

2023年度 第1回  
産業構造審議会 産業技術環境分科会 地球環境小委員会  
化学・非鉄金属WG

日時：令和6年1月25日（木）17：00～19：10

場所：オンライン

<議題>

- (1) 化学・非鉄金属業種のカーボンニュートラル行動計画について
- (2) その他

<議事録>

○事務局（折口補佐） 定刻になりましたので、ただいまから産業構造審議会地球環境小委員会化学・非鉄金属ワーキンググループを開催いたします。

経済産業省の折口と申します。

本日は、御多忙のところ御出席賜りまして誠にありがとうございます。

今年度はオンライン形式での開催となっておりますが、座長には会場まで御足労いただきましてありがとうございます。

また、昨年度まで委員を務めていただきました大石委員は任期満了につき御退任となり、本日は昨年度に引き続き委員を務めていただいている7名に御出席いただいております。

なお、本日の審議は公開とさせていただき、YouTubeで同時配信いたします。

オンライン形式での開催に当たり、通信環境の負荷低減のため、御発言の際を除いてカメラはオフ、マイクはミュートに設定いただきますよう御協力をお願いいたします。

委員の皆様には、配付資料を事前に共有させていただいておりますので、そちらを御覧ください。また、説明時にはウェブ画面上にも資料を表示いたします。

それでは、議事に移りたく存じます。

以降の進行は、座長、お願いいたします。

○松方座長 座長を仰せつかっております早稲田大学の松方でございます。コロナ明けで、いろいろな産業の活動も大分活発になってきたと思いますが、一方で目標設定の年に一年一年、だんだん近

づいてくるというようなところで、資料を拝見してはいても、様々な御努力をされているように思っております。本日は、この1年の進捗を含めて、昨年との差分を含めてお伺いできることを楽しみにしておりますので、どうぞよろしくお願いいたします。

それでは、議事に入ります。

まず、事務局から資料3の説明をお願いいたします。

○事務局（折口補佐） 事務局でございます。資料3でございますが、今、画面に表示いたしますので、そちらを御覧いただければと思います。

こちらは各業界の総括表になっております。左側の目標というところが各業界で定めていただいている目標、真ん中の実績が計画の第1の柱に該当します実績をまとめております。その右側の3列が、第2から第4の柱の取組状況をリストアップ・定量化の状況についてまとめているものでございます。

簡潔ですが、私からの説明は以上でございます。

○松方座長 ありがとうございます。次に、各団体から2022年度のカーボンニュートラル行動計画の進捗状況及び2022年度以降の見通し、目標達成に向けた各団体の取組等について御説明をいただきます。

あらかじめお願いを申し上げますとおり、日本化学工業協会については8分、他の団体については6分で御説明をいただきます。

残りの2分はコメント機能で、終了の際にはチャイムで事務局が合図をいたします。委員に御議論いただく時間を確保するためでございますので、御協力のほどよろしくお願いいたします。

それでは、資料4以降について、日本化学工業協会から順に取組の説明をお願いいたします。それでは、日本化学工業協会様、お願いいたします。

○半田（日本化学工業協会） 日本化学工業協会、半田でございます。

では、次のページをお願いします。今日は、このような項目について御説明しますが、概要、取組等は去年とかぶる部分がありますので、時間の制約を考えながら簡潔にしたいと思います。

次のページをお願いします。化学産業は、御案内のとおりですが、非常に長いサプライチェーンの中で、ただいま現在は主にナフサを原料として、高温、高圧等、エネルギーを利用しながら製品を供給しているという産業になります。

次のページをお願いします。産業規模、これは2021年のデータですが、出荷額として48兆円、従業者数としても95万人というような、それなりのステータスのある産業と思っております。

次のページをお願いします。化学産業のカーボンニュートラルに向けた取組ということで、日化協

では2021年にスタンスを公表していますが、イメージ図のエネルギー転換、ここの約6,000万トンをどうやってニュートラルに持っていくか。集計されている今日の御報告の数字は、こちらのエネルギー転換になりますが、もう一つ、製品として供給しているものが焼却されて排出されるCO<sub>2</sub>が9,000万トン、ここも原料をどう転換するか、この2つの大きな柱で取組を行っているところでございます。

次をお願いします。エネルギー転換のところですが、例えば真ん中、ナフサクラッカーについては、熱源をアンモニア等のグリーンエネルギーに変えている。右のほうにありますけれども、発電、特に自家発を多く持っていますが、この燃料をどう変えていくかというところがスコップ1、2の取組になります。緑のライン、リサイクル、あるいはブルーのライン、バイオ原料等ありますが、こちらが原料転換のイメージ図になります。

次をお願いします。こういう中で、2023年3月に従来の目標を見直しまして、新目標として、絶対量として対2013年度32%削減とする目標を設定しました。また、従来、BAU比、ビジネス・アズ・ユージュアル比の数値も設定していましたが、とにかくゼロを目指す上で、比率で物事を考えても混乱するおそれもあるということで、絶対量1本の目標とさせていただきました。

次のシートをお願いします。2022年度実績でございまして、一番上、生産活動量としましては、2022年度、92.7という数値になりました。2020年度のコロナ禍よりは高い数値でございまして、コロナ復帰後、このままいけばいいなと思った21年の数値に比べますと、景気の停滞等、要因がありまして、活動指数としては減っております。

下から2段目になりますけれども、これは先ほどのエネルギー転換の部分に相当する部分ですが、CO<sub>2</sub>排出量は2022年度で5,468万トンで、表の下、欄外になりますが、2013年度比で897万トンの削減、14.1%。それから、一番下になりますが、2030年度目標32%削減ということに関しては44%の進捗率という実績でございました。

次のページをお願いします。生産活動指数のトレンドでございまして、2017年、2018年と非常に好調な時期がありましたけれども、ただいま現在、95前後のところになっております。特に右側、水色の線、石油化学関連のところの落ち込みが大きいというのが、業界のただいまの現況でございまして。

次をお願いします。こういう中で、エネルギー消費量、エネルギーの原単位指数としましては99.3、昨年度に比べて0.6の改善。

次のページをお願いします。CO<sub>2</sub>排出量につきましては92.7、昨年度に比べて0.7ポイントの改善という実績でございました。

次のページをお願いします。2022年度の省エネ対策等々で、省エネのみを切り分けるというのは難しい部分もございますが、トータルとして350億円の投資をしまして、年度当たりの削減量として47万トンを達成しております。

次のシートをお願いします。現在、公表できる会社各社さんのステータスにおいて、23年度以降、約560億円の投資が計画され、これによるCO<sub>2</sub>削減量が年間当たり70万トン強という計画が粛々と実行段階に入っているところでございます。

次のページをお願いします。ベストプラクティスということで、エチレン製造設備、ナフサクラッカーの省エネプロセス技術、それから苛性ソーダ、特に電解設備の省エネをずっとしてきているところでございまして、主な取組事例は下のほうに記載しているような状況でございます。

次のページをお願いします。サービス、あるいは製品を通じた削減貢献ということで、日化協では10年ほど前からc L C A、カーボンライフサイクルアナリシスという概念でいろいろな例示を計算しているところでございます。ライフサイクル全体で削減貢献量を測ろうというものでございます。

次のページをお願いします。もともとは2020年度の削減見込み量というデータだったのですが、数年前に見直しまして、ただいま現在、2030年度の普及を前提とした削減見込み量を、それぞれこのような十数品目についてホームページのほうで公開しております。

また、昨年につきましては、Z E H住宅のデータの取りまとめを行いまして、新たに公開に追加しております。

次のページをお願いします。海外での貢献ということにおきましても、バイオポリエステルであったり、逆浸透膜であったりということで、同様の手法で削減見込み量を例示しているところでございます。

次のシートをお願いします。また、革新的な技術開発・導入ということでは、この表にありますように、4つの項目についてN E D Oを中心に検討いただいております。進捗については、ほぼほぼ計画どおりに進んでいるところでございます。

次のページをお願いします。その他の取組として、代替フロン等3ガス、こちらはベースが1995年に比較してという形になりますが、ただいま現在、その当時に比べますと98%を超える達成率をここ数年継続できているところでございます。

次のページをお願いします。最後でございますが、2022年度は再生可能エネルギーがまだ指標化になっていませんけれども、2023年度の実績から再生可能エネルギー、非化石エネルギーについても集計に入っているということで、非化石エネルギーの導入状況をトレンドとしてまとめてみました。こ

こ数年はバイオマスの発電に各社自家発を切り替えるというような投資がされてきていますので、実績がだんだん伸びてきているものと思っております。

以上、簡単でございますが、日化協からの説明でございました。

○松方座長　　ありがとうございました。それでは、次に参りたいと思います。石灰製造工業会様、よろしく願いいたします。

○長島（石灰製造工業会）　　石灰製造工業会の長島です。よろしく願いいたします。

では、早速説明に入らせていただきます。

資料2枚目の目次の内容で報告させていただきます。

右下のページ数1ページから4ページが昨年度の事前質問、それからワーキンググループでの指摘事項への対応状況、改善についてですので、御確認いただきたいと思います。

5ページをお願いいたします。当会の概要でございます。当会の規模でございますが、団体加盟企業数は84社、計画参加企業数は77社で、対前年度比それぞれ1社減、増減なしとなっております。

このうち、製造を直接行っている会社は前年同数52社で、上位14社？で全体の生産活動量の80%程度を占めております。

当会の現状ですが、当会のメインの用途は鉄鋼用原料で、直近5か年の販売量比率は約54%となっております。2022年度は、半導体不足などで自動車向け需要が低調だったほか、海外経済の減速による鋼材の輸出減により、鉄鋼用原料の販売が前年度比8%減と低調でありました。

当会の生産活動量に大きな影響を与える鉄鋼業の粗鋼生産量の直近10年間の関係を示すグラフを13ページの左側につけておりますので、御確認をお願いします。粗鋼生産量と石灰の生産活動量には正比例の相関関係が見られます。

○事務局（折口補佐）　　石灰製造工業会様、恐れ入ります、事務局でございますが、通信の環境があまりよろしくないようでして、通信負荷低減のためにカメラをオフで、音声のみの形で御説明いただいてもよろしいでしょうか。

○長島（石灰製造工業会）　　石灰製造工業会の長島です。よろしく願いいたします。

では、早速説明に入らせていただきます。

資料2枚目の目次の内容で報告させていただきます。

右下のページ数1ページから4ページが昨年度の事前質問、それからワーキンググループでの指摘事項への対応状況、改善についてですので、御確認いただきたいと思います。

5ページをお願いいたします。当会の概要でございます。当会の規模でございますが、団体加盟企

業数は84社、計画参加企業数は77社で、対前年度比それぞれ1社減、増減なしとなっております。

このうち、製造を直接行っている会社は前年同数52社で、上位14社で全体の生産活動量の80%強を占めております。

当会の現状ですが、当会のメインの用途は鉄鋼用原料で、直近5か年の販売量比率は約54%となっております。2022年度は、半導体不足などで自動車向け需要が低調だったほか、海外経済の減速による鋼材の輸出減により、鉄鋼用原料の販売が前年度比8%減と低調でありました。

当会の生産活動量に大きな影響を与える鉄鋼業の粗鋼生産量の直近10年間の関係を示すグラフを13ページの左側につけておりますので、御確認をお願いします。粗鋼生産量と石灰の生産活動量には正比例の相関関係が見られます。

○事務局（折口補佐） 石灰製造工業会様、恐れ入ります、事務局でございますが、通信の環境があまりよろしくないようでした、通信負荷低減のためにカメラをオフで、音声のみの形で御説明いただいてもよろしいでしょうか。

○長島（石灰製造工業会） 分かりました。

6ページをお願いします。製造フローの概略でございます。左上の石灰石・ドロマイトを出発原料に、石灰焼成炉で燃料と電力を用いて加熱分解させて、生石灰・軽焼ドロマイトを生産しております。炉出し品はそのまま破碎・粉碎、整粒して製品とする一方、消化して水酸化物として製品化しております。

7ページから9ページが当会のカーボンニュートラル行動計画の概要になります。2030年度目標は、具体的な政府目標数値が出たことから、当会におきましても、2021年9月に見直しを行い、2013年度比29%削減、排出上限を175万トンとしました。

なお、経済活動等の動向及び年度の進捗率の推移より適宜見直しを行い、2026年にレビューすることといたしました。

10ページ以降が2022年度の実績となります。生産活動量は前年度比92.8%の750万5,000トン、CO<sub>2</sub>排出量は同比92.8%の175万1,000トン、2030年度目標達成に向けた2022年度の実績といたしましては、進捗率100%は順調と言えるかと思えます。あわせて、対前年度比生産活動量が減少したにもかかわらず、CO<sub>2</sub>削減排出原単位の上昇を抑えており、今後も継続した排出削減の取組を行うことにより、目標達成を目指していきたいと思えます。

14ページをお願いします。2030年目標に向けた課題です。当会の場合、燃料の燃焼に伴うCO<sub>2</sub>の排出割合が約9割と圧倒的に高いため、リサイクル燃料の調達増量や排熱回収等のほかに、高効率の

新炉導入や低炭素燃料の利用を推進していかなければ政府目標を達成していくのは困難と考えておりますが、現時点で実用に耐え得る技術が確立しておらず、まずは国、研究機関、有識者、他業界等の協力、助言をいただきながら、これらに取り組み、2030年度政府の削減目標に近似していくことが先決であると考えております。

15ページをお願いします。増減の要因分析です。基準年度との比較におきましては、生産活動量が大幅に少なかったこと、さらに、それによりリサイクル燃料の使用増加、かつ炭素排出係数の高い燃料比率の減少により大幅に減少しました。

16ページお願いいたします。投資額と削減効果の示すトレンドになります。2022年度は設備投資総額、対前年度比5億6,000万円減、7億8,000万円で、約9,500トンのCO<sub>2</sub>削減を行っております。

これまでの実績累計では184億円の設備投資を行い、現在、58万トンのCO<sub>2</sub>削減を図ってきており、累計CO<sub>2</sub>、1トン当たりの削減コストは約3万2,000円となっております。

17ページをお願いします。低炭素製品・サービス等による他部門での貢献についてです。高反応性消石灰の製造出荷による一般消石灰との比較で、スコープ3の製品の運搬に係るCO<sub>2</sub>排出削減は2,668トンとなっております。また、運搬効率の改善として、陸上輸送から船や鉄道輸送への切替えて、1,410トンとなっております。

18ページをお願いします。海外での削減貢献についてです。フィリピンの石灰会社に対するコマ式石灰炉の運転データの分析・助言を行ったという実績が1件ございましたが、技術提携等の具体的な実現には至っておりません。

19ページをお願いします。革新的技術開発・導入についてでございます。石灰の化学蓄熱を利用した工場の高温廃熱回収と再利用が可能な蓄熱装置の研究開発及び実証試験につきまして、2030年以降に同装置の商用化展開予定、NEDO事業の京葉エリアの五井・蘇我地区産業間連携によるカーボンリサイクル調査事業に参画、こちらは2021年2月、焼成炉排ガス中のCO<sub>2</sub>回収・資源化につきましては、2022年6月より実証試験を開始したとの報告がございました。

20ページ以降につきましては割愛させていただきます。

石灰製造工業会の説明は以上でございます。

○松方座長 どうもありがとうございました。ちょっと音声はやはり悪かったですが、大体フォローはできたかと思えます。ありがとうございました。それでは、次に日本ゴム工業会様、よろしく願いいたします。

○森永（日本ゴム工業会） 日本ゴム工業会、森永です。22年度実績について説明させていただきます

ます。よろしくお願いいたします。

目次を飛ばして3ページ目、業界概要のページをお願いいたします。例年同様ですが、生産量構成はタイヤ8割、その他2割という状況です。カーボンニュートラル行動計画においては、生産量でゴム産業全体の89%をカバーしているという状況でございます。

次をお願いいたします。ゴム製品製造の特徴を示したスライドになります。加硫工程というゴムを固める工程におきまして、多くの熱エネルギーを使用しています。電気と熱の効率的な供給のため、過去、コジェネ設備を積極的に導入しており、現在も72%のエネルギーを分散型から供給している状況でございます。

次をお願いいたします。こちらのページは2022年に公表しました地球温暖化対策長期ビジョンの概要を示しています。業界として生産段階のCO<sub>2</sub>排出量を2050年までに実質ゼロにすることを目指すこととしまして、そのために考え得る方策を取りまとめています。

中央の図は、2019年のCO<sub>2</sub>排出量比率のグラフ上に方向性を示したものになります。現在は省エネ、買電の再生可能エネルギー化を中心に進めていますけれども、中長期的には分散型の燃料の脱炭素化を進めていく必要がございます。

次をお願いします。このページに、同じく2022年に2030年目標を修正した内容を示しています。長期ビジョン実現のためのマイルストーンと位置づけておりまして、2013年度対比CO<sub>2</sub>削減量46%を目標にしています。

次をお願いいたします。取組内容をこちらにまとめております。現在は継続的な省エネ対策に加え、積極的に再エネ導入を進めている状況です。また、青字が今年の新規記載になりますけれども、将来に向けて水素の活用基礎実験や二酸化炭素を原料としたブタジエンの合成検討も開始している状況です。

次をお願いいたします。実績推移を示しています。目標指標であるCO<sub>2</sub>排出量は黒、生産量が赤になります。生産量は前年対比マイナス0.8ポイントでしたが、CO<sub>2</sub>排出量はマイナス5.1ポイントと大きく削減することができました。これは省エネ対策に加えまして、買電の再エネ比率が前年の9.3%から18.1%と倍増したことが寄与しています。

次をお願いします。内容の分析について少し説明します。当会は固定エネルギーを加味した生産量に応じたCO<sub>2</sub>排出原単位の変化をモデル化するとともに、CO<sub>2</sub>排出体質の変化をモニタリングしています。この内容について、次から説明してまいります。

次をお願いします。こちらは項目別の推移を示しています。左上のグラフは省エネですが、年1%

の削減を継続しており、右上のグラフではエネルギー当たりのCO<sub>2</sub>排出係数の推移を示していますが、2020年から2022年度にかけて買電の再エネ比率をゼロから引き上げてきていることが寄与しており、大きく低下傾向になっております。これらの積が体質変化率という形になります。

次をお願いいたします。生産量に応じたCO<sub>2</sub>排出原単位変化の線図を示しています。等高線のような各曲線が2013年を基準とした体質削減幅が5%ごとのラインになります。左下へ行くほど、排出体質が改善方向で、オレンジ色のラインで各年の実績を示しています。また、赤の破線が目標達成ラインになりますが、2022年度は順調に体質改善が進みまして、35%減のラインに近づいたことが分かります。

次をお願いいたします。次に、主体間連携強化について説明します。主製品であるタイヤは、ライフサイクルのCO<sub>2</sub>排出のうち8割以上が使用段階、すなわち車両燃費のタイヤ転がり抵抗影響分の排出でして、各社でこの改良を継続しております。

次をお願いいたします。JATMAのラベリング制度で定義されております低燃費タイヤの普及状況を示しています。2022年の低燃費タイヤ比率が80.9%で、前年比1.6%増加でございました。

次をお願いいたします。JATMAにおいて、4年に1度、販売された乗用車タイヤの転がり抵抗値を調査しまして、国内市場におけるタイヤ使用段階のCO<sub>2</sub>削減量を開示しております。2022年1月に公表しておりますので、次は本年のデータを26年初に公表予定となっております。

次をお願いいたします。このページも飛ばして、次をお願いします。

国際貢献の推進について説明いたします。海外においても地域の事情に合わせた再エネ導入を各社進めておりまして、海外拠点においては再エネ100%となった事例も出てきているという状況でございます。

次をお願いいたします。最後に、革新的技術ですが、重複になりますが、水素の活用基礎実験だったり、革新的な材料技術開発に取り組んでいるという状況でございます。

以上になります。

○松方座長 どうもありがとうございました。予定の時間より少し早めに動いておりますけれども、次に進ませていただきたく存じます。日本アルミニウム協会様、よろしくをお願いいたします。

○能登（日本アルミニウム協会） よろしくをお願いいたします。私、日本アルミニウム協会の能登と申します。どうぞよろしくをお願いいたします。

次のページをお願いします。まず、アルミニウムについてなのですが、アルミニウムは当たり前の素材ということで受け止められている嫌いはあるのですが、アルミニウム自体は我が国の自動

車産業、それから半導体産業といった戦略的な産業を基礎で支える産業と自負しております、また後で触れさせていただきますけれども、欧米ではアルミニウムそのものが戦略物質、クリティカルマテリアルということで指定されております。

アルミニウム自身は軽くて耐久性がありまして、しかも導電性も非常に高い素材です。重さ当たりに直しますと、銅の2倍、電気を通すことができますので、非常に軽くて耐久性の高い電線にも使われております。実際、高圧電線は全てアルミが導体として使われております。

それから、御承知のとおり何度でもリサイクル利用ができる素材でして、私どもといたしましては、アルミニウムの利用を拡大することによりまして、社会全体の脱炭素化、エネルギー転換、さらには循環型社会への転換を促進していくことができるのではないかと考えております。

それから、これはあまり知られていない事実ではあるのですが、アルミニウム自体は非常にエネルギーを蓄えている素材でして、例えば石炭ですと1キロ当たり27メガジュールエネルギーがありますが、アルミにつきましては31メガジュールございます。ですので、実際、燃料源としても使われておりまして、ここにH-IIロケットの絵がありますけれども、ここで明るく輝いていますのは、実はアルミが燃えて推進力となっております。ただ、燃えたときには炭酸ガスは一切排出しないエネルギー源ですので、非化石のエネルギー源ということも言えるかと思っております。

一方、アルミニウムにつきましては、我が国では既に精錬はギブアップしております、今、地金につきましては100%海外から輸入しております。

ただ、一方、先ほど申し上げたように、アルミは非常にリサイクルがしやすい素材ですので、回収されますスクラップアルミ自体は、非常に貴重な低炭素資源でございます。新地金に比べて炭素強度は僅か3%でございます。ですので、リサイクルを進めることによって低炭素化、さらには対外依存度の抑制も可能ではないかと考えております。

次をお願いします。我が国のアルミ産業の構造、原料の輸入状況でございますけれども、新地金は海外から大体150万トン輸入しまして、リサイクルで集められております二次合金が120万トン、それから輸入も50万トンほどしております。

加工のところを見ていただきますと、圧延、押し出し、電線などがありますけれども、カーボンニュートラル計画におきましては、圧延業を対象としております。また後で御説明させていただきたいと存じます。

用途といたしましては、自動車を中心とした輸送系が非常に多うございまして、その他、建築ですか食料品、これはアルミ缶ですけれども、その他、電子材料などにも使われております。

輸入につきましては、22年の数字になりますけれども、オーストラリアが1番で、実はこのときロシアが2番目ということになっております。ただ、昨今の足元を見ますと、ロシアの輸入につきましては随分減少していると聞いております。

次のページをお願いいたします。御承知のとおり、最近、自動車でアルミが軽量化、燃費の向上ということで使われてきておりまして、もちろん電気自動車におきましてもたくさん使われております。最近の足元の数字を見ますと、自動車の生産台数以上の伸びで、実は自動車に使われておりますアルミの量が増えておりますので、1台当たりのアルミの使用量もトレンドとしては増加しているということで認識をしております。

次のページをお願いいたします。これは新しい技術でございますけれども、従来ですと非常に多くの部品を組み合わせでつくっていたプロセスが、ギガキャスティングといいますか、アルミのダイキャストマシン、ワンパスで非常に複雑な構造物をつくるという技術が出てまいりまして、ロボットも何十台も要らなくなるというプロセスでして、これが最近の電気自動車の価格低下に貢献しているということでございます。

次のページをお願いいたします。鉄道車両にも非常に多く使われておりまして、東京メトロは全てアルミでできております。

次のページをお願いいたします。これは新幹線の事例でございますけれども、新幹線の車両自体は従来からアルミでできていたのですが、これは岸田総理も触れていただいたことがございますけれども、新幹線から新幹線、世界で初めて水平リサイクルが実現しているところでございます。

次のページをお願いいたします。これはワイヤーハーネスの例なのでございますけれども、自動車に使われておりますワイヤーハーネス、結構な重量になるわけでございますが、アルミに替えることによりまして、軽量化、さらに重さ当たりでいいますと、アルミは価格的にも3分の1でございますので、重量半分、単価は3分の1、合計6分の1のコストに抑えることができますので、自動車の点から見れば、軽くすることができて、コストが削減できるということで、こういった動きも起こっております。

○松方座長 急いでいただけますでしょうか。

○能登（日本アルミニウム協会） 次のページをお願いいたします。アルミを使ったコイルについてはNEDOのほうで支援されている事業ですけれども、こういった開発もされているところでございます。

次のページをお願いいたします。これは先ほど申し上げたエネルギー源としてのアルミニウムでして、水素とかアンモニアですと、貯蔵するには非常にコストがかかりますけれども、アルミにつきま

しては貯蔵する際にも、いろいろな用途に使いながら貯蔵ができるというところがございますので、これは、これから将来的にも面白い分野かなと思っております。

次のページをお願いします。これは先ほど申し上げたとおり、アルミをリサイクルすることによって炭酸ガスの負荷を30分の1に低減することができるということでございます。

次のページお願いいたします。ただ、一方、世の中、いろいろな数字が出回っておりまして、これはちょっと気になった事例なのですけれども、1キロ当たりの炭酸ガス強度、0.3なのですが、3と書かれている資料もございまして、これは我々自身のPR不足かなと考えておりますので、正しい情報を正しく知っていただくように、私どもとしても今後注力していきたいと考えているところでございます。

次のページをお願いいたします。これはアメリカでのクリティカルマテリアルの資料です。

次のページをお願いします。これはヨーロッパでのクリティカルマテリアルの資料。それで、ヨーロッパにおきましては、クリティカルマテリアルを指定するだけではなくて、ストラテジックマテリアルローという新しい法律が検討中でして、この中でもこういったクリティカルマテリアルに関する支援措置を行うということになっております。

次のページをお願いします。これがアルミニウム圧延業の概要でございまして、業界全体ですと企業数は35社ございますけれども……

○松方座長 時間、過ぎております。17ページぐらいまで飛んでいただけますか。

○能登（日本アルミニウム協会） 分かりました。ありがとうございます。

目標といたしましては、2030年に100万トンに下げていくということを目標としておりまして、2013年度ですと146万トンですけれども、2022年の実績ですと118.6万トンまで下がっておりまして、目標値としては大体60%は達成できているという姿になっております。

次のページをお願いいたします。これは企業の実際行っている投資でございまして、2022年度ですと省エネ投資額17億円、それ以降につきましても28億円の投資を計画しているということでございます。

次のページをお願いいたします。ただ、一方、スコープ3につきまして、マーケット、それからヨーロッパでも規制が入りつつありまして、業界といたしましてはスコープ1、2だけではなくてスコープ3も含めた対応を今検討しているところでございます。

次のページをお願いいたします。

○松方座長 23ページまで飛ばしていただけますか。

○能登（日本アルミニウム協会） はい、これも飛ばしていただいて結構です。

ただ、一方、非常に大量のアルミスクラップが中国をはじめとした海外に流出しております、その量を炭酸ガスに引き直してみますと、460万トンにもなります。これは日本全体の炭酸ガスの0.4%に当たる量でして、10年間に直しますと0.4億トンから0.5億トンに該当いたしますので、これは非常にインパクトがある数字ですので、私どもとしては水平リサイクルを進めることによって、こういった海外に流出していますアルミスクラップを国内で循環利用させて炭酸ガスの排出抑制を行っていきたいと考えております。

次のページをお願いいたします。これが全体の概念図になります。海外に流出しているものを国内で水平に展伸材から展伸材に使っていくということを検討しているところでございます。

次のページをお願いいたします。このために、昨年6月1日付で我が協会で新しい組織を立ち上げまして、サーキュラーエコノミー委員会と名づけておりますけれども、この中で水平リサイクル、展伸材から展伸材への検討をスタートしております、具体的な技術開発ですとか設備投資、それから何をもって水平リサイクルとするのか、スタンダード類がございますので、そういったものについて今検討を進めているところでございます。

アルミ協会から以上でございまして。ありがとうございました。

○松方座長 どうもありがとうございました。それでは、日本電線工業会様、お願いいたします。

○三島（日本電線工業会） では、電線工業会、三島より報告させていただきます。

次のスライドをお願いいたします。こちらの順序で報告いたします。

次のスライドをお願いいたします。昨年度、このワーキンググループでいただきました指摘につきまして、記載のと通りの検討を行っております。

次のスライドをお願いいたします。こちらは電線業の概要でございまして、主な事業はメタル電線及び光ファイバケーブルの製造、販売となっております。業界の規模並びに自主行動計画の参加の状況につきましては、中ほどの表のとおりでございます。

次のスライドをお願いいたします。こちらはメタル電線の製造工程でございまして、左側のフローに記載しておりますとおり、一番上の casting 圧延工程、中ほどの絶縁の押し出し工程で大きなエネルギーを使用しております。

次のスライドをお願いいたします。こちらは光ファイバケーブルの製造工程でございまして。ここに記載の、たい積及びガラス化、紡糸のところでは炉を使っております、特に電気炉のところではエネルギーを使用しております。

次のスライドをお願いいたします。こちらは2022年度の実績値となっております。これはまとめた表となっておりますが、以降のスライドにおきまして御説明をさせていただきます。

次のスライドをお願いいたします。こちらはメタル電線及び光ファイバケーブルの生産活動量となっております。まず、左側、メタル電線につきましては、2022年度の実績値につきましては93.2万トン、基準年度比で14.1%、前年比で4.9%減少となっております。

右側、光ファイバケーブルにつきましては、4,848.8万キロメートルコア、基準年度比で29.4%、21年度比で10.6%の増加となっております。

次のスライドをお願いいたします。こちらはメタル電線、光ファイバケーブル合算でのエネルギー消費量の推移となっております。エネルギー消費量につきましては、記載のとおり原油換算で34.8万キロリットル、基準年度比で16.6%、前年度比で4.4%の減少となっております。

次のスライドをお願いいたします。こちらのスライドがメタル電線、光ファイバケーブルそれぞれのエネルギー消費量と原単位の推移となっております。

まず、メタル電線でございますが、記載のとおりエネルギー消費量は、2022年度28.7万キロリットル、基準年度、2013年度比で18.8%減少、前年度比で4.7%減少しております。原単位につきましては、基準年度に対して5.6%の減少となっております。

また、光ファイバケーブルにつきましては、エネルギー消費量は2022年度6.1万キロリットル、2013年度比で4.2%減、前年度21年度比で2.7%減少となっております。また、エネルギー原単位につきましては、基準年度比で26%削減できております。

次のスライドをお願いいたします。こちらはメタル電線、光ファイバ合算でのCO<sub>2</sub>排出量の推移となっております。メタル電線及び光ファイバ合算CO<sub>2</sub>排出量ですが、2022年度につきましては64.2万トンCO<sub>2</sub>、基準の2013年度比で33.2%、また前年2021年度比で4.2%の減少となっており、2013年基準年度比、2030年度37.4%という削減目標を掲げておりますが、その目標に向かって着実に削減できているという状況となっております。

次のスライドをお願いいたします。こちらはメタル電線、光ファイバケーブルそれぞれのCO<sub>2</sub>の排出量・原単位の推移でございます。

メタル電線につきましては、1トン当たり0.57トンCO<sub>2</sub>、これは2013年度で24%削減、2021年度比で0.4%増加となっております。

一方、光ファイバケーブルにつきましては、0.0023トンCO<sub>2</sub>/キロメートルコアとなっております。これは2013年度比で41.9%、2021年度比で11.9%削減できているという状況となっております。

次のスライドをお願いいたします。こちらは先ほど申し上げました電線業界のCO<sub>2</sub>の削減目標となっておりまして、2013年度比で37.4%削減し、CO<sub>2</sub>排出量としては60.2万トンCO<sub>2</sub>とするという目標を掲げております。目標策定の背景につきましては、以下に記載のとおりとなっております。

それでは、次のスライドをお願いいたします。こちらはBAT、ベストプラクティスの導入の状況でございます。設備関連につきましては、高効率の設備を導入することでエネルギー効率を上げる、また、運用といたしましては、熱の効率的利用、あるいは電力設備の効率的な運用によりまして省エネを図ると。あと、その他に記載の取組を進めております。

次のスライドをお願いいたします。低炭素製品・サービス等による他部門での貢献でございます。こちらに記載のとおり、まず、導体サイズの最適化は電力用の電線ケーブルの導体サイズを最適化することによりまして、通電時の電力ロスを低減し、CO<sub>2</sub>削減に貢献するといったものでございます。

そのほかデータセンターの光配線化、エネルギーマネジメントシステム等、電線工業会の製品によりましてCO<sub>2</sub>削減に貢献しているということでございます。

次のスライドをお願いいたします。次に、海外での貢献でございますが、先ほども申し上げましたとおり、導体サイズの最適化につきましては、国際規格化を行いまして、海外でもこういったものを標準化しているという状況でございます。

また、そのほかデータセンターの光配線化等、海外においても取り組んでおりまして、削減に貢献しているということでございます。

次のスライドをお願いいたします。革新的な技術開発でございますが、皆さん、よく御存じかと思いますが、高温超電導ケーブル、あるいは超軽量カーボンナノチューブを使った電線の開発も進めております。

次のスライドをお願いいたします。その他の取組でございますが、製造部門だけではなく、本社オフィス等における省エネの取組、あるいは運輸部門につきましても、取組事例に記載のとおり、様々なことに取り組んでいるところでございます。

次のスライドをお願いいたします。そのほか業界団体といたしまして、外部にCO<sub>2</sub>削減につながるような情報発信を進めているところでございますし、それ以外でも個社で様々な取組を進めているところでございます。

次をお願いします。以下、参考資料となっておりますので、本日は時間の関係で説明は割愛させていただきます。

以上で電線工業会の報告を終了いたします。ありがとうございました。

○松方座長 ありがとうございます。それでは、日本伸銅協会様、お願いいたします。

○広地（日本伸銅協会） 日本伸銅協会の広地でございます。伸銅協会の取組と実績を御報告いたします。

次のスライドをお願いいたします。本日の内容でございます。

次をお願いいたします。昨年度の審議会では、2点の御指摘をいただいております。回答としては記載のとおりでございます。この御指摘を踏まえまして、今年度は伸銅協会として2点の大きな改善を行っております。

まず1つ目は、目標指数の変更でございます。従来はエネルギー原単位を指標としておりましたけれども、政府が定める目標に合わせてCO<sub>2</sub>排出量に変更しております。

2つ目は、参加企業数を増やしたことでございます。従来は製品を限定しておりましたけれども、対象製品を拡大いたしまして、また、各社への参加の呼びかけを行った結果、広く賛同いただきまして、参加企業数は7社から19社に増加し、カバー率としましては48%から88%と大幅に向上しております。

日本伸銅協会の会員企業には中小企業も多く、指標の見直しですとか参画については様々な意見もございましたけれども、最終的には理事会等で広く賛同を得て改善に至っておりまして、当協会として大きな変革の年となりました。

次のスライドをお願いいたします。こちらは伸銅業の概要でございます。業界の現状としては、全国生産量は2007年度までは年間100万トン程度を維持しておりましたが、リーマンショックなどで減少しまして、2010年度以降は80万トン程度で推移しておりました。その後、2019年度からはコロナ禍の影響で生産量が減少しまして、2022年度には66万トンとオイルショックの1975年度に次ぐ低い生産量となりました。

2021年度は景気も回復基調となりまして、生産量も77万トンまで回復しておりましたけれども、2022年度につきましては73万トンと再び減少に転じております。

次をお願いいたします。フェーズIIの御説明でございます。2030年の目標は、2022年11月に新たに策定しております。指標は冒頭に御説明しましたとおり、昨年度の御指摘を踏まえてCO<sub>2</sub>排出量に変更しております。基準年度は2013年度とし、目標はエネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量を33%削減に設定いたしました。

なお、前提条件としては2030年度の電力排出係数は政府公表値を用いております。

次のスライドをお願いいたします。続いて、実績でございます。CO<sub>2</sub>排出量は2022年度で56.3万

トンでございました。基準の2013年度比では16%削減となりまして、進捗率は47%でございました。

次のスライドをお願いいたします。最も排出量削減効果の高い要因は、購入電力分原単位の変化で17.8%の減少となっております。

次のスライドをお願いいたします。続いて、他部門での貢献でございます。伸銅品の主な用途であるコネクタは、小型化のニーズが高まっております。そのニーズに対応するため、高強度の銅合金条を提供することで、強度を維持して厚みの減少を可能にしております。自動車や携帯端末の小型化、軽量化、省資源化に大きく貢献しているものと認識しております。

また、電気自動車等の通電部材の発熱低減ニーズも高まっております。そのニーズに応えるために高導電高強度の銅合金条を提供しております。間接的ではありますが、エコカーの普及促進において貢献しているものと認識しております。

次のスライドをお願いいたします。こちらはコネクタの小型化の事例でございます。

次のスライドをお願いいたします。続いて、海外での貢献でございます。先ほど他部門での貢献で御説明した製品は、海外でも使用されております。海外におきましても低炭素社会の実現に貢献しているものと思われまます。

次のスライドをお願いいたします。その他の取組でございます。現在、協会内での情報発信の取組を推進しております。エネルギー環境対策専門委員会を定期的で開催し、各社の省エネ活動や省エネ事例を共有し、また、低炭素社会実行計画での活動結果を会員専用ホームページ上で公開しております。

また、個社におきましては省エネ活動状況を統合報告書ですとかE S Gレポート等で公開されております。

伸銅協会の報告は以上でございます。ありがとうございました。

○松方座長 どうもありがとうございました。それでは、炭素協会様、お願いいたします。

○飯田（炭素協会） 炭素協会の飯田でございます。よろしくお願いいたします。では、2022年度の実績の報告をいたします。

次のページをお願いします。本日の報告内容は、画面のとおりでございます。

次をお願いします。まず初めに、昨年度の審議会での評価・指摘事項でございますが、黒鉛化工程の新技术導入に期待ということで、この工程の生産効率化、省エネ設備への更新、再エネ導入などの検討が必要というような御指摘をいただいております。

それに対しまして、今年度、黒鉛化工程の排熱回収について、熱回収の専門家との意見交換を開始

しております。また、黒鉛化炉の実地調査などを通じまして、熱回収のコンセプトを構築して、実現に向け検討を進めていくというような活動を行っております。

次をお願いします。協会の概要でございますが、炭素製品及び原材料の製造販売に関わっている会社は27社ございます。業界の規模としましては、今申し上げましたように、企業数は27社、生産量は2022年度で13万トン、市場規模は1,459億円ということで、現在の業界の状況ですけれども、まず、黒鉛電極に関しましては世界の鉄鋼需要量は長期的に拡大傾向とされております。また、脱炭素に向けた動きの中で、高炉から電炉へのシフト及び電炉の大型化が進み、電極の需要は増加していくと予想しております。

特殊炭素製品に関しましても、半導体関連の製造各社は今後数年間での設備の増設や工場の新設を打ち出しております、特殊炭素製品の需要の増加も見込まれると見ております。

次をお願いします。カーボンニュートラル行動計画フェーズIIでございますが、まず参加企業が13から12社に変更になっております。ただ、目標等は変わっておりませんので、2030年の目標値はCO<sub>2</sub>の排出量24万トン、削減率といたしましては2013年度比で46%減を目標にしております。この前提条件は電力のCO<sub>2</sub>排出係数が2013年5.67に対して2030年2.5というような前提で進めております。

次をお願いします。こちらは生産量とCO<sub>2</sub>の排出量、それから調整後排出係数の推移ということですが、赤のプロットがCO<sub>2</sub>の排出量でございます、13年が45万トンに対しまして、去年は33.27万トンの排出量になっております。詳細は次のページで説明いたします。

次をお願いします。CO<sub>2</sub>の排出量ですが、今申しましたとおり、2013年の基準年度では45万トンですが、2022年度では33万トンの排出量になっております。2013年から2022年の削減量としましてはマイナス11万トン、率にしまして26%の減ということで、現在、2030年の目標に対しまして56%となっております。

次をお願いします。他部門での貢献ということですが、鉄のスクラップは黒鉛電極を用いた電気炉で溶解されて、様々な鉄鋼製品に再生されております。

等方性黒鉛材は緻密で高強度を有し、半導体製造用ルツボやヒーター、放電加工電極等に使われております。

次をお願いします。海外での削減貢献ですが、欧米の鉄鋼大手は電炉の新增設を公表しております、今後も電極の需要は確実に伸びる見通しと予想しております。

次をお願いいたします。革新的な技術開発・導入でございますが、黒鉛化工程での排熱回収技術の探求ということで、黒鉛化で発生します冷却時期の3,000度から600度までの冷却の温度帯のうち、低

温帯の排熱回収を課題としてきておりましたが、具体的な方策が今まで見つかっておりませんでしたけれども、熱回収の専門家の意見を聞きながら、現在取り組んでいるような状況でございます。

次をお願いします。その他の取組ですけれども、業界としましては2050年のカーボンニュートラル実現に向けた取組方針をホームページに公開する予定でございます。あとは、学会との連携等を密にして削減に取り組んでいきたいと考えております。

以上でございます。

○松方座長 ありがとうございます。

それでは、本日御説明のありました各業種の取組内容について、各委員から御発言をお願いいたします。委員からの事前質問に対する回答も参考資料として配付されていますので、必要に応じて御参照いただきまして、回答が十分でない等の御意見があれば頂戴できればと思います。

各委員には五十音順に御発言をいただければと思いますが、全ての委員の御発言の後に業界からまとめて御回答いただければと思います。時間が限られております。御発言は5分以内を厳守でお願いしたいと存じます。よろしくをお願いいたします。

では、まず岡部委員、お願いいたします。

○岡部委員 岡部です。

まず、素人として、ゴムついて教えてください。ゴムそのものについてよく分かっていないのですが、恐らくゴムには天然ゴムと合成ゴムがあるのでしょうか。私の認識の間違いがあれば、正していただきたいのですが、ゴムの場合、例えば世界の産業とか日本の産業において、天然ゴムと合成ゴムはどういう比率で使われているのか。仮に天然ゴムを使うと、“もともと植物から生産される”ので、プロセス中、もちろん熱をかける必要があるということをおっしゃっていましたがけれども、CO<sub>2</sub>原単位は天然ゴムを使えば下がるのか。逆に言うと、合成ゴムの場合は、石油から使って、最終的には燃やされたりするので、CO<sub>2</sub>原単位は上がるのかという素朴な素人の質問が、まず日本ゴム工業会様への質問です。これが1点目です。

あともう一点、アルミ協会に対する質問ですが、アルミニウムを1トンつくるのに10.8トンのCO<sub>2</sub>が出る。しかも、今度それをリサイクルすると10分の1以下である、何十分の1になるというのも理解はできます。教えていただきたいのは、例えばボーキサイトから高純度アルミナをバイヤー法でつくって、それを溶融塩電解で金属アルミニウムにしたときに、高純度アルミナ(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)に入っている酸素(O)は、炭素電極と反応してCO<sub>x</sub>になり、さらにそれが燃えてCO<sub>2</sub>になりますね。だから、1トンのアルミニウムをつくるのに、どのぐらい炭素電極が消耗され、それによってどれだけのCO

CO<sub>2</sub>が出るのか。要は、鉱石の中の酸素が炭素電極と反応してCO<sub>2</sub>に最終的になるのは、何トンのCO<sub>2</sub>でしょうか。それが例えば3トンとか4トンになるのかもしれませんが、残りの7トンが電力とかエネルギー由来の電気をつくるためのCO<sub>2</sub>なのか、そこら辺の数字について、1トンのアルミを使うのに10.8トンCO<sub>2</sub>というちょっとしたブレイクダウンした内訳について教えてください。

私からの質問は以上です。

○松方座長 ありがとうございます。続きまして、竹内委員、お願いいたします。

○竹内委員 皆様、御説明いただきましてありがとうございました。大変限られた時間ではありましたが、ポイントを的確にお示しいただきましたというように感じておりますし、業種さんによって削減の幅は多少広がりがありますけれども、各業界団体様、皆様、順調に削減が進んでいると理解しております。

こういった状況ですので、私からは1点だけ、こういった削減に対するコストの部分でございます。資料に入れていただいていた業界団体様もありますし、あるいは事前の質問で既にコストについての御質問があって、日化協さんなどはそこに対して御回答いただいていると思いますけれども、コストの把握を協会としてされているかどうか、されていない業界団体さんがもしあるとすれば、やはりこういったところも把握して行って、これは政府の側としても把握をして、言わばカーボンプライスということで全体像を把握していくべきだと思いますので、ぜひ来年以降、そういったところを、全体的にコストをでき得る限り可視化するというのを各業界団体さんをお願いすべき話かと思います。このようにコストをでき得る限り可視化していただくということをお願いしたいと思います。

私からは以上、コメントでございました。

○松方座長 ありがとうございます。それでは、林委員、お願いいたします。

○林委員 皆様、御説明ありがとうございました。進捗がよく理解できました。幾つか質問させていただきます。ちょっとトピック的になりますが、御容赦ください。

日本化学工業協会の説明の中で、苛性ソーダの製造設備、電解槽関係のエネルギー消費が大分小さくなっていると、非常によいことだと思いますけれども、これは新技術の導入の結果なのか、それともやや古い設備が更新された結果なのか、端的に教えていただければ助かります。

それから、石灰工業ですが、2030年までの削減の中に水素、メタン、アンモニアへの燃料転換というところかなりの割合を占めていて、非常に野心的だという印象を受けたのですが、一方で2030年となるとかなり厳しいのかなとも思いましたので、その辺、コメントいただければありがたいと思いました。

それから、ゴム協会さんは燃料転換が非常に進んでいて、削減が非常に大きいというので驚いておられますが、質問は電力化がプロセス全体でどんどん進んでいるのか、例えば加熱プロセスも電力化したという事例があるのかどうか教えていただければと思います。

それから、アルミニウム協会、電線工業会、伸銅協会、炭素協会殿については、やはり加熱も含めて電力のインプットが、いずれもかなりの割合を占めるのだと思いますが、電力のグリーン化とか、その部分による大幅削減の試みとか取組、計画が私にははっきり見えなかったもので、その辺、教えていただければありがたいです。

以上です。お願いします。

○松方座長 どうもありがとうございます。それでは、平野委員、お願いいたします。

○平野委員 成城大学の平野です。よろしくお願いいたします。

まず、日本化学工業協会さんについてなのですが、革新的な技術のところは1項目増えていて、これは大変よいことなので、どのような項目が増えたのかというところは、増えた業界さん、日化協さんだけではなく、その変化点をぜひ教えていただきたいと思っております。

それから、石油化学の製品のほうは随分と製品の出荷が落ちているような感じがするのですが、これに対して思いのほかCO<sub>2</sub>排出量は減っていないので、この理由はなぜなのかというところを教えていただければと思います。

次に、石灰製造工業会さんなのですが、低炭素燃料の導入検討は、例えば計画であるとか、それを使うための技術開発であるとか、どの程度進んでいるのかということをお教えいただければと思います。あと、CCSについてもどのような検討を始めているのかということを知りたいと思います。

ゴム工業会さんには感想だけなのですが、毎年伺っていると順調に排出削減が進んでいて素晴らしいと常々思っています。それから、やはりコージェネとか今の足元の取組の大切さが今回の資料からもうかがい知ることができました。すごく順調で手本のような削減を進めていらっしゃると思いました。

それから、アルミニウム協会さんにつきましては、説明が時間オーバーだったみたいなのですが、私は聞いていて非常に面白かったと思います。それで1つ気になったのは、エネルギーとしてのアルミのところなのですが、エネルギーはそれぞれいろいろなものの種類によって利用適性があるわけですが、アルミニウムをエネルギーとして使うときの利用適正というのですか、どんなところに向いているみたいなのがあったら教えていただきたいと思っております。

それから、アルミをつくるためにCO<sub>2</sub>が結構出ると思うのですけれども、それ当たりのエネルギーと考えると、これは本当にどのぐらい得策なのだろうという点がちょっと疑問なので、教えていただきたいと思います。

最後に、アルミスクラップの輸出は極力やめたほうがいいと思うのですけれども、それに向かっての取組が何かあったら教えてください。

それから、伸銅協会さんなのですけれども、今回、カバー率が大幅に向上していますが、どうやって実現されたのかということをお伺いしたいと思います。これは企業の意識の変化なのか、それとも協会からの働きかけがあったのかと思います。

あとは、エネルギー原単位が少しなのですけれども、悪化している理由は何なのかなと思いました。炭素協会さんについては、排出係数の下がり方が2019年あたりから少し緩やかになってきている感じがして、これも何か要因があったら教えていただきたいと思っております。

全体としましては、やはりこのような自主的な取組でここまでできるというのは大変素晴らしいことだと思いますし、しっかりとどの業界さんも減っているので、ぜひともこの動きが次年度以降も続いていくことを願っております。

以上でございます。ありがとうございました。

○松方座長 どうもありがとうございました。廣澤委員、お願いいたします。

○廣澤委員 横浜国立大学の廣澤です。

最初は、コメントというか印象ですけれども、改めて今日、皆様の話聞いて感じたことは、各分野、業界の中でいろいろ取組をされて、非常に努力されているのは伝わっていくのですが、一方で互いにライバルといいますか、他業種と競争している分野と、あとは一緒になってやっている分野、いろいろあると感じました。

改めて言うまでもないかもしれませんが、例えば鉄鋼製品をつくる時に、高炉なのか電炉なのかというだけでも、例えば石灰製造工業会であれば高炉、炭素協会であれば電炉ということで、今後の動向がどうなるか、その産業界がどうなるか、2030年、2050年も生産量が伸びるのか下がるのか、そういうことが各業界で非常に気になるところです。

同じような例で言うと、例えば自動車のハーネス、従来の銅からアルミに置換すると、アルミ協会は右上がり、伸銅協会にとっては右下がりとなるかもしれません。電線工業会は両方つくっているの、トータルプラスマイナスゼロなのかもしれませんけれども。そういった観点で、将来の技術動向がそれぞれの業界の将来に関わってくるというのを感じたところです。

それにも関連する質問になりますが、日化協さんが2030年の削減見込みということで、次世代自動車でCO<sub>2</sub>削減量がほかの製品と比べて桁違いに大きいことを示されました。この辺りの数字の計算方法が、車体の軽量化、動力源の変換、それに伴うエネルギー源の変換、そういうものも含んだ数字なのか、そうではなくて化学製品の部品としての寄与、あるいはエネルギーとしての寄与なのか、その辺りの内訳をぜひお聞かせいただきたいと思います。そして、別の産業界がこういう数字を出したときに、いわゆる二重カウントにならないような、産業界の削減量を全部足したら、本当に減った量よりも増えてしまうなどというような計算間違いが起こらないかなというのをちょっと心配しました。

それから、生産量の減少に関しては、例えばゴム工業会さんの例ですと2013年から年々生産量が下がっていくような指標が見え、確かに目標値、改善方向というのが左下に向いています。確かにCO<sub>2</sub>の排出量が減れば下に行くのでいいのですけれども、左に行くというのは、産業としてはシュリンクしていくということを意味しているのかなと心配しました。何とか水平方向、あるいは右下がりでも赤い点線を下るような産業界としての取組を今後発案していただけたらと思いました。

私からは以上です。

○松方座長 どうもありがとうございます。それでは、山下委員、お願いいたします。

○山下委員 山下でございます。よろしく申し上げます。

皆様、どの協会も丁寧に網羅的な取組の発表をいただきありがとうございました。多くの業種でリサイクル燃料の活用に加えて、製品そのもののリサイクルについての言及がありました。このワーキンググループは、最終需要家の利用による排出が多い製品をつくっておられる業種の集まりだと考えますが、海外流出を防ぐ仕組みづくりや強度や安全性などの確認も必要だと思いますけれども、各協会の製品のリサイクル活用について、もし追加できるコメントがありましたら、ぜひお願いしたいと思います。

以下、ほかの委員と重なる部分もありますけれども、工業会ごとにコメント、あるいは質問させていただきます。

日化協さんにつきまして、他部門での貢献について詳細な推計を進めておられる点に敬意を表したいと思います。ぜひ独りよがりにならないように、今後も検証を続けていただきたく思います。

質問ですが、スライド10のCO<sub>2</sub>排出量と排出原単位の推移ですが、昨年と同じ資料と数字も傾向も少し変わったようです。これは会員の変化など、報告のカバー範囲が変わったことによるものでしょうか。教えてください。

カーボンニュートラルに向けて原料転換、エネルギー転換に加えて、どうしても残ってしまう化石燃料からのCO<sub>2</sub>排出量について、前回のこの委員会で、人工光合成のようにバイオでCO<sub>2</sub>を固定するほかに、既設プラントにリサイクル原料を入れる案もあると御回答がありました。その後の検討はいかがでしょうか。

次に、石灰製造工業会の御発表につきまして、鉄鋼の国内生産の減少とともに、生産量の減少も見込まれると思いますが、それ以外にはリサイクル燃料の活用と排熱利用などの省エネ強化が主たる排出削減手法という御説明が以前ありました。実は既に林委員から同じ質問が出たのですが、将来的な利用を検討されている水素、メタン、アンモニアについては、例えば原油のボイラーの変更などを検討されているのでしょうか。同じような疑問を持ったのですけれども、2030年まで時間が短い中、どういう具体案を持たれているのか追加的な説明をいただければありがたいです。

日本ゴム工業会さんにつきまして、主力製品のタイヤについて、ユーザー側での低炭素化に貢献する高機能タイヤは、生産段階では原単位を悪化させるという点、常々訴えておられるのですけれども、高機能製品が増えると全体のエネルギー消費が増える構造だと理解しますが、高機能タイヤの製造そのものにおける原単位の改善を見ていくという視点はいかがでしょうか。

また、二酸化炭素を原料とするブタジエン合成ゴムについて御説明がありましたが、これも別の質問と似ている感じはいたしますが、これはどの製品にも利用できるものなのでしょうか。あるいは、工業用など特定の用途に限られているのでしょうか。御説明いただければありがたいです。

日本アルミニウム協会の御発表につきまして、アルミ業界は製品のリサイクルによる再生地金の可能性に加えて、ほかの部門の製品の軽量化による省エネ効果、あるいは導電性、耐久性の強化を通じて低炭素化の推進を可能にする優れた原材料であり、今後もさらなる貢献が期待されています。本日の発表で精力的な省エネ投資と他部門での削減貢献量の見える化など、着実に前進している様子が分かりました。ギガキャスティングというものが最近の電気自動車のコスト削減にも貢献しているという御紹介がありました。私も時間切れで大変もったいないと思って、もっとお聞きしたいと思いましたが、再生地金の利用先について、水平リサイクルを含む生産プロセスにおけるさらなる技術開発にも期待したいと思います。

日本電線工業会様につきまして、ユーザー向けの導体サイズ最適化の活動は大変有意義だと思いますので、ぜひ効果の数値化、可視化とともに、PRを続けていただきたいと思います。2022年度、メタル電線の生産が減少して、原単位も少し悪化したようですが、メタル電線、光ファイバケーブルともにエネルギー消費は減少したようです。背景として生産設備の高効率化の効果を挙げられています

けれども、今後も引き続きこのような省エネ効果を高める余地はありますでしょうか。御教示ください。

今後の通信量の増大、あるいは電力ケーブルの需要増を見込みますと生産量の増加も考えられますので、生産活動量の目標の検討は早晚必要かと思えますけれども、生産量が増加に転じる場合への備えはありますでしょうか。あるいは、現時点までの取組を着実に推進することで対応が可能でしょうか。

次に、日本伸銅協会さん、対象製品と対象機器を拡大されたということでした。従来から拡大した異なる製品群を生産する事業所間の情報共有から、新たな工夫など生まれましたでしょうか。例えば、製品の高機能化、あるいは小型化によるプロセスの複雑化が増エネ要因であるというお話も昨年ございました。ぜひその点、教えてください。

最後に、炭素協会さんの御発表につきまして、前回のこのワーキングで黒鉛化工程での排熱回収については温度降下中の低温域での排熱回収の難しさがあるという御説明があり、今後の検討ということでした。今回、熱回収専門家との意見交換の開始と熱回収のコンセプト構築を行い、検討を進めているという御説明をいただいてありがとうございました。電炉へのシフトと電炉の大型化で今後の黒鉛電極需要は伸びる方向ということですので、ぜひ成果を上げていただきたいと思えます。

以上になります。ありがとうございました。

○松方座長　ありがとうございました。それでは、松方から2つほど。

岡部委員と同じ質問なのですが、石灰のほうでも同様に、本質的に石灰からCO<sub>2</sub>が出てくる部分と生産するのに必要なエネルギーの部分があると思うのですが、この割合はどれくらいのものなのかというのを教えていただければと思います。

それから、これは全体を通して経産省さんをお願いということになるかと思うのですが、今回は各協会さん、極めて意欲的な取組の実践例がたくさん出てきた。その中には再エネ化ということで、CO<sub>2</sub>を大規模に削減されたところもあるし、波及効果のところをしっかりと見据えたc L C Aをはじめ、各協会さん、いろいろとお話をいただいたと思いますが、先ほどダブルカウントもという話がありましたけれども、この部分は、実は最近はやり始めたスコープ4の部分だと思うので、そういう流れに乗って、次年度以降の取りまとめの際に、独自の取組とスコープ4のところを資料としてさらに分かりやすくまとめていただけるようなアイデアが出てくると、自主的な取組の効果の見え方がさらによくなるかなと思ったので、これはM E T Iさんへのお願いでございます。

それでは、業界ごとに御回答をお願いいたします。また、先ほどの順番で行きたいと思えます。日

化協さん、お願いいたします。

○半田（日本化学工業協会） 日化協、半田でございます。

初めに、竹内委員からコメントということでございましたけれども、コストについては化学業界でカーボンニュートラルを達成する投資がどのくらいになるかというのは、7.4から9.7兆円ぐらいというのを昨年公表しておりますし、またOPEXにおきましても、水素価格等々、どのくらいになるかというのを試算しながら計画をしているところでございます。何せ業界的には初期投資が非常に莫大な金額になりますので、先の予見性ということで、コストインパクトを常に考えながらやっているところでございます。

それから、林委員の更新の場合に新技術なのか単純更新なのかでございますけれども、誠に申し訳ございません。14ページ、書き方が電解槽の更新とだけ入っていますが、実際は更新時に新規技術、高効率の膜を入れるとか、効率度合いが非常に優れていれば、従来の更新時期を早めて省エネに寄与するような取組をしていると御理解いただければと思います。

それから、平野委員のところでございますが、革新的技術、ありがとうございます。今回、ファインセラミックスに関わるテーマを入れさせていただいたところでございますが、日本のファインセラミックス部品は、世界市場の4割を占めているという非常に強いところでございまして、今後を考えましても、この生産プロセスの合理化、スピードアップ、高機能化並びにCO<sub>2</sub>の削減に寄与していくということで、新たに加えさせていただいたところでございます。

もう一点、製品の稼働率がダウンしている割にはCO<sub>2</sub>が減っていないというところでございますけれども、プラントの場合、稼働率が下がりますと、どうしても燃料原単位が悪くなってきます。100%で運転しているところと90%で運転しているプラントについては、固定で消費する部分がどうしてもありますので、その分、稼働が落ちれば、エネルギー原単位は何もしなければ悪化すると。そこを省エネ対策が寄与することによって、むしろ下がる方向に持っていかれているものと思っております。

それから、廣澤委員の削減貢献についてでございますけれども、16ページ、この詳細な前提なり、バウンダリーだったり、計算方法については、日化協のホームページに検討書類を全て公開しております。例えば、次世代自動車材料は製品での削減見込みになりますので、次世代材料を積んだEV自動車がガソリン車に比べてどれくらい削減するかという数字になっています。大変申し訳ございませんが、日化協のホームページで詳細が御覧いただけます。後ほどリンクのアドレス等、お知らせできるようにしたいと思います。

それから、山下委員の御質問ですけれども、カバー範囲が変わることによって、2013年度まで全て

遡ってデータの更新を行っております。ですので、毎年そのカバー範囲なりが変わることによって、微妙でございますが、数値が動いているという現象が起こっております。

CO<sub>2</sub>の固定化につきましては、御指摘のとおり、例えば人工光合成の進捗がどうかですけれども、こちらもNEDOを含めまして検討している中で、まだ基礎的実験から実証実験の段階であり、スピードアップすることが今後必要と思っておりますが、なかなか1年で成果が出るというような難易度のものではないということは御理解いただければと思います。

以上ででしょうか。もし抜けがあれば、後ほどまた御指摘いただければと思います。

以上です。

○松方座長 山下委員からリサイクル原料がどれぐらいというところもあったかと思っておりますけれども、いかがですか。山下委員から日化協さんへの最後の質問のところ、リサイクル原料をどれくらい使う余地があるのかというようなお話があったかと思うのですけれども。

○半田（日本化学工業協会） リサイクルに関しましては、例的にいいますと、化学産業が製品として皆様にお出ししているのが、ざっくり3,000万トンです。リサイクルというとプラスチックが思い浮かぶのですけれども、プラスチックが約1,000万トン。このプラスチックをどうやって回収してケミカルリサイクル等によって原料にしていくか。それから、その他の化学品もどうやって原料にしていくかというところでございますけれども、プラスチックのケミカルリサイクルにおきましては、2050年に250万トンのリサイクルするという目標を2020年に公表しているところでございます。

以上でございます。

○松方座長 ありがとうございます。それでは、石灰製造工業会様、お願いいたします。

○長島（石灰製造工業会） では、回答をさせていただきます。

初めに、林先生からいただきました水素、メタン、アンモニア燃焼の野心的な目標値についてのコメントということなのですが、資料の8ページを御参照いただきたいのですが、こちらにあります削減施策の⑤から⑨を合わせて22.8万トンという削減目標としております。具体的な⑤から⑨項目の排出削減量については、今後詰めていきたいと考えております。こちらにつきましては、山下先生からも御質問がありましたので、併せて回答させていただきたいと思っております。

それから、平野先生からいただきました低炭素燃料の導入についてですけれども、対象はやはりLNGですとか都市ガスへの燃料転換が主となってまいります。既に燃料転換されている会社さんもありますけれども、まだまだ少ないという状況で、ただし、検討されている会社さんも増えてきているというような印象を持っております。

CCSについてですけれども、業界としては進んでおりません。個社では検討だとかというのはあるかと思いますが、業界としてはCCSについては検討はまだ進んでおりません。

それから、山下先生からいただきました石灰製品のリサイクル活用についてですけれども、当石灰製造工業会、生石灰、消石灰、軽焼ドロマイト、水酸化ドロマイトということで、例えば石灰石骨材ということであれば、廃コンクリートなどのリサイクル等あると思うのですが、当会の対象製品ではちょっとないのかなと思っております。

それから、松方先生からいただきました石灰のプロセス、原料からのCO<sub>2</sub>とエネルギーのCO<sub>2</sub>の割合ですけれども、こちらは資料の22ページを御参照いただきたいのですが、下の表にCO<sub>2</sub>排出量、エネルギー起源と原料起源とございまして、エネルギー起源で25%、原料起源で74~75%というような割合となっております。こちらは22年度の実績でございます。

石灰製造工業会は以上でございます。

○松方座長 どうもありがとうございました。それでは、日本ゴム工業会様、お願いいたします。

○森永（日本ゴム工業会） 日本ゴム工業会です。各質問に対し、お答えさせていただきます。

まず、岡部先生から天然ゴムと合成ゴムの比率等々について御質問がありました。業界全体で見ると、大体同じ比率ぐらいの量を使っています。天然ゴムは強度に優れるという特性があって、比較的強度が必要な大きめのタイヤに多めに使われていて、合成ゴムは機能面に優れるということで、低燃費性であったりとか、そういったところで不可欠な材料です。

CO<sub>2</sub>に関しては、おっしゃられていたように、合成ゴムは石油資源由来のものが主ですので、生産の段階でのCO<sub>2</sub>排出係数も高いですし、あと燃やしたときもCO<sub>2</sub>としては高いという形になります。

一方、天然ゴムは再生可能材料ということで、現状においては燃やしたときにCO<sub>2</sub>排出ゼロという形の計算をやっています。増やしていけばカーボンニュートラルの方向に近づいていくわけですが、先ほど申し上げたように、機能面の違いがございますので、すぐに天然ゴムにぱっと置き換えられるというところでもなくて、いろいろ製品ごとのバランスが重要になってくるというところがございます。

続きまして、竹内先生からコスト投資効果ということで、各業界に御質問がありましたけれども、当会の場合は附属資料の24ページに投資効果をつけております。ばらつきはあるのですが、投資対効果としては少し悪化ぎみの傾向にあるかなと捉えているところでございます。

続きまして、林先生からはゴムの燃料から電力生産の転換が進んでいるかというご質問でしたけれ

ども、現状としてはまだ進んでいないです。今、そういった技術を開発しているという段階かなと考えております。

大きく2つ方向性があって、1つは加硫工程を単純に電化するという方向と、発表中でもお話ししましたけれども、今の燃料を水素とかそういった脱炭素系の燃料に変えていくという2つの方向性あって、コストとか生産性とかも加味しながら、今後変えていかなければならないという状況でございます。

平野先生、ご感想、ありがとうございました。

続きまして、廣澤先生から生産量が下がっているという御指摘を受けたのですが、これに対する取組というところですが、当協会の場合、自動車の生産量とかなりリンクします。ですので、日本国内だけでいいますと、人口減少等もあるので、生産量を維持していくというのは、なかなか難しい傾向にあるかなと思っております。業界だけで何とかできるという話でもないかなと考えていたところでは。

最後に、山下先生から2点御質問いただきました。1点は、主力タイヤの低燃費タイヤのゴムに関する質問ですけれども、生産段階でCO<sub>2</sub>がちょっと多くなるのは、例えば分散性を上げるためにゴムの練り工数が増えていったりとか、そういったところでCO<sub>2</sub>が多くなる傾向にあるという話を以前させていただいていたと思います。ただし、使用段階のCO<sub>2</sub>排出のポーションが非常に大きいので、全体としては大きく下がるというところで、業界としては低燃費タイヤに注力しているというところでは。

高機能ゴムの改善も当然やっております、材料面、設備面からも年々改善は進めており、成果は上がってきているという状況でございます。

最後に、CO<sub>2</sub>からブタジエンを合成したというトピックですけれども、まだ個社で開発段階というところで、詳しいところまで把握できていないのですが、ブタジエンですので、物としては広く、工業用だけではなく、どの業界でも使えるのかなと思うのですが、結局コスト面がどうかというところになってこようかと思っております。

私からは以上になります。

○松方座長 どうもありがとうございました。それでは、日本アルミニウム協会様、お願いいたします。

○能登（日本アルミニウム協会） 先生方、御質問いただき誠にありがとうございます。

まず、岡部先生から御質問いただきました件でございますけれども、10.8という数字は日本が輸入

しておりますアルミ地金を加重平均して計算しているものです。それで、アルミニウムは1キロ精錬しますのに15キロワットアワーの電気を消費いたしますので、端的に申し上げれば、精錬している国での電源構成によって炭酸ガスが異なってまいります。ですので、石炭火力でアルミ精錬を行いますと、大体1キロ当たり15キログラムの炭酸ガスが出ますし、水力で生産いたしますと4以下という数字になります。

それで、岡部先生から、精錬時、アルミナからアルミニウムの金属を得るときに、電極に炭素が使われておりますので、そこで発生します酸素は電極と結びついて炭酸ガスになります。その量につきましては、大体1キロのアルミニウムを生産いたします際に、大体0.4キロから0.5キロの炭素電極を消費いたしますので、これを炭酸ガスに変換いたしますと、1.5から1.8程度になるかなと想定しております。ただ、最近、炭酸ガスを出さない不活性正極と呼ばれておりますけれども、そういった電極が今開発中でして、将来的にはそういった方向が期待できるのかなと考えております。

ただ一方、不活性電極につきましては、消費電力が15%から20%増えるとも言われておりますので、化石燃料を使っている精錬業者では、かえって炭酸ガスの量が増える可能性もございます。ですので、水力発電で電源を確保しております精錬業者にとっては、不活性正極は、より炭酸ガスを減らす技術ということで期待されているところでございます。

それから、林先生から電力のグリーン化というお話がありました。アルミの加工工程におきましては、溶解するための熱量が結構必要でして、この熱量としては大体、燃料が使われております。電力はそんなに大きな比率は占めていないということでもありますけれども、ただ、電力のグリーン化ということで太陽電池もございます。

それから、平野先生からエネルギー源としてのアルミニウムにつきまして御質問いただきました。利用できる方向といたしましては、アルミニウムは御承知のとおり、電極として使えばそのまま電気として取り出すことができます。それから、今、現実で使われておりますのは鉄鋼です。電炉にも投入されておまして、還元剤として利用されております。熱源としても使われております。

よく知られておりますけれども、例えば鉄道の線路をくつつける際に、テルミット反応を活用しております。要は酸化鉄とアルミニウムを混ぜることによって鉄ができるという反応ですけれども、アルミニウムは酸化鉄から酸素を奪い取って鉄にすることができますので、そういった意味では鉄の精錬の過程でも一部使われているということかと思えます。ただ、アルミニウムは水ともテルミット反応を起こしまして、水と反応いたしますと水素を出します。ですので、水素源と電力ということにも使われます。

一方、アルミニウムの生産現場におきましては、溶解する際に一部アルミニウムが空気とも反応しておりまして、そこで熱も出しております。これは、できるだけ減らしていこうということで現場では努力されておりますけれども、裏返せばスクラップアルミ、これは炭酸ガスフリーの素材でして、これを熱量としても使う可能性がございますので、そういったところの評価もやっていければと考えております。

それから、スクラップの輸出抑制は非常に大きなテーマでして、これはなかなかすぐにやるということではできませんけれども、例えば中国ではどうやっているかといいますと、中国は大量のアルミスクラップを日本、さらにはマレーシアからも輸入しているのです。日本からは大量に12万トン程度のアルミスクラップを輸入しておりますけれども、中国自身は、自国のスクラップは外に出ないように抑制するために、輸出関税という制度を設けております。日本にはなかなかそういった制度はないのですけれども、私どもができることを考えますと、買い負けしないように、できるだけスクラップを有効活用できるような技術開発ですとか設備投資面に注力できればと考えておりまして、できれば政府のGX施策にも採用していただければと考えております。

それから、松方座長からスコープ4というお話がございましたけれども、全く同感でございます、アルミニウムを使うことによって車自体の燃費も向上しておりますので、そういったところも評価していただけると、アルミニウム自体の貢献につきましても、より御理解いただけるのかなと考えております。ありがとうございます。

○松方座長 どうもありがとうございます。それでは、日本電線工業会様、お願いいたします。

○三島（日本電線工業会） 電線工業、三島より御回答いたします。

まず最初に、竹内先生からいただきましたCO<sub>2</sub>の削減コストについてでございますけれども、工業会としては把握いたしておりません。理由なのですけれども、当工業会会員の大半は中小企業、あるいは零細企業でございます、こういった数字を把握することはなかなか難しいと。大手の一部につきましてはできるかもしれないですけれども、業界としてこの数字を出しても、業界の数字ではなく一部の会社の数字となってしまうということで、現時点では工業会としてはコストを試算するのは難しいかなと考えております。将来的な課題かなと考えております。

続きまして、林先生のグリーン電力についてですけれども、こちら中小零細企業にとりましてはコストアップにつながりますので、採用はなかなか難しいと。これにつきましては、将来的にグリーン電力の価格がもっと下がって、中小零細企業もどんどんグリーン電力を買えるというような状況になってまいりましたら、工業会といたしましてもデータの集約等、進めてまいりたいと思っておりますが、

現時点では難しいと考えております。

続きまして、山下先生からいただきましたリサイクルについてですけれども、当会の報告ではリサイクルについて特に触れませんでした。中小企業はなかなかリサイクルをやっていないのですけれども、一部の大手につきましては、市場の廃電線から導体の銅を取り出しまして、その銅をまた製品にリサイクルするといった取組は行っておりますが、これもごく一部の会員企業の取組になっております。

続きまして、導体サイズの最適化につきましては、今後も工業会としてPRに努めてまいりたいと考えております。

最後になりますけれども、生産活動量につきまして、今後の動向というお話があったのですが、やはり国内の電力、あるいは通信インフラ等、かなり充実化しております、そう大きく増えることはないであろう。また、生産のための設備の新規導入等もなかなか難しいところもありまして、今後、生産活動量がそんなに大幅に増えるということはありませんと考えております。ただ、そういった中でも、ある程度生産が増えても、その辺りは高効率設備の導入、あるいは省エネ等の活動によりまして十分カバーできると考えております。

電線工業会は以上でございます。

○松方座長 どうもありがとうございました。それでは、日本伸銅協会様、お願いいたします。

○広地（日本伸銅協会） 日本伸銅協会でございます。多数の御意見、御質問ありがとうございました。

まず、竹内先生のコストのところですが、今回のスライドには盛り込んでおりませんが、回答表には2022年度分の実績として記載してございます。

続いて、林先生から電力のグリーン化の試み等についてですけれども、実際には会員企業の中にはグリーン電力に切替えを行った会社さんもいらっしゃいます。今回は協会として取組の初年度ということもございましたので、電力は電力として、一まとめとして計算して御報告しております。来年度以降につきましては、そういったグリーン電力切替え分を反映するかどうかについても協会内で議論を進める予定としております。

続いて、平野先生からの御質問でございます。カバー率向上実現理由につきまして、企業の意識の向上か、協会の働きかけかという御質問でございましたけれども、こちらは両方あると考えております。まず、当協会ではエネルギー環境対策の専門委員会を設けておりますけれども、昨年、おととしと1社ずつ参画企業が増えるような形になりましたので、各社、そういったエネルギーですとか環境

に対する意識が向上していることは事実でございます。あとは、協会としては理事会等で、政府の取組もそうですけれども、協会としての取組を働きかけた結果、カバー率向上が実現しております。

それと、原単位悪化の理由につきましては、エネルギー使用量の多い製品が増えたためと思われます。例えば、銅管につきましては空調機器で多数使用されておりますけれども、空調機器自体の小型化が進んでおりますので、細くという1つのトレンドがありまして、細くつくろうとすれば、その分プロセスも増えて、エネルギー消費量が増えて、結果的には原単位が悪化するという方向には行くと考えております。

続いて、山下先生からでございます。リサイクルの活用については、伸銅品はリサイクルの優等生と言われております。例えば、水栓金具ですとか自動車部品等、幅広い分野で使用される黄銅棒につきましては、ほぼ100%がリサイクル原料で賄われていると推定されております。ただ、協会としては、リサイクルの実態は数字として把握できていない部分もございましたので、今年度、リサイクル状況の調査を開始したところでございます。

あとは、カバー率を拡大した後の品種間の情報共有等の取組につきましては、専門委員会ですとか、その上位の委員会でも取組、実績、トレンドを報告して共有しております。また、専門委員会の中では、ここ数年、ぎっくばらんな意見交換がされておりました、従来までは様子を見ながらというところもあったのですけれども、特に今年度の委員会に関しては、かなりぎっくばらんな意見交換がされておりますので、情報共有等は進んでいるものと考えております。

回答としては以上になります。

○松方座長 どうもありがとうございました。それでは、最後に炭素協会様、お願いいたします。

○飯田（炭素協会） 御指摘と質問、ありがとうございました。

質問のほうですけれども、初めの竹内先生のコストに関してなのですが、協会としては把握しておりません。なかなかこの辺、設備の投資ということになるので、各社さんからそういう情報が得られるかどうか、ちょっと難しいところがあるかなと考えております。

続きまして、林先生の電力のグリーン化ですけれども、こちらも協会としては今のところ把握しておりません。今後、グリーン化のもの、そうではないものと分けることができるのであれば検討していきたいかなと考えます。

最後の山下先生のリサイクルに関してなのですが、カーボン製品そのものがもともと消耗品ですので、あまりリサイクルという概念がそもそもないです。ただ、例えば産廃としてカーボンを処理するときに、これは昔からやっていることなのですけれども、製鋼用の加炭材として一部使われて

いるところではありますが、冒頭言いましたように、もともとが消耗品ですので、積極的なリサイクルはやっておりません。

以上になります。

○松方座長 予定の時間にはなっておりますけれども、せっかく御参加いただいておりますので、環境省様、本日の議事について御感想をいただければと思いますが、いかがでしょうか。

○杉井（環境省） ありがとうございます。環境省脱炭素ビジネス推進室長の杉井でございます。本日、各業界の皆様方から御説明いただき誠にありがとうございます。

御説明を拝聴させていただきまして、各業界とも着実に脱炭素の取組を進められていること、あわせて、ここ数年の間で目標の見直し等も進めて、より野心的な取組を進めていただいていること、それぞれの取組、誠にありがとうございました。

特に今回御参加の化学・非鉄金属の業種の皆様方は、それぞれ我が国の製造業を支えている様々な分野での原材料を御提供いただいている業界の皆様方と承知しております。そうした中で、いわゆるスコープ3の原材料の部分で、脱炭素に向けた取組をさらに後押ししていただいているところと思っておりますので、また今後それぞれの原材料部分での脱炭素の効果等を積極的に御開示いただくとか、そういった部分も含めて御協力いただければと思います。

特に中小企業も多いという部分もございますので、環境省、経産省と共に、そういった部分での算定支援等も御支援させていただきたいと思っておりますので、ぜひ今後も積極的な取組を進めていただければと思います。本日はありがとうございました。

○松方座長 どうもありがとうございました。それでは、経済産業省さん、お願いいたします。

○事務局（折口補佐） ありがとうございます。座長から御指摘をいただきました点、まさに重要だと思っております。経済産業省でも、例えばGXリーグというような取組を通じて、いわゆる削減貢献量というような形で、事業活動に伴って、社会や他社に対して排出削減に貢献するようなもの、これはまさに事業の機会だと思っております、これからも競争力につながっていくものだと思っております。

そうした中で、例えば昨年のCOPの場でも削減貢献量の指標の重要性などについて、サイドイベントで普及等々をやっているところでして、このような削減貢献量といったいわゆるスコープ4というようなところが適切に評価されることは極めて重要だと思っております。いただいた御指摘も踏まえながら、今後のフォローアップの仕方については、しっかりと見直しを加えていくというように考えております。

経産省からは以上でございます。

○松方座長　　どうもありがとうございました。今日、質疑応答を聞いた上で、もしかしたら御質問、御発言いただくところがあるかもしれませんが、時間が来ておりますので、もしよろしければ事務局宛てにメール等でお寄せいただければ議事に追加する、あるいは追加の回答をいただくというようなことにさせていただければと思いますが、METIさん、それでよろしいですか。

○事務局（折口補佐）　　はい。

○松方座長　　皆様、委員の先生方もどうぞよろしく願います。ありがとうございました。

それでは、今後の予定でございますけれども、まだ日程が決まっていないのですが、ワーキングの親会議、産業構造審議会地球環境小委員会で本ワーキングでの議論について報告して御意見を伺います。

小委員会にワーキングの議事を報告するために、本日の議論の概要を作成することになります。その内容については、座長である私に御一任いただけるとありがたく存じますが、よろしいでしょうか。御異議ございませんでしょうか。

（「異議なし」の声あり）

ありがとうございます。それでは、そのようにさせていただきます。

最後に、事務局から連絡事項等あればお願いいたします。

○事務局（折口補佐）　　委員の皆様、活発な御議論をありがとうございました。議事録につきましては、事務局で取りまとめを行い、委員の皆様にご確認いただきました後に、ホームページに掲載させていただきます。

○松方座長　　それでは、以上で本日の議事を終了したいと思います。本日はどうもありがとうございました。

――了――