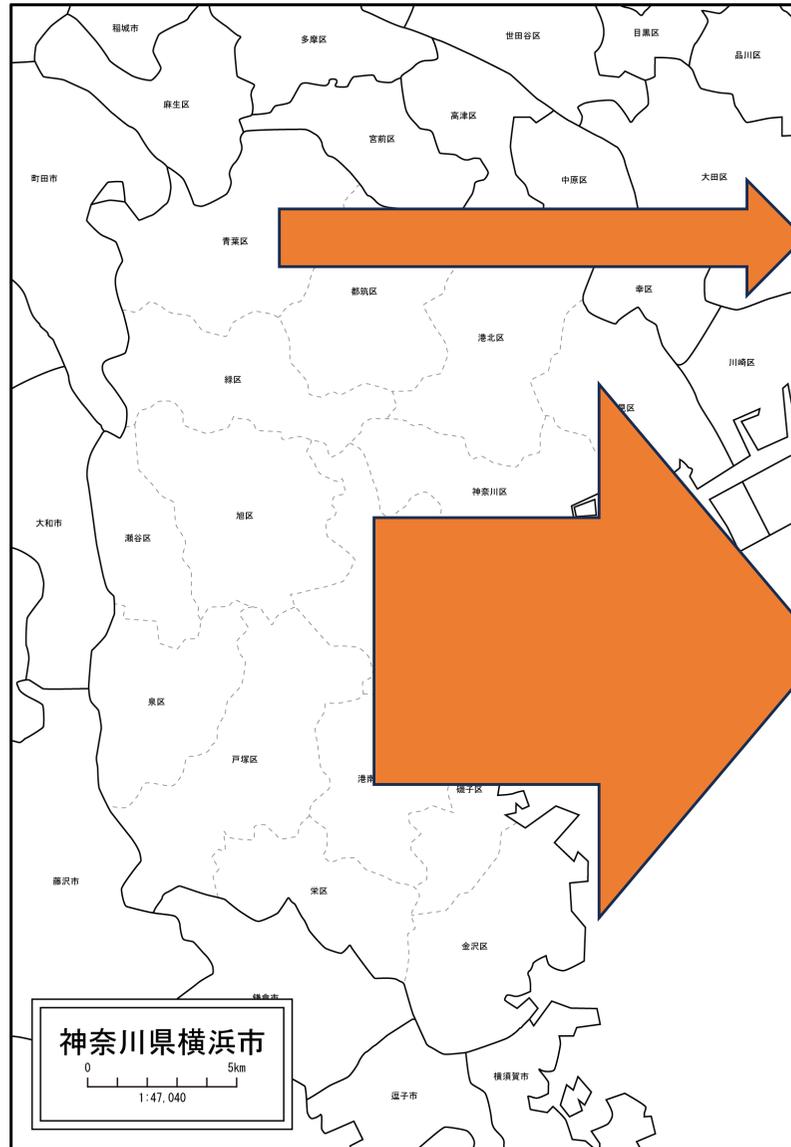


横浜市青葉区の脱炭素・省エネ・再エネ 地域の対策の技術的な可能性

歌川学（産業技術総合研究所）

横浜市、青葉区のCO2排出量、光熱費の推定(2019年)



横浜市青葉区

CO2排出量年間約75万トン
光熱費支払額年間約420億円
(ほぼ域外へ)
2022年には価格高騰で大幅増加

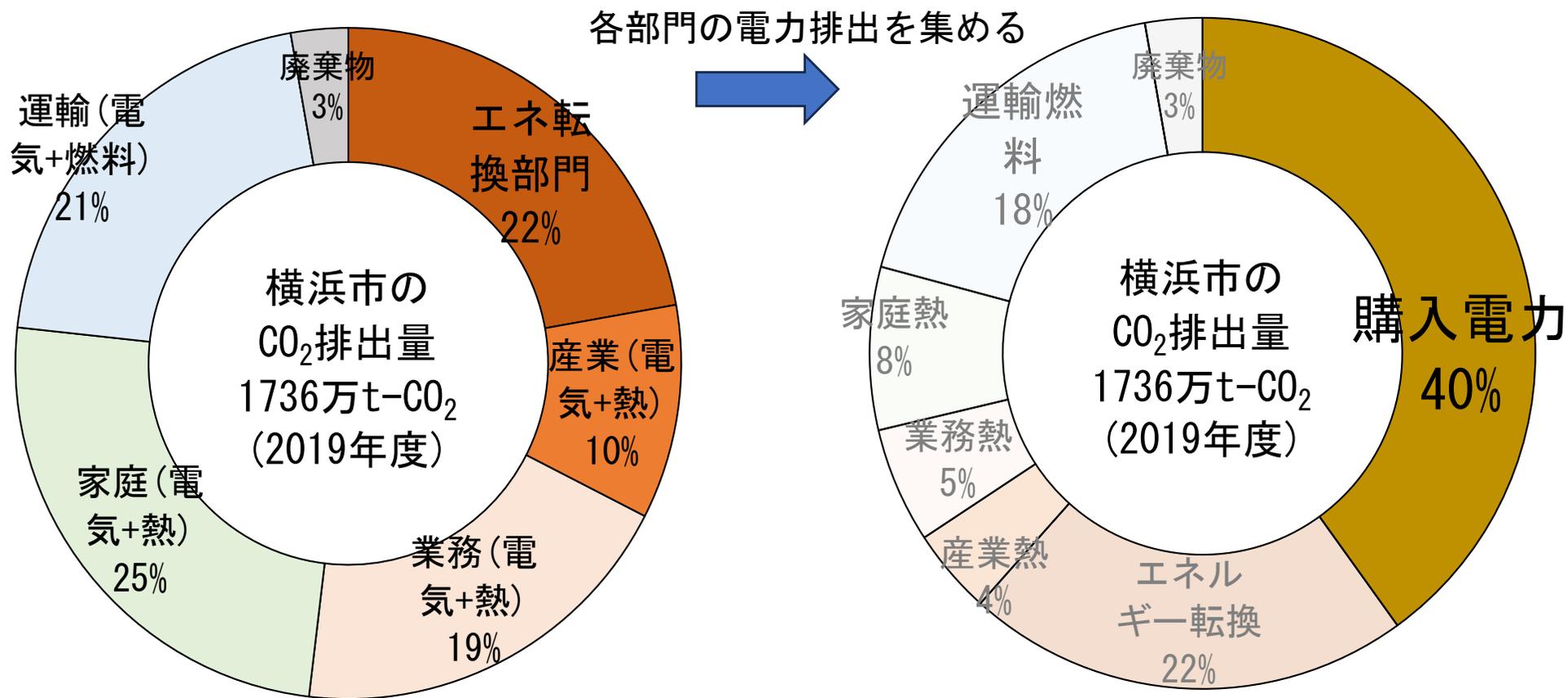
横浜市全体

CO2排出量年間約1700万トン
光熱費支払額年間約7000億円
(ほぼ域外へ)

横浜市のCO₂排出割合 (2019年度)

家庭の割合は4分の1。企業の排出割合も大きい。

右は各部門の購入電力の排出量を集めた。電力が市全体の排出の約4割



エネルギー転換部門：製油所、火力発電所の自家消費、都市ガス製造など。

産業部門：工場など。他に建設業、農林水産業、鉱業

業務：オフィスとサービス業(エネルギー供給業と運輸業除く)

家庭：住宅内のエネルギー

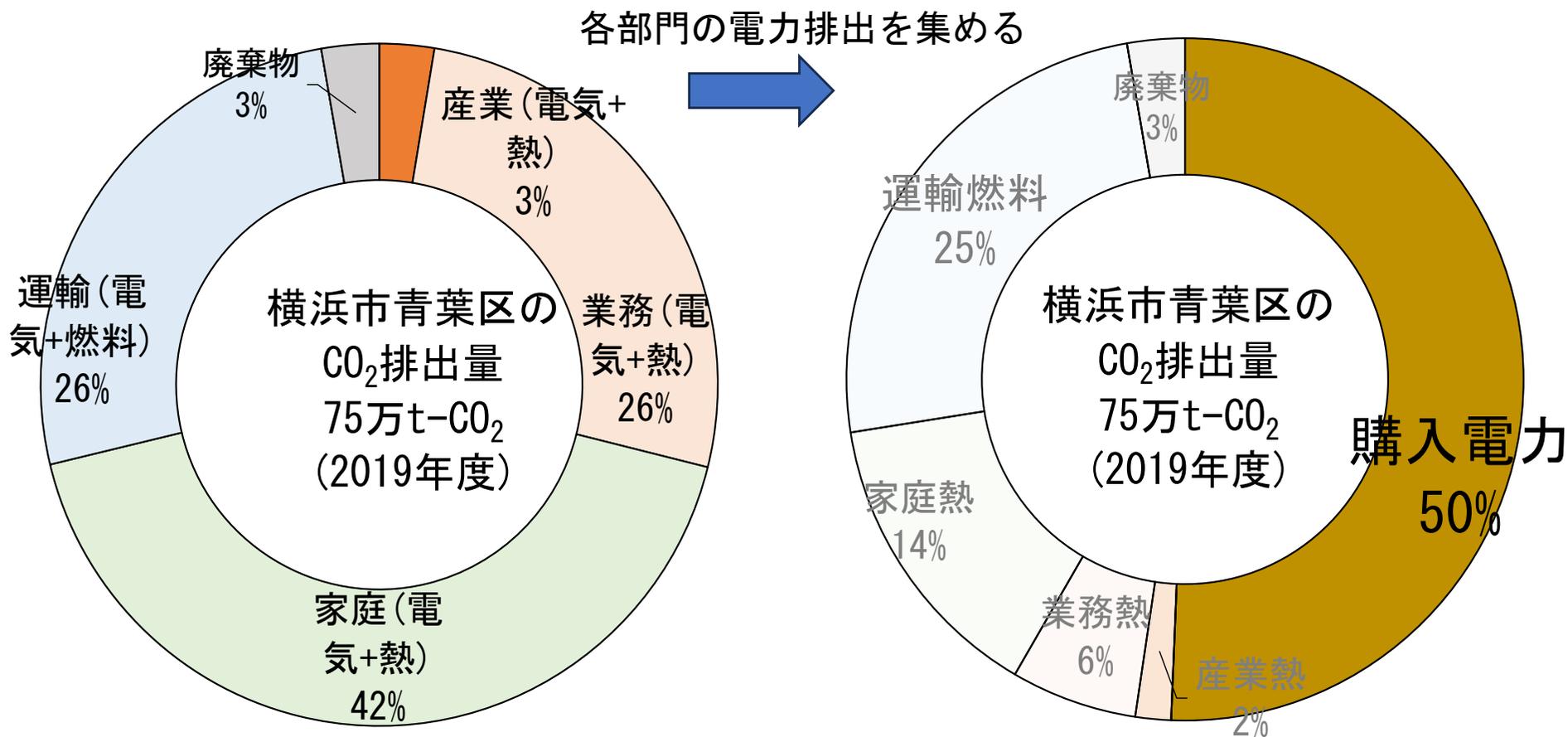
運輸：自家用車も含む車、鉄道、船舶、航空

廃棄物：主にプラスチックと廃油の燃焼

横浜市「横浜市温室効果ガス排出量」(2019年度)、
排出量算定報告公表制度(国)、横浜市地球温暖化対策計画書制度公表値 より作成

横浜市青葉区のCO₂排出割合 (2019年度、推定)

青葉区は家庭が4割。業務(オフィスなど)など、家庭以外の排出もある。
右は各部門の購入電力を集めた。電力が区全体の排出の約5割



産業部門：工場など。他に建設業、農林水産業、鉱業
 業務：オフィスとサービス業(エネルギー供給業と運輸業除く)
 家庭：住宅内のエネルギー
 運輸：自家用車も含む車、鉄道、船舶、航空
 廃棄物：主にプラスチックと廃油の燃焼

横浜市「横浜市温室効果ガス排出量」(2019年度)、
 総務省統計局経済センサス活動調査、人口統計、自動車保有
 台数、軽自動車車両数より自治体排出量環境省ガイドライン
 準拠で推計。

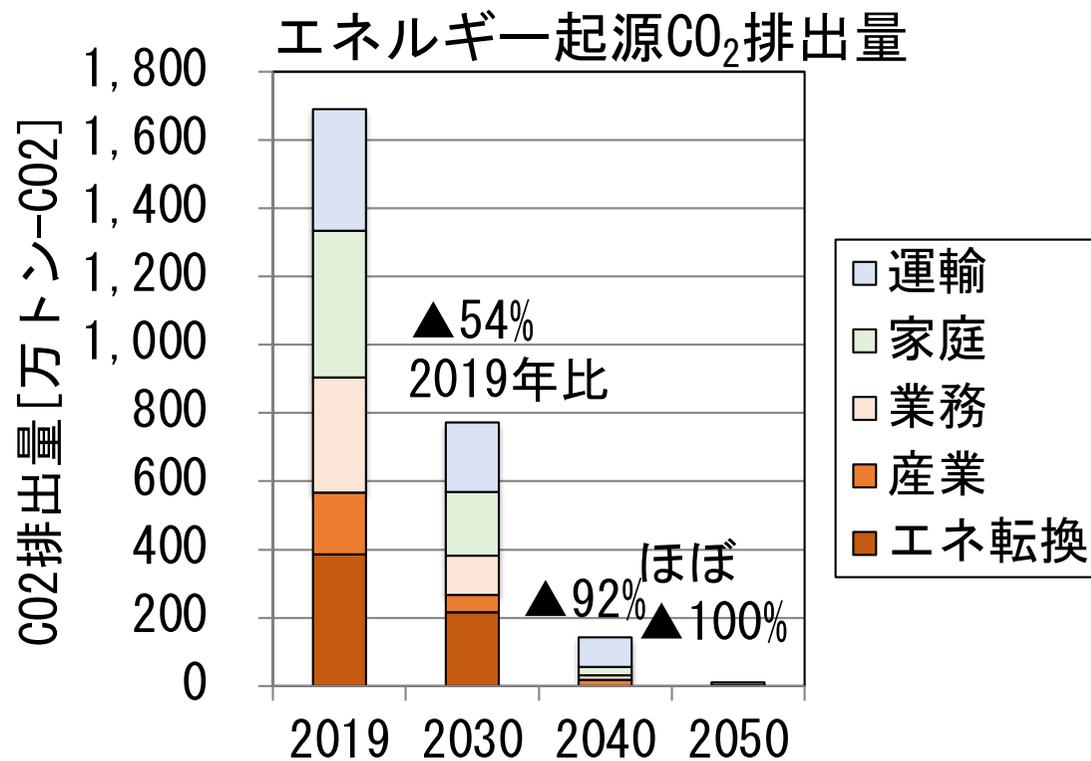
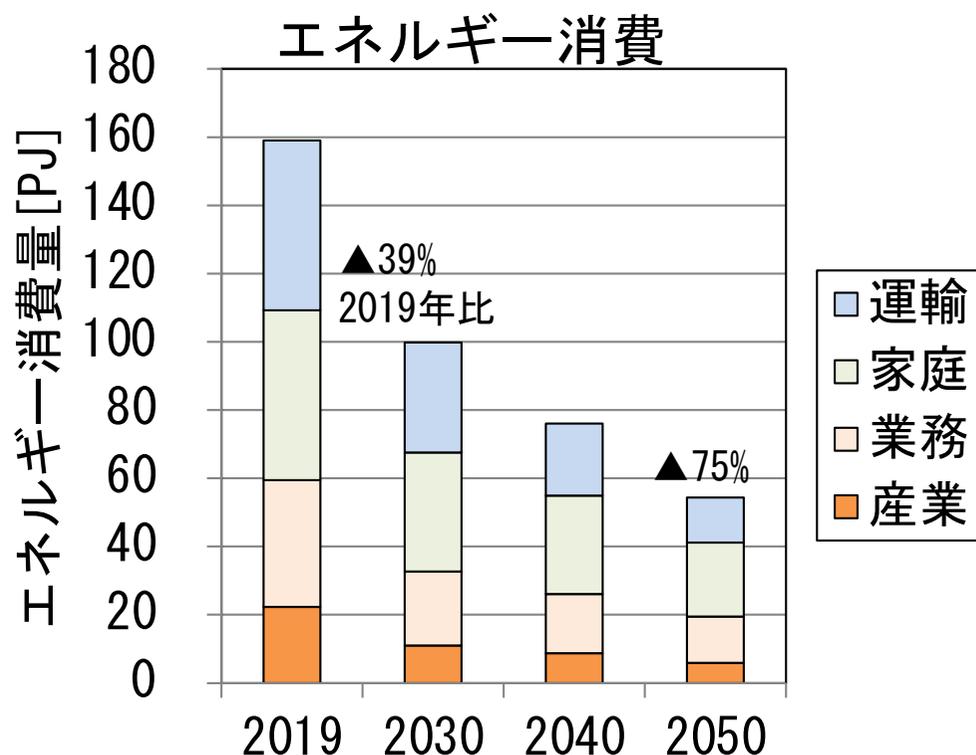
エネルギー・CO₂をどこまで削減

横浜市の脱炭素対策(更新時に省エネ機器、断熱建築、省エネ車)

更新時に省エネ機器・断熱建築・省エネの車や電気自動車に変え(工場機器改修と建築断熱リフォームも実施)、再生可能エネルギーを増やし、エネルギーもCO₂も大きく削減。

今の技術と商品化間近の技術で大半は実現。

省エネ行動を加えるとさらに削減できる。



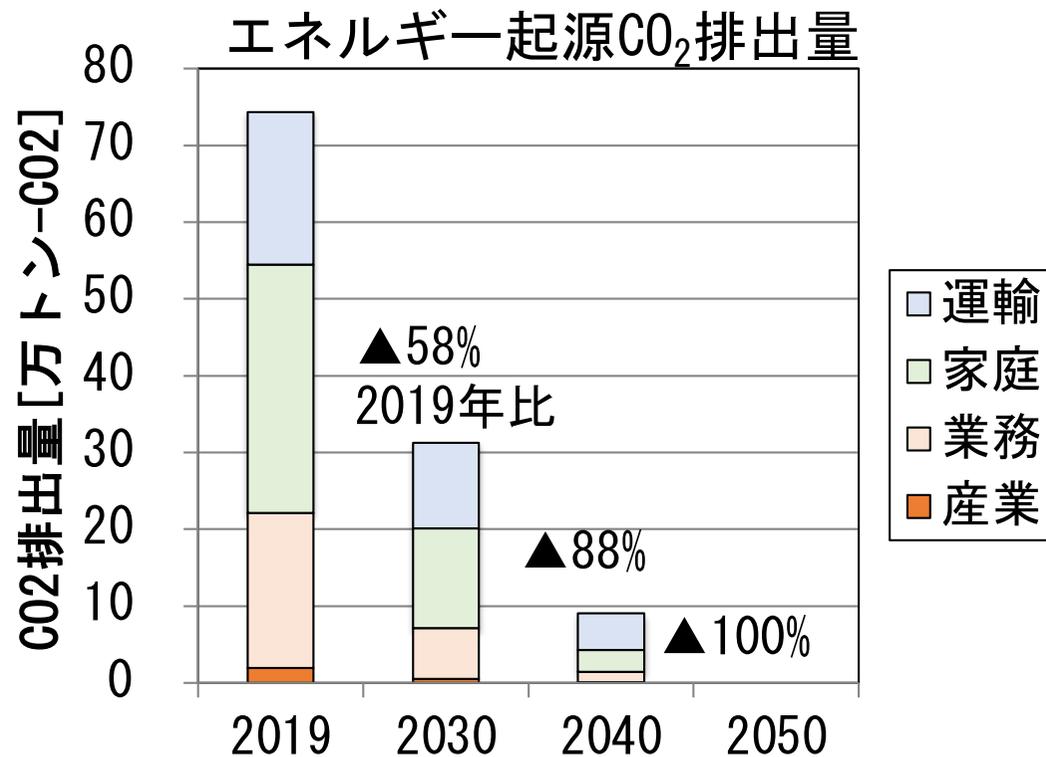
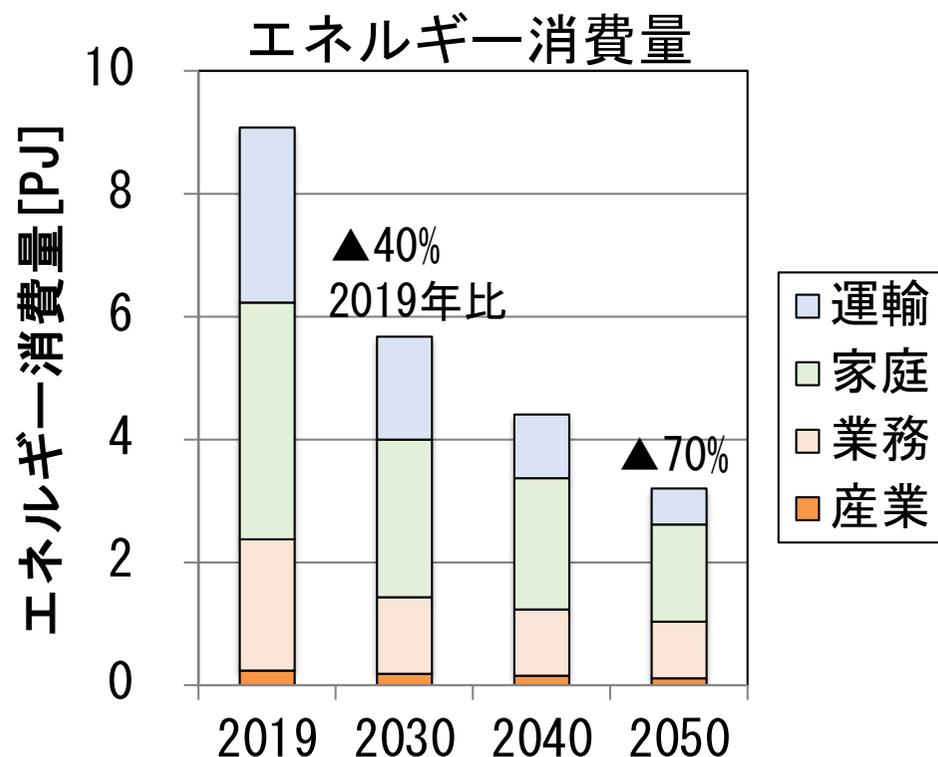
※2030年に2013年比63%削減
横浜市計画は2030年50%(2013年比)

エネルギー・CO₂をどこまで削減

横浜市青葉区の脱炭素対策

更新時に省エネ機器・断熱建築・省エネの車や電気自動車に変え（建築断熱リフォームも実施）、再生可能エネルギーを増やし、エネルギーもCO₂も大きく削減。
今の技術と商品化間近の技術で実現。

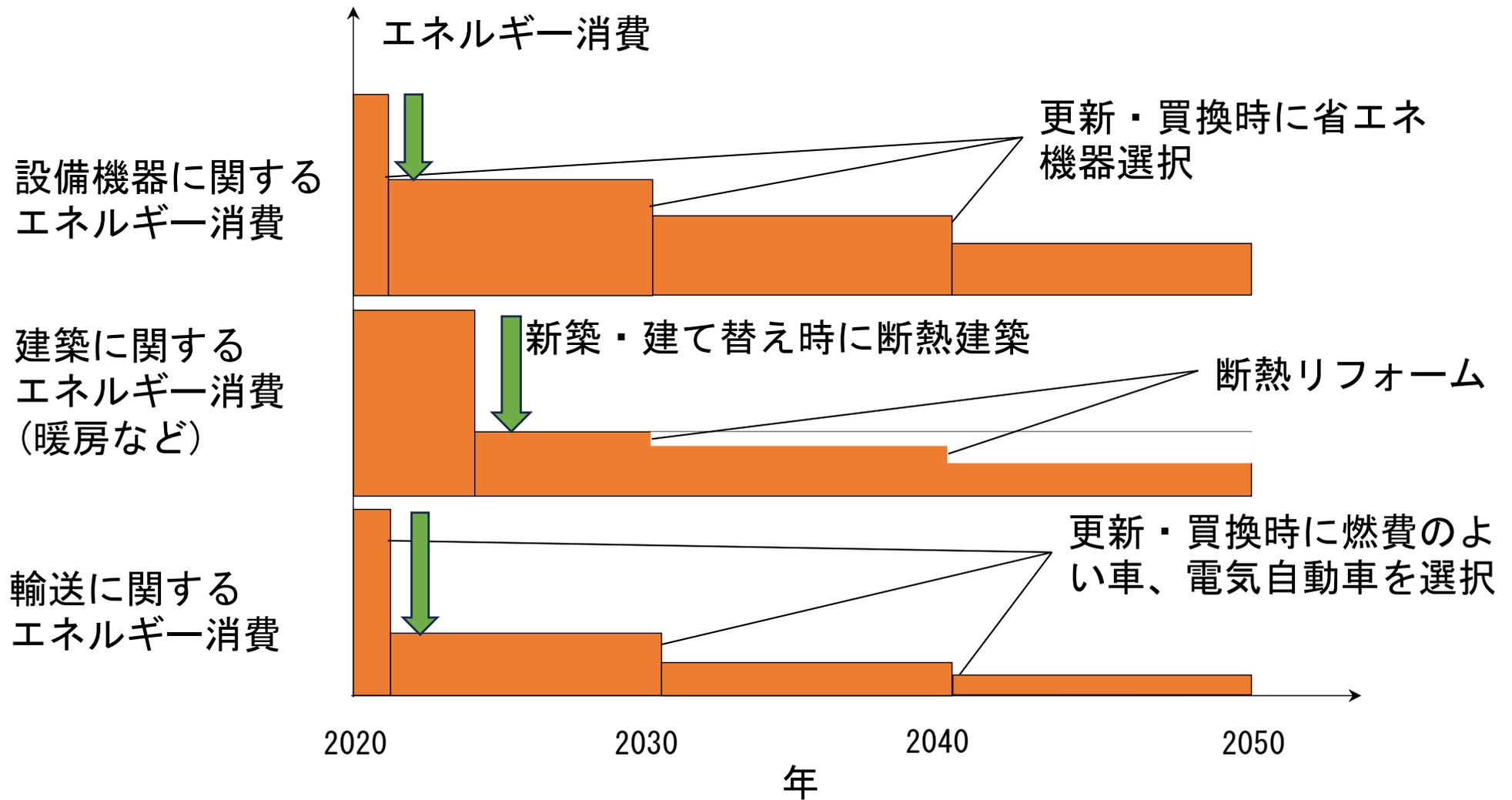
省エネ行動を加えるとさらに削減できる。



→具体的に何で減らすのか？

地域の省エネの重点

新規・更新時の省エネ機器、断熱建築、省エネ車導入

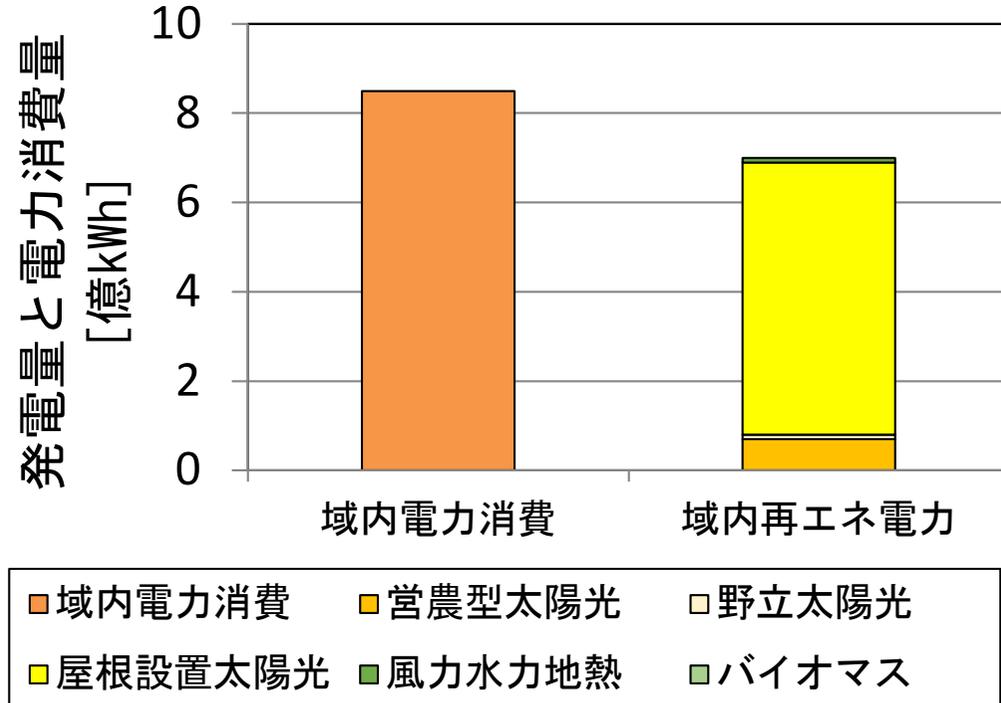


地域の再生可能エネルギーを増やす 自ら設置するか、電気を選び購入電力を再エネに

(1) 再生可能エネルギー発電所を地域で地域主体がつくる。
既存建築屋根、農地もふくむ。

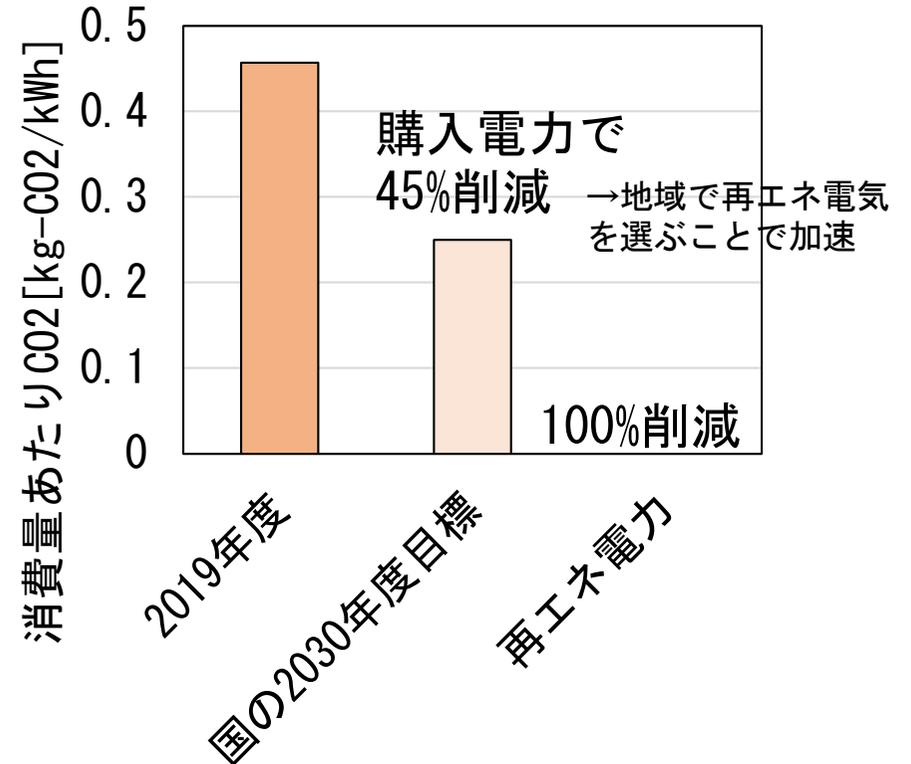
(2) 再生可能エネルギー割合の高い小売会社、小売メニューを選択

横浜市青葉区の年間電力消費量の約8割を区内の再エネ発電でまかなう可能性(ただし、電力は1時間ごとの需給バランス必要)



今の導入率は青葉区の家(集合住宅含む)で3%

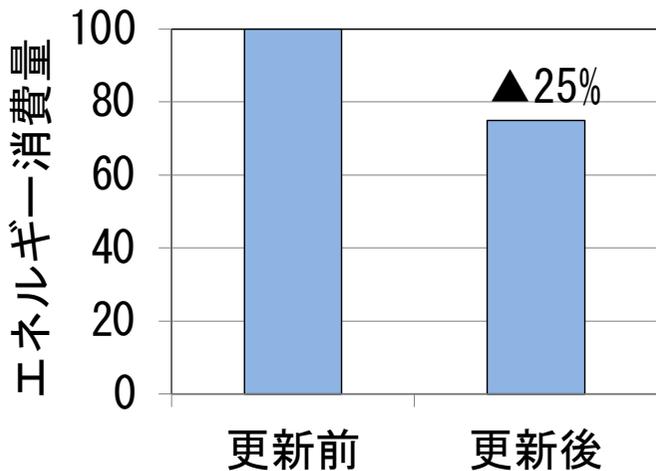
電力消費量あたりCO2排出量



なお、再エネ電力購入では最大電力見直しなどとあわせ、単価を安くおさえる可能性

家庭の省エネ対策例、省エネ機器導入効果

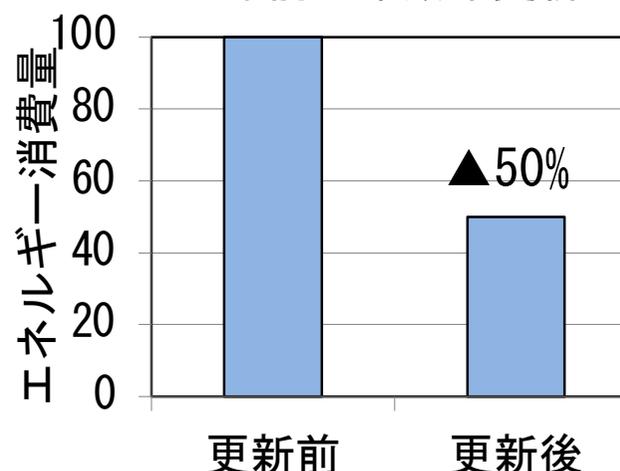
13年前のエアコン更新



30年前のエアコンの更新では▲50%

投資回収年中期(つまり中期で「もと」がとれ得になる)

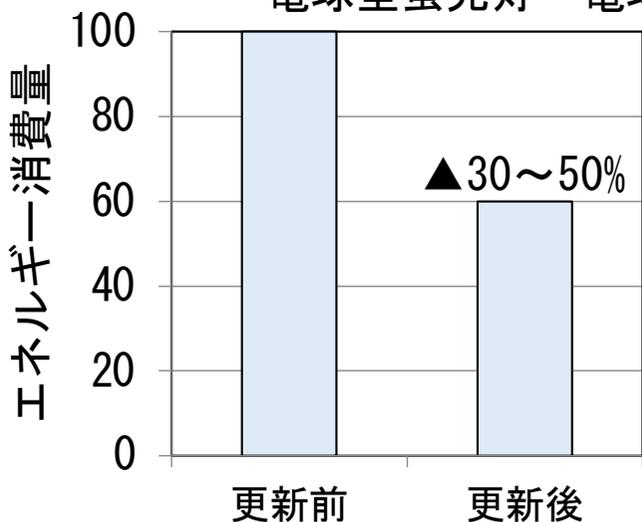
13年前の冷蔵庫更新



30年前の冷蔵庫の更新は▲80%

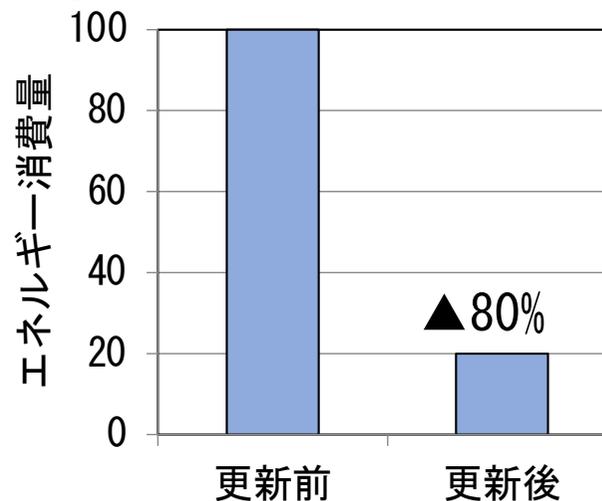
投資回収年中期

電球型蛍光灯→電球型LED



投資回収年短期

暖房ヒーター→省エネエアコン

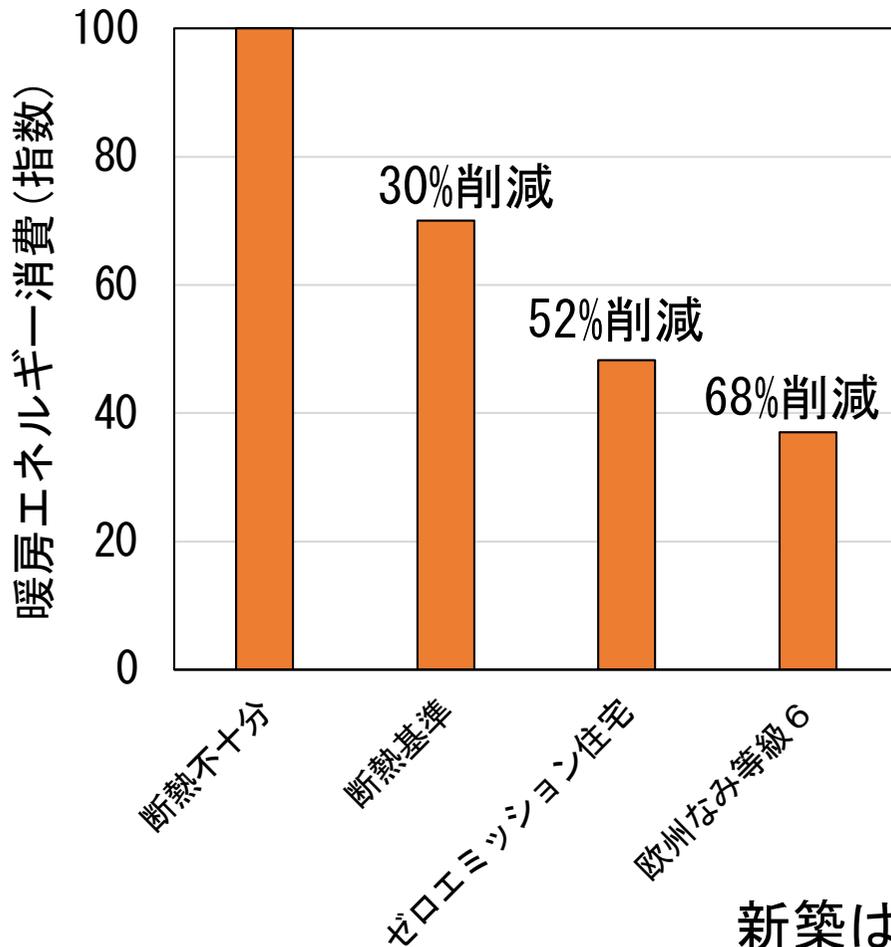


両方ある家庭も多い。

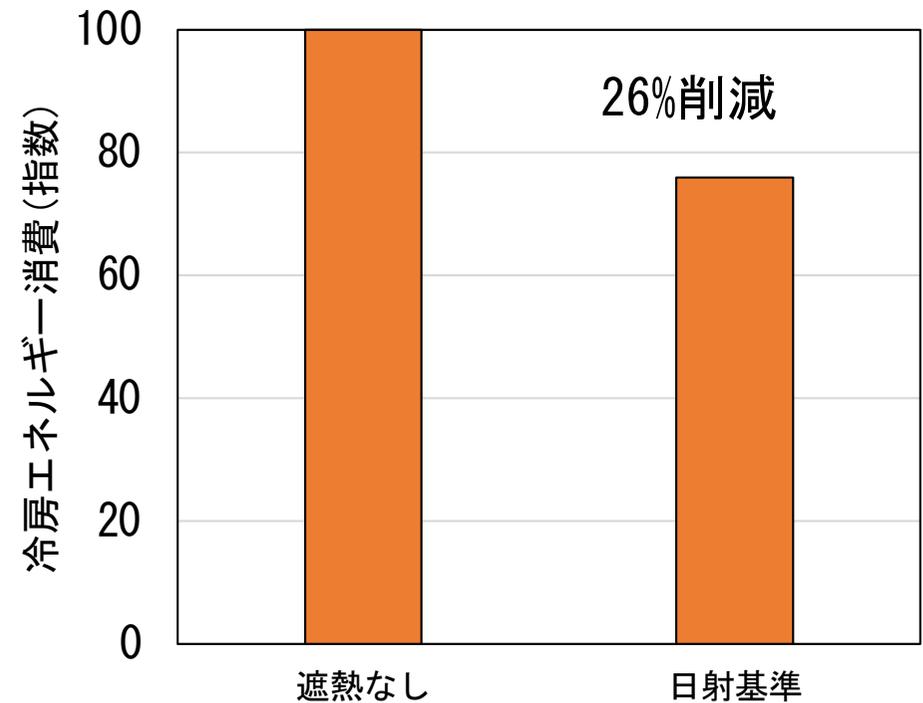
大幅省エネ、かつ再エネ転換が容易に

家庭の省エネ対策例、断熱・遮熱建築(新築と改修)

住宅断熱
暖房エネルギー削減



日射対策(夏の日射が室内入らないようにする)
冷房エネルギー削減

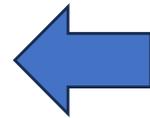


新築は建物全体の年間1~2%。
今後は断熱リフォーム(改修)を拡大。

新築は投資回収年中期
窓の改修も投資回収年中期

2050年の地域の脱炭素イメージ

- 地域で化石燃料ゼロ
- 2050年に化石燃料ストーブ、化石燃料給湯器などを使っていない。エアコン冷暖房または太陽熱に切り替え。
- 車は電気自動車で再生電力。
- 電力は再生。

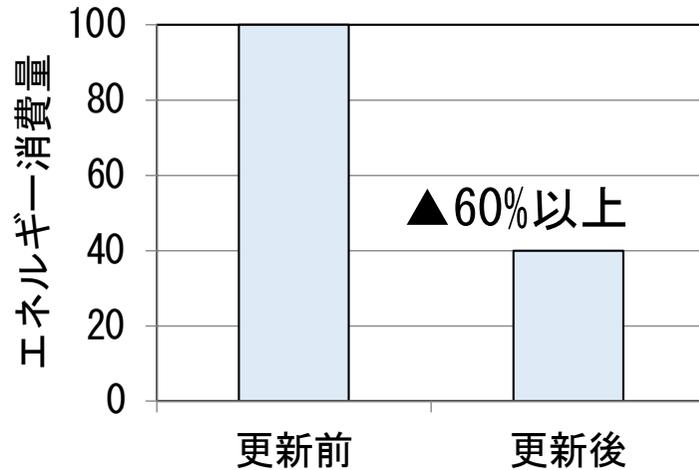


- エアコン暖房には、建物断熱化を進めると効果的。
- 電気自動車普及に集合住宅と会社の駐車場に充電器が完備しているのが望ましい。

家庭以外の省エネ対策 業務部門(オフィス等)の省エネ機器導入効果

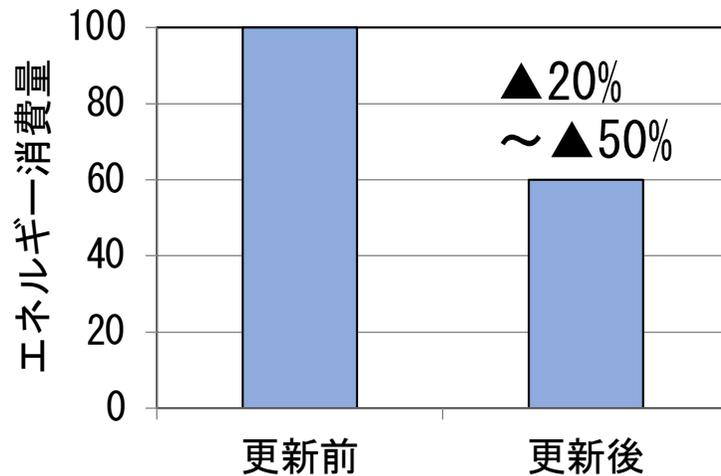
照明のLED化

新型蛍光灯→LEDで本数半減



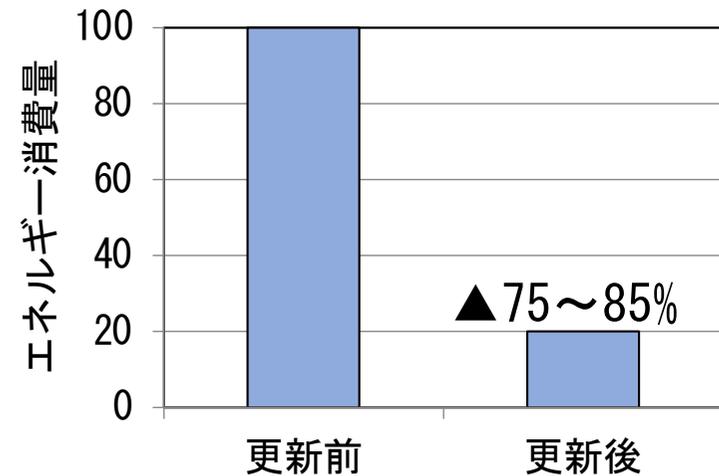
投資回収年短期

冷暖房設備更新旧型→省エネ型



投資回収年中期

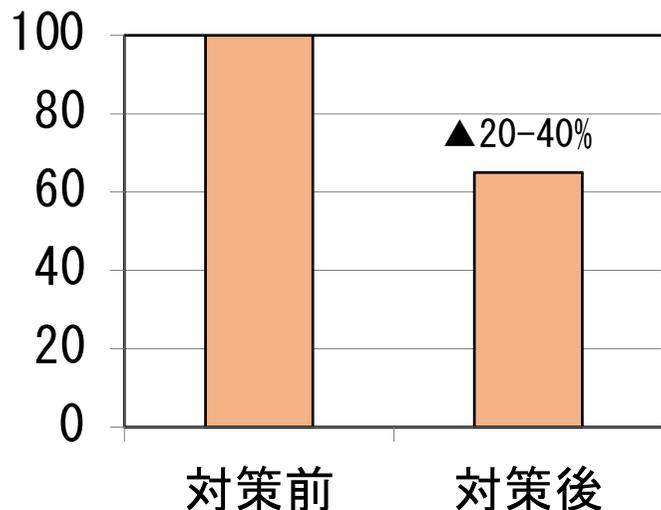
暖房ヒーター→省エネエアコン



投資回収年中期だが両方ある事業所も多い。

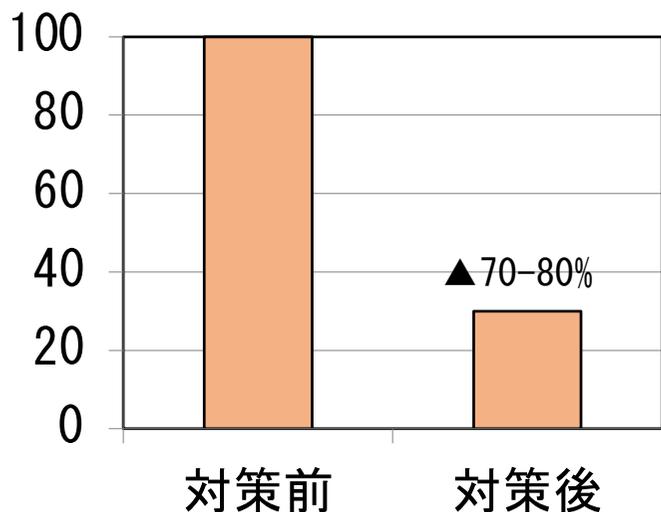
運輸の省エネ対策

燃費の良い車への転換

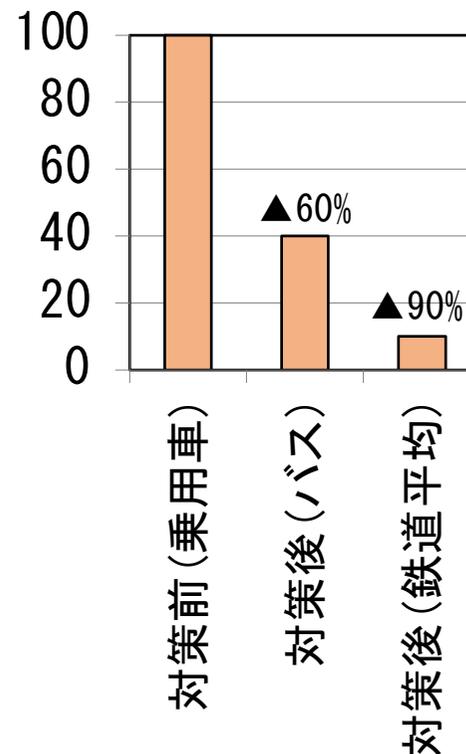


投資回収年短期

電気自動車への転換



乗用車から鉄道、バスへの転換



条件によって異なる。
自家用車→路面電車、
自家用車→コミュニティバスなどはもう少し小さい

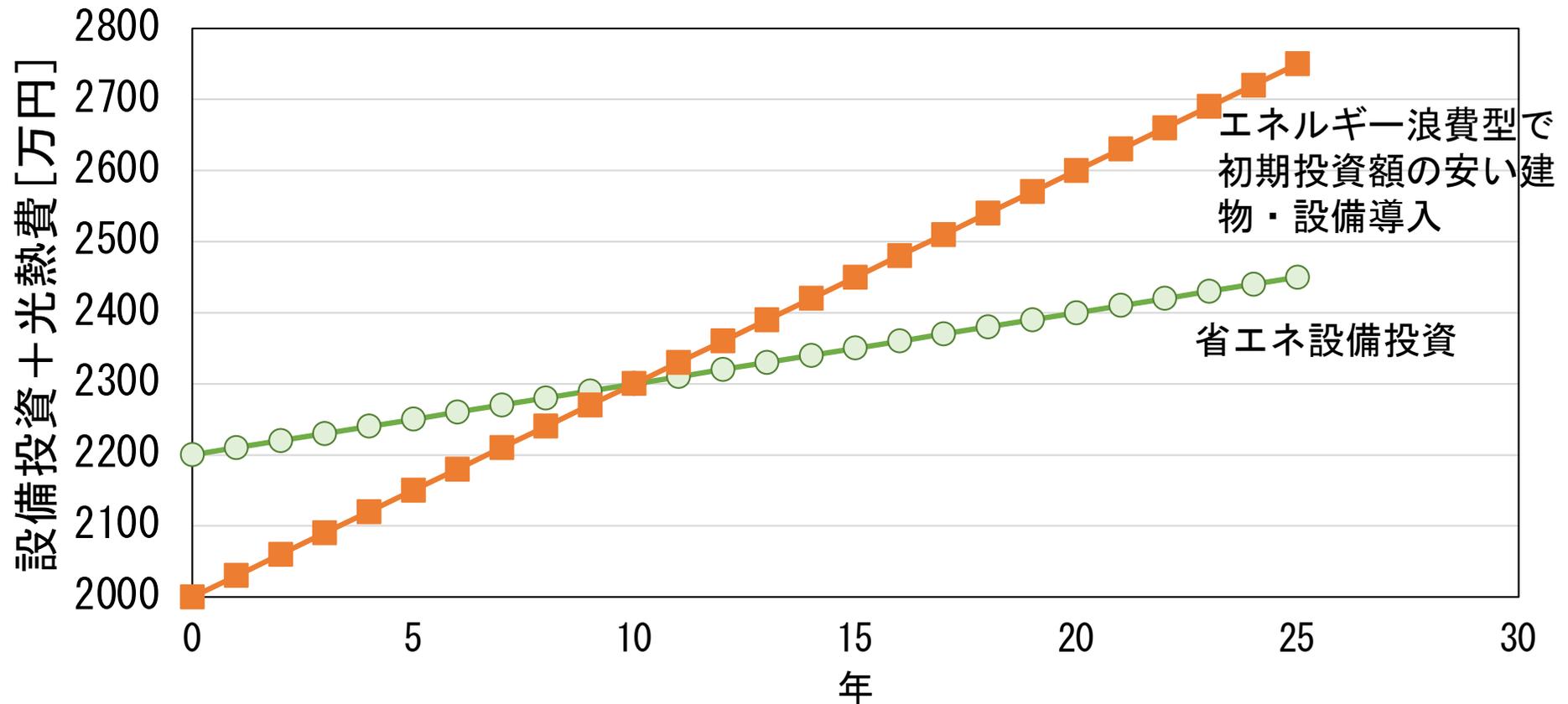
まちづくり・自治体公共施設立地計画、貨物の共同輸配送など、運輸の対策多数。

今後補助金なしで投資回収へ

燃費：カタログ燃費で比較
電気自動車：発電ロスは含まず電気のエネルギーとガソリンのエネルギーで比較

省エネのトータルコスト (例えば断熱建築の新築の場合)

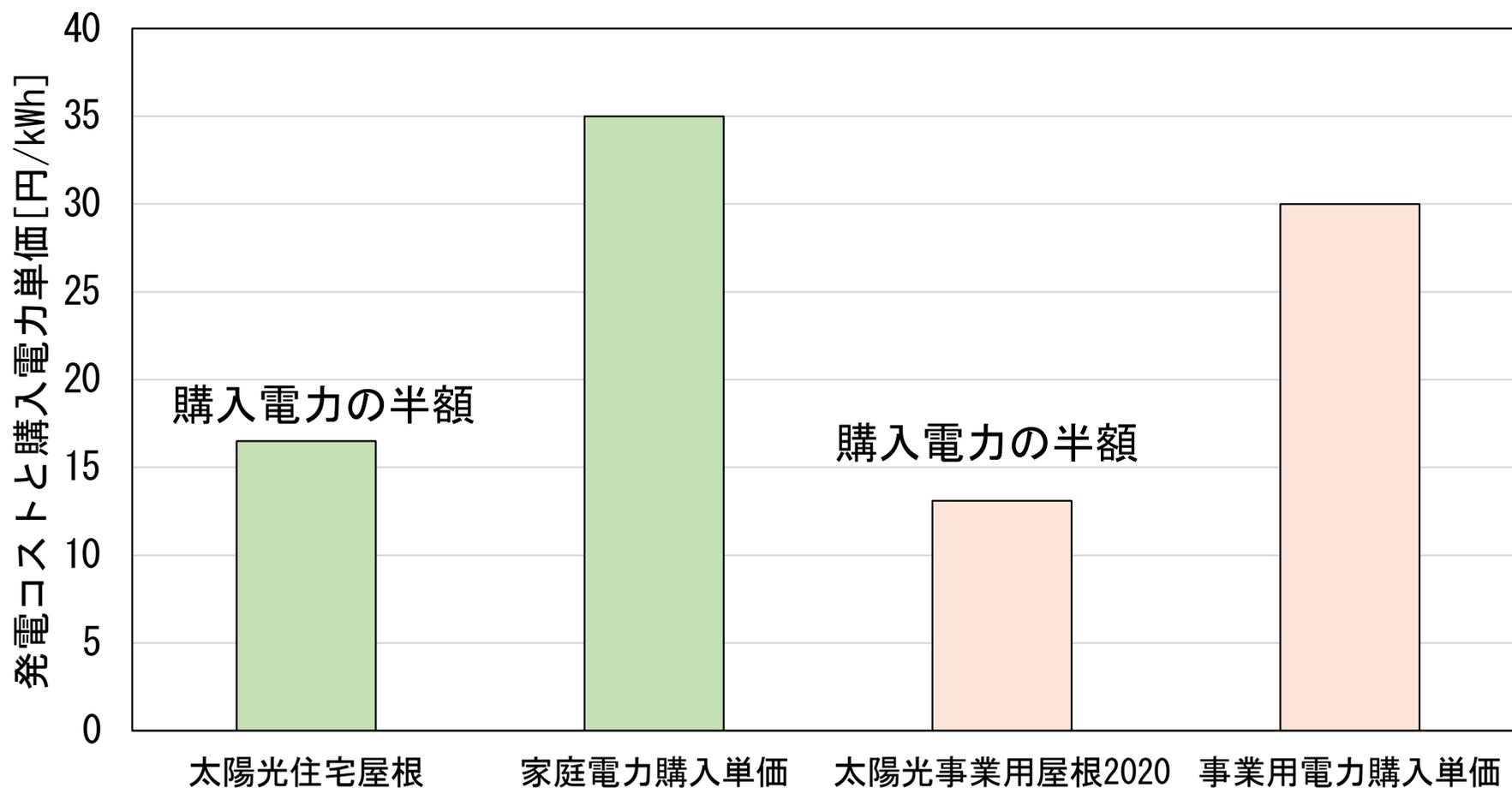
- 投資回収年約10年の省エネ対策を(設備投資費が)「高い」といって対策をせずにその建物・設備をそのまま25年使った場合。
- 対策しない方が、エネルギー浪費・環境に悪いだけでなくお金も損する。
- 再エネ設備も基本的に同じ。



購入費、建築費は「ならして」光熱費減分から支出・返済するしくみが成立する。
家電は、最新型の1-2年前発売のもので最も省エネのもの(最新省エネ型に近いもの)が費用対効果がよい。

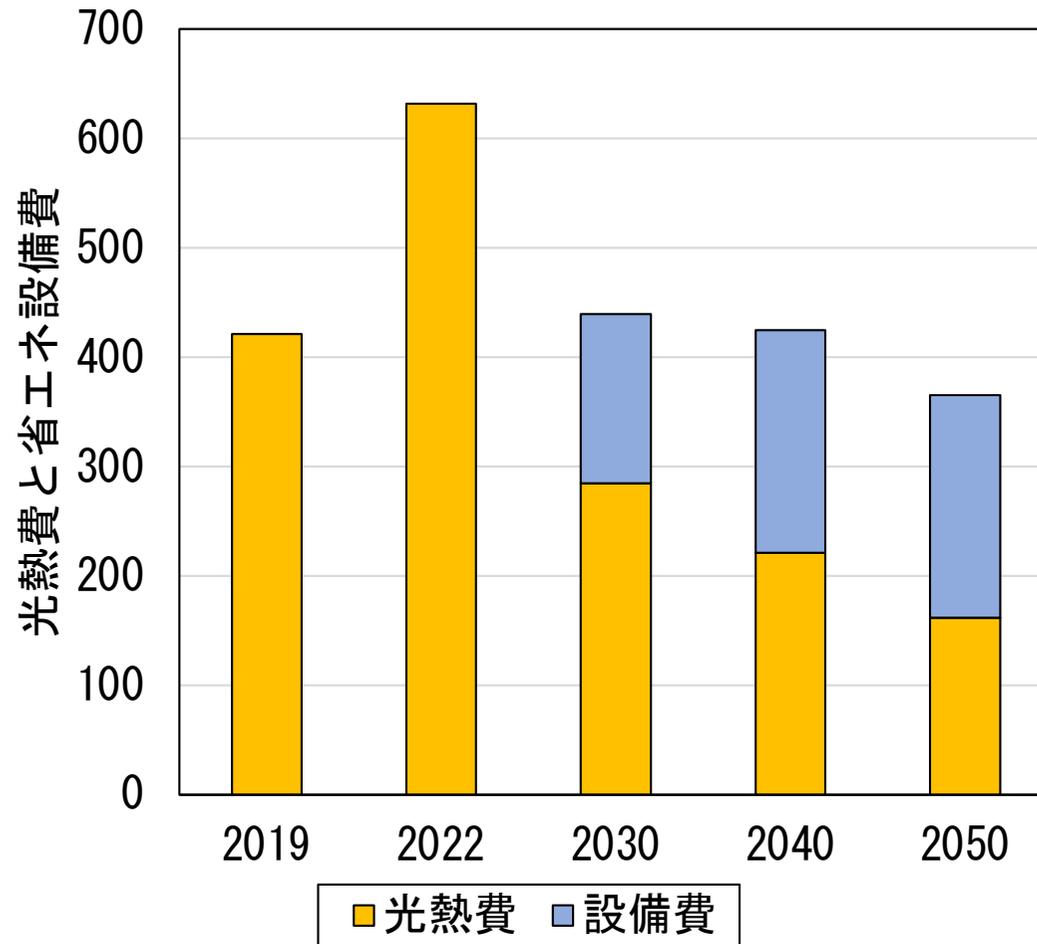
太陽光発電設置と購入電力単価の比較

太陽光発電のコスト低下、化石燃料・電力価格高騰により、太陽光発電（売電中心でなく自家消費中心）が購入電力よりかなり安くなった。



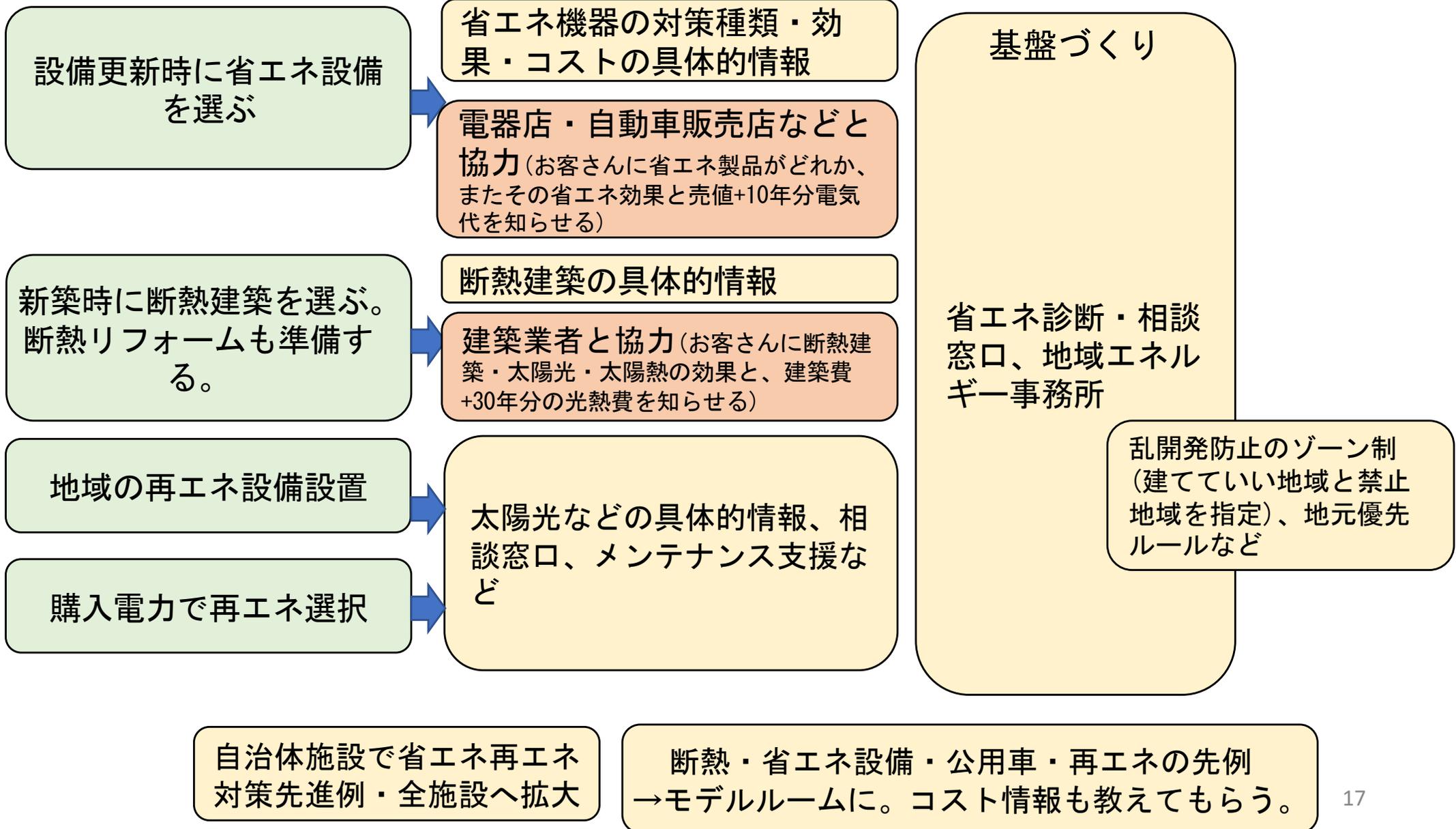
設備費、建築費は「ならして」光熱費減分から支出・返済するしくみが成りたつ。

横浜市青葉区の光熱費と省エネ設備費 脱炭素対策は全体の負担を減らしながら実現



地域の脱炭素をすすめる地域のしくみの例

地域の省エネ・再エネの対策を後押しするしくみ。対策はもとがとれるので補助金でなくてよい。新設や更新の時に、温暖化対策・省エネに関心の薄い企業・家庭にも情報を伝える。



地域の対策を進めるしくみなど(例)

対策	対策の注意点	基盤設備など	しくみ、基盤など
機器更新の時に省エネ型を選ぶ	<ul style="list-style-type: none"> 新規購入の際、市民・企業は情報を得て省エネ機器を選ぶ（省エネ機器は売値+光熱費の合計額が安い） 更新時期が近づいたら買い替え候補の省エネ機器情報を得る。 		<ul style="list-style-type: none"> 【情報共有】機器・断熱建築・省エネ車や電気自動車の情報提供、相談窓口、省エネ診断などのしくみを充実させる。 組織は自治体主導として、地域主体（建築、電気、機械の実務家など）に協力を求める
電気自動車省エネ車の選択	<ul style="list-style-type: none"> 新規・買い替えの際、市民・企業は情報を得て電気自動車、省エネ車を選ぶ。 更新時期が近づいたら買い替え候補の省エネ機器情報を得る。 	【インフラ】電気自動車普及に際し、会社・集合住宅の駐車場に充電器を設置（民間設置だが自治体政策が有効）。	<ul style="list-style-type: none"> 【情報共有】小売店・建築業の協力（自治体との協定など）で関心の薄い企業・市民にも省エネ商品・断熱建築情報を伝える（省エネ機器は売値+光熱費の合計額が安いことなど）
断熱建築	<ul style="list-style-type: none"> 新築の際、市民・企業は情報を得て高レベルの断熱建築を選ぶ。 引越の際、改修時期には断熱建築情報を得る。 断熱改修の情報を得て市民・企業は断熱改修を実施。 		<ul style="list-style-type: none"> 【初期投資】地元金融も協力し省エネ機器、断熱建築、太陽光等を「持ち出しなし」で購入、光熱費削減分や売電収入分で返済するしくみ（自治体も協力）
太陽光・太陽熱利用	<ul style="list-style-type: none"> 新築の際、市民・企業は情報を得て太陽光・太陽熱利用設備を積極的に導入（光熱費削減にも寄与）。 既存住宅・建築で情報を太陽光・太陽熱利用設備導入を検討。 		<ul style="list-style-type: none"> 【メンテナンス】太陽光発電で地元技術者も協力する地域のしくみづくり（自治体も協力）。 【モデルルーム】市の施設は省エネ再エネで先行し、コスト情報なども説明、市民・企業の見学先、モデルルームとして機能

まとめ

- 更新時の省エネ機器・断熱建築・省エネ車や電気自動車選択、再エネ転換などにより、2030年にエネルギーもCO2も大きな削減（省エネ行動でさらに削減）、2050年にほぼ100%削減できる技術的可能性。
- 対策により光熱費を大きく削減できる。設備投資が必要だが「もと」がとれ全体コストを削減できる。大半の対策は補助金なしで導入可能。
- 対策を進める情報共有、関心の薄い企業・住民にも（コストが安いことも含め）情報がゆきわたる地域のしくみづくりなど、技術自体でないところ、地域での知見の共有、普及のしくみなどを考える必要がある。

今売っている冷蔵庫にも電力消費に大きな違い



「省エネ法」で製造業者には効率の悪いものは製造販売できない規制がある。一方、売られている家電製品はカタログに出ているものでも2倍近い消費量の開き(上図)。製造停止でカタログから落ちているものを入れるともっと効率の悪いものもある。