

第8回航空機運航分野における CO2 削減に関する検討会

議事概要

日時：令和7年3月13日（木）13:15～15:15

場所：TKP 新橋カンファレンスセンター及び、Microsoft Teams を使用した Web 会議

事務局からの資料説明後、以下の意見交換がなされた。

【議題1 航空脱炭素を取り巻く現状(排出量取引、化石燃料賦課金)について】

○GX-ETS の開始に伴い、排出量が 10 万トン以上の法人が排出量取引制度の対象となる。

航空の場合は国内線と国際線があるが、国際線は含まれない理解で良いか。

=>ご指摘のとおり理解である。

○（排出量の）測定について公的機関などで検証されると思料する。国内線と国際線をどのように分けるのかという議論について、どのように整理されているか。

=>まだ定かではないが、第三者機関による検証が想定されており、どの機関というところは引き続きの検討となる。国際線との重複を目指すものではないが、結果として重複することは考えられる。

○国際線と国内線で排出量を振り分けることになり、振り分け方によって戦略も変化してくると思う。この点はどのように考えているのか。

=>国際線と国内線ではクレームする対象が異なり、国際線では CORSIA、国内線は温対計画等となる。目的が異なるため、どのような検証をするか制度趣旨が異なるが、航空会社でどの部分を国際線に使用して、どの部分を国内線に使用するかは分別しており、それぞれの制度に応じてどのような認証を取得するかは恣意的な作戦になる形ではないと思料する。

=>基本的には NDC に貢献する部分（とそうでない部分）を分けるのではないかと思料する。

○Scope3 の CO2 削減における国際線と国内線は区別がない。GX-ETS とは整合していないと理解した。

=>国内での Scope3 のあり方は業界の方々と意見交換をしている。国際レベルでの Scope3 の扱いはまだ不透明であり、議論の進展については動向を注視していきたい。

○EU の排出量取引ではコストが高く、CCS や CO2 回収が安価になるのではないかと議論があった。日本でも第7次エネルギー基本計画では CO2 を捕捉して埋めることが有力な手段として計画に組み込まれている。SAF を利用するより CO2 を回収した方が安い

パターンも考えられるが、SAFを開発することへの影響は生じないか。

=>排出量取引とその他の方法についてのバランスはご指摘の通りである。エネ庁と意見交換しながら議論を進めていく。

○SAFの費用負担が合成燃料等の開発にどのような影響を与えるか確認すべきである。

=>SAFが先駆けとなっており、市場位置の形成を誤ると後続にも影響するため注意して進めていきたい。

○排出量取引の対象となるエアラインは現時点ではANA、JALであり、10万トン以上であってても其他航空会社は対象ではないという理解で良いか。また、ANA、JALについてグループ企業も含むという記載があったが、対象は個社なのかグループなのかを確認させていただきたい。

=>排出量取引は10万トン以上が対象となるため、ANA、JALは対象となる。グループ会社については制度設計時に経済産業省とも意見交換をしていた。基本は個社を想定しているが、個社から会計や企業の形態によってグループ会社も含めたいという要望があった場合に、グループ会社の考え方を適用出来るようにしたい。これから具体的な内容を検討する。

【議題2 3アプローチの取組状況】

<SAFの導入促進について>

○SAFの実装について。NEDOが実証から実装に取り組んでいるプロジェクトとの関係について教えていただきたい。

=>(堺の)コスモ石油の商用化は経済産業省の支援事業の前から取り組まれているものであり、NEDO基金のみが入っている状況である。

○地域でのSAFの取組みについて、例えば愛知県が支援している取組み等も調査してはどうか。

=>各地でのSAFの製造に向けた取組みでは、北海道でも水素への取組みが活発になっている。原料調達先の、どの技術でどの段階まで取り組むかということは元売り会社による判断であり、更に先は他社の協力が必要になることが想定される。ここを上手く繋いでいくことで国産SAFの動きを作っていく、地産地消までいくことが理想である。そのための橋渡しを確りやっていきたい。

○SAFは先行しているが、国内線と国際線でどう使用するかは重要な論点となる。また一時的な状態から変化することも想定されるため、どの時点を見ながら話すかは極めて重要であり困難である。

=>国内線、国際線にどう使用するかはエアライン各社の判断による。意見交換をしている中では、当面は CORSIA の規制圧力が強く、国際線に SAF 使う場面を想定される。国産 SAF がどういう形で拡大するか、あるいは輸入 SAF を含めた拡大の動向は動きが早く、エアラインが調達する際にどのような形であるか、どのような課題が生じているかは密に意見交換を行い、どのようなことが出来るか引き続き議論する。

○地産地消の点において、4 か所で 100 万 kl 程度であり当面必要なボリュームが製造されていくと料する。将来的に沖縄や香川などローカルな都市が製造拠点として挙がっているが、空港内での水素の地消やそのエリアの空港から飛び立つ飛行機における地消が可能になってくるのか。国内線又は国際線に使用するのか、リアルなものが入るのか又は帳簿上の消費となるのか等、どのようなことを想定しているのか。

=>地産地消では水素の直接利用も想定されるが、実証事業で取り組んでいることは、SAF への転換であり、SAF を利用して飛ぶことを想定している。国内線なのか国際線なのかまでは十分に議論されていないが、地産されたものがその地域で消費されるのが理想的なサプライチェーンである。実施によって色々な課題が見えてくるので、どのような方向にするかは実施しながら検討していきたい。

○供給側の高度化法では CO2 削減効果が 5%相当以上となっている一方、利用側のエアライン及び国では SAF の使用量に着目した目標となっている単位の不一致について、使用量ではなく削減効果を見るべきではないかと提案している。引き続きご相談させていただきたい。

=>ご提案いただいた内容は議論を進めている。利用目標 10%という量に着目している一方で、資料 3 の P7 で紹介しているように供給側の目標量は 5%である。計算式は SAF の混合率 10%に GHG 削減効果 50%相当を仮定して 5%と GHG 削減効果に着目している。SAF にも色々な種類があり、削減効果が小さいものから大きいものまで幅があるが、全体として効果に着目しており、質の概念があるとの認識。供給される SAF の効果の質を目指した方が良いのか、あるいは量で高い効果を目指してから質に着目すべきか、引き続き議論をしていきたい。

○SAF の製造・供給体制構築支援事業に 4 社が採択された件について、課題は価格である。先日の SAF の導入促進に向けた官民協議会でもあったように、このままではエアラインの経営がサステナブルにならない。量と共に国際競争力のある価格を目指していきたい。

=>今回の 4 社認定は補助金を受けることの認定であり、実際の投資判断、補助金がある前提でどのような経営判断になるかはこれから議論される。官民協議会の中でもシビアな話があったが、国際競争力のある価格帯での供給は閣議決定しており、そこに向けて

どういふことをしていくかは確り議論していきたい。

○SAFFAIRE プロジェクトの竣工式に出席したが、国産 SAF が製造可能という高揚感とオフテイクの責任感を感じた。社内でも SAF は将来化石燃料に代替するエネルギーのため、確り取り組むという揺るぎない気持ちを持っている。他方、資材費や役務費、為替など元売り会社が抗えない領域の問題が出ている。実際の SAF の調達を想定し、コストに必要量に掛け合わせると、かなり大きな影響となる事実が目に見えてきた。元売は今年中に投資判断をすると思うが、どの規模で製造するかということはエアラインの利用量も考慮して判断される。その意味で来年度は非常に重要な年となる。価格の値差など国土交通省からもご支援頂きつつ、我々も努力していきたい。

=>重々承知をしている。今まではいかに SAF を盛り上げていくかというフェーズであったが、投資判断や利用側の購入の話になってくる。元々想定されていたことではあるが、官民あわせて、資源エネルギー庁や利用者側と議論して進めていきたい。

○CORISIA は 2024 年から義務が開始しており、我々は NESTE 社から SAF の調達、少量ではあるが CORISIA に適格な炭素クレジットを購入した。実際にある量を購入しなければならない際に、証憑を含めてどうマネジメントするか検討している。その中で環境価値を申告する際のルールや手続きが明確になっていない。ルールメイキングについてそろそろ手をつけて、エアラインが効率的に運用できるような体制作りをお願いしたい。

=>実際に運用してみて色々なことが生じてくることもある。前もって整えていくことはそうであるが、問題に当たったときに対応せざるを得ないことも出てくる。ICAO への確認など全体の制度が整うための個別の対応も行うため、引き続き連携させていただきたい。

○石油会社が FID に至るかどうかは最終需要家の購入が大事であると伺った。エアラインは一時的に購入するが、エアラインのサービスは最終需要家が購入するのであり、需要が確保されていることが FID の 1 つの条件である。そのために規制を導入するのか、インセンティブをつけるのかがある。例えば米国のインフレ抑制法で環境に優しい燃料を使用するところに減税を行っている。かなり大がかりな話になると思うが、一般的に環境問題は特定の部分だけを見て対応できるものではない。日本でも所得によって変えることも検討してはどうかと思った。

=>SAF によるコスト増加をどこで引き受けるかということは色々な選択肢があり、どこでベストミックスしていくかは簡単でない話。購入が FID に直結することは理解している。我々の立場からすると、公に何かをすれば良いということでもなく、業界と意見交換して議論を進めていきたい。

○空港は直接 SAF を購入するわけではないが、SAF のコストが高いため特に外国エアラインが日本を回避しないような仕組みが必要である。Scope3 の環境価値を利用した取り組みを進めているが、国が主体として取り組んで航空利用者全体でコスト負担をするような仕組みになると良い。直接的な補助や規制も含めて環境価値についても議論させていただきたい。

=>非常に心強く受け止めている。国がすぐに出来るわけではないが、Scope3 の考え方の整理は行っており、環境価値取引についてもどの主体が適切かということも含めて引き続き議論させていただきたい。

○成田空港の周辺にも地域資源があるため、自治体と協議しながら地産地消が出来れば SAF の普及の一助になると考えている。

=>千葉県庁でも旗を振っていただいていることは承知しており、このような取り組みが機運醸成にもつながっていく。

<管制の高度化等による運航改善について>

○首都圏空港から、米国やウクライナ情勢の影響により欧州に向かう東向きの飛行経路について、関東沖に自衛隊の訓練空域もあり直行経路の設定が難しいと理解している。例えば、土日、年末年始や深夜帯など当該空域を使用していない時間帯に使用できる調整経路の設定ができれば、搭載燃料の削減にも繋がり、脱炭素効果も大きいと考えており、検討を引き続きお願いしたい。

=>首都圏の飛行経路については、様々な空域も絡むため調整が難しいところではあるが、飛行経路の短縮は CO2 削減に繋がるため、引き続き検討させていただく。

○RNP AR の拡大により飛行経路を短縮した運用をして頂き感謝する。関西空港においても RNP AR の導入について検討されている旨を伺っている。新千歳や那覇のような大規模空港においても順次 RNP AR の導入をいただくと有り難い。

=>RNP AR は順次導入を拡大しているところ。エアライン各社のご協力もあり、機材側の対応も順次進んでいる。環境も整備されつつあり、出来るだけ多くの空港での拡大に努めたい。

○離陸時における運航の工夫について、低高度で加速する方式と急上昇で加速する方式の 2 つがある。福岡空港や伊丹空港、成田空港では、騒音問題に関する地元住民との兼ね合いで、急上昇方式に限定されている。一方で、昨今のエンジンの低騒音化も進んでおり、機材毎に低高度で加速する方式を認めていただくなど、規制緩和による脱炭素の動きも今後検討いただければと思う。

=>急上昇方式と早期加速上昇方式については、CO2 排出だけでなく地域住民の方への騒

音影響を考慮しながら、経路ごとに考えなければならない課題と考えている。例えば羽田空港の出発経路について、離陸する滑走路によっては、離陸直後は海上を飛ぶことから早期加速上昇方式での飛行が可能となっている。引き続き、個別の経路ごとにどういった上昇方式が相応しいか検討を深めていきたい。

○燃料消費量モデルについて。EU が整備した（燃料消費量）データが実態とずれていると感じており、今回作成したモデルの意義は大きい。理想的な飛行が出来た場合に更にはどの程度 CO2 を削減できるポテンシャルがあるかが分析できると、今後早急に取り組むべき施策の選択や費用対効果の大きい施策を選択する際にも活用出来るため、非常に有益なモデルとなる。

=>燃料消費量モデルの定数算定にあたり、各エアラインの消費燃料データを提供いただき、プラクティカルなモデルを策定した。その意味で理論値と実績値がより近い形になっていると考えている。将来的に導入する施策の効果分析含め、今回算定した定数を活用していきたい。

○今後の機材のアップデートによる削減効果と切り分けて評価できるモデルもあると良いと考えている。今回は時間当たり、距離あたりの燃料消費量が評価されているが、例えば、旅客一人当たりの燃料消費量を評価することも必要かと感じた。モデル化においては多くの研究機関や大学がノウハウを有しており、活用を検討いただければよいと考えている。有益な取り組みのため、ぜひ完成度を高めてもらいたい。

=>今後も、より精緻なモデルとなるよう、産学官連携しながらアップデートに取り組んでいく。それによって施策の費用対効果も精緻化されていき、優先順位付けに繋がる。引き続き CARATS においても有識者、エアライン等のご知見をいただき検討を進めていきたい。

○運航改善による航空の脱炭素の取り組みは重要であると認識しており、航空会社としても積極的に対応したい。各施策の脱炭素効果の見える化は非常に重要であり、全面的に協力して対応していく。他方、効果の見える化においては、各航空会社の実績値をベースとしているものの、脱炭素効果の算出方法に差異があるものを合算して提示がされていると理解。統一的な削減量の算出方法が整理、確立されておらず、各社でばらつきがあることから、今後標準的な算出方法や仕組みの構築もお願いしたい。

=>今回紹介した施策のうち、航空局側の取り組みについては統一的なモデルに基づいて推算した。一方、各社の個別の取組みによる削減効果は、各社で算出した実績値に基づく削減効果であり、同じものさしで測られたものではない点は理解しており、今後の課題と認識している。

○今後開発される新技術の脱炭素効果について、定量的な把握が必要となる。航空会社としては新技術を導入する際には費用や効果を意識し、優先度をつけて施策を打つ必要がある。運航改善による脱炭素効果のみならず、今後の新技術に関わる効果もあわせて見える化を意識していただきたい。

=>今回紹介したのはあくまでも運航改善の取り組みの一例であり、これ以外にも軌道ベース運用（TBO）の実現、高高度のフリールーティングなど様々な施策が CO2 排出削減に貢献する。このような施策を組み合わせた時の、トータルの CO2 削減量は単純な足し算ではない可能性がある。ミクロの積み上げではなく、マクロでどうなのか俯瞰的なデータ分析も並行して行い、検討を深めていきたい。

○離陸時の工夫による脱炭素効果について、高度を低くすると騒音問題が生じることを理解した。運航の安全に影響のない範囲という記載があるが、施策をやりすぎると安全に支障が出てくると思う。どこまでが安全に影響がないのかは、各社で考えられているとは思われるが、国として統一した基準で見えていくのか、各航空会社、担当部署での検討となっているのか伺いたい。騒音問題や脱炭素などの様々な要求がある中で、安全面についてどう考えているのか伺いたい。

=>どのような経路、運航方式が安全かは空港や経路毎に異なり、国において個別に検証して決定している。経路設定のルールは ICAO において標準的なルールが定められている。騒音軽減等のためにどのような運航方式を採用するかは、最終的にはパイロット判断となる。

○国土交通省航空局に安全部があると思うが、安全部では別の観点での安全を扱っていると理解したら良いか。

=>機材の性能上の安全性などは安全部が所掌している。飛行方式の安全性などは、航空交通管制部が所掌して確認を行っている。

○夏場にブレーキの温度が上昇しやすいという記載について、ブレーキが壊れるリスクは機体の安全に関わる問題である。機体と運航方法の両方を見て逆噴射抑制の判断をしているのか。

=>夏場にブレーキの温度が上昇することは事実である。開発の段階でどのような使い方をするとどの程度温度が上昇するのかが把握され、一定の制限の範囲内で運用する、あるいはブレーキの温度が一定以上になれば整備をするなど、性能や整備方式が決まっている。これら安全上問題のない範囲内で各社に運用いただいている。

○各地方空港では滑走路の延長を進めている。滑走路を延長することで、逆噴射を抑制する CO2 削減が可能と読めるのではないかと感じた。一定の滑走路を持つことは環境面

でも良い取り組みになり得るのではないか。

=>各エアラインにおいて、逆噴射しない前提で必要滑走路長を算出の上、それ以上の滑走路を有する空港に就航している。一方、エアラインでは時間効率等の観点から適宜逆噴射を用いる運用が行われていると理解している。

=>パイロットの立場から言及すると、逆噴射を使用出来ないと着陸滑走距離が伸びてしまい、羽田空港などでは滑走路の占有時間が長くなってしまう。滑走路を離脱するところに上手く合致するような形で逆噴射等とブレーキをパイロットが調整して最適な時間で出られるようにしている。冬場は滑走路が滑りやすく、安全の観点からも逆噴射で確り止まれるような速度まで落としてから滑走路を出ることも重要である。そういったバランスをパイロットが考えて運用することも重要である。

=>逆噴射の抑制で脱炭素に貢献することは難しそうだと感じた。

<航空機環境新技術の導入について>

○新技術の標準化に取り組む新団体を設立するということであるが、ÉCLAIR での活動を含め JAXA としても標準化に貢献すべく取り組んできた。標準化を目指した団体では、研究開発機関も研究開発の一環として取り組みつつ、民間が取り組んでいくことがポイントと考える。米国の SAE や RTCA においても、標準を利用する民間企業自身が議論しながら、標準を作り上げている。民間の利益を考慮して設立に向けた準備を丁寧に進めることが必要である。この取り組みを成功させることが新技術で世界をリードすることに繋がるため、標準化の活動に期待しつつ支援させていただく。

=>規格や運営方法の具体化は開発メーカーが中心に考えることが適切であると繰り返し述べている。引き続き認識の共有をしていきたい。

【委員長総括】

○3つの分野について大変多くの議論をいただいた。製造コストの高さ、販売コストの高さは常に議論となるが、誰が負担をするか議論が進んだ。アンケート結果では、SAF 利用に係る追加負担に関する理解において、自己負担の場合に対する理解が低下している。環境に対して一定のコストを払っていくことの、利用者や国民の意識をどう高めていくかは大変重要であり、より一層強めていく必要性が確認出来た。標準化も出来ることを特定し、検討を具体的に進めていただきたい。引き続き燃料分野、運航分野、技術分野が横断的に連携を取り、安全を考慮して引き続き検討頂きたい。

以上