

鎌倉市の地域脱炭素実現に向けた基礎調査 調査結果報告書 概要版

はじめに

この資料は、令和 5 年度以降に地域脱炭素化促進事業を策定するにあたり令和 4 年度に調査を行った内容の報告書です。この内容はあくまで調査・検討の内容であり、具体的な施策や目標値については令和 5 年度以降に関係部署と協議しつつ策定を行います。

1 調査目的

令和 12 年度（2030 年度）の二酸化炭素排出量の削減目標の達成と 2050 年の脱炭素社会の実現を見据え、今後、「鎌倉市地球温暖化対策地域実行計画（区域施策編）」（令和 4 年（2022 年）5 月改訂）に追加予定である「地域脱炭素化促進事業編」の骨子案の検討を目的に、その検討材料となる基礎情報等を整理した。

2 調査内容及び結果

2.1 基礎情報の収集・整理

既存資料から市内の二酸化炭素排出量等の基礎情報を整理した。結果を表 2-1 に示す。

表 2-1 基礎情報の収集結果

番号	項目	2019 年度（実績）	出典
1	二酸化炭素排出量	990 千 t-CO ₂	自治体排出量カルテ※ ¹
2	最終エネルギー消費量	13,145 TJ	
3	電力消費量	946,724 MWh	
4	再生可能エネルギーの生産量	14,163 MWh	
5	再生可能エネルギーの設備容量	13,202 kW	固定価格買取制度情報公表ウェブサイト※ ²

出典：※¹：「自治体排出量カルテ」（環境省 HP https://www.env.go.jp/policy/local_keikaku/tools/karte.html（最終アクセス 令和 5 年（2023 年）3 月 9 日））

※²：「固定価格買取制度情報公表ウェブサイト」（経済産業省 HP https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/statistics/index.html（最終アクセス 令和 5 年（2023 年）3 月 9 日））

2.2 再生可能エネルギーのポテンシャル調査

既存資料から市内の再生可能エネルギー（以下、「再エネ」という）導入ポテンシャル量を調査した。結果を表 2-2 に示す。再エネ電気の導入ポテンシャル量は、太陽光発電（636,911 MWh）が最も高く、次いで地熱発電（45 MWh）が高かった。再エネ熱の導入ポテンシャル量は、地中熱利用（4,823 TJ）が最も高く、次いで太陽熱利用（493 TJ）が高かった。

表 2-2 再エネ導入ポテンシャル量

番号	分類	再エネ種	導入ポテンシャル量	出典
1	再エネ電気	太陽光発電	636,911 MWh	自治体再エネ情報カルテ※ ¹
2		風力発電	0 MWh	
3		水力発電	0 MWh	
4		地熱発電	45 MWh	
5		バイオマス発電	—	
6	再エネ熱	太陽熱利用	493 TJ	「NEDO」推計の全国バイオマス賦存量・利用可能量※ ²
7		地中熱利用	4,823 TJ	
8		バイオマス熱利用	128 TJ	
再エネ電気及び再エネ熱の合計※ ³			7,737 TJ	—

注) ※1：「自治体再エネ情報カルテ」（環境省 HP https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/karte_overview.html（最終アクセス 令和5年（2023年）3月9日））

※2：「NEDO」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」の略称。「鎌倉市エネルギー基本計画（平成29年（2017年）3月改訂）68ページ」にて公表している同値の元データ。

※3：1MWh=0.0036TJで換算

2.3 脱炭素社会実現を想定した将来推計

令和12年度（2030年度）、2050年の二酸化炭素排出量及び最終エネルギー消費量を将来推計した。将来推計に当たっては、部門・業種別の統計資料や、2050年カーボンニュートラルに伴う「2050年脱炭素社会実現に向けたシナリオに関する一分析」（令和3年（2021年）6月 国立環境研究所 AIMプロジェクトチーム）を参考とし、「BAU*（現状趨勢）ケース」（以下、「BAU ケース」という）と「脱炭素社会実現のための対策ケース」（以下、「脱炭素ケース」という）で推計した。将来推計の説明を表 2-3 に、将来推計結果を表 2-4 に示す。

注) ※：Business As Usual の略称

表 2-3 将来推計の想定内容

ケース	想定内容
BAU ケース	今後追加的な脱炭素施策を見込まないまま推移した場合のケース（排出係数変化なし）
脱炭素ケース	令和12年度（2030年度）・2050年に向けて、国による市内へ供給される電気の低炭素化が図られ、市内で脱炭素施策を実施した場合のケース

表 2-4 将来推計結果

項目	ケース	2030年度（推計）	2050年（推計）
二酸化炭素排出量	BAU ケース	950 千 t-CO ₂	932 千 t-CO ₂
	脱炭素ケース	630 千 t-CO ₂	53 千 t-CO ₂
最終エネルギー消費量	BAU ケース	12,569 TJ	12,352 TJ
	脱炭素ケース	10,788 TJ	6,829 TJ

3 再生可能エネルギー導入目標案等の設定

導入可能と考えられる再エネ種(太陽光発電・太陽熱利用・地中熱利用)を最大限導入する目標案を設定した。再エネ種別の導入目標案とその根拠を表 3-1 に示す。

「鎌倉市気候非常事態宣言」(令和2年(2020年)2月表明)及び、「鎌倉市地球温暖化対策地域実行計画(区域施策編)」にて掲げている鎌倉市の二酸化炭素排出量の削減目標を後述4ページ表 3-2 に示す。

また、この再エネ導入目標案と将来推計結果(脱炭素ケース)から最終エネルギー消費量の目標案(後述4ページ表 3-3 に示す)を設定した。

二酸化炭素排出量は、将来のエネルギー削減量、電化率(燃料転換)、排出係数の低減をふまえ推計したが、2050年に二酸化炭素排出量がゼロにならない結果となった。このため、実質排出ゼロの実現に向けては、脱炭素施策を推進するとともに、今後の技術革新による新たな削減手法を導入していくことが必要である。

表 3-1 再エネ種別の導入目標案・根拠

(単位：TJ)

番号	再エネ種	導入ポテンシャル	2019年度(実績)	2030年度(推計)	2050年(目標案)	目標の根拠
1	太陽光発電	2,293	54	204	2,293	導入ポテンシャル量が2番目に高く、他の再エネ種に比べ導入課題が少ないため、ゼロカーボンに向け積極的に導入する。2050年は、壁面利用等の技術革新を見込み、目標を現時点での全導入ポテンシャル量とした。令和12年度(2030年度)は、2050年の目標と近年の導入実績を結んだ近似曲線から推計した。
2	地熱発電	0	0	-	-	僅かに導入ポテンシャルがあるが、率先導入の効果が僅かなため優先度が低く、目標設定は不要と考える(啓発目的は検討する)。
3	太陽熱利用	493	0	-	493	2050年では、技術革新により、遠隔地への低温熱の熱搬送が可能となることを想定して、目標を設定し、全導入ポテンシャル量を活用することとした。
4	地中熱利用	4,823	0	-	369	2050年では、民生業務部門の空調エネルギー(全体の30%)を50%程度削減できると想定して設定した。
5	バイオマス発電	128	0	-	-	現在、鎌倉市内にバイオマス発電施設がなく、また建設予定がないため、現時点での目標設定は困難である。
合計		7,737	54	204*	3,155	-

注) ※：令和12年度(2030年度)は、2050年の目標案から推計した値である。現時点で積極的な導入が見込める太陽光発電のみとした。

表 3-2 鎌倉市の二酸化炭素排出量の削減目標（区域施策編）

目標設定項目		2013年度 (実績)	2019年度 (実績)	2030年度 (目標)	2050年 (目標)
二酸化炭素排出量	排出量 (千 t-CO ₂)	1,301	990	698	実質ゼロ※
	削減率 (2013年度比)	—	24%	46%	100%

注) ※：2050年の二酸化炭素排出量の削減目標は、二酸化炭素排出量から吸収量を差し引いた合計を実質ゼロとする目標としている。「吸収量」には、植林等による二酸化炭素を植物へ固定した量等が該当する。

表 3-3 鎌倉市の脱炭素化に向けた最終エネルギー消費量の目標案

目標設定項目		2013年度 (実績)	2019年度 (実績)	2030年度 (推計)	2050年 (目標案)
最終エネルギー消費量	消費量 (TJ)	19,992	13,145	10,788	6,829
	削減率 (2013年度比)	—	34%	46%	66%

4 鎌倉市に特に適した施策

国や他自治体における取組事例調査の結果から、鎌倉市に適する再エネ普及施策（以下、「鎌倉市に特に適した施策」という）を抽出し、概要、効果、スキーム例を整理した。鎌倉市に特に適した施策を表 4-1 に示す。

表 4-1 鎌倉市に特に適した施策

番号	鎌倉市に特に適した施策	適している理由
1	PPA 活用等による再エネ導入拡大	鎌倉市は、再エネ電気の導入ポテンシャル量では、太陽光発電（前述 2 ページ表 2-2：636,911 MWh）が最も高く、太陽光発電設備の普及に適した施策のため
2	ゼロカーボンドライブ (再エネ×EV 等) の推進	地域のレジリエンス※の強化に寄与するため
3	太陽光発電設備の共同購入	地域の事業者と一体的に進められるため

注) ※：防災・環境分野で想定外の事態に対し社会や組織が機能を速やかに回復する強靭さを指す概念。

① PPA 活用等による再エネ導入拡大

概要

PPA モデルは、設置事業者（PPA 事業者）が、需要家の建物等に太陽光発電設備を設置・維持管理し、発電した電気を需要家へ供給（販売）する仕組みである。

需要家（家庭や事業所）は設備を所有しないため、初期費用の負担や設備の維持管理をすることなく、太陽光発電の電気を使用できる。

PPA 事業による再エネ導入拡大を推進するため、以下等を実施する。

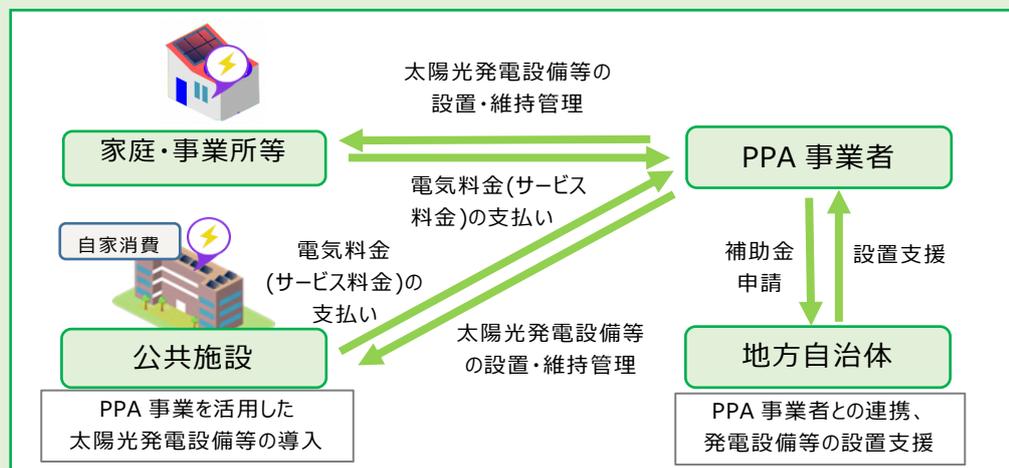
- ・ PPA 事業者の発電設備等の設置支援
- ・ PPA モデルを活用した公共施設への太陽光発電設備を導入

効果

- ・ 太陽光発電の電気の地産地消により、電気の使用に伴う二酸化炭素を削減できる。
- ・ (公共施設への導入) 設備の維持管理にかかる行政コストを削減できる。
- ・ 非常時の防災用電源として活用でき^{*}、レジリエンス強化に繋がる。
- ・ 市内の PPA 事業者と連携できた場合、資金の域内循環が見込まれる。

注) ^{*}：通常、停電時はパワーコンディショナが停止するため自立運転機能による対策が必要。

スキーム例

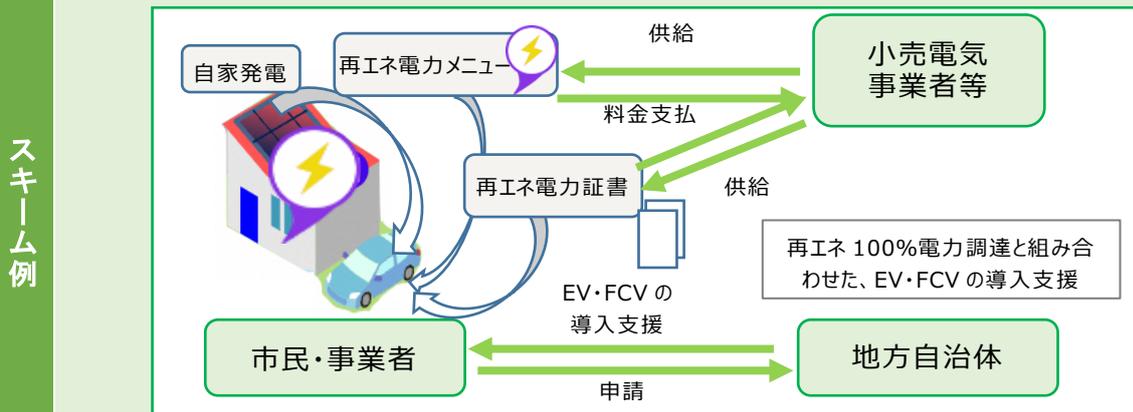


② ゼロカーボンドライブ（再エネ×EV等）の推進

概要
 ゼロカーボンドライブは、移動の脱炭素化に向けて、電気自動車（EV）等に再エネ100%電力を活用した、走行時の二酸化炭素排出量ゼロの運転（行動）である。
 再エネ100%電力調達^{*}と組み合わせた、電気自動車（EV）・プラグインハイブリッド自動車（PHV）、燃料電池自動車（FCV）の導入を推進する。

注）※：再エネの電力調達には、以下の3つ方法がある。
 「自家発電」、「再エネ電力メニューの購入」、「再エネ電力証書の購入」

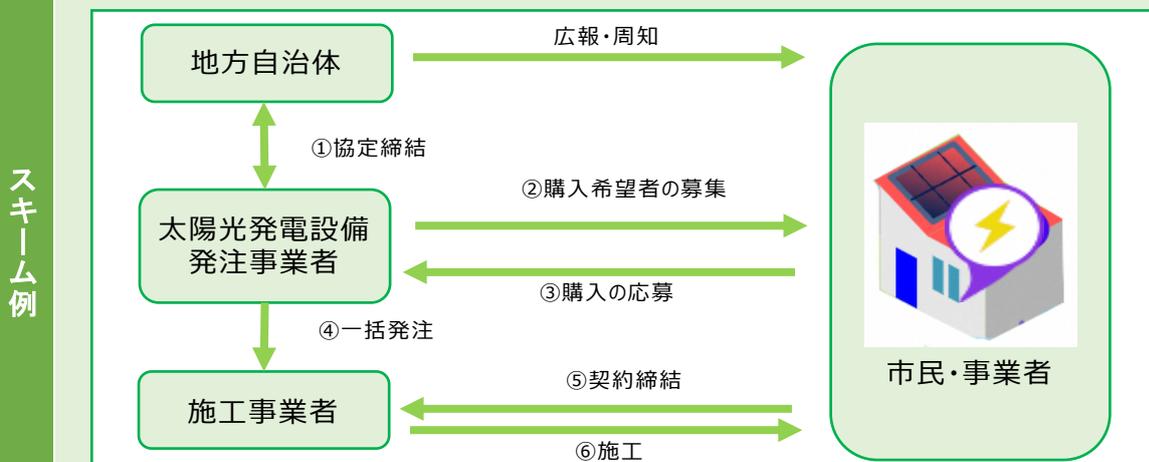
効果
 ・EV等の普及に合わせて、再エネ電力の導入量の増加が見込まれる。
 ・EVの給電機能を活用し、非常用電源とすることで、レジリエンス強化に繋がる。



③ 太陽光発電設備の共同購入

概要
 協定を締結した事業者が、広く市民から太陽光発電設備及び蓄電池の購入希望者を募り、一括して発注することで、スケールメリットを生かし、通常よりも安い費用で購入できる仕組みである。

効果
 ・共同購入により、市場価格より26%安く調達した事例（神奈川県）がある。
 ・蓄電池の購入も促すことで、レジリエンス強化や地域内の電力平準化に繋がられる。
 ・市内の事業者との連携により、資金の域内循環が期待できる。



5 ロードマップ

鎌倉市の2050年脱炭素社会実現に向けたロードマップを後述8ページ図5-1に示す。
ロードマップでは、以下を示している。ロードマップ内の用語解説を表5-1に示す。

○2050年に向けた二酸化炭素排出量、最終エネルギー消費量、再エネ導入量の将来推移

○鎌倉市に特に適した施策

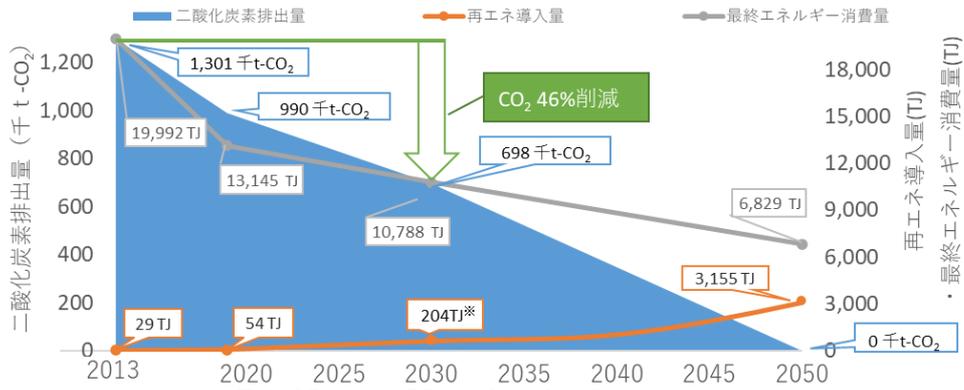
前述4ページ表4-1に示した施策のこと。

○令和12年度（2030年度）の目標達成のために現在実施中の施策

「鎌倉市地球温暖化対策地域実行計画（区域施策編）」に記載の施策のこと。

○国全体で普及が進むと考えられる施策

国の「地球温暖化対策計画」（令和3年（2021年）10月22日閣議決定）又は「2050年脱炭素社会実現に向けたシナリオに関する一分析」から抽出した施策のこと。



注) ※：令和12年度（2030年度）の再生エネルギー導入量は、2050年の目標値から推計した推計値である。



◎：鎌倉市に特に適した施策

・：次の計画等に記載の施策

「鎌倉市地球温暖化対策地域実行計画（区域施策編）」、国の「地球温暖化対策計画」、「2050年脱炭素社会実現に向けたシナリオに関する一分析」

図 5-1 2050年脱炭素実現に向けたロードマップ

表 5-1 ロードマップ内の用語解説

番号	用語	用語解説
1	BEMS/FEMS/ HEMS	建物内環境とエネルギー性能の最適化を図るための管理システムのこと。BEMS は業務用ビル等を、FEMS は工場等を、HEMS は住宅を対象としたエネルギー管理システムを指す。建物内のエネルギー使用量等の見える化、予測、設備の運転の最適化等の機能を有する。
2	PPA	Power Purchase Agreement の略。電気を売る電力事業者（PPA 事業者）と需要家（電気の利用者）の間で結ぶ「電力販売契約」のこと。近年の PPA モデルは、PPA 事業者が施設に太陽光発電設備を設置し、施設側（需要家）に発電した電気を売る契約を指すことが多い。需要家は設備を所有しないため、初期費用の負担や設備の維持管理不要で、再エネ電気を利用できる。
3	合成燃料	二酸化炭素と水素を合成し製造する燃料のこと。複数の炭化水素化合物の集合体である。再エネ由来の水素を用いた合成燃料は「e-fuel」とも呼ぶ。
4	次世代自動車	窒素酸化物（NOx）や粒子状物質（PM）等の大気汚染物質の排出が少ない、又は全く排出しない、燃費性能が優れている自動車を指す。燃料電池自動車、電気自動車、天然ガス自動車、ハイブリッド自動車等が該当する。
5	トップランナー制度	機器の製造事業者等に求める機器の性能基準を、エネルギー消費効率が最も優れているもの（トップランナー）の性能に定めることで、今後開発される機器等のエネルギー消費効率の更なる改善を推進する制度である。
6	燃料転換	二酸化炭素の排出を削減するため、使用する燃料の種類を換えること。通常は、石炭や石油から天然ガスや再エネに換えることをいう。
7	未利用エネルギー	工場排熱、地下街の冷暖房排熱等、有効に利用できる可能性があるにもかかわらず、これまで利用されてこなかったエネルギーの総称をいう。
8	マテリアルの効率的利用	2050 年の物質利用の在り方として以下が期待されている。 <ul style="list-style-type: none"> ・シェアリング、循環利用による製品・素材利用率の向上 ・長寿命化、省資源設計、木材利用による鉱物資源由来製品（鉄・セメント等）の生産低減 ・デジタル化による紙生産の低減