

令和6年度資源リサイクル等の協力・連携可能性調査実施報告書

資源リサイクル等の協力・連携可能性調査は、本財団の公益目的事業の一つとして継続実施しているものである。

今年度は、メタネーションなどカーボンニュートラル技術の研究開発を行っている大阪ガス株式会社 Carbon Neutral Research Hub（以下カーボンニュートラルリサーチハブ）、廃棄物処理や様々なリサイクル事業に取り組んでいる大栄環境株式会社 和泉リサイクルセンター、国内唯一のタングステン製錬を行っている日本新金属株式会社 本社工場を調査した。

1 日 程

- (1) 令和6年11月26日（火）
大阪ガス株式会社 カーボンニュートラルリサーチハブ
大阪市此花区西島六丁目19番9号ほか
- (2) 令和6年11月26日（火）
大栄環境株式会社 和泉リサイクルセンター
大阪府和泉市テクノステージ二丁目3番28号
- (3) 令和6年11月27日（水）
日本新金属株式会社 本社工場
大阪府豊中市千成町一丁目6番64号

2 参加者 15名

菅 原 善 明	秋田製錬（株） 代表取締役社長
佐 藤 重 樹	小坂製錬（株） 代表取締役社長
梅 田 智 弥	三菱マテリアル（株） 秋田製錬所 所長
齋 藤 渉	DOWAホールディングス（株） 秋田事業所長
鈴 木 一 成	秋田ジンクソリューションズ（株） 代表取締役社長
笹 本 直 人	エコシステム花岡（株） 代表取締役社長
高 岡 衛	秋田レアメタル（株） 代表取締役社長
島 田 益	グリーンフィル小坂（株） 代表取締役社長
板 橋 博 孝	八幡平グリーンエナジー（株） 取締役社長
山 口 浩 史	三菱マテリアル電子化成（株） 施設技術部 部長
川 上 喜 章	三菱マテリアル電子化成（株） 環境安全部 部長
高 橋 行 文	DOWAホールディングス（株） 秋田事業所 顧問
北 原 達	秋田県産業労働部クリーンエネルギー産業振興課 主査
堀 央 樹	秋田県産業労働部クリーンエネルギー産業振興課 主任
川 上 伸 作	一般財団法人秋田県鉱業会

3 概 要

＜大阪ガス株式会社 カーボンニュートラルリサーチハブ＞

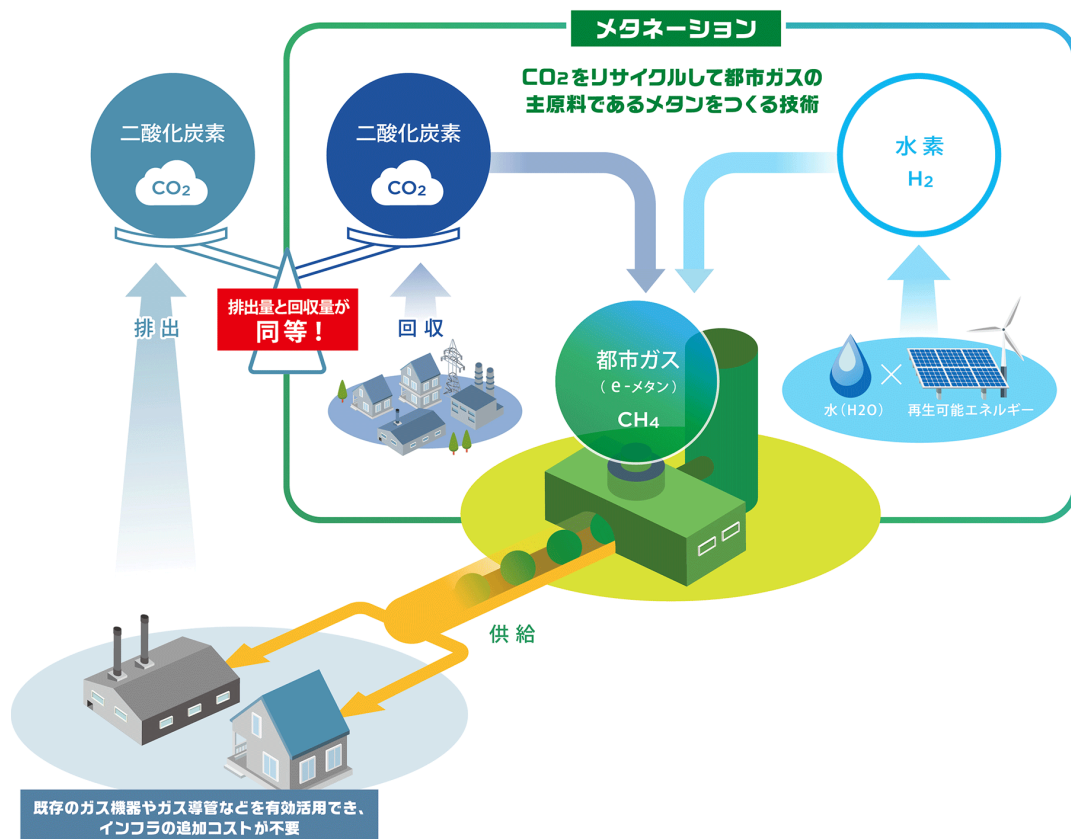
大阪ガス株式会社 資源・カーボンニュートラル事業開発部 ゼネラルマネジャー村上宏徳氏をはじめ関係者の皆様より、会議室でカーボンニュートラルの研究開発の概要についてビデオ等で説明を受けた後、サバティエメタネーション等の研究施設を視察した。

（１）研究開発の概要説明

- ・地球温暖化対策の社会的要請の一層の高まりを背景に、2021年4月に「カーボンニュートラルビジョン」を策定し、社会全体の二酸化炭素排出削減への貢献とイノベーションにより、2050年のカーボンニュートラルの実現を目指している。
- ・技術開発の研究拠点として、大阪湾西島地区に2021年10月に「カーボンニュートラルリサーチハブ」を設立した。
- ・研究拠点では、都市ガス、水素・アンモニア、電気のエネルギーをつくる技術とうまくつかう技術の開発に取り組んでいる。

① 都市ガスのカーボンニュートラルに向けた技術開発 メタネーション

- ・メタネーションは、再生可能エネルギーから製造された水素とCO₂を原料として都市ガスの主成分であるメタン（e-メタン）を合成する技術で、回収したCO₂と同量のCO₂しか排出しないため大気中のCO₂が増えないメリットがある。
- ・メタネーションには、従来技術のサバティエメタネーションと革新技术のSOECメタネーション、バイオメタネーション技術がある。
- ・サバティエメタネーションは、要素技術が確立されており商用利用が早期に開始でき、SOECメタネーションは、エネルギー変換効率が高く、再生可能エネルギーの使用量が比較的少ない。バイオメタネーションは、地産地消ができるなどの特徴があり、技術開発の進展に合わせ活用方法を検討して行く。
- ・サバティエメタネーションは、2030年までの早期の大型化、低コスト化のための実証試験を進めている。
- ・サバティエメタネーションとバイオメタネーションについては、2025年大阪・関西万博で再生可能エネルギー由来の水素と食品残渣に含まれるCO₂を活用して実証を行う。
- ・SOECメタネーションは、SOEC（固体酸化物を用いた電気分解素子）電解装置と組合せ、水から直接メタンを製造し、合成時の廃熱を利用することにより、エネルギー変換効率が高くなり、製造コストの大部分を占める電力コストを削減できる。現在ラボスケールの研究段階で、規模を大きくして2028年及び2031年の実証事業に繋げたい。



大阪ガス株式会社 ホームページより

② 水素製造・アンモニア燃焼技術開発

- ・石炭やバイオマス等から水素、電気、CO₂を同時に製造するケミカルルーピング燃焼技術の開発で、電気やCO₂を販売することにより低コストに水素を製造でき、バイオマス燃料を用いることによりCO₂を発生しないほか、固定化する技術を組み合わせることにより、大気中のCO₂を減らすカーボンネガティブも達成できる。
- ・水素は着火しやすく爆発的に燃えやすい、アンモニアは着火しにくく吹き消えやすい特徴がある。都市ガスの燃焼制御技術を活用して水素用バーナーノズルやアンモニアエンジンの開発を行っている。

③ 電気をうまく使う技術

- ・再生可能エネルギーは、気象条件などにより変動を受けるため安定的な電気系統の確立が課題となっている。細かなエリア単位で予測できる気象シミュレーション技術により、太陽光発電などの発電量を予測し分散型電源の最適な運用の構築に取り組んでいる。

(2) 研究施設の視察、説明

① サバティエメタネーション

- ・水素と CO_2 をサバティエ反応（ニッケル等の触媒を介して水素と CO_2 を高温で反応 $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{熱}$ ）により、メタンを合成する技術である。
- ・2025 年度から INPEX 長岡鉦場に隣接した場所で、1 万戸相当（ $400\text{Nm}^3/\text{h}$ ）規模の実証試験を予定。並行して実証スケールの 25 万戸相当（ $10,000\text{Nm}^3/\text{h}$ ）、商用スケールの 150 万戸相当（ $60,000\text{Nm}^3/\text{h}$ ）の検討を行う。
- ・大型のサバティエメタネーション設備を構築するためには、触媒技術やエンジニアリング技術が必要である。都市ガスの安定供給対策として、コークス炉ガスなどから合成メタンガスを製造するために自社開発した超高次脱硫剤やメタネーション触媒、プラント建造技術などが活用できる。
- ・超高次脱硫剤触媒は、触媒劣化の元となる CO_2 中の硫黄などを高精度に除去できるため、触媒の長寿命化、低温域での反応性が優れている特徴がある。
- ・メタネーション反応は、低温ほどメタン濃度が高くなり、低温で反応することにより触媒の劣化を抑えることができたため耐久性にも優れている。
- ・現在、大型設備の設計に必要な触媒活性（評価、反応温度）や運転条件等データを取得するため、石油資源開発株式会社長岡鉦場で $1/400$ （ $1\text{Nm}^3/\text{h}$ 、一般家庭 20 戸分）のスケール装置により実験を行っている。
- ・都市ガス（13A 熱量 45MJ）と e-メタンを同時燃焼させ、炎色や燃え方が同等である旨の説明をしていただいた。

② サバティエメタネーションとバイオメタネーションを組合せた実証事業

- ・環境省の委託を受け、大阪広域環境施設組合舞洲工場及び 2025 年大阪・関西万博の会場で実証事業を行う。
- ・2024 年度は舞洲工場で実証を行い、大阪・関西万博の会場に設備を移設して万博開催期間中実証を行う予定。
- ・生ごみを発酵させてメタンと CO_2 を主成分とするバイオガスを製造し、バイオメタネーション及びサバティエメタネーション装置で、バイオガスに含まれる CO_2 と水電解装置で製造された水素を反応させ高濃度のメタンを合成する。
- ・舞洲工場では、スーパーマーケットから発生する生ごみ 1t/日から e-メタンを $5\text{Nm}^3/\text{h}$ 製造する実証を行っている。本設備を 1 カ月稼働させると一般家庭 120 戸が 1 カ月使用する量に相当する。
- ・万博では、会場内で発生する生ごみを発酵させ製造したバイオガス中の CO_2 と会場の大気中から回収した CO_2 に再生可能エネルギー由来の水素を反応させて、 $7\text{Nm}^3/\text{h}$ （一般家庭 170 戸の 1 カ月の使用量に相当）の e-メタンを製造する。
- ・製造した e-メタンは、会場内の厨房やガスコージェネレーションなどの消費機器に供給する。機器から発生した CO_2 は回収して、メタネーションの原料として使用し、会場内でのカーボンリサイクルを実現する。

③ SOEC メタネーション

- ・ SOEC（固体酸化物を用いた電気分解素子）を用いて、大気中の CO_2 と水、グリーン電力を使用して e-メタンを製造する技術で、大気中の CO_2 と水、太陽光により有機物を生み出す光合成の仕組みと似ている。
- ・ e-メタンを天然ガスの替りに使用することにより、燃焼時に発生する CO_2 と同量の CO_2 が原料として回収されカーボンニュートラルを実現できる。また、既存のインフラ、設備、消費機器を使用できるメリットがある。
- ・ メタン合成時に発生する熱を SOEC 共電解反応の吸熱（水の加熱）に利用することで 85～90% の高いエネルギー効率が期待できる。
- ・ 大阪ガスが最も力を入れている技術開発で、2030 年の技術確立、2040 年代の実用化、2050 年には e-メタンの供給を目指している。
- ・ 従来の電気分解素子は、電解質をセラミックス板で覆い強度を保っていたため割れやすく、実用化に向けた大型化は困難であった。
- ・ 大阪ガスでは、金属板の表面を薄いセラミックスで覆い強度を保つ構造としたことにより、耐衝撃性が高く溶接ができるため低コストで大型化が容易となった。

【デモンストレーション装置による e - メタン合成プロセスの説明】

- ・ 水を加熱した水蒸気 (H_2O) と CO_2 を SOEC 電解装置に注入し、再生可能エネルギー電力を装置に供給すると H_2 と CO から酸素電子が一つずつ奪われる電気分解反応が起き、 H_2 と CO に変換される。
- ・ H_2 と CO をメタン合成反応装置に送り、触媒を介してメタンが合成され、合成時の過程で発生する排熱は水蒸気発生器で有効活用される。

④ バイオメタネーション

- ・ 家庭や工場から排出された下水処理時に、メタン 60%、 CO_2 40% 濃度の可燃性バイオガスが発生する。現在関西の下水処理場では、バイオガスが 4,100 万 m^3 / 年発生し発電用に利用されている。4,200 世帯分の電力使用量に相当し、都市ガスとして供給すると 20 万世帯分を賄える。
- ・ 下水処理場の施設を利用して、下水汚泥からバイオガスを製造するとともにバイオガス中の CO_2 に再生可能エネルギーで製造された水素を吹き込み、メタン細菌（微生物）の働きによりメタネーションする技術を開発している。
- ・ メタネーション設備が不要で、従来と比べ、バイオプラスチックから造った乳酸菌を添加することで得られるメタンの量は 3 倍、バイオメタネーションと組み合わせることで 5 倍になる。

【研究設備により説明】

- ・ 下水汚泥に高いメタネーション活性をもつメタン細菌（微生物）反応させることにより、水素を入れた分だけ CO_2 をメタン化することができる。
- ・ バイオプラスチックは、細かく粉碎し水を加えて加熱処理すると液状の乳酸菌となる。

(4) 所 感

- ・都市ガス原料の脱炭素化の実現に向け、これまで安定供給のため培ってきた触媒やエンジニアリング技術などを活用したメタネーションの研究開発について、試験装置やビデオにより分かりやすくご説明をいただき有意義な視察であった。
- ・大阪ガスが最も力を入れている SOEC メタネーションは、水素の調達が不要でメタン合成時の廃熱を有効利用することにより、高いエネルギー効率の達成と大幅なコスト削減ができる革新技術であることを実感することができた。
- ・SOEC メタネーションの実用化により、本県で急速に導入が進んでいる風力発電と都市ガス事業者が連携して導入することにより、カーボンニュートラル社会の実現に貢献できることが期待される。



集合写真

＜大栄環境株式会社 和泉リサイクルセンター＞

和泉リサイクルセンター所長 山本保氏をはじめ関係者の皆様より、ビデオ等により事業概要の説明を受けた後、選別破碎施設、管理型最終処分場の跡地を利用した太陽光発電事業及び環境公園を視察した。

（１）会社概要

- ① 所在地 大阪府和泉市テクノステージ二丁目３番２８号
(和泉市工業団地 テクノステージ和泉内)
- ② 設 立 1979 年 10 月 17 日
- ③ 資本金 5,907 百万円
- ④ 従業員数 2,675 人（グループ連結、2024 年 10 月末現在）
- ⑤ 事業内容 環境関連事業、有価資源リサイクル事業、スポーツ振興事業
関西圏を中心に全国 72 カ所で、環境事業等を展開

（２）操業の概要（ビデオ等により説明）

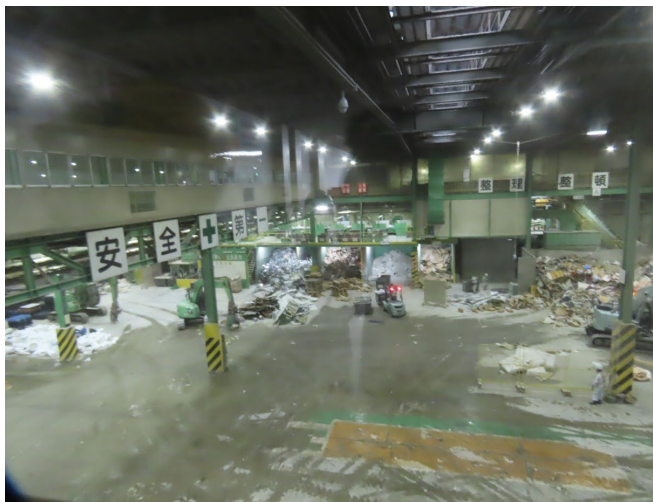
- ・ 阪神淡路大震災後の災害廃棄物処理を通じ自治体からの信頼を経て、地域との信頼の元、整備してきた施設の処理能力の大きさと多くの一般廃棄物を取り扱ってきたことが、競争力の源泉となっている。
- ・ 廃棄物処理・資源循環をコア事業として環境に係る幅広い事業を全国で展開している。
- ・ 廃棄物処理・資源循環事業は、収集運搬→中間処理→再資源化及び最終処分、土壌浄化事業は、土壌調査・コンサルティング→浄化処理及び最終処分をワンストップで行っている。
- ・ 一般廃棄物や産業廃棄物から、様々な資源やエネルギーを取り出して社会に還元している。
- ・ 有機性廃棄物（一般廃棄物、食品廃棄物、有機汚泥等）から生産したバイオガスを発電燃料にして電力を販売している。（三重県伊賀市）
- ・ 三木バイオマスファクトリー（兵庫県三木市）では、発電電力量の約 1/4 をリサイクルセンター内に供給し、残りは売電するとともに商業施設へ電力を供給している。
- ・ また、スーパーなどから廃棄された食品残渣を堆肥にし、その堆肥を使って生産した野菜をスーパーで販売する食品リサイクルループを構築している。
- ・ 廃プラスチックのマテリアルやケミカルリサイクルについては、再生原料の高品質化と市場ニーズにマッチした商品開発の取り組みを進めている。
- ・ 新たな技術やサービスを開発し、資源化できるものや有機性廃棄物の埋め立て処分ゼロを目指している。
- ・ 廃棄物処理施設の更新時期を迎える自治体に代わって、一般廃棄物と産業廃棄物を一体的に処理する施設を整備する公民連携事業を推進し、地域循環共生圏の構築に取り組んでいる。

- ・創業地の和泉リサイクルセンターは、産業廃棄物の収集・運搬、中間処理、再資源化、最終処分ほか、最終処分場の跡地を利用した太陽光発電事業、和泉リサイクル環境公園の運営を行っている。

(3) 施設等の視察、説明

① 和泉リサイクルセンター 選別破碎施設

- ・センターは約110社が集まる工業団地内にあるため、設備を建屋内に設置して粉塵や臭気が外に出ないように大型の集塵機で対策を講じている。
- ・廃棄物のほとんどが建築廃材で、一部は工場系で300t／日処理している。
- ・搬入された廃棄物は、大きい物を重機選別後、ベルトコンベアに流し手選別により資源を回収後、残渣を破碎し可燃物と不燃物に分別。
- ・廃プラスチックは固形燃料（RPF）にし、製紙会社等に販売、木くずは堺市のグループ会社でエタノールの原料に、石膏ボードは無水石膏にリサイクルし製造メーカーに販売、鉄は5～6t／日発生、屑鉄業者に売却している。
- ・従業員は25名で8時間操業、処理量が多い場合は10時間操業している。
- ・リサイクルできない残渣は、管理型最終処分場に埋立処分している。



選別破碎施設



リサイクル製品のサンプル

(4) 最終処分場跡地での太陽光発電

- ・最終処分場跡地へのメガソーラー発電の設置は、民間企業では関西で初めてで、跡地利用の方法として注目を集めている。

＜第1メガソーラー＞

発電開始：平成26年3月、面積：約3万㎡、出力：2MW、パネル：9,030枚

＜第2メガソーラー＞

発電開始：平成20年3月、面積：約4万㎡、出力：2MW、パネル：8,232枚

- ・第1、第2メガソーラーの合計発電電力量は、一般家庭1,280世帯分の年間使用量に相当する。
- ・基礎部は、特殊な形状のプレストレストコンクリート（PC）材を井桁に取付け（井桁工法）不等沈下防止対策をしている。
- ・架台部はさびにくく、強度のある亜鉛・アルミニウム・マグネシウム合金（Z A M）材を使用している。
- ・発電した電気は、再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT）を活用して、電力会社に売電している。



メガソーラー



発電量等の表示パネル

(5) 和泉リサイクル環境公園

- ・地域貢献事業として、最終処分場跡地約 76,900 m²に花とスポーツの公園を整備し、2001 年（平成 13 年）にオープンした。
- ・公園には花の農園、ハーブ園、バラ園、日本庭園、多目的グラウンド、クラブハウなどがあり、年間を通して様々な花が咲き、新緑や紅葉などの風景が楽しめる観光スポットとなっている。
- ・大阪府内外から年間約 40 万人の来園者がある。
- ・公園資材は、廃プラスチックやコンクリート廃材、食品ロス等をリサイクルして利用し、事務所や倉庫等はリユース品で整備している。
- ・入園料や使用料は無料で、維持管理費年間約 1 億円は会社で負担している。



公園配置図（パンフレットより）



最終処分場跡地利用紹介パネル





花の農園



集合写真（オープンカフェ内）

（４）所 感

- ・地域との永続的な「信頼」関係の構築をモットーに廃棄物処理・資源循環事業を展開しており、府民に花の公園など憩いの場を提供するなど地域貢献への取り組みに熱意が感じられた。
- ・廃棄物を資源としてとらえ、埋立処分の最小限を目指した中間処理、マテリアルからエネルギーまで徹底したリサイクルへの取り組みに大変感銘を受けた。
- ・全国で最も人口減少率が高い本県において、産業廃棄物と一般廃棄物の一体的処理は、コスト削減や行政サービス維持のため官民が連携して実現を目指す必要がある。
- ・人材採用については、廃棄物処理はネガティブなイメージがあるが、CMによるイメージアップや本社が関西にあるなどのことから募集をすると多くの申し込みがあり、また、マナーやビジネスなどの社員教育にも力を入れていることから定着率が高いとのことで、地域から高い信頼を得ている企業であることを実感した。

＜日本新金属株式会社 本社工場＞

取締役社長 谷内俊之氏、常務取締役 稲田昭吾氏をはじめ関係者の皆様より事業概要について、ビデオ及びパワーポイント等により説明を受けた後、工場を視察した。

（１）会社概要

タングステン、モリブデンを中核とした高機能金属の総合粉末メーカー

- ① 所在地 大阪府豊中市千成町一丁目 6 番 6 4 号
 - ② 設 立 1963 年 4 月 1 日
 - ③ 資本金 5 億円
 - ④ 従業員数 281 名（本社工場：202 名 平均年齢 44 歳、秋田工場 79 名
平均年齢 35 歳、2024 年 11 月現在）
 - ⑤ 生產品目
 - ・タングステン粉
IC 基盤配線材料、半導体・液晶関連の配線用スッパタリングターゲット原料、半導体メモリの電極、ゴルフクラブヘッド部の重心材
 - ・モリブデン粉
IC 基盤配線材料、半導体・液晶関連の配線用スッパタリングターゲット原料
 - ・炭化タングステン粉
切削工具や電子回路基板穴あけドリルなどの超硬工具用の原料
 - ・非酸化物セラミックス粉
炭化物：HDD 磁気ヘッド基板
窒化物：PVD コーティング用ターゲット材
ホウ化物：チタン合金バルブ（F₁）、高輝度 LED 基板、熱線遮蔽材料（ホウ化ラ
ンタン：新幹線の窓ガラス）
ケイ化物：ディーゼルエンジン用グロープラグ、高温ヒーター等
 - ・ケミカル製品
タングステン、モリブデンの酸化物、ナトリウム塩、アンモニウム塩等
光学レンズ添加剤、脱硫、脱塩触媒、蓄熱保温繊維等の原料
- ※タングステン
密度は 19.3 g/cm³ と大きく、金とほぼ同じで重さで、硬く、融点が 3387℃
と金属の中では最も高く熱に強い。熱膨張係数が小さく歪みが少ない。
- ※モリブデン
タングステンと似た性質を持ち銀白色で、密度は 10.2 g/cm³、融点が 2610℃、
熱膨張係数が小さく急熱、急冷による熱歪みが少ない。

（２）操業の概要

① タングステンの国内供給シェア

タングステン、タングステンカーバイト、タングステン酸化物の重量換算した国

内供給量は、2023 年で約 5,600 t 弱、シェアは日本新金属が 26%、他社が 31%、輸入が 40%。輸入のほとんどは中国である。

② 工場の位置付け

本社工場：高品質の粉末を継続して提供し続けるための新製品の開発や製造技術開発を行うマザー工場

秋田工場：タングステン系に特化した量産工場でリサイクルの推進により資源循環型の最新鋭の工場

③ タングステン生産工程（次ページ「タングステンのリサイクル」参照）

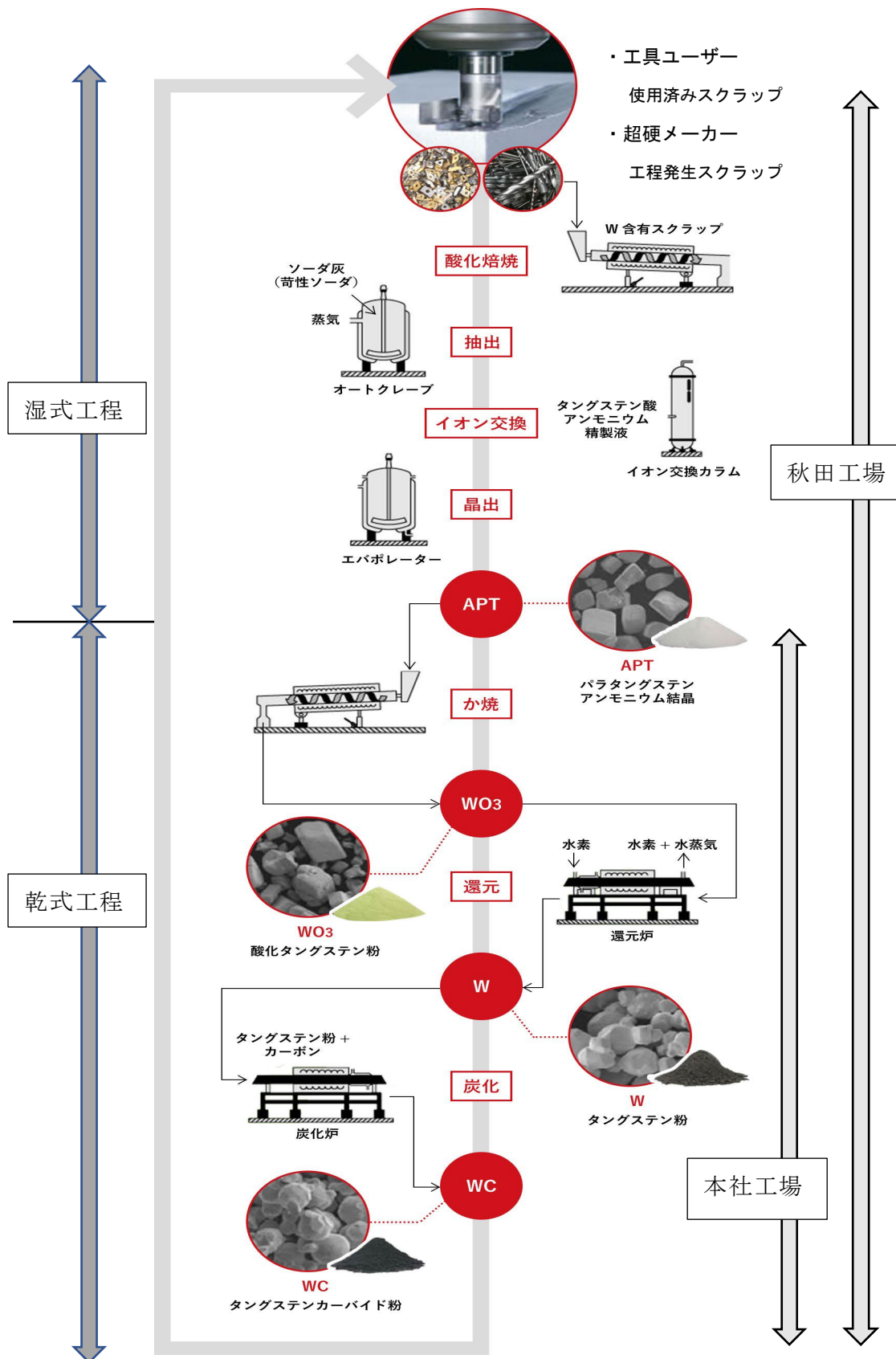
- ・ タングステン鉱石やタングステンのスクラップを原料として、精製をえてパラタングステン酸アンモニウム（A P T：タングステン含有の化合物）晶出までの湿式工程を秋田工場で行っている。
- ・ 原料は、タングステンスクラップと中国等から中間製品（A P T、 WO_3 ）を輸入している。現在、鉱石原料はゼロ。
- ・ A P Tのか焼、水素還元、炭化、最終のタングステンカーバイドの乾式工程は、本社工場及び秋田工場で行っている。
- ・ 秋田工場では、湿式工程から最終のタングステンカーバイドまでの一貫生産を行っている。
- ・ 一貫生産は、上流工程から製品の造り込みができ、高品質や付加価値が高いタングステンカーバイドを造ることができる。
- ・ また、超硬メーカーから発生するスクラップ（切屑、粉末、スラッジ）や自動車メーカーで超硬工具を使う旋盤、スライス盤から発生する切削スクラップを回収しリサイクルしている。

④ リサイクルの推進

- ・ 2023 年の世界のタングステン鉱石の生産量は、78,000 t で内 81%、63,000 t が中国で生産されている。次がベトナムの 3,500 t、5%で 20 倍ぐらいの差がある。
- ・ 2020 年の尖閣問題により、中国が輸出制限して混乱した。中国以外のベトナムやEUなどから化合物・鉱石を集めるネットワークの構築とスクラップからのリサイクルの推進が重要である。
- ・ 中国もタングステンスクラップの輸出を禁止し、アジアの周辺国からスクラップを中間加工して再資源化している。
- ・ グローバルでリサイクルが注目されており、スクラップ業者との価格競争でいかに勝っていくかが課題で、価格だけではなくスクラップを預けていただき加工して価値を高めて返し、製品に対する責任をもってもらえるよう P R している。
- ・ スクラップの集荷は、製造工程で発生するスクラップを販売会社（メーカー）に返す、産業廃棄物、商社の買い付けの 3 ルートがある。
- ・ 商社は高く買ってくれるところに売却するが、規模を大きくしないと加工コスト

が下がらないので高く買えない。

タングステンのリサイクル



日本新金属株式会社 ホームページに加筆

- ・国内でリサイクルされている量は30%で、70%は国外に流出している。タングステン・モリブデン工業会、日本機械工業会等の団体を通じて、日本国内での資源循環拡大を働きかけている。

⑤ 製品（（１）会社概要①生産品参照）

- ・タングステンは、粒度が $0.45\mu\text{m}$ ～ $10\mu\text{m}$ 、粒度分布が狭い均径、単粒子分散型など色々な粒径や高純度の製品をラインアップしている。
- ・炭化タングステンは、粒径 $0.1\mu\text{m}$ （超々微粒）～ $10\mu\text{m}$ 弱までの製品を主に切削工具用として販売している。
- ・非酸化物セラミック粉は、高硬度、高融点、電気伝導度が高いなどの特徴を生かした製品を造っている。ホウ化ランタン粉（ LaB_6 ）は、熱遮蔽材料として新幹線の窓ガラスに、ホウ化チタン粉（ TiB_2 ）は、F1自動車エンジンバルブに使用されている。

非酸化物セラミックス粉の品種／ List of nonoxide ceramics powder

Carbide	Nitride	Boride	Silicide
TiC	TiN	TiB ₂	TiSi ₂
ZrC	ZrN	ZrB ₂	ZrSi ₂
HfC	HfN	HfB ₂	HfSi ₂
VC	VN	VB ₂	
NbC	NbN	NbB ₂	NbSi ₂
TaC	TaN	TaB ₂	TaSi ₂
	Cr ₂ N	CrB	CrSi ₂
Mo ₂ C		MoB	MoSi ₂
WC		WB	WSi ₂
		LaB ₆	FeSi ₂

日本新金属（株）パンフレットより



（３）工場の視察、説明

① か焼工場

- ・パラタングステン酸アンモニウム（APT）粉をか焼炉で加熱分解し酸化タングステン（ WO_3 ）とする。

② タングステン還元工場

- ・酸化タングステンを水素雰囲気炉内へ挿入して還元し、金属タングステンとする。
- ・水素濃度や炉内温度をコントロールして粒度調整する。

③ タングステンカーバイト工場

タングステン粉にカーボンを混合して高温の炭化炉内で熱反応させタングステ

ンカーバイト粉を生産する。

④ 高純度タングステン工場

- ・秋田工場で不純物を取り除いた高純度APTをか焼、還元し、高純度（5N 99.999%）のタングステン粉を生産している。顧客の厳しい不純物レベルに応えるべく、取り組んでいる。
- ・全ての工場は3直3交代又は4直3交代で連続操業して、エネルギーコストの削減と品質の維持・向上に努めている。休みは年末年始と定期点検期間のみ。

（４）所 感

- ・顧客と一緒に製品を造り込んでいることが、付加価値が高い高機能な製品開発に繋がり、先端技術を支える素材メーカーとなっていると実感した。
- ・また、工場内は、粉末を取り扱っているにも関わらず非常にきれいで整理整頓が行き届き、快適な職場環境となっていることが、高い品質を維持し顧客の信頼を得ていると思われた。
- ・タングステンスクラップの70%が海外に流出しており、ユーザー等のステークホルダー、行政機関などが連携して、他の金属資源含め国内で循環されるための実効性のある仕組みづくりが重要であると痛感した。
- ・国内唯一のタングステン製錬工場で、本社工場と秋田工場合わせて国内の金属タングステンの約26%を供給量しており、ものづくりを支える重要な企業として今後益々の成長が期待される。



集合写真（事務所入口）