

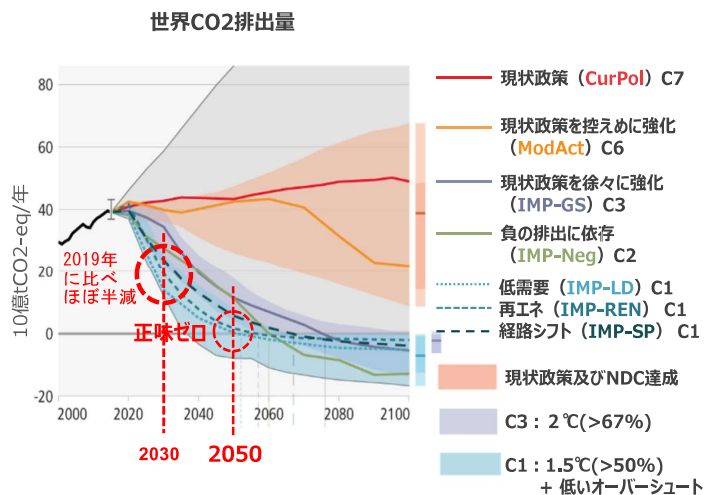
奄美市の脱炭素転換と地域発展

世界自然遺産プラットフォーム第2回公民連携会議
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CO₂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。



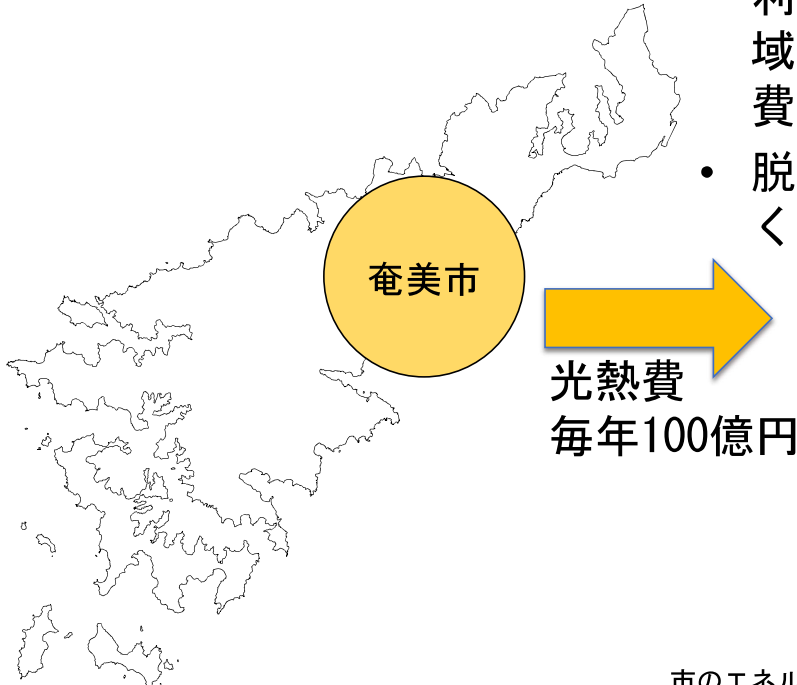
2030年にCO₂排出量48%削減(2019年比)
2035年にCO₂排出量65%削減(同)
2040年にCO₂排出量80%削減(同)
2050年頃に排出ゼロ

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向け要約をもとに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。

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

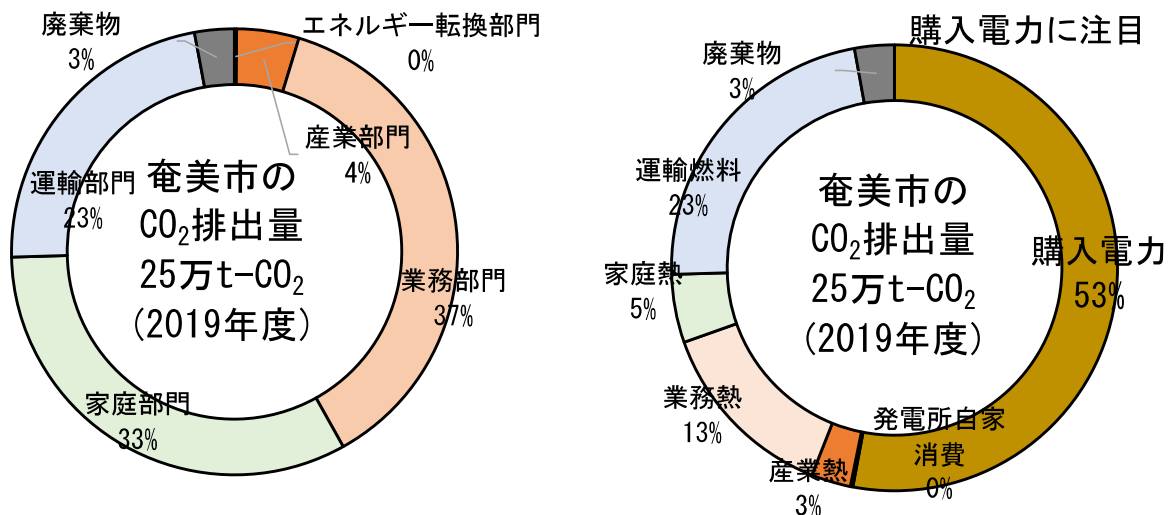
奄美市の光熱費(推定、2019年)

- 毎年巨額の光熱費支出。
- この一部は地元燃料業者の利益になるものの、多くが域外に流出、化石燃料購入費の多くは海外流出。
- 脱炭素対策で光熱費を大きく削減、お金が地域で循環。



市のエネルギー消費量を推定し、単価をかけて推定³

奄美市のCO₂排出割合(推定)



奄美市は産業部門の割合が小さく、相対的に業務部門(オフィス等)、家庭、運輸の割合が高い。購入電力の割合が半分。再エネ発電所増加と、消費側で再エネ電力を選ぶことで大きく削減。

エネルギー転換部門：火力発電所など。

産業部門：工場など。他に建設業、農林水産業、鉱業

業務部門：オフィスとサービス業(エネルギー供給業と運輸業除く)

家庭部門：住宅でのエネルギー消費分(家庭で使う自家用車は運輸部門に入れる)

運輸部門：自家用車も含む車、船舶、航空

環境省の排出量推計のガイドラインをもとに

環境省「2019年度温室効果ガス排出量」、経済産業省「総合エネルギー統計」、「都道府県別エネルギー統計」

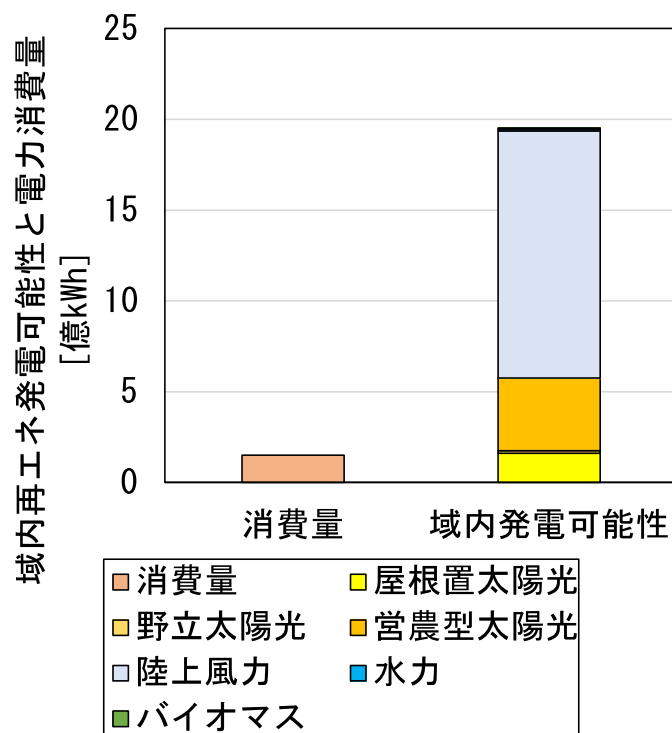
鹿児島県「2019年度の本県の温室効果ガス排出量と森林吸収量について」

環境省：排出量算定報告公表制度開示データ、

総務省「経済センサス」活動調査、経済産業省「工業統計」、国土交通省「自動車保有台数」などをもとに計算

奄美市の再エネ電力可能性

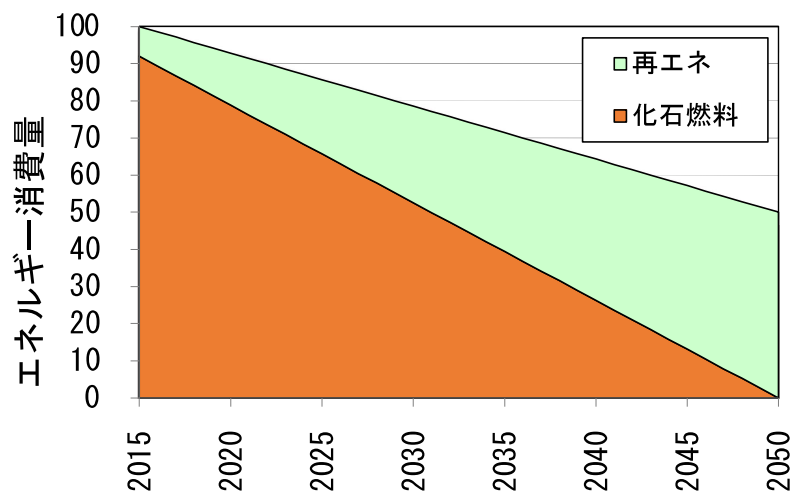
- 奄美市は消費電力量の13倍の域内再エネ発電の可能性があり、この他に洋上風力の可能性がある。
- 消費量を満たす太陽光・風力に必要な面積は市の面積の1%。屋根上や農地など有効利用で可能。



5

省エネ・再エネ・CO₂排出削減対策の模式図

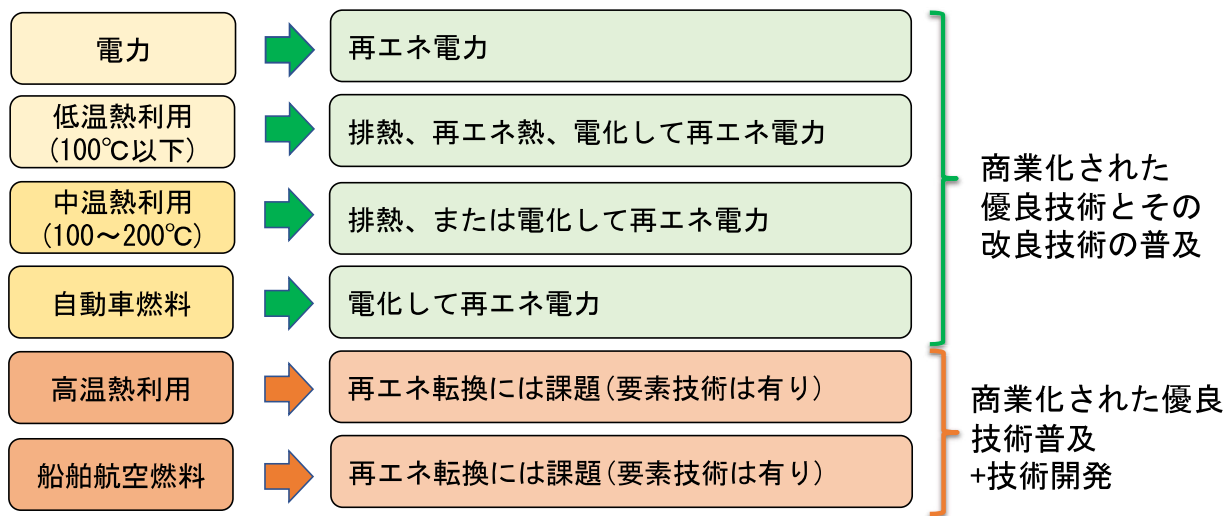
大量エネルギーのまま再エネではなく、省エネと再エネを両方導入してCO₂を削減



6

エネルギー起源CO₂排出ゼロへの対策手段

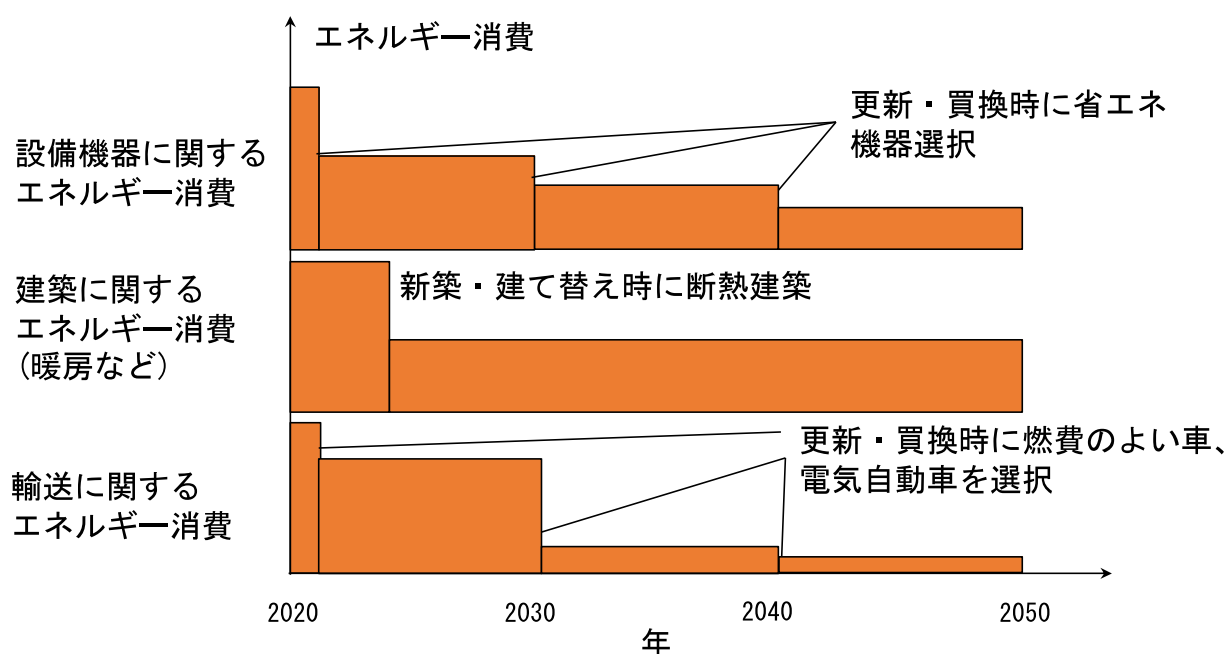
- 高温熱利用、船舶航空燃料に技術的課題。多くの市町村ではこれらはないか少ない。
- それ以外の技術は今の技術とその改良技術で再エネ転換脱炭素転換可能。全国では今の技術とその改良技術で90%以上削減。



※商品化がまだなのは、農業機械、建設機械、大型トラックなど。
商業化され、売れていくと価格も下がって「もと」がとれるようになることが予想される。

7

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



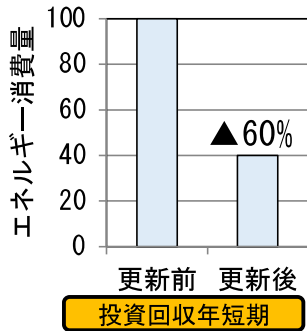
8

オフィス等の省エネ機器導入

家庭の省エネ機器導入

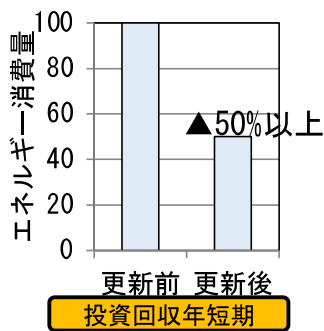
照明更新

新型蛍光灯→LED、
本数半減

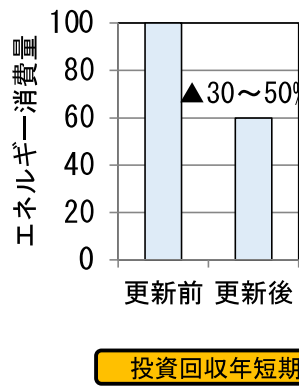


照明更新

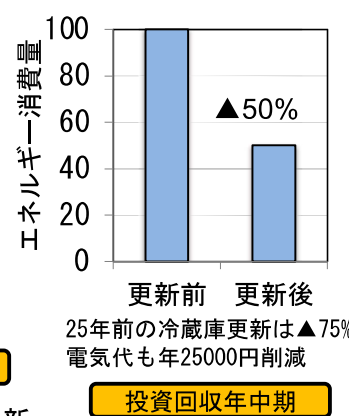
水銀灯→LED
(体育館、講堂など)



電球型蛍光灯→電球型LED

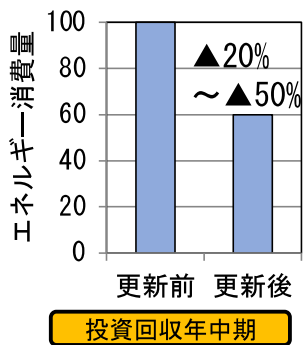


13年前の冷蔵庫更新

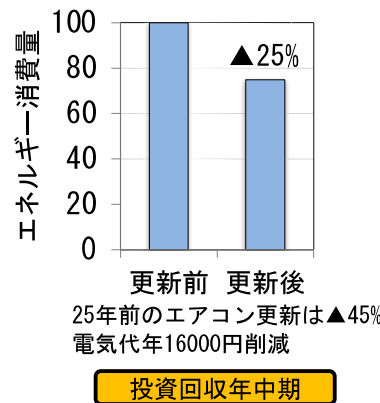


25年前の冷蔵庫更新は▲75%
電気代も年25000円削減

冷暖房設備更新(旧型→省エネ型)



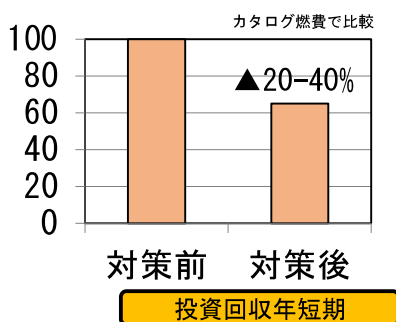
13年前のエアコン更新



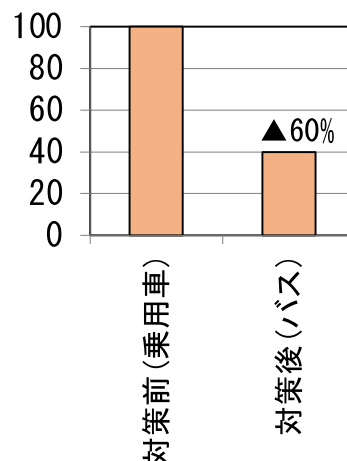
25年前のエアコン更新は▲45%
電気代年16000円削減

運輸部門の省エネ対策(自動車)

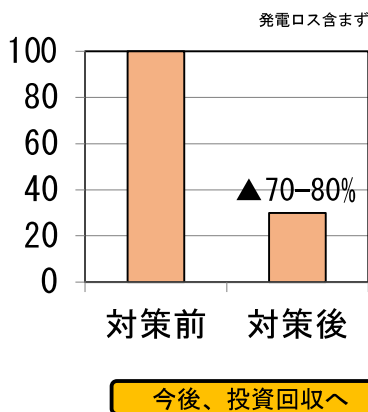
燃費の良い車への転換



乗用車からバスへの転換



電気自動車への転換



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など、運輸の対策多数。

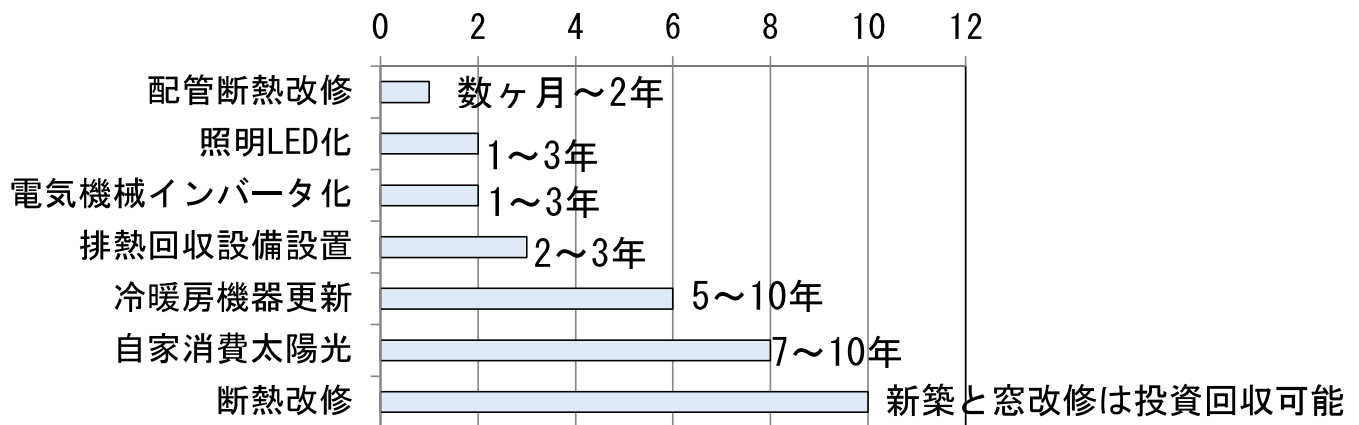
電気自動車化は充電器普及が重要。

上記の比較は運転時の排出量を比較。これと別に原材料、自動車製造時、バッテリー廃棄時などをあわせた排出量比較も発表され、日本よりも電力のCO2の大きい新興国で電気自動車や電池を製造しても、ガソリン車やハイブリッド車より電気自動車の排出が小さい。

投資回収年目安

※あくまで目安

投資回収年目安[年]



- 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(補助金は不要)。
- 地元金融とも協力し、中小企業、家庭の融資のしくみを整備し、「設備費・建築費」を借りて「光熱費減」で毎月返済。

11

2050年の地域脱炭素の姿

- 化石燃料の暖房・給湯を使わない
- ガソリン車・ディーゼル車など化石燃料を使う車は使わない。
- 電気は再エネ。熱利用と運輸燃料は再エネあるいは電化して再エネ電力。

このための海外の政策

- ニューヨーク市、ニューヨーク州で新築オフィス・住宅で化石燃料機器設置禁止。カリフォルニア州で準備。
- ドイツで新築建築の熱利用の再エネ割合67%義務。
- ガソリン乗用車販売禁止(ノルウェーで2025から。他も多数)

12

奄美市の対策

対策: 基本的に更新時に機器・建物・車の省エネ化、段階的に再エネ転換。

	省エネに関する対策	再エネに関する対策
産業部門	<ul style="list-style-type: none"> 生産機械の省エネ更新・改修 照明のLED化。更新時にエアコンなどを省エネ型に変える。 	<ul style="list-style-type: none"> 事業所・住宅、農地などに太陽光発電設置、市内に風力発電設置
業務部門 家庭部門	<ul style="list-style-type: none"> 照明のLED化。更新時にエアコンなどを省エネ型に変える 新築のときに断熱遮熱建築※ 	<ul style="list-style-type: none"> 購入電力の再エネ転換(再エネ58%、火力割合42%) 2050年は全て再エネ 再エネ熱利用拡大
運輸部門	<ul style="list-style-type: none"> 更新時に燃費の良い車を選択 電気自動車転換。2050年に全て転換 	<ul style="list-style-type: none"> 電気自動車の電気を再エネに転換

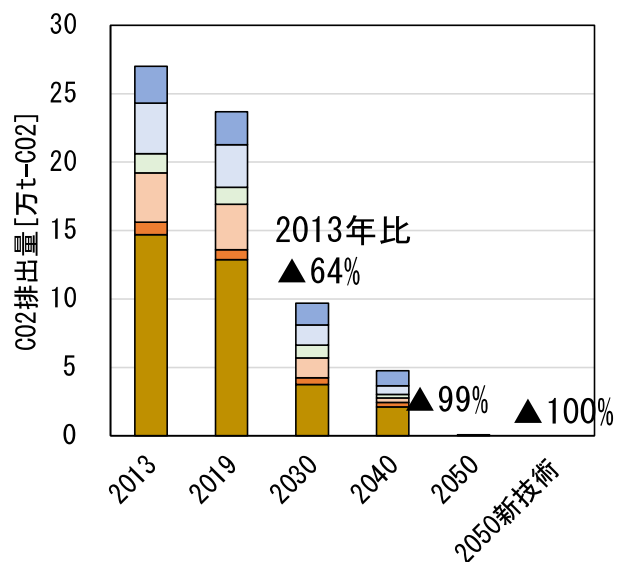
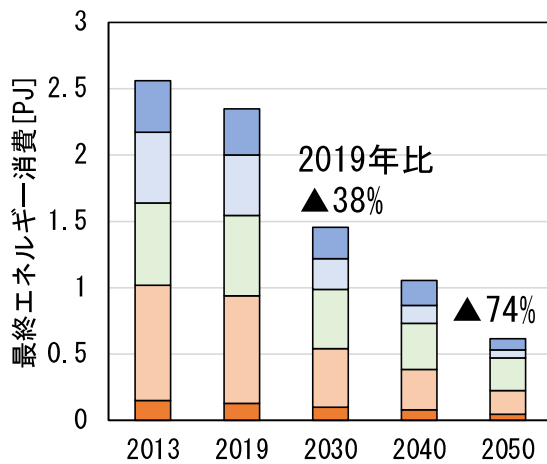
※奄美大島は国土交通省の断熱基準で沖縄県と同じ第8地域に属し、環境省家庭エネルギー実態調査では暖房がほとんどないことから冷房の遮熱のみ検討した。

奄美市の脱炭素対策 エネルギー

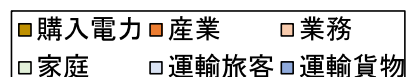
CO₂ 2050年排出ゼロへ

設備更新、車の買換の際に省エネ型を選ぶ
建物新築時に断熱建築を選ぶ

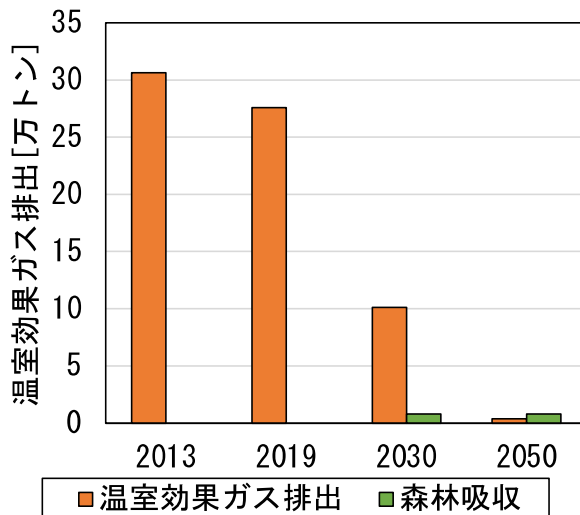
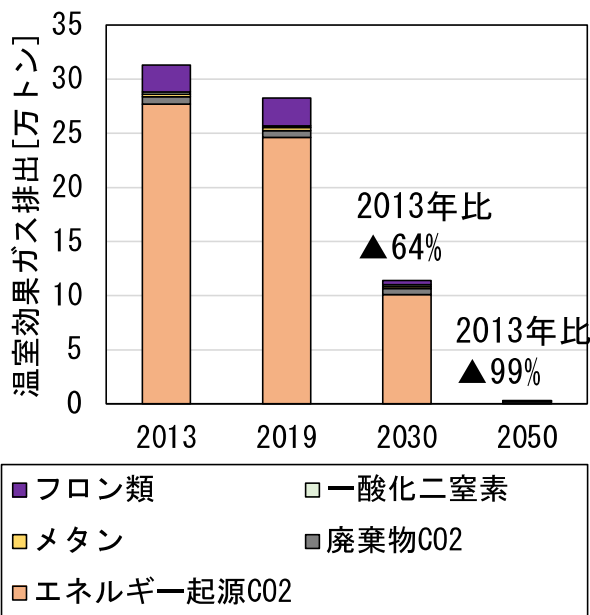
今の技術と改良技術の普及で2030年に60%以上削減、2050年に99%削減。
漁船で一部新技術を使い排出ゼロに



2020年の奄美人口ビジョンに沿って計算。



エネルギーからのCO₂以外を含む対策・森林吸収



- フロン類の温室効果の低いガス、フロン以外の物質への切り替え(製造メーカーで対策進行)。
- 将来は脱フロン
- メタンと一酸化二窒素(牛のゲップ、肥料の一酸化二窒素など)はゼロは難しい。

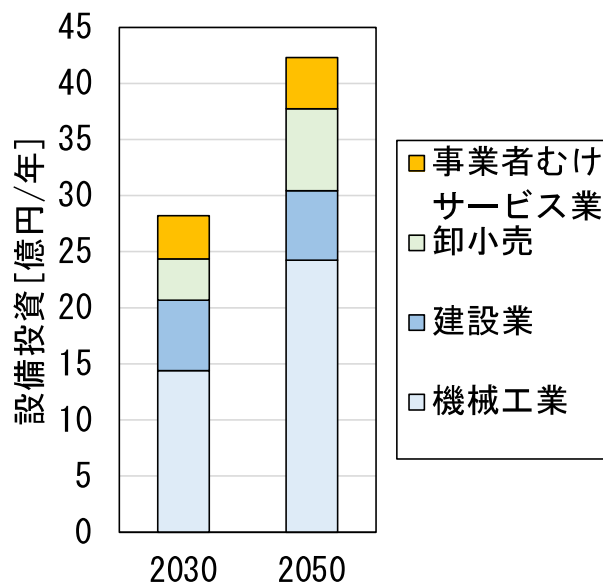
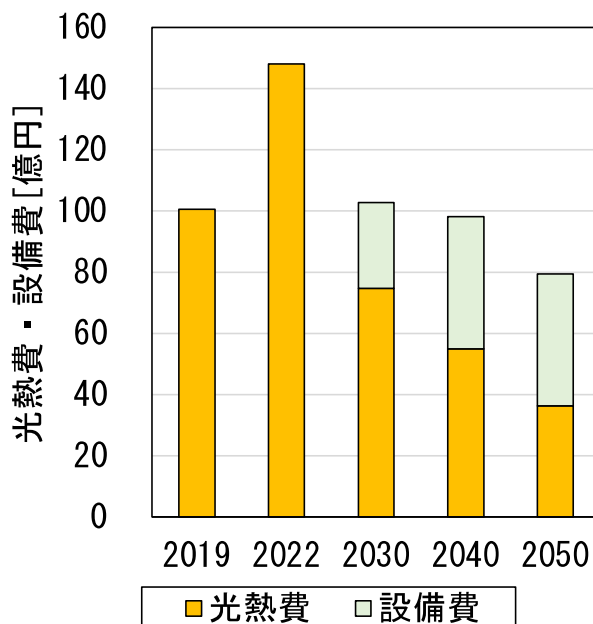
- 奄美大島は人工林が少ないので人為的森林吸収も少ない(県と奄美市の人工林面積比率で推定)。
- 森林吸収分があるから化石燃料を使うような余裕なし。
- 「排出ゼロ」にしにくいメタン、一酸化二窒素の排出に当てること、2030年にはあてにしないことが考えられる。

奄美市の光熱費削減・設備費増加 地元企業の受注可能性

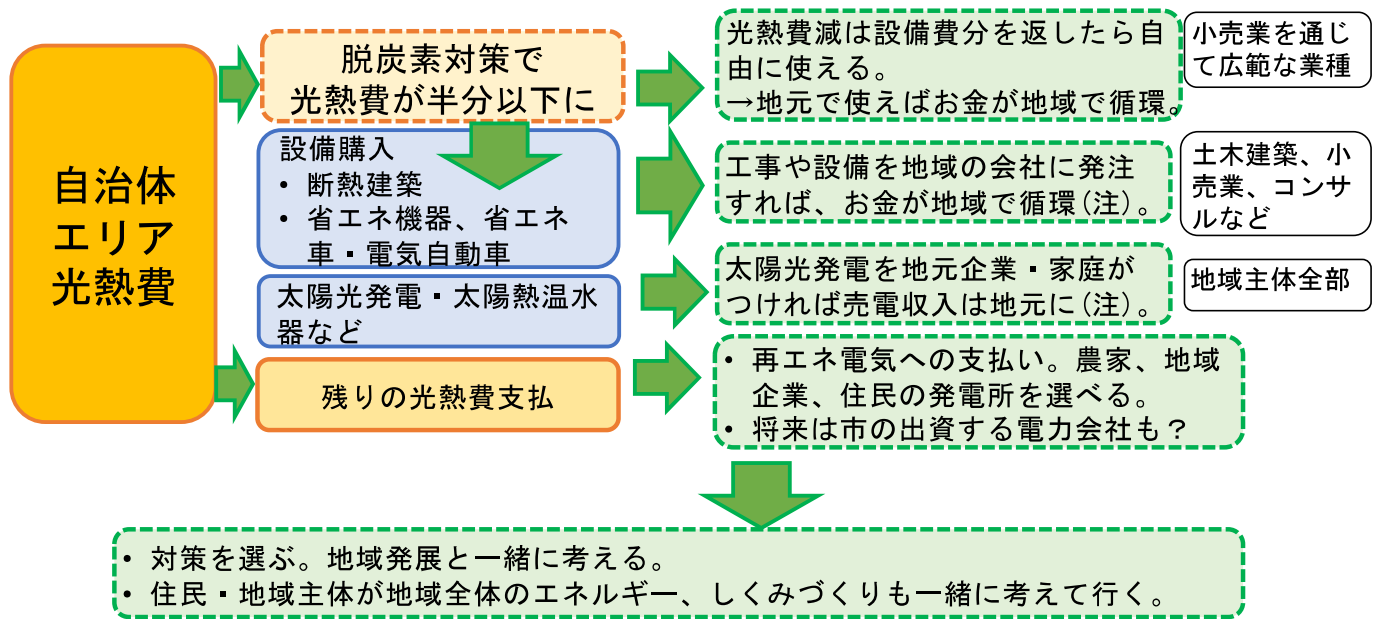
- 年間約100億円の光熱費支出。対策で大きく削減。対策の多くは光熱費削減で「もと」がとれる。
- 建築(建物と地域の再エネ設備建設)は地元建設業の受注が期待できる。
- 省エネ再エネ機械購入費のうち、小売を通じマージンが地元小売業へ、工場事業所工事の企画などコンサル業(事業者むけサービス業)の受注が期待できる。

2030年までの省エネ再エネ対策で64億円の光熱費削減可能性(対策をしない場合との比較)

設備費と光熱費削減と再エネ売電収入の合計により、65億円の県内地域需要増、58億円の経済波及効果、就業者約550人増加(経済波及効果は鹿児島県2015年産業連関表で試算)



脱炭素は地域にメリット 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。

脱炭素にむけた自治体政策

全体目標と計画

- ・ 2050年排出ゼロ目標。2030年排出60%減以上の目標
- ・ 省エネ・再エネ政策
- ・ 市民参加で将来ビジョン、計画・政策づくり

省エネをすすめる政策

- ・ 遮熱住宅・建築物普及。
- ・ 省エネ機器普及改修促進

再生可能エネルギーを進める政策

- ・ 地域で再エネ発電、再エネ熱利用普及政策。地域に専門的情報提供など。
- ・ 電気を選ぶのを支援。小売電力の情報提供。再エネ共同購入。
- ・ 電力小売会社を設立、地域の再エネ電力を集め、地域に供給（専門家、実務家と協力）
- ・ 乱開発防止のため、ゾーン制（設置促進地域と禁止地域を都市計画のように設定）
- ・ 地域再エネ資源を地元優先にする政策（理念は国内条例あり。海外は最低地元出資比率規制）

共通、対策に専門的知見を活かす

- ・ 地域企業・家庭に、公的・中立の省エネ対策、再エネ対策情報を提供。省エネ診断、地域の専門家が中立的アドバイスをおこなう
- ・ 地域の専門家実務家を活かし、国・県・自治体がしくみづくりを行う。

地域発展と両立

- ・ 地域企業が省エネ工事、断熱建築を受注できるように情報提供。
- ・ 公共住宅の断熱改修、公共交通拡充など、地域課題解決と脱炭素を両立。

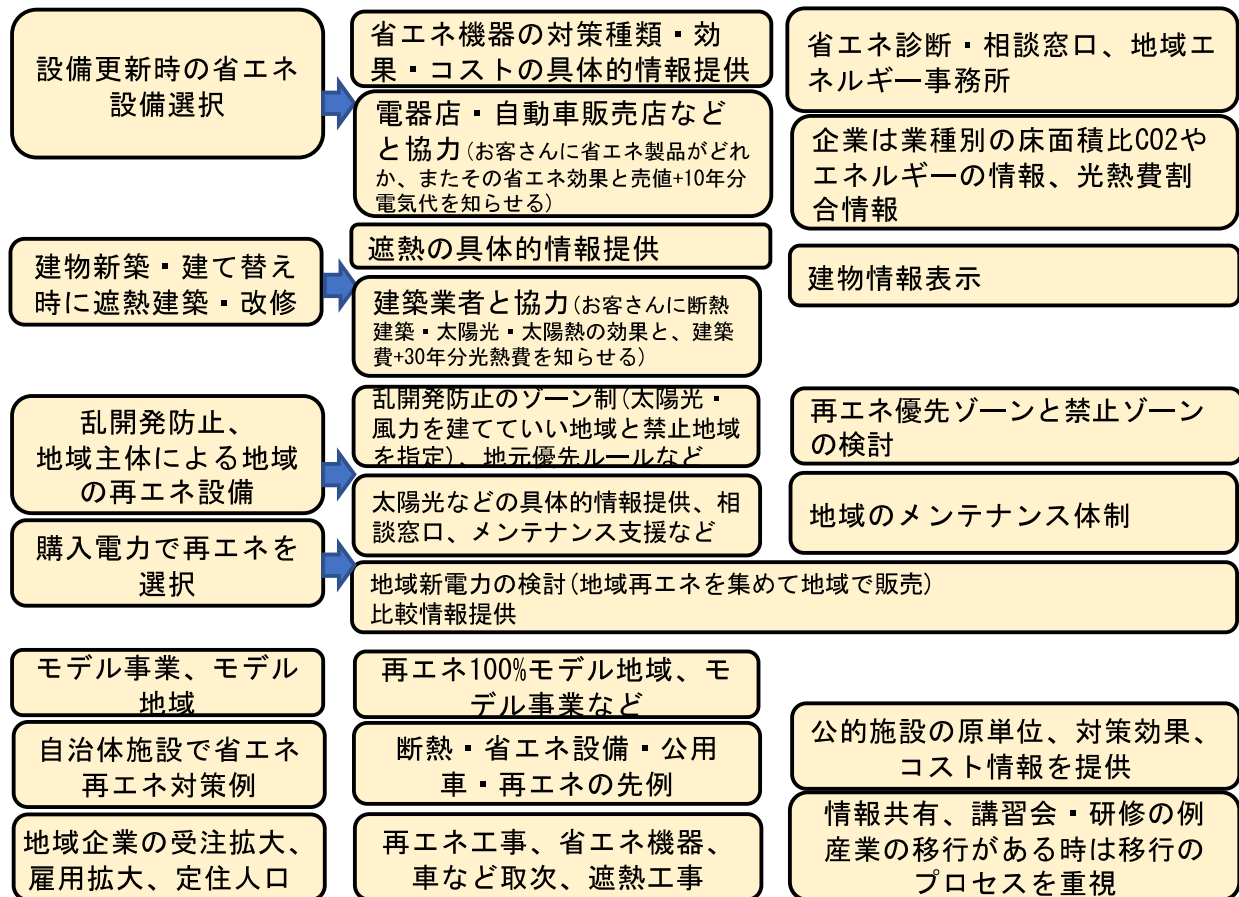
自治体施設

- ・ 断熱建築・省エネ設備導入、全施設を省エネ優良施設に転換。新築はゼロエミッションビル。
- ・ 再エネ発電・再エネ熱利用設備導入と購入電力再エネ化で早期に再エネ100%実現。
- ・ 公用車は電気自動車で再エネ電力使用。
- ・ 費用対効果も含め地域のモデルになる。

地域の脱炭素をすすめる地域の政策しくみ

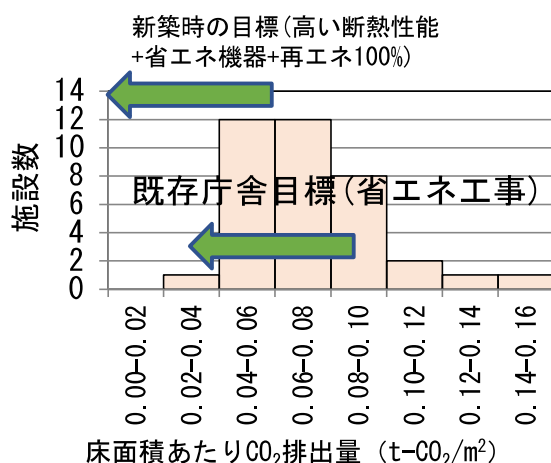
地域の対策とそれを後押しする自治体政策の例

基盤づくり



自治体施設の率先対策(設備投資計画に変更)

- 自治体施設で省エネ設備導入、新築・改修時に断熱建築
- 再エネ電力購入、または施設に再エネ電力・熱利用設備を導入
- 既存自治体施設を点検、優先順位をつけた対策計画策定、10年で全てが「省エネ施設」「再エネ施設」へ
- 自治体施設が環境面でも、費用面でも民間に「夢があること」を先取りして示す。



自治体施設省エネ設備投資年次計画
(3年で27%削減の例、全体8000トン、光熱費3億円)

導入年	対策順位	施設名	CO ₂ 削減見込量 [t-CO ₂]	光熱費減 [万円]	全体比CO ₂ 削減率
1年目	1	衛生処理場	553	524	11%
	2	スポーツセンター	291	508	
2年目	3	生涯学習センター	305	499	9%
	4	終末処理場	246	233	
	5	情報プラザ	178	254	
3年目	6	公民館	118	204	7%
	7	動植物園	142	202	
	8	公民館	92	181	
	9	集会施設	106	179	
	10	運動施設	81	115	
予備	11	斎場	16	64	

- 公的施設の計画・設備投資の経験を地域の民間施設へ応用

詳しく知りたい企業・住民に確実な対策削減効果と費用対効果の情報を伝える

- 建築遮熱、電気・機械の省エネ、再エネ設備の、中立の専門家実務家による省エネ・再エネ相談。
- 県の協力で「エネルギー事務所」を設置し、専門家・実務家を雇用したり契約することが望ましい。
- エネルギー事務所は自治体にもアドバイスを実施（公共建築の事務事業計画、自治体エリアの計画の両方とも）。

21

普段は対策を調べていない企業・住民に、更新の時に確実な対策削減効果と費用対効果の情報を伝える

- 市内の小売電気店、自動車販売店、建築事業者、省エネコンサルタント業者と市が協定を結び、省エネ商品・省エネ建築・省エネ工事を紹介してもらう。商品価格+10年分のエネルギー代予測を示してもらう。
- 中小企業、家庭むけに、地元金融機関と協力してローンを組み（省エネ型、再エネ型）返済は光熱費削減分で実施し「持ち出しなし」で導入。

(注) 調査せずに冷蔵庫が壊れた時に小売電気店で在庫品を買おうと（光熱費のことを聞かずに安い物を買う傾向）、エネルギー効率の悪い機器を買い、その後10年間（建築だと2050年まで）エネルギー浪費が続く可能性がある。

22

再エネ拡大

- 新築建築への太陽光・太陽熱設備検討義務化（国内外で新築建築への太陽光設置義務化政策進む）。
- 市の全施設の屋上・敷地に太陽光・太陽熱設備（熱利用の多い施設）を設置（特別予算）。自家消費型で市施設の光熱費削減に大きく寄与。
- 地域新電力の設立出資検討。地域の再エネ電力を集め地域で販売。
- 金融機関と協力、企業・家庭へ再エネ融資（持ち出しなしで設置）。
- 再エネ設置優先ゾーンと禁止ゾーンを都市計画のように定め、市内電力消費を自給できる面積を優先ゾーンとして設定（環境省の補助あり）。住民参加で場所を決める。
- 地域企業と住民が優先して再エネ設置・利用する条例（滋賀県湖南市、飯田市など）。
- 大手のサプライチェーン排出ゼロ目標に備えるために市内企業の省エネ・断熱・再エネ電力化・再エネ熱化を支援。

23

モデル事業・モデル地域

- 省エネ施設＋再エネ100%は市の施設など。見学も可能に。
- エネルギー多消費施設（冷凍倉庫、保冷倉庫など）の省エネ事業、ソーラーシェアリング、ハウス農業の再エネ化などはモデル事業として実施し、地域全体で取り組めるようにする。
- 再エネ100%地域など、モデル事業、モデル地域を作り実証、地域全体で取り組めるようにする。

24

地域の企業の受注・雇用・定住人口拡大

- エネルギー支出は大きな域外支出。地域へ支払先を変える。
- 対策の遮熱建築、省エネ設備機械購入（工事や取次）、再エネ設備導入（企画・取次・工事など）の地元企業受注を促進。

（事例）

- 建築では講習や研修実施の例（長野県、鳥取県など）。
- メンテナンス業者育成例（長崎県五島市の建設業者が五島市役所の風力発電の管理を契機に成長、全国でメンテナンス展開）

25

まとめ

- 異常気象が多発。気候危機をおさえるため、世界で2030年50%削減、2050年ゼロなどの早期の大きな対策が求められている。
- 奄美市で今の技術と改良技術の普及で、2030年60%以上、2050年95%以上(2013年比)の排出削減可能性がある。漁船には一部新技術を導入、2050年再エネ100%・排出ゼロ。
- 年間100億円の光熱費支出。多くは域外・国外に流出。
- 対策は地域全体にメリット。地域発展・まちづくりにつながるものを選択可能。
- 脱炭素社会への転換は技術だけではなく、地域の将来を決めることでもある。市民・事業者・様々な地元主体の参加で議論し、脱炭素・地域発展ビジョンと政策と事業をつくりあげていくことが重要。

26