



LCA 日本フォーラムニュース

No.86

2023年3月

Life Cycle Assessment Society of Japan (JLCA)

<目次>

特集：令和4年度 第19回 LCA 日本フォーラム表彰②

- 【令和4年度 第19回 LCA 日本フォーラム表彰 講評】 3
LCA日本フォーラム表彰選考WG 委員 成田 暢彦
- 【LCA 日本フォーラム奨励賞】 6
ライフサイクル CO2 排出量の算定・評価により、製品の販促・改善を目指す
SF6 ガスフリーエコタンク形 VCB
株式会社 明電舎
経営企画本部 サステナビリティ推進部 村越 弥之
- 【LCA 日本フォーラム奨励賞】 11
鉦山機械部品の新品ならびに再生品における環境影響の見える化
日立建機株式会社
再生事業部 サークュラーエコノミー推進部 技術開発 Gr 主任 金澤 智尚
- 【LCA 日本フォーラム奨励賞】 16
鉄鋼の LCA に関する広報活動
一般社団法人日本鉄鋼連盟
技術政策委員会企画委員会 座長 磯原 豊司雄
- 【LCA 日本フォーラム奨励賞】 21
サプライチェーン GHG 排出量の管理及び削減に向けた取り組み
九州電力株式会社
ビジネスソリューション統括本部 地域共生本部（環境） 部長
江口 洋之
- 【LCA 日本フォーラム奨励賞】 29
画像ベースインフラ構造物点検サービスの削減貢献量算定
キヤノン株式会社
LCA・環境技術課 専任主任
花本 英俊

【第19回LCA日本フォーラム表彰 受賞者】

■経済産業省 産業技術環境局長賞

凸版印刷の環境影響評価と環境活動～国内、海外一体とした2050年環境ビジョン～	凸版印刷株式会社
-----------------------------------------	----------

■LCA日本フォーラム 会長賞

DNP ライフサイクル CO2 認証システムの構築	大日本印刷株式会社
---------------------------	-----------

■奨励賞

ライフサイクル CO2 排出量の算定・評価により、製品の販促・改善を目指す SF6 ガスフリーエコタンク形 VCB	株式会社 明電舎
鉱山機械部品の新品ならびに再生品における環境影響の見える化	日立建機株式会社
鉄鋼のLCAに関する広報活動	一般社団法人日本鉄鋼連盟
サプライチェーン GHG 排出量の管理及び削減に向けた取り組み	九州電力株式会社
画像ベースインフラ構造物点検サービスの削減貢献量算定	キヤノン株式会社

■功労賞

辰巳 菊子 (公益社団法人 日本消費生活アドバイザー・コンサルタント・相談員協会 (NACS) 元理事)

<講評>

LCA 日本フォーラムニュース 86 号では、LCA 日本フォーラム奨励賞および功労賞をご紹介します。

■ LCA 日本フォーラム奨励賞 ■ 株式会社 明電舎

株式会社 明電舎は、遮断器に使用されている、温室効果ガスの一つである SF6 を使用しない SF6 フリーの「エコタンク型 VCB」製品の開発をしました。この製品の LCA 評価を実施し、GHG 排出量が削減されることが明確になっており、この開発によって、自社における GHG 排出削減のみならず、ステークホルダー、特に顧客への製品提供において、GHG 排出量の削減貢献に大きな効果が得られているところを評価いたしました。他の種々製品での同様の取り組みや、他の環境影響領域への評価も今後期待します。

■ LCA 日本フォーラム奨励賞 ■ 日立建機株式会社

日立建機株式会社は、規模の大きい鉱山機械を再生品として活用した場合の評価を、新たな品質評価手法と環境影響評価手法を組み合わせ実施しました。これは、建機業界でのサーキュラーエコノミーへの意欲的な活動と考えられます。建設機械は他の業界や製品種と比較すると相対的に地球温暖化に対する影響が低く、あまり積極的に評価されて来なかったところ、機械部品の損傷とも組み合わせリマニファクチャリングによる環境影響低減の効果を明確化した意義は大きいと考えます。

本案件では、典型的な部品である「歯車」と「建機」を対象に具体的な環境影響評価結果が得られましたが、今後、これらの評価が自社全体の多種多様な部品、建機に波及するだけでなく、さらには業界全体へ波及することを期待いたします。

■ LCA 日本フォーラム奨励賞 ■ 一般社団法人日本鉄鋼連盟

一般社団法人鉄鋼連盟は、鉄がそのリサイクル性能の良さで環境にやさしい素材であることを、多くの手段を用いて PR しています。業界あげたこの活動は、鉄鋼業界の環境面での社会的認識を変革する効果が期待でき、また認知度向上を目指す活動として評価できます。特に非常に多様な主体に向けての広報・普及活動を精力的に行われており、将来世代への環境教育や LCA の普及効果の実績が見られ、先進的なコミュニケーション活動と考えます。多様な媒体を用い、一般人にはなじみがない鉄鋼材料をいろいろな角度からアピールしようとする姿勢には、他産業も見習うべき点が多く、これからも積極的かつファッショナブルなプロモーションなどで、業界イメージの向上を図っていただくことを期待します。

■ LCA日本フォーラム奨励賞 ■ 九州電力株式会社

九州電力株式会社は、電力事業者としてのCO₂排出係数が、2013年度の0.613kg-CO₂/kWhから2021年度には0.305kg-CO₂/kWhへと約50%の大幅に低減されており、主要電力会社10社中最低の値を実現しています。これは九州地域でのCO₂排出削減に大きな効果を及ぼしているものと推察できます。また、現況を受けて、2030年マイルストーン、2050年最終目標値を大幅に引き上げ、意欲的な活動を加速する積極的な姿勢が窺え、エネルギーインフラに携わる事業者の意識の高さを高く評価いたしました。影響力の大きいセクターが積極的にLCAに基づいて脱炭素化に向けた経営に取り組むということは、LCA普及にも大きく貢献しており、これからもさらなる活動を大いに期待いたします。

■ LCA日本フォーラム奨励賞 ■ キヤノン株式会社

キヤノン株式会社は、社内、およびグループ内での継続的かつ着実なLCAの導入活用を実施しています。画像処理を応用した大型構造物の点検サービスは、今後のインフラ設備の劣化点検の必要性に鑑みて、重要性は高く、そのようなサービスにまで環境負荷削減評価の観点を含めて顧客に提供しようとする姿勢が評価でき、またサービスにおける削減貢献量の算定という取り組みは、今後多くの分野への波及効果が期待できます。また、「LC-CO₂製品1台当たり年平均3%改善」といった目標に対して約1.5倍の年平均4.3%を実現した点でも評価できます。自社組織、組織構成員を中心にバリューチェーンでの細かく手を抜かない継続的な活動が見て取れ、新たな領域への展開もされている点でも高く評価しました。

引き続きこのような素晴らしい取組みの推進を期待するとともに、皆様の新たな活動が、今後の日本におけるLCAと環境効率活動の発展と向上に大いに貢献することをLCA日本フォーラム表彰委員会および表彰選考WG委員一同、祈念しております。

LCA日本フォーラム表彰選考WG 委員長 成田 暢彦

■ LCA日本フォーラム功労賞 ■

辰巳 菊子（公益社団法人 日本消費生活アドバイザー・コンサルタント・相談員協会（NACS）元理事）

公益社団法人 日本消費生活アドバイザー・コンサルタント・相談員協会 元理事であり、環境委員会の初代委員長でもある辰巳菊子さまは、特に平成21年度カーボンフットプリント制度試行事業で多大な貢献をされたことで皆様のご記憶にあることでしょうか。第三者認証スキーム検討委員会の委員としてご意見いただいた、消費者代表の立場からのCFP制度に関する考え方は、今でも同制度の根幹をなすものではないでしょうか。10年以上経った現在、カーボンフットプリントという言葉はより多くの人に浸透してきていますが、やはり振り返ってみますと、普及が始まった当時の辰巳様による消費者

への普及啓発活動や、事業者との丁寧なコミュニケーションが現在へとつながっているのではないかと、改めてその貢献に感謝する次第です。

これからもLCA日本フォーラムにご指導ご鞭撻を賜りますようお願いすると同時に、会員、関係者一同を代表して、これまでの感謝の意を表したいと存じます。どうもありがとうございました。

LCA日本フォーラム表彰選考WG 委員長 成田 暢彦

※ 本講評の無断転載・無断使用を固く禁じます。



【LCA 日本フォーラム奨励賞】

ライフサイクル CO2 排出量の算定・評価により、 製品の販促・改善を目指す SF6 ガスフリーエコタンク形 VCB

株式会社 明電舎

経営企画本部 サステナビリティ推進部 村越 弥之

1. はじめに

当社は、主に社会インフラ機器を製作している電機メーカーであり、1897年に創業し、現在126年を迎えております。当社グループは、従業員一人ひとりが本業を通して地球環境保全や豊かな社会づくりに貢献するとともに、「社会の持続的成長」「企業価値向上」を実現する『サステナビリティ経営』を推進していくことを方針として環境活動に取り組んでいます。

2. 明電グループの環境戦略/カーボンニュートラルに向けた GHG 排出削減目標設定

2021年度、当社グループはビジョンを刷新しました。一つは持続可能な地球環境を実現する社会の一員としてのパートナー、もう一つは従業員やお客様など様々なステークホルダーにとってのサステナビリティを実現する伴走役としてのパートナーという二つの意味を込めて「サステナビリティ・パートナー」としております。そして、2050年カーボンニュートラル実現に向けた、省エネ、環境投資、再エネ調達や社会のGHG削減に貢献する環境貢献製品やサービスを軸とした社会・お客様の脱炭素支援を行っています。よって、2050年カーボンニュートラルを実現するための通過点として、2030年度のGHG排出削減目標をSBT取得に合わせてGHG排出削減目標を上方修正し「第二次明電環境ビジョン」として、以下のとおり設定いたしました。

表1 2030年度GHG排出削減目標

2030年度GHG排出削減目標	第一次明電環境ビジョン (2018年度公表)	第二次明電環境ビジョン (2021年度公表)
事業活動に伴う排出 (Scope1+2)	30%削減 [2017年度比]	30%削減 [2019年度比]
製品使用段階の排出 (Scope3カテゴリー11)	設定なし	15%削減 [2019年度比]

2021年度から目標を引き上げ、新たに製品使用段階のGHG排出削減目標を策定しました。目標達成に向け、製品の環境配慮設計 (SF₆ ガスフリー化、小型・高効率化、3R・LS等) を推し進め、事業ポートフォリオの低炭素化を進めております。

3. 本活動の目的

当社は重電のメーカーとしても、変電・配電システム等を製造・販売しております。なかでも遮断器は国内外に多く出荷しており、当社の主力製品の一つです。

一般的に高電圧遮断器は、ガス遮断器 (GCB) が適用され、絶縁媒体においては高い温暖化係数を有するSF₆ガスが使用されています。一方、当社では遮断部に真空インタラプタ (VI)

を採用し、その周囲に高圧乾燥空気を用いたエコタンク形真空遮断器（VCB）を開発し、SF₆ガスを一切使用しない高電圧遮断器の製品化に成功しました。さらに、本エコタンク形 VCB は、小形軽量化・経済性も追及し、特に通電時のエネルギーロスを抑えた省エネ性能も兼ね備えた機器です。これは現在、当社において社会の GHG 削減に貢献する環境貢献製品に選定されています。

このエコタンク形 VCB（新製品）と当社の旧型製品となるガス遮断器（GCB）の特徴を明確にし、新製品の販売促進（お客様への説明・PR の材料）や、今後の製品の改善を目的として、ライフサイクル全体での GHG 削減効果を算定、環境配慮性を評価しました。

4. LCA 評価の実施

【基準製品】

■タンク形ガス遮断器（SF₆ガス絶縁）：GCB（GBO-60332B）

- ①絶縁ガスに SF₆ガス、電流遮断に SF₆ガスパuffaを採用。
- ②タンク材質に鉄鋼を採用し、エコタンク VCB と比べると通電時の損失が大きい。
- ③SF₆ガスパuffaは、定格電流開閉 2,000 回または定格遮断電流 10 回に到達すると内部点検が必要である。
- ④SF₆ガスは同圧力の乾燥空気に比べ、絶縁耐力が 3 倍程度であることから、タンク・碍管の直径はエコタンク VCB に比べ小さい。



図 1：エコタンク VCB

【評価製品】

■エコタンク形 VCB（SF₆フリー）：エコタンク VCB I 型（NBOA-60525BA）

- ①絶縁ガスに乾燥空気、電流遮断に真空インタラプタを採用し、SF₆ガス不使用。
- ②タンク材質はアルミを採用。通電時の損失を大幅に低減。
- ③長寿命である真空インタラプタを採用することで定格電流開閉 1 万回および定格遮断電流 20 回まで内部点検が不要。
- ④乾燥空気は同圧力の SF₆ガスに比べ、絶縁耐力が 1/3 程度であることから、タンク・碍管の直径はタンク形ガス遮断器に比べ大きい。



図 2：GCB 外観

【機能単位】

上記、エコタンク VCB、GCB それぞれ「1 台」あたりの環境負荷を試算し、比較しました。

【評価対象】

地球温暖化（GHG 排出）のみを評価しました。

最も特徴的な SF₆ガス代替による影響を明確にするため、それ以外の影響領域（「資源消費」「大気汚染」「水質汚染」など）は対象外としました。

【システム境界】

素材製造、製品製造、輸送、使用、廃棄段階を考慮し、LCA を実施しました。

5. LCA 評価の結果

LCA を実施した結果は表 2、図 3 のとおりになります。特に、製品の使用段階で大幅に GHG 排出量を削減することができました。

	GHG排出量		
	GCB	エコタンク VCB	単位
素材製造	9.59	10.63	t-CO ₂
製品製造	0.05	1.46	t-CO ₂
輸送	1.12	0.72	t-CO ₂
使用	270.86	38.47	t-CO ₂
廃棄	4.79	0.00	t-CO ₂
計	286.40	51.28	t-CO ₂

表 2：ライフサイクル GHG 排出

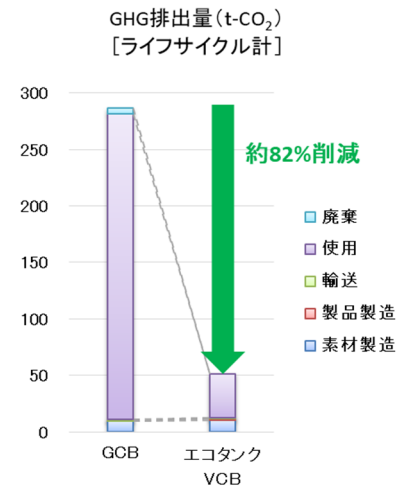


図 3：ライフサイクル GHG 排出量

表 2 にある、システム境界の工程ごとに簡潔に算定評価結果を述べます。

(1) 素材製造

鉄、銅、アルミ、ステンレス、磁器、ビニル電線等の重量から算定評価しております。エコタンク VCB はアルミを GCB より多く使用している影響もあり、若干 GHG 排出量が多い結果となっております。

(2) 製品製造

製造工場の年間消費電力量を、年間の製造量に応じ配分算定しております。またエコタンク VCB に使用している VI の電気試験において SF₆ ガスを使用する工程が含まれており、そこでの漏洩量をカウントしていることから、こちらもエコタンク VCB の方が、GHG 排出量が多い結果が出ております。(GCB の製造工程では SF₆ ガスの漏洩する工程はありません。)

(3) 輸送工程

トレーラ輸送でのトンキロ値で算定をしております。エコタンク VCB は重量が GCB より軽いので、こちらでは GCB より GHG 排出量が低い結果が出ております。

(4) 使用段階

ともに製品寿命を 30 年として、機器の損失計算を行い、算定を実施しております。GCB においては、規格に基づいて SF₆ ガス漏洩量をカウントしております。他 GCB は、タンクに鋼材を使用した溶接構造でしたが、エコタンク VCB は非磁性体材料であるアルミ材を採用したため、渦電流損失の低減を実現しました。これにより使用時の通電損失(送配電損失率)が GCB と比較して 85%低減を達成しました。

(5) 廃棄

電気事業連合の自主行動計画(平成 10 年)¹⁾より、製品使用時と同様に、廃棄時の SF₆ ガス漏洩に関するガイドラインがあり、GCB においてはこれに則り 1%漏洩をカウ

ントして算定しております。また、エコタンク VCB は、SF₆ ガスが不使用のため GHG 排出量がゼロという結果となっています。

このように LCA を実施した結果、エコタンク VCB において定量的に社会の GHG 削減に大きく貢献できる製品と改めて確認でき、特に図3のとおり製品の使用段階で大幅に GHG 排出量を削減する結果を得られました。

6. 今後への期待と改善

今回の対象製品である、SF₆ ガスフリーのエコタンク形 VCB (72/84kV クラス) は、2022 年 3 月時点で、国内外約 2,500 台以上が販売されています。

特に、北米では、電力設備の老朽化による更新需要の増加に加え、気候変動の緩和のため温室効果の高い SF₆ ガスの規制強化により、環境にやさしい VCB のニーズが高まっています。

このような背景をもとに、当社は、北米に拠点を置く当社グループの MEIDEN AMERICA SWITCHGEAR, INC.へ、この LCA 情報を共有し、明電グループ全体での売上拡大を図っています。2022 年 1 月には米国アラスカ州の電力協同組合 Golden Valley Electric Association (GVEA) 向けに 145kV エコタンク形 VCB を納入しました。温室効果の高い SF₆ ガスを用いない遮断器として、本定格電圧クラスでは世界初(当社調べ)の製品となっております。このようにエコタンク形 VCB の今後の拡販に期待をしております。

一方で LCA の評価結果から、製品製造の工程における改善も必要だということが認識されました。現在、国内工場ではエコタンク形 VCB で採用している VI の電気試験における SF₆ フリー化に取り組んでおります。中電圧クラスの VI では、乾燥空気へ代替した際の耐電圧確認を行い、SF₆ ガスフリー試験の量産化を開始しました。今後は、より高電圧 VI 製品への SF₆ フリー化対応を進めていきます。

7. おわり

今後も、環境負荷の少ない素材の採用、製品稼働時の効率化、素材のリサイクル、有害物質の排除など、さらなる環境配慮設計を推し進めてまいります。

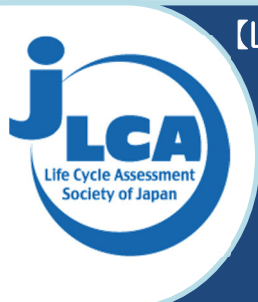
また自社技術により一層の磨きをかけ、この分野におけるトップランナーの地位を確立・維持していくとともにパートナーとの協業による環境貢献製品の高度化、及びラインナップの拡充にも取り組んでいく所存です。

参考文献

- 1) 電気事業連合会 「電気事業における SF₆ 排出抑制に関する自主行動計画の策定について」 平成 10 年 4 月 17 日
- 2) 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 IDEA (Inventory Database for Environmental Analysis) のバージョン 2.3
- 3) 36/72/84kV エコ・タンク形真空遮断器
<https://www.meidensha.co.jp/catalog/gb/GB43-3133.pdf>
- 4) 明電 120kV タンク形ガス遮断器
<https://www.meidensha.co.jp/catalog/gb/GB36-2714.pdf>
- 5) 明電舎、SF₆ ガスを使用しない 145kV タンク形真空遮断器を販売開始 日本経済新聞
https://www.nikkei.com/article/DGXLRSF532441_WOA400C2000000/

6) 明電グループの北米製造拠点 明電アメリカスイッチギヤ
SF₆ガス不使用 145kV タンク形真空遮断器を世界初納入

https://www.meidensha.co.jp/news/news_03/news_03_01/1238409_2469.html



【LCA 日本フォーラム奨励賞】

鉱山機械部品の新品ならびに再生品における
環境影響の見える化日立建機株式会社 再生事業部
サーキュラーエコノミー推進部 技術開発 Gr 主任 金澤 智尚

1. はじめに

日立建機は、建設・鉱山機械を中心とした製造、販売、レンタル、アフターサービスの事業をグローバルで展開しています。これらの企業活動を通じて、「豊かな大地」「豊かな街を」作ることに最大限の役割を果たし、社会に貢献していきます。

この度の奨励賞受賞では、世界的にも研究事例が少ない鉱山機械の主要な部品を対象として、新品ならびにリマニュファクチャリング品（再生品）の各製造プロセスや物流プロセスに関して、2019年から2021年の4年間に渡り系統的に詳細調査し、地球温暖化ポテンシャル（Global warming potential, GWP）および資源消費といった環境影響を明らかにした私どもの研究活動に対して評価いただきました。

2. リマニュファクチャリングについて

2015年に採択された持続可能な開発目標(Sustainable Development Goals, SDGs)に対する取り組みやサーキュラーエコノミー(Circular Economy, CE)政策は世界的にも影響を与えています。加えて、将来的なカーボンニュートラルに向けた施策も各国で推進されています。ここで、資源循環の観点において、我が国ではリユース、リデュース、リサイクルからなる3Rを推進していますが、広くはリユースに分類される再生は、サブパーツの再利用により省資源の効果があると同時に、他の資源循環手段と比較しても高い経済性を持つことから、経済と環境の両立を可能にする手段として世界的な注目を産業界から集めています。弊社の再生事業部では、稼働機械から使用済み部品(コア品)を回収し、分解、組立、試験、塗装の工程を経て新品同様の品質に再生し、お客様へお渡ししております。

ここで、再生産業における市場規模を図1に示しました。航空機、自動車、建設・鉱山機械ならびにトラックの順に市場の成長が顕著であります。近年では、これらの関連部品や車体の再生ビジネスが各産業において広く認知されつつあります。

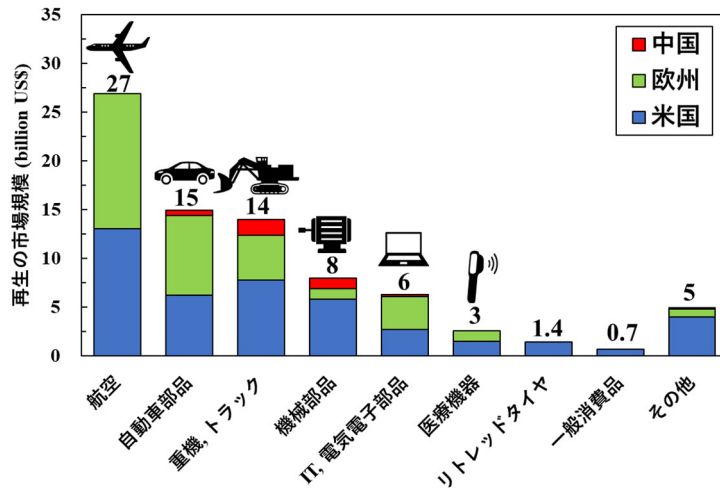


図 1. 再生市場の規模⁽¹⁾

3. 建設機械・鉱山機械について

私たちが日々、目にする街中で稼働している油圧ショベル、ホイールローダーなどの建設機械は、交通インフラの整備や構造物の建築あるいは、土木工事さらには林業やスクラップヤード、人命救助或いは復興のための災害現場などの幅広いフィールドで活躍しています。

一方、鉄鉱石や石炭、希少鉱石をはじめとした資源採掘を行っている鉱山現場では、マイニングショベルおよびマイニングダンプといった数百トンにおよぶ巨大な鉱山機械が、昼夜問わず稼働しています。それは、これらの現場において鉱山機械は、機械設備の一つとして捉えられており、ほぼ休みなく稼働することを求められるためです。このため、自動車や航空機と同様に定期メンテナンスが実施されております。

図 2 に示す様な機械を保有しているお客様からは、各現場やメンテナンス場にて部品交換のみの迅速な対応ですむ再生品が、重宝されております。



図 2. 建設機械・鉱山機械の一例⁽²⁾

4. LCA 研究活動について

以下の研究活動は、弊社の鉱山機械の中でも広く稼働している EX2500 シリーズを評価対象とした内容であります。いずれの研究成果も再生品は、部品の再利用によって新品プロセスよりも GWP に大きく低減することを明らかとしました。

研究テーマ A. 歯車の再生技術の開発に伴う環境影響評価⁽³⁾

図 3 の通り鉱山機械に搭載されている走行/旋回の減速機の歯車を対象としました。この際に、開発した再生技術の効果も含め環境影響も評価に含めました。

その結果、機体一台当たりのライフサイクル全体での環境負荷が、全サイクルで新品を使用した際のケース 1 に対し、再生品（再生技術を適用した場合）にて定期メンテナンスを運用するケース 3 は、GWP で約 28 ton-CO₂ eq / LC と大きな低減効果が見込まれることが示唆されました。

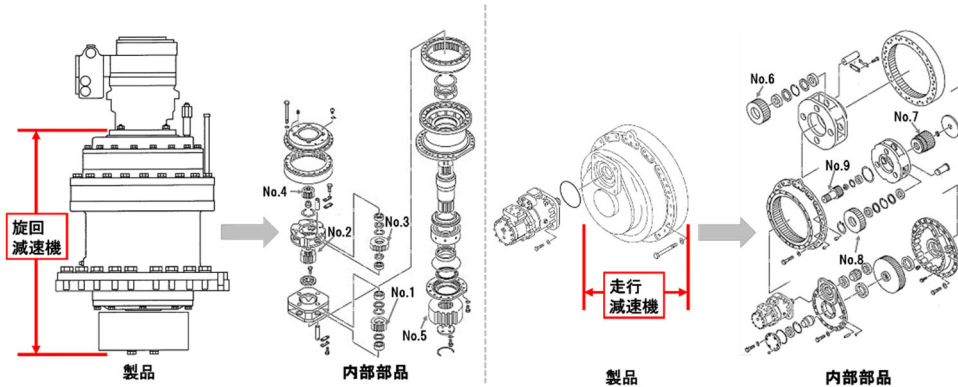


図 3. 旋回および走行減速機の構成図と歯車

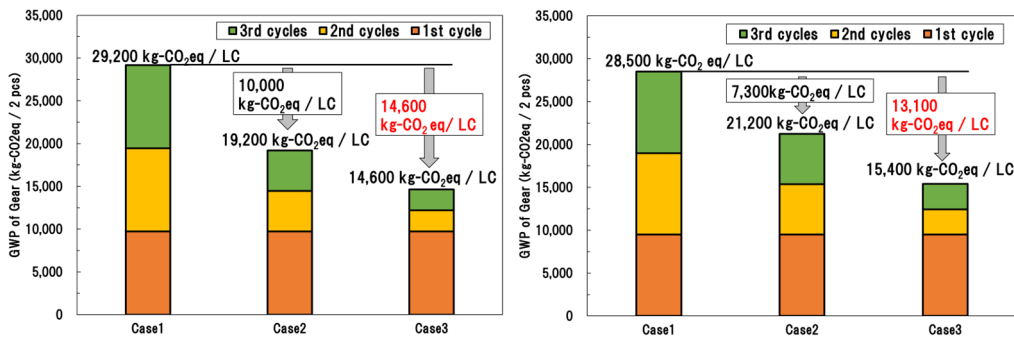


図 4. 旋回(左), 走行(右)減速機のケース毎の環境影響
Case1 : 新品、Case2 : 再生品、Case3 : 再生品 (再生技術適用)

研究テーマ B. 主要コンポーネントの新品と再生品の環境影響評価⁽⁴⁾

本テーマで評価対象とした部品は、図 5 の一覧の通りです。1 台当たりの車体重量が、約 260ton に対して、油圧部品を中心とした構成部品では、約 26ton となります。重量比で換算すると約 10%の割合を占めています。この中でも、最も重量がある部品は、ブームシリンダとなります。

図 6 には、機体 1 台当たりの新品と再生品のGWPを示しました。交換サイクル 10,000 時間/回の部品は、再生品を利用した場合に新品よりも約 23 ton-CO₂eq. / LC の低減が見込まれます。一方で、交換サイクル 20,000 時間/回の部品の GWP の差は、約 42 ton-CO₂eq. / LC と二倍近い低減効果が想定されています。

よって、全てのライフサイクルで換算では、約 194 ton-CO₂eq. / All LC と試算され、より大きな低減となることが期待されます。



図 5. 評価対象の機体と各種部品

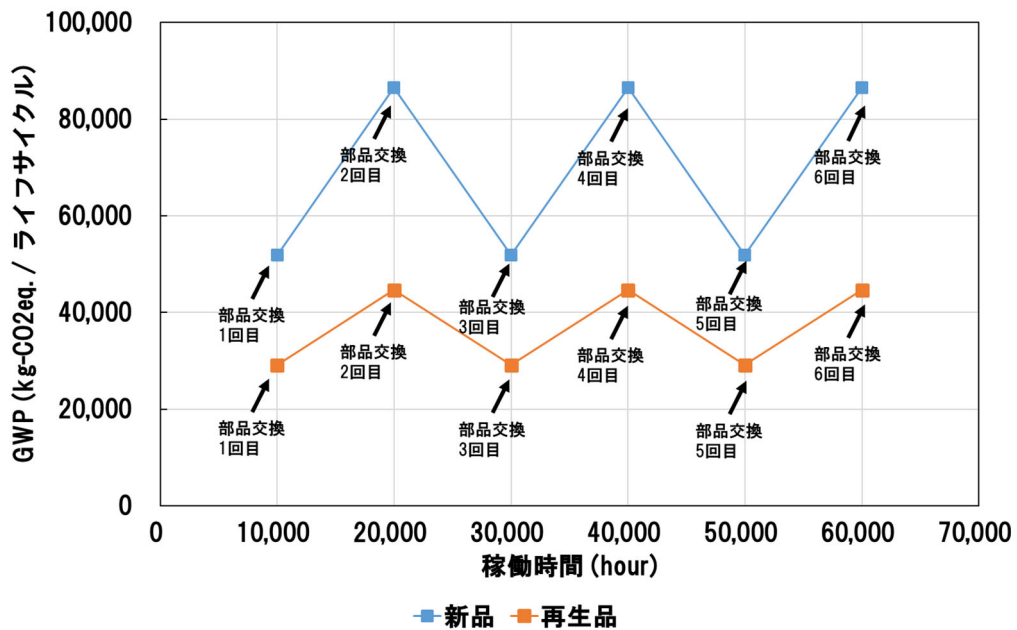


図 6. 機体 1 台当たりのライフサイクル GWP

5. おわりに ～今後のリマニュファクチャリングとLCAについて～

建設・鉱山機械を保有するお客様の間でも環境への関心が、年々高まっております。特に、鉱山機械は、原動機をベースとした化石燃料で稼働している機械が、未だに多く稼働しているため、本活動を通じて、再生品を用いることで部品単位での環境影響においても、低減効果をもたらすことを示すことできたのは、実社会においても大きなインパクトを与えたと捉えております。

今後も弊社では、さらなるカーボンニュートラルに根差した循環型社会の実現に向けて、再生事業におけるLCA手法を活用した環境負荷の見える化ならびに低減に努めてまいります。

参考文献

- (1) 金澤智尚, $\cos \alpha$ 法を用いた浸炭部品の再生技術, 非破壊検査, 72, 2023, pp.14-16.
- (2) 日立建機ホームページ 製品, <https://www.hitachicm.com/global/ja/products/>
- (3) 金澤智尚, 松本光崇, 吉本光宏, 菅原道雄, 吉村彰大, 松野泰也, リマニュファクチャリング技術適用による鉱山機械部品の環境影響評価, 日本 LCA 学会誌, 17, 2021, pp.124-135.
- (4) T. Kanazawa, M. Matsumoto, M. Yoshimoto and K. Tahara, Environmental Impact of Remanufacturing Mining Machinery, Sustainability, 14. 2022. pp.1-16.



【LCA 日本フォーラム奨励賞】

鉄鋼の LCA に関する広報活動

一般社団法人日本鉄鋼連盟
技術政策委員会 企画委員会 座長 磯原 豊司雄

1. はじめに

日本鉄鋼連盟（当連盟）は 1948 年設立の鉄鋼業界の全国的な組織であり、会員は鉄鋼を生産する主要なメーカーと鉄鋼流通を担う商社で構成されています。当連盟では、1995 年より技術政策委員会の傘下に LCA 検討ワーキンググループ（WG）を設置し、鉄鋼の LCA に関する様々な活動を実施しています。特に、鉄鋼製品のリサイクル効果を含めた LCI（ライフサイクルインベントリ）計算法の国際規格化活動については、2019 年に LCA 日本フォーラム表彰の産業技術環境局長賞をいただきました。

これまで同 WG では、鉄鋼製品の製造時、使用時の低環境負荷、特筆すべきリサイクル性、およびそれらに基づくライフサイクル全体での低環境負荷を人々に幅広く理解を得るための広報活動を実施して参りましたが、特に近年の各種メディアを活用した活動について今回評価をいただき、LCA 日本フォーラム奨励賞を受賞いたしました。

2. 暮らしと鉄鋼

本ニュースレターをご覧の皆様は「鉄鋼」という言葉から何を想像するでしょうか？いかにも重たそうなマンホールや大きな川にかかる鉄橋、ビルの鉄骨、移動に欠かせない船舶、電車、自動車など、重厚で大きくて硬いモノというイメージをお持ちの方も多いかもかもしれません。

もちろん、鉄鋼がそういった側面で生活に必要なインフラを支えていることは紛れもない事実ですが、実は我々のもっと身の回りにある多くのモノも鉄鋼からできています。例えば、「缶コーヒー」や「お菓子の缶」の多くはブリキという種類の鉄鋼を加工したものですし、椅子や机などのスチール製家具やカトラリー（ステンレス）、家電のフレームや外装なども多くは鉄鋼で作られています。

そもそも鉄はこの地球の質量の 30% を占める豊富な元素であり、その可採埋蔵量は他の金属よりもはるかに多い素材です。人類は太古からこの星に眠っている鉄を上手に使って豊かな暮らしを築いてきました。

つまり、世界中の人々は鉄の星に生まれ、鉄に囲まれて生活していると言えます。



（写真：日本鉄鋼連盟）

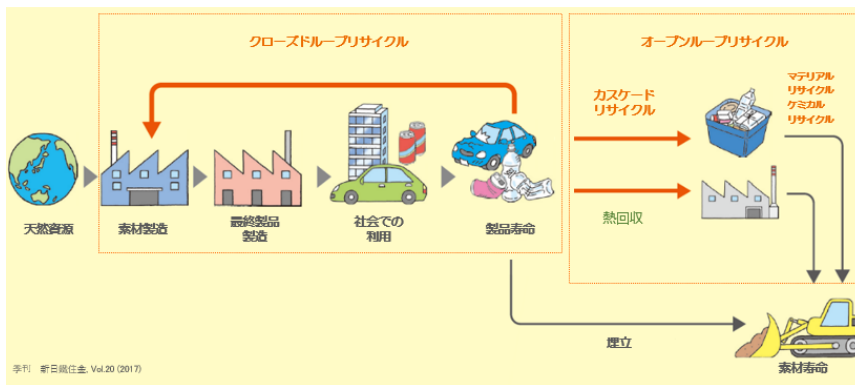
3. 鉄鋼のLCA

これまで様々な分野で地球温暖化対策への真摯な取り組みが行われてきておりますが、2050年カーボンニュートラルの実現に向けた動きが加速するなか、ライフサイクル全体で地球にやさしい素材を選択することの重要性は日増しに高まっています。鉄鋼は、じつは、製造段階、使用段階、ライフサイクル全体の全てにおいて、環境に非常に優しい素材です。それを考えるうえで、意外に知られていない重要なポイントは「リサイクル性」です。

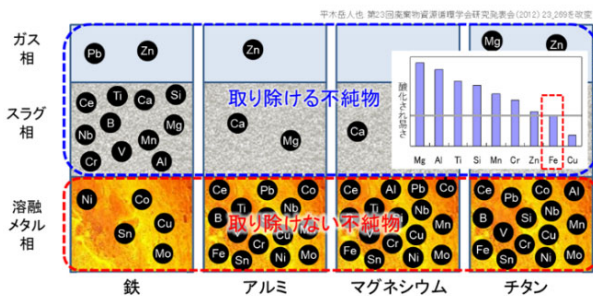
世の中には様々な素材があふれていますが、多くの素材は使用後の回収率や、回収後もリサイクルに回っている率が十分ではない上に、多くはリサイクルに伴い品質が低下するため、リサイクル先が限定される「カスケードリサイクル」であり、元の素材には完全には戻らない「オープンループリサイクル」となっています。このような素材においては、同じものだけを集めて同じものに戻す、いわゆる「水平リサイクル」(製品としてのクローズドループリサイクル)を行わない限り、完全には元に戻れません。

一方、鉄鋼はスクラップとして基本的に全量が回収され、その全量がリサイクルされている上、酸化精錬で不純物を除去することができるため、リサイクル先を選ばずに、天然資源に置き換わる資源としてリセットして元に戻ることができる「素材としてのクローズドループリサイクル」が行われています。鉄鋼の場合、寿命を迎えた最終製品に使われていたものがスクラップとして有価取引で集められ、転炉や電気炉で熔融し、酸化精錬で不純物除去が行われ、“何度でも、何にでも”生まれ変わっています。

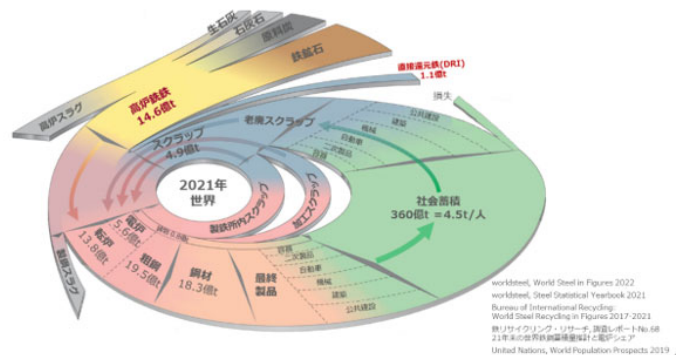
リサイクルの概念図



酸化精錬による不純物の除去



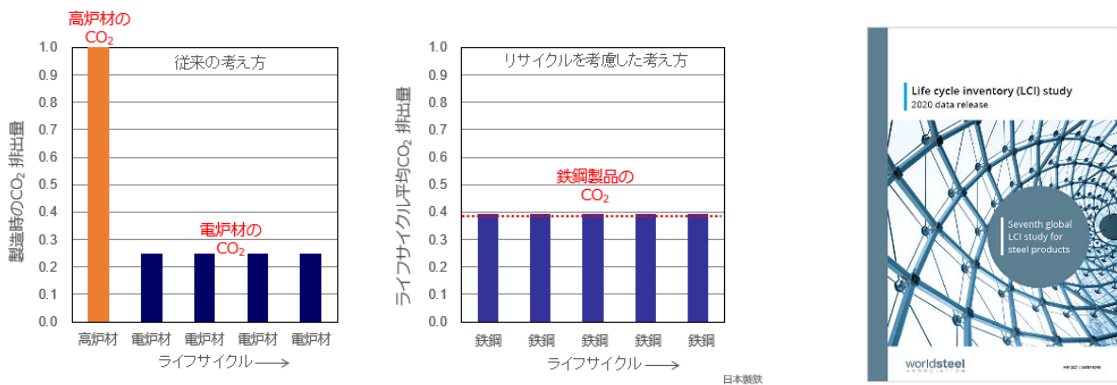
世界の鉄鋼循環 (2021年)



こうした他の素材に無い極めて優れたリサイクル特性により、鉄鋼はライフサイクル全体で環境にやさしい素材として人々の持続可能な暮らしづくりに貢献しています。

なお、鉄鋼のこのようなクローズドループリサイクルを考慮した LCI 計算法は worldsteel (World Steel Association、世界鉄鋼協会) により 1990 年代に開発されており、当連盟の主導により、ISO 20915/JIS Q 20915 規格が開発されました。これは LCI 計算においてスクラップリサイクルも考慮した画期的な規格であり、同規格に準拠した LCI データは、worldsteel や当連盟で無償で公開されています。

鉄鋼の LCA の考え方



worldsteel Life cycle inventory study report(2020)

4. 広報活動の取り組み

ところで、前述の通り、鉄鋼のリサイクル性、サステナビリティは大変優れているのですが、それらについて一般の方々にはほとんど理解されていない実態が判明しました。そこで当連盟では、一般の方々にも「分かりやすく」鉄鋼のリサイクル性、環境優位性をお伝えするための広報活動を 2019 年度より本格的に開始しました。

4-1. 第 1 期 (2019 年度~2021 年度) の取組

鉄鋼は非常に強いため「軽く」、リサイクルしやすいので全量が「軽々とリサイクル」され、製造段階・使用段階・ライフサイクル全体の環境負荷が「軽い」という鉄鋼の特徴を表現すべく「鉄は、じつは軽い。」をキーワードに鉄のサステナビリティの広報活動を実施しました。

まず、定常的な情報発信のため、キャンペーンサイト「鉄は軽い.com」および Twitter 公式アカウント (@steel_is_light) を開設し、鉄鋼に親しむコンテンツや鉄鋼の LCA に関するメッセージ、キャンペーン情報などを発信しました。

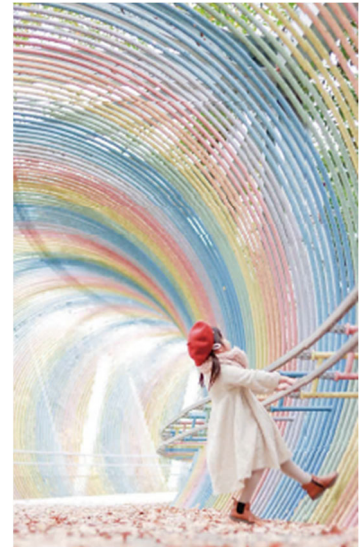


鉄は軽い.com



また、メッセージCM 動画を作成し、都内公共交通機関や駅前大型ビジョン、映画館で放映しました。さらに、大型キャンペーンとして写真系 YouTuber とのコラボレーションによる Twitter フォトコンテストや Twitter クイズキャンペーンの開催、「燃料電池 クリスマス 夢 こども博～水素燃料・環境問題を学ぼう～」(主催：福井クラシックカー協会)でのパネル展示実施など、幅広い層へメッセージをお届けすべく、広報活動に取り組みました。フォトコンテストでは、様々な鉄にまつわる美しい写真について 1,659 件もの応募をいただきました。

フォトコンテスト最優秀作品



CM 動画



4-2. 第2期(2022年度～)の取組

第1期の取組などを通じ、様々な声をいただくなかで“鉄鋼がリサイクルされていること自体が理解されていない”ことが明らかになり、2022年度より、特にリサイクルに特化した「鉄はくるくるリサイクル」にキーワードをリニューアルの上、広報活動を実施しています。

「鉄はくるくるリサイクル」では、特に、将来を担う若年世代に特化して、徹底的にやさしく説明することにしました。そのため、キャンペーンロゴ・キャラクターやキャンペーンサイト(鉄くる.com)をこれまでになく楽しく親しみやすいものにし、オリジナルクリアファイルの制作を始めとして各所で露出度を高めるとともに、これまでのTwitterに加え、若い世代に多く利用されているInstagramの公式アカウントを新たに開設し、鉄に親しみ、鉄のリサイクル性を知っていただく契機となるような定常的な情報発信を行っています。

鉄くる.com



メッセージCM動画についても「鉄はくるくるリサイクル」仕様へのリニューアルを行い、アニメーションを活用した親しみやすいものに生まれ変わりました(鉄くる.com 内にて公開中)。



また、大型キャンペーンとして 2022 年 8 月に著名人とコラボレーションした夏休み自由研究企画を実施しました。同企画においては将来を担う世代を主なターゲットとし、「製鉄所見学動画」「自由研究動画」を制作し、楽しみながら学んでいただくとともに、後者の自由研究企画動画で取り上げた“砂鉄アート”および“身近な鉄探し”をテーマとする SNS 自由研究コンテストを実施しました。

夏休み自由研究企画キャンペーンページ



砂鉄アート最優秀作品



なお、2023 年 3 月には人気メディアとのコラボレーション企画を予定しておりますので、Twitter 公式アカウント (@steel_is_light) を是非ご覧ください。

5. おわりに

当連盟では、本稿でご紹介した広報活動を通じ、将来を担う世代を含む幅広い一般層に、鉄鋼のリサイクル、LCA の考え方をやさしく伝える理解活動が実施でき、その結果としてこのたび、奨励賞を受賞することができたと考えております。特に、SNS の活用や、それによる応募キャンペーンは予想外に反応が高く、これらの新しいメディアの活用は、特に若い層に対して極めて有効であることが理解できました。

今後に向けては、これまでの広報活動で得られた知見等を踏まえつつ、「鉄はくるくるリサイクル」を通じた広報活動を継続・拡大し、より多くの人々に鉄鋼のリサイクル性、環境優位性を訴求することを通じ、LCA の重要性の理解、普及、発展に引き続き貢献していきたいと考えております。

当連盟の活動が本ニュースレターをご覧いただいている各位の取り組みの参考になれば幸いです。



【LCA 日本フォーラム奨励賞】

サプライチェーン GHG 排出量の管理及び 削減に向けた取り組み

九州電力株式会社
ビジネスソリューション統括本部 地域共生本部（環境） 部長 江口 洋之

1.はじめに

九電グループは、その事業活動の基盤として、社会に与える影響に配慮することはもとより、地域・社会の課題解決に貢献するサステナビリティの取り組みを推進して、「ずっと先まで、明るくしたい。」をブランド・メッセージとする「九電グループの思い」を実現し、ともに発展することを目指しています。

2021年7月、カーボンニュートラルをはじめとするESG（環境・社会・ガバナンス）課題全般への取り組みを強化するため、社長を委員長とする「サステナビリティ推進委員会」を設置しました。また、本委員会の下に、「カーボンニュートラル・環境分科会」を設置し、カーボンニュートラルを含めた環境問題全般について、より専門的な見地から審議を行っています。

2.2050年カーボンニュートラルへの挑戦

九電グループは、責任あるエネルギー事業者として、カーボンニュートラル実現に向けた取り組みを積極的に進めています。2021年4月、「九電グループカーボンニュートラルビジョン2050」を策定し、2050年カーボンニュートラルへの挑戦を宣言しました。2021年11月には、「カーボンニュートラル実現に向けたアクションプラン」を策定し、自社サプライチェーンにおけるGHG排出ネットゼロを超えて、社会全体の排出削減に貢献する「カーボンマイナス」を2050年よりできるだけ早期に実現するというチャレンジングな目標を設定しました。また、2030年の経営目標（環境目標）について、日本政府が示した水準を大きく上回る水準^(※1)に上方修正^(※2)しました。

その目標達成（進捗）状況を把握・管理するため、毎年度、「サプライチェーンを通じた温室効果ガス排出量算定に関する基本ガイドライン（環境省 経済産業省）」等に基づき、事業活動に伴うサプライチェーンGHG排出量（スコープ1～3）を算定し、その結果について公開しています。

（※1）国内事業は、日本政府が示したGHG排出削減目標46%削減（2013年度比）を大きく上回る65%削減

（※2）従前の目標は、自社の販売電力由来のCO₂排出を2013年度比で約50%削減

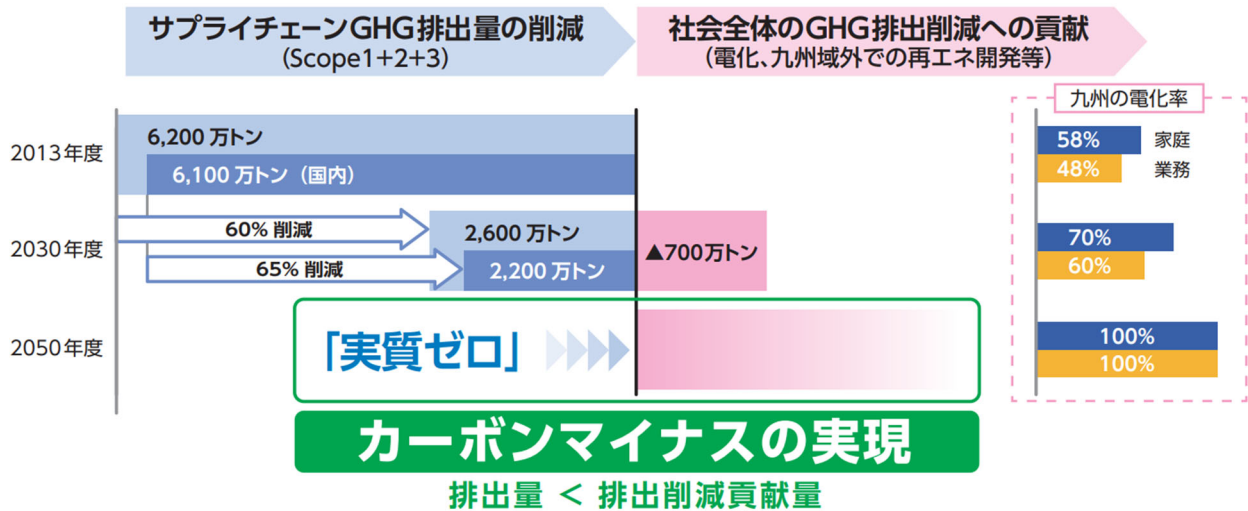


図1 2050年のゴール

3. サプライチェーンGHG 排出量の算定

毎年度、下図に示す通り、事業活動に伴い発生するサプライチェーン全体の温室効果ガス排出量を算定し、実績を公表しています。

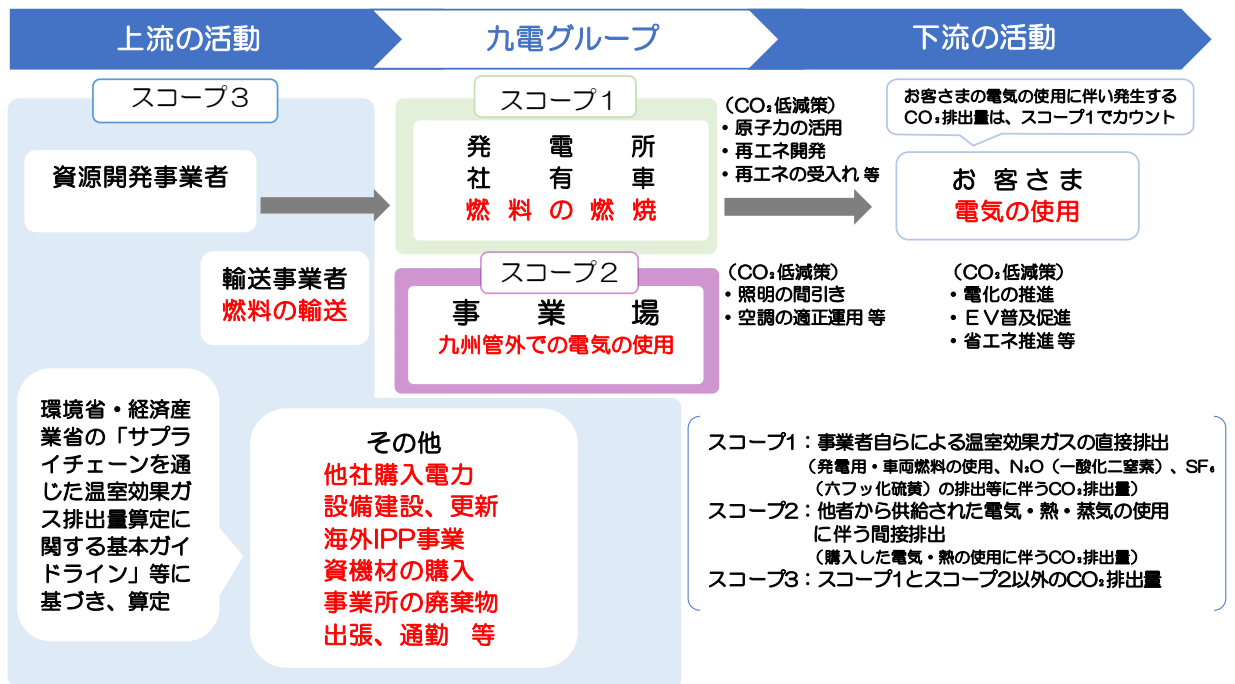


図2 サプライチェーンGHG 排出量の算定範囲

	単位	算出方法	2020年度	2021年度
Scope 1		燃料消費に伴う排出量(エネルギーの使用に伴って発生する二酸化炭素の排出量についての報告(温対法第21条の第1項)に基づき算出)と自家物流輸送に伴う排出量及びSF6他温室効果ガス排出量		
合計			2,211 (51.0)	1,749 (42.6)
Scope 2		他電力供給地域に立地する事業所の使用電力量		
合計(マーケット基準)		他電力供給地域にて購入した電力量×電気事業者別排出係数(調整後排出係数)にて算出	0.005 (0.0)	0.005 (0.0)
合計(ロケーション基準)		他電力供給地域にて購入した電力量×全国平均排出係数にて算出	0.005 (0.0)	0.005 (0.0)
Scope 3		—		
合計		—	2,127 (49.0)	2,362 (57.4)
Category1	万トン-CO2	各物品の購入(設備投資除く)に伴う排出量を、 \sum [品目別物品購入額×品目毎の排出係数(※1)]にて算出	29 (0.7)	34 (0.8)
Category2		電気事業における設備投資に伴う排出量を、設備投資額(電気事業)×排出係数(※1)にて算出	105 (2.4)	90 (2.2)
Category3		他社購入電力量分の燃料燃焼分(直接)の排出量を、 \sum [電源別購入電力量×排出係数(燃料種別or事業者別or全国平均係数)]にて算出(自社・他社)発電所における燃料燃焼分以外(間接)の排出量を、 \sum [電源別発生電力量×電源別平均ライフサイクルCO ₂ 排出量(※2)]にて算出	1,771 (40.8)	1,986 (48.3)
Category4		物流サービス(輸送、荷役、保管)に伴う排出量を、貨物自動車(資機材)の燃料使用量(原油換算)×排出係数(※1)にて算出	0.1 (0.0)	0.1 (0.0)
Category5		自社で発生した廃棄物の輸送、処理に伴う排出量を、 \sum [産業廃棄物の品目別処理量×排出係数(※1)]にて算出	3 (0.0)	2 (0.0)
Category6		自社従業員の出張に伴う排出量を、従業員数×排出係数(※1)にて算出	0.2 (0.0)	0.2 (0.0)
Category7		自社従業員が事業所に通勤する際の移動に伴う排出量を、 \sum [通勤手段別通勤費×排出係数(※1)]にて算出	0.7 (0.0)	0.7 (0.0)
Category11		ガス販売事業(卸販売分除く)に伴う排出量を、 \sum [ガス払出量(卸販売分除く)×(単位発熱量×排出係数×CO ₂ 換算係数)]にて算出	109 (2.5)	116 (2.8)
Category15		海外発電事業(PPA案件除く)に伴う排出量を、 \sum [電源別燃料使用量(PPA案件除く)×出資比率×排出係数(※1)]にて算出	110 (2.5)	132 (3.2)
Scope1,2,3		—		
合計(マーケット基準)		—	4,338	4,111
合計(ロケーション基準)		—	4,338	4,111

※1) 排出原単位データベース(環境省 経済産業省)を使用
 ※2) 電力中央研究所の報告書の数値を使用

図3 サプライチェーン GHG 排出量算定方法と至近年実績

4. サプライチェーン GHG 排出量削減の主な取組み

2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、エネルギー需給両面の取組みとして「電源の低・脱炭素化」と「電化の推進」の2つの柱を設定し、挑戦し続けています。

前途の経営目標(環境目標)である「サプライチェーンGHG排出量60%(国内事業65%)削減」の達成に向け、発電時にCO₂が発生しない再生可能エネルギーの導入拡大や原子力発電の安全・安定運転等により、火力発電所の燃料消費量、CO₂排出量抑制に継続的に取り組んでいます。

(1) スコープ1削減の取組み

〔再生可能エネルギーの積極的な開発〕

発電時にCO₂を排出しない再生可能エネルギーを積極的に開発しており、2030年に再生可能エネルギーの開発量を500万kWとする目標を掲げています。強みである地熱や水力の開発に加え、導入ポテンシャルが大きい洋上風力やバイオマス等について拡大を図り、再エネの主力電源化を推進していきます。

■再エネ開発目標

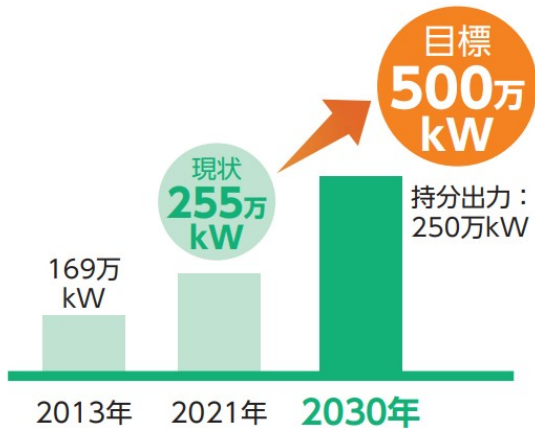


図4 再エネ開発目標

発電の種類	九電グループ開発量
太陽光	約9.4万kW
風力	約20.7万kW
水力	約128.7万kW
地熱	約55.3万kW
バイオマス	約40.6万kW
合計	約255万kW

図5 再エネ開発量 (2021年度末。海外含む)

■地熱発電

九電グループの地熱発電は、国内で約 22 万 kW と全国の設定容量の約 42% を占めています。更なる開発に向け、2022 年 4 月に新たに開始した 1 地点を含めて九州域内 6 地点、域外 1 地点(福島県猿倉嶽)で地熱資源の調査を実施しており、今後も開発を推進していきます。

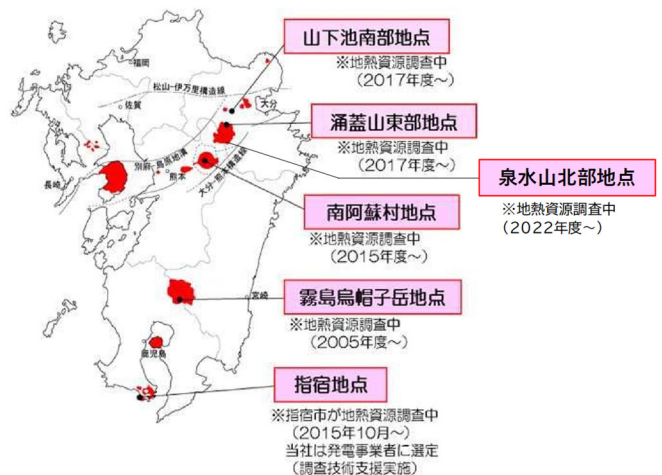


図6 九州域内の調査地点

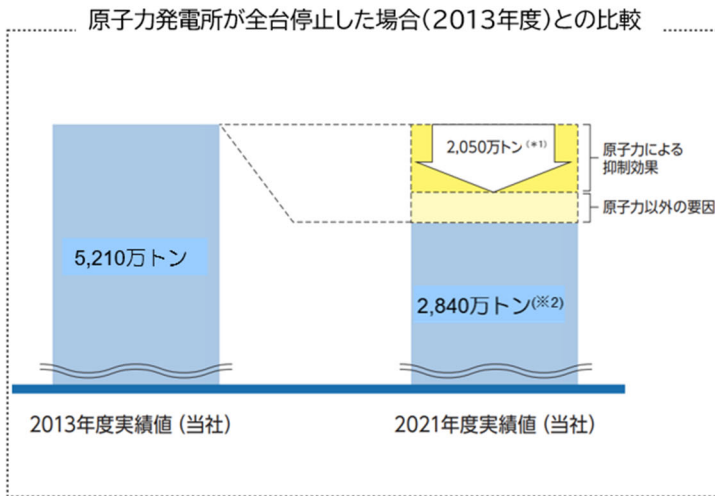
■風力発電

長期安定的かつ経済的な風力発電が可能な有望地点において、周辺環境との調和も考慮した上で、開発に取り組んでいます。

九電グループの九電みらいエナジー(株)が佐賀県唐津市に建設した唐津・鎮西ウィンドファームが、2021 年 11 月に営業運転を開始しました。

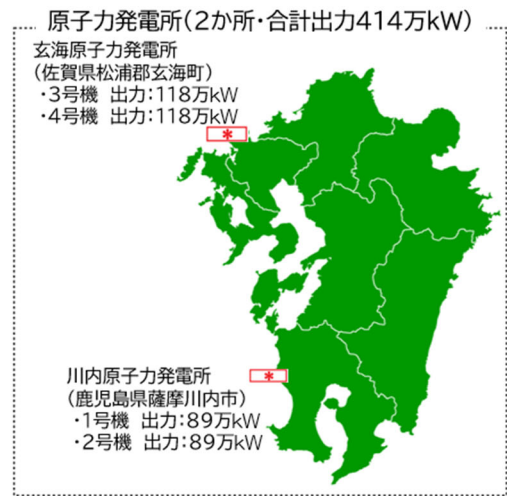
【原子力発電の活用】

長期的なエネルギーの安定確保や地球環境問題への対応等も踏まえ、安全性の確保を大前提として、発電時にCO2を排出しない原子力発電を最大限に活用しています。



(※1)2013年度のCO2排出係数(調整後)0.617kg-CO2/kWh使用
 (※2)調整後CO2排出量=基礎CO2排出量+FIT電気の買取によるCO2調整分

図7 原子力発電によるCO2 排出抑制効果



* 原子力発電所

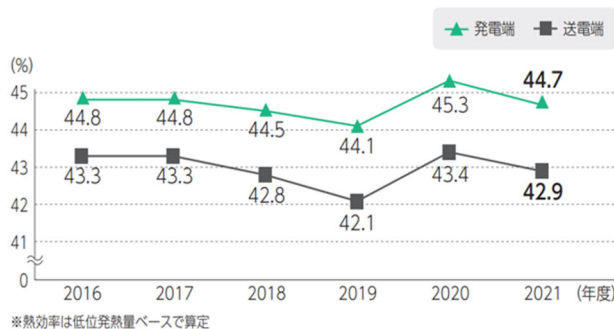
図8 原子力発電所 (概要)

【火力発電の高効率化】

燃料消費量、CO2 排出量抑制の観点から、熱効率の高い新大分発電所や松浦発電所2号機を最大限活用することで、総合熱効率の維持・向上に取り組んでいます。

2022年4月、九州電力(株)および西部ガス(株)は合同会社を設立し、北九州市響灘地区におけるLNG(液化天然ガス)を燃料とした最新鋭「LNG コンバインドサイクル(*)発電所」の開発を進めています。

(*) ガスタービンと蒸気タービンを組み合わせた高効率の発電方式



※熱効率は低位発熱量ベースで算定

図9 火力総合熱効率の推移

事業者	ひびき発電合同会社 (構成企業：九州電力(株)、西部ガス(株))
開発規模	62万kW×1基
熱効率	約64% (低位発熱量基準)
工事開始	2023年1月
運転開始	2025年度末 (予定)

図10 北九州市響灘地区火力発電事業

【水素・アンモニア燃料のサプライチェーン構築】

燃焼時にCO2を排出しない水素・アンモニア燃料の本格導入に備え、上流から下流までの安定的かつ経済的なサプライチェーンの早期構築を目指し、国内外の様々な分野の企業との協業関係構築及び共同検討を進めています。

(2) スcope 2削減の取組み

九州域外でのオフィス電力使用に伴うGHG 排出量を対象としており、昼休みや不要な場

所のこまめな照明消灯や会議室、トイレ、給湯室等の照明は使用時のみ点灯する等、省エネ活動を着実に実施しています。

(3) スコープ3削減の取組み

全社的かつ恒常的に発生している産業廃棄物については、対象品目を定め、複数事業所で一括回収後、全量リサイクルする「共同回収」を行っています。本取り組みにより、リサイクル率向上や輸送距離（エネルギー使用量）削減に努めています。

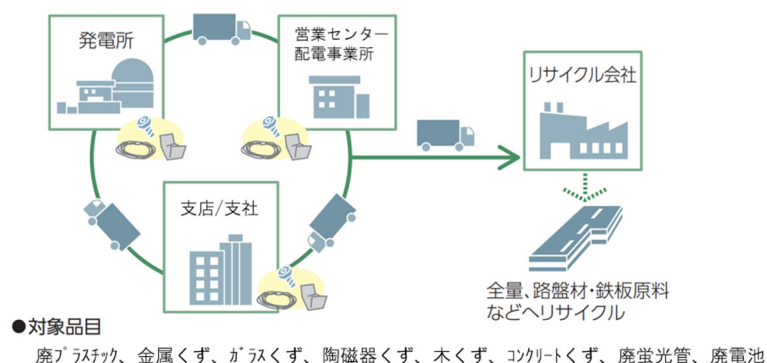


図11 共同回収

5. 社会全体の GHG 排出削減への貢献

エネルギー供給側の取組みとして「電源の低・脱炭素化」を進め、サプライチェーン GHG 排出量を削減する一方で、エネルギー需要側の取組みとして、電化を最大限推進すること等で、社会全体の GHG 排出削減に貢献します。

〔電化の推進〕

カーボンニュートラルの実現に向けて、家庭・業務部門、産業部門、運輸部門の各部門における「電化の推進」を加速させていきます。

■家庭・業務部門

これまでもオール電化の推進や、電気料金メニューの充実などに注力してきました。

2050年における九州の電化率100%を目指し、今後も、家庭部門のオール電化や、業務部門の空調・給湯・厨房の電化を推進するなど、2030年には家庭部門で70%・業務部門で60%の実現に貢献します。

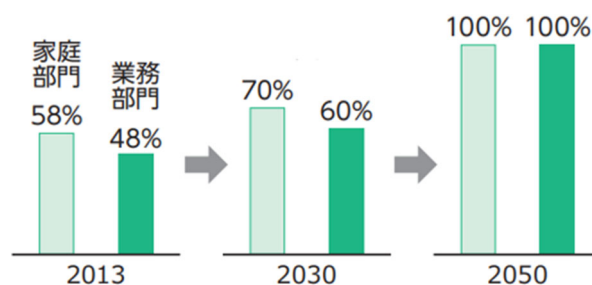


図12 九州の電化率向上に貢献

■産業部門

ヒートポンプ等の技術研究を行うとともに、生産工程における幅広い温度帯（温水、蒸気、加熱等）の熱需要に対する電化に挑戦します。

■運輸部門

EV普及促進に向け、EVシェアリングサービスやEVを活用したエネルギーマネジメントなど、事業やサービスを展開しています。



導入車両の一例（特斯拉・モデル3）

図 13 マンション入居者用 EV シェアリングサービス「weev」の全国展開（2022.5.20～）

第一交通アイランドシティ営業所にEVタクシーと充電器を実証導入（2022.1～）



図 14 EV タクシーの普及拡大に向けた取り組み※九州電力(株)と第一交通(株)、住友商事グループと共同でプロジェクト始動

6. サプライチェーン GHG 等排出削減の進捗状況

サプライチェーン GHG 排出量（2021 年度）は、2013 年度比 35%削減（国内 37%削減）と順調に削減が進んでおり、実績等進捗状況については、「九電グループ統合報告書」及び「九電グループ ESG データブック」で公開しています。

	項目	目標等 (2030年度)	実績		進捗・評価
			2020年度	2021年度	
環境目標	サプライチェーン GHG排出量 (Scope1,2,3)	国内外:60%削減 国内:65%削減 (2013年度比)	31%削減 32%削減	35%削減 37%削減	再エネの積極的な開発や原子力発電所の安全・安定運転の継続等を通じ、サプライチェーン全体でのGHG排出量を順調に削減
	社会全体のGHG排出削減への貢献 (電化、九州域外での再エネ開発等)	▲700万トン	—	▲約100万トン	九州域外や海外での再エネ開発等を着実に実施したことで、社会全体のGHG排出削減に貢献

図 15 サプライチェーン GHG 等排出削減の進捗状況

7. おわりに

九電グループは、カーボンニュートラルをはじめとした経営環境の変化を変革のチャンスと捉え、更なる企業成長につなげ、引き続き、九州から日本の脱炭素をリードする企業グループを目指してまいります。

参考資料

(1) 九電グループ 統合報告書 2022

https://www.kyuden.co.jp/library/pdf/ir/integratedreport/2022/integratedreport_2022_c.pdf

(2) 九電グループ ESG データブック 2022

<https://www.kyuden.co.jp/library/pdf/ir/esg/2022/h39cuyte7.pdf>

(3) プレス資料 (2021 年 11 月 30 日) 「九電グループ カーボンニュートラルの実現に向けたアクションプラン」を策定しましたー九電グループは「カーボンマイナス」を 2050 年よりできるだけ早期に実現しますー」

https://www.kyuden.co.jp/press_h2111130-1.html

(4) 九電グループ カーボンニュートラルの実現に向けたアクションプラン

<https://www.kyuden.co.jp/var/rev0/0313/5150/jt74we69.pdf>



【LCA 日本フォーラム奨励賞】

画像ベースインフラ構造物点検サービスの 削減貢献量算定

キャノン株式会社

LCA・環境技術課 専任主任 花本 英俊

1. はじめに

キャノンでは企業理念「共生」に基づき環境活動に取り組んでおります。特に LCA 手法を活用した環境評価には長年取り組んでおり、「ライフサイクル CO₂ 製品 1 台当たりの改善指数 年平均 3%改善」をグループの環境総合目標に設定しています。2022 年 12 月時点では、年平均 4.1% (2008~2022 年)、2008 年から 2022 年の累計では、43%の改善を達成しました。キャノンは、この目標を継続するとともに、CO₂ 総排出量の削減も進め、2050 年ネットゼロをめざします。

2. 削減貢献量算定の経緯

ライフサイクル CO₂ の計算手法や評価方法はすでに確立している一方で、企業が提供する製品やサービスが、ユーザーや社会の温室効果ガス (CO₂) 排出削減に貢献している量 (所謂「削減貢献量」) については、どのように定量化するかが課題になっておりました。そこで、キャノンでは、2019 年 12 月より LCA 日本フォーラム 「GHG の削減貢献量算定」研究会に参加し、自社製品・サービスの削減貢献量の算定に取り組んで参りました。ここでは、本研究会において、キャノンが 2019 年 12 月に提供を開始した「インスペクション EYE for インフラ」という画像ベースインフラ構造物点検サービス (図 1) を題材として、削減貢献量の算定を行った結果を紹介します。画像ベース点検を行う橋梁を評価対象、橋梁点検車を使用した近接目視点検を行う橋梁をベースラインとして設定し、橋梁のライフサイクルにおける点検段階の CO₂ 削減量および増加量をシナリオの設定を行うことにより求め、1 機能単位あたりの削減貢献量の算定を行いました。

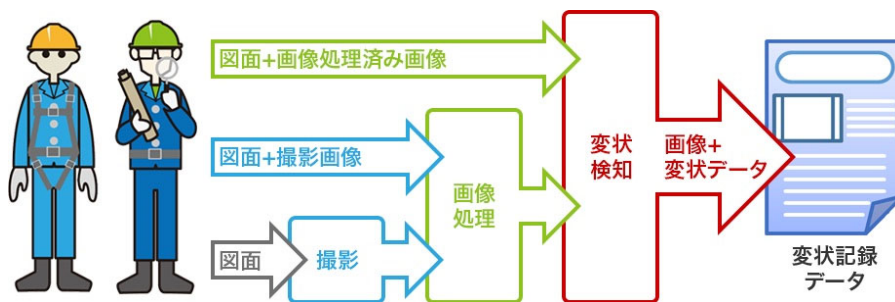


図 1 「インスペクション EYE for インフラ」のサービスイメージ図

3. 画像点検サービスの削減貢献量算定

まず、はじめに本画像点検サービスの削減貢献量を算定するにあたり、日本 LCA 学会が 2015 年に公開した「温室効果ガス排出削減貢献量 算定ガイドライン」¹⁾を参考にしました。

評価対象製品である本画像点検サービスはそれ自体で削減効果を発揮しないため、最終製品として、橋梁を設定しました。評価対象としては、「自動雲台/ドローンを使用する画像ベース点検（図2）を行う橋梁」を設定しました。次に比較対象となるベースラインの設定です。国土交通省では、橋梁やトンネルについて近接目視による5年に一回の点検²⁾を定めています。一方で、近接目視による点検と同等の健全性の診断を行うことができると判断した方法も許容されており³⁾、今回の評価対象である画像ベース点検も含まれます。よって、比較対象となるベースラインとして「橋梁点検車を使用する近接目視点検（図3）を行う橋梁」を設定しました。

また、機能単位としては、橋梁1本、5年としています。



図2 自動雲台を使用した撮影



図3 近接目視点検

次に、橋梁のライフサイクルにおける点検段階の具体的なCO₂増減効果を見ていきます。

① 人員減少による通退勤時CO₂削減

画像ベース点検では、橋梁点検車を使用する近接目視点検で必要であった交通誘導が不要となりますので、交通誘導員1名が車で現場まで移動往復する分のCO₂が削減できると試算しています。

② 橋梁点検車の減少によるCO₂削減

近接目視点検では橋梁点検車を使用しますが、画像ベース点検では使用しません。それにより、橋梁点検車の製造に係る点検1回分のCO₂、点検車を現場まで移動往復する分のCO₂、作業中にアイドリングしている際に発生するCO₂の合計が削減できると試算しています。

③ カメラ・雲台・ドローン使用によるCO₂増加

画像ベース点検では、近接目視点検では必要なかった、カメラや自動雲台・ドローンを利用するため、それらの製造に係る点検1回分のCO₂が増加になると試算しています。また、それら機器に搭載されたバッテリーに充電する電力に係るCO₂も増加すると試算しました。

④ 交通規制レスによるCO₂削減

近接目視点検では、片側1車線の橋梁で橋梁点検車を使用すると、片側交互通行の交通規制が必要となります。交通規制のある橋梁を通過する車両のアイドリングに係る点検1回分のCO₂および、車両のエンジン再始動に係る点検1回分のCO₂が画像ベース点検では削減できると試算しました。

橋梁のライフサイクルにおける点検段階以外の建設段階、修繕段階、廃棄段階に関しては差異が無いとして、算定を省略しました。

本画像点検サービスによる 1 機能単位あたりの削減貢献量は、ベースラインである「橋梁点検車を使用する近接目視点検を行う橋梁」のライフサイクル CO2 量から「自動雲台/ドローンを使用する画像ベース点検を行う橋梁」のライフサイクル CO2 量を差し引いて求めます（図 4）。以上の点検段階における①～④の CO2 削減量と CO2 増加量を合計して、1 機能単位である橋梁点検 1 本あたり約 143kgCO₂eq の削減と算定しました。



図 4 1 機能単位あたりの削減貢献量

なお、年間フローベースの削減貢献量は、今回算定した 1 機能単位あたりの削減量に、普及量である当該年に本画像点検サービスを行った橋梁数を乗じることで概算量を求めることができます。

4. おわりに

今回は自社のサービスを取り上げて算定しましたが、このような事例は社会に数多くあるはずで、今後も様々な CO2 削減効果の見える化に取り組むことで、LCA の普及と社会全体の CO2 削減に貢献していきます。

参考文献

- 1) 「温室効果ガス排出削減貢献量 算定ガイドライン」、2015 年、日本 LCA 学会
<https://www.ilcaj.org/lcahp/doc/guideline20150224.pdf>
- 2) 「定期点検に関する法令等」、国土交通省
<https://www.mlit.go.jp/common/001260175.pdf>
- 3) 「資料 1-1 道路メンテナンスについて」、国土交通省
<https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001310302.pdf>

＜投稿編集のご案内＞

LCA日本フォーラムニュースレターでは、会員の方々のLCAに関連する活動報告を募集しています。活動のアピール、学会・国際会議等の参加報告、日頃LCAに思うことなどを事務局(lca-project@jemai.or.jp)までご投稿ください。

＜発行 LCA日本フォーラム＞

一般社団法人 産業環境管理協会内

〒100-0011 東京都千代田区内幸町一丁目3番1号

幸ビルディング3階

E-mail : lca-project@jemai.or.jp Tel: 03-3528-8162

URL: <http://lca-forum.org/>

(バックナンバーが上記URLからダウンロードできます)