

地域で使える脱炭素シナリオ検討ツール

ウェビナー「データに基づく地域の脱炭素化の進め方」

2022年8月25日

越智 雄輝 | 株式会社イー・コンザル 研究員



私について

イー・コンザルという会社で気候変動対策のシナリオ分析などを行っています



名前 | 越智 雄輝 おちゆうき

所属 | 株式会社E-konzal（イー・コンザル）

出身 | 京都

- 略歴
- **高校時代 気候変動問題に興味を持つ**
 - **大学・大学院で気候変動のシナリオ研究に取り組む**
 - **修士課程修了後 メーカーに就職**
研究開発部門で市場・技術調査に従事
気候変動分野からは一旦離れる
 - **2013年 E-konzalに転職**
再び環境、気候変動分野へ
 - **現在 3児（4歳、2歳、0歳）の父**
平日は在宅ワーク、休日は家族で過ごす

趣味 | 旅行 初めての海外は大学のゼミで行ったカザフスタンでした

イー・コンザルについて

2012年6月に創業し、先月10周年を迎えました



10周年 人

2012年
京都のシェアオフィスで創業

2022年
創業10周年
オフィスを解約しフルリモートに

2013年
1DKのマンションに移転



2015年
新大阪のオフィスビルに移転



2021年
社員の数が10人に



イー・コンザルについて

環境・エネルギー分野に特化して調査・研究・コンサルティングを行っています



7つの事業領域



脱炭素の実現に向けたステップ

排出量の推計により計画的に脱炭素化



- 脱炭素のような高い目標は、現状の延長では実現が困難
- 定量的な分析により傾向と対策を練ることが有効
 1. 現状の把握
 2. 計画の策定

排出量の推計 → 排出量の把握 → 計画の策定 → 対策の実施 → 削減目標の達成



脱炭素化のための排出量推計

現在と将来の2つの定量化



脱炭素化を計画的に進めるために、
現在の排出量と将来の排出量の2種類の推計を行う

現在

現状の把握

- 温室効果ガス排出量の削減に向けた現在地を知る
- 地域の排出量の傾向を把握する

将来

計画の策定

- 将来の排出量の推計に基づく削減シナリオの作成
- 地域の特徴に応じた対策を検討する

脱炭素シナリオ検討ツール

2つの排出量の推計に使えるツールについてお話します



地域の温室効果ガス排出量の把握
(現在の排出量の推計)

地域の脱炭素シナリオ分析
(将来の排出量の推計)

地域の温室効果ガス排出量の把握

地域の排出量の推計方法



まずは簡易な方法からはじめましょう

- 環境省「[地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル（算定手法編）](#)」に自治体の排出量の推計方法が解説されている
- 区域の実績値を用いる**詳細な方法**と、国や都道府県のデータを用いる**簡易な方法**がある
- 詳細な方法で正確な排出量を把握するに越したことはないが、まずは簡易な方法で区域の排出量の傾向をつかむことが大事

詳細な方法

実績値を用いる
(電気やガスの販売量など)

事業者へのヒアリング等から
データを得る必要がある

区域の排出量を正確
に算出できる

簡易な方法

全国や都道府県の排出量を
部門ごとに活動量で按分

統計など公開データから
算出できる

区域の対策の効果が
反映されにくい

排出量を算定するツール

環境省などが無料のツールを提供しています



環境省

部門別CO₂排出量の現況推計*1

部門別データ一覧

| 年次 | 産業部門 | | | | 運輸部門 | 建物のエネルギー消費 | その他の部門 | 合計 | 削減率 | 削減率 |
|--------|------|-----|-------|--------|------|------------|--------|----|-----|-----|
| | 製造業 | 建設業 | 農林水産業 | その他の部門 | | | | | | |
| 1990年度 | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | |
| 2005年度 | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | |
| 2007年度 | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | |
| 2008年度 | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | |
| 2009年度 | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | |
| 2010年度 | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | ゼロ | |

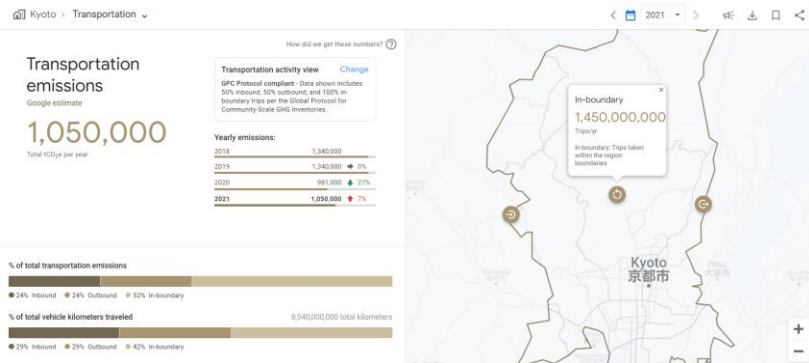
環境省

自治体排出量カルテ*2



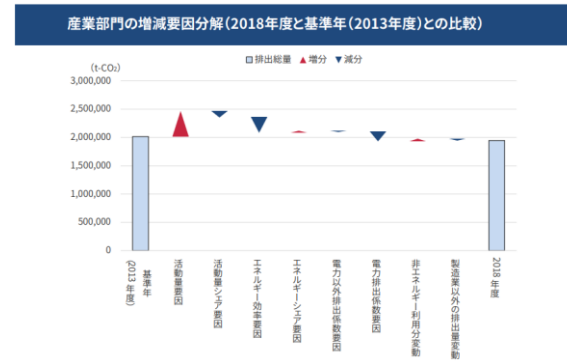
Google

EIE (Environmental Insights Explorer)*3



E-konzal

地域E-CO₂ライブラリー*4



*1 環境省ウェブサイト: 部門別CO₂排出量の現況推計 https://www.env.go.jp/policy/local_keikaku/tools/suikai2.html

*2 環境省ウェブサイト: 自治体排出量カルテ https://www.env.go.jp/policy/local_keikaku/tools/karte.html

*3 Googleウェブサイト: Environmental Insights Explorer <https://insights.sustainability.google/>

*4 E-konzalウェブサイト: 地域E-CO₂ライブラリー <https://www.e-konzal.co.jp/e-co2/>

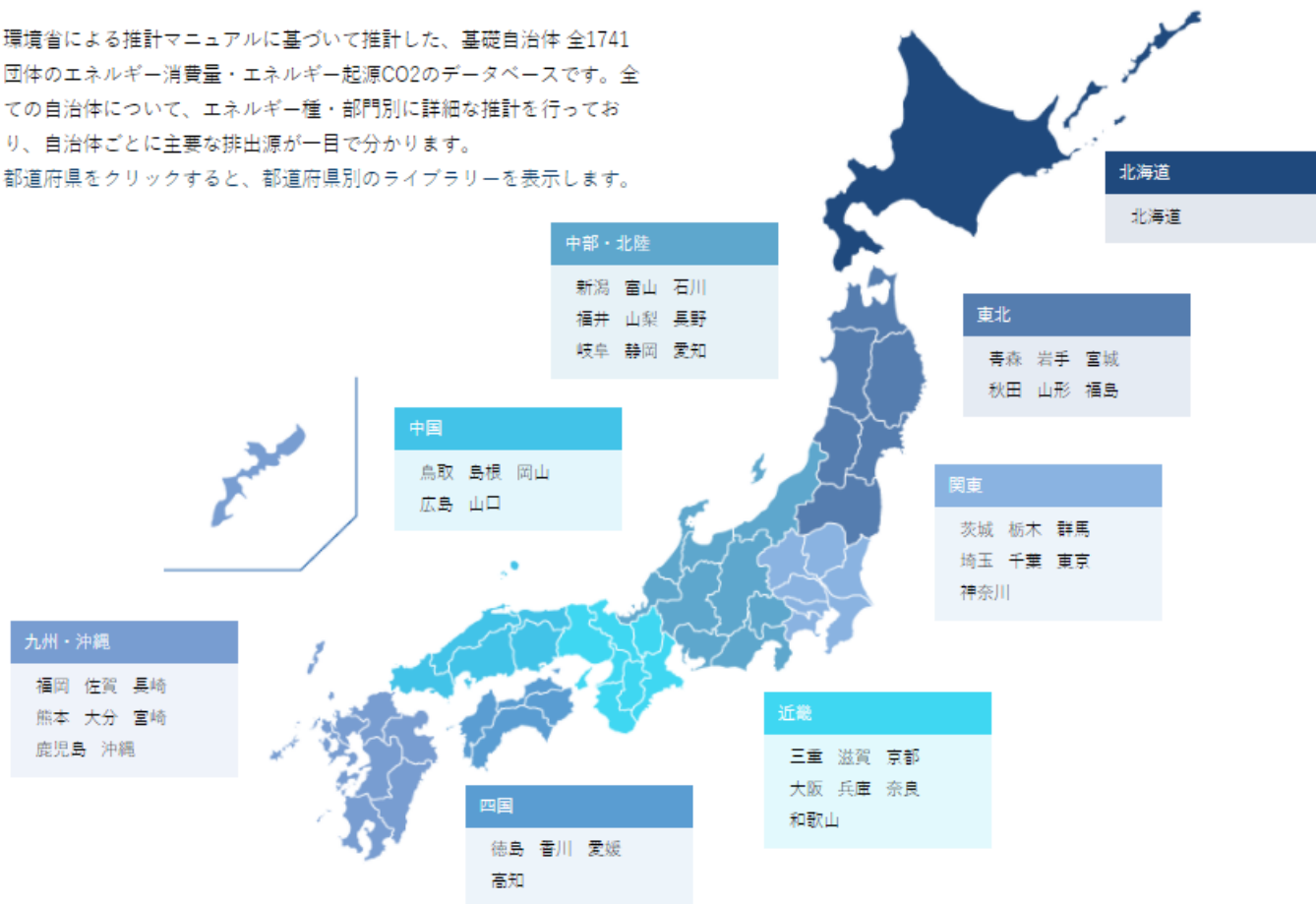
<https://www.e-konzal.co.jp/e-co2/>



全基礎自治体のエネルギー消費量・エネルギー起源CO2排出量データベース



環境省による推計マニュアルに基づいて推計した、基礎自治体全1741団体のエネルギー消費量・エネルギー起源CO2のデータベースです。全ての自治体について、エネルギー種・部門別に詳細な推計を行っており、自治体ごとに主要な排出源が一目で分かります。都道府県をクリックすると、都道府県別のライブラリーを表示します。



HOME

地域 E-CO2ライブラリー

推計方法解説

脱炭素シナリオ

お問い合わせ

地域E-CO2ライブラリーの概要

全基礎自治体の2005年度から2019年度の排出量を推計しています



- 全基礎自治体1,741団体のエネルギー消費量・CO₂排出量のデータベース
- 環境省「地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル（算定手法編）」に基づき排出量を推計
- 主な推計結果を無料で公表
 - 部門別のCO₂排出量の推移、排出量増減の要因分解など
 - 業種・エネルギー種別の詳細なデータは有料で販売
- 産業・業務・家庭・運輸・**廃棄物**の5部門が対象
 - 2022年8月1日アップデート
 - 現在、2005年度から2019年度までのデータを公表

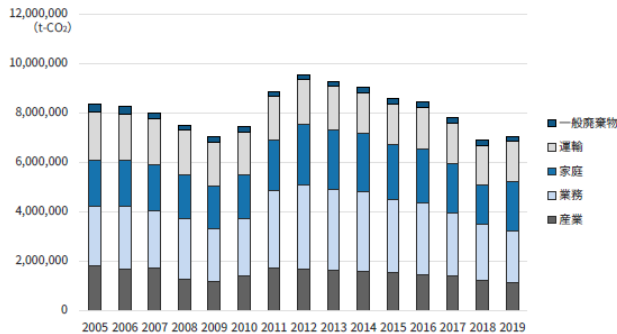
基本的な内容は無料です

- レポート形式で基礎自治体別のエネルギー消費量・CO₂排出量の概要を公表（無料）

レポート 2019年度

E-CO2 地域E-CO2ライブラリー Ver4.0
 京都市における二酸化炭素排出量
 およびエネルギー消費量(2019年度)

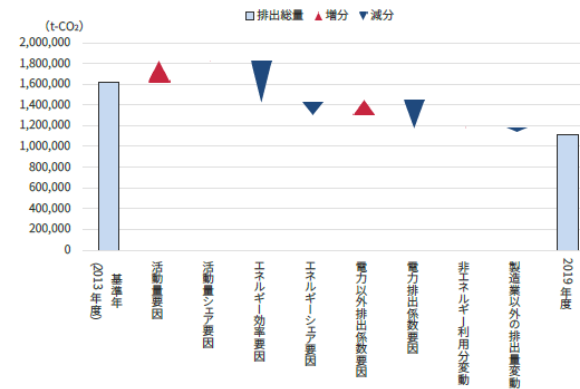
区域における二酸化炭素排出量の推移



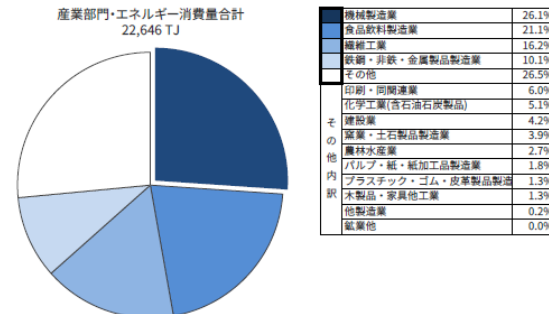
区域における二酸化炭素排出量の内訳(t-CO2)

| | 2005年度 | 2013年度 | 2018年度 | 2019年度 | 2005年度比 | 2013年度比 |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|
| 二酸化炭素排出量 | 8,340,746 | 9,249,068 | 6,892,381 | 7,046,835 | -15.5% | -23.8% |
| 産業 | 1,805,422 | 1,622,833 | 1,229,755 | 1,111,786 | -38.4% | -31.5% |
| 業務 | 2,401,547 | 3,246,666 | 2,272,431 | 2,092,402 | -12.9% | -35.6% |
| 家庭 | 1,867,905 | 2,431,178 | 1,576,409 | 2,004,415 | 7.3% | -17.6% |
| 運輸 | 1,954,017 | 1,761,900 | 1,599,290 | 1,629,075 | -16.6% | -7.5% |
| 一般廃棄物 | 311,856 | 186,491 | 214,497 | 209,157 | -32.9% | 12.2% |

産業部門の増減要因分解(2019年度と基準年(2013年度)との比較)



産業部門のエネルギー消費量構成(2019年度)



- 詳細なデータの提供も可（有料）

地域の脱炭素シナリオ分析

脱炭素シナリオとは

ゼロカーボン実現に向けた排出経路、実現した将来ビジョン、必要な施策



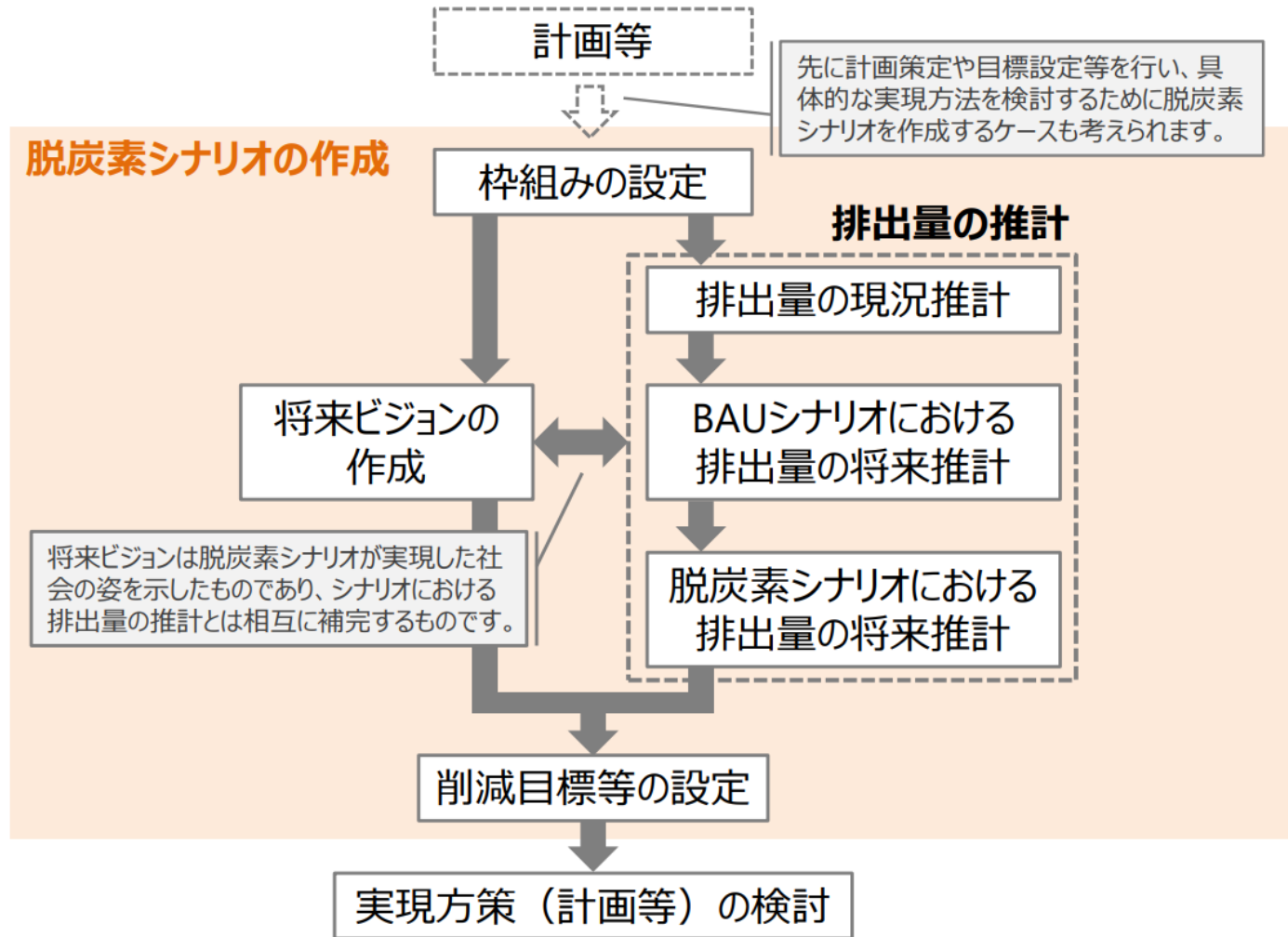
- 環境省が2021年に、「地方公共団体における長期の脱炭素シナリオ作成方法とその実現方策に係る参考資料（Ver1.0）」を公表

地域における温室効果ガス排出の将来予測が示された複数のシナリオのうち、温室効果ガス排出ゼロ（ゼロカーボン実現）に向けた排出量・吸収量のカーブと、これを達成した状態（将来ビジョン）が描かれ、この実現に必要な技術・施策・事業・行動変容などを明らかにしたシナリオと定義しています。^{*1}

*1 環境省(2021): 地方公共団体における長期の脱炭素シナリオ作成方法とその実現方策に係る参考資料（Ver1.0）
<https://www.env.go.jp/content/900498520.pdf>

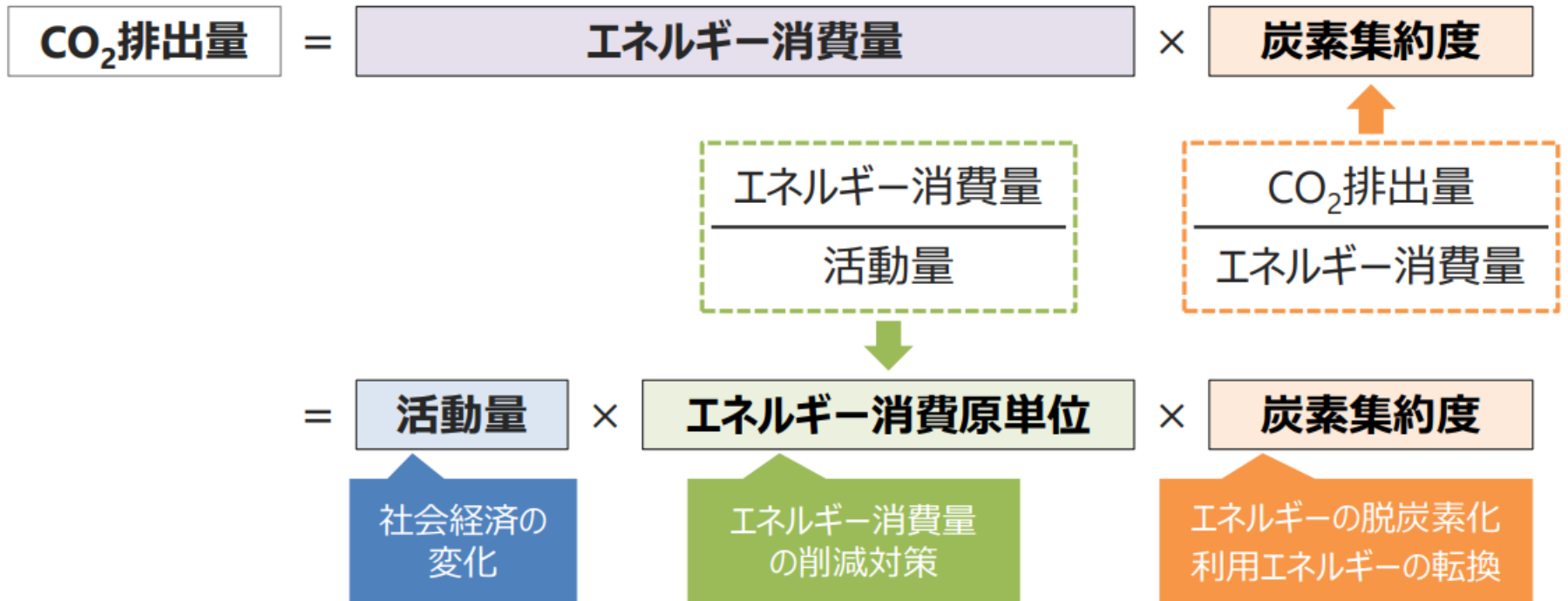
地域における脱炭素シナリオ作成方法

定性的なビジョンと定量的な排出量推計の両輪



将来の温室効果ガス排出量の推計方法

CO₂排出量を3つの要素に分解し、それらの将来の変化を想定します



E-CO2 STELLAの概要

無料でご利用いただけます



- E-CO2 STELLA (Energy and CO2 Scenario Tool for Estimation and Learning for Local Area：地域脱炭素シナリオ検討ツール)
- 地域E-CO2ライブラリーによる市区町村別のエネルギー消費量・CO₂排出量データを基に、2050年までの脱炭素に向けた道筋（将来シナリオ）を検討するためのツール
- ツール利用は無料
 - 利用の際は地域名を連絡
 - 詳細なシナリオ設定を希望する場合は別途応相談
- 2022年8月23日アップデート

E-CO2 STELLAの特徴

将来の人口や経済と施策の想定に基づくCO₂排出量を推計します



- 柔軟なシナリオ設定
 - 将来における対象地域の人口推移や経済状況を入力可能

- 部門別の施策検討
 - 産業部門・業務部門・家庭部門・運輸部門・**廃棄物分野**（一般廃棄物）を対象とした部門別の施策

- 直感的な操作性
 - 先行研究からデフォルトのパラメータを予め設定
 - ユーザーは各施策のレベルを選択するだけでシナリオ分析が可能

- 累積排出量とバジレットの提示
 - 気候目標に対応したカーボンバジレットと、ユーザーが作成した累積排出量を提示 = 気候目標の達成に必要な施策レベルを可視化

社会経済に関する将来の不確実性に対応しています

- 将来の地域における人口推移や経済状況を任意に設定可能
 - － 地域の計画や目標に基づいた設定等

- 先行研究を参照したデフォルト値を予め設定

- － 人口
[社会経済シナリオに応じた市区町村別の人口推計SSP2](#)を参照
- － 世帯数
 最新年度の値を2050年まで適用
- － 各部門・業種別従業者数
 各地域の人口と同様の変化率で推移
- － 製造品出荷額等
[総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会（第44回会合）](#)における資料2「2050年脱炭素社会実現に向けたシナリオに関する一分析」（国立環境研究所AIMプロジェクトチーム）のマクロフレーム（GDP成長率）

排出量と削減目標

| | 2005 | 2013 | 2018 | 2030 | 2040 | 2050 |
|-------------|-----------|-----------|-----------|--------|------|---------|
| 排出量実績 | 8,230,647 | 9,166,791 | 7,031,288 | - | - | - |
| 年平均削減率 | - | 1.4% | -5.2% | - | - | - |
| 削減目標（'13年比） | - | - | - | -46.0% | - | -100.0% |
| 削減目標（'13年比） | - | - | - | -46.0% | - | -100.0% |

社会経済シナリオ

| | 2005 | 2013 | 2018 | 2030 | 2040 | 2050 |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 人口 | 1,392,072 | 1,420,373 | 1,415,775 | 1,422,810 | 1,344,073 | 1,250,888 |
| 世帯数 | 618,851 | 683,772 | 709,068 | 712,592 | 673,157 | 626,487 |
| 世帯あたり人数 | 2.25 | 2.08 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 |
| 業務部門従業者数 | 594,935 | 664,385 | 662,505 | 665,797 | 628,953 | 585,347 |
| 農業従業者数 | 531 | 683 | 1,106 | 1,111 | 1,050 | 977 |
| 建設業従業者数 | 30,556 | 34,623 | 29,619 | 29,766 | 28,119 | 26,169 |
| 鉱業従業者数 | 49 | 39 | 6 | 6 | 6 | 5 |
| 製造品出荷額等 | 223,427,550 | 201,401,199 | 266,530,100 | 326,285,442 | 342,971,723 | 360,511,342 |
| 年平均成長率 | - | -1.3% | 5.8% | 1.7% | 0.5% | 0.5% |

部門ごとに3、4種類の施策のレベルを選択します

- 部門別の施策 + 全部門に影響する電力の排出係数について設定
- 施策強度をユーザーが4段階から選択*1（マニュアル入力も可）

| | | |
|-------|----------------|---|
| 産業部門 | 資源利用効率の改善 | 丈夫で長持ちする製品を作る、製品を再利用する、シェアするなど、製品の製造需要を削減する取組を促進する。 |
| | 設備の高効率化 | エネルギー消費効率の優れた製造設備、農業機械、建設機械等への更新を促進する。 |
| | 電力・水素等への燃料転換 | 産業用ヒートポンプや水素バーナーなど電力・水素を使用する設備への転換を促進する。 |
| | 太陽光発電の導入 | 工場や事業所の屋根・敷地への太陽光発電設備の設置と発電された電力の自家消費を促進する。 |
| 業務部門 | ZEBの普及 | ZEB水準の機密断熱性能を備えた建築物の建設・改修を促進する。 |
| | 機器の高効率化 | 空調や給湯など建物で利用する機器について、エネルギー消費効率の優れた製品への更新を促進する。 |
| | 電化の促進 | エアコンやヒートポンプ給湯機など電力を使用する機器への転換、バイオ燃料の利用を促進する。 |
| | 太陽光発電の導入 | 建物の屋根への太陽光発電設備の設置と発電された電力の自家消費を促進する。 |
| 家庭部門 | ZEHの普及 | ZEH水準の機密断熱性能を備えた住宅の建設・改修を促進する。 |
| | 家電の高効率化 | 空調や給湯など住宅で利用する機器について、エネルギー消費効率の優れた製品への更新を促進する。 |
| | 電化の促進 | エアコンやヒートポンプ給湯機など電力を使用する機器への転換、バイオ燃料の利用を促進する。 |
| | 太陽光発電の導入 | 住宅の屋根への太陽光発電設備の設置と発電された電力の自家消費を促進する。 |
| 運輸部門 | 輸送の低減 | リモートワークやオンライン会議等による通勤・業務移動の低減、DX等による物流効率の改善促進する。 |
| | 車両の燃費改善 | 燃費の優れた自動車、鉄道車両への更新を促進する。 |
| | 電動車の普及 | 電気自動車、燃料電池自動車など化石燃料を燃料としない車両への転換を促進する。 |
| 廃棄物分野 | ごみ量の削減 | 長持ちする製品の利用、シェアリング、容器包装の簡素化などにより、ごみの発生量を抑制する。 |
| | リサイクルの推進 | 化石燃料由来のプラスチックごみ及び合成繊維ごみのリサイクルによる再資源化を促進する。 |
| | バイオマスプラスチックの普及 | 植物などの再生可能な有機資源を原料とするバイオマスプラスチックでできた製品の普及を促進する。 |

*1 先行研究を参考に設定

資源エネルギー庁 (2021年) 2030年度におけるエネルギー需給の見通し (関連資料)、
 国立環境研究所 (2021年) 2050年脱炭素社会実現に向けたシナリオに関する一分析、
 環境省 (2021年) 廃棄物・資源循環分野における2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ(案)など

直感的な操作性

施策のレベルをクリックするとすぐにグラフに反映されます



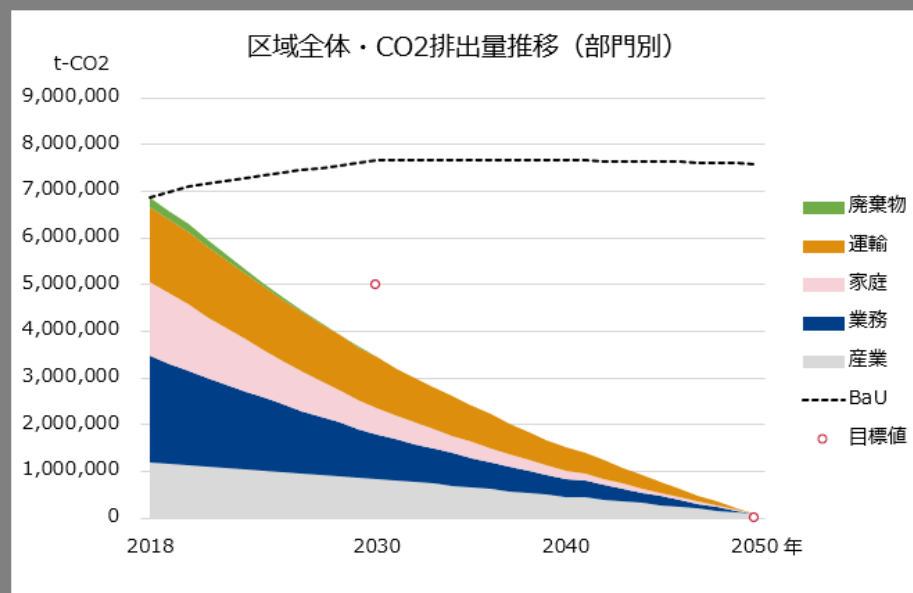
- 検討したい施策のレベルを選択するだけで、脱炭素化へのロードマップを確認可能
- クリックのみでシナリオを様々な側面から捉えたグラフにアクセス

Ver 3.0 (2022年8月23日)

施策強度の設定

| 区域全体 | 施策 | レベル設定 | | | |
|-------|----------------|-------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 産業部門 | 供給電力の脱炭素化 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 資源利用効率の改善 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 設備の高効率化 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 電力・水素等への燃料転換 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 再生エネルギーの導入 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 業務部門 | ZEBの普及 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 機器の高効率化 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 電化の促進 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 再生エネルギーの導入 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 家庭部門 | ZEHの普及 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 家電の高効率化 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 電化の促進 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 再生エネルギーの導入 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 運輸部門 | 輸送の低減 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 車両の燃費改善 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 電動車の普及 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 廃棄物分野 | ごみ量の削減 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | リサイクルの推進 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | バイオマスプラスチックの普及 | 1 | 2 | 3 | 4 |

区域全体・CO2排出量推移 (部門別)



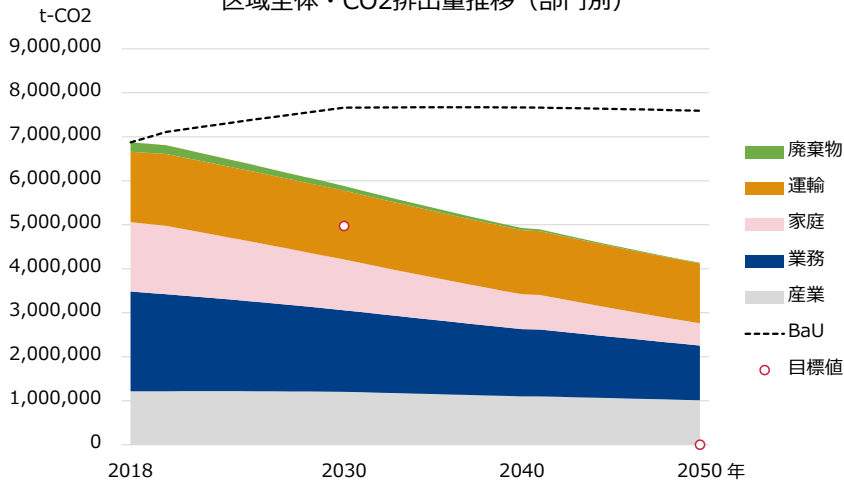
施策レベルによる違い



CO₂排出量の結果を比較してみました

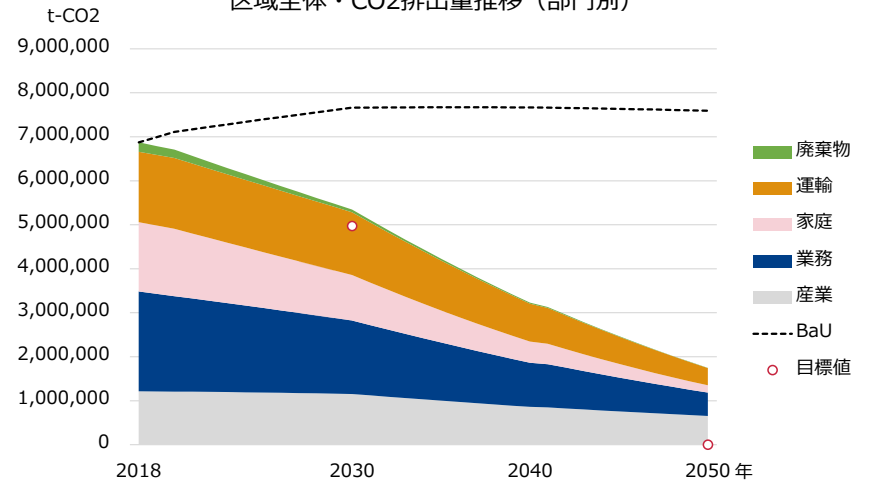
すべての施策がレベル1の場合

区域全体・CO₂排出量推移（部門別）



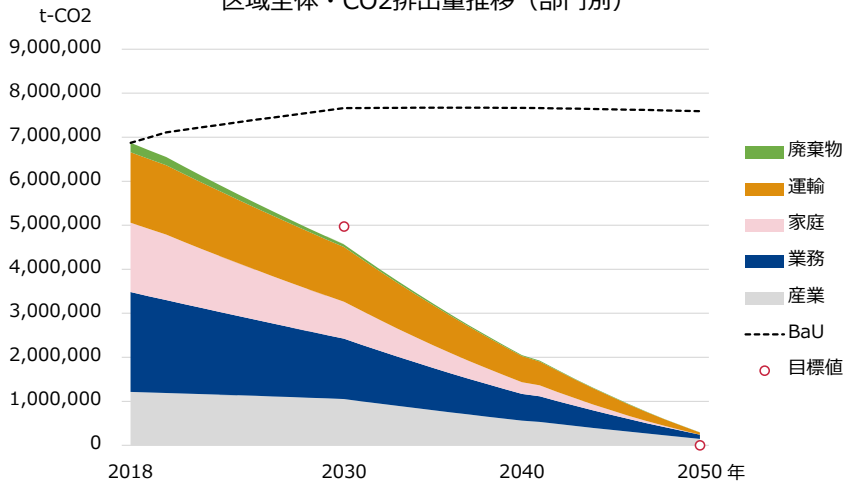
すべての施策がレベル2の場合

区域全体・CO₂排出量推移（部門別）



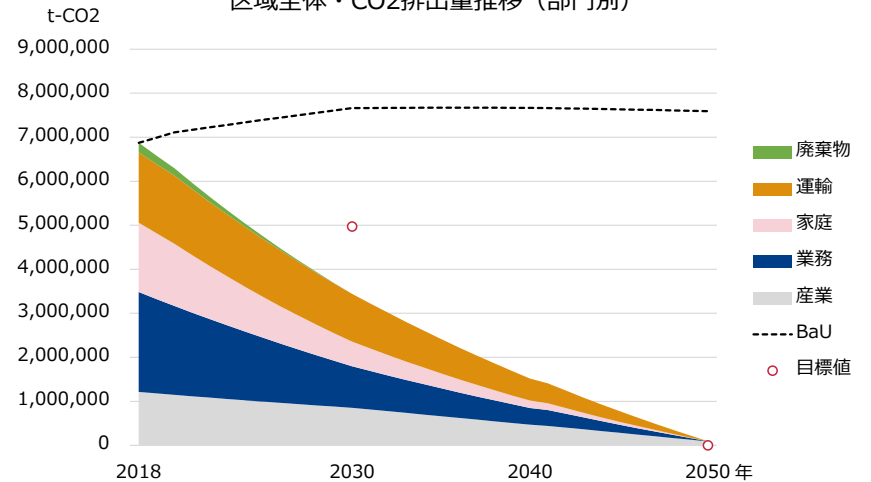
すべての施策がレベル3の場合

区域全体・CO₂排出量推移（部門別）



すべての施策がレベル4の場合

区域全体・CO₂排出量推移（部門別）



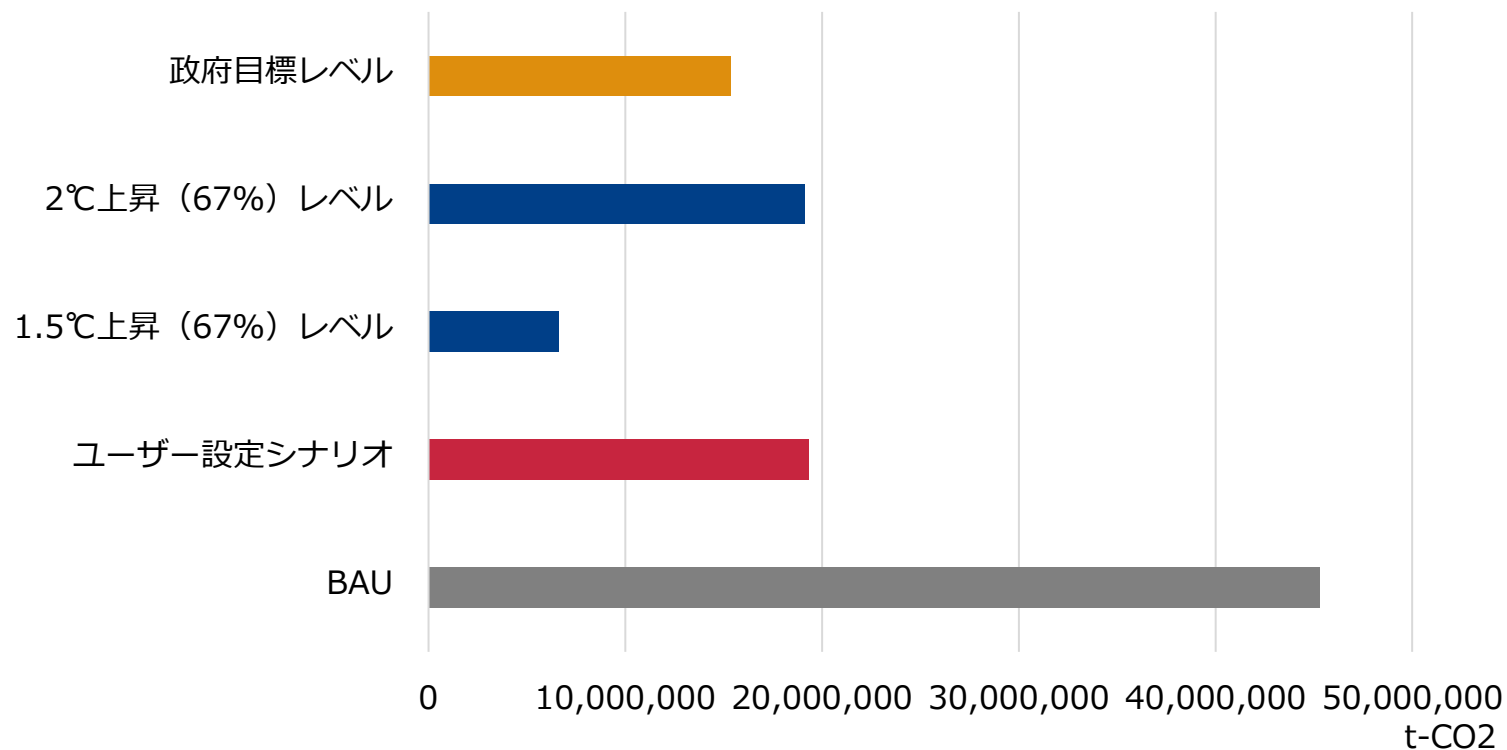
累積排出量とバジレットの提示

早期から削減を進めることの効果を可視化します



- ユーザーが作成したシナリオと、BAU（成り行きシナリオ）、日本政府の目標、2°C目標（67%）、1.5°C目標（67%）にそれぞれ対応した累積排出量を提示

2020-2050年の累積排出量



- 脱炭素化に向けて現在と将来の2つの排出量推計が重要
- 既存のツールを活用して排出量推計を効率化できる
- 排出量データや将来シナリオをどう施策に生かすか
- ツールから導き出されたシナリオは技術的には実現可能
- 社会的受容性や経済性などを考慮する必要がある
- データをうまく使いこなして脱炭素化を促進



E KONZAL

Bridging the Gap

for a Sustainable World

本資料の作成にあたっては、文書等の情報掲載にあたり、細心の注意を払っておりますが、万一、内容についての誤りおよび内容に基づいて被った損害について、当社は一切責任を負いません。