

テーマ2 CO2排出量の推計による脱炭素シナリオの作成
(株式会社E-konzal研究員 越智雄輝)

株式会社E-konzal研究員の越智雄輝氏からは、「CO2排出量の推計による脱炭素シナリオの作成」をテーマにお話をいただきました。
以下、セミナーでお話いただいたことをダイジェストでお伝えします。

ポイント

- ・2050年脱炭素の実現に向けて、現状の把握とシナリオの作成が重要
- ・既存ツールを活用して排出量の現況推計や脱炭素シナリオ作成が可能
- ・脱炭素シナリオは、将来のビジョンと排出量推計からなる
- ・脱炭素に向けて、部門ごとに省エネ、電化、再エネ利用を検討することが必要
- ・再エネ導入目標の設定にも活用できるツールがある
- ・脱炭素シナリオにより、実行計画で目指す中期目標が明確になる

脱炭素の実現に向けたステップ

脱炭素化のための排出量推計

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

シナリオ・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

4

脱炭素は非常に高い目標です。現状の延長で少し頑張ればできるものではありません。そのため、定量的な分析により傾向と対策を練ることが必要になります。
脱炭素を計画的に進めるためには、現在の排出量と将来の排出量の2種類の推計を行うことが必要になります。大規模排出事業者の有無、都市部か農村部か、などによって地域の状況は大きく異なります。まずは自地域の現在地を知ることが大事です。そして、将来の排出量推計に基づく削減シナリオを作成し、地域の特徴に応じた対策を検討することが必要です。

排出量の現況推計

地域の排出量の推計方法

■ 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

6

まず、現在の排出量推計についてです。ざっくり言うと、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ります。どちらにもメリット・デメリットがあります。
詳細な方法は、事業者へのヒアリング等を行うことで正確な排出量に分かる一方、非常に手間がかかります。また、必ずしもすべての事業者からデータを得られるとは限りません。
他方、簡易な方法は、全国や都道府県の排出量を部門ごとに活動量で按分することで、比較的簡単に算定できます。ただし、按分で計算しているため、その区域独自の対策の効果が反映されにくいというデメリットがあります。
詳細な方法で正確な排出量を把握するに越したことはありませんが、これから始めるという地域においては、まずは簡易な方法で区域の傾向を掴むことが大事です。簡易な方法については、環境省やGoogle、E-konzalなどが無料で提供しているツールを使って算定することができます。環境省の「部門別CO2排出量の現況推計」は全国や都道府県の炭素排出量を部門別に活動量で案分することで推計されており、全市区町村の部門別排出量を年度ごとに一括ダウンロードできるので特徴となっています。また、「自治体排出量カルテ」は各市区町村の排出量に関する情報を包括的に整理した資料となっており、「部門別CO2排出量の現況推計」の結果に加えて按分の算定に使われている活動量など、より細かな情報を得ることができます。自地域に排出量の大きい事業所がある場合、国や都道府県のデータの按分で計算された「部門別CO2排出量の現況推計」では、データと自地域における実際の排出量について誤差が出てしまいますが、「自治体排出量カルテ」に掲載されている事業所排出量を参照することでその程度誤差があるのかについても確認することができます。
Googleが提供している「(EIE) Environmental Insights Explorer」ではGoogleマップ等Googleが保有するデータを活用して、世界の都市の都市の排出量を参照することができます。交通データに関して詳細な情報が得られるのがEIEの特徴であり、自治体からの依頼に応じてデータを無償で公開しています。E-konzalなどが無料で提供する「地域 E-CO2 ライブラリー」は環境省の区域施策編マニュアルに基づき全市区町村のエネルギー消費量とCO2排出量を推計しています。各市区町村のレポートを無料でダウンロードすることができ、CO2排出量に「加えてエネルギー消費量についても情報が得られることが特徴となっています。

■排出量を算定するツール

環境省「部門別CO2排出量の現況推計」
https://www.env.go.jp/policy/local_keikaku/tools/suikai.html
環境省「自治体排出量カルテ」
https://www.env.go.jp/policy/local_keikaku/tools/karte.html
Google「(EIE) Environmental Insights Explorer」
<https://insights.sustainability.google/>
E-konzal「地域 E-CO2 ライブラリー」
<https://www.e-konzal.co.jp/e-co2/>

脱炭素シナリオの作成方法

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

脱炭素シナリオの作成

計画等

枠組みの設定

排出量の推計

排出量の現況推計

BAUシナリオにおける排出量の将来推計¹⁾

脱炭素シナリオにおける排出量の将来推計

削減目標等の設定

実現方策（計画等）の検討

将来ビジョンの作成

将来ビジョンは脱炭素シナリオが実現した社会の姿を示したものであり、シナリオにおける排出量の推計とは相互に関連するものです。

1) BAU (Business As Usual) シナリオ：人口や経済など従来の活動量の変化は想定するもの。排出削減に向けた対策、政策の進捗的な導入が行われないと想定したシナリオ

14

次に、脱炭素シナリオの作成方法、そして将来の排出量推計について見ていきましょう。
脱炭素シナリオとは、ゼロカーボンを実現した将来のビジョン、それに向けた排出経路の分析、実現に必要な施策から構成されるものです。その作成方法は、定性的な将来ビジョンと定量的な排出量推計の両輪から成り立っています。
ゼロカーボンの実現は、日常生活、産業活動、交通などあらゆる場面、分野で進める必要があります。そのため、将来ビジョンにおいては、温室効果ガスの排出削減ということのみならず、生活の質の向上、地域経済の発展に関することなどを示し、住民や事業者の理解に繋げることも必要です。また、イメージしやすく、魅力的に思える将来ビジョンであることが大事です。
将来の温室効果ガス排出量の推計方法としては、CO2排出量を3つの要素の積に分解し、それらの将来の変化を想定します。すなわち、活動量（社会経済の変化）×エネルギー消費量単位（省エネとエネルギー消費量の削減対策）×炭素集約度（エネルギーの脱炭素化、利用エネルギーの転換）で推計します。
脱炭素シナリオを作るにあたっては、専門的な知識やノウハウも必要になります。必要に応じて既存のツールや事業者委託を有効活用してください。ただしその場合も、本当に地域のためにになっているかどうか、自治体職員自ら考え理解することが大事です。実行計画を作る際の環境審議会や部会に有識者などを招き、セカンドオピニオンを受ける事や、地域の事業者や市民などステークホルダーを巻き込み自分事化を促す事も有効といえるでしょう。

■脱炭素シナリオ作成の参考資料

環境省「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 Ver. 1.0」
<https://www.env.go.jp/contact/30144920.pdf>
国立環境研究所「地域における「脱炭素社会ビジョン」策定の手順Ver. 1.2」
<https://www.nies.go.jp/fukushima/decarbon-manual.html>
国立環境研究所「2050年脱炭素社会実現に向けた排出経路分析」
https://www-iam.nies.go.jp/aim/projects_activities/prov/index_j.html

脱炭素シナリオ検討に使えるツール

脱炭素シナリオ検討に使えるツール

事業者や研究者がツールを開発して無償で提供している

E-konzal
E-CO2 STELLA¹⁾

千葉大学 倉版研究室
カーボンニュートラル
シミュレーター²⁾

E-CO2 STELLA

OpSUM-DSS

¹⁾E-Konzalウェブサイト：E-CO2 STELLA <https://www.e-konzal.co.jp/e-co2/scenario/>

²⁾千葉大学大学院社会科学研究 倉版研究室 ウェブサイト <https://opossum.jon.org/news/2021/09/30/805/>

20

脱炭素シナリオ検討に使えるツールとして事業者や研究者が開発して無償提供しているものがあります。例えば、E-konzalが提供するE-CO2STELLAは前段で紹介した「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年脱炭素に向けた道筋を検討するツールとなっており、各項目のデータを設定することにより、将来の排出量の推計が簡易に推計できます。また、千葉大学倉版研究室内のカーボンニュートラル・シミュレーターには、家庭、業務、運輸、農林水産部門を対象に、ZEH、ZEB、EVの普及、再エネの導入による2050年のCO2排出量を詳細に分析することが可能です。

■脱炭素シナリオ検討に使えるツール

E-konzalウェブサイト「E-CO2 STELLA」
<https://www.e-konzal.co.jp/e-co2/scenario/>
千葉大学大学院社会科学研究倉版研究室ウェブサイト「カーボンニュートラル・シミュレーター」
<https://opossum.jon.org/news/2021/09/30/805/>

脱炭素シナリオ作成における考え方

エネルギー利用の変化

化石燃料を極力使わず、再エネあるいは再エネで発電した電気を使用

① 省エネ：エネルギー消費全体を削減

② 電化：なるべく電気を使い、エネルギー消費に占める電気の比率を拡大

③ 再エネ電気利用：再エネで作られた電気の利用を拡大

④ 再エネ熱利用：電気が向かない用途については再エネ熱利用を拡大

⑤ CO2吸収：どうしても削減きれないCO2排出は森林やCCSにより吸収

現在

将来

脱炭素社会 25

脱炭素シナリオの作成では、まず、エネルギー利用の変化について考える必要があります。化石燃料を極力使わず、再エネあるいは再エネで発電した電気を使用するというスタンダードな考え方です。つまり、①省エネ、②電化、③再エネ電気利用、④再エネ熱利用、⑤CO2吸収というステップで考えます。
また、気を付けたいといけない点として、ロックインの回避があります。インフラ開発や寿命の長い設備の更新では、一度CO2排出量の大きい方法・技術・設備が選択されると、数十年単位で高い排出水準に固定されてしまいます。これをロックインといいます。2050年ゼロカーボンの実現に向けては、ロックインの回避を考慮してシナリオを検討する必要があります。
脱炭素シナリオ作成にあたり、産業、家庭、運輸など各部門における省エネ、電化、再エネ利用を検討していくことになります。例えば産業部門では、資源利用効率の改善や設備の高効率化、電力・水害等への燃料転換などの検討が必要になります。業務部門ではZEBの普及や機器の効率化に加えてエアコンやヒートポンプ給湯器など、電力稼働が可能で再エネ電気の利用がしやすい機器へ転換していく事も重要と言えます。家庭部門では、ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）の普及、家電の高効率化、電化の促進などが検討対象となります。運輸部門については燃費の向上やEV等電動車の普及と合わせてリポートワークを促進することにより移動のものをなくしていく事も必要と考えられます。廃棄物に関してはごみ量の削減やリサイクルによる再資源化の推進していく事も重要です。
温対法改正により、再エネ導入目標の設定が求められています。都道府県・政令市・中核市は実行計画（改正温対法に基づく地方公共団体実行計画）で再エネ導入目標を追加することになり、それ以外の市町村については再エネ導入目標を定めることが努力義務となっています。再エネ導入目標の検討に使えるデータとして、現在の導入量については再エネ特指法情報公表用ウェブサイト、将来のポテンシャルについては再生可能エネルギー情報提供システム（PEROS）でデータを得られます。また、この二つの情報をまとめて、環境省では促進区域検討ツール、再エネ目標設定支援ツール、自治体再エネ情報カルテという使いやすいツールを公表しています。

■再エネ導入目標の検討に使えるデータ・ツール

再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法 情報公表用ウェブサイト
<https://www.fit.portal.go.jp/PublicInfoSummary>
再生可能エネルギー情報提供システム[REPOS(リーボス)]
<https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/index.html>
促進区域検討支援ツール
https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/gis_promotion.html
再エネ目標設定支援ツール
https://www.env.go.jp/policy/local_keikaku/tools/kanri.html
自治体再エネ情報カルテ
https://www.env.go.jp/policy/local_keikaku/tools/karte.html

実行計画と脱炭素シナリオの関係

実行計画と脱炭素シナリオとの関係

■ 実行計画は、2050年脱炭素に向けた前半戦の具体的計画

■ 2050年までの脱炭素シナリオを作成しておくことにより、2030年時点で到達すべき地点を明らかにできる

実行計画

脱炭素シナリオ

中期
(例えば、2030年)

目標

長期
(例えば、2050年)

実現可能性も踏まえた
具体的な施策

施策

ポテンシャルに基づく
最大限の取り組み

36

実行計画は2050年脱炭素に向けた前半戦の具体的な計画と捉えることができます。他方、脱炭素シナリオはその策定を義務付けられていませんが、長期的な目標としてこれを作成しておくことにより、2030年時点で到達すべき地点を明らかにできます。つまり、実行計画の目標・施策が合理的に検討できるようになります。