

# 製品環境データ収集システム (e-Proシステム)

System for Environmental Data of Products (e-Pro System)

\*環境推進部

## 要旨

三菱電機グループはカーボンニュートラルやサーキュラーエコノミーをマテリアリティ(重要課題)と位置付けている。カーボンニュートラルでは、Scope3排出量の大部分を占める製品関連の取組みがキーになって、製品ライフサイクル視点でのCO<sub>2</sub>排出抑制が必要である。また、サーキュラーエコノミーでも、製品に投入された多くの部材を資源循環させるため、グループ全体で製品の環境配慮設計の推進が必要になる。それらの取組みの基礎になる製品に関する環境データを迅速かつ正確に収集・一元管理できるe-Proシステムを構築した。現在、このシステムを中心に、環境配慮設計や製品環境法規の対応を推進している。

## 1. ま え が き

製品に関する環境業務は、環境データ(消費電力、温室効果ガス排出量、製品・包装材の素材別質量など)の収集、それらを基にした温室効果ガス(GHG: GreenHouse Gas)排出量や資源投入量などの算定・開示、製品アセスメントやライフサイクル全体でのCO<sub>2</sub>排出量の評価による環境配慮設計の推進など、多岐にわたる。また、昨今は、製品環境法規や外部認証機関、取引先から、様々な環境データの開示が求められており、データの収集・算定・開示の作業は、増加の一途をたどる。そこで、当社グループでは、製品に関する環境データを一元管理し、効率的に業務を推進するために、e-Proシステムを立ち上げた。三菱電機技報2023年1月号<sup>(1)</sup>ではe-Proシステムの概要を述べたが、本稿ではe-Proシステムの機能をより詳しく述べる。

e-Proシステムは、図1に示すように、各製作所が登録した環境データを登録し、社外からの要求に応じて、必要なデータを算出、出力する。

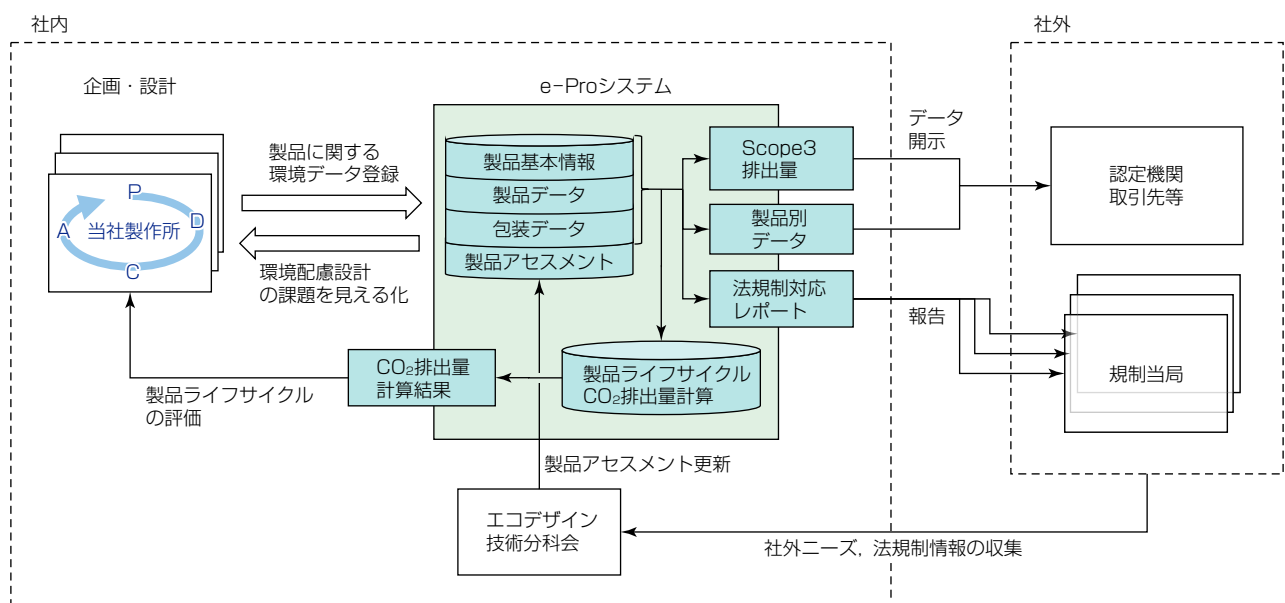


図1 e-Proシステムを活用したデータ等の流れ・業務運用のイメージ

当社グループのような総合電機メーカーでは、多種多様な製品があり、環境データを一元管理するためには多くの課題がある。例えば、製品の年間消費電力量を算定する場合、製品群別に使用時間が異なるため、複数の計算式が必要になる。2章では、それらの課題に対応した管理方法について述べる。

3章では、e-Proシステムの製品アセスメントの機能を述べる。製品アセスメントは新製品の企画／設計段階で実施することで、環境配慮設計での課題が見える化されて次の設計改善につながっていく。製品アセスメントの評価項目は、社外からのニーズや法規制情報に基づいて随時更新される。

4章では、CFP(Carbon Footprint of Products)開示の法制化に備えて、e-Proシステムに新たに追加した製品ライフサイクルのCO<sub>2</sub>排出量を計算する機能を述べる。

## 2. e-Proシステム

e-Proシステムのデータ登録機能は、“製品基本情報”“製品データ”“包装材データ”“製品アセスメント”の4区分から成る。製品基本情報では、製品の形名、製品群、環境配慮設計の改善を評価するための比較モデル、使用地域(仕向地)などの情報を収集する。製品データでは、年間消費電力量、製品に封入する温室効果ガスの種類や質量、製品の全体質量やプラスチック部品の質量、電池の種類や質量などの数値データを収集する。包装材データでは、素材別の質量データを収集する。収集したデータを基に、Scope3排出量や資源投入量などを算定する。e-Proシステムの導入によって集計作業が自動化され、社外へのデータ開示などの作業が迅速化、効率化できた。

### 2.1 環境データの入力と算定の方法

当社グループの製品には、発電設備、空調機器、自動車部品、半導体などの製品があり、大型や小型、また産業用や民生用など、様々な形状や用途を持つ。また、同じ製品群の中でもさらに、製品の仕向地などによって、標準になる使用条件が異なる。このため、e-Proシステムでは、製品の特徴や仕向地などに合わせて、登録するデータや計算式が設定される。例えば、製品の年間消費電力量の場合、表1に示すメニューから適切な計算式が選択され、電力量が計算される。また、新規製品群の立ち上げや年間消費電力量の公的規格の改訂があった場合には、環境部門や製品設計部門が、その妥当性を検証して、メニューを更新する。

表1-“製品群”と“年間消費電力の計算式”のメニュー

製品群名	計算式名	年間消費電力の計算式	耐用年数
空調機器(家庭用)	国内向け	トップランナー制度の計算式を使用	yy
空調機器(家庭用)	マレーシア向け(1)	ラベル表示値(CSEC/1817)*aa[hrs]	yy
空調機器(家庭用)	マレーシア向け(2)	消費電力(冷房定格*365日)*aa[hrs/日] <sup>(注1)</sup>	yy
空調機器(家庭用)	フィリピン向け	PELP CSPF(Power Input×Daily Operating Hours(aa[hrs])×bb×F(cc)×dd)	yy
空調機器(家庭用)	中国向け	GB21455の計算式を使用	yy
空調機器(家庭用)	インド向け	インド期間エネルギーISEER(Bin aa[hrs/yr])	yy
空調機器(家庭用)	タイ向け	タイ年間消費電力SEER((CSEC/aa)×bb[hrs/yr])	yy
換気扇	循環ファン	(強消費電力[W]×aa[時間/日]+弱消費電力[W]×bb[時間/日])×cc[日/年]	yy
換気扇	有圧換気扇	風量換算消費電力[W]×aa[時間/日]×bb[日/月]×cc[月]	yy
換気扇	プロペラ	消費電力[W]×aa[時間/日]×bb[日/年]	yy

(注1) マレーシア規格(EER)

CSEC : Cooling Seasonal Energy Consumption, EER : Energy Efficiency Ratio, PELP : Philippine Energy Labeling Program, CSPF : Cooling Seasonal Performance Factor, ISEER : Indian Seasonal Energy Efficiency Ratio, SEER : Seasonal Energy Efficiency Ratio

### 2.2 環境配慮設計の取組みと目標設定

当社グループでは、環境計画2023を策定した2021年度から毎年、製品群別に定量目標を設定して、環境配慮設計に取り組んでいる。

取組みメニューは、表2に示すように、カーボンニュートラルとサーキュラーエコノミーの中で、それぞれ複数用意している。カーボンニュートラルには、年間消費電力量の削減、CO<sub>2</sub>削減貢献量(日本LCA学会のガイドライン<sup>(2)</sup>)を基に算定の向上、製品使用時のGHG漏洩(ろうえい)量低減の三つの取組みがある。一方、サーキュラーエコノミーには、製品全体の軽量化やプラスチック使用量の削減、包装材の全体質量やプラスチック使用量削減など六つの取組みがある。

表2-環境配慮設計の取組みメニュー

取組みメニュー						
カーボンニュートラル	年間消費電力量の削減	CO <sub>2</sub> 削減貢献量の向上	製品使用時のGHG漏洩量の低減			
サーキュラーエコノミー	製品全体の質量削減	製品のプラスチック使用量削減	製品の再生プラスチックの使用向上	包装材全体の質量削減	包装材のプラスチック使用量削減	包装材の再生プラスチックの使用向上

表2のメニューから製品群別に取組みが選択され、取組みごとに定められた指標に従って、目標値が設定される。例えば、年間消費電力量の削減では、次のとおり、新規開発モデルと前モデル(一つ前の旧モデル)の年間消費電力量の差分から導びき出される改善率が指標に用いられて、目標値が設定される。

$$\text{前モデル比改善率(\%)} = \frac{(\text{前モデルの年間消費電力量(kWh)} - \text{新規開発モデルの年間消費電力量(kWh)})}{\text{前モデルの年間消費電力量(kWh)}} \times 100$$

また、目標設定での製品の対象区分は、表3に示すように、製品群の中でも細分化される。このため、同じ製品群の中で、優れた環境性能を持つモデルだけを限定し、より高い目標値を設定することもできる。

表3-目標設定の対象区分と目標値

製品群名	目標設定の対象区分	目標値 年間消費電力量(改善率)
換気扇	換気扇(国内)	xx(%)
	換気扇(海外)	xx(%)
	浴室乾燥機	xx(%)
業務用・産業用換気送風機	有圧換気扇	xx(%)
パワーモジュール	DIPIM	xx(%)
	DIPIM+	xx(%)
	SLIMDIP	xx(%)
ディスプレイウォール	エンジン	xx(%)
	キューブ	xx(%)
	コントロールユニット	xx(%)
	プロセッサ	xx(%)
	DWコントロールユニット	xx(%)

DW : Display Wall

当社グループの環境計画2023では、2021年度以降の新規開発モデルを対象として、“製品使用時のCO<sub>2</sub>削減量”と“製品使用によるCO<sub>2</sub>削減貢献量”で、前モデル比で平均1%改善する目標を掲げて取り組んでいる。2021年度からは、e-Proシステムを導入して環境配慮設計を推進しており、図2に示すとおり、2022年度時点で2023年度の最終目標を上回る成果を挙げている。

今後も引き続き、e-Proシステムを活用しながら目標管理を実施し、省エネルギーや資源効率の向上に努める。

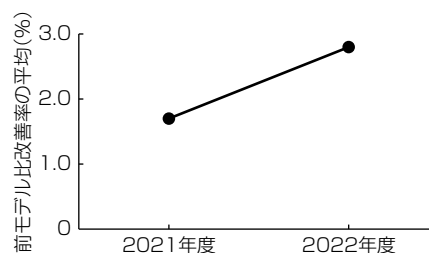


図2-新規開発モデルでの年間消費電力及びCO<sub>2</sub>削減貢献量の前モデル比改善率の平均

### 3. 製品アセスメント

e-Proシステムは、新製品の企画／設計段階で、環境配慮設計を評価するための“製品アセスメント”機能を持つ。また、製品の特徴に応じた評価を行うために、異なるアセスメントシートを持つ。例えば、家電製品などの量産製品用のアセスメントシートには製品個別包装の評価項目があり、一方、大型製品用のアセスメントシートには輸送梱包(こんぼう)を対象を絞った評価項目がある。また、半導体製品の場合は、製造工程でのCO<sub>2</sub>排出量が多いため、製造プロセスの効率化を評価する項目が追加されている。

これら環境配慮設計の評価項目は、当社の各製作所の代表者が集まるエコデザイン技術分科会で、定期的にレビューを行う。その際は、製品環境法規の情報や社外からのニーズなど、様々な情報が考慮される。2023年は、EU(European Union)の包装材と包装廃棄物の指令の改訂動向などを踏まえて、包装材の空間比率を評価する項目を追加した。今後も、法規制の動向を含めて社外の変化を予見しながら、評価項目を更新する。

また、図3に示すように、製品アセスメントの評価項目ごとにリンクが貼られており、製品設計者はその項目に該当する環境配慮設計の良好事例を閲覧できる。製品アセスメントのページでは、環境配慮設計の課題を見える化し、同時に、他製品の良好事例を表示することで、製品設計者が環境配慮設計に取り組みやすくなっている。



図3-e-Proシステムの製品アセスメント(左)と良好事例(右)の画面

### 4. 製品ライフサイクルのCO<sub>2</sub>排出量

EUではサーキュラーエコノミー関連の法制化が進んでおり、2023年7月には電池と電池廃棄物の規則が公布された。その中には、CFPの開示要求も含まれている。EUを発端に、ますますCFPの開示を義務化する国が増える可能性がある。また、取引先などからも、製品ライフサイクルでのCO<sub>2</sub>排出量データの提供依頼が増加している。しかしながら、ライフサイクル全体にわたって、CO<sub>2</sub>排出量を計算するための一次データ取得は難しい。そこで、e-Proシステムでは、簡易的に製品ライフサイクルのCO<sub>2</sub>排出量を計算する機能を設けた。

e-Proシステムは、登録された年間消費電力量、仕向地、製品や包装材の質量データなどを活用し、簡易的にCO<sub>2</sub>排出量を計算する。製品使用段階の計算では、登録された年間消費電力量と仕向地のデータを活用する。年間消費電力量に、仕向地データを基に選択された地域別の電力排出係数をかけることで、CO<sub>2</sub>排出量を自動計算する。また、製品使用段階以外でも、代表モデルのデータを引用しながら、簡易的にCO<sub>2</sub>排出量を計算できる。

図4に示すように、製品ライフサイクルのCO<sub>2</sub>排出量を表示させることで、製品設計者が、製品1台当たりのCO<sub>2</sub>排出量や、環境配慮設計の改善によるCO<sub>2</sub>排出削減量を、e-Proシステムで確認できるようになった。

段階	CO <sub>2</sub> 排出量	
	(kg-CO <sub>2</sub> eq)	(%)
調達	182.2	7.1
製造	100	3.9
製品輸送	50	2.0
使用	2,204.2	86.2
廃棄・リサイクル	20	0.8
リサイクル控除	-154.6	-6.0
合計(リサイクル控除考慮なし)	2,556.4	100.0
合計(リサイクル控除考慮あり)	2,401.9	94.0

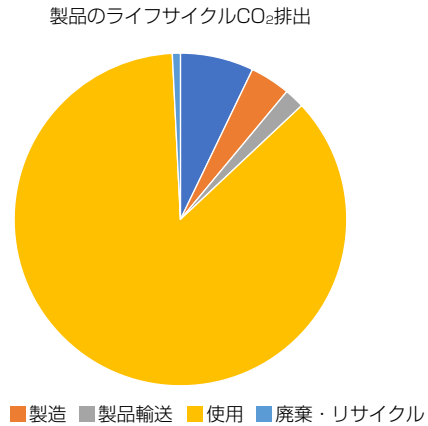


図4-e-Proシステムから出力された製品ライフサイクルのCO<sub>2</sub>排出量計算結果

現在e-Proシステムでは、代表モデルのデータを引用して、簡易的に製品ライフサイクルのCO<sub>2</sub>排出量を計算しているが、ライフサイクルの各段階でのCO<sub>2</sub>排出量を算出するために必要になるデータを実測値に置き換えることで、より厳密な計算も可能である。今後は、CO<sub>2</sub>排出量算出で必要データの実測値入力も進めながら、より正確な環境配慮設計の評価を進めていく。

## 5. むすび

カーボンニュートラルやサーキュラーエコノミーの関心の高まりによって、社外から様々な環境データの開示を求められるケースが増えており、当社グループはe-Proシステムを立ち上げた。e-Proシステムでは、製品に関する環境データの一元管理、開示データの算定・出力の自動化を行い、業務の効率化を図った。

また、当社グループは、e-Proシステムを活用して、カーボンニュートラルやサーキュラーエコノミーに関する製品の目標管理や、環境配慮設計の課題の見える化を実施している。環境計画2023のスタートからは、e-Proシステムを導入して環境配慮設計を推進しており、2022年度時点で2023年度の最終目標を上回る成果を挙げることができた。

社外からのCFPの開示要求に対応するため、当社グループでは、e-Proシステムを使って、製品ライフサイクルのCO<sub>2</sub>排出量の計算を始めている。また、製品設計者はe-Proシステムを使って、環境配慮設計の改善による製品ライフサイクル全体でのCO<sub>2</sub>排出削減量を定量的に確認できるようになった。

当社グループでは引き続き、e-Proシステムを活用して製品の環境配慮設計を進めて、環境負荷のより少ない製品・サービスを社会に普及させていく。

## 参考文献

- (1) 当社グループの環境規制対応力強化のための製品環境情報収集システム構築, 三菱電機技報, 97, No.1, 9 (2023)
- (2) 日本LCA学会: 温室効果ガス排出削減貢献量算定ガイドライン第2版(2022)  
[https://www.ilcaj.org/lcahp/doc/guideline\\_ver2\\_.pdf](https://www.ilcaj.org/lcahp/doc/guideline_ver2_.pdf)