

鎌倉市におけるエネルギーの地産地消に 係る調査報告書

平成 30 年 3 月

鎌 倉 市

エネルギーの地産地消を研究する理由・経緯

本市は、「鎌倉市環境基本計画」及び「鎌倉市地球温暖化対策地域推進計画」に基づき、エネルギーへの取組を実施してきました。しかし、平成 23（2011）年 3 月 11 日に発生した東日本大震災を契機に、国内のエネルギー政策の方向性は、抜本的な見直しを迫られています。

このような中、平成 29（2017）年 3 月に「鎌倉市エネルギー基本計画・実施計画」の見直しを行い、エネルギーの地産地消に関する項目を新たに設けました。

地域の様々な主体が多種多様なエネルギー源を有効に活用し、小規模分散型のエネルギー需給構造にシフトしていくことで、エネルギーの地産地消が進み、災害にも強い地域のエネルギー基盤づくりを実現することが期待できます。

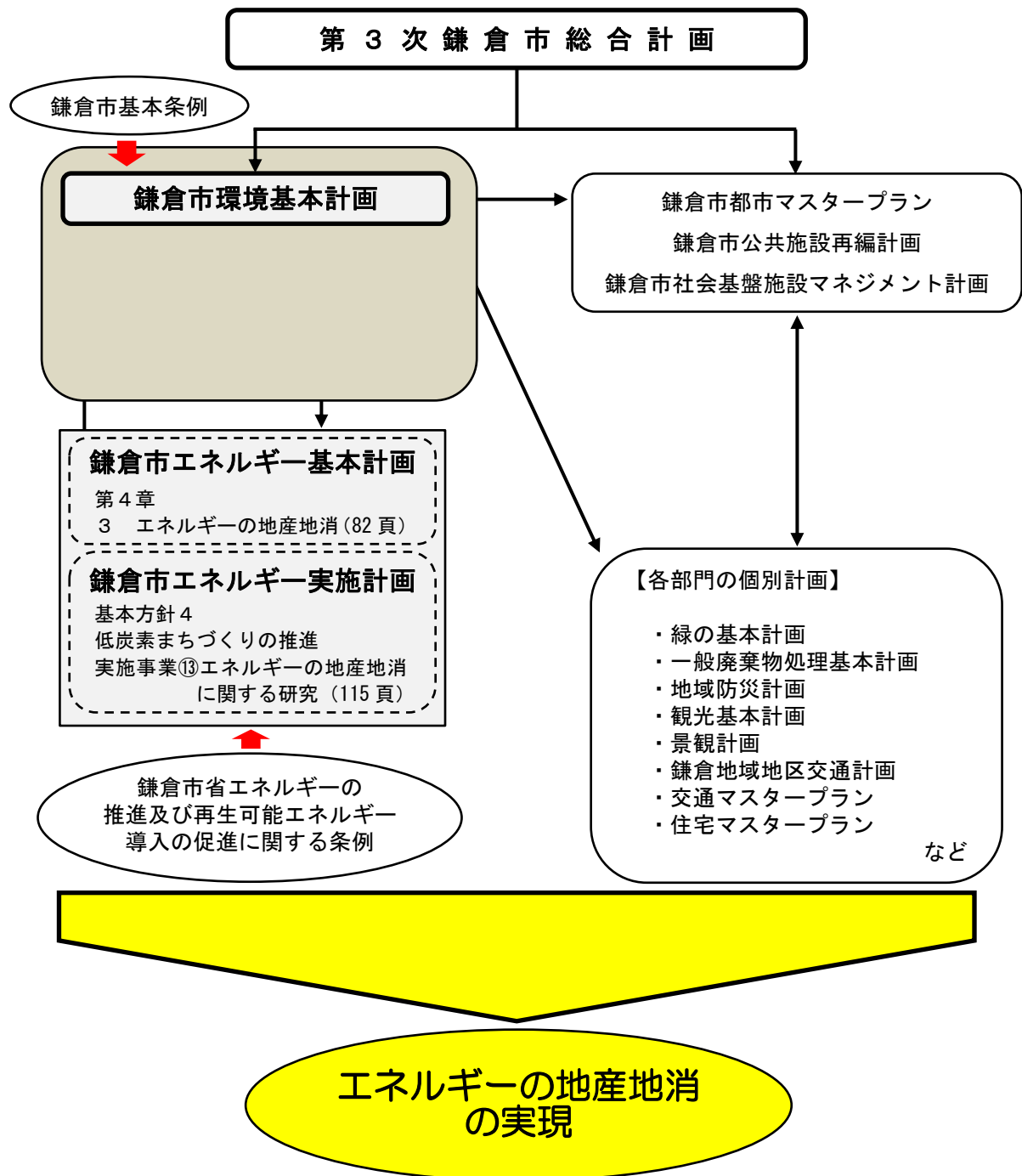
本調査では、鎌倉市地球温暖化対策地域実行計画や鎌倉市エネルギー基本計画等の行政計画に定めている目標や施策に沿いながら、本市で見込めるエネルギーの地産地消やエネルギー施策の方向性を広く研究するために必要な調査等を実施しました。

平成 29（2017）年 12 月 20 日には、「地域エネルギー検討会」を開催し、セミナーやワークショップを通じて、市民・事業者の皆さんと対話をしながら、鎌倉市の地域特性に適した、エネルギーの地産地消等について、一緒に学び、考えました。

本報告書について

本報告書は、別添「事例一覧」と地域エネルギー検討会、既に本市で定めている鎌倉市エネルギー基本計画等を基に、その事業内容や事業規模から、本市での事業可能性について A 評価（実現可能性がある）とした事例について、より具体的な内容や分析を加えながら、本市のエネルギーの地産地消やエネルギー施策の方向性について、調査を行い、報告をするものです。

鎌倉市における「エネルギーの地産地消」の位置づけ



目次

第1章	市域におけるエネルギー需給の現状	1
第2章	鎌倉市における再生可能エネルギー・省エネルギー	4
第3章	エネルギーの地産地消について(総論)	15
第4章	エネルギーの地産地消事例集	17
分類1	地域エネルギー会社	
	みやまスマートエネルギー株式会社	18
	ローカルエナジー株式会社	19
	ほうとくエネルギー株式会社	20
	湘南電力株式会社	21
分類2	エネルギーの面的利用	
	東京都練馬区	22
	京葉瓦斯株式会社	23
	株式会社アーキテック・コンサルティング	24
分類3	新焼却施設の建設	
	東京都武蔵野市	25
分類4	エネルギー施策	
	早稲田大学高等学院	26
	石川県金沢市	27
	東京都世田谷区	27
分類5	カーボンマネジメント事業	
	静岡県富士市	28
	千葉県流山市	29
	福岡県福岡市	30
第5章	地域エネルギー検討会について	31
第6章	全体の総括	35

第1章 市域におけるエネルギー需給の現状

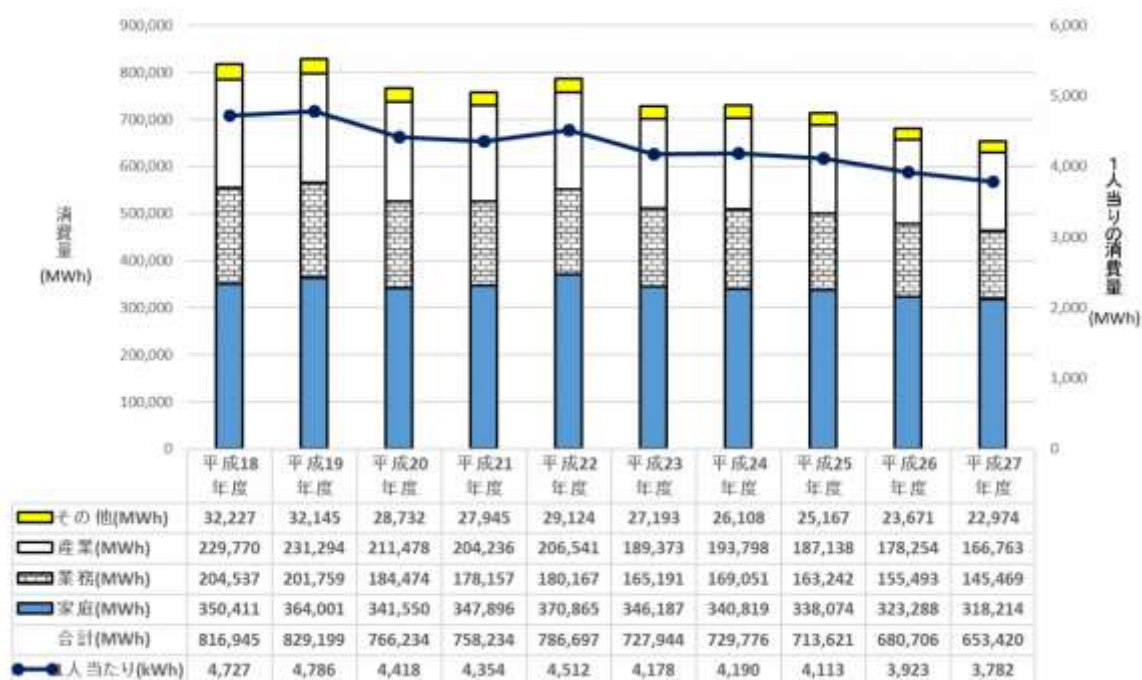
(1) 電力・ガス需要



平成27(2015)年度の市域全体の電力消費量は約653,420MWh、そのうち家庭部門の消費量は49%、オフィスビルなどの業務部門の消費量は22%、産業部門の消費量は26%、深夜電力を含むその他が3%となっています。

業務部門及び産業部門の消費量はここ10年でそれぞれ28.9%、27.4%減少しています。業務部門及び産業部門は、景気動向に影響を受けますが、ここ数年、省エネルギー対策が進んだ結果と考えられます。また、家庭部門

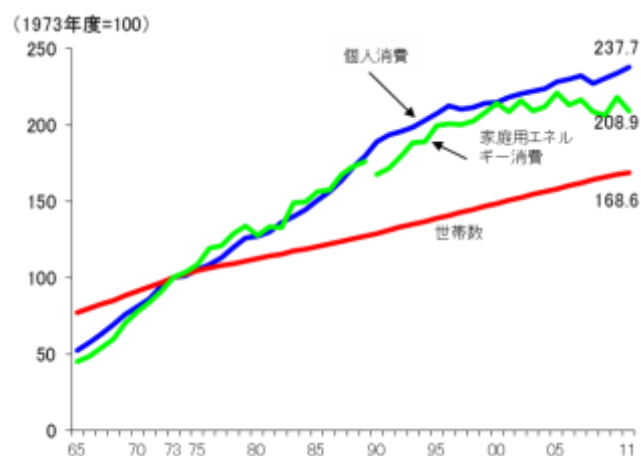
での省エネルギー対策が行われているものの、他の部門より減少傾向がはっきり見えない(9.2%減少)のは、気候や世帯数の変動などの影響を受けていると想定されます。



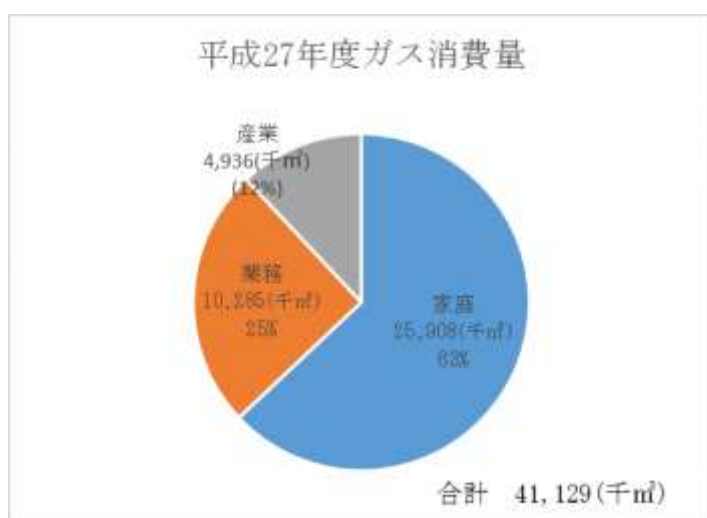
■鎌倉市用途別年間電力消費量の推移（かまくら環境白書）

エアコン・クーラーなどの家電製品の普及に伴い、家庭での電気の使用量は年々増加傾向で、家庭での電力消費の伸びは近年著しく、情報化社会の進展や高齢化の進行によって、家庭の電力消費はますます増加すると予測されます。このことにより、家庭における電力消費削減は、逼迫する電力需給解決に向けた重要課題になると考えられます。

本市における電力消費の年間変動及び時間変動は、電力消費全体の49%を占める家庭消費の変動と相関が強いものと推測されます。一般家庭での消費ピークと言われる夏期の午後1時から3時、冬季の午前7時前後と午後6時から午後9時頃に電力消費のピークが生じると考えられ、そのピークの平準化を図り全体の消費量を削減することが電力需給における大きな課題です。



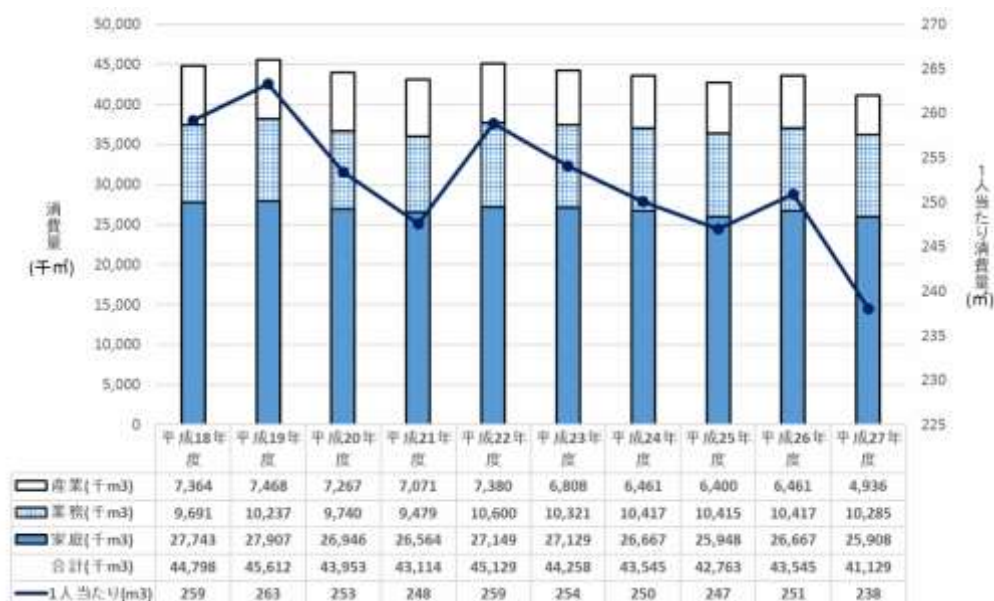
■家庭部門におけるエネルギー消費の推移（経済産業省）



平成 27（2015）年度の市域全体のガス消費量は約 41,129 千 m^3 、そのうち家庭部門の消費量は 63%、業務部門の消費量は 25%、産業部門の消費量は 12% となっています。平成 27（2015）年度の年間ガス消費量を平成 18（2006）年度と比較すると、8.2%減少しています。なお、業務部門の消費量は平成 18

（2006）年度から平成 27（2015）年度にかけて増減を繰り返しており、家庭部門に関しては変化が少なく見えます。

今後は、エネルギー高効率利用技術等の開発に伴う新規用途の出現、各種の規制緩和等などを背景にガスコージェネレーションや燃料電池の一層の普及等が見込まれ、それにより、需要は増加する傾向になると考えられます。

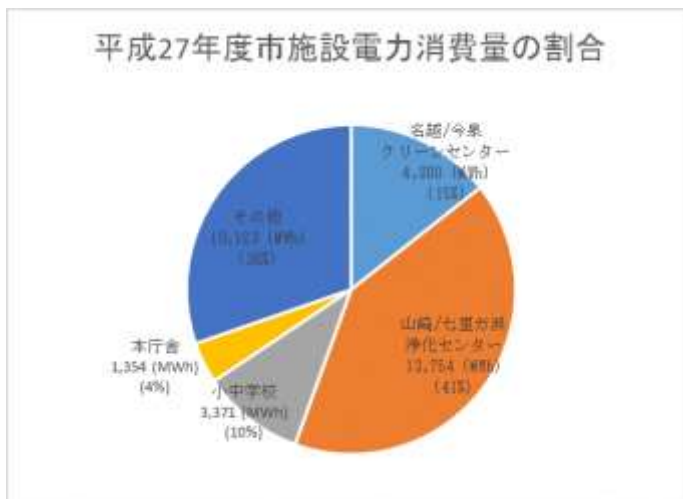


■鎌倉市用途別年間ガス消費量の推移（かまくら環境白書）

（２）市の施設の電力消費状況

平成 27（2015）年度の市施設全体の電力消費量は 33,402MWh で、市域全体の電力消費量 653,420MWh の約 5 %を占めています。

市施設の電力消費の内訳は、名越クリーンセンターと今泉クリーンセンターを合わせたごみ焼却場の消費量が 15%、山崎浄化センターと七里ガ浜浄化センターを合せた下水処理場の消費量が 41%、市内小中学校 25 校が 10%、本庁舎の消費量が 4 %、その他の施設が 30% となっています。ごみ焼却場と下水処理場の電力消費量が、市施設全体の約 66%を占めています。



（３）市の二酸化炭素排出量

平成 27（2015）年度の市域全体の二酸化炭素排出量は約 1,180,624t-CO₂ で、その内訳は産業部門が 40%、家庭部門が 20%、業務部門が 28%、運輸部門が 11%、廃棄物部門が 1 %となっています。

※地球温暖化対策地方公共団体実行計画（区域施策編）策定マニュアル（第 1 版）簡易版から推計



第2章 鎌倉市における再生可能エネルギー・省エネルギー

(鎌倉市エネルギー基本計画 第4章 P.67～77 抜粋)

※一部最新の数値等を踏まえ、記載内容の修正・追記を行っています。

(1) 鎌倉市に適した再生可能エネルギー

市域のエネルギー需給を視野に入れ、一定の量的拡大が期待できる再生可能エネルギーとしては、経済性と導入ポテンシャルの2つの要因が不可欠になります。

再生可能エネルギーである太陽光、風力、水力、地熱、バイオマスは、経済性の観点から普及拡大のインセンティブとなる国の施策として、再生可能エネルギー固定価格買取制度の対象となっています。この制度では、発電した電力を一定価格で電気事業者が買い取り、その費用を再生可能エネルギー賦課金として、電気料金と合わせて全ての電気使用者が負担することで、初期投資の回収見通しが立ち、より多くの主体が発電設備を導入し、普及が進むと期待されています。

一方、経済的インセンティブが高くても、市域に再生可能エネルギーの導入ポテンシャルがなければ量的拡大は見込めません。そのため本計画では、環境省が行った「平成24(2012)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(以下「環境省報告書」という。)」や、新エネルギー・産業技術総合技術開発機構(NEDO)推計の「全国バイオマス賦存量・利用可能量(以下「NEDOのバイオマス賦存量・利用可能量推計」という。)」を参考に、市域におけるエネルギーの導入ポテンシャルを確認しました。

鎌倉市の地域特性や技術動向などを踏まえ、太陽光、風力、水力、地熱、バイオマスに太陽熱、地中熱を加えた7つの再生可能エネルギーの利用可能性について、次頁の表のとおり整理しました。

■本市における再生可能エネルギーの利用可能性

再生可能エネルギー	再生可能エネルギー 固定価格買取制度 対象	導入ポテンシャル・ 有効利用熱量	本市における利用可能性など
太陽光	対象	導入ポテンシャル (住宅用・公共系等) 286 千 kW	・市域の日射量は十分に存在する ・技術的に成熟しており市民、事業者にとって取り組みやすい
風力(陸上)	対象	導入ポテンシャル —	・設置費用がまだ高額であることや景観や騒音などの課題がある ・市域の平均風速は約 3.8m/s で一般的に風力発電に必要とされる平均 5 ～ 6 m/s 以上を満たさない
中小水力 (河川等)	対象	導入ポテンシャル —	・市内河川の流量や落差など地形的な問題や費用対効果を踏まえると課題が多い
地熱	対象	導入ポテンシャル —	・地熱発電を可能にするためには地下 2,000 メートル程度まで掘り下げて、高温の熱水や蒸気を安定して噴出させなくてはならないため、建設前には綿密な環境影響評価が義務づけられており、運転開始までには 10 年以上かかる ・景観や立地など課題が多い
バイオマス	対象	有効利用熱量 127,994G J /年	・天候等に左右されず恒常的供給や高効率な発電管理により安定したエネルギー確保が見込める ・都市部のエネルギー資源として有用である
太陽熱	対象外	導入ポテンシャル 629,830G J /年	技術的に成熟しており価格も比較的安価なため市民、事業者にとって導入しやすいが、給湯や冷暖房への利用が主となる。
地中熱	対象外	導入ポテンシャル 5,821,970G J /年	導入ポテンシャルは高いが、設置費用が高額で地中温度調査や周囲への環境配慮の必要がある

※導入ポテンシャルは、エネルギーの採取・利用に関する種々の制約要因による設置の可否を考慮したエネルギー資源量と定義されています。(平成 24 (2012) 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より)

※有効利用可能量は、賦存量よりエネルギー利用、堆肥、農地還元利用等、既に利用されている量を除き、さらに収集等に関する経済性を考慮した量として定義されています。

有効利用熱量は、有効利用可能量から推計を行っています。バイオマス種により直接燃焼またはメタン発酵により発生するメタンの熱量として算出しています。（新エネルギー・産業技術総合技術開発機構（NEDO）推計の全国バイオマス賦存量・利用可能量）

※太陽光発電のように電力となるものは kW（発電設備容量）で表示、太陽熱のように「熱」としてのエネルギー回収が主となるものを熱量の単位である J（ジュール）で表示しています。前頁の表の太陽光は、導入ポテンシャルとしての発電設備容量が 286 千 kW で年間発電量は約 3 億 kWh なります。これを熱量に換算すると 108 万 G J になります。

1 k J（キロジュール）は 1 千 J、1 M J（メガジュール）は 100 万 J、1 G J（ギガジュール）は 10 億 J、1 T J（テラジュール）は 1 兆 J になります。

前頁の表より、本市で導入ポテンシャル・有効利用熱量があるとされるものは太陽光、バイオマス、太陽熱、地中熱の 4 つで、風力（陸上）、中小水力（河川部等）、地熱は再生可能エネルギー固定価格買取制度の対象ですが、本市では、導入ポテンシャルは、非常に小さいという結果でした。

以上より、再生可能エネルギー固定価格買取制度の対象で、大きな導入ポテンシャルや有効利用熱量を有する太陽光とバイオマスが今後、市域全体で一定規模の供給量が見込める分散型エネルギーと考えられます。

また、再生可能エネルギー固定価格買取制度の対象ではありませんが、その導入ポテンシャル量から太陽熱、地中熱についても、有効なエネルギー源になると考えられます。

設備機器の普及拡大に伴う導入費用の低コスト化や技術革新などにより、今後もエネルギー利用の実現可能性は変化していくと考えられるので、その動向を継続的に把握し、本市のエネルギー施策に反映させていくことが必要になります。

(2) 主要な再生可能エネルギー

前述の「第2章(1) 鎌倉市に適した再生可能エネルギー」で整理した7つの再生可能エネルギーのうち、市域で導入ポテンシャル・有効利用熱量がある太陽光発電、バイオマス利用、太陽熱利用、地中熱利用について、導入状況や課題、利用可能性などは、以下のとおりです。

ア 太陽光発電

① 太陽光発電の導入ポテンシャル

太陽光発電とは、「太陽電池」と呼ばれる装置を用いて、太陽の光エネルギーを直接電気に変換する発電方式です。

環境省報告書における本市の太陽光発電による住宅用及び公共系等を合わせた導入ポテンシャルは、設備容量 286 千 kW、と推計されています。

そこから推計される年間発電量は 300,643 千 kWh であり、平成 24 (2012) 年度における市域の電力消費量 729,776 千 kWh に対して、約 41%となります。

② 太陽光発電の導入状況

平成 28 (2016) 年度末の本市における太陽光発電系統連系数は 2,112 件、累計設備容量は 9,248kW、それによる年間発電量は約 9,720 千 kWh と推計されます。

平成 27 (2015) 年度(※)における市内の推計電力消費量 680,706 千 kWh に対して約 1.43%に過ぎません。※有効な市内の推計電力消費量データが、平成 27 年度までしかないため、当該年度と比較。

③ 太陽光発電導入の課題

太陽光発電設備の設置において、建物に対する耐荷重や塩害、景観などの問題があります。

天候によりその発電量が左右されること、また設備利用率が 12%程度と低いことから、今後はより高効率な太陽光発電システムの開発が望まれます。

パネルやパワーコンディショナー、それをつなぐ配線などが屋外に露出し、金属を利用している部品も多いので、海沿いの地域の太陽光発電システムは、塩害の影響が大きいと考えられます。

また、本市は市全域が景観計画区域であることから太陽光発電システムを設置する際は、景観計画の基準を遵守する必要があります。

④ 太陽光発電の今後の利用可能性

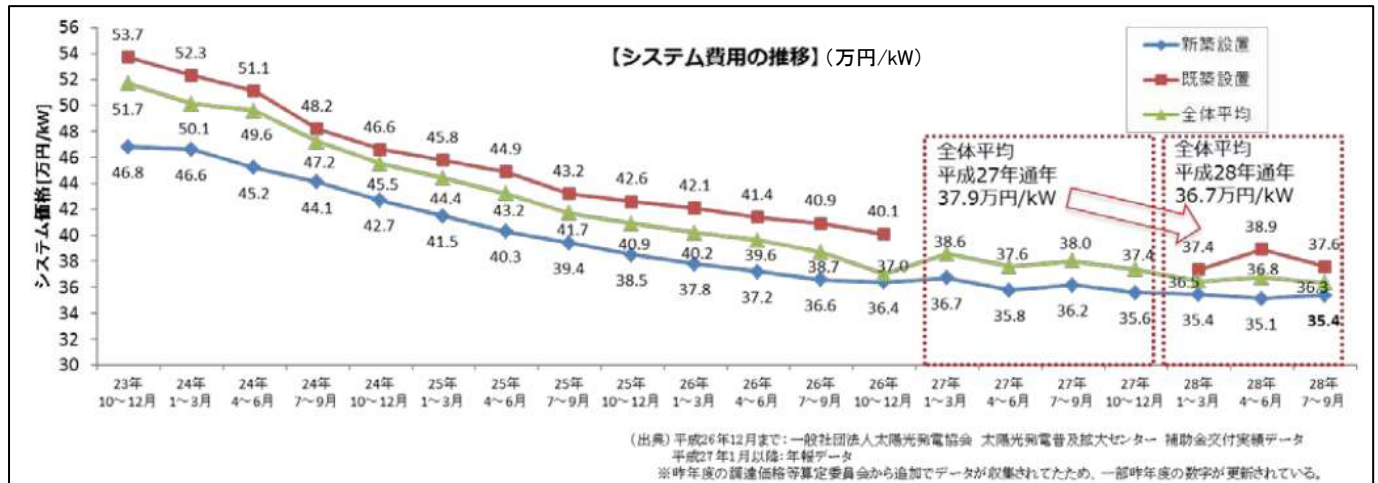
本市には耕作放棄地が約 0.62ha ありますが、点在して存在しているのでメガソーラーなどの太陽光発電パネルが設置できる未利用地はほとんどありません。

本市の住宅等戸数は約 68,000 戸で、新耐震基準に対応する昭和 57 (1982) 年以降に建てられた住宅は約 39,000 戸、1 戸に 3.5kW の太陽光発電システムを設置すると仮定して、その累計設備容量は 136 千 kW となり、それに対する年間発電量は、約 143,489 千 kWh と推計されます。

太陽光発電は環境に対する影響が小さいことや設備を導入するまでのプロセスが短期間で済むというメリットに加え、再生可能エネルギー固定価格買取制度など経済的インセンティブ

もあり、普及拡大とともに設備費の低価格化が進んでいます。

今後、技術革新等により軽量でさらに高効率な太陽光発電システムが開発される可能性もあるため、本市の主要な地域エネルギー源として、さらに太陽光発電の量的拡大が期待できます。



■住宅用太陽光発電設備のシステム単価の推移

イ バイオマス利用

① バイオマスの有効利用可能量・有効利用熱量

バイオマスとは、生物 (bio) の量 (mass) のことで、一般的に、再生可能な生物由来の有機性エネルギーや資源（化石燃料は除く）とされています。熱利用、発電利用、燃料利用および原材料としての利用など様々な用途があります。

NEDOのバイオマス賦存量・利用可能量推計では、本市における有効利用熱量は127,994 GJ/年と推計しています。

1世帯当たりのエネルギー消費量を約42,853MJ/年（EDMC/エネルギー・経済統計要覧平成24（2012）年版より）とすると、約3,000世帯を賄えることになります。

この推計の対象とされているバイオマスは、以下のとおりです。

未利用系資源

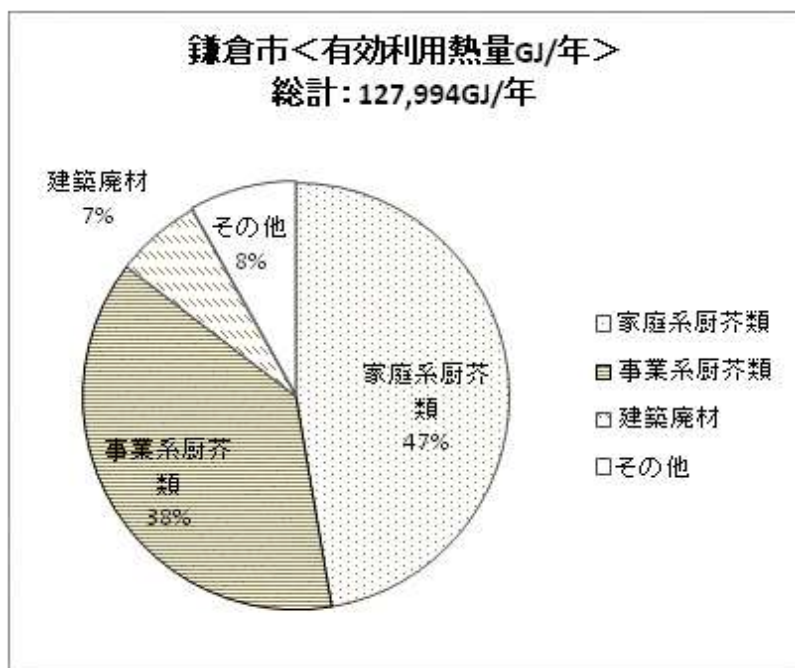
- ・木質系バイオマス：林地残材、切捨間伐材、果樹剪定枝、タケ
- ・農業残渣：稲わら、もみ殻、麦わら、その他の農業残渣
- ・草本系バイオマス：ススキ、ササ

廃棄物系資源

- ・木質系バイオマス：国産材製材廃材、外材製材廃材、建築解体、新・増築廃材、公園剪定枝
- ・畜産ふん尿、汚泥：乳用牛、肉用牛、豚、採卵鶏、ブロイラー、下水汚泥（濃縮汚泥）、し尿・浄化槽余剰汚泥、集落排水汚泥
- ・食品系バイオマス：食品加工廃棄物、家庭系厨芥類、事業系厨芥類

全国で一般的に普及しているバイオマスは、主に間伐材などの木質系バイオマスや畜産ふん尿です。本市ではバイオマスの有効利用熱量の 85%は、家庭系・事業系厨芥によるもので、その年間熱量は 108,795GJ/年です。これは、平成 26（2014）年度の、本市における熱消費量の約 2%にあたります。

なお、下図の本市の有効利用熱量には算入されていませんが、市域において毎年約 1 万 t の植木剪定材が排出されています。年間熱量の試算は困難ですが、木質系バイオマスとして一定のエネルギーポテンシャルを有するものと考えられます。



■鎌倉市におけるバイオマスの内訳

（出典：全国バイオマス賦存量・利用可能量の推計（NEDO））

② バイオマスの導入状況

バイオマスの一つである廃食用油について本市では、使用済み食用油として回収し、資源化しています。市及び市が委託した事業者により収集した「燃えないごみ、危険・有害ごみ」の収集と併せて収集した使用済み食用油は、クリーンセンターで一定量になるまで保管した後、配合飼料、塗料、BDFなどに再商品化する事業者売却しています。

③ バイオマスの導入課題

バイオマスは、一般的に資源が薄く広く存在するため収集運搬コストが高くなります。そのため効率的な収集運搬・地域活用システムの構築が必要となります。

④ バイオマスの利用可能性

バイオマスは、都市部周辺で発生する一般廃棄物や下水汚泥など恒常的にまとまって安定した供給が見込めることからその活用形態によっては、太陽光発電と同様に一定規模の供給が見込める有効な分散型エネルギーであると考えられます。

ウ 太陽熱利用

① 太陽熱の導入ポテンシャル

太陽熱とは、住宅の屋根などに設置した太陽熱集熱器によって温水を生成し、給湯や床暖房等に活用されるエネルギーです。

環境省報告書では、本市における太陽熱の導入ポテンシャルは、629,830 G J /年と推計しています。

1世帯当たりのエネルギー消費量を、約 42,853 M J /年（E DMC /エネルギー・経済統計要覧 2012 年版より）とすると、約 15,000 世帯を賄えることになります。

太陽熱利用システムは、太陽光発電に比較してエネルギー効率が 40～60%と高く、設置価格も安価です。

② 太陽熱導入の課題

太陽熱は屋根上に設置することから、同じく屋根上に設置する太陽光発電と競合する場合があります。

太陽光発電同様に天候に左右されるため、太陽熱を利用できない場合に備えて給湯器や補助熱源等の設置が必要です。また、その利用用途は給湯、空調利用などに限られます。

③ 太陽熱の利用可能性

石油危機後の 1980 年代には太陽熱を集め給湯や暖房等に使用する太陽集熱器の開発研究が盛んに行われ、自然循環型・強制循環型等のソーラーシステムが多く開発されました。

一般家庭でも積極的に利用されるようになり、一時期は多くの屋根でも見かけましたが、現在では最盛期の約 1/2 以下になっています。

しかし、太陽熱は太陽光発電に比べエネルギーの変換効率や費用対効果が高いこと、太陽光発電に比べて少ない面積でも設置が可能なこと、さらに自然エネルギーに対する注目の高まりを背景に、再び見直されています。

導入ポテンシャルが一定量見込まれ、建物が集積している地域等に太陽熱利用設備を設置し、そこから熱需要にあわせて効率的に熱分配をするなど、面的なエネルギー供給も考えられます。

エ 地中熱利用

① 地中熱の導入ポテンシャル

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。地中の温度は年間を通して温度の変化が少なく、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を行います。

環境省報告書では、本市の導入ポテンシャルは 5,821,970 G J /年と推計しています。

1世帯当たりのエネルギー消費量を、約 42,853 M J /年（E DMC /エネルギー・経済統計要覧平成 24（2012）年版より）とすると、約 136,000 世帯を賄えることになります。

② 地中熱導入の課題

地中熱利用は、地中等への熱負荷を伴うため、大規模に施設を設置し地中熱利用を図る地域、小規模でも高い密度で設置される地域については地中の熱環境の変化や近隣の地下水・地中熱利用への影響に対して配慮することが求められます。

そのため、導入設計時には気候条件や地中条件（地質、地中温度、地下水の有無等）について調査が必要です。

さらに地中熱の導入については、熱交換器の設備のための掘削等に係る初期コストがかかるため設備費用の回収期間が長くなります。

③ 地中熱の利用可能性

地中熱利用ヒートポンプは、エアコン等で用いられている空気熱源ヒートポンプと比較して消費電力を 1/3 程度に削減できると言われています。

また、放熱用の室外機の空冷ファンを必要としないため稼働時に騒音が非常に小さく、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効果も期待されています。

今後は、普及が進むことにより価格の低下も想定され、導入が進むことも期待されます。

(3) スマートシティ形成に向けた研究で検討されたエネルギー

平成 24 (2012) 年度に東京工業大学と本市 (政策創造担当) が共同で行ったスマートシティ形成に向けた研究では、省エネルギー技術、新しい創エネルギー技術、環境負荷低減技術について研究しています。

その中から、本市に導入ポテンシャル・有効利用熱量があるとされる太陽光発電、バイオマス、太陽熱、地中熱や、深沢地域における新たなまちづくりでの省エネ・創エネとして導入可能性を検討した河川熱、地下水熱について、その概要を以下に記載します。

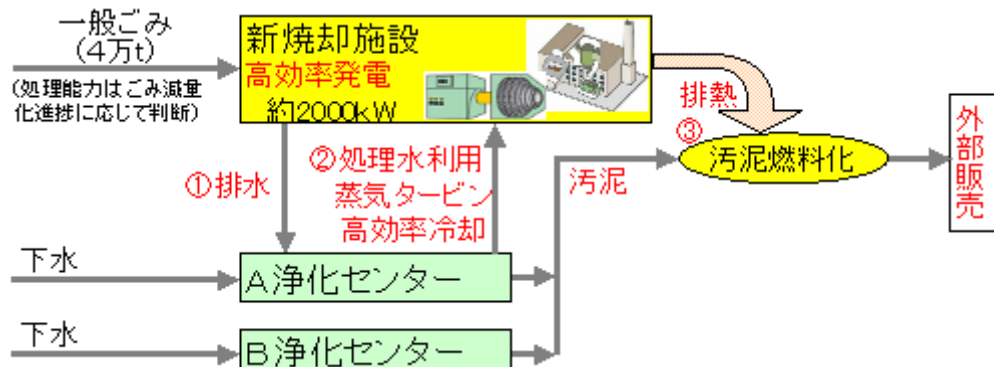
ア 太陽光発電

山崎浄化センターの水処理施設に太陽光発電システムを設置した場合のシミュレーションでは、設備容量 504kW、年間発電量 489,612kWh が見込まれ、他電源と組み合わせることにより電力平準化や災害時の非常用電源としての活用があると報告されています。

イ バイオマス

バイオマス資源最大活用として新たなごみ焼却炉による高効率な電力創生や下水汚泥の燃料化などの検討がされました。

- ① ごみ処理に伴う排水の下水処理施設での処理
- ② 水処理放流水による蒸気タービン復水器の水冷化
- ③ ごみ焼却廃熱による下水汚泥の燃料化



■「スマートシティ形成に向けた研究報告書」より抜粋

ウ 太陽熱利用

鎌倉市役所庁舎 (分庁舎含む)、中央図書館、福祉センターに太陽熱集熱パネル、熱源機を設置し近接する市施設と熱融通する研究が検討されました。

その結果、3施設間で熱融通することにより 13.6%の省エネ効果があると試算されました。設置費用など経済面での課題がありますが、ミニ防災拠点の小中学校等と近接する市施設と一体的な設置をすれば、太陽熱利用システムは、分散型自立エネルギーシステム導入として災害対応力を向上させる効果が期待されます。

エ 地中熱利用

地中熱について鎌倉青少年会館、教養センターの既存施設と新築の学校に導入した場合を例に挙げて結果が報告されています。

① 既設の場合

- ・ 鎌倉青少年会館 28,858kWh/年 創生
年間電力消費量 83,165kWh/年 → 54,307kWh/年 35%削減
- ・ 教養センター 21,739kWh/年 創生
年間電力消費量 94,047kWh/年 → 72,308kWh/年 23%削減

② 新築の場合

学校の場合は、一般の敷地に比べて建築面積が少ないため、採熱量の制約が問題になりにくく、地中熱空調を適用しやすい環境にあります。コスト低減のために建築の基礎杭を地中熱採熱管として利用するとともに、地中熱と空気熱を組み合わせ利用（ハイブリッド地中熱空調）する場合を検討しました。

結果、設備費用は高くなりますが、消費電力量の低減効果は、マイナス 24%で補助金の活用により約 8 年間で投資回収が可能です。

オ 河川熱

一般的に冬期に外気より温度が高く、夏期に外気より温度が低い河川水の温度差エネルギーを利用して熱供給プラントで効率よく河川水の熱を利用し地域導管を通して複数の熱需要家に冷暖房の熱供給を行う効果について柏尾川を例として検討しています。

結果、柏尾川の川名橋地点におけるデータが一般常識と異なるデータであったため省エネ効果を定量的に評価することはできないとされましたが、一般的に河川水熱利用による熱供給システムと個別空調システムを比較すると河川熱利用は 45,505 G J /年削減されるとしています。

今後、実現可能性に向けて取水点における年間水温/外気温データの連続収集などの現況調査、システム可能性調査、取水方法・経済性などの検討が必要となります。

カ 地下水熱

深沢地域には比較的豊富な地下水流があると推定されることから、地下水熱を用いれば冷暖房効率の向上が期待されます。

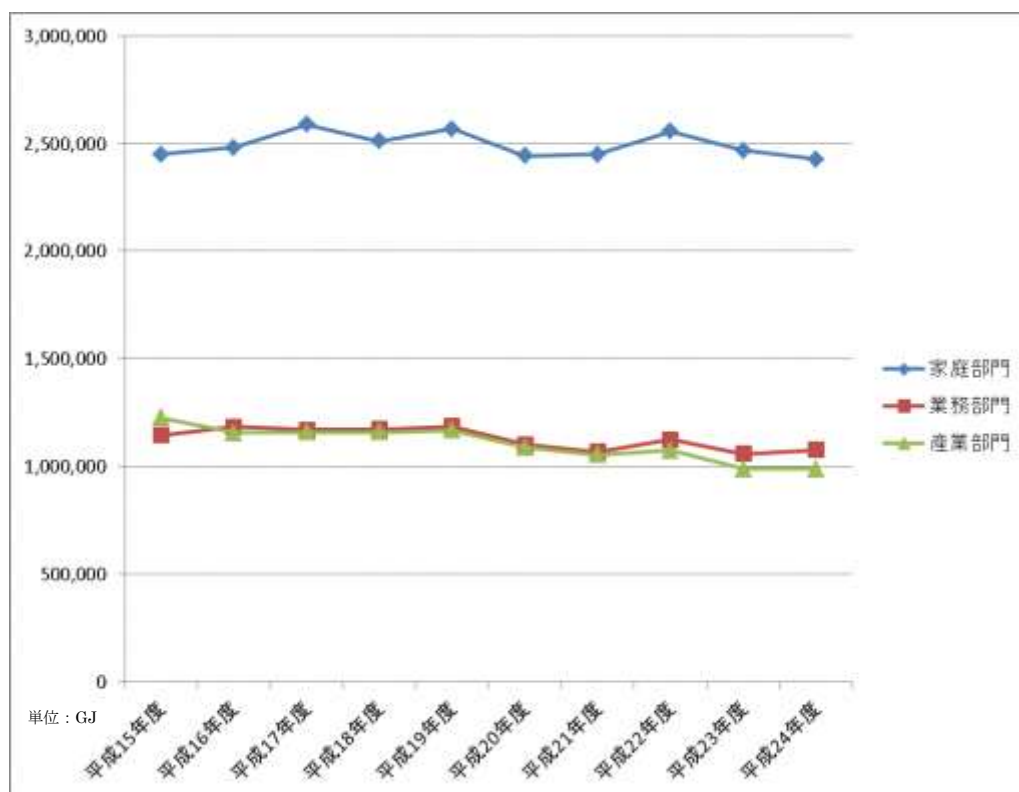
その結果、地中熱利用施設を稼働させることにより夏季は地中温度上昇、冬季は地中温度下降を繰り返すこととなり、経年稼働させることにより徐々に蓄熱され地中温度が高まる傾向になることが予測されました。2次元簡易解析によるシミュレーションによるものであるため、今後ボーリング調査や3次元の詳細解析が必要となります。

(4) 省エネルギー

鎌倉市における省エネルギーの課題

本市における省エネルギーを考えた場合、市内のエネルギー消費の半分近くを占める家庭部門における取組が重要な課題になります。

平成 15（2003）年度比で約 2 割弱削減と省エネルギーがある程度進んできた産業部門と異なり、家庭部門と業務部門においては、削減が進んでいない状況にあることから、その対策は急務ともいえます。



■鎌倉市の部門別エネルギー消費量の推移（鎌倉市推計）

第3章 エネルギーの地産地消について(総論)

エネルギーの地産地消とは、地域で使うエネルギーを、地域でつくりだし、効率的に使うということです。エネルギーの地産地消によって、主に次の3つのような効果が期待されます。

ア 経済効果

従来は、輸入した化石燃料の使用や、遠方の大規模発電所で発電された電気の使用に伴い、地域外へその対価が支払われています。このため、エネルギーの使用量に比例して、地域内の富は流出します。

一方、エネルギーの地産地消が行われた場合、地域内で生産された燃料や、発電された電力などを地域内で使用すると、その対価は、地域内の使用者から地域内の供給者へ支払われます。このため、富の流出は抑えられ、地域内に経済循環が発生することとなります。

イ 災害等緊急時のエネルギー確保

地域内でエネルギーをつくりだし、消費する仕組が構築できている場合、大規模災害などで遠方からのライフラインが断たれても、一定のエネルギーを確保することができます。

ウ 二酸化炭素排出量の削減

二酸化炭素の排出は、地球温暖化の主な原因とされています。鎌倉市内において、この二酸化炭素排出の主な原因となっているのが、化石燃料を由来としたエネルギーの使用です。

一方、エネルギーの地産地消を日本で実施した場合、想定できるエネルギー源の殆どが、再生可能エネルギーです。この再生可能エネルギーを地域内で有効利用することは、二酸化炭素排出量の削減に大きく貢献します。

本調査では、本市で見込めるエネルギーの地産地消やエネルギー施策の方向性について、次の5つに分類し、調査を行いました。

次の(1)～(5)の分類についての各事例紹介は、第4章に記載します。

(1) 地域エネルギー会社

特定の地域にエネルギーを供給することを目的とした企業です。自ら地域内で生産した電気・熱や、地域内の発電事業者から購入した電気を、地域内の需要家へ供給します。

地域エネルギー会社の中には、その地域に貢献することを重視した事業展開を実施している事業者があります。地域の資源を利用したエネルギーの生産を行い、そこで生産した電力・熱を売却することで、地域経済の活性化に貢献しています。

地域エネルギー会社には、自治体の出資により設立され、自治体の主導で運営されている企業や、地域の民間企業が共同出資し、運営されている企業など、様々な形態が存在します。また、エネルギーの調達方法等も地域特性に合わせ、多様な方式が見受けられます。

（２）エネルギーの面的利用

地区・街区といった、地域単位でエネルギーを利用することです。

再生可能エネルギーや未利用熱エネルギーの地域単位での利活用、エネルギー密度が高い地域における建物間熱融通、情報ネットワークの活用による需給の最適化のためのエネルギーマネジメント（スマートグリッド等）、地域資源循環による燃料代替（地域におけるバイオマス系廃棄物の利用、廃棄物発電等）など、個別の家庭や事業所における取組に留まらない、また、需要側、供給側だけの対策に留まらない、複数の主体・取組を巻き込んだものです。

（３）新焼却施設の建設

ごみを焼却する際に発生する熱エネルギーを利用し、平常時はもとより、非常時にも外部電力に頼らない、自力で稼働させることができ、本施設でエネルギーを利用したうえで余った熱エネルギーや電力を他施設等へ供給できる施設を想定しています。

（４）エネルギー施策

上記３つに属さないエネルギー施策について分類しています。

本報告書では、創エネ・省エネ・負荷削減技術の複合利用や、太陽光発電に関する補助制度、地域間連携によるエネルギー施策が該当します。

（５）カーボンマネジメント事業

鎌倉市役所が事業所のひとつとして、地球温暖化対策に率先して取り組むことにより、事務事業から排出される温室効果ガスの排出量を削減され、市の二酸化炭素排出量の削減に貢献するとともに、市民や事業者の自主的な取組を促進させる効果も期待されます。

カーボンマネジメント事業には、庁舎をはじめとする公共施設での省エネルギー対策（運用面での対策をはじめ、高効率設備への更新等）、再生可能エネルギー設備の導入、環境配慮型の施設整備や二酸化炭素排出原単位の低い電気の購入などが挙げられます。

第4章 エネルギーの地産地消事例集

本章では、別添「事例一覧」と地域エネルギー検討会、既に本市で定めている鎌倉市エネルギー基本計画等を基に、その事業内容や事業規模から、本市での事業可能性についてA評価（実現可能性がある）とした事例について、「第3章 各分類について」の分類ごとに、次頁以降、事例を説明します。

分類 1

地域エネルギー会社 ～みやま市が小売電気事業に参入し、収益を地域に還元～
(福岡県みやま市)

みやまスマートエネルギー株式会社

■概要・ポイント

福岡県みやま市は、平成 27 (2015) 年 4 月から電力の小売事業に参入しています。地元の銀行などから出資を受けて「みやまスマートエネルギー」を設立し、市役所や学校などの公共施設 32 カ所を皮切りに電力の供給範囲を拡大しています。

出力が 50kW 未満の太陽光発電設備を対象に、固定価格買取制度よりも 1 円高い価格で電力を買い取る事業を開始し、市民による再生可能エネルギーの導入を支援しながら、夏の電力需要が増えるピーク時に地域内のエネルギーを有効に活用しています。

みやまスマートエネルギーは、収益を農林業や観光業などの地域産業に投資する方針です。市民向けには、電力の使用量や室内の温度・湿度のデータを利用した高齢者の見守り・健康チェックサービスなどを提供しています。

■鎌倉市の特性とマッチしているポイント

公共施設という需要を既に有している自治体は、地域エネルギー会社としての運営基盤があるといえます。

本市の高齢化率は国、県に比べて高く、エネルギー供給に加えて高齢者の見守り・健康チェックサービスなどの付加価値を提供することは、本市においても重要なポイントとなります。

■留意点

本市とみやま市の自治体規模を比較すると、人口規模や財政規模は本市の方が大きいものの、面積ではみやま市が大きく、地域電源の確保が重要なポイントです。

地域エネルギー会社としての需給管理や経営は専門性が高く、そのノウハウを得るため、民間事業者との協力体制を十分に築くことが重要なポイントです。

市議会に提出された資料などによると、平成 27 (2015) 年度、平成 28 (2016) 年度と 2 年連続の赤字で、債務超過の状態に陥っています。電力事業は薄利多売であり、住宅などの 1 件あたりの電力消費量が比較的少ない顧客が多い場合、事務経費の増加などにより、不採算になる場合があります。事前に事業収支計画を立て、十分な検討が必要です。



■みやまスマートエネルギー(株)の地域への貢献

(出典：福岡県みやま市)

■概要・ポイント

鳥取県米子市及び周辺町村の地域特性を活かし、「まちのエネルギーをデザインし、地域内資金循環を実現する」事業会社として、地域に貢献できる企業を目指して活動しています。

米子市クリーンセンター（4,000kW）の廃棄物を利用したバイオマス発電や、中国地方最大級の広さを誇るソフトバンク鳥取米子ソーラーパーク（42,906kW）の太陽光発電、協和地建コンサルタント湯梨浜地熱発電所（20kW）の温泉熱発電によるエネルギーなど、この土地の特性や気候によって生まれるエネルギーを主に提供しています。

特徴として、次の4つが挙げられます。

- ①出資は、地元企業と地元自治体のみ
- ②電源と供給先が、ともに地域にある
- ③需給管理は、自前で行い委託しない
- ④常時バックアップを、受けていない

出資は米子市と地元企業5社で平成27（2015）年12月に設立され、米子の地域特性を生かし、5年後には同社の電力事業だけで16億円の地域内の資金循環効果が期待されています。

■鎌倉市の特性とマッチしているポイント

地域内で電源を確保し、地域内に電力を供給する「エネルギーの地産地消」の見本となる事業です。

本市と米子市の自治体規模を比較すると、人口規模や財政規模は同程度です。

今後、本市において電気や熱の供給が可能な新焼却施設を建設した場合、地域内電源としての活用が期待できます。

■留意点

面積を比較すると、本市は米子市より小さく、大規模な発電設備導入に適した用地の少ない地域特性上、市内のみで安定的な大規模電源を確保することは難しいと考えられます。

このため、市内にとどまらず県内の規模で電源を考える、あるいは市内の小規模の発電設備をまとめ上げるシステム構築が課題です。

地域内で十分な電源が確保できない場合、エネルギー供給事業のみの会社となると、他の電力会社との価格競争になることが予想されます。自治体が参画する地域エネルギー会社としては、エネルギー供給事業に加え、公益性の高い付加価値を提供する事業を併せて行うことで、他の電力会社との差別化を図ることが重要なポイントです。



■ローカルエナジーが目指す地域内資金循環

(出典：鳥取県米子市)

分類 1

地域エネルギー会社 ～小田原箱根エネルギーコンソーシアム～

(神奈川県小田原市)

ほうとくエネルギー株式会社

■概要・ポイント

ほうとくエネルギー株式会社は、地域が主体となってエネルギーに取り組んでいく新しい形態の会社です。

市民や地元企業から出資や寄付を募り、地域の再生可能エネルギーを普及させています。

また、そこでの利益を出資者に還元するほか、防災拠点でもある小学校への蓄電池の寄贈や環境ツアーの開催などを実施し、子どもたちにバトンタッチできる安心安全な地域づくりに貢献しています。

神奈川県小田原市内において地域新電力を新たに立ち上げることは、域内展開での事業規模の限界や事業リスク等があることから、「ほうとくエネルギー株式会社」により、域内で発電された電力を同じ神奈川県内の地域電力会社である「湘南電力株式会社」が小売電気事業者として調達し、最終的に地元住民と接点を持つ「小田原ガス株式会社」・「株式会社古川」が地域の需要家へ販売しています。複数の事業者が既存業務を活かす形で連携し、地産地消を実現するスキームで取組が進められています。

事業の検討段階では「小田原再生可能エネルギー事業化検討協議会」において、市が事務局として関与し、その推進役となりました。一方、事業の実施段階では、民間事業者の創意や取組を阻害しないよう、

出資やコンソーシアムの運營業務に直接的に携わることはせず、行政と民間の得意分野を活かし、それぞれの立場でエネルギーの地産地消の取組を推進し、その相乗効果につなげています。

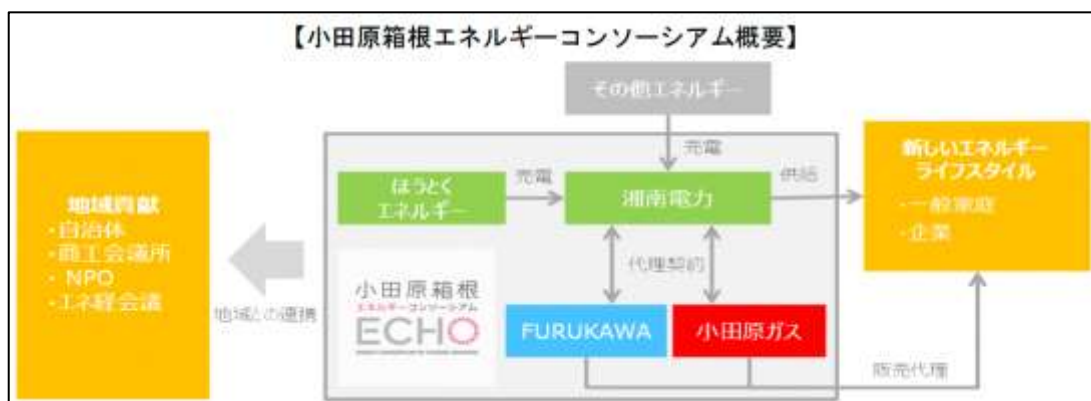
■鎌倉市の特性とマッチしているポイント

自治体、民間事業者ではそれぞれ強みとする部分が異なっており、役割分けをしながらエネルギーの地産地消に取り組んでいる事例です。

小田原市は、本市と同じ神奈川県内であり、本市と小田原市の自治体規模を比較すると、人口規模や財政規模は同程度です。本市においても、市民や地元企業から出資や寄付を募り、地域の再生可能エネルギーを普及させる本事例は理想的なスキームです。

■留意点

自治体が地域内事業者の協力体制の構築を推進し、各主体が自発的なエネルギーの地産地消に取り組んでいます。本市でも地域内事業者の参画を促し、事業推進の可能性を探ることが重要なポイントです。



■小田原箱根エネルギーコンソーシアム概要 [出典：国際航業株式会社、地域エネルギーサービス
(日本版シュタットベルケ) 導入可能性調査報告書 (2017年3月)]

湘南電力株式会社

エネルギーの面的利用 ～災害拠点病院と医療救護所における
地域エネルギーマネジメントシステムの事業可能性調査～（東京都練馬区）
東京都練馬区

■概要・ポイント

東京都練馬区では、平成 28（2016）年 3 月に「練馬区エネルギービジョン～自立分散型エネルギー社会に向けて～」(以下「ビジョン」という。)を策定しています。その中で、コジェネレーションシステム（以下「CGS」という。）や再生可能エネルギーを活用し、近接する建物間でエネルギーを融通するシステムを“地域コジェネレーションシステム”と名付けています。練馬区では本システムを災害拠点病院と近隣の医療救護所が一体となって創設することによって、ビジョンの実現を目指しています。

本調査は、ビジョンで示されている“地域コジェネレーションシステム”の実現に向け、災害拠点病院が立地する 2 地区（練馬光が丘病院地区、順天堂練馬病院地区）においてシステム導入可能性を検討したものです。

病院に停電自立型 CGS や再生可能エネルギーを導入し、災害時に医療救護所・避難所等の役割を担う近隣の公共施設へエネルギーを融通することで、地区内の平常時における

エネルギーの有効利用と災害時におけるエネルギーセキュリティ向上を図るエネルギーシステムとなっています。

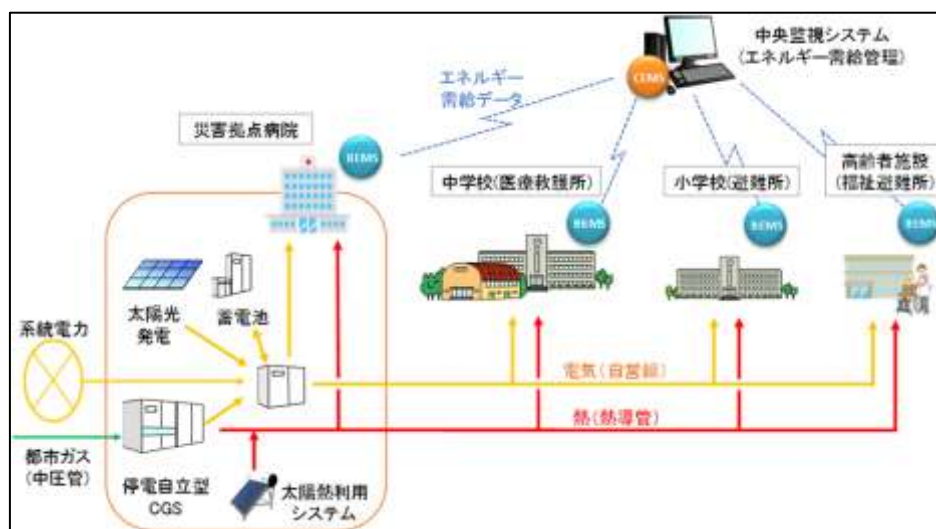
■鎌倉市の特性とマッチしているポイント

医療施設に限らず、学校や高齢者施設などの様々な施設が複合的に存在するエリアに対して、整備・開発と同時に CGS や太陽光発電、太陽熱利用システムなどのエネルギーを生み出す設備を導入し、更に上手に使うシステムを組み込むことは有効であると考えられます。

本市では深沢地域の開発が控えており、深沢地域周辺地区のまちづくりにおいて、モデルケース化を検討することの優先度は高いと考えられます。

■留意点

実現にあたっては、各施設の実施計画の中で、システムや非常時対応の計画、事業方針、費用等の詳細を検討する必要があります。また、エネルギーを融通する建物間で協定を結び、協働で事業を推進していくことが重要なポイントです。



■概要図

（出典：一般社団法人新エネルギー導入促進協議会）

■概要・ポイント

千葉県鎌ケ谷市は、「緑とふれあいのあるふるさと 鎌ケ谷」の実現を目指しており、平成27（2015）年度からは新たな5つの街づくりテーマのもと事業を推進しています。その一環として、鎌ケ谷市役所では、現在庁舎の耐震化を進めるなど、地震・災害に強い街づくりを進めています。

本調査では、この鎌ケ谷市役所周辺エリアを対象として、東日本大震災を契機に高まっている地域の防災・エネルギーインフラに対する安定供給、安全・安心へのニーズに応え、エリアのBCP強化に資するエネルギー面的利用の導入可能性について検討したものです。

本事業で行った検討は以下のとおりとなっています。

○市役所周辺エリアの施設において、再生可能エネルギーや分散型電源の導入可能性を検討するとともに、それらの効率的な活用に向けたエネルギーの面的利用システムの構築を検討した。

○エネルギーマネジメントを中心に、省エネルギーや負荷平準化など、地域のエネルギー需給管理の実現に向けた検討を行なった。

○事業の推進方法について、鎌ケ谷市及び地域の事業者・関連企業と連携して推進する推進母体の形成を含めて、事業実施体制や事業スキームを検討した。

○本事業の市域全体への波及に向けて、「コミュニティエネルギーステーション（地域エネマネ拠点）」の実現に向けた検討を行なった。

以上の検討により、地域におけるエ

ネルギー利用の最適化による省エネ・省CO₂の達成とあわせ、人が集う鎌ケ谷市役所周辺エリアの省エネ性・防災性の向上と、更には地域への波及効果をもたらすコミュニティエネルギーステーションの構築を目指すものとなっています。

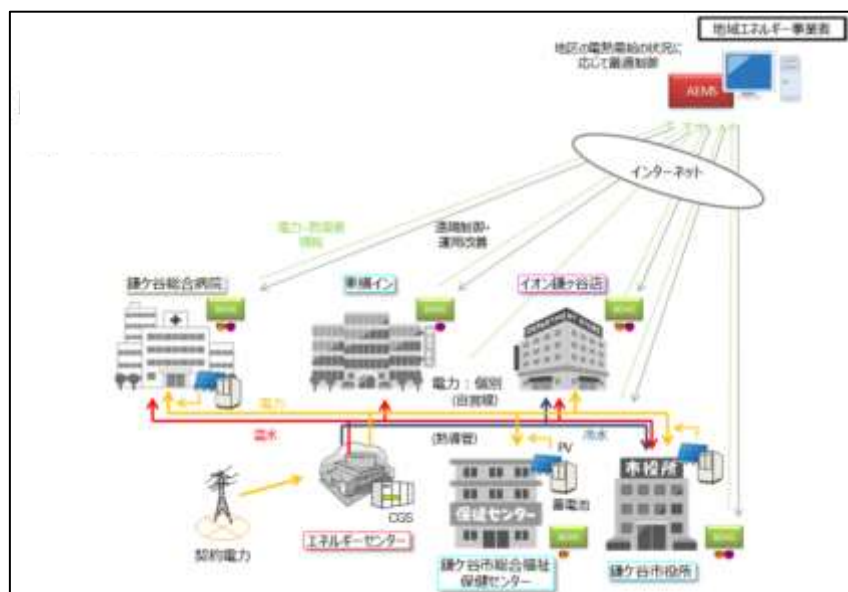
■鎌倉市の特性とマッチしているポイント

市役所や総合福祉保健センター、総合病院、宿泊施設、商業施設などの複合的な要素をもったエリアに対して、CGSをエネルギーセンターに導入し、エネルギー融通を図ることは有効であると考えられます。

■留意点

技術的課題として、システムや非常時対応の計画、再エネの導入等について、詳細検討が必要です。

事業的・制度的課題として、補助・支援制度の活用や、事業の推進方法、経済性について、詳細検討が必要です。



■エネルギーマネジメントシステムの全体イメージ

（出典：一般社団法人新エネルギー導入促進協議会）

分類 2

エネルギーの面的利用 ～横浜市港北区箕輪町におけるエネルギーマネジメント 事業化検討調査～（神奈川県横浜市（箕輪町計画地）） 株式会社アーキテック・コンサルティング

■概要・ポイント

神奈川県横浜市港北区箕輪町においては、野村不動産株式会社、関電不動産開発株式会社により、分譲住宅、サービス付高齢者住宅、保育所、フィットネス、商業施設の開発計画と、隣接地では小学校の開発計画が進められており、持続可能な魅力あるまちづくりを目指し、平成 30（2018）年度頃から順次着工予定となっています。また、本計画地から約 200 m 南側には、Tsunashima サスティナブル・スマートタウンの開発も行われており、エリア全体として、環境負荷低減に寄与するまちづくりの連携が検討されています。

一方、横浜市においては、横浜市中期 4 か年計画、横浜市環境未来都市計画、横浜市エネルギーアクションプラン等の計画により、エネルギーマネジメントの推進、再生可能エネルギー等の導入促進、省エネルギーの徹底等を取組方針として掲げており、環境未来都市・横浜市における様々な取組との連携も期待できる地域となっています。

また、大規模集合住宅を中心とした、複数用途施設を有する開発地での総合的なエネルギー面的利用の検討事例は殆ど無く、今後の

同種開発のモデル事業として期待されます。

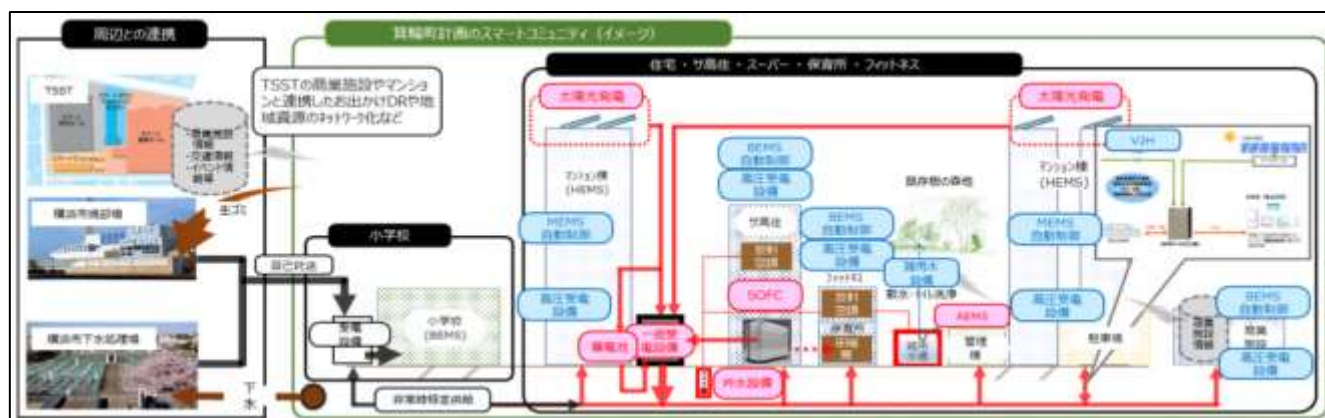
本事業では、横浜市港北区箕輪町の開発地において、新設される集合住宅、商業施設、保育所、小学校等の施設を対象に、環境性、経済性、防災性等を高めるための再生可能エネルギー等を利用した AEMS（エリアエネルギーマネジメントシステム）によるスマートコミュニティモデルを構想し、その事業性を検討することが目的となっています。

■鎌倉市の特性とマッチしているポイント

新設される集合住宅、商業施設、保育所、小学校などの複合的な要素をもったエリアに対して、整備・開発と同時に再生可能エネルギー等を利用した AEMS を導入することは有効であると考えられます。

■留意点

現時点では一般的でない先進的な設備を多く導入することによるイニシャルコストが事業性を圧迫することが予想されます。先進的な設備に対する補助金等を活用していくことが重要なポイントです。



■地産地消型エネルギーシステムの概要

（出典：一般社団法人新エネルギー導入促進協議会）

■概要・ポイント

新焼却施設は、平成 23 (2011) 年 3 月の東日本大震災を契機に災害時に強い施設づくりとして、「災害時(長期停電等)にも対応できるシステム」を構築する計画としています。

「ごみ発電+CGS」を装備し、立地条件より隣接する公共施設(市役所・体育館・コミュニティセンター・広場)へ熱電供給する「自立・分散型の地域エネルギー供給拠点」としています。

ごみ搬入停止・用役調達不可・残さ灰搬出ルート未確保等により、焼却炉運転継続が困難な場合には、CGS 単独運転にて「新施設+近隣公共施設の必要電力・蒸気」を確保します。

災害時のごみ処理継続に必要不可欠となる「用役」は、施設内に可能な限り貯留する計画としています。

余剰電力は、FIT を活用し、バイオマス(廃棄物(木質以外)燃焼発電)にて、20 年間一定買取価格を担保した売電を行う予定となっています。

新クリーンセンター(清掃工場)を中心に地域活性化策として、スマートシティー・スマートコミュニティ化による「地域還元」、「地産地消」のエネルギー利用等の可能性について、今後研究・検討を進めていく予定となっています。

■鎌倉市の特性とマッチしているポイント

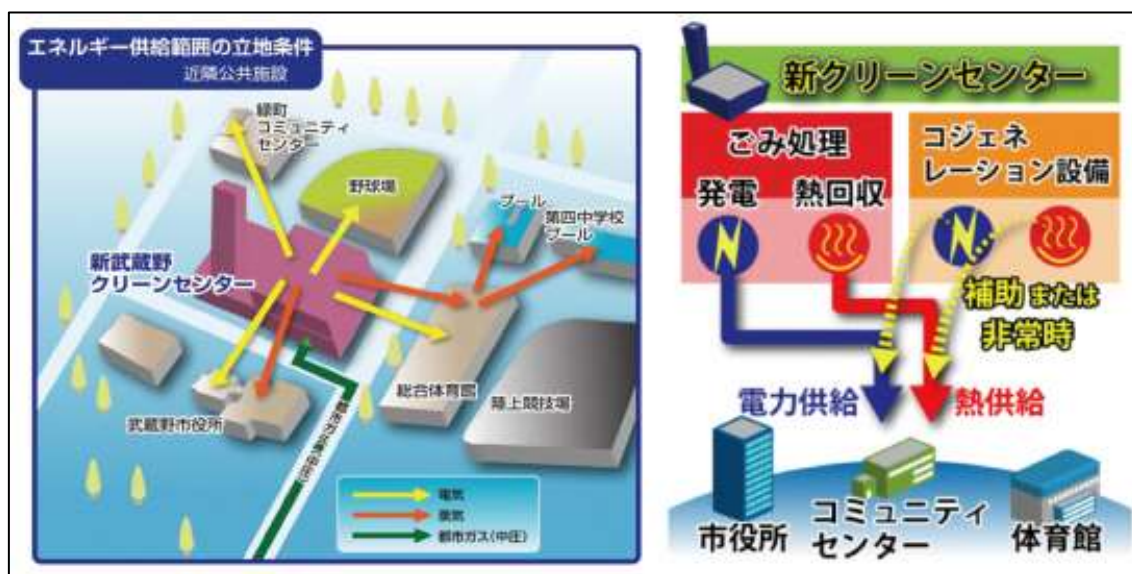
焼却施設を核とした、エリアでのエネルギーの地産地消の代表的な事例です。

本市では、新焼却施設建設が検討されており、新焼却施設計画にも活かせる事業です。

迷惑施設として捉えられやすい焼却施設を、発電や熱供給など様々な便益をもたせることで、有益な施設化する事例となっています。

■留意点

本市では、今後、人口の減少が予想されます。新焼却施設の建設にあたっては、施設規模や費用等の詳細を検討する必要があります。



■エネルギー供給範囲(近隣公共施設)及び熱電供給システム概要

(出典: 東京都武蔵野市)

早稲田大学高等学院

■概要・ポイント

本事業は、「国土交通省 平成 24 年度第 1 回 住宅・建築物省 CO₂ 先導事業」の採択プロジェクトです。平成 26 (2014) 年 6 月にオープンしています。

全館空調を行う学校が増え、CO₂ 排出量増大が懸念される中、本事例では、太陽光などに加えて、太陽熱・地中熱も活用した創エネ・省エネ・負荷削減技術を組み合わせ、大幅な CO₂ 排出量削減と、快適・安全・安心の両立させることを狙いとしています。

太陽熱・地下熱システムの導入により、近年の一般的全館空調システムと比較して年間 CO₂ 排出量が約 10% 削減される見込みとなっています。また、太陽熱、水熱源ヒートポンプ、ソーラー吸収冷温水機導入による一次エネルギー削減率は 32.7% と試算されています。

竣工後 1 年間 (2014 年 7 月～2015 年 6 月) の一次エネルギー消費量原単位は、353MJ / m² 年。太陽熱、太陽光発電による自然エネルギー

利用量は、71MJ / m² 年。冷房設備が導入された都立高校 183 校の平均実績 (2010 年度) の 639.4MJ / m² 年 (基準) と比べると 45% 削減となっています。

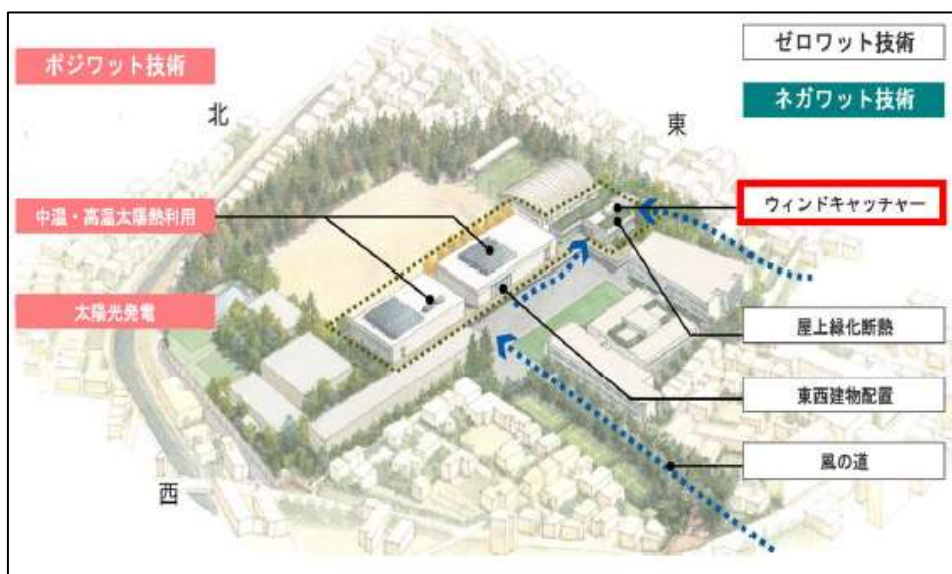
■鎌倉市の特性とマッチしているポイント

住宅の省エネ化は重要であるが、多くの人が利用し、且つエネルギー使用も大きいビル等の建築物の省エネも併せて進めていくことが望ましいです。

太陽光などに加えて、太陽熱・地中熱も活用した創エネ・省エネ設備の導入が、より当たり前となり、啓発につながるような施策が求められます。

■留意点

従来の施設と比較して設備運用・管理手順が増すため、効率的に設備運用を行っていくことが重要なポイントです。



■プロジェクトの概要

(出典：学校法人早稲田大学)

分類 4

エネルギー施策 ～景観を守りながら、太陽光発電～ (石川県金沢市) 石川県金沢市

■概要・ポイント

石川県金沢市では、平成 15（2003）年度から住宅用太陽光発電設備の設置に対する補助を行い、再生可能エネルギーの導入を進めています。

景観配慮型の太陽光発電設備の設置には、補助金の上乗せ制度が設けられています。金沢市は、平成 23（2011）年 11 月 1 日以降の設置分について新たに、伝統環境保存区域内の住宅において景観配慮型の設備を設置する場合、1 件あたり 10 万円の補助を開始しました。（景観配慮型を設置しない場合は補助対象外。それ以外の区域の住宅に設置する場合は、1 件あたり 5 万円。）

■鎌倉市の特性とマッチしているポイント

本市では、「鎌倉市住宅用再生可能エネルギー・省エネ機器等設置費補助金」によって、再エネ、省エネ機器の補助を行っています。本市は、歴史的景観を多く有すことから、地域ならではの特色を出すことにより、さらなる推進につながる可能性があります。

■留意点

太陽光発電システムをはじめとした創エネ・省エネ設備は、先進的な技術・設備の実用化が進められており、技術の進歩に合わせて補助制度等の見直しを図ることが重要なポイントです。

分類 4

エネルギー施策 ～世田谷区みうら太陽光発電所～ (東京都世田谷区) 東京都世田谷区

■概要・ポイント

東京都世田谷区は、神奈川県三浦市の区有地において、民間事業者が設置する太陽光発電設備を区が FIT 制度の期間内である 20 年間賃借し、区が事業主体として発電を行い、温室効果ガス削減に取り組むとともに、環境施策への活用を図っています。

発電所の建設からメンテナンスまでをリース会社に委託することで、初期投資がかからず、故障や事故などの事業リスクについても最小限に抑えています。

発電した電気は電力会社を通じて地域の方が利用し、売電した収入は世田谷区の環境事業（主に自然エネルギー利用の普及）に活用されています。

■鎌倉市の特性とマッチしているポイント

本市には、メガソーラー（1 MW）と呼ばれる大規模な太陽光発電システムを導入することができる用地は少ないと考えられます。

そのため本事例のように、市外自治体と協力・連携する方向性が考えられます。

■留意点

本事例のように、市外地域でエネルギーを生産した場合、エネルギーの地産地消という観点から考えると、二酸化炭素排出量の削減には貢献しますが、災害時緊急時のエネルギーを確保することが困難です。

分類5

カーボンマネジメント事業 ～施設・設備の導入・更新に際して計画的に 省エネルギーを推進するための仕組みの構築～（静岡県富士市） 静岡県富士市

■概要・ポイント

静岡県富士市では、温室効果ガスの削減・省エネルギーを計画的に推進するために、施設・設備の導入・更新の機会を生かす仕組みとして、市独自の省エネルギー確認書制度を実施しています。

省エネルギー確認書制度では、原課が施設・設備の導入・更新に関する設計を施設建築課へ依頼する際、環境総務課（教育委員会は教育総務課）において、エネルギー消費量の基準を定めて、導入・更新による省エネルギー効果を数量的に確認し、省エネルギー確認書を発行しています。原課は、予算要求の際には、当該資料を添付する必要があるため、省エネルギー効果が計算された施設・設備の導入・更新が確実になされます。

また、環境総務課では、各施設・各設備の省エネルギー効果に基づいて、全庁でのエネルギー使用量の削減の見込み量を推計し、全庁での計画的な省エネルギーの推進に役立てています。

本制度の対象となる施設は、新築・増築・建て替えなど、施設の改変を行う場合は全てが対象となっています。設備については、予算 500 万円を超える空調機、照明、エレベータなどの動力、OA機器、その他エネルギー多消費設備が対象となるほか、太陽光発電設備が対象となっています。

■鎌倉市の特性とマッチしているポイント

C O P 21 の際に日本が提出した約束草案では、業務その他部門は平成 42（2030）年度に平成 25（2013）年度比で約 40%の温室効果ガス排出量の削減を掲げており、自治体として公共施設の省エネルギーの推進等は必須です。

本事例のように、公共施設の建替え等の際に、計画的な省エネルギーの推進等が図られる制度を構築する方向性が考えられます。

■留意点

新たな制度をつくることにより、事務作業の増加につながらないように、配慮する必要があります。

庁内の関係各課が連携し、取り組むことが重要なポイントです。



■省エネルギー確認書制度

（出典：静岡県富士市）

■概要・ポイント

「デザインビルド型小規模バルク E S C O 事業」は、他の地方公共団体（大阪市、佐倉市、福岡市、埼玉県、青森県など）の事例を参考に、千葉県流山市に即した事業手法として構築され、下記のような特徴を有しています。

- ・無料省エネ診断などを活用（事業可能性調査を行わない）。
- ・E S C O 事業者は優先交渉権者として簡易プロポーザルで選定（後日、詳細事業スキームで正式決定）。
- ・大規模施設を主たる対象（コア施設）にしながら、小規模施設の設備改修を上乗せして一括（バルク）扱い。
- ・デザインビルド*型のメリットとして、初期の簡易プロポーザルの提案段階から優先交渉権者と協議が可能となることで、民間のノウハウを最大限に活用でき、より良い内容への変更が容易になるほか、事業可能性調査分のコスト削減が可能となるという点が挙げられる。

※一般的なデザインビルドとは、公共事業での事業コスト削減策として、設計の一部と工事を一体の業務として発注する方式ですが、流山市の E S C O 事業で用いられるデザインビルドとは、協議の中で内容をアレンジしつつ組上げるという意味で使われています。

資金調達の基本的な手法としては、民間資金活用型（シェアード・セイビングス契約）を採用していますが、バルク扱いとなる小規模施設が複数含まれることで不採算

が生じる場合、市が予算を一部補てんすることで、E S C O 事業として成立させています。

流山市役所等を対象とした事業では、コア施設を市役所、図書館、博物館、バルク施設を小規模施設な 5 つの福祉会館とし、市側の要求事項は、既設冷暖房設備の改修及び第 1 庁舎、第 3 庁舎、図書館、博物館におけるベース照明の L E D 化を必須としています。

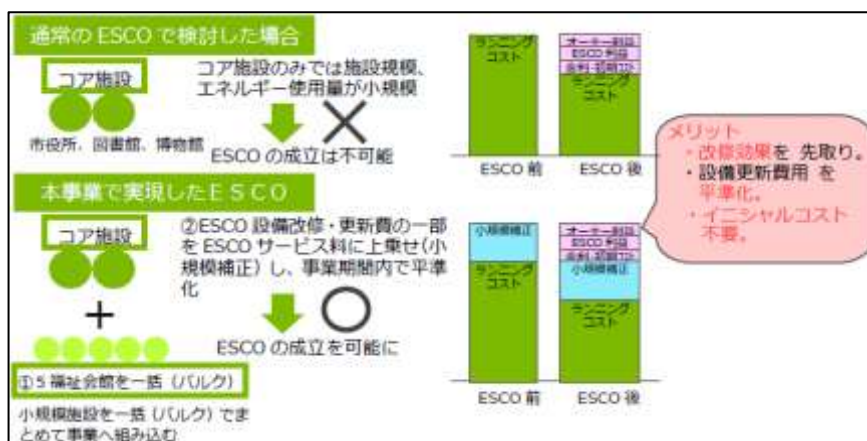
本 E S C O 事業では、光熱水費だけでなく、維持管理費の削減分も原資として事業に組み込むことにより、削減原資が増え、要望等の追加が可能となっています。

■鎌倉市の特性とマッチしているポイント

本市と流山市の自治体規模を比較すると、人口規模や財政規模、面積が同程度であり、参考になる点が多々あると考えられます。

■留意点

地方公共団体実行計画（事務事業編）を改定し、実際に設備更新等を行う際には、E S C O の形態は支払いの平準化や、効果保障などがあることから、検討していくべきと考えられます。



■デザインビルド型小規模バルク E S C O 事業の概念

(出典：千葉県流山市)

分類5

カーボンマネジメント事業 ～ソフトESCO事業「市有施設省エネルギー診断事業」の展開～（福岡県福岡市） 福岡県福岡市

■概要・ポイント

福岡県福岡市では、市有施設の省エネルギー対策として、平成 17（2005）年度から、市が管理する病院、大規模会議場、イベント施設、競艇場、庁舎などの施設に、専門業者からの指導や機器の設置による省エネルギー対策をソフトESCO事業として実施しています。

ソフトESCO事業は、専門業者から改善指導を受け、設備機器の運転方法の改善や簡単な工事によって省エネルギーを実現する事業となっています。専門業者は、単年度の光熱水費削減額から一定割合の報酬を得る仕組みであり、福岡市の初期投資はゼロとなっています。なお、契約期間は3～5年程度となっています。

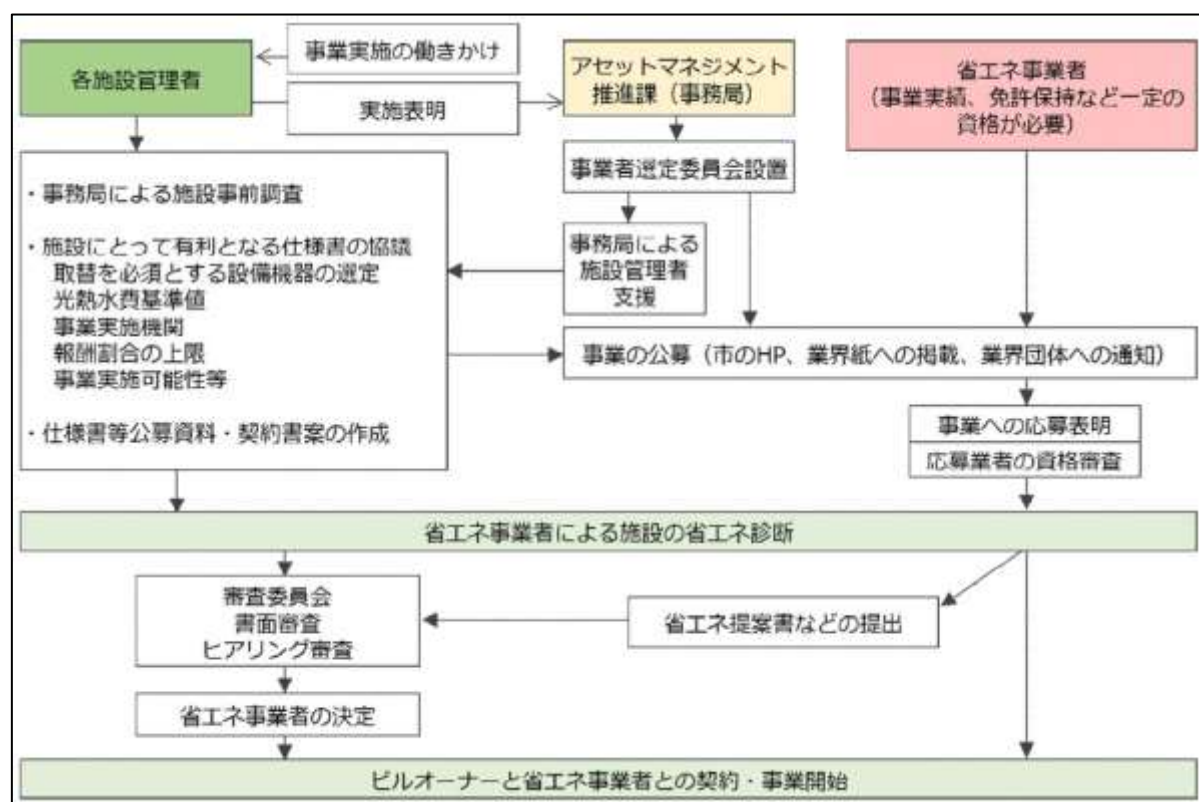
福岡市は、ソフトESCO事業を全国で初めて地方公共団体として実施し、大きな成果を得ています。

■鎌倉市の特性とマッチしているポイント

千葉県流山市のように、ESCOを活用した事例であるが、こちらは庁舎で職員自らが取り組んだ運用改善を基に、民間事業者が庁舎の省エネ対策を行わせることにより、省エネルギーを実現しています。運用改善であるため、費用が抑えられることも重要なポイントです。

■留意点

自治体が先進的に取り組むことにより、市有施設にとどまらず、民間施設へも普及していく可能性があります。



■市有施設へのソフトESCO事業導入支援フロー図

[出典：環境省、地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（事例集）（2017年3月）]

第5章 地域エネルギー検討会について

(1) 趣旨・目的

「鎌倉市地球温暖化対策地域実行計画」や「鎌倉市エネルギー基本計画」等の行政計画に定めている、鎌倉市におけるエネルギーの地産地消やエネルギー施策の方向性について、有識者のセミナーや事業者の事例紹介により、エネルギーの地産地消について知識を深めるとともに、事業者や市民等と対話を行うための会です。

(2) 概要

ア 開催概要

①開催名 地域エネルギー検討会～市民・事業者と描く、エネルギーの地産地消～

②実施日時 平成29年12月20日（水）午後6時～午後8時

③実施会場 鎌倉市役所講堂（第3分庁舎1階）

④対象者 鎌倉市在住、在勤、在学の方

⑤参加者 20名（男性16名、女性4名）

⑥募集方法・募集人数

広報かまくら平成29年度12月1日号（No.1306）、鎌倉市ホームページ、市施設に配架したチラシ、鎌倉市役所環境政策課アカウントのtwitter等で周知・募集を実施。

定員30名程度（先着順）

(3) 内容

ア 有識者セミナー

講師：工学院大学建築学部まちづくり学科（環境共生分野） 中島裕輔教授

テーマ：「エネルギーの地産地消とエネルギー施策のあり方」

イ 事例紹介

①湘南電力株式会社（資料2）

テーマ：「エネルギーの地産地消で地域貢献」

②東京ガス株式会社（資料3）

テーマ：「東京ガスのエネルギー地産地消の取り組み（太陽熱利用・家庭用燃料電池）」

③三菱電機株式会社（資料4）

テーマ：「スマートコミュニティ取り組みのご紹介」

ウ ワーキング

参加者 20 名を 4 人一組に分け、A～E の 5 グループでワークショップを実施しました。各グループで話し合いながら、「鎌倉市におけるエネルギーの地産地消」について、議論を深めました。

テーマ①：鎌倉の街並みや暮らしの中で、エネルギー創出に使える可能性がある「場所」・「資源」

にはどのようなものがありますか？

テーマ②-1：地産地消エネルギーを使って、どんな暮らしがしたいですか？

テーマ②-2：鎌倉らしい地産地消エネルギーとは？

(4) 結果

有識者セミナー、事例紹介、ワーキング及び参加者アンケートの意見を分類すると下表のとおりです。

鎌倉の街並みや暮らしの中で、エネルギー創出に使える可能性がある「場所」・「資源」として、「ごみ、剪定ごみ、汚泥、バイオマス」「太陽光、太陽熱」「観光客」などが挙げられました。

地産地消エネルギーを使って、実現したい暮らしとして、「災害対策」「省エネ、ゼロエネルギー」「エネルギーの自給自足」「分散して助け合えるまち」などが挙げられました。

鎌倉らしい地産地消エネルギーとして、「バイオマス発電」「太陽光発電」「ごみで熱供給」「神社・仏閣の活用」などが挙げられました。

		有識者 セミナー	事例紹介			ワーキング					アンケート
			湘南電力 株式会社	東京ガス 株式会社	三菱電機 株式会社	グループ A	グループ B	グループ C	グループ D	グループ E	
「場所」・「資源」	ごみ、剪定ごみ、 汚泥					○	○	○	○	○	○
	バイオマス	○			○	○	○	○	○	○	○
	地熱						○				
	海・波					○	○	○		○	
	河川、水力、小水力	○					○				
	風	○				○		○			
	山林の間ばつ材、 木質					○	○		○	○	
	竹						○				
	車の省エネルギー					○				○	
	観光客、足踏み発電					○	○	○	○	○	
	寺	○					○			○	
	太陽光、太陽熱	○	○	○		○		○	○		
	上水道							○			
	地下水、井戸							○			
	海草								○		
	海水									○	
	山									○	
	電車、回生ブレーキ									○	
	エネファーム			○							

		有識者 セミナー	事例紹介			ワーキング					アンケート
			湘南電力 株式会社	東京ガス 株式会社	三菱電機 株式会社	グループ A	グループ B	グループ C	グループ D	グループ E	
どんな暮らし	災害対策	○		○	○	○		○	○		○
	省エネ、ゼロエネルギー	○	○	○	○	○		○		○	
	エネルギーの見える化				○	○					
	エネルギーの自給自足			○		○	○		○		
	EVの活用					○		○			
	コンパクトシティ						○				
	セキュリティが高い						○				
	分散して助け合えるまち	○		○			○			○	
	脱原子力							○			
	IoTの活用			○	○					○	
	経済の地域循環		○		○						○
鎌倉らしい地産地消エネルギー	バイオマス発電	○				○			○	○	○
	風力、海岸小型風力	○				○					
	小水力、マイクロ水力	○				○					
	企業と地産地消エネ				○	○					
	太陽熱利用	○				○					
	太陽光発電	○				○			○		
	省エネ、再エネ					○					
	ごみで熱供給	○				○			○		
	環境教育						○				○
	神社・仏閣の活用	○					○	○			
	竹の活用						○				
	観光						○				
	音力発電							○			
	自然、山、海							○		○	
	エネルギーの面的利用	○			○						
	スマートシティ				○					○	

（５）地域エネルギー検討会から考察する鎌倉市らしいエネルギーの地産地消の方向性

エネルギーの地産地消は、消費量を減らすこと（省エネルギー）、その上で、環境負荷の小さいエネルギーへ転換すること（再生可能エネルギー）が重要です。また、役割としては、地域の産業振興、地域資源の見直しと創出、地域内の経済循環、災害に強いまちづくりといったものがキーワードとして挙げられます。

地域エネルギー検討会では、鎌倉の街並みや暮らしの中で、エネルギー創出に使える可能性がある「場所」・「資源」として、「ごみ、剪定ごみ、汚泥、バイオマス」「太陽光、太陽熱」「観光客」、地産地消エネルギーを使って、実現したい暮らしとして、「災害対策」「省エネ、ゼロエネルギー」「エネルギーの自給自足」「分散して助け合えるまち」、鎌倉らしい地産地消エネルギーとして、「バイオマス発電」「太陽光発電」「ごみで熱供給」「神社・仏閣の活用」などがキーワードとして挙げられました。

本市には、豊かな自然や歴史的文化的価値を有する景観資源が多くあります。メガソーラーなどの大規模な太陽光発電システムなどは、多くの電力を生産することができますが、本市では十分な設置場所の確保は困難です。本市は、環境共生都市の創造を基本理念の一つとしており、先人たちの努力によって受け継がれてきた現在の環境と共生しながらエネルギーの地産地消を推進していくことが必要です。

深沢地域の整備や新焼却施設の建設を平成 37（2025）年頃に予定しています。地域の開発や施設の新設の機会を捉え、エネルギーの面的利用による平準化による省エネ、非常時は自立分散によるリスク軽減といった、実現したい暮らしとして挙げられた「省エネ、ゼロエネルギー」「災害対策」を考えながら、地産地消エネルギーを推進していくことが重要です。

今回の地域エネルギー検討会の内容を踏まえ、鎌倉市らしいエネルギーの地産地消の方向性としては、家庭・業務・産業・公共施設でのZEH・ZEB化及び交通も含めた観光客の省エネルギー化や災害に強いまちづくりを進めるとともに、バイオマス・ごみ焼却余熱、太陽光・太陽熱及び竹をはじめとした地域資源の見直しと創出を図り、再生可能エネルギーの導入を促進していくことが考えられます。さらに、再生可能エネルギーの導入では、地域内の経済循環や産業振興につながる地域エネルギー会社も含めた検討が考えられます。

第6章 全体の総括

本調査の結果、本市において、各分類で次のようなポイントが挙げられます。

分類1 地域エネルギー会社

- 公共施設という需要を既に有している自治体は、地域エネルギー会社としての運営基盤があるといえます。
- 地域電源の確保が重要なポイントです。今後、本市において電気や熱の供給が可能な新焼却施設を建設する場合、地域内電源としての活用が期待できます。
- 本市の高齢化率は国、県に比べて高く、エネルギー供給に加えて高齢者の見守り・健康チェックサービスなどの付加価値を提供することは、本市においても重要なポイントとなります。
- 平成32（2020）年には、大手電力会社の総括原価方式の撤廃やFITにおける回避可能費用の激変緩和措置の終了が予定されており、価格競争が進むことが予想されます。

分類2 エネルギーの面的利用

- 庁舎や医療施設などの様々な施設が複合的に存在するエリアに対して、整備・開発と同時にC G Sや太陽光発電、太陽熱利用システムなどのエネルギーを生み出す設備を導入し、更に上手に使うシステムを組み込むことは有効であると考えます。
- 深沢地域の開発が控えており、深沢地域周辺地区のまちづくりにおいて、モデルケース化を検討することの優先度は高いと考えます。
- 実現にあたっては、各施設の実施計画の中で、システムや非常時対応の計画、事業方針、費用等の詳細を検討する必要があります。
- 先進的な設備を多く導入した場合、イニシャルコストが事業性を圧迫することが予想されます。

分類3 新焼却施設の建設

- 焼却施設建設は、エネルギーの地産地消につながる事業です。
- 焼却施設に、発電や熱供給など様々な便益をもたせることで、より有益な施設となる可能性があります。
- 今後、人口の減少が予想されます。新焼却施設の建設にあたっては、施設規模や費用等の詳細を検討する必要があります。

分類4 エネルギー施策

- 太陽光などに加えて、太陽熱・地中熱も活用した創エネ・省エネ設備の導入が、より当たり前となり、啓発につながるような施策が必要です。
- 太陽光発電システムをはじめとした創エネ・省エネ設備では、先進的な技術・設備の実用化が進められており、技術の進歩に合わせて補助制度等の見直しを図ることが重要です。

- 他自治体との協力・連携により、市外地域でエネルギーを生産した場合、エネルギーの地産地消という観点から考えると、二酸化炭素排出量の削減には貢献しますが、災害時緊急時のエネルギーを確保することが困難です。

分類5 カーボンマネジメント事業

- 公共施設の建替え等の際に、計画的な省エネルギーの推進等を図る制度を構築することが重要です。
- 設備更新等を行う際には、E S C Oの形態は支払いの平準化や、効果保障があります。
- 自治体が率先して取り組むことにより、市有施設にとどまらず、民間施設へも普及していく可能性があります。
- 新たな制度をつくることにより、事務作業の増加につながらないよう、配慮する必要があります。
- 庁内の関係各課が連携し、取り組むことが重要です。

本調査で明らかとなったように、エネルギーの地産地消の関わる領域は多岐に渡ることから、様々な角度の事業方針や事業の推進方法、経済性、補助・支援制度の活用など、詳細な検討が必要です。

「エネルギーの地産地消」の実現に向けては、事業を継続的かつ包括的に行っていくことが求められることから、関係各課による協力・連携による横断的な取り組みが必要です。また、市域全体に関わる事業になるため、市民・事業者との協働・連携や、合意形成を図ることが重要なポイントです。

本市の基本理念に掲げる環境共生都市の創造に向け、鎌倉市に適したエネルギーの地産地消に関する施策を、本調査で取り上げた分類1～5を含め、様々な主体の意見を取り入れる仕組みづくりや、協力体制を構築しながら、更に具体的な事業計画に落とし込み、推進していくことが必要です。