

# 釧路市の脱炭素転換を地域発展に活かすために

歌川学（産業技術総合研究所）

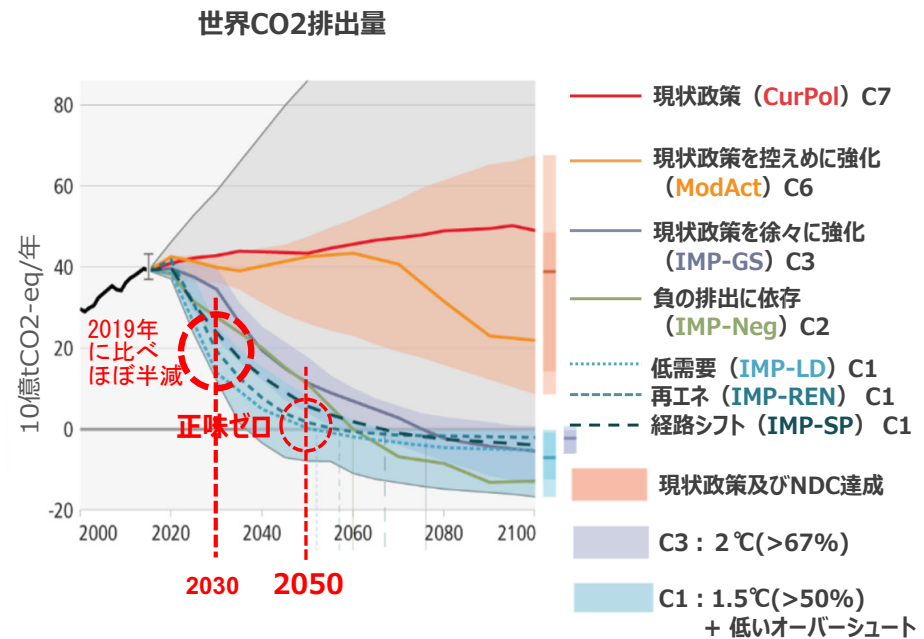
# 気温上昇を低く抑えれば被害も小さくなる

# このための世界のCO<sub>2</sub>削減

- 世界で対策をとれば1.5°C未満抑制。異常気象、生態系農業被害などを小さくできる。
- そのためには2030年ほぼ半減(2019年比)。世界も日本もこの10年の対策が非常に重要。



IPCC気候変動に関する政府間パネル第6次報告書第一作業部会報告政策決定者むけ要約をもとにJCCCA全国地球温暖化防止活動推進センター作成。1.5°Cの点線加筆。

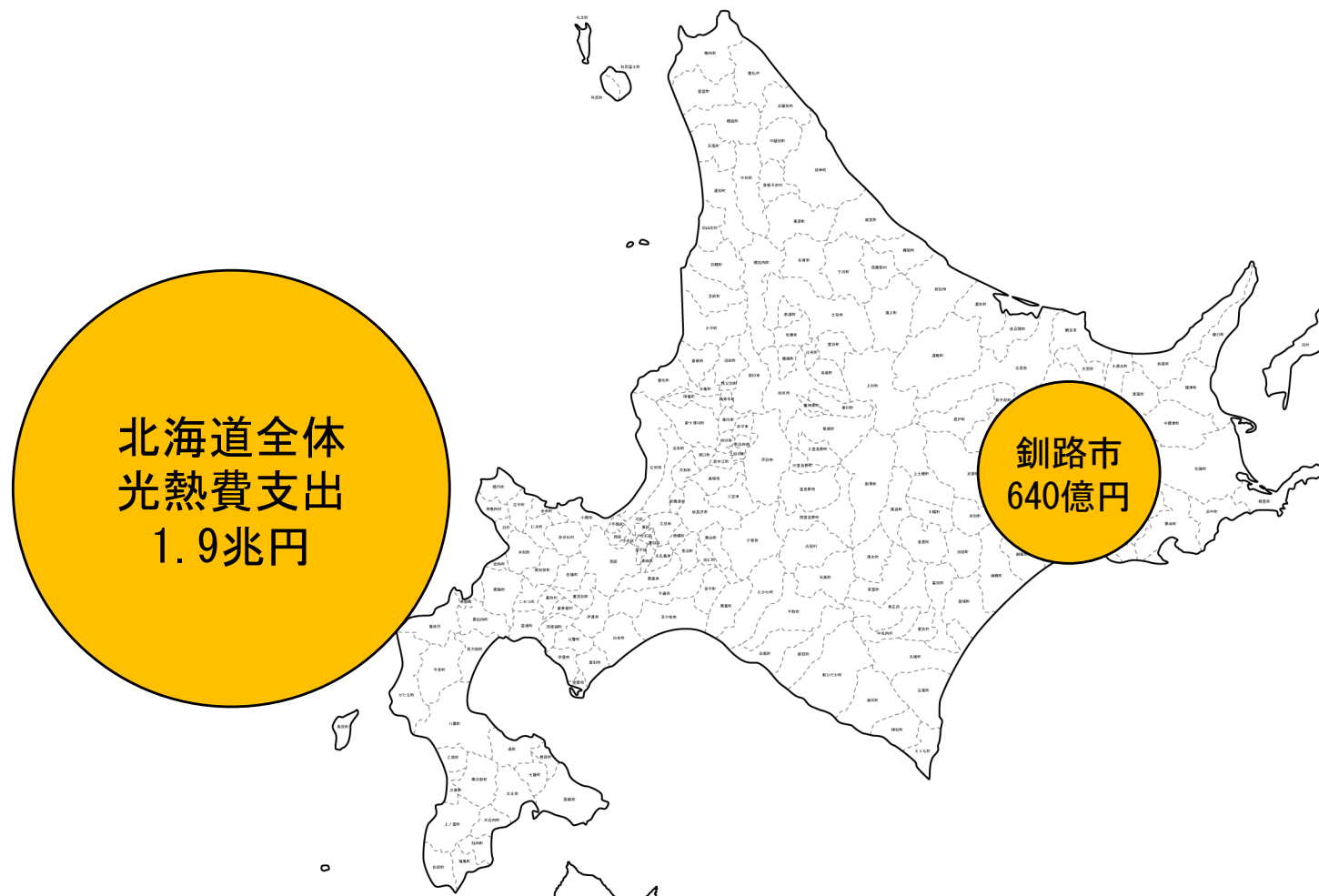


2030年にCO<sub>2</sub>排出量48%削減(2019年比)  
 2035年にCO<sub>2</sub>排出量65%削減(同)  
 2040年にCO<sub>2</sub>排出量80%削減(同)  
 2050年頃に排出ゼロ

IPCC第6次評価報告書をもとに  
 国立環境研究所作成  
 さらに加筆

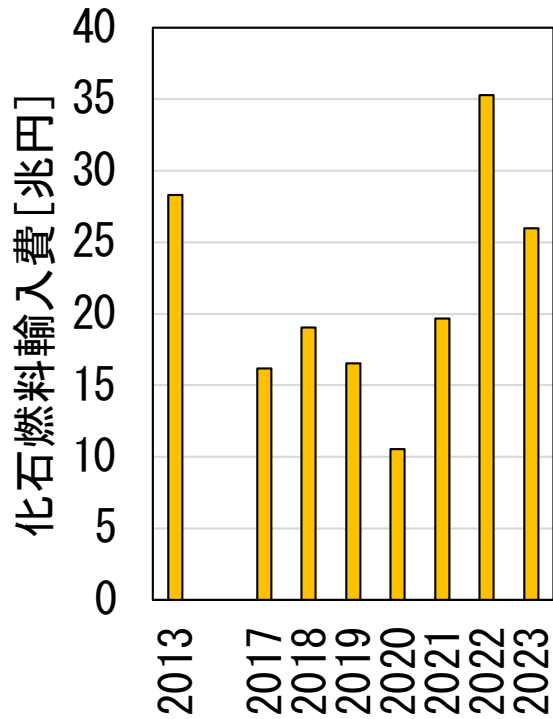
# 光熱費(企業、家庭、公的施設の支払い。運輸燃料も含む)

- ほぼ域外流出
- 省エネと再エネ対策により流出削減可能

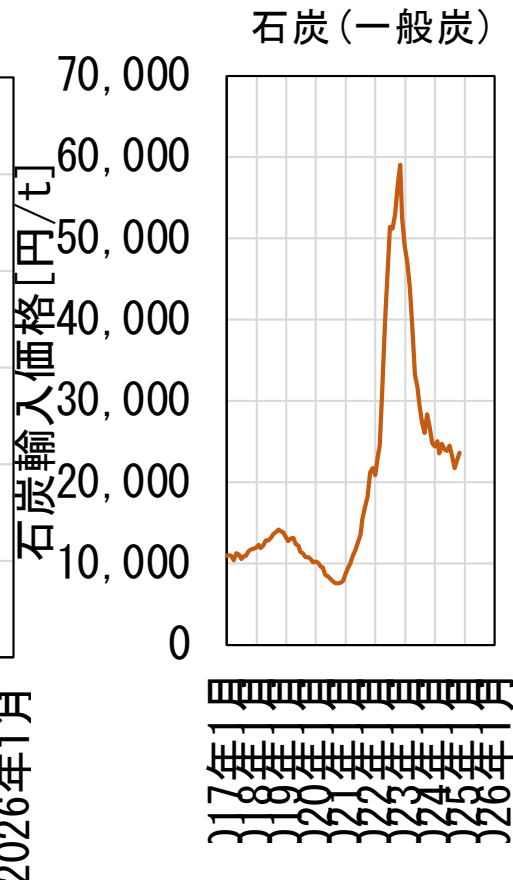


# 化石燃料輸入価格高騰 (2017-2024年11月分)

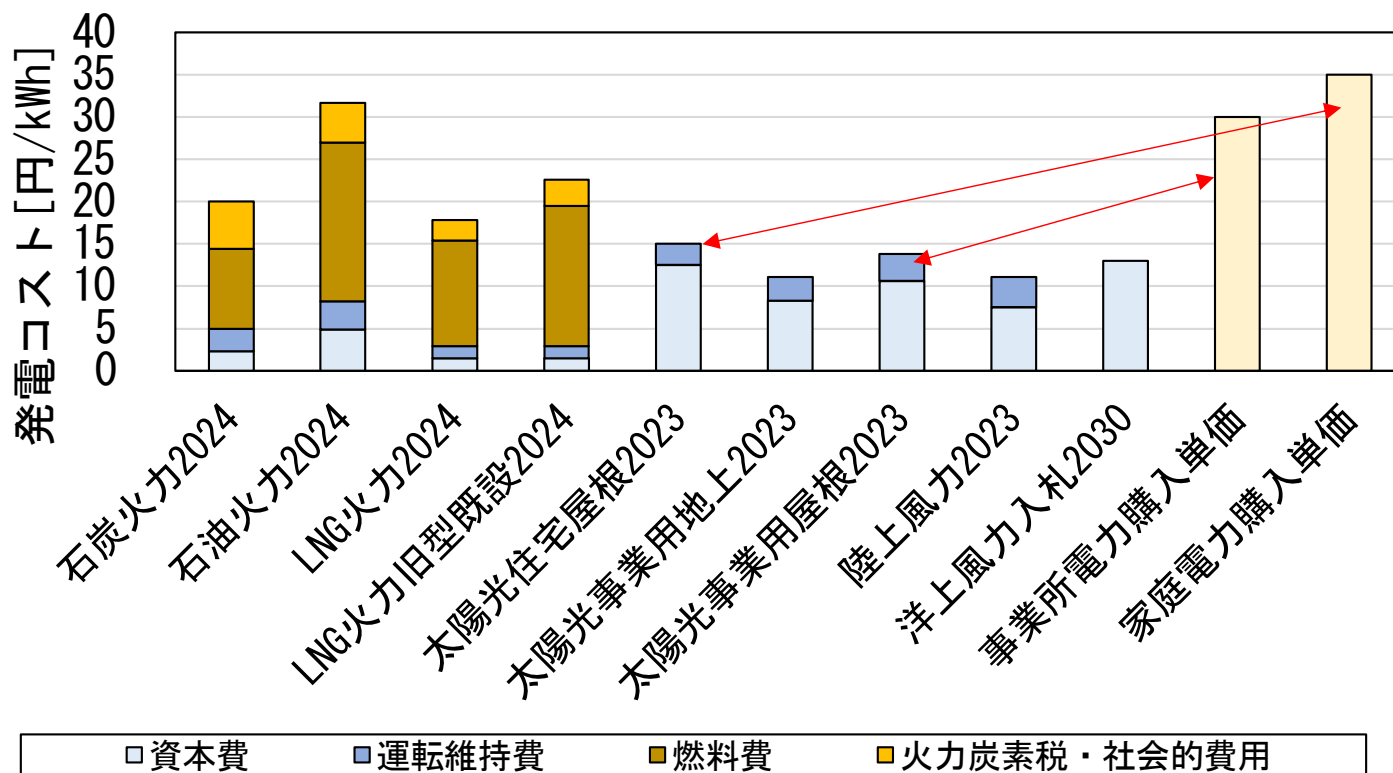
## 化石燃料輸入費総額



参考: 日本の輸出総額100兆円  
自動車など輸送用機械の輸出25兆円  
省エネ再エネで大幅削減が可能

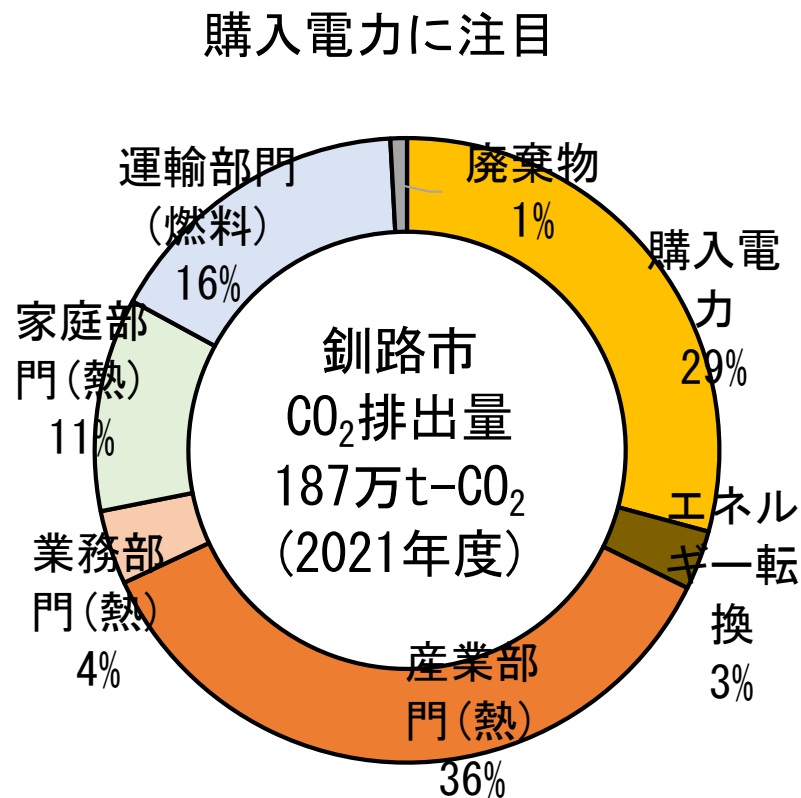
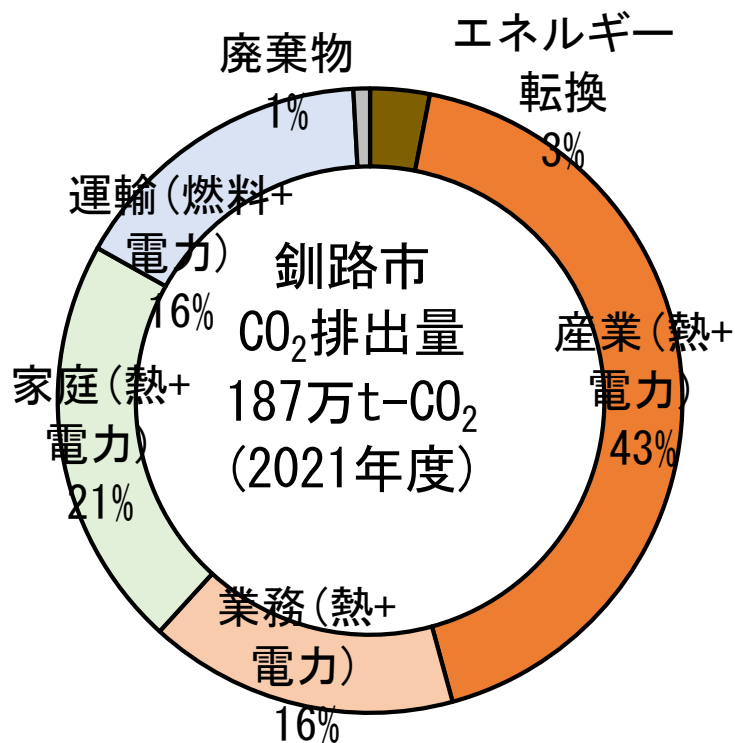


# 「値上がり」を対策に活かす、日本の発電コスト推計(2024年11月) 再エネ電力(屋根設置や農地も)が火力より安く、購入電力より屋根太陽光が安い



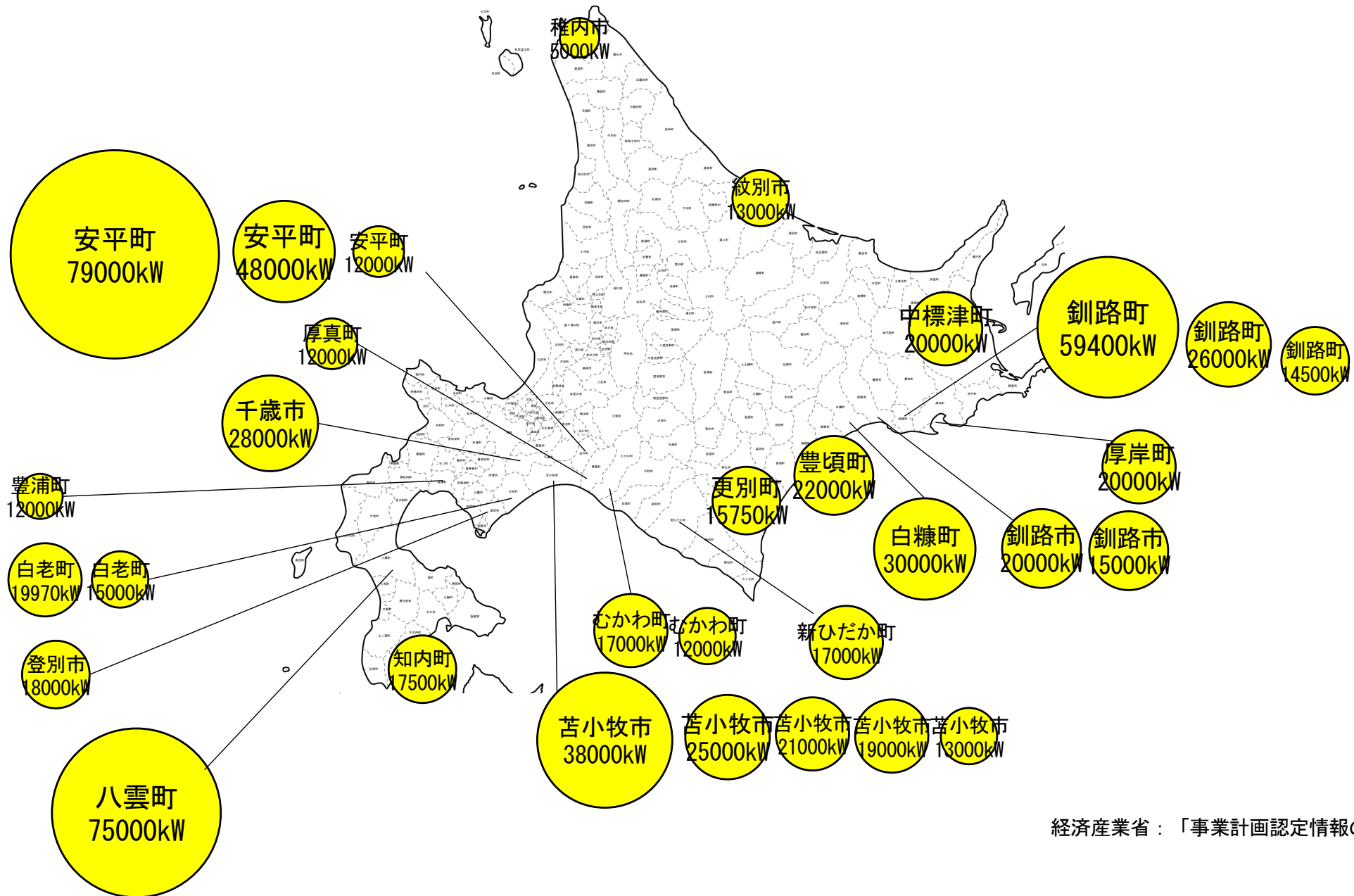
経済産業省総合資源エネルギー調査会発電コスト検証ワーキンググループ「発電コストレビューシート」より作成。政策経費は含まない。  
[https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic\\_policy\\_subcommittee/#cost\\_wg](https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/#cost_wg)  
 燃料費価格は財務省貿易統計の2024年11月の燃料輸入価格を使用。設備利用率は石炭火力とガス火力が60%、石油火力が30%。発電効率は石炭火力、石油火力、LNG火力旧型が40%、LNG火力が53%とした。  
 火力の炭素税はIEA国際エネルギー機関の世界エネルギー見通しのシナリオ想定にあわせて2020年には17ドル/トン、2030年には30ドル/トンとなっていて社会的費用として計上。この炭素税は日本で導入されていない。外国為替レートは1ドル=140円で試算した。

# 釧路市のCO<sub>2</sub>排出割合 (2022年度)



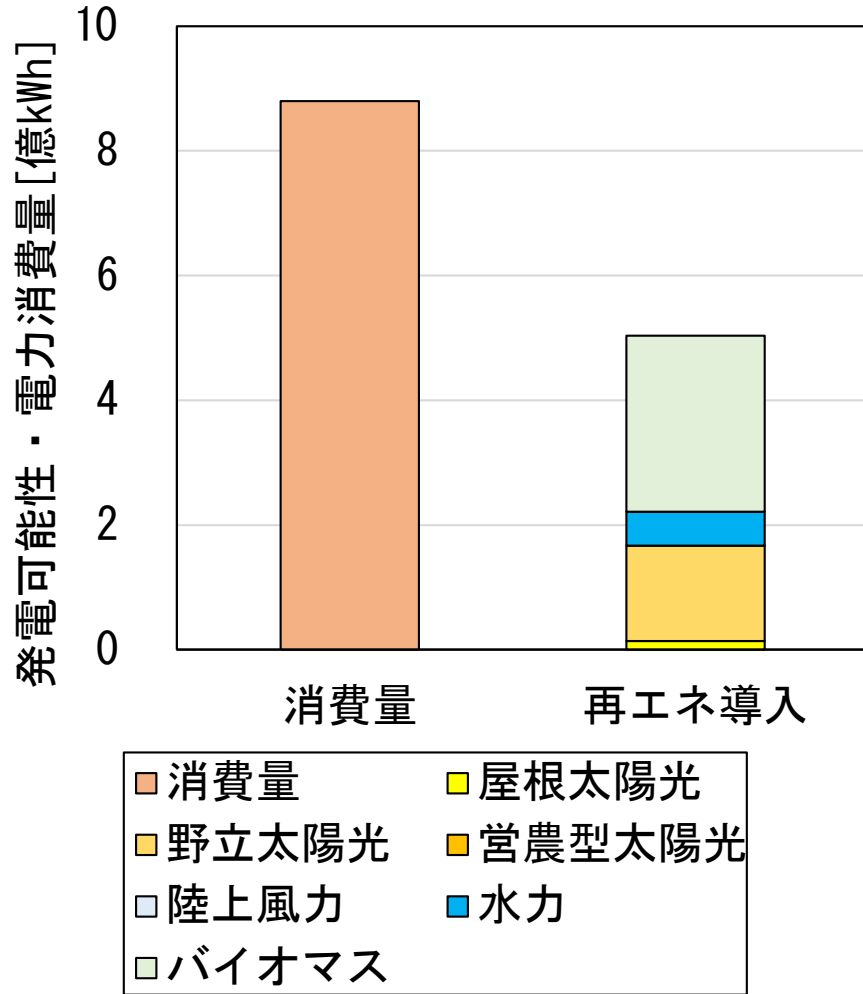
産業部門のみ220万トン多い800万トン。他は釧路市環境基本計画の値。

# 大型太陽光発電 (認定分。原則10000kW以上、運転開始前を含む)

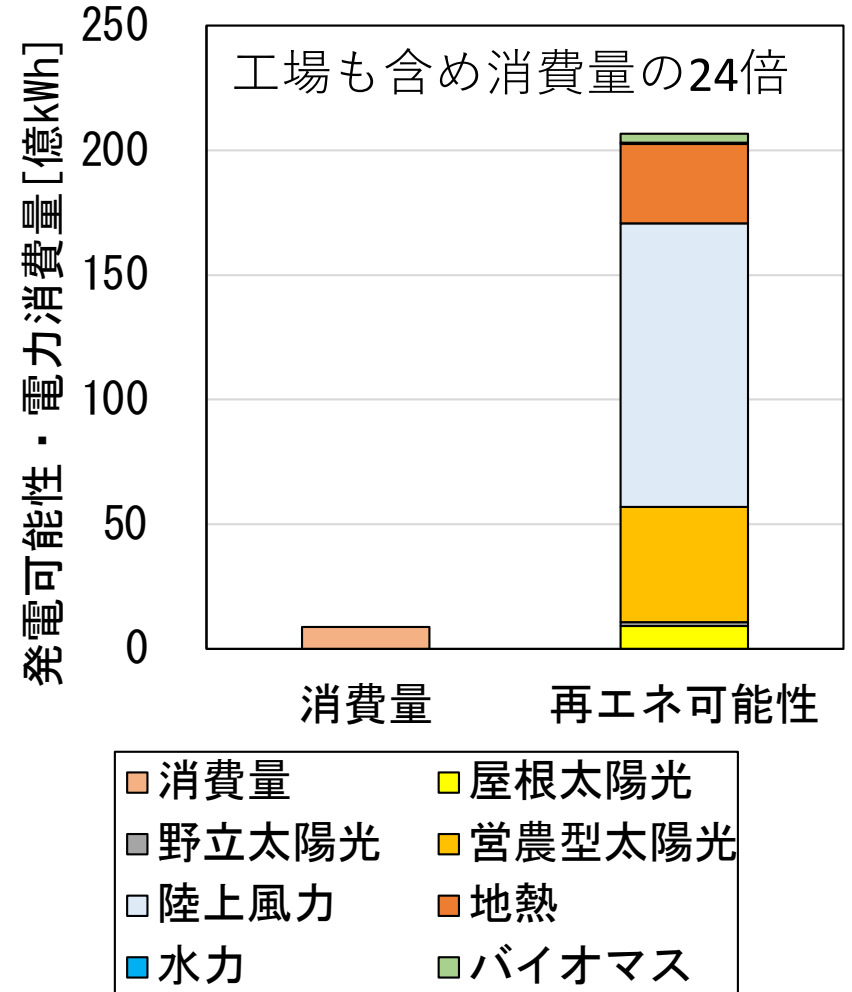


経済産業省：「事業計画認定情報の公表」より作成

# 釧路市の電力消費と再生可能エネルギー電力 (導入済み)



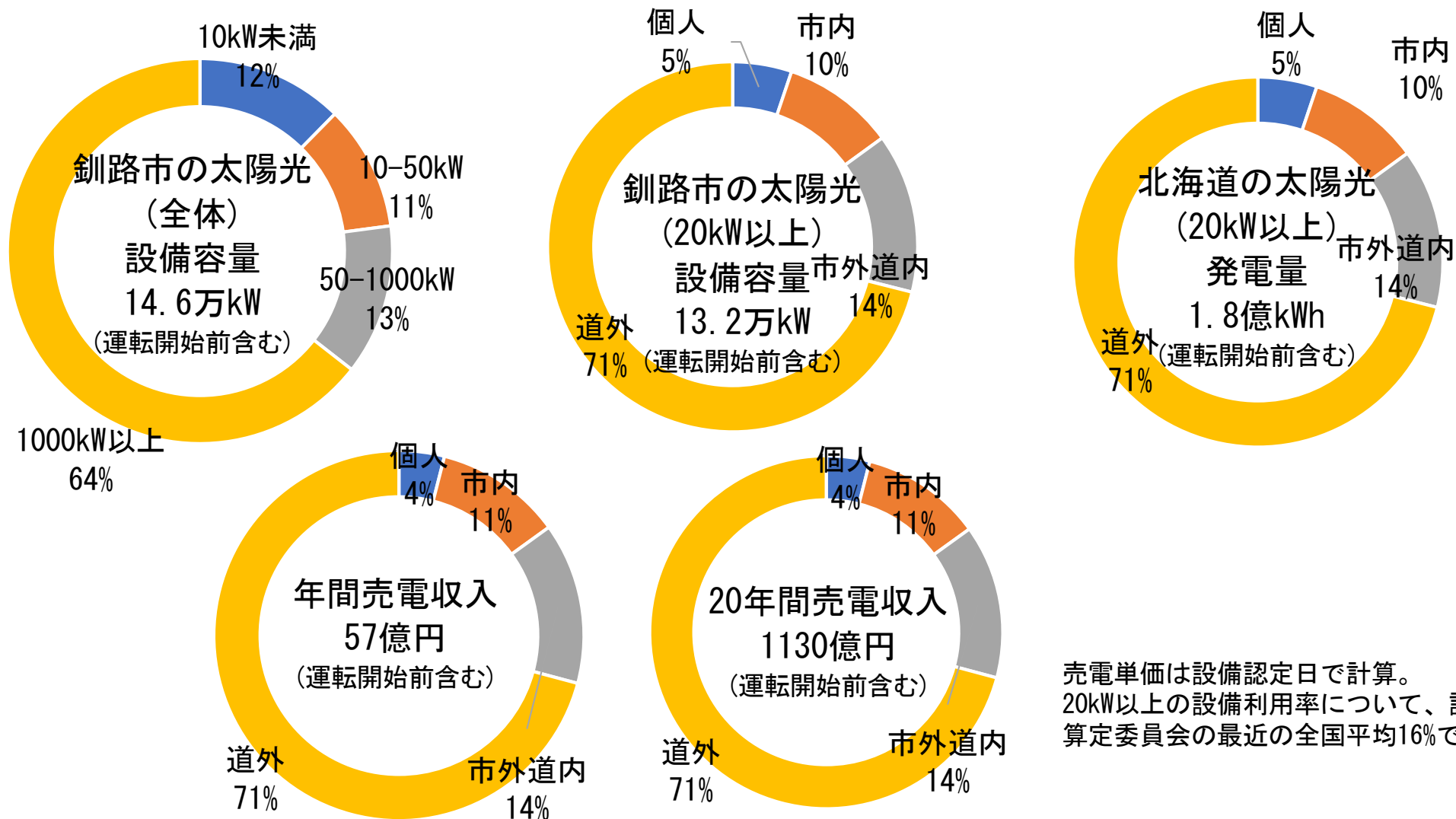
# 釧路市の電力消費と再生可能エネルギー電力可能性





# 釧路市の20kW以上の太陽光発電の持ち主

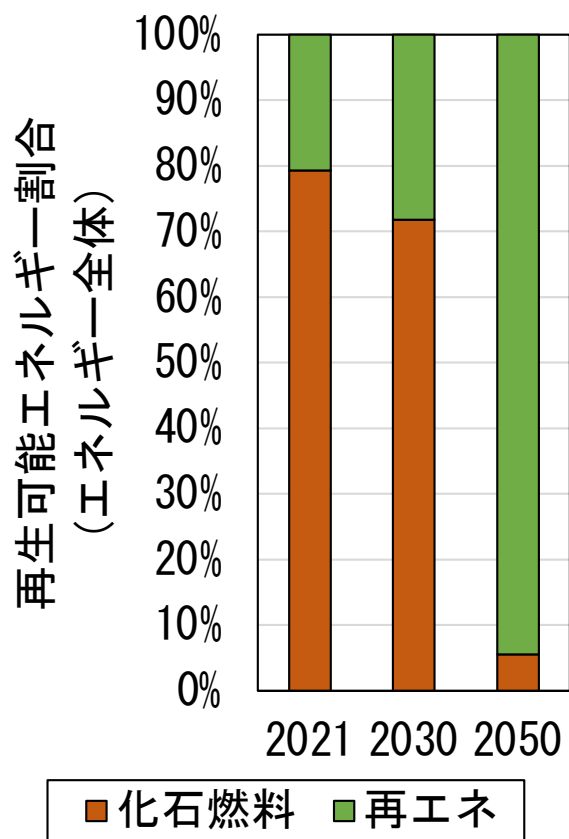
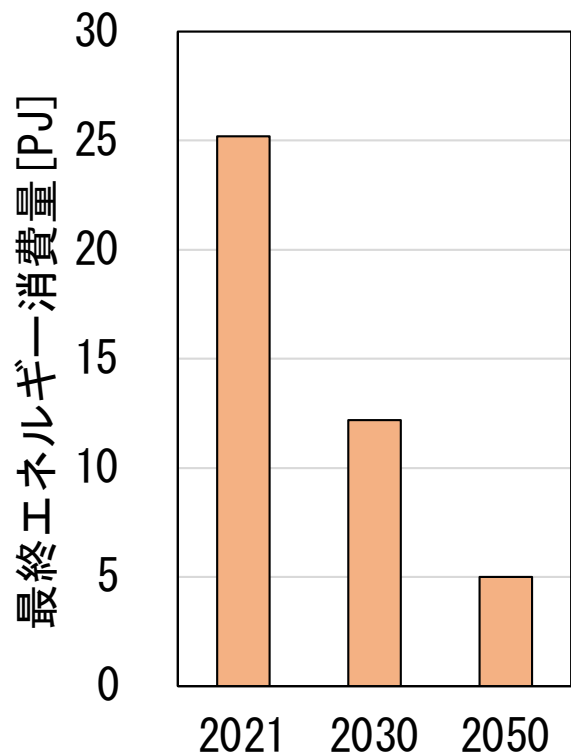
- 再エネは省エネと並ぶ脱炭素対策であると同時に、域外流出する光熱費を地域に取り戻す有力な手段。しかし現状では道外企業の所有が多い。
- 地域の資源を地域主体が使いメリットも得られるよう、今後は地域企業・住民が設置運営することが望ましい。加えて域内企業が工事やメンテナンスを受注できることが望ましい。



# 釧路市の脱炭素

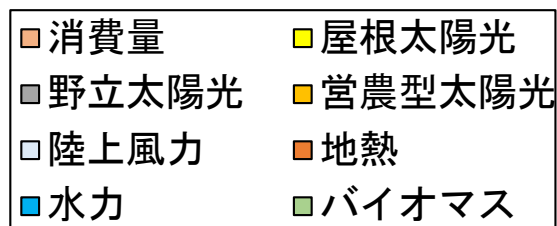
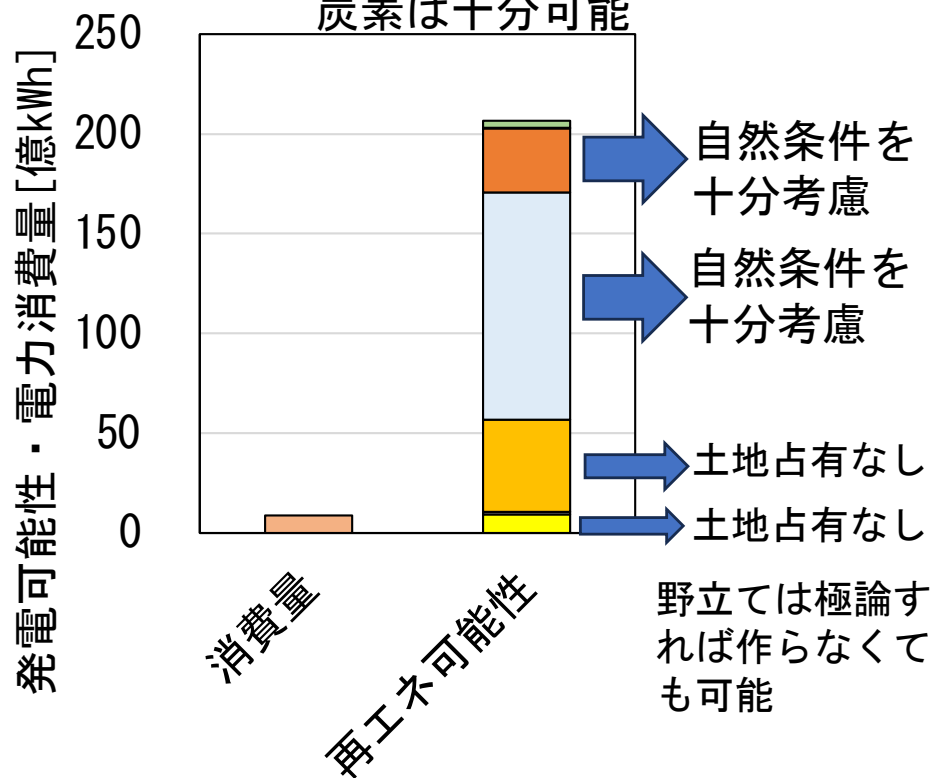
# どうやって実現するか

省エネで効率を上げエネルギー消費削減



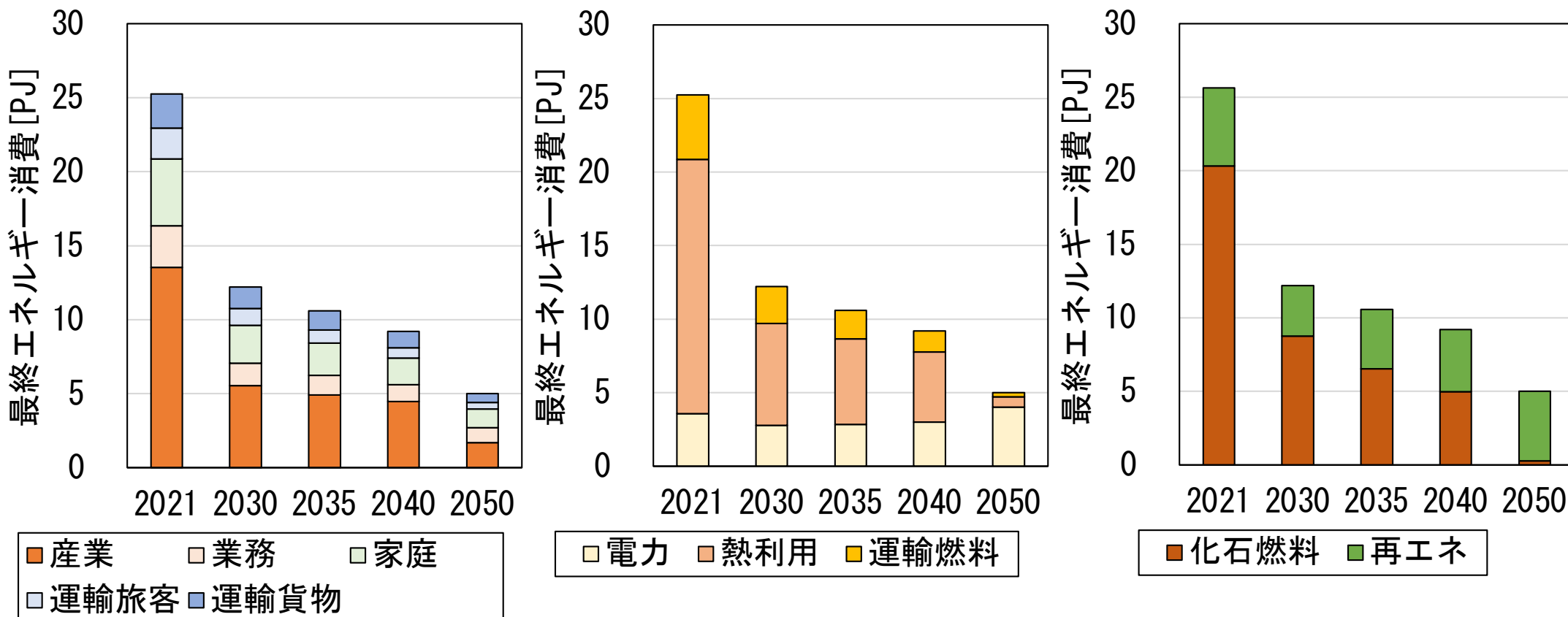
乱開発を防止、地元主体を中心に再エネ拡大

- 地域で大きな可能性。
- 乱開発を禁止し、釧路の脱炭素は十分可能



# 釧路市の脱炭素対策、エネルギー消費削減

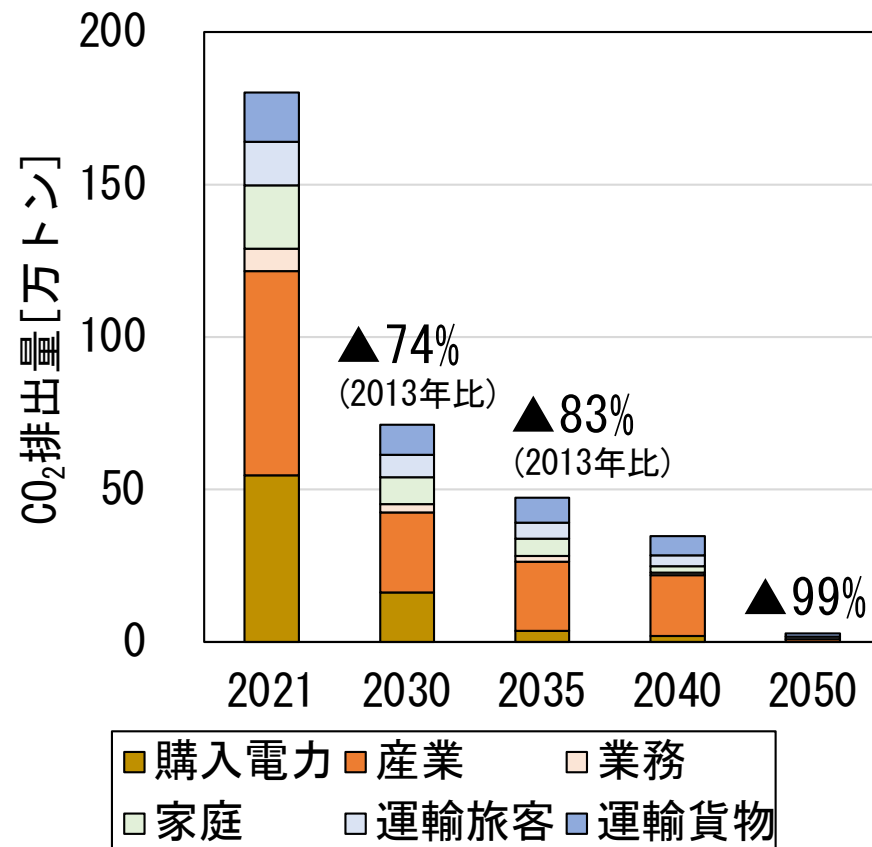
- 新設・更新時に省エネ設備、断熱建築、省エネ車・電気自動車導入し、エネルギー消費を大きく削減。
- 合わせて再エネ導入、かつ再エネ割合の大きい電力に切り替えていく。



産業部門の減少は工場閉鎖を含む。  
自治体の人口ビジョン達成を想定。

# 釧路市の脱炭素対策、エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量

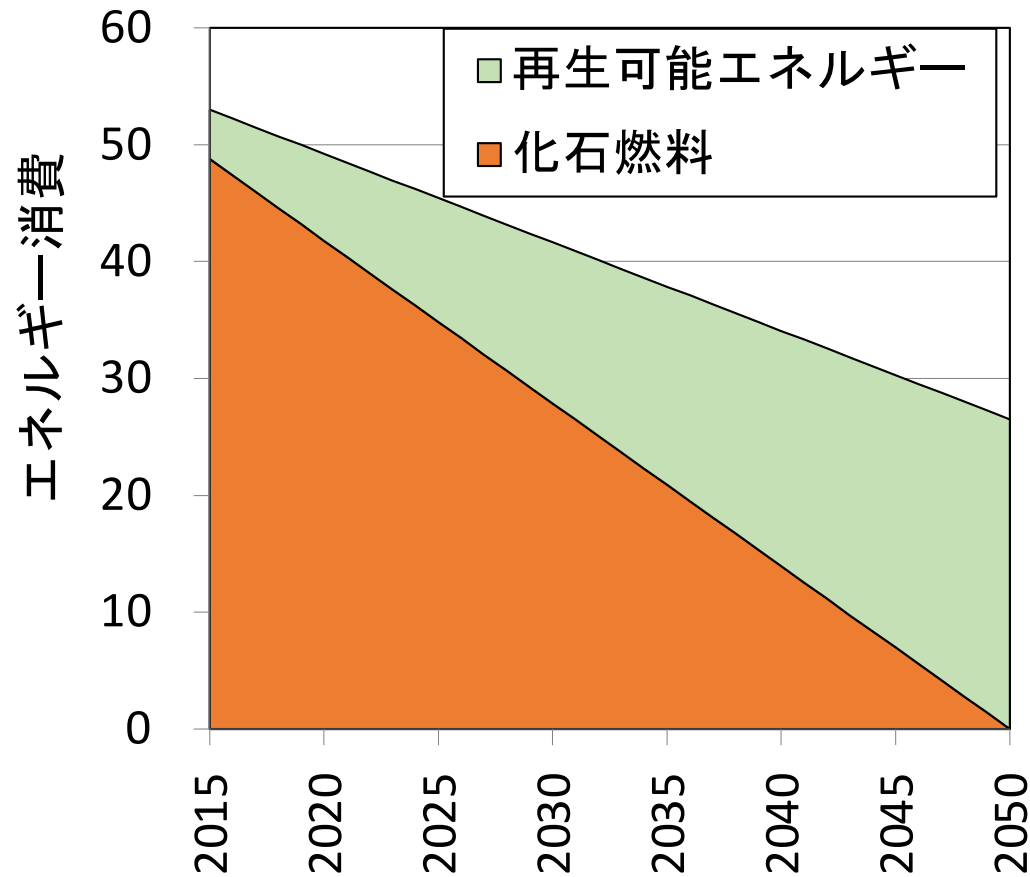
- 新設・更新時に省エネ設備、断熱建築、省エネ車・電気自動車導入。
- 合わせて再エネ設備を導入、かつ再エネ割合の大きい電力に切り替えていく。



釧路市については産業部門の減少は工場閉鎖や生産ライン減少を含む。  
2050年に排出が残るのは、技術的課題のある漁船、船舶と製紙の一部。

省エネによるエネルギー消費の削減、排出削減対策  
を簡単に

# 脱炭素の柱は省エネ・再生可能エネルギー対策

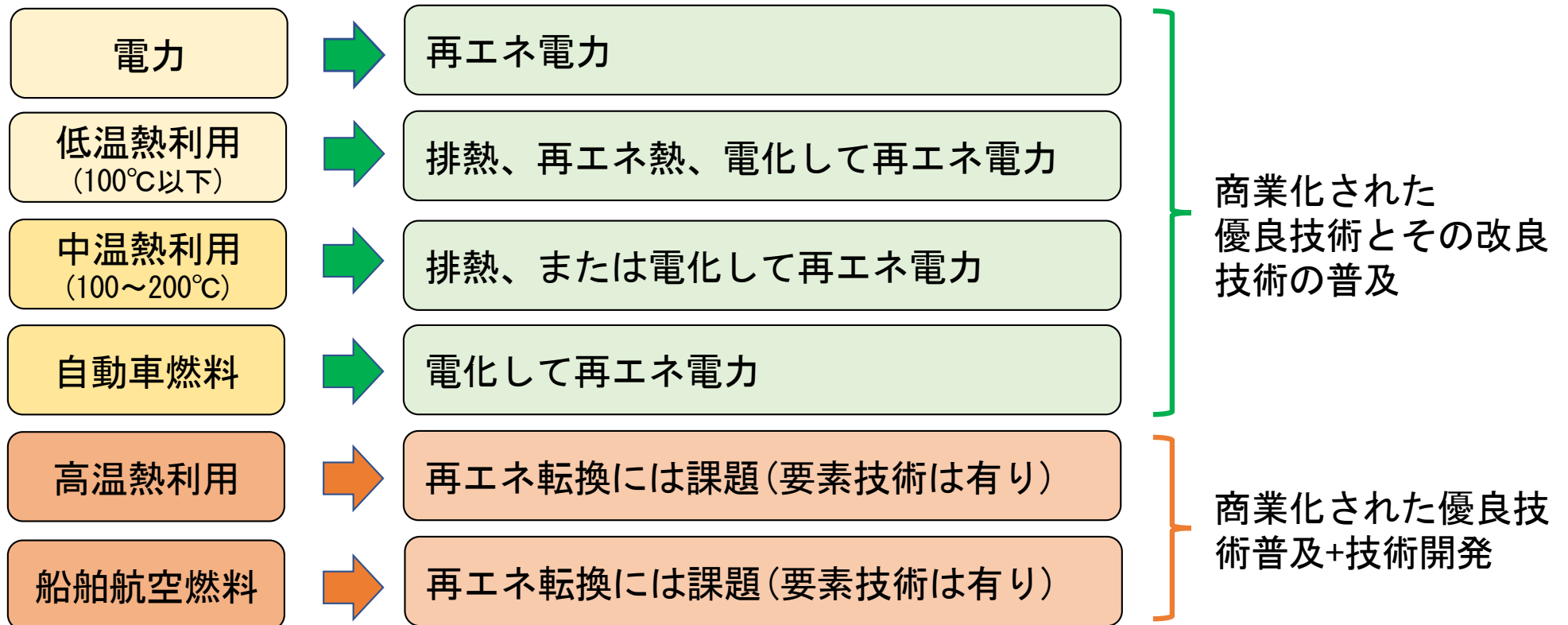


CO2ゼロへ

エネルギー総量半減、光熱費半減

# エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出ゼロへの対策手段

- 今ある対策技術普及でできる部分と、新技術も考える部分に整理。
- 今ある技術とその改良技術の普及で、全国で95%以上の排出削減可能。地域では大半が既存技術で可能。残りは新技術で削減。
- 自治体の役割は今の優良技術の普及。

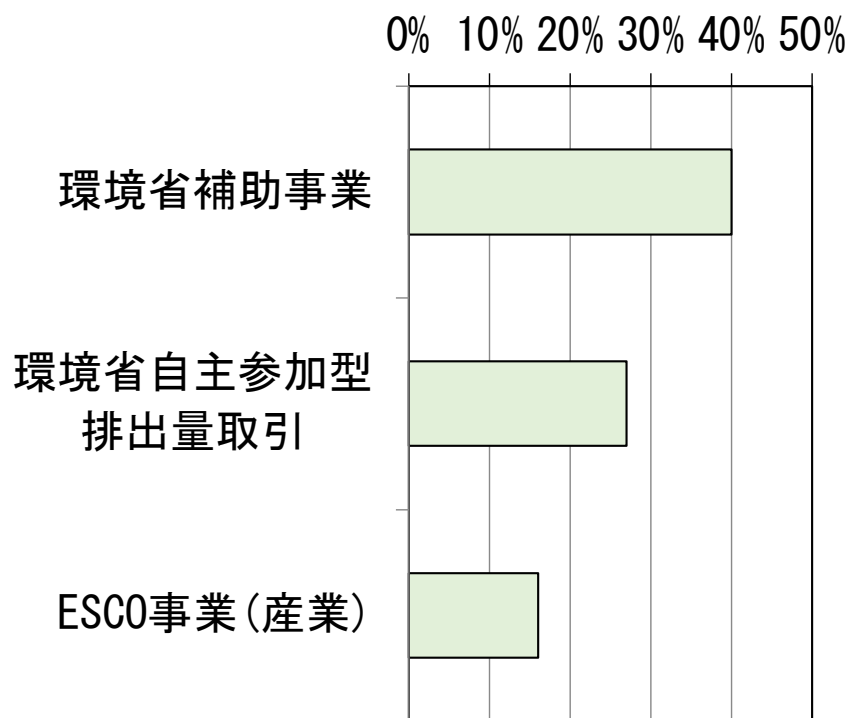




# 工場の省エネ、大きな可能性、多くの手段

素材製造業以外

- 旧型設備、使用が効率的でない例も。



補助事業は西日本の工業都市での対策診断実施の平均。投資回収3.7年  
自主参加型排出量取引は参加企業の排出量規模(全体で100万トン超)の大きい1期から4期の平均。  
ESCOは設備更新のあるものの平均。

熱利用(この工程で2~3割削減の例)

- 配管断熱強化(劣化修復)
- 排熱利用(高温工程の排熱をより低温の工程で使い、低温工程の石油・ガスボイラーを廃止)
- 電化ヒートポンプ化

電力(この工程で2~3割削減の例)

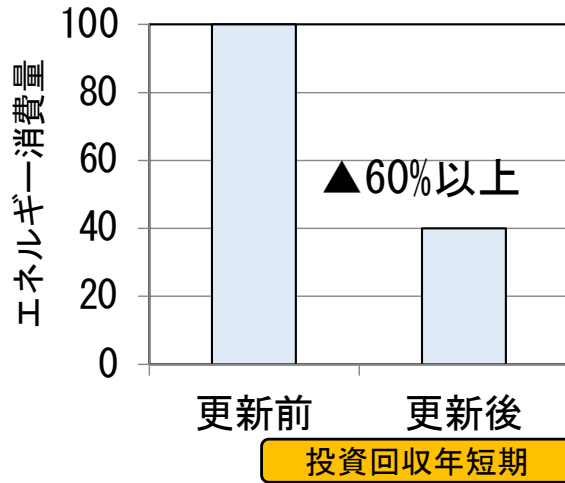
- インバータ化(出力調整できない機械を調整可能にする)
- 特殊空調の省エネ型への更新
- 特殊空調の温度湿度設定の緩和

従業者むけ照明空調など

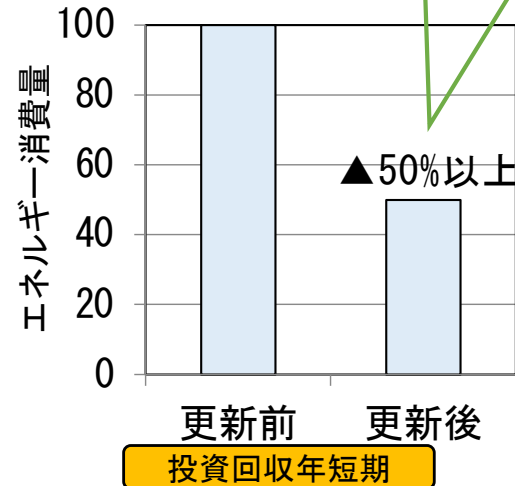
- 照明LED化
- 空調の省エネ型への更新

# オフィス等の省エネ機器導入効果 (設備更新+使い方)

照明更新  
新型蛍光灯→LED、本数半減

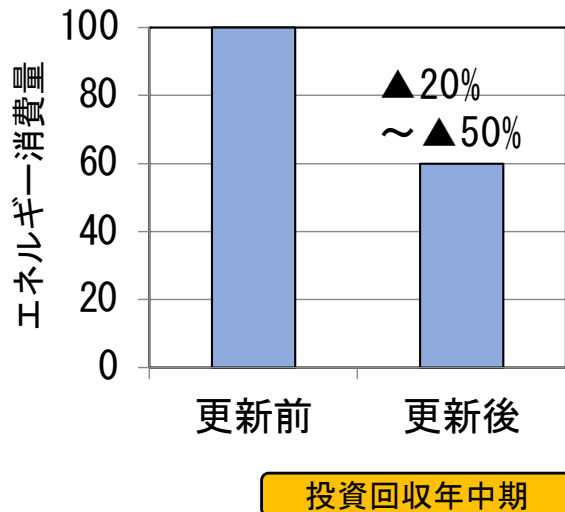


照明更新  
水銀灯→LED  
(体育館、講堂など)

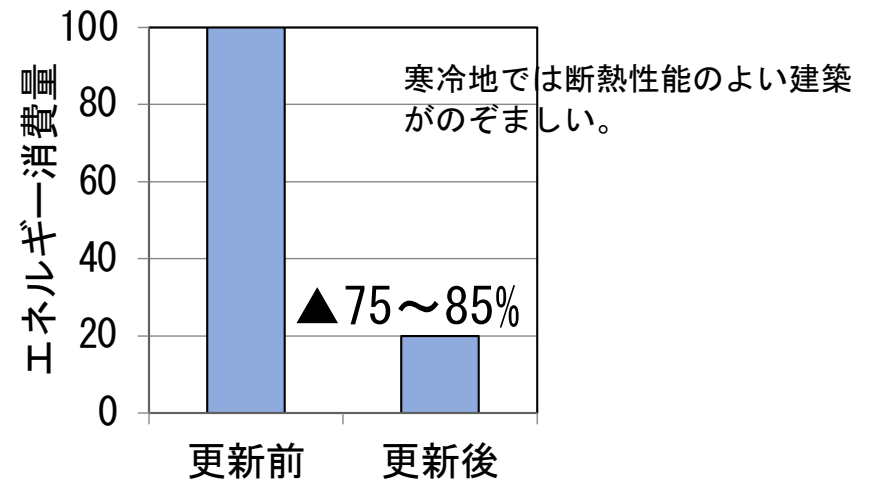


・ LEDは点灯が早いのでつけたりけしたり可能。人感センサーをつけ85%削減の例。

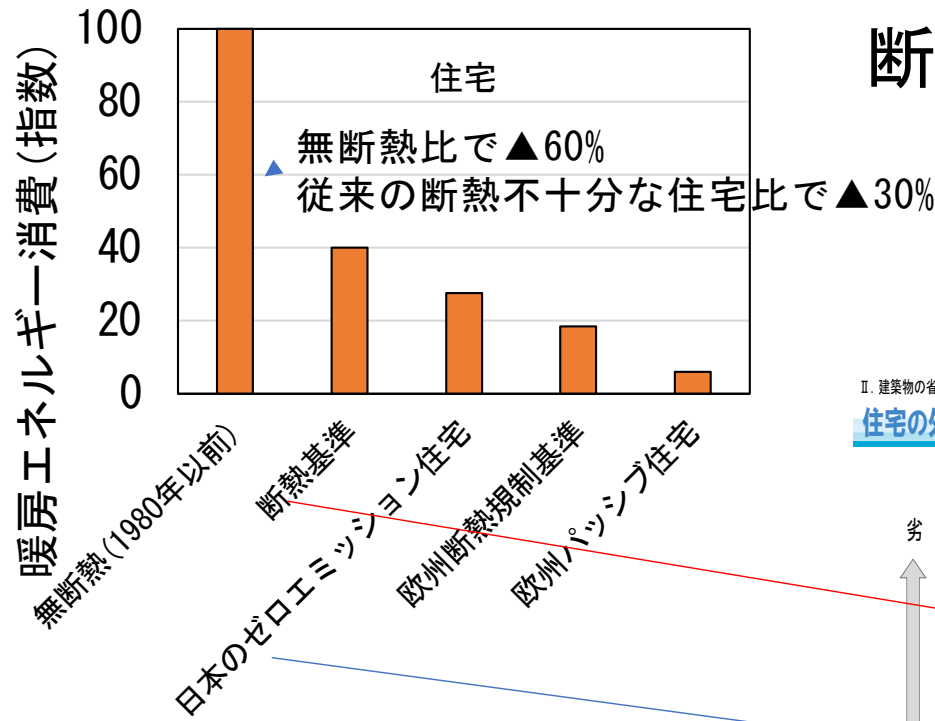
冷暖房設備更新(旧型→省エネ型)



暖房ヒーター→省エネエアコン

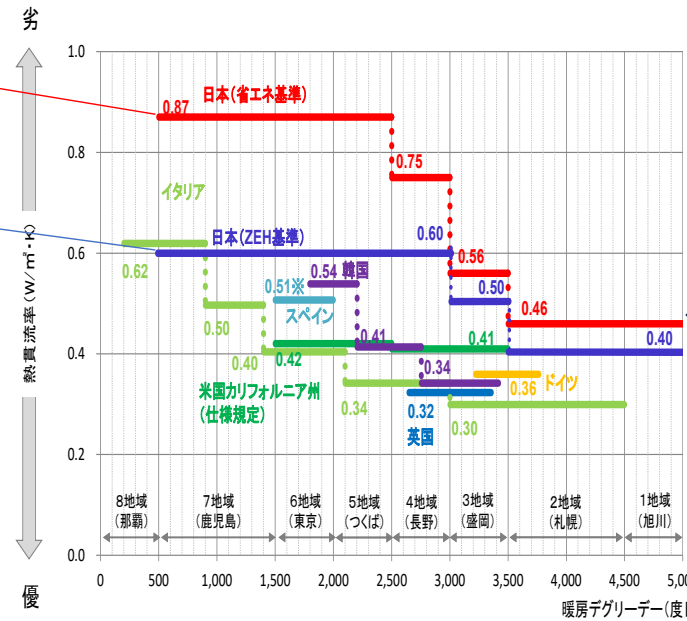
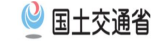


# 断熱建築対策



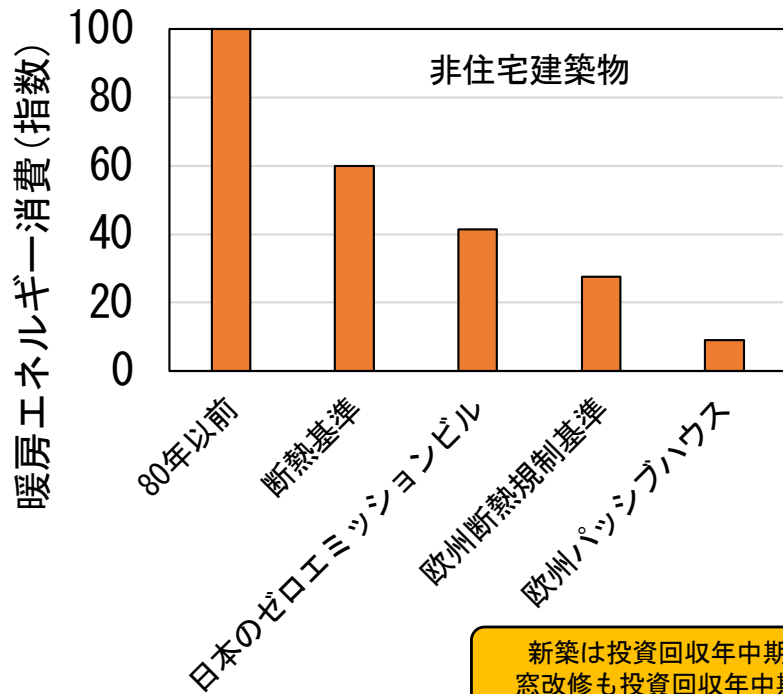
II. 建築物の省エネ性能の一層の向上

住宅の外皮平均熱貫流率(UA値)基準の国際比較 (2021年)



2025年から新築で規制

2030年から新築平均  
2050年は全住宅平均



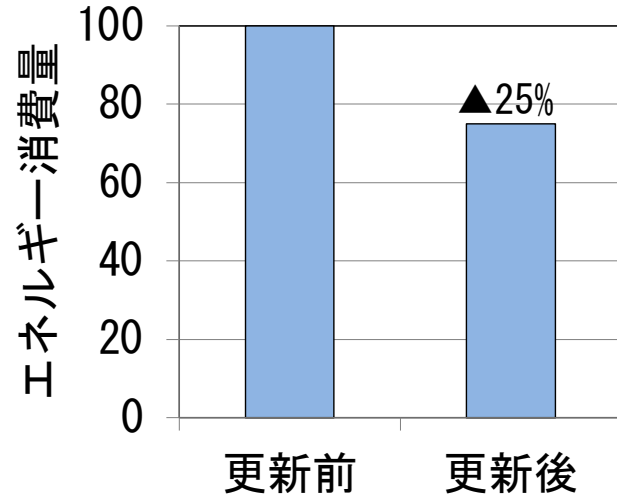
新築は投資回収年中期  
窓改修も投資回収年中期

野村総合研究所「令和3年度「海外における住宅・建築物の省エネルギー規制・基準等に関する調査」を基に作成  
\*各国の住宅の省エネ基準をもとに作成  
※スペインでは5つの地域区分に分類されるが、上図ではマドリドが属する地域区分のみの数値

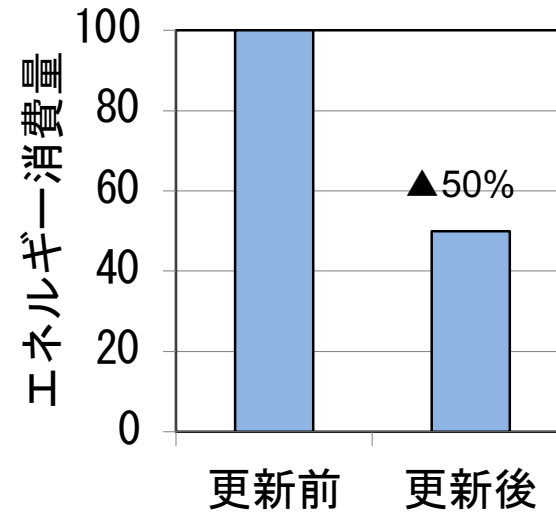
国土交通省社会資本整備審議会

# 家庭部門省エネ機器対策

• 13年前のエアコン更新



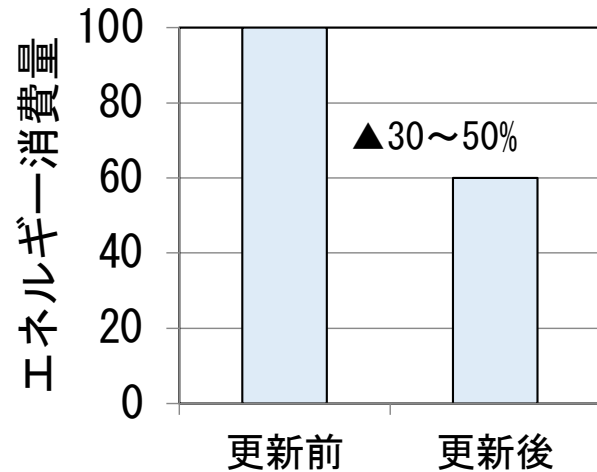
• 13年前の冷蔵庫更新



25年前のものの更新は▲45%

投資回収年中期

電球型蛍光灯→電球型LED

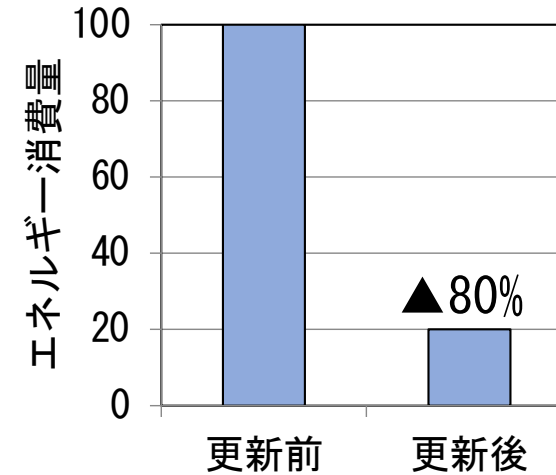


投資回収年短期

25年前のものの更新は▲75%

投資回収年中期

暖房  
ヒーター→省エネエアコン

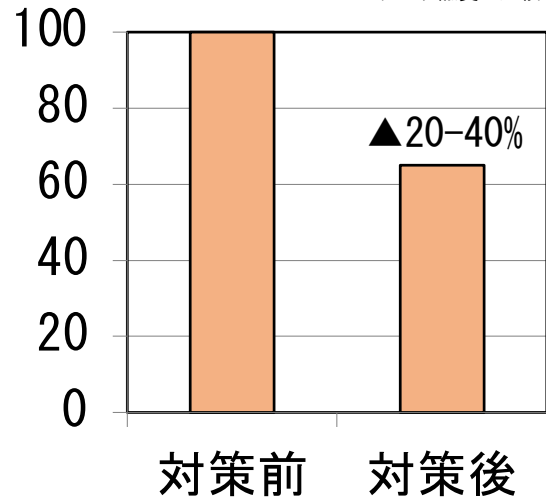


現状でも選択

# 運輸の対策

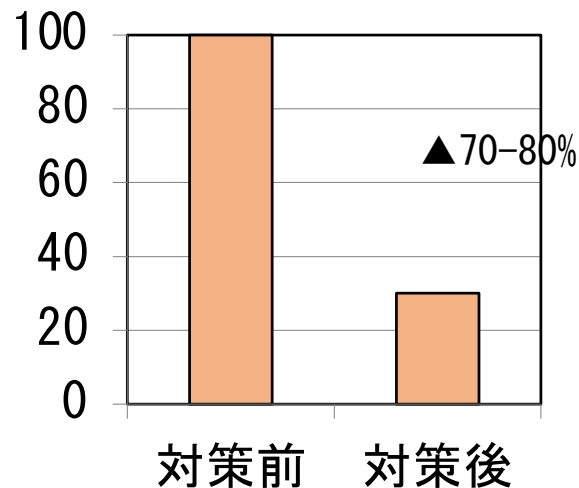
## 燃費の良い車への転換

カタログ燃費で比較

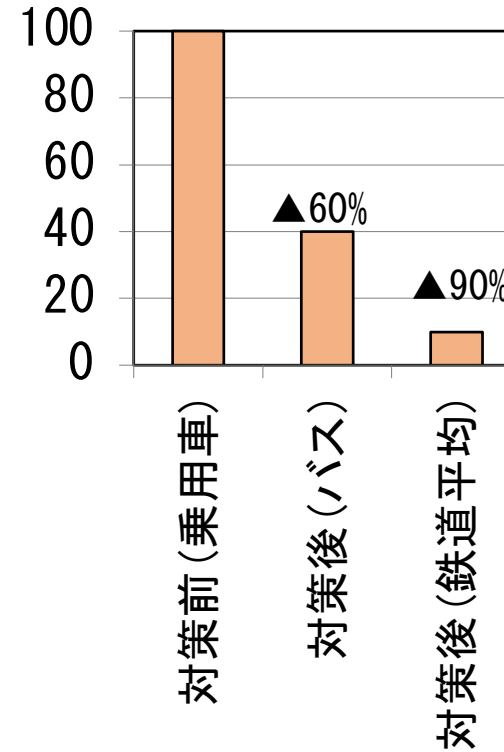


## 電気自動車への転換

発電ロス含まず



## 乗用車から鉄道、バスへの転換

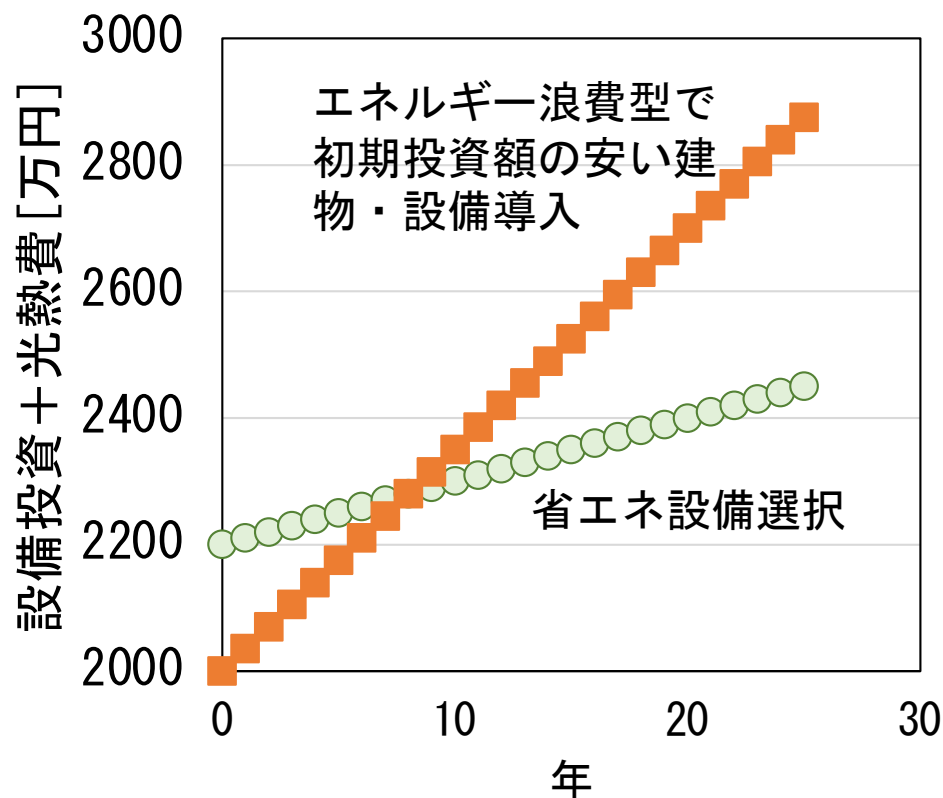


条件によって異なる。  
自家用車→路面電車、  
自家用車→コミュニティバスなどはもう少し小さい

この他、中心市街地の交通管理や駐車場管理、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。

# 省エネで光熱費減、 トータルコスト削減

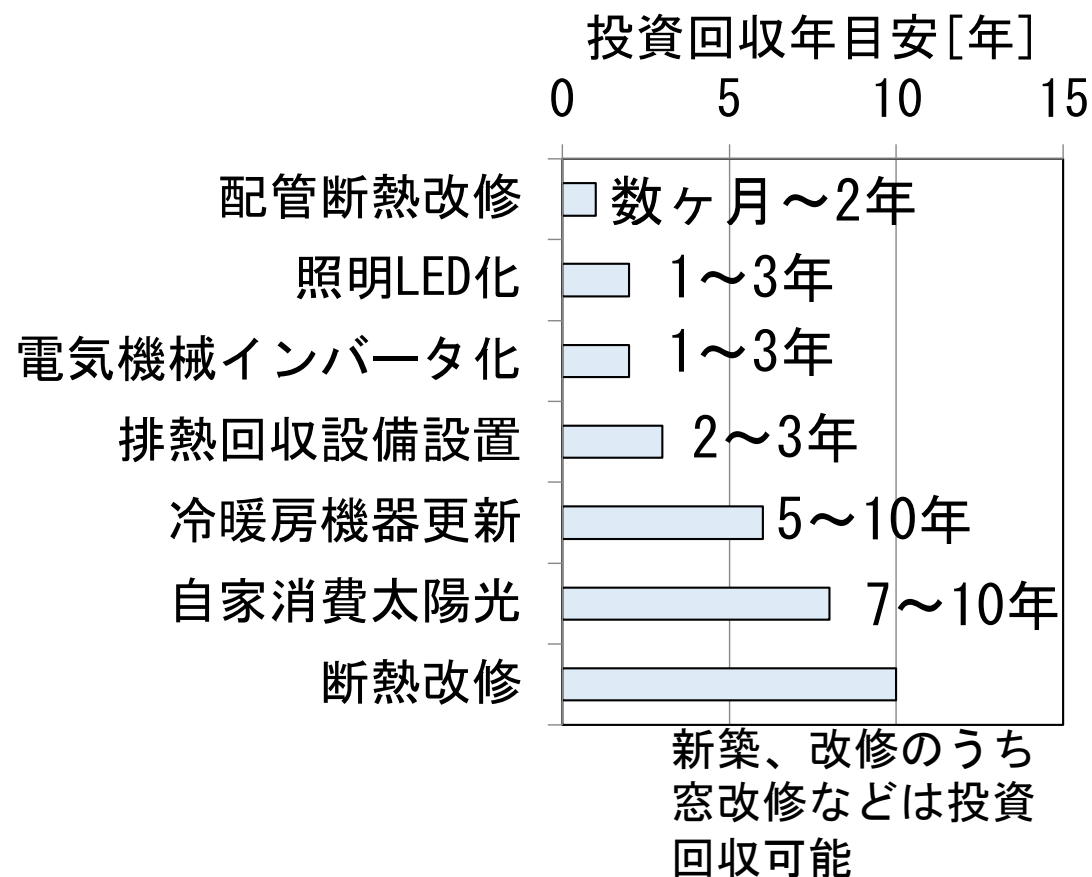
- 対策で光熱費削減、トータルコスト削減  
初期投資だけで高い安いを判断せず、後からの光熱費も考える必要。



- 図は投資回収年約8年の省エネ対策(断熱建築など)を選んだ時と(設備投資費が)「高い」といって採用せず安い建物・設備を選び25年使った場合の比較。

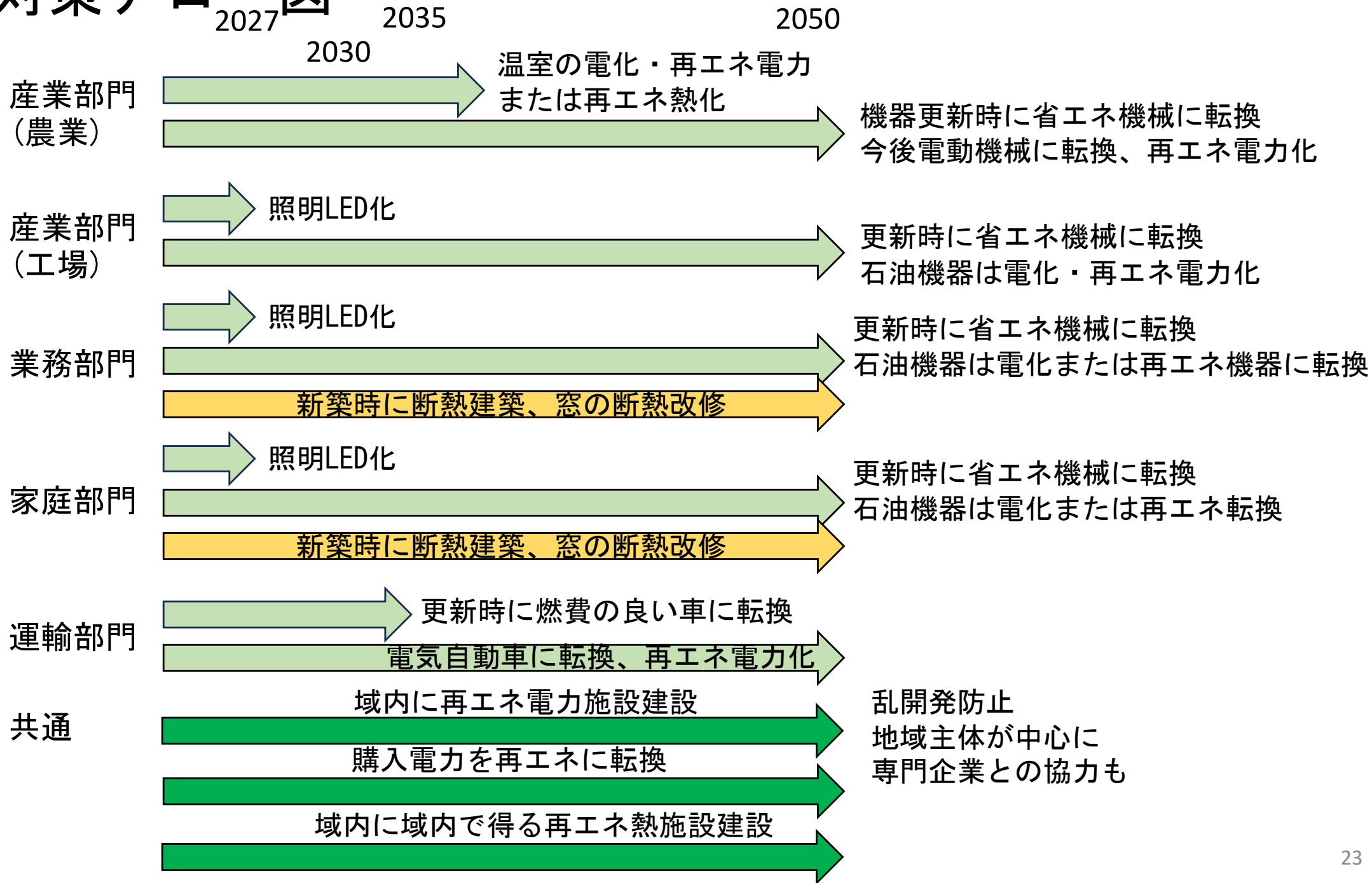
# 投資回収年目安

※あくまで目安



- 対策の大半は光熱費削減により「もと」がとれる。補助金がなくても設備投資した方が得。
- 大半は「もと」がとれるので補助金は基本的に不要。補助金依存だと補助金の件数しか対策が進まない。

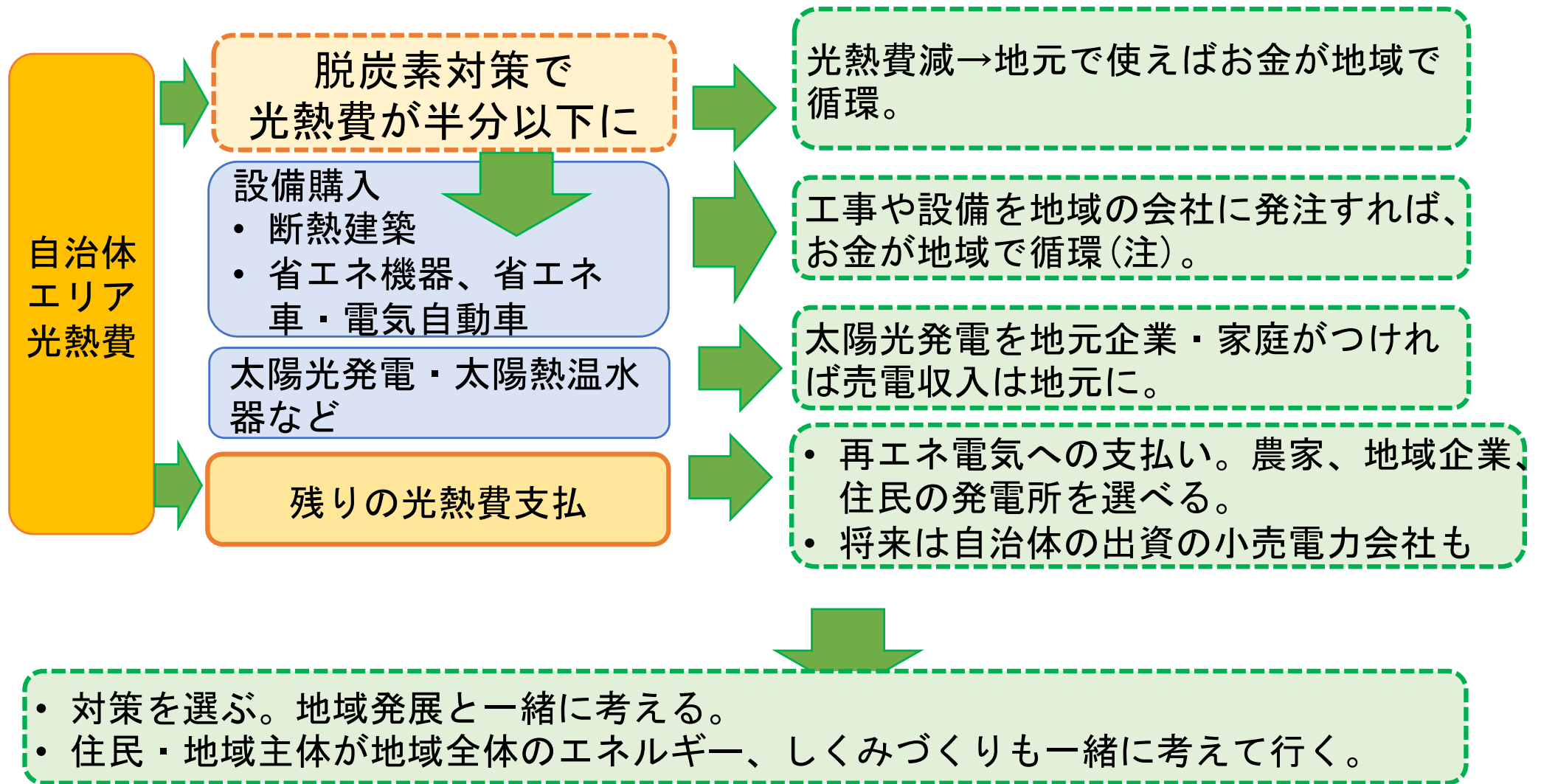
# 対策アロ一図



# 脱炭素で豊かな地域発展

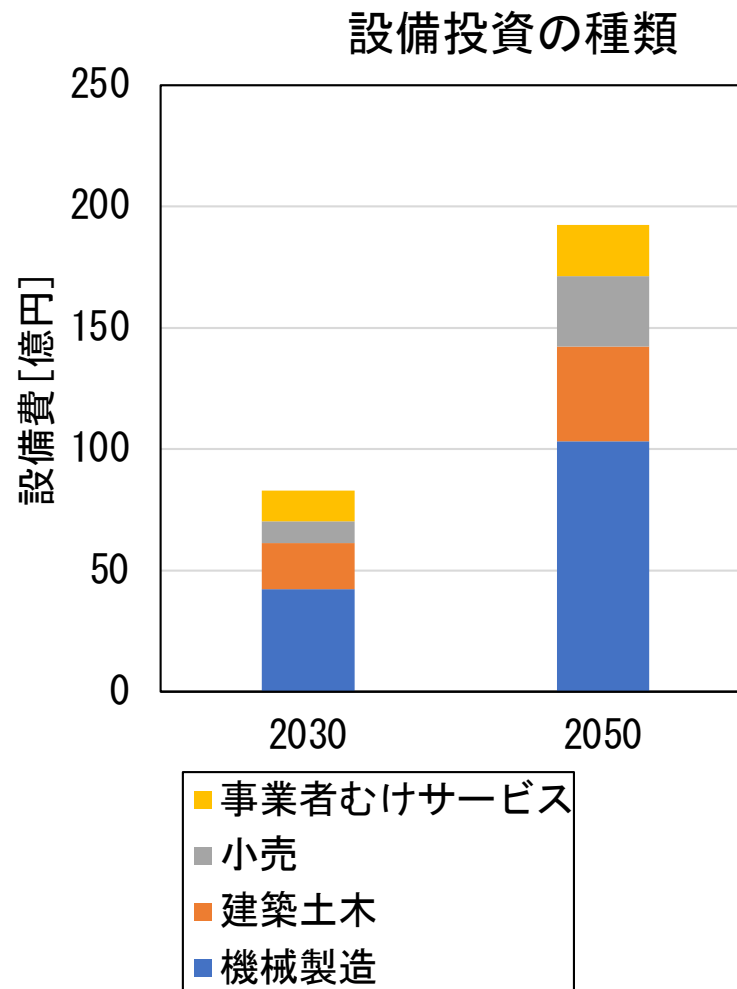
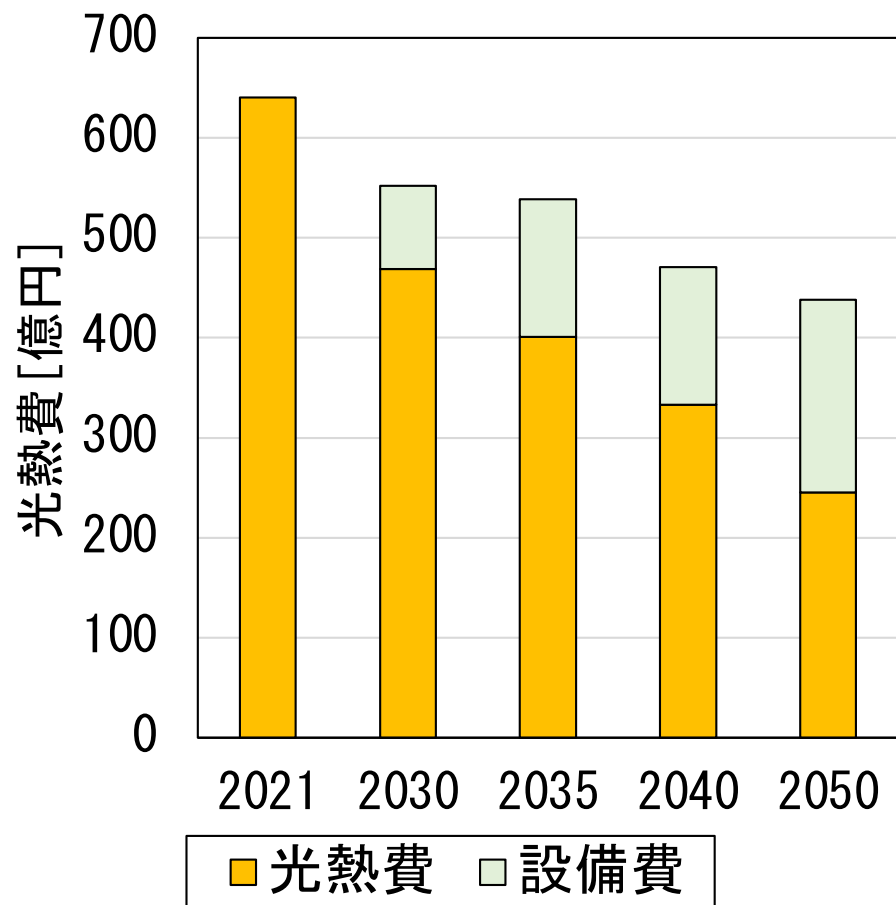


# 脱炭素は地域にメリットがいっぱい 地域企業・主体が担うことで実現



注：省エネ機械、電気自動車、太陽光パネルや再エネ発電機は地元で製造していなくても、企画管理、施工、運転維持、購入時のマージンなどが地元に入る。

# 対策による釧路市の光熱費削減と設備投資

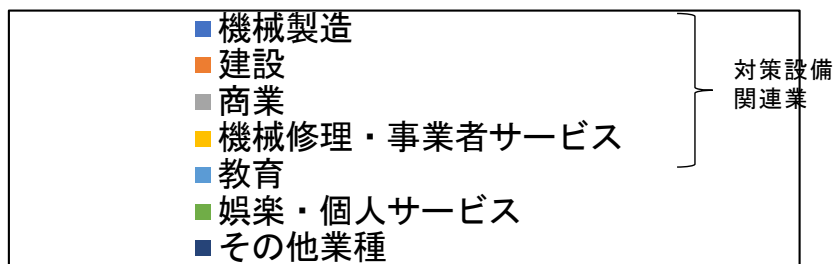
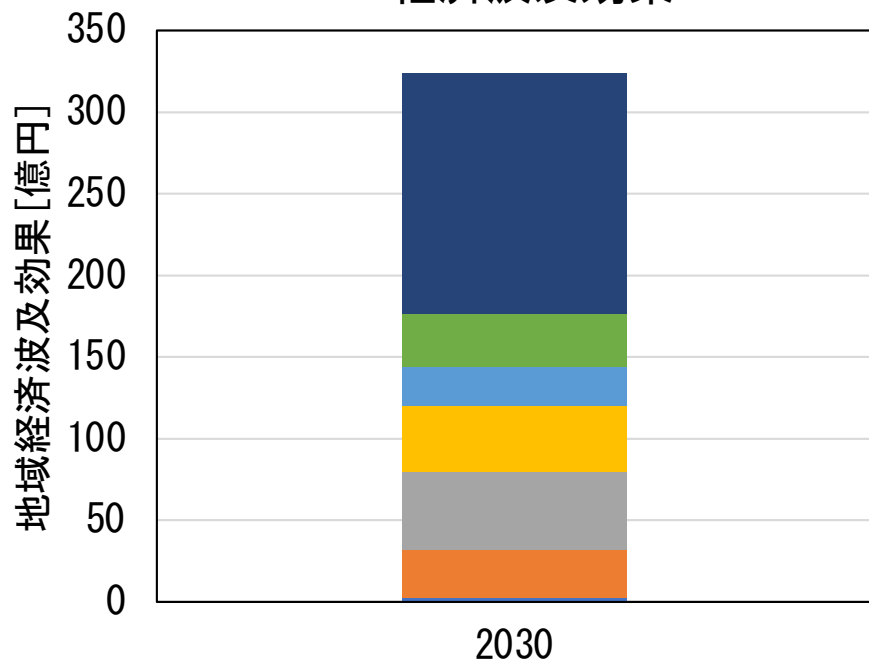


- 多くの対策はもとがとれる。光熱費と設備費を減らしながら対策を実施できる。
- 光熱費の支払先を域外から(多くを)地元へ変更できる。
- 設備費のうち、建築土木、省エネ再エネ機器取次、事業者向けサービス（コンサルタント業）などは理想的には全て地元で受注

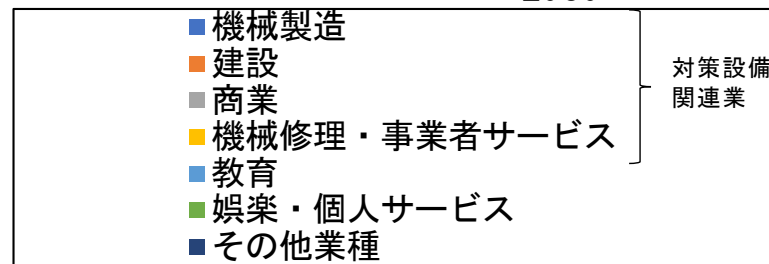
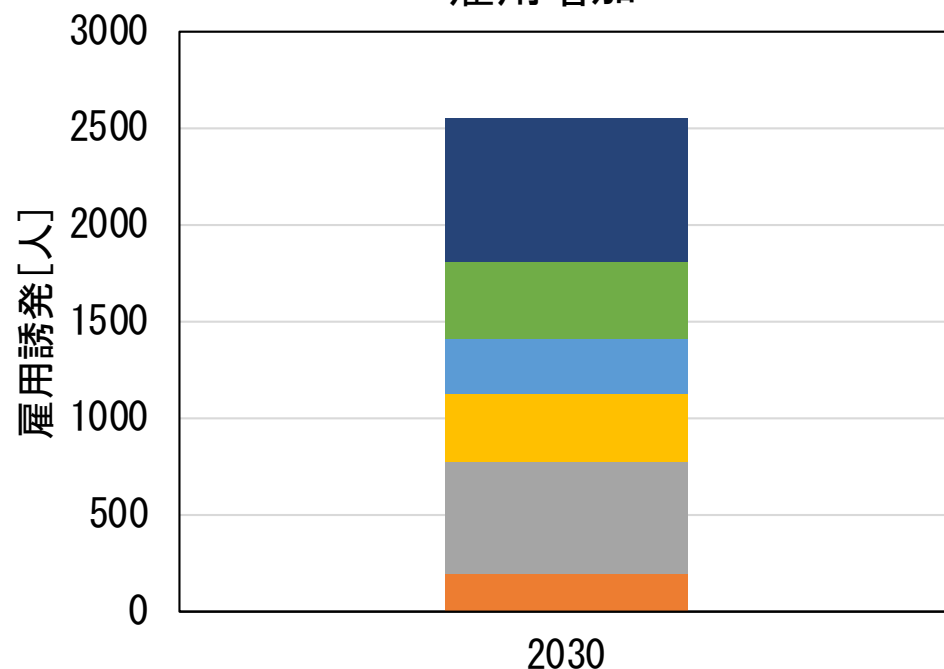
# 対策による釧路市の2030年地域経済効果

- 効果の半分は対策関連産業だが、残りの半分は個人むけサービス、教育、福祉など地域の広範な業種の効果になる。これは地域外に流出していた光熱費を対策により地域に取り戻すことにより生まれる

## 経済波及効果



## 雇用増加



- 光熱費を削減し他の支出を増やし地元企業が受注、脱炭素省エネ再エネ対策を実施しその一部を地元企業が受注、この2点により地域経済波及効果と就業誘発効果が生まれる。
- 北海道の2015年産業連関表で計算。機械工業分を含む製造業分は道内市外の効果の可能性はあるが、その他は地域の効果が大きいと考えられる。また、現在より地元受注率を上げればもっと大きな効果が期待できる。

# 主な地域政策

促進対象	手法	内容
再エネ	乱開発防止	再エネ乱開発防止のため、ゾーン制（建設促進地域と禁止地域を定める） 再エネ利用の地元優先ルール
再エネ	消費側の再エネ拡大・地域の供給拡大	地域新電力で、地域の再エネを地域で販売
建築、省エネ機器、再エネ共通	情報提供	専門家による相談窓口の設置。省エネ再エネの対策効果、費用対効果を専門家実務家が答える。 多くの対策は元が取れるので、相談窓口でそのことがわかれば補助金は基本的に不要。
省エネ機器	情報提供	電機小売店、自動車小売店などで省エネ機器を紹介する。 自治体と小売店で協定を結んでおく。 相談に来ない企業・市民にも情報を伝える。
建築、省エネ機器、再エネ共通	情報提供	省エネ、再エネのモデル施設・モデルルームを指定、または作り、見学できるようにする。
建築、省エネ機器、再エネ共通	費用負担	頭金ゼロで省エネ機器、再エネ設備を購入する仕組み（事実上のローン）。地域金融と協力。 これにより「頭金がないから買えない」という障害を除く

# 再エネの乱開発防止制度

- 「ゾーン制」で「再エネ促進地域」と「建設禁止地域」を定める。土地利用計画、土地利用規制になる。規制になるので条例で定めるのが望ましい。
- 地域指定は再エネの種類ごとに決める。乱開発になりがちな種類を禁止することもできるが、全種類禁止するとエネルギーの域外依存・光熱費域外支払いが続くので、地域電力自給できる程度の面積を促進地域に定め、これを住民参加で定めるのが望ましい。
- ドイツの都市の例では、電力自給できる太陽光と風力の面積を定め、住民参加でどの地区にするかを時間をかけて決め、都市計画決定する。
- 日本で市町村への届出義務を定めた制度あり。
- 事業者の説明会、地元主体意見提出、調停制度を持つところもある。

# 再エネの地元優先制度

- 地域の再エネ資源を地域で使い、そのメリットも地域で得て、地域の雇用を増やし、地域の豊かな暮らし、生活の質の向上に貢献するのが望ましい。
- このため、再エネ資源利用を地元優先にする。
- 日本では地元優先の理念を定めた条例多数。
- 海外制度で（以前のデンマーク）地元主体の最低出資比率を規定。

# 屋根置き太陽光

- 再エネ100%に向け有力な手段。
- 新しい土地占有なし。
- 地域主体、建物持ち主などが設置。施工も地域事業者が望ましい。
- 技術的・経済的知見の、専門的中立の、国・道・自治体のサポート体制確立が望ましい。費用負担について「頭金ゼロ」の地域の仕組みも考えられる。

# 営農型太陽光

- 再エネ100%に向け有力な手段
- 新しい土地占有なし。
- 農家が設置。
- 施工も地域事業者が担うのが望ましい。
- 技術的・経済的知見について、制度について、専門的中立の、国・道・自治体のサポート体制確立が望ましい。
- 地元業者の施工・メンテナンス体制もサポートを実施することが考えられる。
- 費用負担について「頭金ゼロ」の地域の仕組みも考えられる。



# 風力、地熱、小水力、地域バイオマス

(バイオマスについては熱利用必須。熱利用だけでも有力)

- 調査、建設、運転・メンテナンス全般に専門的知見が必要。
- 自治体が専門家実務家と協力し、技術的・経済的知見の専門的中立のサポート体制が望ましい。
- 大規模再エネ発電について風力発電では地域主体・都市住民・専門家とが協力する「市民風車」の事例。
- 再エネ発電を地元主体と専門企業が協力して建設・運営する事例がある。発電のための目的会社を作り、地元出資を51%以上にし、その上で専門企業も参加し協力する例もある。
- 地域小売電気事業者を設立（地元出資過半数が望ましい）、地域の再エネ発電を集め地域に販売する例がある。専門企業も参加し協力する例もある。
- 自治体風力発電を地域企業にあえて発注し、メンテナンス企業を育てた事例がある（長崎県の例）
- 北海道で送電線制約がある。北海道は再エネ資源が豊富で、今後の計画的な送電線拡充が望ましい。特殊な例では県が10電力会社と協力し送電会社を作った例もある。

# 発電と電力需給、需要とのシステムづくり

- 地域で、再エネ発電を増やすとともに、再エネに合わせた需要シフト、システムの構築可能性。
- 自治体が51%出資し小売電気事業者を設立、地域再エネを地域に供給する例多数。卸電力市場高騰後、価格競争ではなく地域と協力して脱炭素を進めている例。需給バランス調整を自前で実施する例もある。
- 地域の小売電気事業者と専門企業の協力、今後は地域のアグリゲーターを使い、逼迫時間帯の需要を削減、需要シフト、電気自動車充電・給湯蓄熱など時間を任意に選べる需要のシフト、などにより再エネと需要を組み合わせた地域のシステムづくりの可能性。
- これは地域に仕事、利益、雇用を生み出す。

# まとめ

- 気候危機を回避するために大きな削減が必要。地域の省エネ再エネで、CO<sub>2</sub>を2030年に60%以上削減、2050年までに既存優良技術でほぼ100%削減できる技術的可能性がある。
- 釧路市は可能性が豊富。乱開発を防ぎ、地元でメリットを得られるよう地元優先とし、十分脱炭素可能。
- 現状で640億円の光熱費支出、ほぼ域外流出している。対策により光熱費を大きく削減する可能性はある。設備投資が必要だが「もと」がとれる。脱炭素は地域に大きなメリットがある。
- 省エネ・再エネは流出する光熱費削減の2つの柱。ただし地元で取り組むことが必要。大型再エネの地元保有率は必ずしも高くない。
- 脱炭素、省エネ、再エネを地域発展に活かすため、地域主体を中心に、外部専門家・専門企業も協力する可能性はある。専門的知見の提供・サポートする制度・仕組みも考えられる。
- 地域経済効果は、半分は対策産業（建築、コンサルなど）、半分は対策以外の広範な産業に波及する。対策による地域の光熱費削減、地域企業の受注で、地域全体を豊かにする可能性。