

産業構造審議会イノベーション・環境分科会排出量取引制度小委員会

第3回製造業ベンチマーク検討ワーキンググループ

議事録

■ 日時：令和7年10月2日（木）12：30～15：00

■ 場所：対面・オンライン開催（Teams）

■ 出席者：

<委員>

（座長）

有村 俊秀 早稲田大学政治経済学術院 教授・環境経済経営研究所 所長

（委員）

小川 順子 一般財団法人日本エネルギー経済研究所環境ユニット気候変動グループ

研究主幹

佐々木 信也 東京理科大学工学部機械工学科 教授

若林 雅代 一般財団法人電力中央研究所 社会経済研究所

研究推進マネージャー（エネルギー経済） 上席研究員

<オブザーバー>

脱炭素成長型経済構造移行推進機構

<業界団体>

能登 靖 一般社団法人日本アルミニウム協会 専務理事

川島 健 日本石灰協会 専務理事

立花 善治 カーボンブラック協会 専務理事

森永 啓詩 一般社団法人日本ゴム工業会 環境委員長

<事務局・経済産業省>

G X グループ 若林参事官 兼 環境経済室長

製造産業局 鍋島金属課長

製造産業局 土屋素材産業課長

■ 議事概要：

○大原補佐 定刻となりましたので、第3回製造業ベンチマーク検討WGを開催いたします。

事務局を務めさせていただきます経産省GXグループ環境経済室の大原です。

本日は御多忙のところ御出席いただき、誠にありがとうございます。

本委員会の審議は公開とし、本日の審議の様子については、YouTubeにてライブ配信を行います。議事録につきましては、WG終了後、発言者に御確認いただいた上でHPに公開いたします。

次に、本日の配付資料を確認いたします。資料は10点ございます。資料1 議事次第、資料2 委員名簿、資料3～6 業界団体様説明資料、資料7～10 経済産業省説明資料となっております。不足等ございましたら、事務局までお知らせください。

それでは早速、本日の議題に移りたいと思います。以降の議事進行は有村座長にお願い申し上げます。有村座長、よろしくお願いいたします。

○有村座長 ありがとうございます。それでは、この後の議事に関しましては、私にて進行をさせていただきます。

議論の進め方につきましては、業種ごとのベンチマークを検討するに当たりまして、その業種の特性や留意事項等について業界団体から御説明をいただいた上で、経済産業省の業所管課から具体的なベンチマークの算定式について御説明いただきます。

その後は、委員の皆様から御意見をいただき議論させていただきたいと考えております。

会議を円滑に進めるために、各業界団体・業所管課室は、あらかじめお伝えしている時間内で御説明をお願いしたいと思います。時間が経過した時点で事務局がベルを鳴らし、合図をいたしますので、御了解いただければと思います。

それでは初めに、アルミニウム製造業について、日本アルミニウム協会、能登様より御説明をお願いいたします。よろしくお願いいたします。

○日本アルミニウム協会（能登） 日本アルミニウム協会専務理事をしております能登と申します。どうぞよろしくお願いいたします。

資料3を御覧ください。まず、1ページをめくっていただきまして、アルミニウム産業を取り巻く状況についてでございます。アルミニウムは、自動車、航空機、コンデンサー、半導体製造装置など幅広い我が国の戦略的産業にとって不可欠な素材となっております。特に電気伝導性、それから熱伝導性、耐候性に優れた素材でありまして、太陽電池、風力、

長距離・高圧送電、リチウムイオン電池などなど、これからの再生可能エネルギー転換にとっても必須な素材となっております。

また、リサイクル利用が非常に容易な素材でありまして、再生利用することによりまして、さらに大幅な炭酸ガスの削減も可能な素材となっております。

我が国のアルミの素材の国内での循環使用につきましては、経済安全保障の観点からも重要ではないかと考えております。

また、アルミニウムは欧米諸国におきましては重要鉱物と位置づけられております。

次のページめくっていただきまして、日本のアルミニウム産業の規模でございます。中国が抜けておりますけれども、我が国につきましては、米国に次いで第3番目の地位を保っております。

我が国の排出量取引制度、対象となる社につきましては、従業員数5万人、売上高では3兆7,000億となっております。

3ページ目につきましては主な用途を示させていただきましております。

次のページをめくっていただきまして、アルミニウムは軽く、耐久性に優れた素材でありますので、自動車などに使いますと省エネ化にもつながるということでございます。それからさらに、電気を非常によく通す性質がございまして、ここに高圧線の写真がありますけれども、この高圧線で使われている導電体につきましてはアルミニウムが使われております。

さらに非化石燃料としても使われておりまして、電炉ですとか鉄道の溶接、それから航空、宇宙分野で使われております。ここにH3ロケットの写真が載っておりますけれども、ここで白く燃えておりますのはアルミニウムでございます。

最近では自動車のワイヤーハーネスにも使われておりまして、次の5ページ目でございますけれども、さらに6ページ目でございますが、EV用のモーターにも銅の代わりに使われつつあるという状況でございます。

7ページ目にありますけれども、最近、ギガキャスティングという技術が出てきております。テスラが開発した技術ですけれども、アルミの一体成型によりまして大幅な工程の削減、それから生産性の向上につながっております。

8ページ目でございますけれども、アルミには非常に低温に強い特性がございまして、これからの水素を運搬する船などにも使われるということでございます。

9ページ目でございますけれども、ハードディスクにつきましては、これは最近のデー

タセンター需要で非常に伸びておりますけれども、我が国が100%、世界のシェアを握っているものでございます。

次のページにまいりまして、リチウムイオン電池での利用が非常に多いわけでございますけれども、中国が世界の市場を席巻しておりますが、日本も頑張っているというところでございます。

11ページ目は、こういった重要分野を整理したものでございます。

12ページ目でございますけれども、アルミニウムは、再生可能エネルギーにつきましては再生可能エネルギーの発電発生、送電・輸送、全ての過程におきまして必須な素材となっております。

13ページになりますけれども、I E Aのほうでは、これからのクリーンエネルギー転換におきましては、リチウム、それからレアアースよりも重要な物質としてアルミニウムが位置づけられております。

14ページ目にありますけれども、地域別に見ますと中国が非常に伸びておりまして、これは世界の生産能力を圧倒しているというのが実情でございます。

15ページ目にありますのはアルミニウム製品の製造工程でございますけれども、後ほど詳しく説明いたしますけれども、主に鋳造過程の上工程、それから加工の下工程と分かれています。

16ページ目でございますけれども、アルミニウム圧延業での炭酸ガスの排出量ですけれども、近年、減少してきております。2011年からちょっと伸びておりますけれども、これは原子力が止まったということも要因としてございます。

17ページ目にありますけれども、アルミの製品のカーボンフットプリントでいきますと、実はスコープ3が圧倒的でございます、これを見ていただくとお分かりのように、大多数が実はスコープ3の排出となっております。

ただし、18ページ目でございますけれども、これをリサイクル利用することによりまして大幅に炭酸ガスを減らすことができますので、業界としてはこれを目指しているところでございます。

19ページ目でございますけれども、ただ、このリサイクルアルミそのものが今大量に海外に流出しております。年間47万トン、海外に輸出しておるわけでございますけれども、これを炭酸ガスに換算いたしますと、10年間で0.5億トンという量に相当いたします。

このインパクトといたしましては、12ページ目にございますけれども、ほぼ水素、アン

モニタに相当するものではないかと考えております。

最後になりますけれども、特にE T Sの制度導入に当たりまして御留意いただきたい事項ということでまとめさせていただいております。

先ほど申し上げましたように、アルミニウム産業は、我が国の低炭素化、循環型社会の形成にとりまして必須の産業素材であります。日本版E T Sにおきましては、産業競争力の妨げとならない制度としていただきたいということが1番目のお願いしたい事項でございます。

2つ目でございますけれども、様々なアルミニウム製品を生産しておりまして、製品によって、小ロットで生産するもの、それから成分調整に時間を要するものがありまして、生産効率に非常に影響いたします。ですので、企業ごとの製品構成の違いによる有利不利がないような形で制度を組み立てていただきたいということが2つ目の要望事項でございます。

ただ、これまで、エネルギー転換ですとか、それからリジェネバーナーなどの導入が進んでおりまして、さらなる削減には新たな技術の開発、設備投資が必要な状況でございます。

また、アルミニウムのリサイクル利用を業界として進めておりますので、ぜひぜひG X予算の活用も含めまして、こういった業界の取組を支援していただけるような制度運用としてお願いしたいということでございます。

以上でございます。

○有村座長 ありがとうございました。続きまして、経済産業省金属課より御説明をお願いいたします。

○鍋島課長 それでは、資料7について御説明いたします。アルミニウムのベンチマークの案になります。

2ページ目ですが、まず、ベンチマーク策定に当たって考慮すべき事項をまとめております。先ほどもございましたが、アルミニウム産業は基礎素材を様々な産業に供給しております。業種特性を考慮する必要性が高いエネルギー多消費分野と考えておりまして、ベンチマーク作成が適当と考えております。

アルミニウムの製造工程は、原料を事業所に搬入してから溶解等を行い、半製品を生産するまでの溶解工程、いわゆる上工程と、圧延等を行い、アルミ製品を生産するまでの製品工程、いわゆる下工程に大別されます。

特に上工程につきまして、同一の製造プロセスや製品種の中でも、製品によって製造工程やエネルギーが大きく異なり、CO₂排出原単位にも差が生じると考えておりまして、こうしたアルミニウムの製造工程、あるいは製品特性を踏まえた公平性のあるベンチマークを検討する必要があると考えております。

3 ページ目ですが、ベンチマークの対象範囲ですけれども、先ほども説明したとおり、溶解工程、いわゆる上工程と、製品工程、いわゆる下工程に大別されますが、上工程については製品によってエネルギー消費量に大きく差が生じる傾向にありますので、補正が必要と考えております。

4 ページ目ですけれども、その補正すべき事項をまとめております。アルミニウム製造業につきましては、小さな自動車部品に用いられるような特殊な合金種を少量生産するということがありますし、アルミニウム缶に使用されるような汎用合金を多量生産するといった場合もございます。幅広い製品を製造しておりまして、製品によってそれぞれ使用する炉のサイズが異なります。また、成分調整のための鑄造時間も異なります。こうしたことがエネルギー消費原単位に大きく影響を与えていると考えております。このため、これらの特性を考慮してベンチマーク水準を策定することが適当と考えております。

具体的には、考慮すべき特性①ということで、製品ごとの炉サイズの違いということで、炉サイズが違いますと溶解効率が変化し、エネルギー消費原単位に大きな差が生じると考えております。

それから、考慮すべき特性②ですけれども、製品によって成分調整に必要な鑄造時間が異なります。別の言い方をすれば、時間当たりの鑄造回数であるチャージ数によって生産効率が変化しますが、これもエネルギー消費原単位に大きな差を生じさせている、生産能力当たりの原単位に大きな差を生じさせていると考えております。

こうしたことは個社が省エネ努力を実施しても補えないものと考えておりまして、こうした実態を踏まえて、公平性の観点から炉サイズとチャージ数の違いによる排出原単位の差を補正することが適当と考えております。

5 ページ目以下で、補正の仕方について少し詳しく説明させていただきます。5 ページ目ですが、まず炉サイズ、チャージ数に起因する各社の排出原単位の差がをならされるように補正係数を乗じる、その上で上工程の目指すべき排出原単位を決定するというところで概念図を書いてございます。

左の図を御覧いただきますと、これは補正しない状態での比較ですが、全般的に炉サイ

ズが大きくてチャージ数が大きい事業者、これが灰色の棒となって左側に並べられております。

炉サイズが小さくてチャージ数が少ない事業者、こちらは全般的に原単位が悪くなっておりますが、先ほど申し上げたように、こうした差は製品種に起因するものと考えておりまして、省エネ努力とは一義的には関係ないと考えております。

そこで、炉サイズ、チャージ数を考慮して補正を行いまして、並び替えたものを右の図に示しておりますが、こういった並び替えを行った上で目指すべき排出原単位を決定することが適当ではないかと考えております。こうしたほうが省エネ効率をより反映できるものと考えております。

6 ページ目ですけれども、さらに技術的な話ですが、どのようにこの並び替えを行うかということです。図で示すために炉サイズのみを使った模式図にしておりますが、実際には炉サイズとチャージ数の重回帰を使って補正を行いたいと考えております。

まず、炉ごとの排出原単位と炉サイズをプロットしまして、回帰式を算出します。この図で言えば黒い線になります。この回帰式に平均的な炉サイズを代入しまして、平均的な炉サイズにおける排出原単位を割り出します。これが赤い線で示されております。

それぞれの炉サイズを回帰式に代入して得られた排出原単位、黒い線の上にある点ですが、これを分母とし、それと赤い線の平均的な炉サイズにおける排出原単位を分子とし、この比率を割り出しまして、それぞれの炉サイズにおける補正係数を得ます。

例えば炉サイズが10トンの場合、大体1.3ぐらいの原単位になって、平均的な炉サイズが1だとすると、この補正係数は $1.0/1.3$ ということになります。各社のそれぞれの炉、ここで言うとき青い点で示されておりますが、それに補正係数を掛けて、黄色い点で示されている、各炉における補正後の排出原単位を得ます。このように補正をしていきまして、それを並び替えて、各社ごとの平均を取って、補正後の原単位を用いて目指すべき排出原単位を割り出すという方式がよいのではないかと考えております。

7 ページ目ですが、目指すべき排出原単位が出たとして、それは各社の炉サイズ、チャージ数が業界平均になったという一種の仮定をした上での原単位となっております。各社の割当量を割り出す上で、排出原単位と基準活動量を掛け合わせて割当量を割り出しますが、図の水色のところがその割当量ですが、機械的に目指すべき排出原単位と基準活動量、生産量だけを掛け算しますと、各社ごとの炉サイズやチャージ数の違いが反映されませんので、各社ごとの排出係数で割り戻して調整後の割当量を示すという方法を考えておりま

す。

8 ページがまとめですけれども、割当量の算定式を示しておりまして、割当量は上工程の目指すべき排出原単位×上工程の基準活動量ですが、上工程の目指すべき排出原単位は先ほど申し上げたような補正を行って割り出します。

その上で、各社ごとの割当量を算定するときには、炉サイズ・チャージ数を考慮した各社ごとの補正係数でまた割り戻して上工程の割当量を決め、下工程はシンプルに下工程の目指すべき排出原単位と下工程の基準活動量を掛け合わせて割り出す方式が適當ではないかと考えております。

金属課からは以上です。

○有村座長 ありがとうございました。続きまして、石灰製造業について、日本石灰協会、川島様より御説明をお願いいたします。

○日本石灰協会（川島） 日本石灰協会の川島です。本日はよろしくをお願いいたします。

3 ページを御覧ください。石灰とは生石灰、消石灰の総称です。広い意味では、石灰石やカルシウム、マグネシウムを含んだドロマイトも含まれます。生石灰は石灰石を、軽焼ドロマイトはドロマイトを焼成して得られます。消石灰は生石灰に水を、水酸化ドロマイトは軽焼ドロマイトに水を反応させて得られます。当工業会は、これら 4 製品を取り扱っています。

次をお願いします。石灰製品の用途先です。石灰は鉄鋼、化学や建設土木など様々な産業を支える欠くことのできない素材です。年間約800万トンつくられ、いろいろな分野で利用されています。

次をお願いします。石灰製造業の特徴として、石灰石、ドロマイトはともに日本国内で唯一調達できる天然資源を原料とし、特に石灰石は全国広く産出され、それぞれの産出地において中小企業主体の地産地消として発展してきました。

石灰製造工業会は、現在、74社が加盟しています。右下図のとおり、23年度実績でCO₂直接排出量10万トン以上が16社です。

次をお願いします。右図は、石灰における出荷割合と用途別割合を示します。出荷割合の81%を生石灰が占めており、軽焼ドロマイトを加えた焼成製品では85%以上を占めます。用途別割合では、鉄鋼用が全体の50%を超え、左図に示す粗鋼量と石灰生産量推移のとおり、石灰産業の業績は製鉄業に大きな影響を受けています。

次をお願いします。カーボンニュートラル行動計画におけるCO₂排出量と削減の取組に

ついて説明いたします。左の図は石灰業界におけるCO₂排出量を示し、昨年度は約630万トン、黄色がエネルギー起源、緑色がプロセス起源で、プロセス起源が全体の約75%を占めます。これは石灰石、ドロマイトから熱分解によって生成するCO₂です。

右図は基準年度である2013年に対するエネルギー起源CO₂増減の要因を示したものです。昨年度までに省エネルギーの積極推進、燃料転換などによって、このようにCO₂排出量の減少となっています。

次お願いします。石灰製品の製造工程です。石灰製品は製造工程がほぼ共通で、採掘された原料を焼成炉で900℃以上の加熱処理し、得られた生石灰、軽焼ドロマイト、破碎・粉砕、あるいは消化設備で消石灰、水酸化ドロマイトを製造するというものです。

右の表に各工程のCO₂直接排出量比を示しますが、焼成炉からの排出量が製造工程全体の98%以上を占めています。

次お願いします。焼成工程について説明します。代表的な石灰焼成炉は、縦型と回転式焼成炉の2つのタイプがあり、国内の80%以上の焼成品がこれらの焼成炉によって生産されています。また、石灰石、ドロマイト両方の焼成品を生産する会社の多くは同一焼成炉で生産しています。

石灰製品は用途によって規格が異なり、特に製品中の残留CO₂%で表す焼成度が、一般品は1～3%、硬焼き品は0.5%以下の製品もあり、品種間で排出原単位のばらつきが生じています。さらに用途先によっては、コンタミ成分回避のため、使用燃料種の制約があります。

また、石灰石とドロマイトはCO₂含有率が異なるために、石灰石の排出係数0.428、ドロマイトは0.449とそれぞれが設定されています。

次お願いします。BM検討における留意点、要望です。軽焼ドロマイトの生産量が20%以上になる企業もあり、プロセス起源の排出原単位が生石灰より大きいために、生石灰と軽焼ドロマイト両製品を製造している企業への配慮をお願いします。また、使用燃料が制約されることへの配慮、すなわち、用途先によってはコンタミ混入のリスク回避のため、廃棄物系燃料が使用できない、地域によって入手困難及び供給量の制約があることです。

これらの燃料転換には高額な設備投資が必要になるなど、経済的な課題があります。これらの点を考慮して、石灰業界のCN/GXの取組を後押しするBM設計や制度設計により過度な負担の回避をお願いします。

次のページをお願いします。最後に、プロセス起源CO₂についてコメントさせていた

できます。石灰業界はいわば石灰石・ドロマイトから CO_2 を排出することを生業としています。石灰業界の現状では、プロセス起源 CO_2 削減技術はまだまだ検討段階であり、実現するには多くの時間と多額の費用を要します。

一方、この炭酸カルシウムから脱炭酸する反応は高温下では右に進みますが、室温並びに低温下では左に進行します。すなわち、大気中の CO_2 が使用した生石灰と反応し、最終的にはまた炭酸カルシウムに戻ります。これを再炭酸化と呼びます。石灰の各用途における再炭酸化率は、ミラノ工科大学の研究によって、プロセス起源 CO_2 量の平均33%が再炭酸化すること、さらにこれら反応の95%が最初の1年以内に発生すると報告されています。

今後、再炭酸化による吸収 CO_2 量の割当量への算定方法及びクレジットなどとして考慮いただけることを要望し、私の説明を終わります。

以上です。

○有村座長 ありがとうございました。続きまして、経済産業省素材産業課より御説明をお願いいたします。

○土屋課長 ありがとうございます。経済産業省素材産業課の課長の土屋でございます。資料8に基づいて、石灰についてベンチマークの案を御説明いたします。

今、石灰協会からお話がありましたように、石灰自身、鉄鋼、化学、建築、その他いろいろな用途、それを通じて社会、国民生活を支える重要な素材でございます。今ございましたように、様々な製品特性、これを考慮する必要性、加えて、エネルギー多消費産業ということで、この点についてもベンチマークの作成が必要ではないかということでございます。

2ページ目になりますけれども、そうした基本的な考え方にに基づきながら幾つか特性を整理させていただきますと、まず、1つ目のポツには、石灰製造における CO_2 の排出量について、製造工程全体の CO_2 排出量の9割以上、これがちょうどこの図で言いますと黄色い真ん中辺り、焼成工程とございますが、この生石灰と軽焼ドロマイトの焼成工程から排出されるということと、このうちプロセス起源の CO_2 の排出量が7～8割というところでございます。

右のほうに全体像を示しているとおりでございますが、エネルギー起源の CO_2 が大体2～3割で、プロセス起源の CO_2 が7～8割、この中がまた生石灰と軽焼ドロマイト、そういったものに分かれているものになります。

2つ目のポツには、今も御説明ありましたように、事業形態として同一の焼成炉で生石灰と軽焼ドロマイトの両方を製造しているケースが多いという点と、また3つ目のポツには、用途様々あるというところでございますが、食品添加物向けを含め、用途によっては使用する燃料が制限されるということで、こういった品種構成による原単位のばらつきが存在する、まさにこういった点も特性として踏まえた上でのベンチマークの検討が必要ではないかというところでございます。

3ページ目には、今申し上げた内容を一段と整理いたしますと、まず、冒頭にはその全体のCO₂排出量の9割以上が今申し上げた焼成工程から排出され、プロセスが7～8割、エネルギー起源が2割、3割でございます。このうちプロセス起源のCO₂については、それぞれの原料ごとに、SHK制度においてその排出係数が個別に設定されているところでございます。具体的な数値は記載のとおりになりますので、石灰石とドロマイトそれぞれが別のものとして扱われている点がまずございます。

また、エネルギー起源のCO₂について、今申し上げたところと重なりますが、同一の焼成炉において生石灰、そして軽焼ドロマイトの両方製造していること、また、その燃料は一括管理されていることから、この切り分けが実態としては難しい点がございます。

こういった点を踏まえますと、ベンチマークの案としましては、3つのベンチマーク、1つが生石灰のプロセス起源のCO₂、2つ目が軽焼ドロマイトのプロセス起源のCO₂、3つ目が生石灰と軽焼ドロマイトのエネルギー起源のCO₂といったその3つのベンチマークが妥当ではないかという案でございます。

このほか、引き続きの検討事項としまして、品種構成における排出原単位の差ということでございました用途において使用燃料種が制限されるとか、そういった要素もございます。このために、ベンチマークの水準、また割当量の決定においては、品種ごとの差の扱いについて引き続き実態を踏まえながらの検討ということでございます。

4ページ目には、バウンダリーのところ、ここは1つ目の図と同じになりますけれども、繰り返しになりますが、バウンダリー全体はこの工程全体の9割を占める焼成工程とすることで、繰り返しの面でございますが、プロセス起源のところについては生石灰と軽焼ドロマイトの切り分け、その上での生産量当たりの排出原単位とするという点と、エネルギー起源CO₂については、生石灰、軽焼ドロマイト生産量当たりの排出原単位とこの3つを想定したものでございます。

5ページ目が今申し上げた点の算定式によるまとめになりますけれども、それぞれ3つ

のベンチマーク水準、これを組み合わせたものから割当量ございまして、下のほうにありますように、基準活動量、これは2023年から25年度における生石灰及び軽焼ドロマイトの平均生産量ということでございます。

また、今申し上げたとおりの製品規格、また燃料種の制約がある製品への補正、これは引き続き実態を踏まえながらの検討ということでございます。

石灰のベンチマークの案については以上でございます。

○有村座長 ありがとうございました。続きまして、カーボンブラック製造業について、カーボンブラック協会、立花様より御説明をお願いいたします。

○カーボンブラック協会（立花） カーボンブラック協会の専務理事でございます立花でございます。本日は御説明の機会を頂戴しまして、誠にありがとうございます。

私からは、前半で業界の特性、後半においてベンチマーク設定について考慮していただきたいことを資料に沿って御説明させていただきます。

まず、3ページを御覧願います。今回の対象はオイルファーネス法で製造されるカーボンブラックでございます。カーボンブラックの製法には、このオイルファーネス法のほかに、サーマル法やアセチレンなどのガスファーネス法がございますけれども、今回対象の国内5社製造会社はオイルファーネス法となります。

当協会の製法は、耐火レンガで構築された反応炉で原料油を約1400℃以上の高温で熱分解します。その際、この熱分解によってカーボンブラックが発生いたしますが、と同時に、ほぼ炭化水素系のガスが同時に発生しております。

平均的には、カーボンブラックとして、この原料油の収率として約50～60%でございます。残り、残りの40～50%ほど、ほとんどが二酸化炭素でございます。

4ページをお願いいたします。石油化学、石炭化学のプロセスから発生します抽出油を原料油として使用しております。この原料油を使用してカーボンブラックを製造し、その後、各業界さんに供給させていただいております。

それでは5ページをお願いいたします。カーボンブラックはお客様製品の機能を左右する原材料でございます。お客様の御要求に応じまして非常に多様な品種をつくり分けております。詳しいところは、次に御説明されます日本ゴム工業会様のほうからいろいろと製品についての御説明があると思いますので、省略させていただきたいと思います。

それでは6ページをお願いいたします。日本のオイルファーネス・カーボンブラック製造会社は5社、生産拠点は10か所になります。生産能力としては年間65万トンですが、昨

年2024年の暦年の販売実績は53万トン、一方、輸入カーボンブラックは約11万トン実績となっております。比率にして約17%程度が輸入比率となります。需要用途としましては、ゴム用途が約90%以上を占めまして、その他はインキや塗料、黒色材料、それと導電性を付与する導電材などとなります。

7ページをお願いいたします。カーボンブラックも、御多分に漏れず国際流通商品でございます。昨年の世界の生産実績というのは約1400万トンと推定されております。

中国、インド、アメリカ、ロシアが100万トンを超えるプレーヤーでございますけれども、その中でも中国が突出しております。約600万トン生産し、世界の40%強を占めております。

中国とともにインドが、最近、自動車産業の生産台数の発展とともにカーボンブラックの生産を拡大しておりますが、やはり中国が内需以上の生産をし余剰量を輸出するという構図がございます。これはほかの鉄鋼や石油換算と同様に、中国の外需を狙った輸出というものにいろいろと対応に苦慮しているという実態がございます。

それでは8ページに移らせていただきます。ここからはCO₂の排出及びベンチマークに関係するパートになります。カーボンブラックの反応炉由来の排出ガスは自家発電ボイラーと乾燥機の熱源に利用したり、蒸気として自家消費または外販し、再利用し、総量の削減に取り組んできております。

ただ、大きな削減の実現にはやはり新技術の開発が必要であり、その時間が必要と考えております。CO₂そのものを再利用する技術の確立が理想と考えております。例えばCO₂と水素を結合させるとか、それを何らかのガスとして利用するとかということが考えられて、アイデアもあるのですが、それを実装に向けていろんな試行錯誤を積み重ねていくためには、技術投資も時間も必要かと考えております。

9ページをお願いいたします。9ページは顧客強化への品質要求と、品種によってCO₂排出原単位が幅広く分布していることを示す資料でございます。品質のほうは、横軸に窒素比表面積という品質特性を取りまして、その領域でのCO₂排出原単位を縦軸で表しております。

御覧いただきますように、非常に多様に分布しているというのが実態でございます。高性能な品質要求になればなるほど比表面積も大きくなり、相応に排出原単位も高くなるという傾向になります。

10ページと11ページは原料油に関係するパートでございますけれども、カーボンブラッ

クの原料油は主に石炭系と石油系がございしますが、石炭系は鉄鋼のコークス炉から出るコールタールを蒸留して、それをカーボンブラックの原料油として使用しております。

今後、このグリーン化ということで高炉から電気炉に転換されていくというのがもう時代の流れでございまして、その場合には原料油の全体の比重が軽質化し、単位当たりのCO₂排出量が増加する可能性を秘めていると考えております。よって、原料油の軽質化という変化が明らかになった段階では、ベンチマークを何らかややはり再検討していただきたいと考えております。

最後に12ページになります。これは弊会より要望事項になりますけれども、ベンチマークに関しまして、まず品種間の比表面積の差がCO₂の排出原単位に及ぼす影響が大きいものですから、やはり比表面積を一定区分で補正をしてベンチマーク条件に取り組んでいただきたいと思います。

また、特殊品種、通常品種のCO₂の排出原単位もかなりの差がございします。よって、補正条件に品種の違いも加えていただきたいと考えております。

また、先ほども申し上げましたように、カーボンブラック原料油の軽質化はCO₂排出原単位に影響しますので、この補正をお願いしたいと思います。

カーボンブラックから以上でございします。

○有村座長 ありがとうございます。続きまして、経済産業省素材産業課より御説明をお願いいたします。

○土屋課長 ありがとうございます。素材産業課になります。カーボンブラックのベンチマークの案、資料9に基づいて御説明させていただきたいと思います。

今、カーボンブラック協会からもございましたように、このカーボンブラック、タイヤであり、ゴム、導電材、顔料、そういった様々な商品を通じて、この点についても経済、国民生活を支える重要な素材ということで、この業種、製品の特性、考慮の必要性がある、かつ、エネルギー多消費産業ということで、この点についてもベンチマークの策定が必要ではないかというものになります。

2ページ目になりますけれども、その基本的な考え方とございまして、今、カーボンブラック協会からもございましたように、主な製造方法としてオイルファーネス法がございします。これが大宗になってございします。

2つ特性がございまして、まず1つとしては、先ほどもございましたように、生産時に原料由来の副生ガスが発生する。これを事業所内のユーティリティ設備、ボイラーとかタ

ービン、こういったものでエネルギー転化をしているという工程もございます。

また、この点も御説明ありましたように、カーボンブラックがその用途、特にタイヤ、塗料、導電材料、そういったものに依拠して様々な要素を、ここで滞留時間とか原料、こういったものを制御することでの多様な性能、ここでは例えば補強性とか着色性、導電性、こういったものを生み出し、非常に品種自体も多様な構成というところでございます。

こうした特性を踏まえて、その原料由来の副生ガスの扱い、これはカーボンブラックのみならず、業種横断的な扱い、今後の検討になっていきますけれども、そういった扱いであり、また多様な品種構成を踏まえたベンチマークの策定が必要だということでございます。

2 ページ目の下のほうには耐火レンガの中でカーボンブラック反応炉の一例がございしますが、左側から原料油を投入し、また反応滞留時間、大体0.05秒から2秒の間にここを通過していくことでカーボンブラックと副生ガスが発生するという製造プロセスになります。

3 ページ目になりますけれども、今申し上げた点を含めて考慮すべき事項、3つございます。1つがカーボンブラック以外の事業、これは事業者によっては同一事業所の中で、化成品であり、ほかのものをつくっている、ほかのベンチマークでフォローされているものがございます。そういったものはまずカーボンブラックベンチマークからは切り出して割り当てを行う、これはほかの業種とも同じような扱いになります。

また、2つ目には副生ガスの扱いということで、今ございましたように、生産時に発生する副生ガスの扱い、これについてその横断的な整理、適切なバウンダリー設定が必要ということでございます。

また、3つ目の点、品種構成による原単位の差ということで、この点もございしますが、タイヤ、ゴム、塗料、導電材料、特性としても、例えば窒素吸着比表面積、これは横軸にございますけれども、これとCO₂の排出原単位が相関関係にあり、また、2つの軌道を持っています。1つがゴム・タイヤ系になりまして、もう一つが特殊品種となっておりますが、この比表面積が大きいほど粒子形が小さい、それが様々なカーボンブラックの特性に帰着するということで、この品種によつての排出原単位の優位な差が存在するという特性がまずあるかと思います。

この点を踏まえて品種別のCO₂排出原単位、品種構成を踏まえたベンチマークの策定が必要ではないかということでございます。

なお、また別の用途としまして、協会からも説明ございました原料油の種類によって石油系、石炭系でございます。これによる生産収率の違いから生じる排出原単位の差異、これ

についても継続的な議論が必要ではないかということでございます。

4 ページ目になりますと、ベンチマークの対象範囲（バウンダリー）の案でございます。これは工程ほとんどをカバーしていくということで、実態としても全体の9割以上がこの緑色の枠の中で閉じているというものになります。オイルファーマネス法を対象として、カーボンブラック生産量当たりのCO₂排出原単位をベンチマークとするということでございます。

また、今ございましたように、副生ガスが発生するということございますが、これは全体としての整理の仕方に準ずるということでございます。

また、ほかの事業者に外販している部分、これも今ありましたように、全体の整理の中のものということでございます。

また、5 ページ目になりますと、これはほかの品種構成の差と同じ補正の仕方になりますけれども、ベンチマークの水準の策定に当たっては、品種構成に起因する排出原単位の差がならされるように、各社の品種構成と同じと、これは仮定した上で補正をするということでございます。それで比較をして水準を決定した上で、今度割り当てをしていく際には各社の製品構成の実態に即した算定ということで補正係数によって調整するというものでございます。

図式化したものが5 ページ目のものでございます。

そうしたことを整理して、6 ページ目にありますけれども、ベンチマークの指標としては、カーボンブラックの生産量を分母に、また分子として直接排出量ということで、品種区分による補正によって、これは引き続き検討していくというものになります。割当量についても、今申し上げた内容を図式化したものになります。

基準活動量としては、こちらについても23年度から25年度における平均生産量ということで、また副生ガスの扱いは別途引き続き検討ということで案として提示させていただいているものでございます。よろしくお願いいたします。

○有村座長 ありがとうございました。続きまして、ゴム製品製造業について、日本ゴム工業会、森永様より御説明をお願いいたします。

○日本ゴム工業会（森永） 日本ゴム工業会環境委員会で委員長を務めておりますブリヂストンの森永です。よろしくお願いいたします。

2 ページ目をお願いします。こちらに書いております項目に沿って、ゴム工業会の状況、それからベンチマーク検討の状況について御説明させていただきます。

3 ページ目をお願いします。日本ゴム産業の概要でございますけれども、全体生産量の80%をタイヤ製品が占めており、残り20%がその他の多様なゴム製品となっております。今回のGX-ETSの対象となるのはタイヤ4社のみとなっております。

右下の写真のように、あらゆるモビリティにタイヤというのは不可欠なものでございまして、多様な品種、構造、サイズ、様々なものが製造されているという状況でございます。

4 ページ目をお願いします。次に国内タイヤ生産の状況でございます。真ん中のグラフの黄色い棒がタイヤ・チューブの生産量の推移でございますけれども、21年にコロナから回復したものの、いろいろな要因がございまして減少傾向が続いている状況でございます。

一方、右下のグラフですけれども、輸入については新興国の台頭等によって顕著に回復してきているという状況で、国内生産、少し苦戦している状況でございます。

5 ページ目をお願いします。こちらがタイヤのグローバルシェアになります。ランキングをパイチャートと表で示しておりますけれども、日本は4社がランクに入っておりまして、合計で22%のシェアを持っており、タイヤ大国である、日本の中では数少ないグローバルトップシェアの産業であると考えております。

ただし、新興国メーカーの台頭等もありまして激しいグローバル競争にさらされておりました、国際競争力の維持、あるいは向上というところで努力をしているところでございます。

6 ページ目をお願いします。次に製造工程におけるエネルギーの使用状況について御説明します。左下の図のように、工程としましては、練り、押出・裁断、成型、加硫という工程がございます。スコープ1 排出となる燃料は高温・高圧の蒸気が必要とする加硫工程で多く使用されておりました、全エネルギーの中でも比率が高いということになっております。

他工程では電気が主に使われており、熱と電気の両方を工程で利用しているので、省エネ化のために高効率のコジェネレーションシステムを積極的に導入してきた経緯がございます。

したがいまして、電力の一部は燃料を使って作っているという状況で、右下のグラフのように、分散型が半分以上のエネルギーを占めているという状況でございます。

なお、タイヤメーカーでは、タイヤ以外に同様の工程を有するゴム製品も一部、作っております。

7 ページ目をお願いします。このページでは、これまでのCO₂削減への取組について

御説明させていただきます。先行的に省エネ、燃料転換の再エネ導入を進めて、CO₂削減を進めてきております。

左上のグラフはコジェネの稼働状況ですけれども、高い割合の運用を続けております。左下が燃料の比率の推移です。前は重油が主体でありましたけれども、活用可能な燃料の中でCO₂排出係数が最も低い都市ガスLNGへの燃料転換を進めてまいりまして、現状、これらの比率が96%まで達成しているという状況です。

右上が買電の再エネ比率ですけれども、近年急速に導入を進めて、現状、50%を超えております。スコープ1、2のトータルのCO₂排出量の推移が右下ですけれども、2013年対比、38%削減を超えて、国の目標である46%削減に近づいているという状況になっております。

8ページ目をお願いします。今後のCO₂排出量削減への取組について御説明いたします。日本ゴム工業会では、22年に地球温暖化対策長期ビジョンを策定し、生産段階のCO₂排出量を50年までに実質ゼロを目指すということをコミットしております。

真ん中の図は各方策を簡単にまとめたものでございます。このうち燃料に関しては、国際競争力を保ちながら最大限の排出量削減を目指していくために、当面は都市ガス、LNG化が100%、それから2030年以降で水素、eメタンが実用化になり次第、随時導入を進めることが主たる方向性と考えております。

9ページ目をお願いします。次に、このページではBM検討状況について御説明します。製品BMで対応するために、タイヤ製品にスコープを限定する、あるいは工場ごとに指標を計算するなど様々な検討を実施してきたのですが、挙げております3つの原因によってばらつきが大きく、現状、公平な比較ができる状態までなっていないというところです。

1つ目が幅広い製造品種、また工場ごとの品種構成が多様であることによるエネルギー使用量の違い、2つ目が工程集約によって事業所ごとに工程の有無がある、あるいはゴム部材を工場間で相互供給しているというフレキシブルな生産体制、3つ目が生産設備の違い、エネルギー状況、地域によっての違い、コジェネの有無、もしくは自動化設備の導入有無によって違いが生じています。これらの要因の補正を試みているのですが、まだ現状としては十分な比較には至っていないというところです。

したがって、燃料転換が今後の主たる対策であるということから、適切な対策につなげられるようなベンチマークの指標の作成、設定をお願いしたいと考えております。

10ページ目をお願いします。こちらに今説明させていただいたことも含めまして留意点、

要望についてまとめさせていただいております。

1つ目が、公平な比較のための指標設定でございます。今申し上げたことでございます。2つ目がグローバル競争力への影響の考慮、成長への後押しをお願いしたいという点。3つ目が、スコープ2削減にも努力しておりますので、ここも含めて制度を考慮いただけるとありがたいと考えております。最後に4つ目ですけれども、自家発電設備による間接排出量削減への配慮でございます。特にコジェネは、国のビジョン、あるいはエネルギー基本計画におきましても今後の導入促進がうたわれており、その普及を阻害しないような制度設計をお願いしたいと考えております。

以上になります。

○有村座長 ありがとうございました。続きまして、経済産業省の素材産業課、土屋課長、本日3度目になりますが、御説明、よろしく願いいたします。

○土屋課長 ありがとうございます。素材産業課です。

今回、ゴム製品のベンチマークの案について御説明させていただきます。今、ゴム工業会からございましたので、この点でも、ゴムからタイヤ、その他様々な製品を通じて、社会、国民生活を支える重要な素材と、この点についても、業種特性を踏まえながら、またエネルギー多消費産業であることを踏まえ、ベンチマーク作成が必要という分野でございます。

資料10に基づいて御説明いたしますと、まず2ページ目になりますが、ベンチマーク策定に当たっての基本的な考え方になります。今、工業会からありましたように、主な工程として4つの工程ということで、練り混合、押出・裁断、成型、加硫という4つの工程でございます。また、さらに実態を踏まえていくと、この点もゴム工業会から説明いただきましたように、3つの多様性ということであります。

1つが幅広い製造品種に起因してエネルギー使用量、原単位が多様とございましたように、自動車用であり、トラック、バス、航空機、様々なタイヤ、ゴム製品がある。この多様性が1つ。もう一つが、工程としては4つでございますけれども、実際の生産ラインは非常に多様だということで、フレキシブルな生産体制構築を背景としたものでございます。3つ目が、③とございますけれども、設備構成自体も非常に多様だという点でございます。こういった様々な多様性を踏まえながら、どのように公平性のあるベンチマークの指標を策定できるかというところがゴム製品についてのポイントになるかと思えます。

3ページ目になりますけれども、今申し上げた点を踏まえながら、そのバウンダリーの

案としては、これは濃い青い色の部分になりますけれども、練り混合、押出・裁断、成型、加硫を含めた部分、これが全工程における9割以上と大宗を占めてございますので、この点をまず対象範囲とするのはどうかという点がございます。

また、各事業者において、今、協会からもございましたように、3つの多様性があるといった実態を踏まえて、共通で比較可能な活動量の指標としては、事業所における、その投入した燃料の熱量当たりの排出原単位のベンチマークというのが一案ではないかというところでございます。

これはほかの業種であっても、例えば化学関係とか鉄鋼関係でもあった事例でございしますが、燃料の熱量当たりの排出原単位をするのが一番公平に比較化できるのではないかという点でございます。

その点がポイントでございまして、4ページ目には、この点を踏まえた算定式ということで、算定式になるとシンプルな形になりますが、まず分母としては投入した燃料の熱量、分子としては直接排出量ということで、その基準活動量として23年度から25年度における投入燃料における熱量の平均値ということで想定をしてございます。この点を踏まえて、また実態を踏まえながら最終的な設計ということでございます。

以上でございます。

○有村座長 ありがとうございました。

それでは、これより質疑応答や自由討議の時間とさせていただきます。本日、アルミニウム、石灰、カーボンブラック、ゴムとかなり多様な業種についてヒアリングさせていただきまして、ベンチマークの御提案をいただきました。

委員の皆様におかれましては、御質問や御意見のある方はネームプレートをいつものように立てていただければと思います。こちらより御指名させていただきます。

一応時間も限られているということで、発言は1回当たり7分以内でお願いできればと思っています。御意見等をいただいた後に、事務局または業界団体、業所管課から個別に御回答という流れで進めさせていただければと思います。

それでは、委員の皆様、いかがでしょうか。

若林委員、まず最初によろしくお願いいたします。

○若林委員 御説明ありがとうございました。今回で3回目のWGということで、それぞれ個別の業種の多様性を踏まえて検討するということになっていますが、これまでに議論した業種及び本日議論のある業種に共通して、企業間での比較・評価を行う上で配慮が

必要な点として、製造プロセスの違い、製品構成の違い、内製率の違いの3点があり、それぞれを適切な方法で調整することが基本的な方針と整理できるように思います。

本日御説明のあった業種の中にも、特に2番目の製品構成の違いについての指摘があり、具体的な調整方法はこれから検討ということでしたが、基本的には、これに関しては何らか公平な比較になるような調整を行う方向であると理解しています。

この調整に用いる具体的な係数の判断はとても難しい問題ですが、来年から制度を開始するためには、何らかの方法で一旦は決める必要があります。ただし、繰り返しになりますが、今後の技術や将来の製品構成の変化等に応じて、補正による影響や効果は違ってくると思いますので、これに関しては、制度を続けていく中で定期的にデータを確認し、問題があれば早期に是正を図るといった、柔軟かつ機動的な運用が必要であると考えます。

次に、今回御説明のあった個別業種について幾つか意見を申し上げたいと思います。

まず、アルミニウム産業ですが、半製品を製造するまでの上工程と、そこから最終製品を生産するまでの下工程に分けて、それぞれのベンチマークを算定するのは妥当な切り分け方法であると思いました。そのうち、上工程に関しては、先ほど申し上げた製品構成の違いの調整が必要で、今後補正方法を検討すると理解いたしました。

ただ、その際、御紹介いただいた事務局のスライドで、スライドの5ページの補正イメージに、A社からH社まで8社の比較がありましたが、最初の業界の御説明の中で、ETSの対象事業所は3社との御紹介があったことから、この調整に関しては、非対象事業者のデータも含めて、先ほどの御紹介にあった重回帰を行うという理解であっているかを確認させてください。実際、3社でベンチマークを補正することは難しいため、非対象事業者のデータを含めることも理解できる一方で、非対象事業者からのデータ収集もハードルが高い気がしましたので、念のための確認です。

続いてカーボンプラックに関しては、業界団体さんの御説明スライドの中にカーボンリーケージの影響に関する紹介があり、カーボンリーケージはベンチマークの議論ではないものの、リーケージ対策の大切さを改めて認識しました。

こちらの業種では、特に副生ガスに関する御紹介がありました。これまでに議論があった業種では、ベンチマークの中では他社への販売分も含めて評価した上で、割当量算定の際の考え方に関しては今後、業種横断的な問題として調整するという切り分けになっていたかと思います。

御説明にもあった通り、副生ガスというのは事業所内でエネルギー転換され、製造プロ

セスに投入される以外に外販される場合もあって、外販された場合には、その外販先で燃焼するので、そちらが直接排出者となって、E T Sの中ではその直接排出者が排出の責任を負うというような整理になるかと思います。

ここで、制度上複雑になるのが、外販先が同じ製造業の同じベンチマークの業者に限らず、例えば異なる業種や、場合によってはベンチマークの策定対象ではないような業種、今回の整理ですとグラントファザリングの対象になるところでも副生ガスを使うということです。どの主体が使うにしても、副生ガスの燃焼による排出という点は同じなので、できる限り、E T Sの対象になる施設の中で利用される場合には、同じ割当ルールを適用することが、公平な扱いという意味で本来は望ましいと考えます。ベンチマークからは外れますが、グラントファザリング業種においては今回こういった個別の議論をしていないため、あえてこの場で申し上げると、副生ガスの燃焼に関しては、なるべく公平な扱いになるよう、グラントファザリング業種に対しても同様の配慮をお願いしたいと思います。

順番が前後しましたが、石灰に関しては、これもやはり業界団体さんのスライドの中で、国内企業74社のうちE T Sの対象は16社という御紹介があったかと思うのですが、このように非対象事業者が相当数ある業界において、一部の企業のみをE T Sの対象にすることに関して、そもそも論になってしまうかもしれないですが、産業内の競争影響など、別途配慮することがないかどうかを確認させていただければと思います。

その上で、提示されたベンチマーク案のうちプロセス排出に関しては、これは恐らく、企業間の歩留り率の違いなどで差が出てくるのかと思いますが、その中で効率のいい企業を指標とするベンチマークの設定はあり得る考え方だと思いました。

また、エネルギー起源の排出に関しては、製品規格や燃料の制約等があるため、今後調整が必要ということで、これは冒頭申し上げたことと同じですが、適切な補正のあり方を追求していただきたいと思います。

最後にゴム製品に関しては、製造プロセスのところで、コジェネとボイラーで生産された熱・電気に外販がないのかどうか、資料でお示しいただいた図にプロセスの外側に伸びる矢印が示されていなかったことから、念のため確認させていただきたいと思います。外販があった場合は、これまでに御紹介のあった他の業種と同様に、ベンチマークの対象外という整理で、製造プロセスに投入される部分だけをベンチマーク対象にすることでいいか、という確認です。

基本的に、ベンチマークはその製品の製造に基づく排出を企業間で比較することを目的

とするため、ベンチマーク算定の対象範囲はその製造プロセスに関する部分となり、外販するエネルギーに紐づく直接排出はバウンダリーの外、逆に外部から供給されるエネルギーがあり、エネルギーを内製化している企業との間でばらつきを生ずる場合には、バウンダリーに含めることで評価をそろえる、というのがこれまでの整理だったと思います。

また、対象から外すと申し上げましたが、製品に紐づく排出でないことからベンチマークの対象に含めないということであって、E T Sの対象であることには変わりがないので、ベンチマークの対象とならない部分は、グランドファザリングによる割当対象という理解で間違いがないでしょうか。ベンチマークは業種単位で個別に検討するとはいえ、外販があった場合の基本的な考え方はそろえた方がよいと思いました。

以上になります。

○有村座長 ありがとうございました。最初にアルミニウムについて金属課から御回答いただいて、それから、その他の産業に対する質問に対して素材課から御回答いただいて、最後に、E T Sの非対象事業者について、事務局でどのように考えているかという辺りも、私もそれは気になっていたので、お伺いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

○鍋島課長 アルミニウムの資料の5ページですけれども、模式図ではAからHということで8社ございますけれども、現在、10万トンの閾値を超えているのは3社でございますので、そういう意味では誤解を招く図だったかとは思いますが。補正については各炉ごとに行っていきますが、炉の数は3社合わせて大体40～50ございますので、きちんとサンプル数などは取れるかと思えます。

そうして並べた上でベンチマーク水準を取りますが、何十%のところといった、目指すべき水準については今後全体の中で議論されていくものとは思いますが、炉ごとに並べていくことで、各社ごとに、炉の大きさ等の加重平均を取りまして、補正をするというようなことを考えております。

○土屋課長 ありがとうございます。素材課になります。

また、今ありましたように、副生のところと外の事業者のところは、事務局といいますか、環境経済室からと思ひまして、まず、最後のゴムのところの外販分は、外というのは、委員おっしゃる整理のとおりでございます。扱いとしてはベンチマークの外になってくるということでございます。

また、石灰のところでも御示唆をいただいた、同じプロセスで比較をしていながら、その違いというものも、これ、プロセスでありながら、最終的には焼成の仕方の違いとか、

そういったものによってまたその収率も変わってくるものですから、そういったところを比較としながら、基本的な整理のところは、先ほどベンチマークのところでは御説明したような比較の仕方で公平に評価できるのではないかとということで、プロセス由来とエネルギー由来、プロセスも2つの生石灰と軽焼ドロマイトと分けるということで公平な評価ができるのではないかとということでございます。

素材課から以上です。

○有村座長 ありがとうございます。では、事務局からお願いいたします。

○若林参事官 すみません。ありがとうございます。

今、ベンチマークの対象企業数のところについて御質問いただいたのですけれども、私どもの考え方、基本的にベンチマークをつくるときは、同一の業種、同一のプロセスで作っているものについてはできるだけ幅広く取った上で、その上で、原体間の比較をするということが重要かと思っています。

御指摘あったとおり、業種によって10万トンを超えたり超えなかったり、あるいは10万トンという閾値それ自体も、E T Sの執行負荷とかを考えたときに、我々のほうで機械的に設定しているものなので、本質的には同時プロセスで比較するということが正しいので、先ほど4社のときに7社分で比較している、あるいは、今日お話はなかったのですけれども、例えば石灰のところの皆さんとかも、対象事業者の方々と実際ベンチマークでデータを集めてくるところというのはさらに幅広いところで集めてきて比較などをしておりまして、そういうものは基本的に他業種も含めてそのような考え方でやってはどうかという形で我々としてガイダンスしているということでございます。

それから副生ガスについては、これはこの製造ベンチマークWG以外に、まさに小委員会で、この製造ベンチマークWG以外にも発電ベンチマークWGでもかなり議論になっています。そのときに、副生ガスについては、日本においては有効利用を進めてきたという歴史もございますので、この有効利用を進めていく。他方で、排出係数が通常の燃料より悪かったり燃焼効率が悪いというところをどのように補正しながら考えていくのかということについては、我々、今、事務局で整理をして、次回の小委員会にその考え方を横断的なものとしてかけさせていただいて、議論をいただけないかと考えています。

そのときには、まさにおっしゃった副生ガスの発生側から見たときには、自分たちがその外販するところがそもそもベンチマーク対象プロセスなのか、それともグランドファザリングなのか、ベンチマークだったらどのベンチマークなのかというのを一義的に判断し

たり、あるいは10万トン以下の人たちもいるかもしれないので、そういう意味では、基本的には発生側ではなくて利用側のほうに割り当てるという考え方がいいのではないかと我々今検討しておりまして、このような考え方について、別に追加でその部分を割り当てるという考え方について、次回小委員会でお示ししたいなと思っているということです。

○中山補佐　あと、そもそもこの一部だけ制度対象になってしまうことで何かゆがみ的なことがあるのではないかというような話もありましたけれども、基本的には、今回、無償割り当ての仕組みでございまして、当然、その制度対応のために排出先の調達とか追加的なコストみたいなものがかかる人と、一方で収益生じる人と両方いると思います。そういう意味では、全体として見れば、制度対象になる人の中でも両サイドいる。現実的な問題として、今、若林からも申し上げたとおり、やはりどこかで、今回、10万トンという閾値ですけれども、線を引いて執行していくということは避けられない。これはどの制度でも避けられないことだとは思っていますので、これはまた小委員会での議論でございすけれども、今後この制度の中でどの程度のことを制度対象に求めていくのかということも踏まえて、よくバランス考えていきたいと思ってございます。

○有村座長　ありがとうございました。ほかの委員の方、いかがでしょうか。

では佐々木委員、先によろしく願いいたします。

○佐々木委員　御説明ありがとうございました。今回4件ということで土屋さんのところは大変だったと思いますが、基本的な考え方には同意いたします。一方で、今、若林委員からもありましたけれども、補正係数のところですね。これが今後検討というのが従来というか、今回も続いているのですけれども、さはさりとて、今年度中に決めなくてはならないということで、この補正係数についてちょっとコメントさせていただきます。

もちろん、今後様々な製品の種類とか工程が変わっていくという中で、この補正係数というのも変わっていくということだと思っておりますけれども、2つ留意点が必要かなと思っています。公平性の観点ということで言うと、とにかくこういう補正係数、非常に細かくなっていきますよね。そうなりますと、ある工程なんかを持っている会社というのは、その会社しかない。そうすると、それは結構秘匿性が高いものとかというような技術もあると思うのです。今でも、その技術の内容ですとかその製造量とか余り公開したくないというところが多いと思うのですけれども、この辺を補正係数を入れていく際にどこまで公開を求めることができるか。

結局これは各企業さんが自己申請して、最終的には第三者機関で審査するというところに

なっていると思うのですけれども、1つは、余り補正係数というものが繁雑になってしま
うと第三者機関というところでの審査というものがかなり大変になって、場合によっては
形骸化するということが危惧されないか。それから、先ほど言いましたように、情報公開
というものがどこまでなされるのか、この辺が問題点としてはあるのではないかと思います。
この補正係数、それから審査についての具体的な方法は小委員会のほうでいろいろと
議論されると思うのですけれども、いずれにしても、このWGにおいてベンチマークの議
論をする上で、恐らく最終回になるのですかね、これまでいろいろとお話いただいた案
の中で、補正係数はこういう形ですよというのが、各業界というか、製品ごとに示される
と思っていますので、大変だと思いますが、その辺よろしくお願ひしたいと思います。

あと、ちょっと個人的な質問になってしまうのですけれども、2点ほど。まず石灰なの
ですけれども、業界団体さんのほうから再炭酸化の評価というようなコメントがあったの
ですが、これは今回のベンチマークの中には反映されていないというか、考慮されていな
いと思うのですけれども、この辺の考え方はどうなのかというところと、あと、石灰業界
さんのほうには、CO₂回収という観点からいうと、ほかの例えばボイラーから出るよう
なCO₂とかいうものに比べると非常に回収しやすいのではないかと思います。でも、
化学反応で出てくるCO₂、この辺の、だからCCUみたいなものは技術的なものとして
検討しているかどうか、ちょっと今回の場合違うのですけれども、その辺もしおありでし
たら、再炭酸化という議論と同時に御回答いただければと思います。

それから、やはり若林委員からありました再生ガスの取扱いのところ。先ほども室
長のほうから御回答いただいたのですが、副生ガスはそうなのですが、副生ガスで自家発
電して売電する場合がありますよね。その場合の扱いは、その売電の電力に関するCO₂
の排出というのはどこに入るのかとか、その辺がもし分かれば教えていただければと思
います。

以上です。

○有村座長 ありがとうございました。補正係数に関してのコメント等があったので、
これは素材産業課さんですね。私もそれに関して質問がありまして、このWGで今後、実
際の係数とかが公開されるのかとかいった辺りをちょっと確認させていただきたいとい
うのが1点です。それから、石灰業界に関しては、再炭酸化の話があって、これは業界団体
様のほうにお願いします。

○佐々木委員 今回要望があったけれども、今回でないよという議論であればそれがいい

いと思うのですが。

○有村座長　これも原課様と、もし協会様からも御意見があればと思います。これは私自身からも、質問があります。再炭酸化というのはJークレジット化でそういった事業の取組とかもしあれば、協会様のほうからちょっとお話を伺いたいなと思っておりました。それから、先ほどから若林委員からも出ていた副生ガスについて、電力での扱いについては事務局のほうからちょっとコメントいただければと思います。よろしくお願いします。

○土屋課長　ありがとうございます。素材産業課です。

いただいた補正係数の扱い、特に細くなる点の繁雑さをどう回避するのかの実効性のところと秘匿性のところ、大変重要な点だと思ひまして、特に企業数が少なくなればなるほど、その秘匿性、非常に重要な点、ここはまた競争力の源泉になっている点もございますので、またどういう粒度で出すのかという辺りは、今回の3業種に限らず、全体として事務局ともすり合わせをしながら検討していければと思います。

また、2ついただいた点、CO₂の吸収炭酸化の部分と、あとCO₂の回収の部分、これも大変重要な点で、まさに今回も協会のほうからその論文を御紹介いただいて、私たちもこのミラノ工科大の研究であったり、また、この石灰に限らず、セメントの部分でも、炭酸化、CO₂の回収、非常に重要な点だと思ってございます。

おっしゃるように、今回のベンチマークの議論の中には、まず引き続きの検討事項として認識した上で、特に、まずJークレジットでどういう設計ができるかどうかとかいった辺りで考えているところでございます。

ただ、いずれにしても、この点が今後のCCUを考えていく際には大変重要で、今日この部分ではないのですが、先ほどあったセメントとかで言えば、グリーンイノベーション基金でこういった事業を進めていたりするものですから、こういった辺りを研究開発の要素も含めながらしっかり踏まえながら、今回のベンチマークの外にあるのですけれども、よくよく認識をしながらと考えてございます。

素材課から以上です。

○有村座長　ありがとうございました。では石灰協会からコメントいただければと思います。

○日本石灰協会（川島）　質問ありがとうございました。石灰を焼くと必ず不可避免的にCO₂が出てくる、そういう業界ですから、今回、スコープ1としてカウントするということで、それは出てきてしまうのだから仕方がないなと思っています。ただ、必ず、一旦出

ますけれども、再吸収されていくのですね。理論的にも。ちょっと時間がかかったりする場合もありますけれども、それをいろいろな形で検証しながら、どれぐらいCO₂を吸収できるものなのか。使用後の製品についてですね。そういうのは調べながら、クレジットというような形で後で精算していただけないものかなと考えています。よろしいですか。

○有村座長 ありがとうございました。では事務局から。

○若林参事官 すみません。補正係数についての御質問がございました。基本的にその業界の代表的な品質構成を置いた上で、各社ごとに品質構成で補正していくという考え方になりますので、どうしても割当量を計算するときに、各社の品質構成、あるいは生産量に占める割合だとか、こういうことを実際に確認するということが必要になってきますので、これについて、我々、登録確認機関になり得る方々と現実になどどのような形で確認していくかということ、今後そこも詰めていきたいと思っていまして、その上で、しっかりと各社ごとの補正係数の正しさということも第三者的に確認をした上で、しっかりとした正確な割り当てができるようにしていきたいなと思っております。

○中山補佐 副生ガスで作った電気の売り電分、これをどうするかというお話がございました。先ほどの若林委員からの御指摘とも関連しますけれども、基本的には外に売っている電気というのはいわば別製品をつくっているような扱いで、プロセスのベンチマークの範囲からは外して考える。したがって、基本的にはグランドファザリングによる割り当てになるということでございますけれども、その際に、これもまた先ほど若林委員から御指摘がありましたけれども、副生燃料を使っているという場合には、ほかに製造プロセスなりいろんなプロセスで副生燃料使っている場合と、不公平感が出ないように、きちんと割当方法をそろえていくということかなと思ってございまして、そこは今後の小委員会のほうで、例えば発電のほうとか、今回の製造業のほうとか、いろんな分野に関わってきますので、横断的なものとして取り扱ってまいりたいと思っております。

○有村座長 ありがとうございました。それでは、小川委員、よろしくお願いします。

○小川委員 ありがとうございます。事務局と業界、そして原課の皆様、まとめるのが本当に大変だったかと想像しながら、私もしっかりと資料を拝見して勉強させていただきました。

細かい点も含めて幾つかあるのですけれども、まず1点目は全体に関係するかどうかと思うのですけれども、今回対象となった業種について、エネルギー消費量の状況、例えばエネルギー源別に何をどれだけ使っているのか、加えて工程別のエネルギー消費量の情報がある

ともう少しベンチマークを考える上での理解が進むかなと思いました。例えば燃料の燃焼においても、石炭、石油、天然ガス、バイオ燃料、いろいろあると思います。各業種でのエネルギーの使われ方、そうしたときに業種内のベンチマークを工程別ですとか製品別につくるのですけれども、そのベンチマークがどれぐらいエネルギー消費量を占めているのか、あるいはCO₂排出量でもいいのですけれども、その重要度はどれぐらいなのか、というようなことが分かるといいなと思いました。

特に重要な視点として、今回そんなに指摘されなかったのですけれども、電気と燃料の使用割合を示しておくことは必須かなと思っております。例えば電気の使用量が多い場合、それは購入電力なのか自家発なのかということを示していく必要があると思います。

第1回目の化学や紙の議論のときにもあったように、自家発と購入電力の不公平感がないように、間接排出量と直接排出量にてベンチマークをまず決めて、直接排出量に対して割り当てをするということだったので、こういったところも、一旦業界ごとのエネルギーの使われ方、特に間接、直接の排出量の様子というものが分かるようになっていけるとよろしいかなと思いました。

また熱についても同様でして、購入熱と自家製造している熱で差が生じていないかということ、また、熱の製造と供給先についても、どこの排出量としてベンチマークさせるのか。例えばこれはゴム事業者でもコジェネという話が出てきたのですけれども、日本の中で、例えばESCO事業として工場敷地内にESCOサービス事業者がコジェネを設置して、これを所有し、電気や蒸気や冷温熱を供給するというような事業もあって、このバウンダリーの中にコジェネが入っていたときに、これは誰の排出となるのか、このESCOの排出量になるのか。事業者が皆さん100%所持しているというのであれば、このバウンダリーでいいと思うのですけれども、いろいろなエネルギー供給のサービスがあるので、こういったところの整理も必要かなと思いました。

続いて、少し細かい点になるのですけれども、アルミ産業の資料3の21ページに、「なお、これまでエネルギー転換、リジェネバーナー等の導入は進んでおり、さらなる削減には新たな技術の開発、設備投資等が必要な状況」とありますが、新たな技術開発や設備投資について、今後の見通しをもう少し聞かせていただけるといいなと思いました。というのも、ベンチマークとしてどこの水準を目指しているのか、このWGの話ではないのですけれども、そういった将来的な排出の余地の有無というのは非常に重要であります。業界として難しいと考えている点もあろうかと思いますが、こういったところを教えていた

だけるといいなと思いました。

続いて石灰ですけれども、これは資料4ですね。廃棄物系の燃料が使用できない、これはコンタミの問題に関連してとあるのですけれども、業界内の平均的な事業者において廃棄物系の燃料の使用量というのは全体でどれぐらいなのか知りたいと思いました。協会の資料によると、多分その他が2%とかだったので、すごい小さいのであれば、小さいものを拾って補正するかどうかというようなことは検討する必要がありますので、これが分かるといいと思いました。

あと、同じページ、石灰製造において重油や天然ガスが投入燃料として使われていると理解したのですけれども、用途先への配慮を除いた場合、廃棄物燃料の供給制約について、こちらも補正が必要なのかどうかということをお伺いできればいいなと思っております。

続いてカーボンブラックですけれども、これは事務局の資料です。これは各委員の皆様方から既に指摘があつて、やはり私も副生ガスの取扱いはどうなるのだろうというのは大変気になるところだったので、恐らく鉄鋼等の扱いと同じような整理にされるのかなと思いました。

続いて、3ページ目に製品群の生産、製品によって補正をするということだったのですが、けれども、例えば業界の資料にも超高性能タイヤなどなどが出てくるのですが、これが本当にどれぐらいの頻度というか、どれぐらいのマグニチュードなのか。というのも、1社だけしかつくっていないのであれば、それはあえて補正する必要があるかどうかというようなところがあります。

まとめると、しっかりとデータを見て、本当に補正をする必要があるのかどうかというようなところは確認が必要だなと思いました。また、補正するときは、もし含めるのであれば、ウェイトをかける必要があります。今これは多分、一個一個、一つのサンプルがぼんぼんと並んでいる。業界資料のほうだと思いますが、並んでいるのですが、これは多分分量が違うので、加重する、ウェイトをかけて見てあげて分析する必要があるそうだと思います。

また、業界の資料5、これも、先ほど申し上げた副生ガス、これの出入り、そういったところは、誰に帰属するのかというものは確認が必要かと思います。

また、これも教えてほしいのですけれども、業界資料、資料5の12ページに、原料油の軽質化について補正を要望されています。他方で、事務局資料では、製品別の補正として

います。この石炭から石油に原料が変わってくるということも大きく影響するということであれば、こういったものはどの程度補正が必要であるのかということをお教えいただければと思います。

最後、資料10のゴムですけれども、いろいろな状況があつて、燃料をベンチマークにするということは理解するのですけれども、他方、その燃料ベンチマークというのは、燃料転換を評価しますが、省エネを評価するのが難しくなるということから、資料10の2ページ目にあります工程、これによる省エネ対策というのを加味していません。むしろ、例えばこれを評価してほしい、業界として頑張っているのだからというものがないのかどうかということを確認させていただけたらと思います。

一旦私からは以上です。

○有村座長 ありがとうございました。各種コメントと質問がいろいろあったと思うのですけれども、金属課、素材課様からそれぞれレスポンスがあればいただきたいなと思っていますが、まずはアルミ協会からお願いします。

○日本アルミニウム協会（能登） 小川委員、御質問ありがとうございます。

21ページ目の、これからの技術、それから設備投資についてですけれども、相当エネルギー転換、これまで重油などから天然ガスへの切り替えというのをずうっとやってきておりました。あと、リジェネバーナーですね。熱を有効利用するバーナーですけれども、こういったものを導入されてきております。しかしながら、全てこれが導入されてきているということではありませんので、それをさらに導入していくということもあります。

今後の新しい技術といたしましては、熱源といたしましては、天然ガスにこれまで切り替えてきておりますけれども、さらにこれを水素ですとかアンモニアに切り替えていくというところも技術的な可能性としてはございます。

それから、これは下工程になりますけれども、今は、アルミのスラブですとかビレットという大きな固まりをつくって、それを圧延していく、あと、押出をしたり、そういった加工工程になっておりますけれども、新しい技術の可能性としては、そういったスラブをつくらずに、直接溶けたアルミニウムから圧延材をつくるという技術的可能性もありますので、そういったところを追求したいと考えております。ただ、技術開発、それから設備投資などなど必要になってきますので、ぜひぜひこの排出量取引の成果、その先にありますGX支援などをお願いできればと考えております。

○有村座長 ありがとうございました。では、素材課様からお願いします。

○土屋課長 ありがとうございます。素材産業課です。

幾つか重要な御指摘ありがとうございます。大きく5つほど。1つ、まず、石灰のところの、こちら協会、そして私たちの資料の中で、これは、用途によって使われる燃料に制約があると。例えばここでもある食品添加物系に対して廃棄物系の燃料の制約があったりいたします。今委員が御指摘のとおり、ボリュームについて食品添加物向けのボリューム自体は小さい一方で、バッチ単位で考えていくと、その食品添加物向けだけでなく、ほかの用途だとしても、一回そこに廃棄物系の燃料を入れると、結局、バッチ全体が食品向けに使えなくなるという点が挙げられます。

このため、最終的な出口や食品添加物向けだけだとしても、廃棄物系の燃料は全体として制約があるとなる場合がある。最終的な製品の量のみならず、そういった要素があると。委員御指摘のとおり、補正のインパクトも実態を踏まえてどれだけあるのか、よくよく実態、協会ともすり合わせながら最終的な調整をしていければと考えております。

あと、副生ガスのところは、これまでも若林委員、佐々木委員から御指摘のとおりで、制度全体の議論に沿った形で、特に鉄鋼のお話もございましたが、そういったものを踏まえながら検証していければと思います。

また、カーボンブラックのところにつきまして、これもありましたように、データのインパクト、これもよく検証しながら、特に3ページ目でいくと窒素吸着比表面積に応じて様々な用途が分かれています中ですが、このウェイトもよく実態を踏まえながらというのはおっしゃるとおりでございまして、ここでもありますように、ゴムと、ちょうど青い線のプロットの傾向と赤い線のプロットの傾向、これはやはり2つはっきり分かれた要素がございまして、これ自体も、粒子の大きさだったり、また協会からも資料ございましたように、カーボンブラックは、粒子がまとまった形で、ブドウの房みたいな形で、一つの特性を得たりいたします。なので、どういうカテゴリーで分けると一番、製品ごとの特性を反映できるかというのは、実態を見ながら最終的な調整を進めており、貴重な御示唆いただきましてありがとうございます。

加えて4つ目で、カーボンブラッについても一つ、石油と石炭の原料に関する点、これも重要な点でありまして、私たちの資料の3ページ目の一番下に、原料油の種類によって生産収率の違いから生じるというのがまさにこの点になってございます。特に石炭系、コールタールから出てくるクレオソート油のラインもあれば、石油系、今、こちら、増えている面ありますけれども、エチレンのボトム油であり、FCCのボトム油であったり、

そうすると、直鎖系が増えて、収率にまた反応で変わってくるという点もございます。そういった全体の傾向を見ながら、この点もほかの要素と同様に、補正のインパクトがどれぐらいあるのか、今実態を踏まえながらの検証になりますので、最終調整に入っていくことになるかと思います。

また、最後のゴムのところは、これも工業会からも説明ありましたとおり、非常に多様なところと公平な評価、このバランスをどうするかというところでいろいろ苦慮しながら検討して、現時点で燃料ベンチマークの一案ということになります。これも委員御指摘のとおり、一長一短といいますか、様々な良さと、あといろいろな修正点があるバランスの中で、これが一番実態を踏まえた評価ができるのではないかという点なのですけれども、加えて、今、御示唆いただいた省エネの評価をどのように別途織り込むのか、または補正なのか、またはそれ以外のクレジットなのか。ちょっとこの制度の外になるかもしれないのですが、そういったことも踏まえながら、ただ、1つ柱として、いただいた御指摘も踏まえながら、実態としては燃料種ベンチマークが一番実効的かと思っていまして、引き続きいただいた御示唆も踏まえながらブラッシュアップしていきたいと思えます。

以上になります。ありがとうございます。

○有村座長 ありがとうございました。小川委員から業界団体の資料へのコメント等もあったように思いますが、もしレスポンス等があれば、石灰協会様。

○日本石灰協会（川島） 石灰協会です。

御質問ありがとうございました。購入電力の割合についてですが、我々の資料の7ページに24年度のエネルギー起源161万トンという数字を出しておりますが、そのうち購入電力は18万トンです。ですから、エネルギー起源の1割ぐらいが購入電力でありまして、石灰会社の中で自家発保有している会社はありません。ですから、全て購入電力によるものです。

○有村座長 ありがとうございました。カーボンブラック協会からも何かあればお願いいたします。

○カーボンブラック協会（立花） 協会のほうからは、カーボンブラック原料への軽質化の部分についてちょっと補足させていただきたいと思えます。

石炭系と石油系、大別すると2つのソースがあるということですが、今後、先ほど申し上げましたように、鉄鋼生産が電気炉のほうに移っていく。それに伴ってコークス炉が減って行って、コークス炉の生産が減りますと。その分、カーボンブラック協会に

供給される石炭系の原料油も減るということが予測されております。あと、石油系と石炭系では原料油の比重が違いますので、カーボンブラックになり得る比率がやはり違うというところがありますけれども、ではこれがいつどこでどの程度のインパクトがあるかというのは、現時点ではちょっと予測できておりません。

ただ、このグリーン化というカーボンニュートラル、それとサステナ系の原料油というのも、今、研究されておりますので、これから続々と、年々そういうソースが出現してくると予測されております。ですから、それが実用化になったときは何らかの変化が起こるということでございまして、現時点、そこについて具体的にこういう補正をお願いしたいということはちょっと今は申し上げられないという状況でございます。

以上でございます。

○有村座長 ありがとうございました。ゴム工業会様からも何かあればお願いします。

○日本ゴム工業会（森永） ありがとうございます。まず、コジェネのE S C O事業に関してですけれども、工場内にE S C O事業のコジェネというのは確かに入っております。リース案件になるのですけれども、その判断基準によると、自社排出にあたるという理解でおります。ですので、スコープ内という扱いで今回検討しております。

○有村座長 小川委員、何かありますか。

○小川委員 ありがとうございます。もう大丈夫ですか。

○日本ゴム工業会（森永） あと、すみません、省エネのところは、素材産業課様のほうから御回答あった通りなのですけれども、特に熱と電気で、熱に関して言うと、今後の削減余地ということを見ると、そんなに大きくないなというところまで来ているというのが現状でございます。もちろん、燃料ベンチマークにすることで、その部分がはじかれてしまい、決して無視していいということではないのですけれども、今の製品ベンチマークの検討状況、そちらとのバランスを考えると、燃料ベンチマークが現実的な解かなと捉えております。

以上です。

○有村座長 ありがとうございました。小川委員、よろしいですか。

○小川委員 ありがとうございます。E S C Oのところでリースでということだったのですけれども、省エネ法だと、敷地のバウンダリーに入っているとその事業所の対象になるのですけれども、G X-E T Sは所有者での対象になるのかどうかといった辺り、今回、リースで違う事業者が持っているコジェネからエネルギーが供給されている場合はどのよ

うな整理になるのでしょうか。

○中山補佐 いただいた点は、ベンチマークというよりは制度全体の算定ルールのお話かなと思っています。リースとかは、基本的に省エネ法とかS H K制度の考え方がございますので、それに従うのかなと思っていますけれども、細かい点含めてガイドラインのところで決めていくことかなと思っています。

○有村座長 ありがとうございます。よろしいでしょうか。

それでは、私も委員として幾つか質問させていただきたいと思います。最初に金属課のアルミニウムのベンチマークの策定に当たって、6 ページで、回帰式を使った補正というのを実施されているのですけれども、これはE U-E T S とか、韓国なんかでやられているような補正なのか、それとも今回独自にやられている補正なのかということについて教えていただきたいと思います。

それからあと、各業界団体の方もせっかくお越しになっていて、私自身はE T S の小委員会のほうも出ておりますので、業界の状況についての質問を幾つかさせていただきたいと思っていまして、1 つは、石灰製造工業協会様のほうで、先ほどJークレジット化の質問をさせていただきましたが、7 ページの資料のほうで、生産の減少というのが実は排出削減の1 つ大きな要因であるというようなものがございました。これは今後排出枠を配分していくときに長期的な影響というところと関係しているところだと思いますので、これの主要因というのはどの辺りにあるのかというところを、業界団体様のほうで理解されていれば教えていただきたいなというところです。

カーボンブラック協会様のほうは、先ほど既に御指摘のあった、例えば原料の軽質化によって実は製造プロセスの中でのC O₂の出方が変わってくると。この辺りに関しては、多分、今回の話ではなくて、将来的にやはりベンチマークというのはアップデートすることとも視野に入れながらやっていくことが大事なのだなというのをちょっと改めて確認したというところです。これはコメントです。

日本ゴム工業会様にも1 つ質問がありまして、4 ページに、非常に高いグローバルシェアを持っているというような御説明がありました。ここでグローバル競争力とか国際競争力というのが非常に、E T S 制度設計においては一つの留意点ではあるので伺いたいのですが、この場合、例えばタイヤそのものを輸出するような形でのグローバルな競争なのか、それとも、自動車のタイヤとして、自動車が輸出されるということでのシェアが海外で大きく持っているのかという辺りに関して、どのような状況になっているかについてお話し

いただければと思います。

ではよろしくお願いいたします。最初に金属課さんですね。

○鍋島課長 アルミニウムの回帰式ですけども、EUの方式を参照したということではありません。省エネ法で、炉サイズなどでこうした補正をしているケースがございます。省エネ法の場合ですと、炉サイズの小さいところだけを特別扱いするというようなことですけれども、データを見たときに、より大きな炉の原単位が低いというような傾向もありましたので、回帰式を使うということにしております。

○有村座長 ありがとうございます。省エネ法がやはり1つ非常に大きなポイントだということです。分かりました。

石灰製造工業会のほうからお願いできますでしょうか。

○日本石灰協会（川島） ありがとうございます。生産活動量の変化のところですね。

○有村座長 はい、そうです。

○日本石灰協会（川島） これは2013年基準年度に対してこれだけ生産量が減ったということですよ。

○有村座長 それはどこのあたりの需要が減ったという辺りは、ご説明可能でしょうか。

○日本石灰協会（川島） 我々の資料の6ページのところで、用途別の割合、五十数%が鉄鋼業なのです。粗鋼量の動きと石灰生産量の動きというのが全くリンクしてしまっていて、50%を超えるお客様がどんどん減っていくと、それに応じて我々の生産量も、大変残念なことですけども、減っていく。その影響です。

○有村座長 大変よく分かりました。ありがとうございます。

ではゴム工業会さん、お願いします。

○日本ゴム工業会（森永） 御質問ありがとうございます。国際競争力に関してですけども、グローバルという観点においては、各社、グローバルの生産拠点で製品を生産しております。そこで新車づくりもございますし、補修用という形で市販もするという形になっております。国際競争力という観点では、もちろんコスト当たりの性能というところも大事ですけども、最近においては、環境性能であったり、そういったところも非常に求められているところで、いろんな観点での競争力というのがございます。

○有村座長 ありがとうございます。海外での現地生産というののもかなりあるというところですね。大変よく分かりました。

委員の皆様、ほかに御質問、御意見などございますでしょうか。2巡目ということですよ。

けれども。

小川委員、どうぞ。

○小川委員 ありがとうございます。今の有村先生のコメントとか、あと、佐々木委員の先ほどの補正係数の御指摘について、私も本当に賛同するものでございます。その賛同するところで、ある程度、前回は補正係数は魔法の杖ではないということを申し上げたのですけれども、やはりいろんな状況あると、補正をせざるを得ないと思います。とはいえ、生データを何か恣意的に変えるということになりますので、これをどこまで許容できるのか、本当に公平になるのかといった精査は本当に必要かと思います。これを誤ってしまうと、ある事業者には得になり、ある事業者には損になる可能性も大いにあります。ですので、このばらつきを減らすという視点もあるのですけれども、それ以上に、削減努力を本当に比較できるのだろうかという土台をつくるという考え方で補正をしていくべきかと思っています。この考え方に立ちますと、留意するポイントというのが複数あるかと考えております。

1点目は、抜け漏れのない正しいデータの取得でございます。省エネ法のベンチマークでもデータをしっかりと取得して分析していたのですけれども、ある業種では、再エネ利用率を補正したベンチマークを採用したのですが、実際にベンチマークをやってみると過剰に達成している事業者が幾つも出てきてしまったと。この理由として、最初はデータを正しく提出できてなかった事業者が複数いたということで、原単位の平均値が実際よりも緩くなってしまったということがありましたので、GX-E TSにおいても補正をするからには抜けなくしっかりとデータを収集する必要があるとあって、これはデータを計測する事業者、そして確認する行政のほう、それぞれに相応の費用と負担が発生するという事を想定してしっかりとデータを集めていく必要があるかと思っています。

2点目、これも御指摘、さっきありましたけれども、やはりサンプル数というのは重要かと思っていまして、少ないサンプルで分析すると、本当にそれは全体の傾向なのか、ある個社の傾向で引っ張られているのかというのが難しい状況になるので、ある程度サンプル数を加えて分析をするほうが安全なのかなと思います。

3点目、その取得したデータをしっかりと分布がどうなっているのかということを確認する必要があるとあって、それを見て、今回対象となった補正、例えばアルミだとチャージ数とか、あと炉の大きさ、これ以外のデータ、例えばビンテージとか、そういったもののデータの分布を取っておく必要がありますというふうに思いました。アルミが分かりやす

いので事例として挙げさせていただいたのですけれども、回帰式をつくる時、目的が例えば炉のサイズやチャージ数が原単位に与える影響を見るときに、その2つの変数だけが回帰式に入っていると、多分ほかの要素も、この炉のサイズとチャージ数の中に含まれてしまって、違う影響が入っている可能性は捨て切れない。交絡変数が入っていると思うのですけれども、これをしっかりとコントロールをする必要がある。

でも、コントロールすると、重回帰の中に入れる変数が増えてしまって、先ほど佐々木委員から御指摘があった、余り変数を増やすと複雑になっていく。また、原課から御説明のあった回帰式のあの式の形状が、線形の重回帰ではなくて、二乗の重回帰になっているので、これが本当に適切かどうかというのは、いろんな回帰式、いろんな変数を入れてどれが一番正しいのかというようなものをしっかりと、大変なのですけれども、本当に努力を反映できる係数なのかどうかということを見ていく必要があるかなと思いました。

以上のポイントを踏まえると、本日の4業種に限らないのですけれども、これからどうやってデータを収集していくのかというようなこと、先ほど、事務局、若林様からも御説明ありましたが、対象事業者以外であっても同じ業種に含まれるデータを集めて分析していく、それはその方法がいいと思うのですけれども、こういった、しっかりとデータを把握、正しいデータを取っていくということを確認して行っていく必要があると思っております。

今回でなくてもよろしいので、こういった方向性でデータを集めていくのかということですか、それはどこまで公表するのかといった点、もし何かコメントがあればお願いいたします。

○有村座長 ありがとうございます。事務局からもしコメントあればお願いします。

○若林参事官 小川委員、どうもありがとうございます。今おっしゃった点は非常に重要な点だと思っていまして、データを網羅的にどう把握していくか、同一業種の同一プロセスのものをどう把握していくかというのは漏れなくやっていくというのがすごく重要であると考えています。そのときには、基本的にベンチマーク作りにあたってサンプル数をできるだけ多く取っていくとか、今回、補正は幾つかの項目に着目しながら補正していくという考え方を取りますけれども、その他の要素が本当に影響していないのかという点からも、データをしっかり検証していくということもまた大事ななと思っています。

これも、今日、担当の課長の皆さん来ていただいていますけれども、ここは、私ども、前回もちょっと申し上げたのですけれども、この排出削減と同時に、日本としてのGXの

産業基盤、どう残していくか、つくっていくかという非常に難しいところを両立しなければいけないという側面もあるのだと思っています。この間も少し申し上げたのですが、そもそも、本当はそういう意味では、製品の構成をできるだけ細かく取って、それで補正していくという考え方であれば、一方で、同一の機能が似ているものというのは大ぐくり化をしておいて、その上で、その製品間の脱炭素の競争を促すという方法もあるので、いずれにせよ、産業政策的な判断というのがどうしても求められるのだと思います。

今日、補正の話があったときに、例えば1社しかないようなところまで、製品、補正係数で補正するのか、それともその部分をベンチマークから外してグランドファザリングにするべきなのか、このような判断も至って産業政策的な判断が不可欠だと思っています。今日、課長さんたち、大変悩みながら今回の案を出していただいている、業界とも議論しながらやっているところもありますので、そのようなところをぜひ御理解いただきたいのと、もう一点は、今回実際にベンチマークつくったら、そのベンチマーク水準、今後我々提示していくと、具体的には割当量が各社ごとに計算できる状況になるということです。

そのときに、実際、これは今というよりは、私ども、継続的な検証というのが常に必要なものだと思います。割り当てられた量で本当に十分だったのか、例えばその割り当ては我々このような考え方でやったけれども、実際は削減努力とかいろんな努力と違うところで余剰量がすごく積み重なっているところがありますよとか、こういうところをどう後からしっかり追いかけて、そういうところはどうか次は変えていくかというものもやっていく。いきなりすごく高品質な制度をつくっていくという考え方はもちろん重要ですが、同時に、制度が所期の効果をあげているかの検証と修正も非常に重要だと思っています。この2つをどう組み合わせていくかということで、長い制度になると思っていますので、後でいろいろ検証できるようにしていきたいなと思っています。

○有村座長 ありがとうございました。どうぞ。

○中山補佐 すみません。データセットの収集の辺りのお話でありますけれども、おっしゃるとおり、基本的にはある種の統計的な分析でありますので、データを増やしていくというのは大前提かなと思っています。その上で、業種によってどういう変数を取得できるかとか、それによってできる分析も変わってくると思っておりますし、それから、回帰分析の話もございましたけれども、そのときにどういう関数で当てはめていくのかというのも、これもデータセットによって制約を受けるかなとも思っています。要は複雑な関数

にすると、関数を表現するためのパラメータも増えてしまいますので、そうすると正しいフィッティングができていいのか分からなくなるということかなと思いますので、どうしても最後は入手可能なデータとのバランスの中である程度簡素化するという部分も出てくるのではないかなと思っておりますし、そもそも回帰分析を使わない方法もあるかなとは思っています。

例えば省エネ法でいうと板紙ですかね、あれは回帰分析というよりは標準的な製品ごとの排出原単位を求めてきて、それでもって各社のバランスに応じた補正をしますというようなアプローチもございますので、あれもある種統計的な分析は行っているとは思いますが、そういう関数をつくるという、回帰式をつくるというよりは別の方法もあると思いますので、それぞれ課題に応じて適切な方法を取っていくということをしながら、また次回以降にお示しできればと思っています。

○有村座長 金属課、鍋島さん、お願いします。

○鍋島課長 アルミニウム固有の話を質問されたものではないとは理解しておりますけれども、今回お示しした補正について検討する過程におきましては、まず様々仮説を立てて検討しておりますし、例えば先ほどあったようなビンテージが影響あるかと、結果的には余り影響がなかったので取り上げなかったのですが、得られるデータの範囲で検討を行いました。

先ほども産業政策という話もありましたけれども、こういった補正をする際に、様々な変数を入れて、それがフィットするかどうかということもあるのですが、そういったことよりも業界の中で省エネやCO₂排出削減に向けた努力をしていただくに当たってどういうことをそろえたほうが納得感あるかということを強く意識しております。

製品種というものは、やはり製造をしていく上で、自分で選ぶというよりは、社会に必要があつて製品を提供しておりますので、それに伴うどうしようもないものは補正をする。ただ、省エネ努力によって改善ができるところについては、仮にそこに相関係数があつたとしても補正しないといった意思を持ちながら、業界としての納得感も持てるようなものを補正することによって、競争等を阻害するのではなくて、むしろ省エネに向けて取り組んでいただくという観点で補正をしていきたいと思ひまして、案をつくっております。

○有村座長 ありがとうございます。ほかの委員の方、さらに追加のコメントは特にございませんでしょうか。

ないですかね。

ありがとうございます。皆様、様々な御意見、ありがとうございました。

最後に、本日の議論も踏まえて、私からももう一回発言させていただきます。

本日、4業界の団体の皆様、御説明ありがとうございました。置かれている状況が大変よく分かりました。また、原課の方、ベンチマーク策定も3回目ですけれども、作業、本当にありがとうございます。事務局の方もありがとうございます。

既にこのWGの委員も3回目で、大体基本的な考え方は何となく整理できてきた面もあるかと思っております。エネルギー集約産業の場合、上工程と下工程で分ける。下工程で多品種生産される場合は熱に注目しながらやっていくと。そういった形でいろいろな大きな枠は見えている。そして必要に応じて省エネ法をうまく使いながらベンチマークを探っていくというところがあった。

一方で、今日の石灰のプロセス由来のものに関しては省エネ法にはなかった世界なので、改めてまたつくっていただくという形で作業が増えているというところだとは思います。一方で、今日、議論でも何度も挙がってきた副生ガスのように、一筋縄ではいかないようなものもあって、ここのベンチマーク委員会での課題というよりは、E T Sの小委員会への一種の宿題というか、メッセージというものもこの中で生まれてきているというようなところであろうと理解しております。

こういった形で全体的な方向性は見えつつも、多分まだ幾つかの業種が残っているのだらうと思えます。原課の方は様々な作業が続くというところで恐縮でございます。あと、既に方針が示された業種においても、今日議論あったように、具体的な数字どうなっていくのだろうかというところがかなり大変なところだと思います。

原課、事務局の方にはまだしばらく忙しい日が続きますが、頑張ってくださいと思っています。

それでは、事務局にお願いいたします。

○大原補佐　皆様、本日も活発な御議論いただきまして、誠にありがとうございました。次回ですが、もう一度、これまでと同様の形式で業種別ベンチマークについて御議論いただく予定でありますが、次々回以降は、本日も御議論いただきましたけれども、これまで議論いただいた各業種のベンチマークにおいて継続検討中とさせていただいていた補正係数などの論点の扱いですとか、各業種のベンチマーク水準について御議論いただくということを予定してございます。

また、次回の小委員会のほうでは、ベンチマークの水準のほうを論点とする予定でござ

いますので、その議論の材料として、これまでのWGの検討状況についても事務局より報告させていただく予定であります。

本日の議事録につきましては、事務局で取りまとめまして、皆様に御確認いただいた上で、後日、経済産業省のウェブサイトに掲載いたします。

次回の日程については、追って事務局より御連絡いたします。

それでは、本日はこれにて閉会といたします。皆様、お忙しい中、御参集いただき、誠にありがとうございました。

——了——