



# めざせ! カーボン ニュートラル

環境 × ICT  
× プログラミング

指導者向けガイドブック

制作：日鉄ソリューションズ株式会社

監修：NPO 法人企業教育研究会



## はじめに

「めざせ!カーボンニュートラル!」は、カーボンニュートラル実現に向けた取り組みを、子どもたちが“自分ごと”として捉え、日常の行動につなげることを目的に開発された、小中学生向けの環境学習教材です。

本教材では、地域内の CO<sub>2</sub>排出量をシミュレーションするプログラミング体験を通じて、カーボンニュートラル実現に向けたアクションについて学びます。日本全国版と各自治体版があり、対象地域を選択して使用することができます。

授業実施にあたっては、授業進行用スライド、ワークシートを提供しており、プログラミング用アプリケーションはブラウザ上で利用可能です。本ガイドブックでは、45 分×2 コマの指導案に加え、授業実践時に役立つヒントや補足情報をまとめています。

ICT を活用した環境教育の一環として、また探究学習を促進する機会として、ぜひご活用ください。



スライド



ワークシート

## 目次

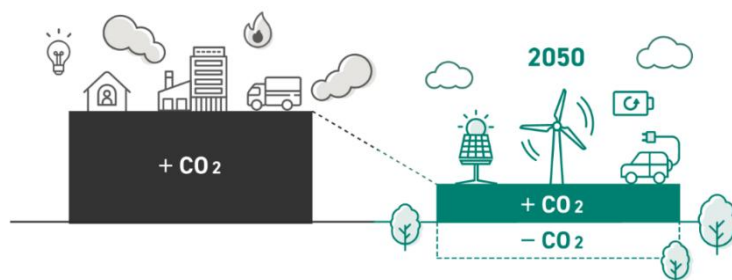
はじめに .....	1
プログラミング「で」カーボンニュートラルを学ぶ .....	2
授業概要 .....	3
授業準備 .....	4
授業展開 (45 分×2 コマ) .....	5
シミュレーションの進め方 .....	10
学習内容補足 .....	13
おわりに ～探究学習としての活用～ .....	15



# プログラミング「で」カーボンニュートラルを学ぶ

## ■カーボンニュートラルとは

カーボンニュートラルとは、CO<sub>2</sub>などの温室効果ガスの「排出量」と「吸収量」を均衡させ、全体としてプラスマイナスゼロにすることを指します。森林管理などによる吸収量を差し引いて、排出量が実質ゼロになる状態です。



出典:環境省ホームページ([https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon\\_neutral/about/](https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/about/)) (2025/10/1 参照)

日本を含む 120 以上の国と地域が「2050 年カーボンニュートラル」を目標に掲げ、企業・自治体・個人それぞれが具体的なアクションを求められています。企業は再生可能エネルギーの導入や省エネ対策、自治体は地域ぐるみの取り組みや環境教育の推進、個人も日常生活の中でできる工夫がたくさんあります。授業では、これらの具体的な取り組みを「アクションリスト」として提示します。

## ■CO<sub>2</sub>排出量シミュレーターをプログラミングする意義

カーボンニュートラルは、今や世界中で取り組まれている大きな環境課題です。けれども、温室効果ガスは目に見えないため、児童・生徒がその問題を自分の生活と結びつけて考えるのは、とても難しいのです。

そこで本教材では、「どのような行動をどれくらい行くと、CO<sub>2</sub>排出量やコストがどう変化するのか」を、児童・生徒自身がプログラムを使って数値でシミュレーションする活動を取り入れています。ここでいう「シミュレーション」とは、実際にやってみる代わりに、コンピュータの中で状況を再現し「こうしたらどうなるか」を予測することです。たとえば、電気を多く使う行動をしたら CO<sub>2</sub>排出量がどれくらい増えるかなどを、プログラム上で数字の変化を見ながら試すことができます。このことにより、複雑な現象を整理して理解する力や、論理的に考える力が育まれます。

児童・生徒が自分でプログラムを作ること、CO<sub>2</sub>排出量の変化や行動の影響を数字で実感できるように、環境問題への理解がより深まります。また、スコア表示などの機能を活用することで、楽しみながら試行錯誤を重ねることができ、主体的な学びを促すことにもつながります。

このように、プログラミングを通じて環境問題を「自分ごと」として捉え、考える力や学ぶ意欲を育てることが、本教材の大きなねらいです。





## 授業概要

対象

小学校 5 年生以上

ねらい

- カーボンニュートラルの意味（排出と吸収のバランスがゼロ）を理解する
- プログラミングが CO<sub>2</sub>排出量シミュレーターに使われていることを理解する
- 自分たちの行動が環境にどう影響するかを考える
- 環境にやさしい行動への意識を育て、主体的に選択・実践できるようになる

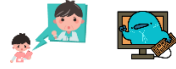


授業時間

45 分×2 コマ



教科

総合的な学習の時間  
（環境、プログラミング、探究）  
小 6 理科 生物と地球環境

### 1 コマ目

時間	内容	
8 分	地球温暖化が進んでしまった未来からのメッセージや架空の AI によるアドバイスを通して、本時のテーマを確認する。	
5 分	現在の CO <sub>2</sub> 排出量、地域特性などを確認する。	
10 分	アクションリストの内容を理解し「どのアクションが一番よさそうか」を考える。	
12 分	手計算でアクションを実行したときの変化をシミュレーションする。	
10 分	計算式を確認し、タブレットの準備をする。	

### 2 コマ目

時間	内容	
10 分	プログラミングの操作方法を確認し事前準備を進める。	
10 分	アクションを実行したときの計算式をプログラミングする。	
20 分	全部のアクションを使ってシミュレーションし、高スコアを目指す。	
5 分	まとめとふりかえり	



# 授業準備

## 授業セット

- 授業進行用スライド
- プログラミング画面
- ワークシート

以下の URL にアクセスしてください。

<https://k3tunnel.com/mission/carbon-neutral/teacher.html>



## 当日準備

- 教師用 PC (スライド、プログラミング画面を開いておく)
- プロジェクタ、大型テレビなど (教師用 PC を投影する)
- 児童用タブレット (1 人 1 台)
- ワークシート【共通・地域別】(計7ページ)

## ワークシート詳細

【共通 3 ページ】

共通ワークシート① アクションリストの内容確認	共通ワークシート② アクションを実行した時の計算式	共通ワークシート③ 実際にやってみることを考える

【地域別 4 ページ】

地域別ワークシート(表紙) 現在の CO <sub>2</sub> 排出量	地域別ワークシート (アクションリスト①)	地域別ワークシート (アクションリスト②)	地域別ワークシート(裏表紙) 手計算でシミュレーション

アクションリストは  
見開きで印刷すると  
活動しやすくなります




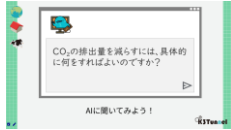
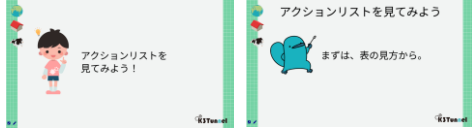


## 授業展開(45 分×2 コマ)

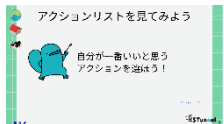
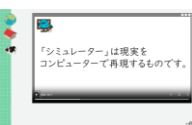
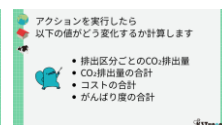

スライド ( <https://k3tunnel.com/mission/carbon-neutral/slide/> ) には、画面操作方法や用語説明も含まれています。あわせてご確認ください。

時間	学習活動と内容 (T:教員 C:子ども)	指導上の留意点 (★:後段に補足説明あり)
2 分	<b>【1】本時のテーマ(カーボンニュートラル)を知る</b>  T「カーボンニュートラルとは何か知っていますか？」 T「これからの〇〇市(町村)にとってカーボンニュートラルはかなり大事なことです。今日の授業で登場するたかしくんが未来からビデオメッセージを受信したので見てみましょう。」	スライド   ・ 児童の既有知識を引き出すため、カーボンニュートラルとは何か問いかける。 ・ 地域との関連を意識させるため、「〇〇市(町村)」に注目する。
2 分	<b>【2】「未来からのビデオメッセージ」を確認する</b>  T「未来からのメッセージはどんな内容でしたか？」 C「最高気温が 40 度で大型台風が来る」 C「温室効果ガスが増えすぎて地球が温まりすぎた」 C「地球温暖化はみんなの行動で防げる」 T「ハカセは”温室効果ガスを減らせるアクションがあるんだ”と言っていましたね。具体的に何かアクションを知っていますか？」 C「エアコンを使わないようにする」 C「息をしない」	スライド   ・ 気温が 40 度を超える日々や、大型台風が来るような未来で、私たちのくらしはどのようなになるかを想像させ、温室効果ガスを減らすことが必要であることを確認する。 ・ 温室効果ガスを減らすための行動にはどのようなものがあるかを簡単にたずねる。
2 分	<b>【3】 AI のコメントを読みカーボンニュートラルを理解する</b>  ・ AI の回答を動画で確認する T「AI は、どのようなことを教えてくれましたか。」 C「カーボンニュートラルが実現できれば温暖化を防げる」 C「二酸化炭素を出さない技術と吸収する技術の両方を使う」 C「現在、二酸化炭素をどのくらい出しているかを知ることが大事」 T「CO <sub>2</sub> 排出量ってどのくらいか知っていますか？」	スライド   ・ 画面の文字をみんなで読み上げながら見てもよい。 ・ カーボンニュートラルは、排出量と吸収量がプラスマイナスゼロにすることだと改めて確認する。



時間	学習活動と内容 (T:教員 C:子ども)	指導上の留意点 (★:後段に補足説明あり)
5 分	<b>【4】現在の CO<sub>2</sub>排出量を確認する</b>  T 「地図が書いてあるワークシートの表紙を見てみましょう」 T 「排出区分によって CO <sub>2</sub> の排出量に違いがありますか？」 C 「産業が多い」 C 「家庭と業務が同じくらい」	スライド  ワークシート 地域別ワークシート(表紙)
2 分	<b>【5】具体的に何をすればよいか AI のコメントを確認する</b>  T 「CO <sub>2</sub> の排出量を減らすにはどうしたらいいと思いますか？」 C 「エアコンを使わないようにする」 C 「息をしない」 T 「CO <sub>2</sub> 排出量を減らすためにまずすべきことは何ですか」 C 「CO <sub>2</sub> 排出量を減らすためにどんなアクションがあるかを知ること」	スライド  ワークシート 地域別ワークシート (アクションリスト①、②)
4 分	<b>【6】アクションリストの見方を理解する</b>   	スライド  ワークシート 地域別ワークシート(アクションリスト①、②) 共通ワークシート①
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ アクションリストの各項目について説明する。共通ワークシート①を参照してもよい。(★2 P13)</li> <li>・ 排出区分に「炭素固定」が追加されていることに留意する。</li> <li>・ 電気料金が安くなる場合などにコストがマイナスになることを説明する。</li> </ul>

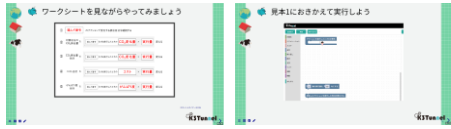
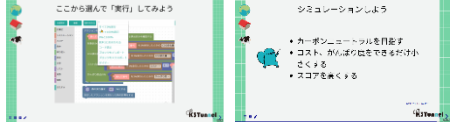



時間	学習活動と内容 (T:教員 C:子ども)	指導上の留意点 (★:後段に補足説明あり)
8 分	<b>【7】 一番いいと思うアクションを選ぶ</b>  T 「カーボンニュートラル達成のために一番いいと思うアクションを選び、選んだ理由も発表しよう」 C 「簡単にできそうだから○番」 C 「CO <sub>2</sub> 削減ポテンシャルが大きくてコストもマイナスだから△番」	スライド  ワークシート 共通ワークシート① 地域別ワークシート(アクションリスト①、②)
2 分	<b>【8】 シミュレーターの有用性、プログラミングする内容を理解する</b>  T 「すべてのアクションを行えばカーボンニュートラルに近づきそうですが、そうするとコストやがんばり度はどうでしょう？」	スライド   ・ 共通ワークシート①に記入する。 ・ 「CO <sub>2</sub> 削減のポテンシャル」だけではなく「コスト」や「がんばり度」にも着目した意見を引き出せるとよい。
10 分	<b>【9】 1 番のアクションを 60%実行したときの変化をみんなで計算してみる</b>  ・ 地域別ワークシート(裏表紙)の空欄に記入する。	スライド  ワークシート ・ 地域別ワークシート(裏表紙) ・ 地域別ワークシート(アクションリスト①、②)
		・ 個人で考える時間を 1,2 分とってよい。 ・ スライド(計算してみよう)の画面上で対象地域を選び、STEP1、STEP2、STEP3 と進める。 ・ 「100%実行時の変化量」がアクションリストの「CO <sub>2</sub> 削減ポテンシャル」であることに留意する。 ・ 後半の活動で、ワークシートでの計算結果とプログラミングの実行結果と比較するため、数字の記入に漏れがないように支援する。 ・ プログラミングを通して、計算内容の理解を深められるため、時間をとりすぎないようにする。



時間	学習活動と内容 (T:教員 C:子ども)	指導上の留意点 (★:後段に補足説明あり)
6分	<b>【10】プログラミングで使う計算式を確認する</b>	スライド  ワークシート ・共通ワークシート②
	・ 共通ワークシート②の空欄を埋める。	・ 個人で考える時間を 1,2 分とともよい。 ・ プログラミングを通して、理解していくことを目指し、時間をとりすぎないようにする。
2分	<b>【11】プログラミング画面を開く</b>	スライド  ワークシート ・共通ワークシート②
	・ 対象地域のプログラミング画面をブラウザで開く。	・ 休憩後に実施してもよい。 ・ 共通ワークシート②の下にある QR コードからアクセスするように指示する。 ・ クッキー受け入れの確認ポップアップが出たら「同意する」を選択する。
休憩		
10分	<b>【12】プログラミングの操作方法を確認と事前準備を進める</b>	スライド  ワークシート 地域別ワークシート(表紙)
	全体でタイミングを合わせて以下の操作する <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現在の CO<sub>2</sub>排出量の表示</li> <li>・ 計算結果の表示</li> <li>・ 計算内容をプログラミングする準備</li> <li>・ 見本と作業している状態の切り替え</li> <li>・ おたすけブロックの場所を確認</li> </ul>	・ スライドの画面キャプチャは、全国版になっているため必要に応じて、その場で操作してみせる。 ・ 近くの友達同士でアドバイスし合いながら進める。 ・ 「準備」から「置きかえる」ボタンを使ってもよい ・ ワークシートのデータとプログラミングアプリで使っているデータが同じことを理解できるようにする。 ・



時間	学習活動と内容 (T:教員 C:子ども)	指導上の留意点 (★:後段に補足説明あり)
10 分	<b>【13】アクションを実行したときの計算式をプログラミングする。</b>	スライド  ワークシート ・共通ワークシート②
	・ 共通ワークシート②を参考にブロックを組む。 ・ ワークシートで計算した結果とプログラミングの計算結果が同じであることを確認する。	・ 時間内に完成できなかった児童は「見本 1 におきかえる」機能を使うように促す。 ・ 全体で、あらためて計算結果を確認する。
20 分	<b>【14】全部のアクションを使ってシミュレーションする</b>	スライド  ・「すべて 0%実行」または「0%と 100%」のどちらかを指定する(★① P10) ・ スコア計算するブロックが追加されていることに気がつかせる。 ・ スコアを高くするためのヒントを適宜伝える。(★② P11)
	・ 指定された条件でシミュレーションをスタートする。 ・ できるだけ小さいコスト、がんばり度でカーボンニュートラルを目指すために、どのアクションをどれくらいやればいいのかシミュレーションする。	
2 分	<b>【15】シミュレーションの感想を発表する</b>	
	T「シミュレーターの実行する割合を変えながらスコアが高くなるように頑張りましたが、どのようにすればスコアが高くなると思いましたか？」	・ うまくスコアを上げることができたところだけでなく、自分の思惑と違ってスコアが上がらなかった点についても発表するように促す。
3 分	<b>【16】自分が実行するアクションをワークシートに記入し発表する</b>	スライド  ワークシート 共通ワークシート③
	T「今日学んだカーボンニュートラルのアクションをぜひうちのひとと相談してやってみましょう。どんなアクションができそうか考えて、ワークシートに書きましょう。」	・ カーボンニュートラルについてシミュレーションして学んだ内容を行動につなげられるような機運が高まるような声掛けをする。 ・ 今すぐ実行できることだけでなく「科学技術の開発」などにも目を向けさせる。

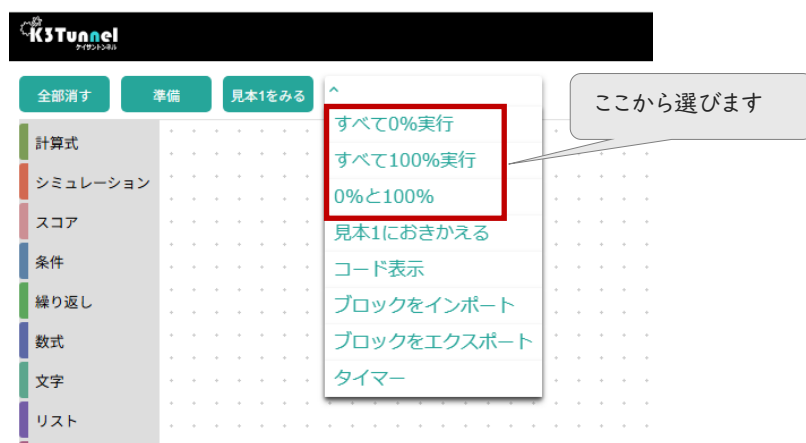




## シミュレーションの進め方

### シミュレーションスタート時の設定について(★①)

クラスの実態にあわせて、メニューを選択してください。



指導案通りに実施する場合は、「0%と 100%」を推奨しています。

メニュー名	特徴
すべて 0%実行	すべてのアクションの実行量を自分で指定する必要があるため、作業量が多くなります。その代わり、すべてのアクションについて、その影響度を確認しながら学ぶことができるため、時間に余裕があれば、こちらを選ぶことを推奨します。
すべて 100%実行	すべてのアクションを実行したらどうなるかを確認するためにご利用ください。ここからスタートすると実行しすぎのアクションを「やめる」という作業になり、アクションに対しネガティブな印象が残ってしまうため、シミュレーションのスタートとしては非推奨です。
0%と 100%	家庭や業務(学校関係)など子どもたちにとって親しみのあるアクションは 0%に設定しており、あまりなじみがないものを中心に 100%に設定しております。「すべて 0%実行」と比べると少ない作業量で高スコアを目指すことができます。



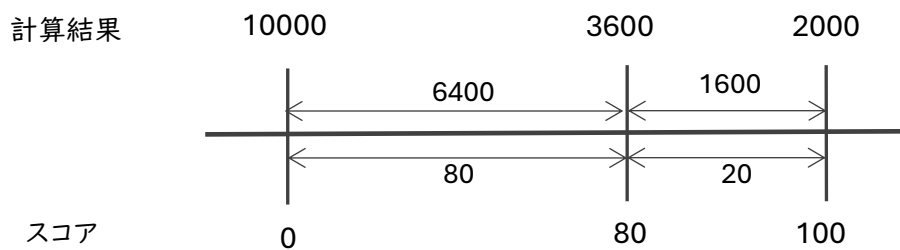
## スコアの計算方法

CO<sub>2</sub>排出量、コスト、がんばり度それぞれの個別スコアと、総合スコアを算出しています。

個別スコアは、地域ごとに設定された「100 点」と「0 点」の基準値をもとに、シミュレーション結果がどの位置にあるかを比率で評価したものです。CO<sub>2</sub>排出量、コスト、がんばり度は、値が小さいほど望ましいため「100 点の基準値 < 0 点の基準値」という関係になります。

シミュレーションの計算結果が「0 点の基準値以上」の場合は、スコアは 0 点、「100 点の基準値未満」の場合は 100 点と評価されます。

例えば、100 点の基準が 2000、0 点の基準が 10000 で、シミュレーションの計算結果が 3600 の場合、以下のように、スコアは、80 点となります。



総合スコアは、CO<sub>2</sub>排出量、コスト、がんばり度の重みづけ平均で、3:1:1 の重みづけをしています。

$$\text{総合スコア} = (\text{CO}_2\text{排出量} \times 3 + \text{コスト} \times 1 + \text{がんばり度} \times 1) \div (3 + 1 + 1)$$

スコアの基準や重みづけは、各ブロック内に設定されています。具体的な値はブロックをご確認ください。これらの設定は変更可能なため、児童がスコアを出しやすくする目的で調整することがあります。

プログラミング学習の観点では、スコア計算がプログラムに組み込まれていることや、その仕組みに気づくこと自体が大変有意義です。児童がその構造に興味を持つことで、プログラミングへの関心が高まることも期待できます。ただ、カーボンニュートラルの学習を目的とする場合には、設定の変更は適切ではありません。児童が変更した場合は、学習のねらいに沿って、元の設定を使うように促すと良いでしょう。



各スコアの 0 点と 100 点の基準を設定

総合スコアの重みづけを設定



## スコアを高くするためのヒント(★②)



### CO<sub>2</sub>排出量、コスト、がんばり度すべての個別スコアが低い場合

すべての個別スコアが低い場合は、アクションの実行量が足りていない可能性があります。カーボンニュートラルを達成するには、半分以上のアクションについて、実行量を 100%にする必要があります。

慎重に進める児童は、実行量を少しずつ設定する傾向があり、作業時間の半分以上が経過しても、空白のままのアクションが多く残っていることがあります。そうした場合は、「まずはどんどん実行量を設定してみよう」と声をかけてみてください。試行錯誤を通して、調整の感覚をつかむことができます。

### がんばり度の個別スコアが極端に低い場合

アクションリストの中には、「家で冷暖房を使うのをやめる」など、現実的には実行が難しく、実行すべきでないものも含まれています。これらのアクションには、がんばり度に 10000 が設定されており、ひとつでも 100%実行すると、がんばり度のスコアが 0 になります。

がんばり度のスコアが 0 になっている場合は、アクションのがんばり度に注目し、極端にがんばり度が高いものは実行量を 0%にするように促してください。

### 80 点くらいで停滞している場合

すべてのアクションに 0%か 100%を設定していると、スコアが 80 点前後で伸び悩むことがあります。スコアが上がらなくなってきたら、「10%刻みくらいで調整してみよう」と声をかけてみてください。

個別スコアに注目すると、調整のヒントが見つかります。たとえば、CO<sub>2</sub>排出量のスコアは高いけれどコストのスコアが低い場合は、コストが高いアクションの実行量を少し減らすことで、バランスが取れてスコアが上がる場合があります。



## 学習内容補足

### CO<sub>2</sub>排出量データ(★1)

#### 排出区分

CO<sub>2</sub> 排出量のデータは、どんな活動をしているときに出了れたかによって分類して集計されることが一般的です。本教材でも、対象地域内の特徴が現れる「排出区分」として家庭、運輸、産業、業務、その他を定義し、集計単位として使っています。工場が多い、農業がさかんなど対象地域の産業構造が排出区分ごとの排出量の違いに現れるため授業内でも注目するとより効果的です。

#### 現在の CO<sub>2</sub>排出量

現在の CO<sub>2</sub>排出量は、日本全体や国内の各市町村の CO<sub>2</sub>排出量データは、環境省や各自治体から公開されています。本教材では原則として、環境省から公開されている市町村別の部門別 CO<sub>2</sub>排出量をシミュレーターの初期値として採用しています。教材の排出区分と環境省データ項目の対応は以下の通りです。

教材の排出区分	環境省データ項目	内容
家庭	家庭	エアコン、家電の利用など
運輸	運輸部門 小計	旅客/貨物、自動車、鉄道・国内船舶・国内航空など
産業	産業部門 小計	農林水産業・鉱業・建設業、製造業など
業務	業務	情報通信・郵便、電気・ガス・水道、サービス業、教育、医療・保健衛生、社会福祉など
その他	一般廃棄物 ※一般廃棄物以外（牛のげっ ぷなど）は含まれません	化石燃料利用以外の排出 (ごみ焼却、牛のげっぷなど)

### アクションリストデータ(★2)

#### 数値項目補足

CO <sub>2</sub> 削減ポテンシャル	最大限そのアクションを実行したら削減できる CO <sub>2</sub> 排出量。 理解しやすさを優先しスライドやワークシートでは「全員が実行したら100%」という表現を用いていますが、アクションを実行するのは「人」とは限りません。 また、同じ実行量でもアクションによって絶対量は、異なります。
コスト	初期コストとランニングコスト両方を考慮した1年あたりのコスト。 ・初期コスト 新しい設備に変更するなど最初に追加でかかる費用。 使用する年数で割った金額を1年あたりの費用とする。 例:1000 円の LED 蛍光灯を 10 年使う場合には、年間 100 円 ・ランニングコスト 燃料費や電気代などの費用。 LED に変更することで電気代が節約できる場合などは、マイナスになる。



がんばり度	<p>アクション実行後に人が、がんばらないといけない度合い。</p> <p>例：エアコンの温度設定を1度上げて暑いのをがまんする</p> <p>アクション実行の難しさを表す指標ではないことに留意ください。</p> <p>例えば「技術の開発をがんばらないといけない」アクションがあったとしても、がんばり度が高いとは限りません。</p>
-------	--

## アクションリスト数値項目設定の考え方

環境省などの公的機関や企業が公開しているデータなどから、アクション単位あたりのCO<sub>2</sub>削減量、コスト、がんばり度を算出し「アクション可能数」をかけることで「最大限実行した時の値」を算出しています。

アクション単位は、アクションを実行するのが、個人なのか、世帯ごとなのか、施設ごとなのかなどを表しています。たとえば「家の照明をLEDにかえる」など世帯をアクション単位とするアクションで、世帯数20000の自治体であと6割が実行可能と仮定した場合、アクション可能数は、12000になります。

可能な限り、現実のデータを用いることができるようにしていますが、学習のしやすさを優先しアレンジしています。がんばり度は、相対的な値で、絶対値に意味はありませんが「冷暖房を使うのをやめる」など現実的にはありえないアクションについては、10000が設定してあります。

## CO<sub>2</sub>排出量計算方法

CO<sub>2</sub>削減ポテンシャルの元になるCO<sub>2</sub>排出量は、以下の式で計算できます。

$$\text{CO}_2\text{排出量} = \text{CO}_2\text{排出活動量} \times \text{排出係数}$$

CO<sub>2</sub>排出活動量とは、CO<sub>2</sub>を排出する活動の規模を表す指標で、生産量、エネルギー利用量、焼却量などが該当します。排出係数は、CO<sub>2</sub>排出活動量当たりの排出量です。

たとえば、CO<sub>2</sub>排出活動として家庭での電気利用を考える場合、1カ月間の電気利用量が400kWh、電気の排出係数が0.429kg-CO<sub>2</sub>/kWhとすると、1カ月のCO<sub>2</sub>排出量は、

$$400(\text{kWh}) \times 0.429(\text{kg-CO}_2/\text{kWh}) = 171.6(\text{kg-CO}_2)$$

となります。

CO<sub>2</sub>排出活動量の単位は、アクションごとに異なります。そのため、この式を使って、複数のアクションによるCO<sub>2</sub>排出量の変化を計算する場合、それぞれの単位を考慮する必要があり、処理が複雑になってしまいます。そこで、本教材では、CO<sub>2</sub>排出量そのものではなく、アクション可能数をかけた「CO<sub>2</sub>削減ポテンシャル」をアクションリストデータとして提示しています。

$$\text{CO}_2\text{削減ポテンシャル} = \text{アクション単位ごとのCO}_2\text{排出量} \times \text{アクション可能数}$$

CO<sub>2</sub>削減ポテンシャルを使うことで、CO<sub>2</sub>排出活動量の単位によらず、以下の式でCO<sub>2</sub>排出量を計算できるようになり、シンプルなシミュレーションを実現しています。

$$\text{CO}_2\text{排出量} = 1\%あたりの\text{CO}_2\text{削減ポテンシャル} \times \text{実行量}(\%)$$



## おわりに ～探究学習としての活用～

本教材は、単発の授業としての活用はもちろんのこと、中長期的な探究学習の一環として取り入れていただくことも想定しています。

プログラミングによって作成したシミュレーターを用いて CO<sub>2</sub>排出量を繰り返し試算する活動を通じて、児童・生徒は「LED 照明」「水素エネルギー」「再生可能エネルギー」などの環境に関するキーワードに自然と親しみを持ち、主体的に活用するようになります。

こうした活動の中で、「LED 照明はなぜコストが低いのか?」「水素エネルギーの導入にはなぜ高いコストがかかるのか?」「努力せずに CO<sub>2</sub>排出量を減らす方法はあるのか?」「CO<sub>2</sub>を吸収する他の手段はないのか?」といった問いが自発的に生まれ、学びを深める契機となります。

2 コマの授業であっても、環境問題を“自分ごと”として捉えるきっかけとなり、探究的な学びの入口として大きな役割を果たすことが期待されます。

また、シミュレーターを自ら構築するというプログラミング体験は、情報分野における探究活動の幅を広げる可能性も秘めています。

本教材が、日々の授業の中で子どもたちの好奇心を引き出し、環境や情報に関する学びをより豊かにする一助となれば幸いです。ぜひ、先生方の実践の中でご活用ください。

<参考サイト>調べ学習の素材として、以下のサイトをご参照ください。

	サイト URL (2025/09/22 参照)
1	環境省・脱炭素ポータル「カーボンニュートラルとは」 <a href="https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/about/">https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/about/</a>
2	環境省・デコ活「気候変動の影響（現在・未来）」 <a href="https://ondankataisaku.env.go.jp/decokatsu/weather/">https://ondankataisaku.env.go.jp/decokatsu/weather/</a>
3	環境省・デコ活「地球温暖化の現状と原因、環境への影響」 <a href="https://ondankataisaku.env.go.jp/decokatsu/ondanka/">https://ondankataisaku.env.go.jp/decokatsu/ondanka/</a>
4	環境省・デコ活「デコ活アクション一覧」 <a href="https://ondankataisaku.env.go.jp/decokatsu/action/">https://ondankataisaku.env.go.jp/decokatsu/action/</a>

発行日 2025 年 11 月 30 日 ver.1.0

制作：K3Tunnel（ケイサントンネル）開発チーム

監修：NPO 法人企業教育研究会

本教材に関するお問い合わせはこちらのフォームにお寄せください

<https://forms.office.com/r/rHJJxQCHdp>



K3Tunnel\ケイサントンネルは、日鉄ソリューションズ株式会社の登録商標です。  
その他本文記載の会社名及び製品名は、それぞれ各社の商標又は登録商標です。