

気候変動の産業別インパクト分析ツール

詳細説明資料

目次

1.	本分析の位置づけと基本的な考え方	1
1.1	本分析の位置づけ.....	1
1.2	本分析の基本的な考え方	1
1.2.1	産業構造の変化	1
1.2.2	収益への影響把握.....	2
2.	産業連関分析	5
2.1	電源構成の予測.....	5
2.2	国内生産額の変化	5
2.3	波及効果の推定.....	6
2.4	CCUS 導入.....	7
2.5	シナリオ計算	7
2.6	産業マッピング表.....	8
2.7	経常利益率の推定	8
3.	CO2 排出係数.....	10
3.1	排出係数(ウェイト)	10
3.2	排出係数(Nansai et al)	10
3.3	5 産連表 DB	11
3.4	CO2 排出係数.....	11
4.	保険料試算	14
4.1	ReInstitute	14
4.2	投入表(統合小分類)	14
4.3	内生部門	15
4.4	保険投入1	15
4.5	保険投入2	15
5.	省エネ改修.....	17
5.1	工事受注 2020.....	17
5.2	省エネによる RC 減.....	17

6.	農産品価格	19
6.1	穀物価格	19
6.2	穀物生産	19
6.3	農産品総コスト	20
7.	売上と利益率	21
7.1	売上と利益率	21
	参考文献	22

図 目次

図 2.2-1 電源構成の変化により国内生産額が増減する業種	6
図 2.3-1 波及効果の推定	6
図 2.5-1 CCUS を導入する産業	7
図 2.5-2 農産品価格変化の直接的な影響が予想される一次産業	8
図 5.2-1 省エネルギー改修における延床面積当たりのイニシャルコスト	18
図 5.2-2 延床面積当たりの光熱費削減額の平均値	18
図 7.1-1 横軸(対数軸):1社あたり売上高(百万円)、縦軸:経常利益が売上高に占める割合	21

表 目次

表 3-1 事業用火力発電の CO2 排出係数をもとに推計する部門一覧	13
表 6-1 FAOSTAT における穀物価格の取得条件	19
表 6-2 FAOSTAT におけるデータ取得条件	19

1. 本分析の位置づけと基本的な考え方

1.1 本分析の位置づけ

本編に記載の通り、この簡易ツールは精度や分析的な正確さよりも簡易性を優先し特化したツールである。そのため本ツールの分析結果のみを用いて開示資料に用いる数値を決定したり、リスク管理を行ったりすることは想定されていない。また、原理的には金融機関のみならず一般事業会社でも自社の財務影響に関する簡易な評価を行うことが可能だが、本編に重ねて記載した通り非常に限界がある手法であるため、同様に本ツールを用いた分析結果を直接開示資料に用いることは想定していない。

また、本ツールはいかなる分析プロセスもブラックボックスにせず、元データや分析のプロセスのすべてを公開している。これは、気候変動影響分析の分野でしばしばブラックボックスな部分が残された分析がみられることに対する問題意識から、あえてすべて公開するスタンスで進めたためである。そのため、本ツールを自行のリスク管理高度化のために用いる場合や、研究目的等で用いる場合に、利用の制限を設けることは想定していない。ただし、本ツールを用いた分析結果を公開する場合には、公開する前にコラムや本参考資料の最後に記載してある連絡先へ連絡をお願いしたい。また、商業目的での利用は固く禁止する。

最後に、これも同様に本編に記載した通り、本ツールは適宜アップデートを行うことも想定しているため、最新版の有無についてはコラムを確認いただきたい。

1.2 本分析の基本的な考え方

本ツールは主に①産業構造の変化を把握するパートと②収益影響を把握するパートの二部から構成されている。①産業構造の変化を把握するパートは1)電源構成の変化に伴う需要構造変化、2)電気自動車等の普及に伴う需要構造変化、3)産業構造を通じた生産誘発の3つから構成されている。また②収益影響を把握するパートは1)CCUS(「二酸化炭素回収・貯留」技術)導入に伴うコスト、2)気候激甚化等に伴う保険コスト上昇に伴うコスト、3)省エネ改修に伴うコスト、4)農産品価格上昇に伴うコスト、5)企業規模の増減に伴うコスト、6)炭素税に伴うコストから構成されている。このうち①は早稲田大学次世代科学技術経済分析研究所が公開する拡張産業連関表¹の分析結果を用いて分析を行っている。

以下、それぞれについて基本的な考え方を概観する。具体的な計算の詳細は次章以降に記載している。

1.2.1 産業構造の変化

(1) 電源構成の変化

ここでは電源構成の変化に関する想定の入力および産業連関表への反映を行う。電源構成変化の予測を「Parameter」シートに入力すると、「電源構成の予測」シートでその入力結果が電力の発電部門に分配される。なお、発電施設建設部門は発電部門が変化したことに伴う波及効果として、後段で分析している。

¹ <http://www.f.waseda.jp/washizu/table.html> (2022年3月8日閲覧)

(2) 電気自動車等の普及

電気自動車の普及に伴う産業構造変化については、予測を「Parameter」シートに入力すると「国内生産額の変化」シートにその変更が反映される。この変更を直接的な需要構造の変化として、電源構成の変化と同様産業連関分析を行うシートに反映させている。

(3) 産業構造を通じた生産誘発

産業構造を通じた生産誘発は「波及効果の推定」シートで行っている。波及効果を把握するためには、原理的には2050年など将来の産業連関表が必要となる。そこで本ツールでは早稲田大学 次世代科学技術経済分析研究所が公表する次世代エネルギーシステム分析用産業連関表²を用いて上述する電源構成の変化と電気自動車等の普及に伴う生産誘発を試算した。

政府が公表する産業連関表は、国内経済において1年間に行われた財・サービスの産業間取引を一つの行列に示した統計表であり、特定の産業の需給変化による経済全体への波及効果を推定することができる。次世代科学技術経済分析研究所は、この産業連関表(2011年版)をベースとして、電力関連部門を原子力や火力、水力、及び各種の再生可能エネルギー部門に分割した「2011年再生可能エネルギー組込取引額表」と、それらを2030年に想定される電源構成比に応じて調整した「2030年再生可能エネルギー想定取引額表(2011年版)」を公表している。本ツールでは、これら2つの拡張産業連関表をベースとして、日本の電源構成および電気自動車等の2050年の予測値を「Parameter」シートに入れることで生産誘発効果を計算した。

1.2.2 収益への影響把握

(1) CCUS(「二酸化炭素回収・貯留」技術)導入に伴うコスト

発電所や化学工場等から排出された二酸化炭素を収集し、地中深くに貯留・圧入することで、空気中の二酸化炭素を削減するCCUSの技術開発が進められている。気候シナリオによっては、CCUS技術を用いて発電所や高炉からのGHG排出を回収することが想定されており、この想定を反映するためにCCUSの導入コストについても試算を行った。導入に係る単価(投資コスト/回収するGHG排出量)は産業によって異なるが、産業別の単価はIEAが公開するレポート³における想定を採用した。また産業別の導入比率はシナリオによって異なるが、一例として記載しているデータはNGFS Scenarios Portal⁴等からCCUS導入比率を設定したものである。

² 早稲田大学 次世代科学技術経済分析研究所、「拡張産業連関表」

<https://www.f.waseda.jp/washizu/table.html>, (2022年3月14日最終閲覧)

³ IEA, “Energy Technology Perspectives 2020 - Special Report on Carbon Capture Utilisation and Storage”,

<https://www.oecd.org/publications/energy-technology-perspectives-2020-special-report-on-carbon-capture-utilisation-and-storage-208b66f4-en.htm>(2022年3月23日最終閲覧)

⁴ NGFS, “NGFS Scenarios Portal”

<https://www.ngfs.net/ngfs-scenarios-portal/>, (2022年3月14日最終閲覧)

(2) 気候激甚化等に伴う保険コスト上昇に伴うコスト

気候シナリオによって、気温が上昇することにより水害等の災害が激甚化する可能性がある。この効果を産業別に把握するために、①産業別の災害保険の投入を取得したうえで、②将来の保険コストが何倍になるかを設定した。①は実績の詳細産業連関表を基に産業別の保険への投入金額を取得した。また②はシナリオによって変化する数値だが、一例として記載しているデータは Swiss Re Institute が試算する資産被害額の 2040 年時点の将来予測⁵を用いている。

(3) 省エネ改修に伴うコスト

国土交通省の建築物リフォーム・リニューアル調査報告と環境省による省エネ改修の費用対効果の調査から、非住宅建築物における受注のうち省エネルギー対策を目的とする工事受注額が占める割合、及び、省エネルギー改修における工事費あたり光熱費削減費を算出した。

建物からの GHG 排出を削減する上では省エネ改修が必要となる。これに伴うコストを試算するために、①産業ごとの省エネ改修コストの投入実績を試算したうえで、②省エネ改修に伴うコスト削減効果を試算するとともに、③将来の省エネ改修コストが何倍になるかを設定した。①は産業連関表における建築補修費用に、国土交通省の建築物リフォーム・リニューアル調査報告の非住宅建築物における受注のうち省エネルギー対策を目的とする工事受注額が占める割合を掛け合わせることで算出した。②は①に環境省が公開する省エネルギー改修における工事費あたり光熱費削減費を掛け合わせることで産出した。③はシナリオによって変化する数値だが、一例として記載しているデータは NGFS の「Below 2C シナリオ」における倍率を基に設定した。

(4) 農産品価格上昇に伴うコスト

気候シナリオによって、気温が上昇することにより農産品の価格が変化することが見込まれる。一方、水産物を含む農産品は多様であり、気温上昇に伴う価格変化がどうなるかは各農産品によって異なる。本ツールでは簡便に、穀物価格の変化のみから推計を行った。本来であれば多様な農産品の価格変化を想定すべき点については留意が必要である。

穀物価格については、実績を国連食糧農業機関(FAO)の統計データから取得したうえで、将来の生産コストの現時点からの変化率を設定する。本数値はシナリオによって変化する数値だが、一例として記載しているデータは Iizumi et al. (2020)から取得したものをを用いている。

(5) 企業規模の増減に伴うコスト

企業規模が大きくなるほど利益率が上昇する傾向が法人企業統計より見て取れたため、その効果をここで勘案している。売上と利益率に関しては、法人企業統計調査より 2010～2019 年の企業の 1 社あたり売上高と利益率(いずれも平均)を各企業規模について取得し、それらから売上高と利益率の相関係数を算出した。なお、本分析はシナリオによって売上高が変化したのちに計算を行うものであり、売上高と利益率の関係式はいかなる前提条件が入力されたとしても変化しない。

⁵ Swiss Re Institute, “More risk: the changing nature of P&C insurance opportunities to 2040”, sigma, No. 4/2021, (2021)
<https://www.swissre.com/institute/research/sigma-research/sigma-2021-04.html>

(6) 炭素税に伴うコスト

1) 二酸化炭素排出量の推定

まず二酸化炭素排出係数は、次世代科学技術経済分析研究所の CO2 排出係数表⁶、Nansai et al. (2012)⁷の CO2 排出係数表、環境省のグリーン・バリューチェーンプラットフォームの等のデータに基づき設定した。なお、上述で設定した将来の電気自動車等の普及率のパラメータを用いて運輸部門の二酸化炭素排出係数は調整している。

2) 炭素税率

炭素税率は前提条件として「Parameter」シートに入力できるよう設定している。初期値としては BAU ケースでは 0 ドル/tCO₂、SDS ケースでは 100 ドル/tCO₂としている。

3) 炭素税の使途

炭素税の使途については数多くの研究がある。原則はネットゼロ(=炭素税を徴収した場合、その同額が何らかの形態で政府から支出される)となることが求められるため、過度に税金を徴収しすぎると再分配に伴うゆがみが大きくなる。

本分析では簡略化のために、①一度仮想的に全産業から炭素税を徴収、②炭素税の全徴収額を従業員数ベースで仮想的に還付(再分配)、③仮想炭素税額 > 仮想還付金額となる産業についてのみ、その差額を炭素税として徴収することとした。この場合の税収は 3 兆円前後となるが、この税収は省エネ改修や電気自動車の普及などに用いられると仮定した。しかし、補助金額 = 税収とするような均衡モデルにはなっていない。

⁶ 次世代科学技術経済分析研究所、「付帯表」

<http://www.f.waseda.jp/washizu/table.html>, (2022 年 3 月 21 日最終閲覧)

⁷ Keisuke Nansai, Yasushi Kondo, Shigemi Kagawa, Sangwon Suh, Kenichi Nakajima, Rokuta Inaba, and Susumu Tohno, "Estimates of Embodied Global Energy and Air-Emission Intensities of Japanese Products for Building a Japanese Input-Output Life Cycle Assessment Database with a Global System Boundary", *Environmental Science & Technology* 2012 46 (16), p9146-9154 (2012).

<https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es2043257>, (2022 年 3 月 21 日最終閲覧)

2. 産業連関分析

産業連関分析は、「電源構成の予測」「国内生産額の変化」「波及効果の推定」「CCUS 導入」「シナリオ計算」「産業マッピング表」「経常利益率の推定」の 7 つのシートから成っている。本節では、シート別にシート構成や計算ロジックを概説する。

2.1 電源構成の予測

本シートでは、次世代科学技術経済研究所が公表する次世代エネルギーシステム分析用産業連関表⁸の「2030 年再生可能エネルギー想定取引額表(2011 年版)」を用いて、2050 年における電源構成(発電業・発電施設建設業の国内生産額)を予測する。

まず、発電業については、「2030 年再生可能エネルギー想定取引表(2011 年版)」から各業種の 2011 年における国内生産額を取得し、それらを電力買取価格で除することで、2011 年の国内発電量を推定する(D6:F24 セル)。推定した総発電量に、World Energy Outlook 2021⁹で公表されている現在と 2050 年との発電量の変化率の予測値を乗じて、2050 年時点の総発電量を予測する(Q24 セル)。最後に、総発電量を業種毎に案分してから再び買取価格を乗じることで、2050 年における発電業の国内生産額を算出する(G6:R24 セル)。

また、発電施設建設業については、「2030 年再生可能エネルギー想定取引表(2011 年版)」から 2011 年における各業種の国内生産額を取得し、対応する発電業の 2011 年と 2050 年の国内生産額の増加率を乗じることで、2050 年の国内生産額を算出する(D26:D45 セル及び R26:R45 セル)。

2.2 国内生産額の変化

本シートでは、上記の電源構成の変化に伴う業種別の国内生産額の増減を推定する。電源構成の変化前の国内生産額として、次世代エネルギーシステム分析用産業連関表の「2011 年再生可能エネルギー組込取引額表」の数値を使用する。ただし、業種行コード 339001 が「太陽電池モジュール」と「ビデオ機器・デジタルカメラ」で重複している点と、太陽光住宅用発電施設建設業の国内生産額が「2030 年再生可能エネルギー想定取引表(2011 年版)」の数値と大きく乖離している点の 2 点については、ツールの数式によって修正している(9 行)。

一方、電源構成変化後の国内生産額については、次世代エネルギーシステム分析用産業連関表の「2030 年再生可能エネルギー想定取引額表(2011 年版)」の数値をベースとしている。ただし電源構成の変化による影響があると想定される下表の 45 業種は、2050 年における電源構成の予測値に応じて国内生産額を調整する(12 行)。なお、乗用車の EV 化率を考慮するため、「その他の乗用車」の国内生産額のうち設定パラメータに応じた割合を「EV 車」へ振り替える(BL12:BM12 セル)。

⁸ 次世代科学技術経済分析研究所、「拡張産業連関表」

<https://www.f.waseda.jp/washizu/table.html>, (2022 年 3 月 14 日最終閲覧)

⁹ IEA, "World Energy Outlook 2021"

<https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021>, (2022 年 3 月 14 日最終閲覧)

図 2.2-1 電源構成の変化により国内生産額が増減する業種

木材チップ(発電用)	風車・同部品(ギアつき)	風車・同部品(ギアレス)	ブレード(風力発電)	太陽電池モジュール
原子力発電施設建設	火力発電施設建設	水力発電施設建設	太陽光住宅用発電施設建設	太陽光メガソーラー発電施設建設
陸上風力ギアつき可変速機発電施設建設	洋上着床風力ギアレス可変速機発電施設建設	中小水力発電施設建設	大規模地熱発電施設建設	地熱・補充井発電施設建設
バイナリー発電施設建設	木質バイオ A 級発電施設建設	木質バイオ B 級発電施設建設	木質バイオ C 級発電施設建設	生ごみメタン発酵ガス化発電施設建設
下水メタン発酵ガス化発電施設建設	家畜糞尿メタン発酵ガス化発電施設建設	大都市廃棄物焼却発電 発電施設建設	地方中核都市廃棄物焼却発電 発電施設建設	事業用原子力発電
事業用火力発電	事業用水力及びその他の発電(除、別掲)	太陽光発電(住宅設置用)	太陽光発電(メガソーラー)	陸上風力発電
着床式洋上風力発電	中小水力発電	大規模地熱発電	バイナリー地熱発電	木質バイオ A 級タイプ発電
木質バイオ B 級タイプ発電	木質バイオ C 級タイプ発電	生ごみメタン発酵ガス化発電	下水メタン発酵ガス化発電	家畜糞尿メタン発酵ガス化発電
大都市廃棄物焼却施設発電	地方中核都市廃棄物焼却施設発電	機械修理(住宅用)	機械修理(メガソーラー)	機械修理(風力発電)

出所)三菱総合研究所。

2.3 波及効果の推定

本シートでは、前述の国内生産額が変化することによる経済全体への波及効果を計算している。具体的には、「2030年再生可能エネルギー想定取引表(2011年版)」の投入係数表の逆行列から、直接効果と間接効果に分けて波及効果を推定する。逆行列係数表とは、ある産業に対して新たな最終需要が1単位発生した場合に、当該産業の生産のために必要とされる財・サービスの需要を通して各産業の生産がどれだけ発生するかを示すものである。

電源構成の変化に伴う国内生産額が増減分を波及効果の直接効果とし、その直接効果に逆行列係数表を乗じて波及効果合計を推定する。また、波及効果合計と直接効果の差分を間接効果としている(FD:FF列)。

図 2.3-1 波及効果の推定

逆行列係数表①	B列～FB列						FD列	FE列	FF列
	A業	B業	C業	・	・	・	直接効果 ②	合計 ③：①×②	間接効果 ④：③－②
A業
B業
C業
・
・
・

出所)三菱総合研究所。

2.4 CCUS 導入

発電所や化学工場等から排出された二酸化炭素を収集し、地中深くに貯留・圧入することで空気中の二酸化炭素を削減する CCUS(「二酸化炭素回収・貯留」技術)の開発が進められている。こうした技術革新による排出量削減効果についても考慮が必要である。本ツールでは、NGFS Scenario Portal¹⁰から GCAM モデルによる 2050 年における電源構成予測を取得し、化石燃料(石炭・石油・ガス)とバイオマス発電における CCUS 導入比率を推定する。

一方で、これらの CCUS 技術の導入には当然ながらコストがかかる。国際エネルギー機関(IEA)が 2020 年 10 月に公表した Energy Technology Perspectives 2020¹¹によると、2050 年における産業部門の CCUS 導入コストは 80USD/tCO₂、電力部門は 45USD/tCO₂ である。本ツールでもこれらの数値を CCUS 導入コスト率のパラメータとして利用する。

2.5 シナリオ計算

本シートでは、「2030 年再生可能エネルギー想定取引表(2011 年版)」の 156 業種について、シナリオに基づく推定結果を集約している。

国内生産額は、「国内生産額の変化」シートから電源構成変化後の国内生産額を取得している(7 行)。それ以外に、産業連関表において最終生産物を生産及び消費・投資する外生部門に係る項目のうち、「輸出額」「輸入額」「雇用者所得」の 3 項目を取得している(9~11 行)。

次に、業種別の二酸化炭素排出量を推定する。上記で取得した国内生産額に対して業種別排出係数を乗じることで、CCUS 導入前の二酸化炭素排出量を推定する(15 行)。さらに、以下 8 業種に関しては、CCUS 導入による排出量削減効果とその導入コストを考慮している(16~18 行)。

図 2.5-1 CCUS を導入する産業

石油化学基礎製品	有機化学工業製品(石油化学基礎製品を除く。)	セメント・セメント製品	鉄鉄・粗鋼
事業用火力発電	木質バイオ A 級タイプ発電	木質バイオ B 級タイプ発電	木質バイオ C 級タイプ発電

出所)三菱総合研究所。

CCUS 導入以外にも、本シナリオでは省エネ改修による削減効果についても考慮している。省エネ改修によって削減したコスト額(後述)を光熱費(20 円/kWh)で除し、排出係数(0.462kg/kWh)と設備耐用年数(15 年)を乗じることで、省エネ改修による排出削減量を推定する(20 行)。ただし、推定した排出量が負となる場合には、省エネ改修考慮前の排出量の 10%を下限¹²とした上で(21 行)、業種別の排出量割合を推定する(22 行)。特に、Sustainable Development Scenario においては、CCUS 導入や省エネ改修のみならず、本ツールでは考慮できていないあらゆる施策を全業種が取り組

¹⁰ NGFS, "NGFS Scenarios Portal"

<https://www.ngfs.net/ngfs-scenarios-portal/>, (2022 年 3 月 14 日最終閲覧)

¹¹ OECD, "Energy Technology Perspectives 2020 - Special Report on Carbon Capture Utilisation and Storage"

<https://www.oecd.org/publications/energy-technology-perspectives-2020-special-report-on-carbon-capture-utilisation-and-storage-208b66f4-en.htm>, (2022 年 3 月 14 日最終閲覧)

¹² 10%としたことに明確な根拠はない。分析者の判断で調整される値である。

むことが前提となっている。したがって、これらの総削減効果を考慮するために、World Energy Outlook 2021 から取得した世界の全産業の 2010 年と 2050 年の排出量の比率を CCUS 導入考慮前の排出量に乗じて、2050 年における二酸化炭素の総排出量を推定する。その総排出量を業種別排出量割合に応じて案分することで、炭素税課税対象となる業種別排出量を推定する(23 行)。

また、二酸化炭素の排出抑制に向けて炭素税の導入が検討されており、業種によってはその税負担が利益を大きく引き下げることが予想される。炭素税課税対象の排出量に対して、炭素税率(USD/tCO₂)を乗じた上で日本円に換算して炭素税源とする(25 行)。政府による賦課調整を考慮するため、業種別の雇用者所得の割合に応じて再賦課額を調整する(26 行)。なお、これらの炭素税源と調整額の差から炭素税額を推定しているが、その下限は 0 円としている(27 行)。

さらに、省エネ改修については、各業種における「2030 年再生可能エネルギー想定取引表(2011 年版)」の建設補修業の中間投入額に、非住宅建築物における工事受注総額のうち省エネ改修が占める割合である 4.27% を乗じて省エネ改修コストを推計した(29 行)。省エネ改修の推進に向けて政府による補助金導入も想定されるため、これらのコストにパラメータとして与えた一定の比率を乗じて民間負担分とする(30 行)。また、省エネ改修による光熱費の削減効果は、工事費あたりの光熱費削減額や設備耐用年数から推定している(31 行)。

上記に加え、気候変動の進展による保険料率や農産品価格の変化が予想される。保険料の増額コストは、業種別国内生産額に対して、別途推定する保険料率変化分の投入係数を乗じて推定する(33 行)。また、農産品価格の変化による影響は、以下の一次産業の中間投入額に別途推定した価格変化率を乗じて推定する(34 行)。

図 2.5-2 農産品価格変化の直接的な影響が予想される一次産業

耕種農業	畜産	農業サービス	林業	漁業
------	----	--------	----	----

出所)三菱総合研究所。

最後に、「波及効果の推定」シートで計算した波及効果の間接効果について、外生部門の輸出入による影響を考慮し(39~40 行)、それに直接効果を加えることで業種別の売上高増減額としている(36~37 行)。

2.6 産業マッピング表

本ツールは、気候変動が金融機関の投融资ポートフォリオに与える影響を明らかにすることを目的としている。ここまでのシナリオ計算では、次世代科学技術経済分析研究所の拡張産業連関表の 156 業種を対象としてきたが、ツール利用時に 156 業種のポートフォリオ情報を逐一入力することは相応に負担が大きいと思われる。そこで、この 156 業種を法人企業統計調査¹³から選択した主要 43 業種に集約することとする。本シートでは全 156 業種に対してそれぞれ対応する業種コードを付与している。

2.7 経常利益率の推定

¹³ 財務省財務総合政策研究所、「法人企業統計調査」

<https://www.mof.go.jp/pri/reference/ssc/index.htm>, (2022 年 3 月 14 日最終閲覧)

経常利益率の推定にあたり、法人企業統計調査からコロナ禍を除く 2015 年～2019 年の売上高(1社あたりの売上高)・経常利益・企業数・経常利益率の平均値を取得する(5～53 行)。ここで算出した業種別平均経常利益率をシナリオ計算の出発点とする。

次に、シナリオ計算シートにおける「電源構成変化後の国内生産額」「省エネ改修にかかるコストの民間負担分」「省エネ改修による費用減少額」「保険料の変化額」「農産品価格の変化額」「炭素税」「CCUS 導入にかかる費用」「(売上高増減の)波及効果合計」の 8 項目を主要 43 業種に集約する(54～65 行)。また、売上高と経常利益率の回帰分析から得られた推定係数と波及効果から、産業構造変化による売上高増減率を推定する(67 行)。

これらの項目を電源構成変化後の国内生産額で除して、経常利益率に与える影響を推定する。直近 5 年間の経常利益率の業種別平均値を出発点として、各項目による利益率の増減を考慮することで、2050 年における業種別経常利益率を推定する(68～77 行)。

3. CO2 排出係数

CO2 排出量推計は、「排出係数(ウェイト)」「排出係数(Nansai et al)」「5 産連表 DB」「CO2 排出係数」の 4 つのシートから成っている。

4 つのシートの関係は以下の通りである。まず、「排出係数(ウェイト)」と「排出係数(Nansai et al)」はインプットとして位置づけられる。前者は統合小分類毎の生産額、後者は統合小分類毎の CO2 排出係数の元データとなる。次に、「5 産連表 DB」では「排出係数(Nansai et al)」を参照しつつ一部補正を行い、後続処理で利用する統合小分類毎の排出係数を算出する。

そして、「CO2 排出係数」では、「排出係数(ウェイト)」と「5 産連表 DB」から統合小分類毎の生産額と CO2 排出係数を取得したうえで CO2 排出量を算出する。さらに、2030 年統合中分類単位で排出量と生産額を集計し、「2030 年統合中分類単位の CO2 排出係数」を算出する。そして、この「2030 年統合中分類単位の CO2 排出係数」が「シナリオ計算」シートで参照され、シナリオ計算に利用される。

以下では、シート別にシート構成や計算ロジックを概説する。

3.1 排出係数(ウェイト)

本シートには、平成 17 年(2005 年)の産業連関表(確報)の投入表(基本分類表)(その1)¹⁴のデータを、行コード=97000 の行と「列コード」「行コード」「特殊コード」「生産者価格」「投入係数(生産者価格)」の列に絞り込んだものを貼付けている。これにより、統合小分類コード(列コード)毎の 2005 年基準の総生産額を得ることができる。

また、A 列には列コードを数値形式で変換したデータを作成している。この目的は、後続シートでの参照キーとして利用することである。

3.2 排出係数(Nansai et al)

本シートには、Nansai et al (2012)¹⁵から取得した統合小分類毎の生産額 100 万円あたりの CO2 排出量係数を掲載している。特に、後続シートでは、F 列の「(D) Direct emissions in Japan during production」(単位:t-CO2eq/百万円)を利用する。

¹⁴ 当該投入表は、以下の URL から取得可能。取引基本票→投入表→基本分類表の行から Excel ファイルをダウンロードした。

<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200603&tstat=000001026283&cycle=0&tclasslval=0>, (2022 年 3 月 21 日最終閲覧)

¹⁵ 本データは、以下の論文の Supporting information からダウンロード可能。Download all で一括ダウンロードしたファイルのなかの A3_CO2.txt を利用している。

Keisuke Nansai, Yasushi Kondo, Shigemi Kagawa, Sangwon Suh, Kenichi Nakajima, Rokuta Inaba, and Susumu Tohno, "Estimates of Embodied Global Energy and Air-Emission Intensities of Japanese Products for Building a Japanese Input-Output Life Cycle Assessment Database with a Global System Boundary", Environmental Science & Technology 2012 46 (16), p9146-9154 (2012).

<https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es2043257>, (2022 年 3 月 21 日最終閲覧)

3.3 5 産連表 DB

本シートには、環境省 グリーン・バリューチェーンプラットフォーム算定時の参考資料から取得した「産業連関表ベースの排出原単位」¹⁶を掲載している。

さらに、J 列では、統合小分類毎の CO2 排出係数を「排出係数(Nansai et al)」シートから参照して掲載している。ただし、「排出係数(Nansai et al)」シートでは統合小分類コードが一部異なるため、「内水面漁業・養殖業(列コード:31201)」(セル J94)では「内水面漁業・養殖業(列コード:312001)」、「事業用電力(列コード:511101)」(セル J357)では、「事業用電力(列コード:5111001)」の CO2 排出係数を参照している。

3.4 CO2 排出係数

本シートでは、以下の2つのステップの処理を行い、「2030 年想定表統合中分類コード毎の CO2 排出係数」を算出する。

1) Step1 「統合小分類コード毎の生産額と排出量」の算出

2005 年産業連関表の統合小分類コードをキーとして、CO2 排出係数を「5 産連表 DB」から取得し(D 列)、生産額を「排出係数(ウェイト)」シートから取得する(F 列)。そして、「CO2 排出係数」に「生産額」を乗ずることで、「排出量」(G 列)を算出する。

また、Step 2 での集計用キーとして利用する「修正後キー」を作成する(E 列)。基本的には、統合小分類の左 3 桁を取得しているが、一部の統合小分類コードについては個別ロジックないし手入力にてキーを作成している(黄色セルは別ロジックの数式、水色セルは手入力による設定を実施)。

2) Step 2. 「2030 年想定表統合中分類コード毎の CO2 排出係数(2030 年再生可能エネルギー想定取引額表 (156 部門表))」

次のステップとしては、まず早稲田大学作成の「エネルギー起源 CO2 排出量原単位」から「2030 年再生可能エネルギー想定取引額表 (156 部門表)」の表を本シートに貼り付けている(K 列から M 列)。その後、Step1 の算出結果との突合用に「修正後キー」を作成する(O 列)。Step1と同様に、基本的には 2030 年想定表統合中分類コードの左 3 桁をもとに設定しているが、一部の部門については別ロジックないし手入力によりキーを設定している(水色セルおよび橙色セル)。

そして、P 列にて「シナリオ計算」シートに投入する CO2 排出係数の計算を実施している。対象の部門毎に以下の算定式を採用している。

a. 基本ロジック(以下のパターン b~d 以外の部門に適用)

任意の修正後キーについて、 Σ 排出量(G 列)÷ Σ 生産額(F 列) で 当該修正後キーの「2030 年想定表統合中分類コードの CO2 排出係数」を算出する。

¹⁶ 以下の URL の Ver.3.1(EXCEL/5.73MB) <2021 年 3 月リリース> からダウンロードした Excel ファイルの「5 産連表 DB」を掲載している。
https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/estimate_tool.html, (2022 年 3 月 21 日最終閲覧)

b. EV 車(2030 年想定表統合一中分類コード=351001)

EV 車(2030 年想定表統合一中分類コード=351001)については、その他の乗用車(2030 年想定表統合一中分類コード=351000)の CO₂ 排出係数×EV 製造時の CO₂ 排出/内燃機関製造時の CO₂ 排出(「Parameter」シートのセル B36) で、CO₂ 排出係数を算出する¹⁷。

c. 1-EV 化率を乗ずるパターン

道路輸送(自家輸送を除く。)(2030 年想定表統合一中分類コード=572000)と自家輸送(2030 年想定表統合一中分類コード=573000)の CO₂ 排出係数は、それぞれの修正後キーについて、(Σ排出量(G 列)÷Σ生産額(F 列))×(1 - EV 化率) で当該修正後キーの「2030 年想定表統合一中分類コードの CO₂ 排出係数」を算出する。なお、「EV 化率」については、「Parameter」シートのセル B6 から取得しており、「Parameter」シートのセル B5 のシナリオに応じて投入値を選択できる作りとしている¹⁸。

d. 事業用火力発電以外の発電部門

事業用火力発電(2030 年想定表統合一中分類コード=461002)に関しては、パターン a の基本ロジックを適用し、事業用電力(列コード:511101)と自家発電(列コード:511104)をもとに「2030 年想定表統合一中分類コードの CO₂ 排出係数」を算出している。

一方、事業用火力発電以外の発電部門については、事業用火力発電の「CO₂ 排出係数(早稲田)」(M 列)と「2030 年想定表統合一中分類コードの CO₂ 排出係数」(P 列)の変化率に比例して、各発電部門の「CO₂ 排出係数(早稲田)」をもとに「2030 年想定表統合一中分類コードの CO₂ 排出係数」を算出している。具体的には、事業用火力発電の「2030 年想定表統合一中分類コードの CO₂ 排出係数」(セル P100)×当該発電部門の「CO₂ 排出係数(早稲田)」(M 列)÷事業用火力発電の「CO₂ 排出係数(早稲田)」(セル M100) で算出している。

当該ロジックを適用しているのは、以下の 18 部門である。

¹⁷ 「EV 製造時の CO₂ 排出/内燃機関製造時の CO₂ 排出」のパラメータについては、以下の Volvo の報告書の Table 4 の数値を参考に算定した(計算式は、Parameter シートの D34 セル参照)。

<https://www.volvocars.com/images/v/-/media/Market-Assets/INTL/Applications/DotCom/PDF/C40/Volvo-C40-Recharge-LCA-report.pdf>, (2022 年 3 月 21 日最終閲覧)

¹⁸ 2050BAU シナリオを選択した場合は、NGFS に基づき 15%の EV 化率を設定。2050SDS シナリオを選択した場合は、以下の IEA レポートに基づき 50%の EV 化率を設定している(p157 の Figure 3.17 のグラフの 2050 年では、Electricity+Advanced Biofuels+Hydrogen で 50%程度と読み取れ、これを設定)。

<https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2020>, (2022 年 3 月 21 日最終閲覧)

表 3-1 事業用火力発電の CO2 排出係数をもとに推計する部門一覧

#	2030 年想定表統合中分類コード	2030 年想定表統合中分類部門名
1	461001	事業用原子力発電
2	461003	事業用水力及びその他の発電(除、別掲)
3	461004	太陽光発電(住宅設置用)
4	461005	太陽光発電(メガソーラー)
5	461006	陸上風力発電
6	461007	着床式洋上風力発電
7	461008	中小水力発電
8	461009	大規模地熱発電
9	461010	バイナリー地熱発電
10	461011	木質バイオ_A 級タイプ発電
11	461012	木質バイオ_B 級タイプ発電
12	461013	木質バイオ_C 級タイプ発電
13	461014	生ごみメタン発酵ガス化発電
14	461015	下水メタン発酵ガス化発電
15	461016	家畜糞尿メタン発酵ガス化発電
16	461017	大都市廃棄物焼却施設発電
17	461018	地方中核都市廃棄物焼却施設発電
18	461030	送配電事業

出所)三菱総合研究所。

4. 保険料試算

保険料率は、「ReInstitute」「投入表(統合小分類)」「内生部門」「保険投入1」(統合小分類毎の支払保険料と生産額)「保険投入2」(2030年想定表統合中分類毎の保険料率変化)の5つのシートから成っている。

5つのシートの関係は以下の通りである。まず、「ReInstitute」、「投入表(統合小分類)」、「内生部門」の3シートは、インプットとして位置づけられる。次に、「保険投入1」(統合小分類毎の支払保険料と生産額)は、「投入表(統合小分類)」と「内生部門」をインプットとして、統合小分類毎の支払保険料と生産額と保険向けの生産者価格を算出する。すなわち、各部門の生産額と支払保険料を算出する。そして、「保険投入2」(2030年想定表統合中分類毎の保険料率変化)は、「保険投入1」と「ReInstitute」(但し、実装上は「Parameter」シートを介す)をインプットとして、2030年想定表統合中分類毎の保険料率変化を算出する。そして、この保険料変化が「シナリオ計算」シートで参照され、シナリオ計算に利用される。

以下では、シート別にシート構成や計算ロジックを概説する。

4.1 ReInstitute

本シートでは、スイスの大手再保険会社であるスイス・リー・グループが公表した気候変動による台風、洪水、山火事による資産被害額の2040年時点の将来予測のグラフ¹⁹を掲載している。当該資料によると、欧米諸国・中国・日本では資産被害額が現時点と比べて30数%~100%超増加すると予測されている。このグラフから日本の2040年時点の資産被害額は34%増と読み取れた(C10セル)。この数字をParameterシートの2050BAUシナリオの保険料率パラメータ(D65セル)として転記し、以後の国内産業における保険料率試算に用いている。本パラメータは当該資料出版時点(2021年)から2040年までの資産被害額の増加率であるため、本ツールでシミュレーションのターゲットとする期間(2050年)とは若干の乖離があるが、その点は譲歩したうえで本パラメータを利用した。

4.2 投入表(統合小分類)

本シートには、平成27年(2015年)産業連関表の投入表(統合小分類)を掲載している²⁰。列コード(A列)×行コード(B列)単位の生産者価格(D列)を、後続の「保険投入1」で参照する。

¹⁹ Swiss Re Institute, "More risk: the changing nature of P&C insurance opportunities to 2040", sigma, No. 4/2021, (2021)

<https://www.swissre.com/institute/research/sigma-research/sigma-2021-04.html>, (2022年3月17日最終閲覧)の3ページ左下のグラフを本ツールに掲載。同じグラフがp24にもあり、本予測は1.5度シナリオに基づくシミュレーションの上限値であるとの説明がある。

²⁰ 平成27年(2015年)産業連関表の投入表(統合小分類)は、以下URLから取得可能。取引基本表→投入表→統合小分類の行からExcelファイルをダウンロードした。

<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200603&tstat=000001130583&cycle=0&year=20150&month=0&tclasslval=0>, (2022年3月17日最終閲覧)

4.3 内生部門

本シートには、平成 27 年(2015 年)産業連関表の部門分類コード表を掲載している²¹。統合小分類コード(F 列)に対応する部門名(G 列)を、後続の「保険投入1」で参照する。

4.4 保険投入1

本シートでは、「投入表(統合小分類)」から以下の2つの計数を抽出する。

1) 当該部門の支払保険料(C 列)

「投入表(統合小分類)」から、列コードが本シート A 列記載の統合小分類コードに該当し、かつ、行コードが 5312(=保険)に該当する行の生産者価格を抽出する。これが当該小分類コードの部門から保険業への支払額となるため、当該部門が支払う保険料を抽出したことになる。

2) 当該部門の生産額(D 列)

「投入表(統合小分類)」から、列コードが本シート A 列記載の統合小分類コードに該当し、かつ、行コードが 9700(=国内生産額)に該当する行の生産者価格を抽出する。これが当該小分類コードの部門の生産額となる。

また、「内生部門」から統合小分類コードに対応する部門名を検索し、B 列に表示している。さらに、統合小分類コードに対応する 2030 年想定表の統集中分類コードと部門名を目視確認により手入力している。

4.5 保険投入2

本シートでは、「保険投入1」をインプットとして、2030 年想定表統集中分類コード毎の現在から将来における BAU シナリオにおける保険料率の変化ポイントを算出する。具体的には、以下のステップで算出している。

1) 2030 年想定表統集中分類コード毎の支払保険料(C 列)と生産額(D 列)の算出

「保険投入1」から統合小分類コード毎の支払保険料と生産額を取得し、2030 年想定表統集中分類コード毎の支払保険料(C 列)と生産額(D 列)に集約する。

A 列には 2030 年想定表統集中分類コードを全て列挙しているため、木材チップ(発電用)(161001)などの現時点では存在しない部門については、値を取得することができないため、一旦ゼロで補完する。

2) 2030 年想定表統集中分類コード毎の現在の保険料率の推定(F 列)

当該部門の支払保険料(C 列)を生産額(D 列)で除することで、当該部門における保険の投入係数を得る(E 列)。これを当該部門の生産額に対する現在の保険料率とみなす。木材チップ(発電用)(161001)などの現時点では存在しない部門については、類似の現在する部門の保険料率を適用、ま

²¹ 平成 27 年(2015 年)産業連関表の部門分類コード表についても、同 URL から取得可能。部門分類コード表の行から Excel ファイルをダウンロードした。

たは輸送以外の部門全体の平均的な保険料率(F162 セル)を適用している。

3) 2030 年想定表統合中分類コード毎の BAU シナリオ下の将来の保険料率の推定(H 列)

輸送業では保険料率の投入が極めて大きくなっていることを背景に、部門毎に輸送業が否かを判別 (G 列)し、以下の算出式にて当該部門の BAU シナリオ下の将来の保険料率を推定している(H 列)。任意の部門の現在の保険料率(F 列)を $保険料率_{2015}$ 将来の BAU シナリオ下の保険料率(H 列)を $保険料率_{2050BAU}$ 2050BAU シナリオの保険料率パラメータ(Parameter シート D65 セル)を $\Delta_{2050BAU}$ 輸送以外の部門全体の平均的な保険料率(F162 セル)を $保険料率_{2015 輸送以外の部門全体}$ とすると、以下ようになる。

a. 輸送業に該当しない場合(輸送フラグ[G 列]=ブランク)

$$保険料率_{2050BAU} = 保険料率_{2015} \times (1 + \Delta_{2050BAU})$$

b. 輸送業に該当する場合(輸送フラグ[G 列]=1)

$$保険料率_{2050BAU} = 保険料率_{2015} + 保険料率_{輸送以外の部門全体} \times (1 + \Delta_{2050BAU})$$

輸送業と輸送業以外で算出式を変えているのは、次の考え方による。まず、輸送業においては自動車保険等により他業種に比べて顕著に保険投入が多い傾向がある。一方、2050BAU シナリオの保険料率パラメータは台風や洪水による資産損失額の増加率をもとにしている。一方で、台風や洪水により自動車事故の発生確率が上がるとも考えづらいため、仮にこのパラメータを輸送業にそのまま適用すると過度に保守的な推定となる可能性がある。そのため、輸送業に関しては、現状の保険料に輸送業以外の部門全体の平均的な保険料率に 2050BAU シナリオの保険料率パラメータを乗じた値を足すこととした。

4) 2030 年想定表統合中分類コード毎の現在から将来の保険料率変化の算出(I 列)

上記のステップで計算した、将来の保険料率から現在の保険料率の差分を取ることで、現在から将来の保険料率の変化ポイントを算出した(I 列)。この数字は、「シナリオ計算」シートの保険料率の変化(33 行)にて参照され、シナリオ計算へのインプットとして利用される。

5. 省エネ改修

省エネ改修は、以下の 2 つのシートで構成される。省エネ改修額の実績は国土交通省の建築物リフォーム・リニューアル調査報告から取得し、さらに環境省のグリーンナビの統計から当該投資額による光熱費削減額を試算する。

なお、省エネ改修は投資となるため、例えば日本経済全体で毎年 100 億円の省エネ改修投資場合、当年に投資された資産は減価償却期間稼働し続けることとなる。そのため、減価償却期間を掛けることで稼働している省エネ改修資産を算出した。

5.1 工事受注 2020

本シートの表は、建築物リフォーム・リニューアル調査報告(国土交通省)の令和 2 年度計調査報告データの表 2-3-3²²から取得した。本表(B4:P26 セル)は、2020 年度の国内の工事受注について、その主たる工事目的別の受注額を示している。

ここから非住宅建築物における受注のうち、省エネルギー対策を目的とする受注が占める割合を算出した(R15 セル)。

5.2 省エネによる RC 減

本シート上部では、グリーンビルナビ(環境省)の省エネ改修の費用対効果に関するページ²³の「図 2 省エネルギー改修における延床面積当たりのイニシャルコスト」と「図 3 延床面積当たりの光熱費削減額の平均値」より、値を取得して表を作成した(B2:E14 セル)。それらから、省エネルギー改修における工事費あたり光熱費削減額を算出した(E15 セル)。

²² 国土交通省、建築物リフォーム・リニューアル調査報告(令和 3 年度第 1 四半期受注分)、
https://www.mlit.go.jp/report/press/joho04_hh_001006.html(2022 年 3 月 3 日最終閲覧)

²³ 環境省、グリーンビルナビ 省エネ改修の費用対効果、
<http://www.env.go.jp/earth/info/greenbuilding/about/cp.html>(2022 年 3 月 3 日最終閲覧)

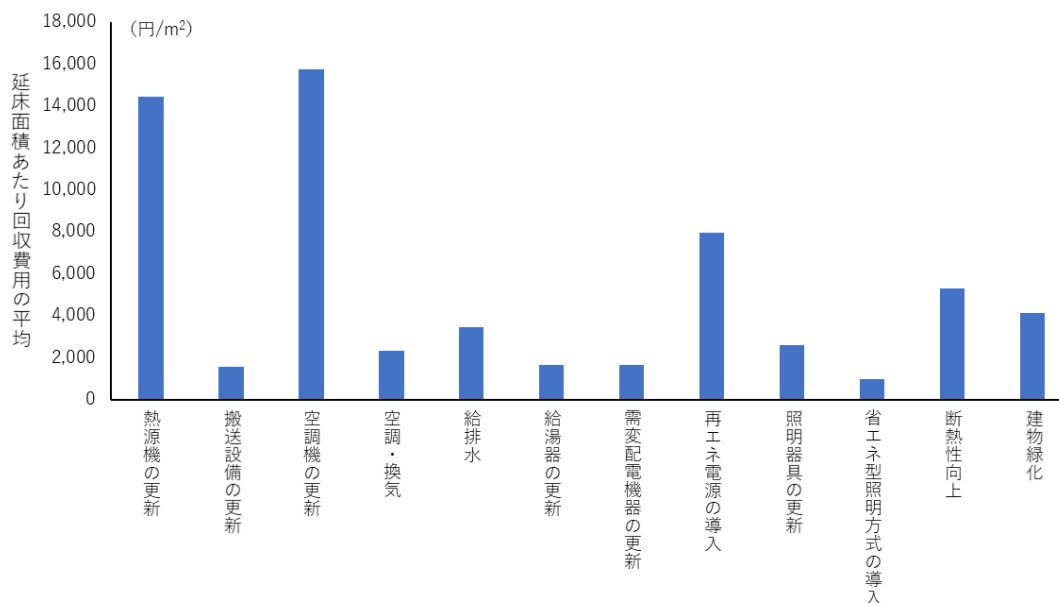


図 5.2-1 省エネルギー改修における延床面積当たりのイニシャルコスト

出所)環境省 グリーンビルナビ 省エネ改修の費用対効果より三菱総合研究所作成。

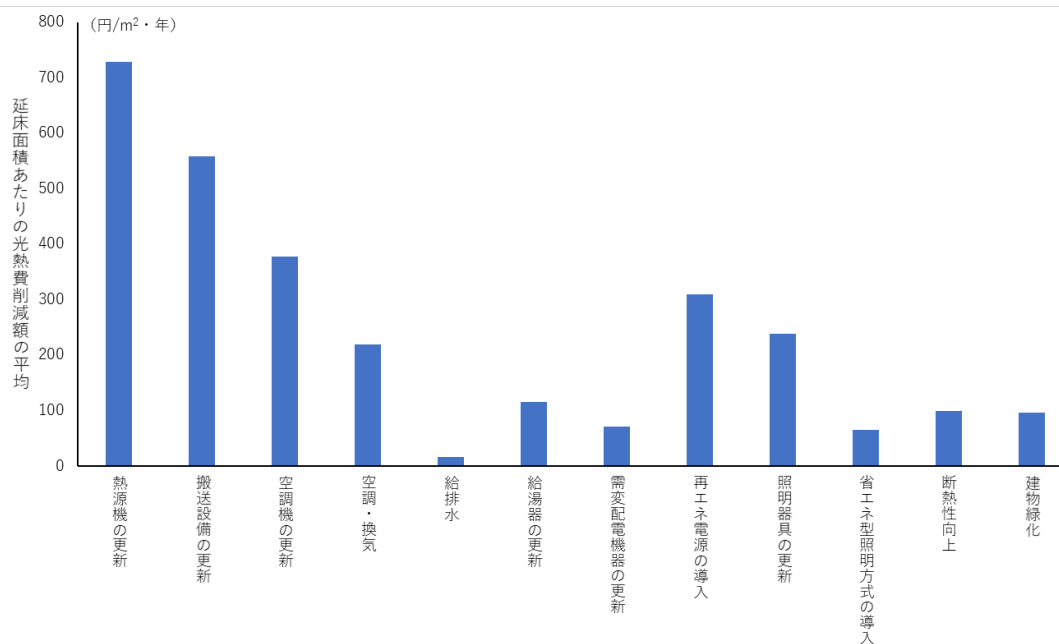


図 5.2-2 延床面積当たりの光熱費削減額の平均値

出所)環境省 グリーンビルナビ 省エネ改修の費用対効果より三菱総合研究所作成。

本シート下部では、確定申告書等作成コーナー(国税庁)²⁴の耐年年数(建物/建物附属設備)のページより、建物附属設備の電気設備(その他のもの)の耐用年数を取得し、1年あたりの償却率を算出した(C19セル)。この数値で投資額を割り戻すことで稼働している省エネ改修資産を算出する。

²⁴ 国税庁, よくある質問 耐用年数(建物/建物附属設備), <https://www.keisan.nta.go.jp/h30yokuaru/airoshinkoku/hitsuyokeihi/genkashokyakuhi/taiyonensutatemono.html>(2022年3月3日最終閲覧)

6. 農産品価格

農産品価格は、以下の 3 つのシートで構成される。なお、本編でも記載したとおり本分析では多数ある農産品のうち簡便のため穀物のみを算出対象としている。特に農産品にかかわるポートフォリオが大きな金融機関では、ポートフォリオに応じて分析する農産品の算出対象を多様化させる必要がある。

農産品価格の上昇率は Iizumi et al. (2020)²⁵の結果を用いているが、その計算の前段として、FAOSTAT を用いて穀物価格等を計算している。

6.1 穀物価格

本シートは国連食糧農業機関が提供する FAOSTAT²⁶の Prices 下の Producer Prices より、穀物(5種)における生産者に支払われた価格、つまり生産価格のデータを取得した結果である。取得条件は下表の通りである。

表 6-1 FAOSTAT における穀物価格の取得条件

Countries	Select All
Elements	Producer Price (USD/tonne)
Items	Maize; Rice,Paddy; Soybeans; Wheat, Maize
Years	2015-2019
Months	Annual Value

出所)三菱総合研究所。

6.2 穀物生産

本シートは国連食糧農業機関が提供する FAOSTAT²⁶の Production 下の Crops and Livestock Products より 穀物生産量のデータを取得した結果である。取得条件は下表の通りである。

表 6-2 FAOSTAT におけるデータ取得条件

Countries	Select All
Elements	Production Quantity
Items	Maize; Rice, Paddy; Soybeans; Wheat, Maize
Years	2015-2019

出所)三菱総合研究所。

²⁵ Toshichika Iizumi, Zhihong Shen, Jun Furuya, Tatsuji Koizumi, Gen Furuhashi, Wonsik Kim and Motoki Nishimori, "Climate change adaptation cost and residual damage to global crop production", Climate Research, vol. 80, p.203-218 (2020)

²⁶ Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAOSTAT, <https://www.fao.org/faostat/en/#data/>(2022年3月3日最終閲覧)

6.3 農産品総コスト

本シートでは、気候変動の影響により生じる、将来の農産品生産コストの変化(%、予測)を算出している。なお、農産品生産コストの変化は、穀物価格の変化のみから推計をしており、本来であれば多様な農産品の価格変化を想定すべき点については留意が必要である。より詳細な分析をする場合は、環境省の気候変動影響評価報告書(詳細)²⁷を参照することが望ましい。

まず、穀物価格シート及び穀物生産シートから各種穀物の総生産価格を算出し、そこから5年間の平均生産価格を算出した(H19セル)。

また、2030取引額表シートより耕種農業における国内生産額に占める生産コストの割合を算出し、それを先述の総生産価格(H19セル)にかけ合わせることで、5年間の平均総生産コストを算出した(H20セル)。

次に、Iizumi et al. (2020)より、低排出シナリオ(RCP2.6)と高排出シナリオ(RCP8.5)それぞれについて、気候変動によって2041-2050年時点で生じる穀物の生産コスト(予測)の現時点からの変化を取得した(C28:D28セル)。

最後に、上記の5年間平均総生産コスト(H20セル)と、そこから生じる生産コストの変化(予測)(C28:D28セル)から、2041-2050年に生じる穀物の生産コストの変化(%、予測)(C29:D29セル)を算出した。

²⁷ 環境省、「気候変動影響評価報告書 詳細」(2020)
<https://www.env.go.jp/press/108790.html>, (2022年3月9日最終閲覧)

7. 売上と利益率

売上と利益率は、以下の1つのシートで構成される。

7.1 売上と利益率

法人企業統計調査時系列データ²⁸(SCCシート)より、各企業規模における、経常利益が売上高に占める割合(%)及び1社あたり売上高(百万円)の10年間の平均を算出した(D3:F8セル)。それを両対数グラフ上にプロットしたものが図7.1-1である。横軸(対数軸)は1社あたり売上高(百万円)、縦軸は経常利益が売上高に占める割合である(%)。

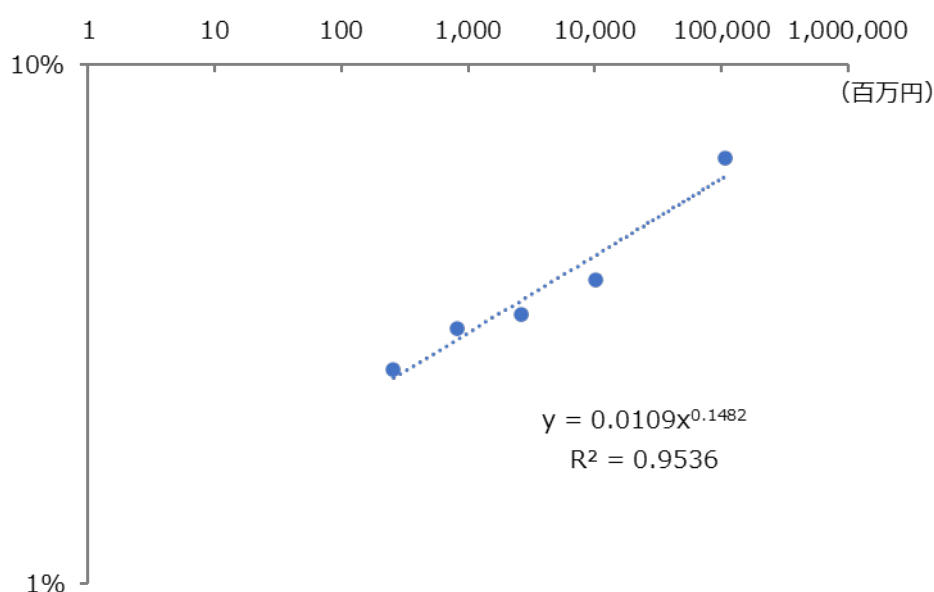


図 7.1-1 横軸(対数軸):1社あたり売上高(百万円)、縦軸:経常利益が売上高に占める割合
出所)三菱総合研究所。

次にそれらの対数を算出した(D10:F15セル)。そこから下式における係数 a と係数 b を算出した(E18:F19セル)。

$$\log(\text{経常利益が売上高に占める割合}) = a \log(1 \text{社あたり売上高}) + b$$

係数 b については、他シートで参照しやすいように、 10^b も算出した(G19セル)。

²⁸ 財務省財務総合政策研究所、「法人企業統計調査」
<https://www.mof.go.jp/pri/reference/ssc/index.htm>, (2022年3月14日最終閲覧)

参考文献

- (1) IEA, "World Energy Outlook 2021".
<https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021>, (2022年3月14日最終閲覧)
- (2) IEA, "Energy Technology Perspectives 2020 - Special Report on Carbon Capture Utilisation and Storage".
<https://www.oecd.org/publications/energy-technology-perspectives-2020-special-report-on-carbon-capture-utilisation-and-storage-208b66f4-en.htm>(2022年3月23日最終閲覧)
- (3) Keisuke Nansai, Yasushi Kondo, Shigemi Kagawa, Sangwon Suh, Kenichi Nakajima, Rokuta Inaba, and Susumu Tohno, "Estimates of Embodied Global Energy and Air-Emission Intensities of Japanese Products for Building a Japanese Input-Output Life Cycle Assessment Database with a Global System Boundary", *Environmental Science & Technology* 2012 46 (16), p9146-9154 (2012).
<https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es2043257>, (2022年3月21日最終閲覧)
- (4) NGFS, "NGFS Scenarios Portal"
<https://www.ngfs.net/ngfs-scenarios-portal/>, (2022年3月14日最終閲覧)
- (5) OECD, "Energy Technology Perspectives 2020 - Special Report on Carbon Capture Utilisation and Storage".
<https://www.oecd.org/publications/energy-technology-perspectives-2020-special-report-on-carbon-capture-utilisation-and-storage-208b66f4-en.htm>, (2022年3月14日最終閲覧)
- (6) Swiss Re Institute, "More risk: the changing nature of P&C insurance opportunities to 2040", *sigma*, No. 4/2021, (2021).
<https://www.swissre.com/institute/research/sigma-research/sigma-2021-04.html>,(2022年3月17日最終閲覧)
- (7) Toshichika Iizumi, Zhihong Shen, Jun Furuya, Tatsuji Koizumi, Gen Furuhashi, Wonsik Kim, Motoki Nishimori, "Climate change adaptation cost and residual damage to global crop production", *Climate Research*, vol. 80, p.203-218 (2020).
- (8) 国税庁, よくある質問 耐用年数(建物/建物附属設備),
<https://www.keisan.nta.go.jp/h30yokuaru/airoshinkoku/hitsuyokeihi/genkashokyakuhi/taiyonensutatemono.html>(2022年3月3日最終閲覧)

- (9) 国土交通省, 建築物リフォーム・リニューアル調査報告(令和 3 年度第 1 四半期受注分),
https://www.mlit.go.jp/report/press/joho04_hh_001006.html(2022 年 3 月 3 日最終閲覧)
- (10) 環境省, グリーンビルナビ 省エネ改修の費用対効果,
<http://www.env.go.jp/earth/info/greenbuilding/about/cp.html>(2022 年 3 月 3 日最終閲覧)
- (11) Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAOSTAT,
<https://www.fao.org/faostat/en/#data/>(2022 年 3 月 3 日最終閲覧)
- (12) 環境省、「気候変動影響評価報告書 詳細」(2020)
<https://www.env.go.jp/press/108790.html>, (2022 年 3 月 9 日最終閲覧)
- (13) 財務省財務総合政策研究所、「法人企業統計調査」
<https://www.mof.go.jp/pri/reference/ssc/index.htm>, (2022 年 3 月 14 日最終閲覧)
- (14) 次世代科学技術経済分析研究所、「拡張産業連関表」
<https://www.f.waseda.jp/washizu/table.html>, (2022 年 3 月 14 日最終閲覧)

気候変動の産業別インパクト分析ツール 詳細説明資料

2022年6月

株式会社三菱総合研究所
金融DX本部・DX技術本部
猪瀬 淳也・菅谷 元英・石井 一成・磯 光
連絡先: climate-finance@ml.mri.co.jp
