

「製品のCO₂排出抑制貢献量に対する
半導体・電子部品の寄与率算定の考え方」
説明資料

2014年 5月

JEITA 部品環境専門委員会
半導体環境委員会

- ◆電機・電子 低炭素社会実行計画では、電子部品や半導体などのデバイスの貢献量をセット製品の貢献の内数として算定・公表していきます。(以下、デバイスとは電子部品および半導体を表すものとしします)

(実施要領より)

7-2. 対象製品の範囲

- (B) 電子部品・半導体などのデバイス製品の貢献について、今後、セット製品の内数としてアピールする場合は、一般社団法人電子情報技術産業協会 電子部品部会/半導体部会による算定手法ガイド(※)が活用できる。

(※)「製品のCO₂排出抑制貢献量に対する半導体・電子部品の寄与率算定の考え方」(以下、「考え方」といいます)

- ◆電子部品・半導体などのデバイスの貢献量は、「考え方」に基づき、セット製品の貢献への寄与率から算定します。
- ◆デバイスの貢献をセット製品の貢献の内数として表すことには次のような理由があります。

《技術的な理由》

デバイス製品には、半導体やセンサーなどのように、制御系回路に組み込まれて使用されることにより、セット製品の省エネに寄与しているものが多くあるが、その貢献量を直接算定してエネルギー量やCO₂量で表すことは困難である。

《部品の機能による理由》

部品はセット製品に組み込まれて始めて役割を果たすとの認識から、部品の貢献をセットの貢献の内数として表すことは妥当な表し方であると考えらる。

◆寄与率算定手法の概要と特徴は次のようなものです

概要

産業連関表に記載されている産業間取引金額および付加価値額を元に推定したBOM(Bills of Materials: 部品構成表)とコスト構成を用いるコスト・価値基準モデル分析

特徴

- ・行列式を用いる遡及計算により、電子部品や半導体が直材（一次構成材）ではない場合にも寄与率の算定が行える
- ・ダブルカウントを排除できる
- ・最終製品/半製品製造における人件費、開発費なども計算に取り込んでいる
- ・公正を期すため省庁が公開している統計データを利用

産業連関表とは？

「産業連関表」の特徴

- ・一国あるいは地域において一定期間の経済活動により生じた財・サービスの産業間取引を一つの行列に示した統計表。関係府省庁の共同事業として作成される。
- ・一国で生産される財・サービスを全て網羅することが出来る。
- ・経済波及効果や経済構造の分析等に利用されてきたが、サプライチェーン全体を総括的に見ることが出来るため、最近ではライフサイクルアセスメント(LCA)に応用する事例が増えている。
- ・各列(タテ)の中間投入は、商品を生産するに際しての投入構造を表しており、その構造は、その商品の生産技術の特性を反映していると考えられる。

第1表 取引基本表

(単位:億円)

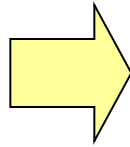
		中間需要		最 終 需 要	生 産 額
		A産業	B産業		
中 間 投 入	A産業	30	150	120	300
	B産業	60	250	190	500
粗 付 加 価 値		210	100		
生 産 額		300	500		

- ◆本手法による寄与率の計算は次のような手順で行います。
計算は全て産業連関表から得られる情報を用いて行われます。
- ① 産業連関表を整理することにより、対象となるデバイスを構成部品とする最終製品についてマクロ視点での直材のBOM(部品構成表)およびコスト情報を得る。
- ② 産業連関表を整理して得られた表に対して行列式を用いた計算を行うことにより、二次以降の構成材についてのコスト構成比率も導き出す。
- ③ ①、②で得られた部品のコスト構成比率および産業連関表に記載されている付加価値額および企業内研究費から寄与率を計算する。

次ページから具体的な計算の手続きについて説明します。

計算の手続き①: BOM・コスト比率の推定 JEITA

産業連関表
(504分類)



	塗料	プラスチック製品	銅	アルミ圧延製品	半導体素子	集積回路	電子管	その他の電子部品	電線・ケーブル	回転電気機械	液晶素子	セット製品A
塗料	8855	5033	0	0	0	30	78	3124	5265	1817	0	1960
プラスチック製品	1155	2281840	142	1154	16137	82485	1311	71055	44219	14713	16955	8127
銅	75	0	6832	0	0	0	0	0	274922	0	0	0
アルミ圧延製品	0	2760	0	42113	27	187	157	62638	13193	2428	39	4391
半導体素子	0	0	0	0	0	55771	0	53570	0	2625	85148	31
集積回路	0	0	0	0	0	287035	0	419939	0	17951	191961	115273
電子管	0	0	0	0	0	0	0	5069	0	0	0	431
その他の電子部品	0	0	0	0	114753	630282	19884	2296609	1142	23677	59240	124050
電線・ケーブル	0	0	0	283	1661	15828	171	68011	88822	35963	2015	3792
回転電気機械	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28155	0	952
液晶素子	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5116	0	72566
企業内研究開発												60184
粗付加価値部門計												114,251
国内生産額												750,153

手続き

■ : 材料 ■ : 半製品

① 産業連関表から対象外の項目を削除

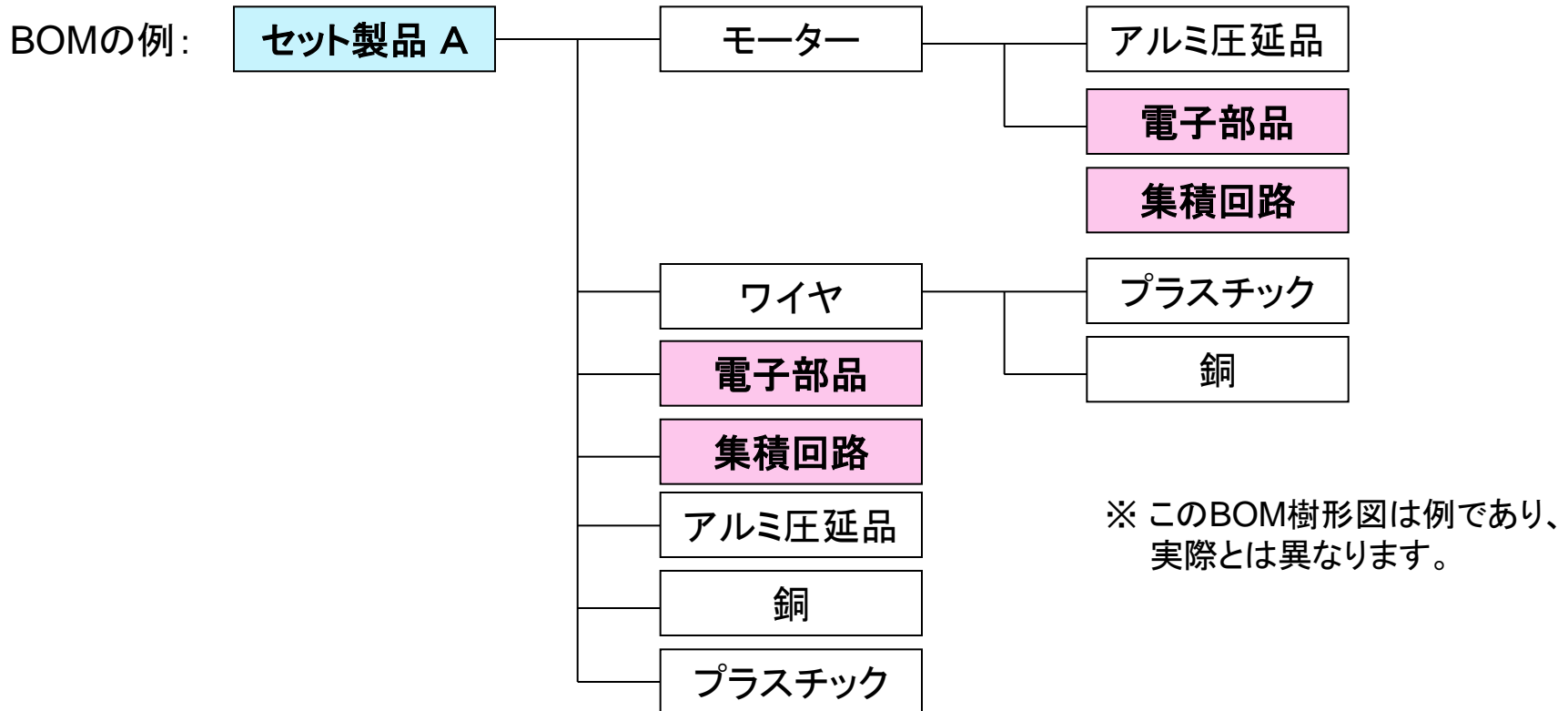
◆判断基準

- ・最終製品製造部門との取引金額が0(ゼロ)である項目
- ・明らかに製品または半製品を構成するものではないと考えられる項目

マクロ視点でのBOMとコスト構成に関する情報を得る

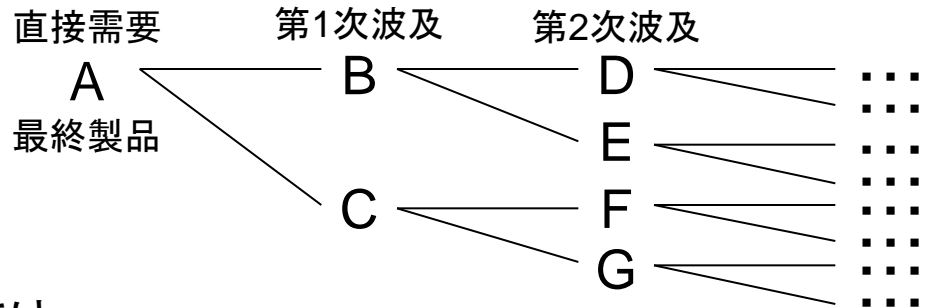
手続き

- ② BOMを遡って半製品に含まれる電子部品・半導体のコスト構成比率も導き出す



遡及計算には産業連関分析で用いられる経済波及効果の計算手法を応用する

最終製品に需要が発生するとサプライチェーン上流側に誘発需要が発生し、無限に連鎖していく(経済波及効果)。



産業連関分析では、

		中間需要			最終需要	生産額
		A	B	C		
中間投入	A	30	0	0	60	90
	B	20	10	0	40	70
	C	20	20	30	10	80
粗付加価値		20	40	50		
生産額		90	70	80		



[A]

中間投入
係数行列

中間投入(赤枠)を生産単位当たりで係数化した行列とすると、

経済波及効果全体(究極の生産量) X_0 は $X_0 = (I - A)^{-1} F_0$ で与えられる。

I: 単位行列 F_0 : 最終需要

レオンチェフ逆行列

本実施要領では、半製品に含まれる電子部品・半導体の遡及計算に上記手法を応用している

手続き

③ ①, ②の結果および付加価値率[(粗付加価値+企業内研究開発費)/国内生産額]を元に寄与率を算出する

この計算により得られる電子部品・半導体の寄与率とは、
 (1 - 最終製品の付加価値率 - 半製品の付加価値率)
 × (BOM構成全体における電子部品or半導体のコスト比率)
 である。

計算結果例

	寄与率(コスト構成比率)		
	直材	上流部材	計
プラスチック製品	1.7%	0.5%	2.1%
銅	0.0%	0.4%	0.4%
アルミ圧延製品	0.9%	0.0%	0.9%
集積回路	23.5%	3.8%	27.3%
電子部品	25.3%	1.2%	26.5%
ワイヤ	0.8%		
モーター	0.2%		
液晶パネル	14.8%		
部材合計			57.2%
最終製品の付加価値率			23.3%
半製品の付加価値率			19.5%

※ この「考え方」は、最終製品のメーカーが算出した製品の省エネ貢献量をBOM（産業連関表を参考にしたBOM）に応じて配分できると仮定した考え方であり、BOMの構成物個々の省エネ貢献を直接求める考えではない。
また、この「考え方」及びそこに示されている事例の結果は試算であり、数値として確定したものではない。

FAQ

よくあるご質問と回答

産業連関表を活用した貢献寄与率の算定について、
よくあるご質問と回答を掲載しています

《用語について》

Q1:CO₂排出抑制貢献量とは？

A1:電機・電子低炭素社会実行計画におけるCO₂排出抑制貢献量とは、セット製品の使用時における省エネ効果をCO₂換算量で表したものです。

具体的には、貢献量の算定対象である製品とベースラインとの間の期間電力消費量の差から求められます。

Q2:BOMとは？

A2:BOMとはBills of Materialsの頭文字であり、部品構成表のことを言います。

Q3:最終製品、最終セット製品とはどのようなものですか？また、この二つは違うものですか？

A3:最終製品、最終セット製品とは、家電製品、IT機器、産業機器のように完成品としてユーザーに使用される製品を言います。文章の流れの中で所により表現が変わっていますが、同じものとして理解してください。

Q4: 直材とは？

A4: 直材とは、最終セット製品を直接構成する部材を言います。これに対して直材を構成する二次以降の構成要素を間接材と表現しています。

Q5: 産業連関表とは何ですか？

A5: 産業連関表とは、一国あるいは地域において一定期間の経済活動により生じた財・サービスの産業間取引を一つの行列に示した統計表を言います。日本では関係府省庁の共同事業として作成されます。産業連関表は、一国で生産される財・サービスを全て網羅することが出来ることから、経済波及効果や経済構造の分析等に利用されてきましたが、最近では、サプライチェーン全体を総括的に見ることが出来るため、ライフサイクルアセスメント(LCA)に応用する事例が増えています。

Q6:配分とは？

A6:配分とは、ある基準を基に母数を構成要素に振り分けることを言います。

個々の構成要素について対象とするパラメーターの測定が困難な場合に用いられる手法であり、ライフサイクルアセスメント(LCA)に関する国際規格ISO 14040でも紹介されています。今回の寄与率算定手法は配分の考え方を応用したものです。

Q7:半製品とは？

A7:半製品とは、セット製品のバリューチェーンにおいて素材や部品とセット製品の中間に位置するものであり、モジュールやアッセンブリ製品などが該当します。「製品のCO₂排出抑制貢献量に対する半導体・電子部品の寄与率算定の考え方」では、異なる部品または素材の組み合わせによって形作られたものであると定義しています。

Q8:ダブルカウントとは？

A8:ダブルカウントとは、ある量を重複してカウントしてしまうことを言います。

ある母数の中の複数の内数を算定するときにはダブルカウントしないように注意が必要です。今回の寄与率算定手法はダブルカウントを排除できる仕組みになっています。

《全体について》

Q9: デバイスの貢献量は必ず寄与率から算出しなければならないのか？

A9: デバイスの中にも貢献量を使用時の消費電力から直接算出できるものがあります。今回は様々な種類のデバイスの貢献量を業界単位でまとめて算出するために寄与率から計算する手法を採用しています。

Q10: 寄与率の算出には必ず産業連関表を使わなければならないのか？

A10: 寄与率の算出にはいくつかの手法が提案されています。今回は手法としての公平性、透明性などを考慮して検討を行った結果、公的な統計データである産業連関表を用いた手法を採用しました。

Q11: 今回提案された寄与率算定(配分)手法はあらゆる最終製品やシステムに適用可能なのか?

A11: 産業連関表の項目に当てはまる最終製品またはシステムにたいしては適用可能です。原子力発電機器、ITソリューションなど現状では産業連関表の項目に対応しない製品やシステムへの適用は不適切であると考えます。ただし、ITソリューションの貢献をハードとソフトそれぞれの寄与分に区分できた場合にはハードの部分について本ガイドラインの考え方が適用できます。

《手法について》

Q12: 寄与率算定ガイドラインには10パターンの計算方法が示されているが、具体的にどのパターンを用いて寄与率の算定を行うのか？

A12: ガイドライン記載のパターンⅡEを採用しています。

パターンⅡEの特徴は下記の通りです。

- ・産業連関表の付加価値額を最終製品、半製品の貢献として取り込み
- ・最終製品の構成要素全てを寄与率の計算過程に取り込み

Q13: BOM(部品構成表)とコスト比率を元に寄与率の計算をすると、目に見えないもの(特許、最終製品組み立ての人件費など)が対象外になってしまうのでは？

A13: 寄与率の計算には、産業連関表に示される最終製品および半製品の付加価値額および企業内研究開発費を取り込んでおり、この中に特許や組み立て時の人件費等が含まれています。

Q14:ファームウェア等でデバイスの使い方を工夫した場合の貢献が加味されていないのでは？

A14:最終製品として社内開発したファームウェア(外部業界に支払いが発生していない)は、人件費を介して「付加価値」として取り込まれているので、これらは数字に含まれています。

Q15:産業連関表は国内産業を対象としたものであり、海外生産分には適用できないのではないかと？

A15:「産業連関表の各列(タテ)は、商品を生産するに際しての投入構造を表しており、その構造は、その商品の生産技術の特性を反映していると考えることができる。生産技術が不変の間は、投入係数は一定であると考えている。」(産業連関分析ハンドブック 宍戸俊太郎監修/環太平洋産業連関分析学会編より抜粋)。このことから、日本の生産技術で製造される日系メーカーの海外生産分には日本の産業連関表が適用可能であると考えます。