

削減貢献量を考慮した企業活動における 温室効果ガス削減シナリオ策定手法に関する検討

Investigation on formulation method of greenhouse gas reduction scenario in corporate activities
considering contribution to avoided emissions

○内藤雄斗^{*1)}、吉川直樹¹⁾、天野耕二¹⁾、島田幸司¹⁾

Yuto Naito, Naoki Yoshikawa, Koji Amano, Koji Shimada

1) 立命館大学

^{*}rv0046kf@ed.ritsumei.ac.jp

1. はじめに

現在、企業の温室効果ガス削減戦略では企業が工場等から発生する温室効果ガス(GHG)の直接排出である Scope1、電気や熱の使用に伴う GHG の間接排出である Scope2 のみが考慮され、サプライチェーン全体の排出量である Scope3 に関わる情報は活用されていない状況にある。この Scope3 の情報を活用することによって企業が GHG 削減シナリオを策定する際に、より環境に配慮した施策を策定し各企業が取り組むことが可能ではないかと考えた。そこで本研究では、製品のライフサイクルを通じた削減貢献量を考慮した温室効果ガス削減シナリオ策定手法を提案する。その際、手法の構築に当たっては、将来の温室効果ガス削減シナリオの設定に必要な将来の削減貢献量の算出に関して、技術的な課題を精査する。そして、その対応策を検討する。

2. 技術的課題

ここでは、将来における削減貢献量を算出する際の課題を3点掲げたうえで整理する。

2.1 将来の技術予測の考慮(課題①)

削減貢献量は、現在普及しているベースラインとなる製品と新しく製造され販売される製品の、サプライチェーンを通して排出された GHG の差分を取ることで算出される。この削減貢献量を用いることで新規製品の優位性を示すことが可能となることがある。新規製品は多くの人に販売され将来的に広く普及することが考えられる。この際、ある時点で最も普及している製品がベースラインになるという考えに基づくと、新規製品がベースラインの製品に置き換わる可能性がある。そうした場合には、新しい技術製品と比較した GHG 排出量の差を削減貢献量とするために、削減貢献量が将来的にゼロとみなされる。一方、将来的にはさらに技術開発が進み現状の製品の技術水準の向上によって、新規製品の削減貢献量が見かけ上小さくなることも考えられる。その場合、削減貢献量の過大な評価につながることになる。

2.2 削減貢献量の配分(課題②)

実際に削減貢献量を算出する際には、原料調達段階から廃棄までの GHG 排出量を比較し算出する。新規製品では、製造段階において新規製品の GHG が大きくなること有许多、使用段階では GHG が比較製品より少なくなることもある。その際に、算出された削減貢献量は製品に携わった各企業に配分をしなければ、各企業において削減貢献量の情報を取り込んで施策に活かすことは難しい。削減貢献量には様々な配分方法を考えることが可能でありそれぞれの方法を検討する必要がある。

2.3 温室効果ガス削減シナリオ設定(課題③)

企業は将来における GHG 削減目標値を設定し、その目標値に整合するように様々な施策を設定し企業活動を行う。目標設定の1つの方法として SBT(Science Based Targets)指標¹⁾がある。この指標においては Scope1, Scope2 の目標値を設定する。新規製品の製造を多く行くと Scope1, Scope2 の排出量が大きく増加する可能性がある。しかし、削減貢献量を考慮すると、よりライフサイクル GHG 排出量が少ないシナリオを策定することができる場合がある。そのため、どのようなシナリオ設定の下で評価を行うのかを検討する必要がある。

以上の3点の課題について検討を行いそれぞれについて課題を解決することで削減貢献量を考慮した温室効果ガス削減シナリオ策定手法を提案する。本稿では、1つ目の課題についての検討状況について述べる。

3. 課題①の検討

課題①に関して、世界全体で新規導入される航空機において削減貢献量の算出を行う際に、将来のベースラインの変化によって削減貢献量がどのように変化する可能性があるのかを検討する。

3.1 対象製品

検討する上で対象とする製品を、CFRP(炭素繊維強化プラスチック)を機体の重量比 50%使用した航空機とした。

3.2 方法

2017年から2037年に導入されるCFRPを機体の重量比50%使用した航空機と従来航空機とのGHG排出量の差である削減貢献量を算出する²⁾。その後、ワイブル累積分布関数により各年に導入する航空機の機数を算出し、ワイブル分布で求めた確率から将来において残存する機数を算出する³⁾。

$$F_x = 1 - e^{(-\frac{x}{\beta})^\alpha} \cdots (1)$$

ここで、 F_x : x 年目に故障する航空機の確率、 x :年目、 α :形状パラメータ(=3)、 β :分布を特徴づけるパラメータ(=14.65)

$$MN_x = MN_{(x-1)} - F_x \times NP \cdots (2)$$

ここで、 MN_x : x 年目に残存している機数(機)、 $MN_{(x-1)}$: $x-1$ 年目に残存している機数(機)、 NP :初期導入機数(=2805機)

そして、各年の導入機数合計から削減貢献量(基準年シナリオ)を算出する。

$$TA_y = C_{AE} \times TN_y \cdots (3)$$

ここで、 TA_y : y 年に算出される削減貢献量(t/年)、 y :年、 C_{AE} :航空機1機あたりの削減貢献量(=2700t/機・年)、 TN_y : y 年に残存している航空機の合計機数(機)

次に、削減貢献量シナリオを複数検討する。今回検討するシナリオは、「1. ベースラインとなる対象製品が変化することなく比較製品との削減貢献量を算出する基準年シナリオ」「2. 各年において主流となっている製品をベースラインとして削減貢献量を算出するベースライン変化シナリオ」とした。ベースライン変化シナリオにおいては、普及率が50%もしくは80%の時にベースラインが変化すると算出を行った。

3.3. 検討結果・考察

(1) (2)式により、推計した機数の経年変化を2017年を例に図1に示す。なお、航空機の平均寿命は13年である。

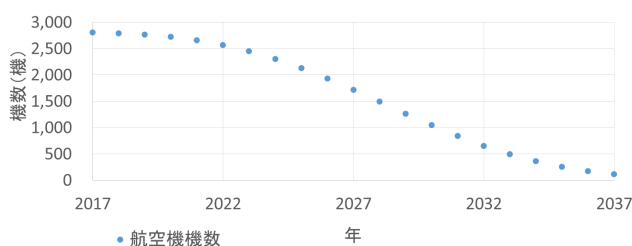


図1 2017年導入機数の経年変化

2017年に導入した航空機は、導入20年後には初期導入期数の5%が残存していると推計された。

次に、(3)式を用いて各年における削減貢献量を算出し2つのシナリオについて検討を行った。結果を図2に示す。3つのシナリオにおいて削減貢献量を比較した場合、ベースラインが変化することなく削減貢献量を算出した

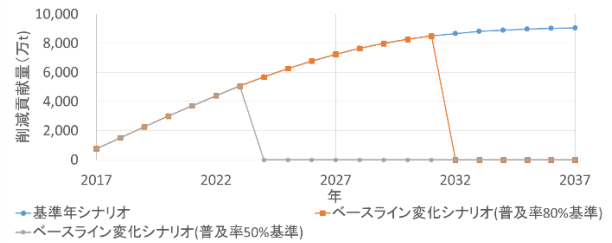


図2 シナリオ別各年の削減貢献量の推移

2023年までは、どのシナリオの削減貢献量も差は生じなかった。しかし、ベースラインが変化するとした2023年および2032年からはベースライン変化シナリオにおいては、削減貢献量が0となった。そのため累計削減貢献量の差は、普及率50%基準で111,766万t、普及率80%基準で53,404万tとなりシナリオの設定によって削減貢献量に大きな差が生じることが分かった。

また、航空機1機における累積削減貢献量を導入する年にまとめて計上する方法と、各年において削減貢献量を算出し計上する方法が考えられる。導入する年にまとめて計上する方法にすると、ベースラインが変化することでも考慮できず、削減貢献量を過大評価する可能性についても考慮しなければならない。そのため、各年において削減貢献量を算出し評価する必要がある。

4. まとめ

本研究では将来の削減貢献量算出に関して、技術的な課題を精査した上で、将来の技術予測(課題①)に関して検討を行った。CFRP航空機を対象に将来の航空機機数の変化から3つのシナリオに基づき、将来の削減貢献量を算出した。基準年シナリオとベースライン変化シナリオを比較すると削減貢献量に大きな差が生じると推計された。シナリオ設定によって削減貢献量がゼロとなることも考えられるため、将来の技術予測を考慮した上で削減貢献量を算出していく必要があると考えられる。今後は、航空機の例だけではなく、他の製品についても検討を行うことが必要である。

今後、課題①・②・③それぞれに関して検討を行うことで解決策をそれぞれ提示する。その後、それぞれの解決策を組み合わせることで将来における削減貢献量算出方法を構築し、削減貢献量を考慮した温室効果ガス削減シナリオ策定手法を提案したい。

参考文献

- 1) SCIENCE BASED TARGETS: “SCIENCE BASED TARGETS”, 入手先 <<http://sciencebasedtargets.org/>>,(参照 2017-5)
- 2) 日本化学工業協会: “温室効果ガス削減に向けた新たな視点”(2011)
- 3) 田渕祥之:MMIJ,125(2),(2009),pp68-74