

ソフトウェア業界の脱炭素化に向けた CO₂排出量可視化・削減の取組みについて

バージョン 1.1

2025 年 1 月

NTT ソフトウェアイノベーションセンタ

目次

1. 本書の目的	2
2. CO ₂ 排出量削減に向けた世界の潮流	3
2.1. 国内外の政策・事例の紹介	3
2.2. ソフトウェア分野における脱炭素の重要性	4
3. ソフトウェアに関する CO ₂ 排出量削減における問題点	5
3.1. ソフトウェア業界のビジネスモデルにおける問題点	5
3.2. CO ₂ 排出量算定における問題点	5
4. 今後取り組むべき課題	6
4.1. ソフトウェア業界における CO ₂ 排出量算定の精緻化	6
4.2. CO ₂ 排出量削減をビジネス価値とする仕組みづくり	7
5. ソフトウェア分野の脱炭素化における課題解決に向けて	8
5.1. CO ₂ 排出量算定ルール of 合意形成	8
5.2. 世界での検討状況	8
5.3. 課題解決に向けた検討アプローチ	8
6. NTT グループの取り組み	10
6.1. Green Software Foundation への参加	11
6.2. 電力の実測に基づく CO ₂ 排出量の試算	11
6.3. CO ₂ 排出量算定ルール策定に向けた標準化活動	11
6.4. CO ₂ 排出量算定を効率化するためのツール開発	13
7. 結論	14
参考文献	15
プロジェクトメンバー	16
問い合わせ先	16

1. 本書の目的

地球環境問題の重要性が増す中、日本を含む多数の国が掲げている 2050 年カーボンニュートラルの達成に向け、企業としても CO₂ 排出量削減の取組みが求められている。ICT 産業ではこれまでハードウェアを中心に CO₂ 排出量削減の取組みが進められてきたが、ソフトウェアの分野においても CO₂ 排出量削減への対応が求められつつある。また、ソフトウェアはあらゆる産業に提供されるものであり、サプライチェーン全体での CO₂ 排出量削減に向けた動きが活性化していることから、ソフトウェア分野の CO₂ 排出量削減の重要性が増している。本書では、ソフトウェアの脱炭素化に向けたトレンド、課題を紹介するとともに、NTT グループにおける、ソフトウェア開発・運用工程の CO₂ 排出量削減およびそのための CO₂ 排出量可視化に関する取組みについて解説する。

第 2 章では CO₂ 排出量削減に向けた動向とそこでのソフトウェア分野の重要性を解説し、第 3-5 章ではソフトウェアの CO₂ 排出量削減およびそのための CO₂ 排出量算定に関する問題、課題とその解決に向けたアプローチを述べる。課題解決に向けた NTT の取組みを第 6 章で紹介し、第 7 章で本書のまとめと結論を述べる。

2. CO₂排出量削減に向けた世界の潮流

2.1. 国内外の政策・事例の紹介

気候変動に伴うリスクが顕在化しており、2021年に開催されたCOP26では、産業革命以降の気温上昇を1.5°C以内に抑えることが合意された。これを受け、日本を含む世界120か国以上(2021年11月時点)が脱炭素化に向け、2050年までにカーボンニュートラルを実現することを目標に掲げている。

産業界においても、CO₂をはじめとしたGHG(Greenhouse Gas, 温室効果ガス、気候変動の原因とされるガスの総称であり9割以上がCO₂である)削減に向け企業のサステナビリティに関する情報開示を求める動きが加速している。金融安定理事会(FSB)により設立されたTCFD(Task Force on Climate-related Financial Disclosures)の提言では気候変動のリスクおよび機会の開示に関する枠組みを定めており、この中でGHG排出量の積極的な開示が求められている。日本の株式市場ではプライム市場へ上場のためにはこの提言に従うことが義務付けられている。企業単位の開示に関するルールとともに、サプライチェーンを通じた製品のGHG削減の協力を促す仕組みも整備され始めている。持続可能な社会の実現に向けて環境、経済、社会の調査・提言を行う国際的な企業団体WBCSD(World Business Council for Sustainable Development)は2021年9月に”Pathfinder Framework”[1]を発行し、製品単位のGHG排出量の算定とデータ交換に関するガイダンスをまとめている。Pathfinder Frameworkでは実測値を基本としたGHG算定を強調しており、将来的にはサプライチェーンの上流の企業が製品のGHG排出量をデータ基盤上に開示し、下流の企業はその値を調達にかかるGHG排出量の計算に組み込む、といったエコシステムが構想されている。これを受け、日本国内においても実測値を用いたCO₂排出量算定やサプライチェーン上でのデータ交換の具体化が進められている。デジタル技術を活用したカーボンニュートラル実現に取り組む企業や学術機関が連携してGreen×Digitalコンソーシアム[2]やグリーンCPS協議会[3]といった組織が設立され、サプライチェーン全体でのCO₂排出量の可視化に向けた、シミュレーションやデータ交換を行うプラットフォームの構築をめざし実証実験等が行われている。Green×Digitalコンソーシアムにおいては、Pathfinder Networkに定められている方式に準拠してCO₂排出量可視化機能を持つ異なるソリューションを相互接続し各製品のCO₂排出量データを交換することに成功している[4]。このような動向を踏まえ、日本政府としてもサプライチェーン全体でのCO₂排出量削減に向けてグリーン製品が選択される市場の創出につなげることを目的として、経済産業省は、グリーン製品が選択される市場創出の一環として各事業者による製品のCO₂排出量算定に必要な、具体的な算定手順・方法、取組み事例をまとめたガイドラインを公開している[5]。

GHG排出量開示の先の動向として、EUでは域外からの素材調達に対し、GHG排出量に応じた炭素税を課す炭素国境調整措置の導入を進めている[6]。現在は一部の素材のみが対象であるが、対象製品の拡大が既に検討されている。

このような動きから、今後世界的にも GHG 排出量が調達の条件に組み込まれることが想定され、自社製品の GHG 排出量の開示および削減に取り組むことは企業の競争力強化につながると考えられる。

2.2. ソフトウェア分野における脱炭素の重要性

ICT 分野においては、消費電力の増加に起因する CO₂ 排出量の増加が見込まれている。情報化社会の進展に伴って様々なものがインターネットにつながるようになり膨大なデータが扱われるようになったことで、今後も消費電力の増加が見込まれている。対策をしなければ、ICT 機器の消費電力は 2030 年に 2016 年の 30 倍、2050 年には 4,000 倍になると試算されている [7]。これまではデータセンタにおける電力の効率利用、再生可能エネルギー利用率向上など、ハードウェアに着目した CO₂ 排出量削減の取組みが行われてきた。

一方、ハードウェアの消費電力は、その上で動作するソフトウェアによっても左右されるため、ソフトウェアにも電力削減の責務がある。民間の情報化投資におけるソフトウェアの割合は 6 割を占めており [8]、今後も需要の増加が見込まれることから、ICT 分野の電力削減においてソフトウェアの果たす役割はより大きくなる。

3. ソフトウェアに関する CO₂ 排出量削減における問題点

2 章で述べたようにソフトウェア業界／企業として CO₂ 排出量削減が求められているが、そのための方法が確立されておらず CO₂ 排出量削減に向けた取組みが進んでいないのが現状である。現状の問題点について、ビジネスおよび技術の観点から述べる。

3.1. ソフトウェア業界のビジネスモデルにおける問題点

ビジネス上の問題としては次の 6 点が挙げられる。

1. ソフトウェア自体が直接的に電力消費や CO₂ 排出をするわけではないため、ソフトウェアが環境負荷を発生させていることを意識しづらく、環境問題に対する認知・意識がソフトウェア開発の現場に浸透していない。
2. 現状では CO₂ 排出量削減に対する法令等の強制力が働かない。
3. CO₂ 排出量削減の価値を評価する仕組みがない。
4. CO₂ 排出量削減には手間・コストがかかる。
5. CO₂ 排出量削減が必要以上のビジネス規模の縮小につながる懸念がある。

上記の問題により、ソフトウェア開発の現場にとっては CO₂ 排出量削減のメリットを感じにくくモチベーションにつながらないことが考えられる。

3.2. CO₂ 排出量算定における問題点

CO₂ 排出量削減にあたっては、どの部分をどのくらい削減すべきかを計画し具体的な施策を立案するために、現状の CO₂ 排出量およびその内訳を定量的に把握する必要がある。ソフトウェアの CO₂ 排出量算定においては、次の問題がある。

1. ICT の CO₂ 排出量算定に関するガイドライン [9] で用いられる係数は、国内の多様なサービスにおける平均値であり、個社の実態を把握できない。
2. 当該ガイドラインによると、CO₂ 排出量を算定するパラメータがソフトウェア開発費になるため、他社との差異化や CO₂ 排出量の削減努力を反映することができない。

4. 今後取り組むべき課題

3 章では、ソフトウェア開発・運用における CO₂ 排出量削減以前に、現状の CO₂ 排出の実態を把握することもままならないことを述べた。本章では、今後取り組むべき課題を述べる。

4.1. ソフトウェア業界における CO₂ 排出量算定の精緻化

製品の CO₂ 排出量算定にあたっては LCA(Life-Cycle Assessment)をベースにした方法が広く用いられる。LCA は、資源の採掘から素材や部品の製造、組立、廃棄に至る製品・サービスのライフサイクルにおいて、投入した資源・物質の規模(量)をもとに環境負荷(CO₂ など)を定量的に計算する方法である。

ソフトウェアのライフサイクルにおいて投入される資源は主に電力であるが、ソフトウェア開発に用いた ICT 機器の電力測定方法や測定した電力の分析方法はこれまで議論されておらず確立されていない。その背景として、ソフトウェアの開発・運用においては物理的な材料の投入・加工がないため、投入された電力等の資源の範囲を一意に特定しづらいことがある。これは有形製品と比較したソフトウェアの特徴である。このようなソフトウェアの特徴を踏まえた上で、LCA に必要な次の事項を検討することが課題である。

1. CO₂ 排出の観点でのソフトウェアのライフサイクル

有形製品の LCA における、原材料調達・製造といった一般的なライフサイクル段階と、ソフトウェア開発のプロセスとの対応付けは容易ではなく、そもそも有形製品のライフサイクル段階をそのまま用いるべきかどうかを検討する必要がある。また、ソフトウェアは物理的な減耗等がないため、何を基準として各ライフサイクル段階の開始・終了と判断するのかを検討する必要がある。

2. 算定対象範囲

大量生産品の LCA においては通勤や会議といった人的稼働による CO₂ 排出量は製品のライフサイクルにおける CO₂ 排出に与える影響が小さいものとして算定対象から除外されていた。一方、ソフトウェアの特に受託型開発製品では人的稼働も CO₂ 排出要因の中で一定の割合を占める可能性があるため、算定対象に含めるかどうかを検討する必要がある。

3. 投入資源と生成物を対応付ける方法

開発・運用に使用された ICT 機器は他の目的にも使用され得るため、ICT 機器の消費電力のうち当該ソフトウェアによって発生した部分を切り分ける方法を定義する必要がある。

4.2. CO₂排出量削減をビジネス価値とする仕組みづくり

ソフトウェア業界においては環境問題に対する意識を浸透させ、CO₂ 排出量がソフトウェア開発・運用の重要項目とするような文化の醸成が必要である。将来的には調達条件の一つに CO₂ 排出量が組み込まれることが予想される。その際に、ソフトウェア業界共通の CO₂ 排出量算定方法が整備されていれば、ソフトウェア製品間での CO₂ 排出量が比較可能になり、各社の CO₂ 排出量削減意識が働きやすくなると考えられる。さらに、算定・開示する CO₂ 排出量に対し、政府や外部認定機関による認証制度、優遇措置を設けるといった仕組みづくりも可能となる。

5. ソフトウェア分野の脱炭素化における課題解決に向けて

5.1. CO₂排出量算定ルールの合意形成

ソフトウェア製品の CO₂ 排出量の算定にあたっては、ソフトウェアの特徴を反映した CO₂ 排出観点でのライフサイクル等の検討が課題であることを 4 章で述べた。これらの事項には解釈・議論の余地が多分にあるため、考え方を整理して納得感のある方法を定める必要がある。ソフトウェア製品の比較のために業界で共通的に使えるものにするためには、一企業のみでなく複数企業の中で議論し、合意形成をした上で算定ルールとすることが重要である。

5.2. 世界での検討状況

ソフトウェア分野の CO₂ 排出量削減に向けた動きとしては、Green Software Foundation [10]の設立、ISO/IEC 23544 Application Platform Energy Effectiveness の策定が挙げられる。

Green Software Foundation は、ソフトウェア業界として気候変動問題に対応するため、マイクロソフト、アクセンチュアをはじめとした 4 社によって 2021 年に設立された非営利団体である。ソフトウェアに関連する CO₂ 排出量を根本的に削減するため、サステナビリティをソフトウェア開発の中核とすることをめざし、ソフトウェアが IT システム全体の CO₂ 排出に及ぼす影響の可視化方法、目標削減量などの指標の策定、排出削減に貢献するソフトウェア開発のベストプラクティスなどについて検討を進めている。

Application Platform Energy Effectiveness は、データセンタの省エネルギー化にあたりソフトウェアの貢献も評価できるように策定された、IT 機器とソフトウェアを組み合わせたアプリケーションプラットフォームとしてのエネルギー効率指標である [11]。日本から国際規格として提案された。自動車の燃費に相当する指標であり、同じハードウェア上であっても、利用するソフトウェアによって実際の消費電力が異なるとの考えから、ソフトウェアによって効率の良いアクセス制御やジョブ実行制御を実現することで省エネルギー化を図っている。

これらの検討はソフトウェアに起因する環境負荷について定量的に指標化し、業界として取り組んでいる点で注目に値する。一方、ソフトウェアの運用段階の環境負荷を対象としており、開発段階については CO₂ 排出量可視化・削減に関する検討が進められていないのが現状である。

5.3. 課題解決に向けた検討アプローチ

ソフトウェアは、開発手法、開発ロケーション、開発体制、対象システムのアーキテクチャ、実装方法、等の組み合わせにより無数のライフサイクルパターンが考えられることから、初期段階から全てのパターンを網羅的に検討するのは現実的ではない。そこで、CO₂ 排出量

削減およびそのための算定方法の確立にあたっては、なるべく汎用的な算定ルールをめざしつつも具体的なものにするため、開発形態・製品種類を絞った上でライフサイクルフローや入出力資源の按分方法を具体的に検討し、その後、他の開発形態・製品に適用するための改訂を加えていくことが有効と考えられる。

ソフトウェア業界全体で標準的に使える CO₂ 排出量削減／算定ルールを策定するため、検討の過程で環境影響評価やソフトウェア開発の実務者との議論を推進したい。ソフトウェア分野の CO₂ 排出量削減に取り組む団体への働きかけ、コミュニティ形成といった取り組みを進めたい。

6. NTT グループの取組み

NTT グループでは、「事業環境による環境負荷の削減」と「限界打破のイノベーション創出」を通じた「環境負荷ゼロ」と「経済成長」の同時実現をめざして、環境エネルギービジョン「Green Innovation toward 2040」を2021年に策定した。この中で、電力消費量の削減や再エネの導入等によって2040年にGHGプロトコル※のScope1,2におけるカーボンニュートラルを達成することを目標としている。2023年5月には中期経営計画として、カーボンニュートラルの範囲をScope3に拡大することを発表した。NTTソフトウェアイノベーションセンタ(以下、SIC)では、ソフトウェアの領域からNTTグループの電力削減、カーボンニュートラル達成に貢献するための研究をNTTグループ内の各社と連携しながら進めている。

本章ではソフトウェアの開発／運用時におけるCO₂排出量削減に対するNTTグループの取組みを紹介する。

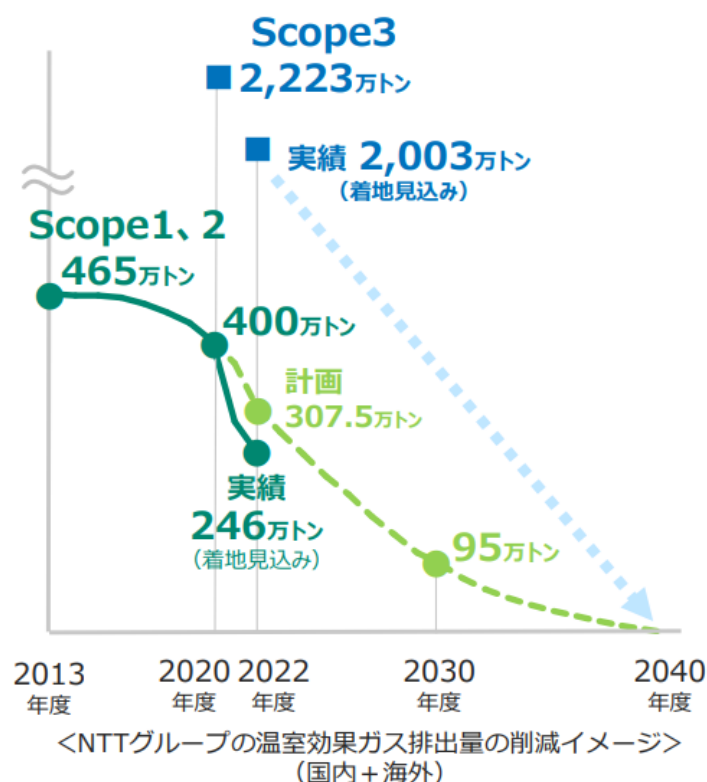


図 6-1 NTT グループのカーボンニュートラル達成に向けた目標 [12]

※GHG プロトコル：GHG の排出量を算定し、報告する際の国際的な規準。GHG 排出を Scope1-3 に分類している。Scope1 は自社の GHG の直接排出、Scope2 は他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出、Scope3 はサプライチェーンの上流・下流で発

生するその他の間接排出である。

6.1. Green Software Foundation における NTT グループの活動

NTT データグループはカーボンニュートラルの実現に向け、ソフトウェア領域における CO₂ 排出量削減をめざしている。その取組みを推進するため Green Software Foundation にアジアで初めて運営メンバーとして参画した。システム開発・運用の現実に即した情報を議論に提供しながら、ソフトウェアの CO₂ 排出量に関する指標の策定、CO₂ 排出量を意識したソフトウェア開発支援などに取り組んでいる。例えば、ソフトウェアシステムからの CO₂ 排出量の指標である Software Carbon Intensity(SCI)を策定し、1.0 版が「ISO/IEC 21031:2024」として国際規格化された [13]。SCI はソフトウェア利用時の炭素排出の原因となる電力消費量、電力の炭素強度、ハードウェア利用量をもとに炭素排出量をスコアとして評価する指標であり、ユーザや開発者がソフトウェアを改善し CO₂ 排出の回避や削減につなげることを目的としている。SCI を活用することで、同じ機能を持つソフトウェアの環境負荷の比較、ソフトウェアに加えた改修が CO₂ 排出量に与える影響の把握ができる。

6.2. 電力の実測に基づく CO₂ 排出量の試算

4章で述べたように、LCAをベースとしたソフトウェアのCO₂排出量算定にあたっては、算定対象範囲や按分方法などを定義する必要がある。SIC ではこれらの課題を解決するため、まずは、オンプレミス環境で受託開発する Web アプリケーションを対象として、開発工程から生じる CO₂ 排出量の試算に取り組んでいる。なお、受託型開発はサプライチェーン上での CO₂ 排出量開示が今後特に求められると思われること、および、Web アプリケーションはソフトウェア製品の中で約 8 割を占める [14]ことから最初の検討対象とした。また、按分等の観点でモデルの複雑さが比較的低くなるようオンプレミス環境を前提とした。

ソフトウェアの主要な CO₂ 排出源や開発工程ごとの排出量の大小といった CO₂ 排出の実態を把握するため、実際のソフトウェア開発工程において、開発者の端末やサーバ等の消費電力を実測した。ソフトウェア開発現場の実務担当者が実践できるよう、電力計測の対象・測定方法および計測データを用いた CO₂ 排出量の算定式を整理し、NTT グループ向けのガイドライン化をめざし技術文書を 2023 年 3 月に発行した。

6.3. CO₂ 排出量算定ルール策定に向けた標準化活動

SIC および NTT グループ内の複数社では、上記ガイドラインをより現場に即し、かつ、Pathfinder Framework のような製品の CO₂ 排出量算定に関する国際ガイドラインに準拠してソフトウェア業界で共通的に使えるものにするため、標準化活動にも取り組んでいる。6.2 で述べた試算結果を参照しながら、NTT グループ内外のソフトウェア関連企業 9 社*の環境担当者が連携・議論し、経済産業省の「カーボンフットプリント ガイドライン」 [5] に準拠した算定ルールを 2024 年 3 月に策定した [15]。策定した算定ルールのポイントは次の 2 点である。

(1) ソフトウェア開発特有の算定プロセス、排出源の体系化

ソフトウェア開発プロセスについて、CO₂排出観点でのライフサイクル分析を行い、算定対象とするプロセスおよび排出源を定義した(図 6-2)。さらに、開発者が利用する機器・設備が消費した電力と開発対象である個々のソフトウェア製品との対応付けの方法を定めた。

(2) ソフトウェア開発開始前の算定・比較への対応

策定した算定ルールにおいては、経済産業省の「カーボンフットプリント ガイドライン」 [5]で定められた、CO₂排出量算定における基礎要件に加えて、排出量を比較されることが想定される場合の要件を規定した。特に、グリーンな調達における入札時など、開発を開始する前の段階で CO₂排出量を算定・開示することを想定し、設計値を用いて算定した CO₂排出量の比較を可能にした。

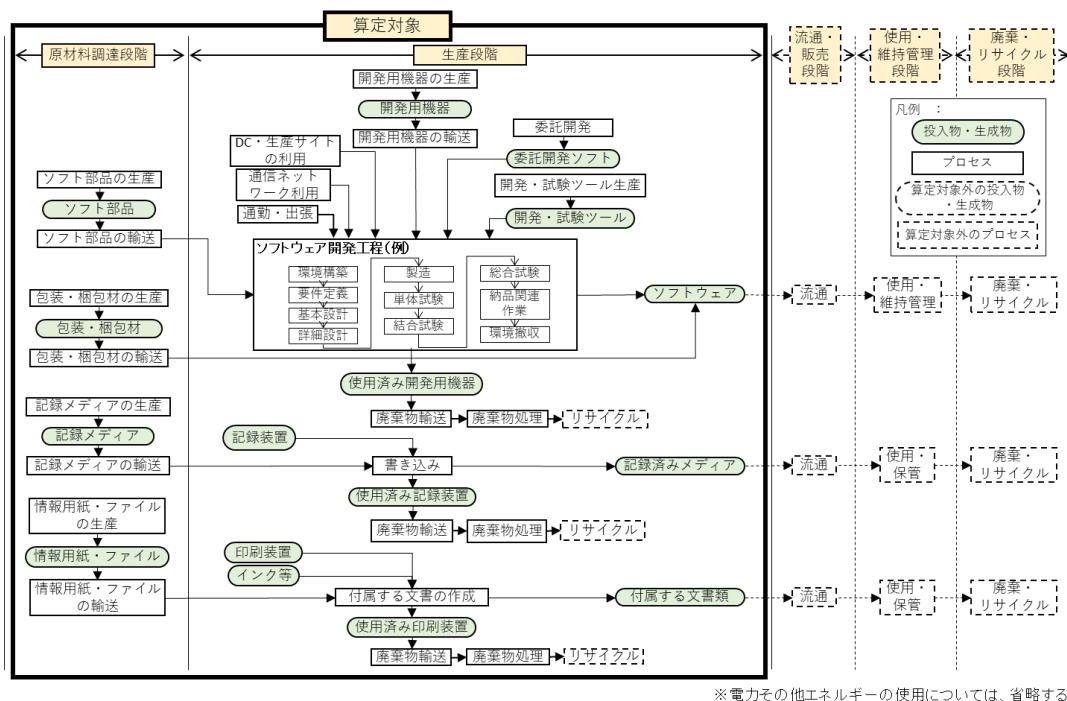


図 6-2 受託開発ソフトウェア製品のライフサイクルフロー

今後は算定ルールの対象範囲拡大等をめざしており、2024 年 6 月より上記の 9 社で日本環境倶楽部におけるソフトウェア分野の脱炭素研究会 [16]にて議論を進めている。具体的には下記の活動を予定している。

- ・算定対象範囲を運用段階以降に拡張することによる算定ルールの cradle-to-grave 化
- ・実証実験を通じた算定ルールの改善および実用性向上
- ・実証実験で取得・蓄積したデータを用いたベンチマーク作成
- ・算定ルール普及のための継続的な仲間づくりやグリーンソフトウェアに関する文化醸成

にむけた啓発活動

※9 社：NTT データグループ、NTT アドバンステクノロジー株式会社、NTT テクノクロス株式会社、NTT コムウェア株式会社、株式会社クニエ、株式会社日立製作所、日本電気株式会社、富士通株式会社、NTT

6.4. CO₂ 排出量算定を効率化するためのツール開発

SIC では、ソフトウェア開発現場での CO₂ 排出量算定を効率化するため、開発時に発生した消費電力を可視化・分析するツールの開発にも取り組んでいる。CO₂ 排出量算定には、開発者の端末やサーバ、空調等、多数の機器の消費電力を収集する必要があるが、開発プロジェクトごとに電力計を設置して起動、測定および測定結果の送付といった作業を人為的に行うことは作業の効率性および正確性の観点から現実的ではない。そこで、IoT 機器を用いて各機器の電力を自動で収集・蓄積することで、可視化・分析するツールを開発している(図 6-3)。例えば機器ごと、開発工程ごとの消費電力をプロジェクト進行中に現場が認識し消費電力の多寡の原因を分析することで、その後の開発作業での電力消費を抑えるための改善が可能になる。将来的には、電力から CO₂ 排出量を算定する機能を搭載し、開発者端末、クラウドといったソフトウェアの実行環境ごとの CO₂ 排出量をリアルタイムに算定・可視化し、より CO₂ 排出量が少なくなる実行環境に自動で誘導するような世界をめざしている。

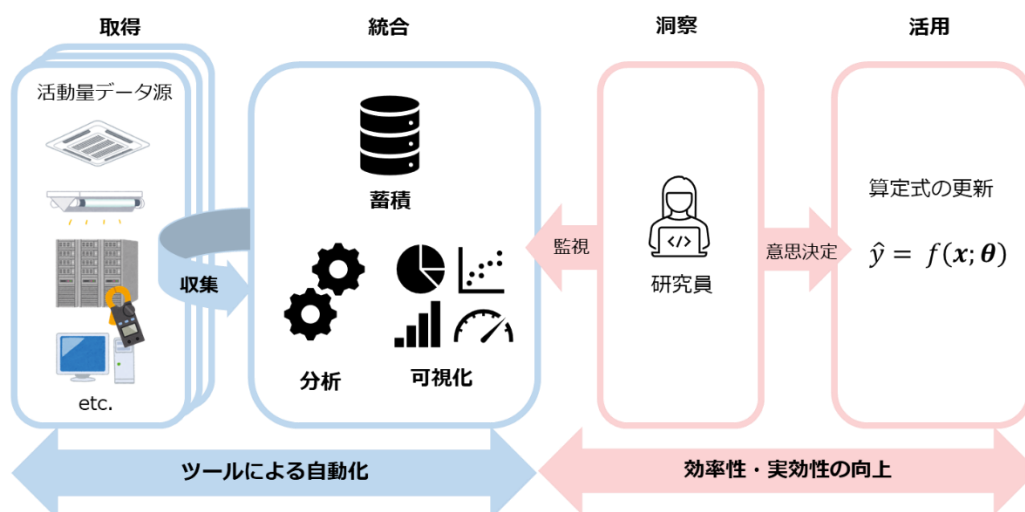


図 6-3 消費電力可視化・分析ツールのコンセプト

7. 結論

カーボンニュートラル達成に向けた産業界の取組みは今後も加速することが見込まれる。特に、製品の CO₂ 排出量の算定・開示、および削減に向けたサプライチェーン上での協力がより一層求められる。このような取組みを進めるにあたっては、関係各社が共通的に準拠できるルール・基盤といった仕組みの整備が必要になる。仕組みの整備は企業間および国で協力して進めることが重要である。

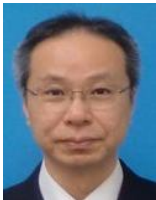
ソフトウェア製品はあらゆる業界に提供され今後も需要増加が見込まれることから、サプライチェーン上におけるソフトウェア業界の CO₂ 排出量の算定・開示および削減の役割はより重要になると予想される。まずは、ソフトウェアの特徴に合った CO₂ 排出量算定ルールを策定するにあたり複数社での議論・合意形成を進める必要がある。議論にあたっては環境担当者とソフトウェアの特徴・開発プロセスを熟知している開発者の双方が連携すべきである。ソフトウェア開発現場の CO₂ 排出量削減努力が反映できる CO₂ 排出量算定方法とすることで、ソフトウェア開発現場における CO₂ 排出量削減意識の醸成を図りたい。CO₂ 排出量削減努力をよりビジネス価値として重要なものにするためには、国の政策とも連携することが有効と考えられる。

いずれにせよ、一企業で実現できるものではないので、業界内およびサプライチェーン上を含めた複数企業、さらには国とも連携し、コミュニティでの活動を通じてソフトウェア分野の CO₂ 排出量削減をめざしたい。

参考文献

- [1] WBCSD, “Pathfinder Framework,” <https://www.wbcsd.org/Programs/Climate-and-Energy/Climate/SOS-1.5/Resources/Pathfinder-Framework-Version-2.0>.
- [2] Green×Digital コンソーシアム, <https://www.gxdc.jp/>.
- [3] 一般社団法人グリーン CPS 協議会, <https://greencps.com/?cn-reloaded=1>.
- [4] Green×Digital コンソーシアム, “Green x Digital Consortium 見える化 WG 実証実験フェーズ1 成果報告書,” 2023.
- [5] 経済産業省、環境省, “カーボンフットプリントガイドライン,” https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/carbon_footprint/pdf/20230526_3.pdf, 2023.
- [6] 電力中央研究所, “EU の炭素国境調整メカニズム (CBAM) 規制の解説,” <https://criepi.denken.or.jp/jp/serc/discussion/23002.html>.
- [7] 国立研究開発法人科学技術振興機構 低炭素社会戦略センター, “情報化社会の進展がエネルギー消費に与える影響,” 2019.
- [8] 総務省, “情報通信白書 令和4年版,” 2022.
- [9] 日本環境効率フォーラム, “情報通信技術 (ICT) の環境効率評価ガイドライン,” <https://lca-forum.org/environment/forum/past/pdf/10.pdf>, 2006.
- [10] Green Software Foundation, <https://greensoftware.foundation/>.
- [11] JEITA, “日本発の国際標準規格『IT サービスのエネルギー効率指標の算定方法』が発行,” <https://www.jeita.or.jp/japanese/topics/2021/06212.pdf>.
- [12] NTT, “新中期経営計画について Value creation & Sustainability 2027 powered by IOWN,” 2023.
- [13] NTTData, “ソフトウェア利用時の炭素排出量比較評価スコア「Software Carbon Intensity」が ISO/IEC 国際規格として採択,” <https://www.nttdata.com/global/ja/news/topics/2024/050100/>.
- [14] 独立行政法人 情報処理推進機構, “ソフトウェア開発白書 2018-2019,” 2019.
- [15] 特定非営利活動法人 日本環境倶楽部, “ソフトウェアに関するカーボンフットプリントの製品別算定ルール,” 2024.
- [16] 特定非営利活動法人 日本環境倶楽部, “ソフトウェア分野の脱炭素研究会,” <https://www.kankyoclub.or.jp/activity/softwarekenkyu.html>.

プロジェクトメンバー

			
岩塚 卓弥	生沼 守英	大島 剛志	笠原 直樹
			
河村 優介	小泉 雄太	佐野 仁	篠塚 真智子
			
神 明夫	長田 孝彦	西澤 幸久	野村 公輝
			
濱 功樹	水野 諭孝	水口 正彦	村木 隆浩
			
山口 央理			

問い合わせ先

sep-green-strat@ntt.com