」	今後の実証事業を通じて利活用方法を探る
実行計画での位置づけ	対策②自家消費型再エネ電源の導入	対策①再エネ電気メニューへの切替（地域電源確保として）	
数値目標	数値目標を定める	数値目標は定めない	数値目標は定めない
主な施策(案)	・自家消費の導入促進 ・PPAモデルによる導入促進 ・ソーラーシェアリングによる導入促進	・FIP制度の促進 ・かづのパワーによる低圧太陽光の直接買取 ・交付金等を活用した地域向け電源の開発	・水素利活用の検討 ・マイクロ水力の利活用検討

2018 年の現状 CO2 排出量 23.1 万 t-CO2 森林吸収量 16.5 万 t-CO2		2030 年の推計 CO2 排出量 22.1 万 t-CO2 森林吸収量 14.8 万 t-CO2		7.3 万 t-CO2 を削減すればカーボンニュートラル達成			
カーボンニュートラルを実現するための対策							
対策	①再エネ電気メニューへの切替	②自家消費型再エネ電源の導入	③EV への切替	④省エネ設備への更新	⑤建物の熱対策	⑥適切な森林管理	⑦その他脱炭素行動の促進
削減量	4.63 万 t-CO2	0.63 万 t-CO2	1.18 万 t-CO2	0.75 万 t-CO2	0.11 万 t-CO2	吸収量 14.8 万 t-CO2 を維持	※数値目標は定めない
対策目標	市内電力需要の 50% 約 8,700 万 kwh/年	太陽光 10,000kw 木質バイオマス 320kw	市内車両の 20% 旅客：3,700 台 貨物：1,300 台	市内電力需要の 8% 約 1,400 万 kwh/年	新築・築 20～30 年物件の 22% 66 件/年の断熱改修、ZEH、薪ストーブ導入	森林経営管理計画のカバー率 100%	※カウントできる削減量のみ反映する。
対策内容	かづのパワーが再エネ電源を確保しながら地域の再エネを供給し、電気由来の CO2 を削減します。	自家消費型太陽光、木質コジェネを導入し、電気由来の CO2 を削減します。	EV に必要なインフラを整えることで、EV への切替を進め、動力由来の CO2 を削減します。	省エネ機器への更新を進め、電気・熱由来の CO2 を削減します。	断熱改修や ZEH、薪ストーブの導入を進め、電気・熱由来の CO2 を削減します。	森林経営管理計画を進め、間伐や伐採・再造林など適切な森林管理を継続し、森林吸収量を維持します。	節電、クールビズ、節水、公共交通の利用、ごみの削減、低炭素商品の選択など、CO2 削減行動に努めます。
施策（案）		詳細を検討中					
市民の取組							
事業者の取組							
市自身の取組							

対策①	再エネ電気メニューへの切替	削減量目標	4.63 万 t-CO2	対策目標	市内電力需要の 50% 約 8,700 万 kwh/年
-----	---------------	-------	--------------	------	-----------------------------

内容	かづのパワーが再エネ電源を確保しながら地域の再エネを供給し、電気由来の CO2 を削減します。
----	---

目標設定の背景

市内の電力需要に対して、地域の再エネ発電量は大きく上回っており、市内全需要に対し地域の再エネ電気を供給することも、計算上は可能。

市内電力需要の推計	20%	40%	60%	80%	100%
電力量(Mwh)	35,047	70,095	105,143	140,190	175,238
CO2削減量(万t-CO2)	1.8	3.7	5.5	7.4	9.2

主な地域電源の発電量推計(Mwh)

東北電力	271,538
秋田県	44,445
三菱マテリアル	66,203
DOWAホールディングス	70,945
ユーラスエナジー	16,753

しかし、地域電源の買電には各種課題があり、総需要を賄うだけの地域再エネを確保できないことも考えられる。

地域の電源買電についての各種課題

- ・自社の電源として利用したい
- ・既に売電先が決まっていたり、調整が難しい
- ・価格が折り合わない
- ・複数の発電所の電気をまとめて売りたい
- ・かづのパワーの経営体制に不安 など

また、かづのパワーへの切替が進まないことも考えられる。

そこで、電源交渉に市が協力するとともに、かづのパワーが地域に供給するための電源の導入を促進し、再エネ電気メニューへの切替のインセンティブを加えるなどして進める。

市内需要の 50%の切替を目標に設定。

対策②	自家消費型再エネ電源の導入	削減量目標	0.63 万 t-CO2	対策目標	太陽光 10,000kw 木質バイオマス 320kw
-----	---------------	-------	--------------	------	-------------------------------

内容	自家消費型の太陽光、木質バイオマスコジェネを導入し、電気由来の CO2 を削減します。
----	---

目標設定の背景

再エネの導入ポテンシャル

エネルギーの種類	ポテンシャル量
太陽光発電(建物系)	50,000kw
太陽光発電(土地系)	1,211,000kw
風力発電	1,210,000kw
中小水力発電	28,870kw
地熱発電	92,870kw
木質バイオマス発電	4,700kw
木質バイオマス熱利用	898,737TJ

再エネ導入の課題

- ・系統制約…高圧は系統接続が難しい
- ・リードタイム…2030 年までの運転開始が見込まれる電源は限られる

導入までのリードタイムが短い、太陽光・木質バイオマスコジェネを進める。系統制約から、直接建物等で使う自家消費型の導入を進める。

- ・屋根置き太陽光の導入目標はポテンシャルの 5.6%に設定。
(環境基本計画策定時アンケートで把握した、個人の太陽光発電システムの現在の導入状況)

	発電容量(kw)
太陽光発電(建物系)ポテンシャル	50,000
導入目標(5.6%)	2,800

部門	導入目標量(kw)	各部門の電力消費量で割分
産業部門(30%)	830	
民生業務部門(33%)	928	
民生家庭部門(37%)	1,042	

- ・野立ての太陽光の導入目標は産業部門・業務部門の電力需要の 3.8%に設定。
(環境基本計画策定時アンケートで把握した、個人の太陽光発電システムの現在の導入状況)

部門	電力使用量	導入目標量	
	kWh/年	kwh	Kw
産業部門	52,225,235	1,984,558	2,199
民生業務部門	58,402,839	2,219,308	2,458

 - ・公共施設への導入は、政府実行計画に定める、「公共施設の 50%へ太陽光導入」に沿い、約 70 件の公共施設 6,000kw の 50%である 3,000kw を目標に設定し、民生業務部門に追加。

- ・最終的に以下に設定

太陽光	導入目標	内訳	投資額
産業部門	3,000kw	工場・オフィス等の自家消費 約 60件	6億円
民生業務部門(行政除く)	3,000kw		6億円
民生業務部門(行政)	3,000kw	約70件の公共施設 約6,000kwの 50%(国目標)	6億円
民生家庭部門	1,000kw	戸建住宅 約180件	2億円
10,000kw→9,022,800kwh/年→4,981 t-CO2の削減			

木質バイオマスコジェネ	導入目標	内訳	投資額
産業部門	160kw	工場・オフィス等の自家消費 約 12件	1.2億円
民生業務部門	100kw		1.2億円
320kw→2,522,800kwh/年→1,332 t-CO2の削減			

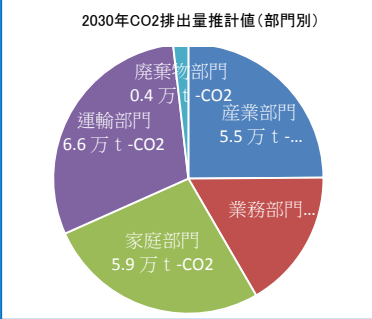
対策③	EV への切替	削減量目標	1.18 万 t-CO2	対策目標	市内車両の 20% 旅客：3,700 台 貨物：1,300 台
-----	---------	-------	--------------	------	------------------------------------

内容	EV に必要なインフラを整えることで、EV への切替を進め、動力由来の CO2 を削減します。
----	---

目標設定の背景

運輸部門の排出量は 6.6 万 t-CO2 と全体の約 3 割を占める。

2030年CO2排出量推計値(部門別)



- ・EV への転換は、2030 年代の純粋ガソリン車製造中止や、各社メーカーの動向等を踏まえると、今後進んでいくものと思われる。
- ・いち早く EV 対応するインフラを整えるための施策を講じることが、市内により多くの投資を呼び込むことと考えられる。
- ・EV への転換を、国目標の 16%よりも多い、20%で設定する。
- ・また、5,000 台が EV に転換したときに必要なインフラについて、整備計画を検討する。

部門	2030年台数	転換率	転換台数	1台当たりCO2排出量	CO2削減量(t-CO2/年)	投資額
運輸部門						
旅客	18,624	20%	3,724	1,664	6,196	111億円 (1台300万円)
軽貨物	4,653	20%	930	1,495	1,390	23.2億円 (1台250万円)
貨物普通	2,304	20%	460	9,167	4,216	92億 (1台2,000万円)

※1 台当たり CO2 排出量の算出
旅客：普通自動車の総排出量を台数で除した
軽貨物：1 kmあたりの排出量に軽貨物の走行距離を乗じた
普通貨物：貨物自動車の総排出量から軽貨物分を除き、台数で除した

対策④	省エネ設備への更新	削減量目標	0.75 万 t-CO2	対策目標	市内電力需要の 8% 約 1,400 万 kwh
-----	-----------	-------	--------------	------	--------------------------

内容	省エネ機器への更新を進め、電気・熱由来の CO2 を削減します。
----	----------------------------------

目標設定の背景	改正省エネ法では年 1 % のエネルギー使用量削減を目標としている。 同様の目標設定とし、2023-2030 の 8 年間で、8%の削減を目指す。	省エネ機器更新の主なターゲット ・LED 照明…市の施設はほとんど LED に切り替わっていない。肌感覚として業務部門、家庭部門では LED 化されてなく、改善の余地がある。 ・産業用機械…製造業において一定程度設備更新があるが、今まで省エネ効率を把握していない。8 年間に行われる産業用の設備投資は、一定程度の効果が見込まれる。 ・省エネ診断による改善…今まで専門家による省エネ診断を基に取り組む事例はなく、効率化の余地は残されているものと思われる。
---------	--	---

部門	電力由来CO ₂ 排出量 (2018年度)	省エネ機器導入による CO ₂ 削減量の目標値		CO ₂ 削減量 (0.000528t-CO ₂ /kwh)	投資額 (LED27万本に相当)
	電力使用量				
	kWh/年	削減割合	kWh/年	t-CO ₂	
産業部門	52,552,235	8%	4,204,179	2,220	
民生業務部門	58,402,839	8%	4,672,227	2,467	
民生家庭部門	65,628,559	8%	5,250,285	2,772	
運輸部門	4,270,763	8%	341,661	180	

対策⑤	建物の熱対策	削減量目標	0.11 万 t-CO2	対策目標	新築・築 20～30 年物件の 22% 66 件/年の断熱改修、ZEH、薪ストーブ導入
-----	--------	-------	--------------	------	---

内容	断熱改修や ZEH、薪ストーブの導入を進め、電気・熱由来の CO2 を削減します。
----	---

目標設定の背景

家庭部門のCO₂排出量内訳推計
(エネルギー別)

エネルギー別	排出量 (t-CO ₂ /年)	割合 (%)
電気	2.37	11%
灯油	1.73	
LPガス	0.49	11%

・家庭部門の熱の占める割合が多く、給湯・暖房需要を賄うための灯油の消費によるものと推察。

- ・対策としては、化石燃料による熱利用機器を代替していくことが考えられる。
- ・住宅における熱利用機器は、住宅自体の機能と連携する面が大きく、新築時もしくは大規模リフォーム等の機会がなければ暖房・給湯機能の変更は容易ではない。
- ・そこで、家庭部門における熱の対策の対象は、新築住宅もしくは大規模リフォームを迎える住宅を主な対象に考えることとする。
- ・新築は年間 100 件、大規模リフォームはリフォームの時期を築 20 年から 30 年と考え、1991-2000 に建築した物件 1,955 件/10 年で、年間 195 件、計 295 件/年を対象と考える。

新築木造家屋の件数

年度	棟数
R1	103
R2	105
R3	103

住宅件数の内訳（年代別）

年代	割合	棟数	省エネ基準
1970年以前	20.5%	2,056	等級 1
1971-1980	22.5%	2,256	等級 1
1981-1990	15.5%	1,554	等級 2
1991-2000	19.5%	1,955	等級 3
2001-2010	12.5%	1,254	等級 3
2011-2015	7.5%	752	等級 3
2016-2018	2.0%	201	等級 3
	100.0%	10,028	

- ・電化・薪ストーブ導入の目標として、新築、大規模リフォームの件数 295 件/年の 22%、66 件/年を設定する。（22%は環境基本計画策定時アンケートで把握した、住宅の省エネ設備を今後導入したい割合）
- ・効果は、暖房・給湯の化石燃料が削減されたとして、1 件につき灯油・LP ガスの CO₂ 排出量 2.22t-CO₂ が削減されたものとする。

民生家庭部門	件数 (8年間)	t-CO ₂ /年	投資額
ZEH	264	588	73.2億
薪ストーブ	264	588	1.3億

- ・断熱改修は効果的な方法と測定方法を検討する。

対策⑥	適切な森林管理	削減量目標	吸収量 14.8 万 t-CO2 を維持	対策目標	森林経営管理計画のカバー率 100%
-----	---------	-------	----------------------	------	--------------------

内容	森林経営管理計画を進め、間伐や伐採・再造林など適切な森林管理を継続し、森林吸収量を維持します。
----	---

目標設定の背景	年齢と1haあたり森林吸収量 針葉樹50年で、伐採＆植樹した時と、切らなかったときの1haあたり森林吸収量 ・森林吸収量は樹種、年齢で変化し、25 年あたりをピークにその後減少する。 ・2030 年断面（8 年後）では、造林による森林吸収量の効果は限定的	・現状の施業量による森林吸収量への影響は ▲352t-CO2 である。 山林管理の課題 山林所有者の管理意欲の減退 →適切な間伐や伐採、再造林が行われなくなる 森林経営管理計画 ・山林の管理者の明確化 ・更なる効率化による林業所得確保 ・林業労働力の確保 現状 全ての森林を森林経営管理計画でカバーできていない 目標 森林経営管理制度のカバー率 100%
---------	---	--

対策⑦	その他脱炭素行動の促進	削減量目標	※数値目標は定めない。	対策目標	
-----	-------------	-------	-------------	------	--

内容	節電、クールビズ、節水、公共交通の利用、ごみの削減、低炭素商品の選択など、CO2 削減行動に努めます
----	--

目標設定の背景	・ごみの削減や節電、クールビズ、公共交通の利用など、脱炭素に向けては重要だが効果を正確に測定することが難しい取り組みがある。 ・これらの取り組みについては、当然推奨し、普及啓発を行うが、数値目標は定めないこととする。 ・また、例えば J-クレジットなどを活用したゼロカーボンイベントの実施、など、明確に測定できるものについては、削減量の計算にカウントしていくこととする。	節電の取り組み 節水の取り組み その他省エネの取り組み(クールビズなど) 徒歩・自転車・公共交通の利用 カーシェアリングの実施 ペーパーレス・テレワークの推進 地元食材の活用 低炭素製品の選択 リサイクルイベントの実施 木材の利用(子どもへ地元木材の積み木配布など) Jクレジットを活用したゼロカーボンイベントの実施	・このほか、直接 CO2 を削減することでもなくとも、脱炭素のための学習機会の提供、脱炭素を促す資金運用や制度、脱炭素事業のための人材・資金確保なども重要なことであり、同様に進めることとする。 脱炭素に関する勉強会・講演会の実施 市の資金運用における ESG 債の選択 ふるさと納税によるゼロカーボン事業への寄付募集(クラウドファンディング) 地域おこし協力隊・地域おこし企業人などを活用した、(仮称)ゼロカーボン推進員の採用
---------	---	---	---