

Mineral Resources Business

資源事業

1691年に操業を開始した別子銅山で培われた技術は、1985年、2006年にそれぞれ操業を開始した菱刈鉱山、そのほかの海外鉱山へと受け継がれています。現在では、鉱山開発・操業のプロフェッショナルとして世界各地で優良資源を求め、操業鉱山の運営に参画するとともに、探鉱プロジェクトや開発案件の調査を進めています。

取締役常務執行役員
資源事業本部長

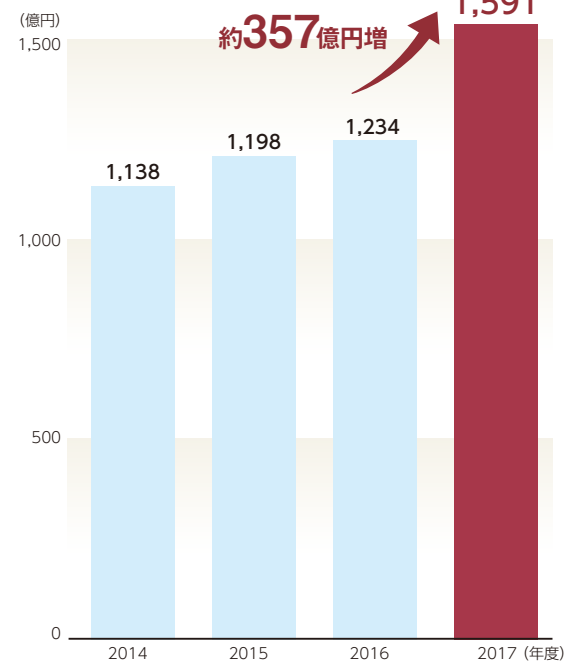
朝日 弘

事業環境および15中計の重点施策

2017年度における非鉄金属価格は、銅および金ともに上昇基調が継続し、いずれも前期を上回りました。非鉄金属の相場は、2018年度においても同様の基調が続き、需給バランスに沿った適正な水準を維持するものと予想しています。また一方で、資源開発を取り

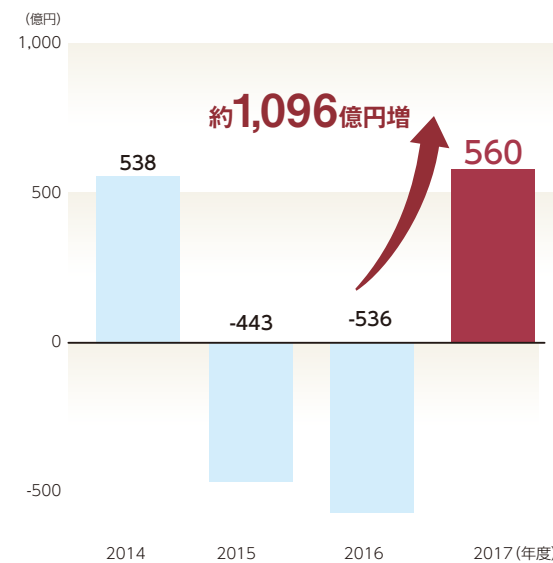
巻く環境は厳しさを増しており、当社では、探鉱・選鉱などの技術の先進化、世界の資源各社や国・地域とのパートナーシップの強化などの取り組みを進めています。なお、資源事業では、15中計の重点施策として、シエラゴルダ銅鉱山のフル生産、新規金権益の獲得を推進しています。

■ セグメント売上高



菱刈鉱山は順調な操業を継続し、販売量は計画通りの6tでした。ポゴ金鉱山の生産量は前年並みの8.4tとなり、モレンシー銅鉱山の生産量は鉱石の銅品位低下などにより前年を下回りました。

■ セグメント損益



セロ・ベルデ銅鉱山において鉱業事業者に課される過年度のロイヤリティ等を計上したものの、シエラゴルダ銅鉱山に関する持分法などによる投資損失の減少、銅価格の上昇などにより前年から大幅に好転しました。

2017年度の取り組み

菱刈鉱山の操業は計画通り推移しました。ポゴ金鉱山は、鉱石の金品位低下があったものの、出鉱量の増加により前期並みとなりました。モレンシー銅鉱山の生産量は、鉱石の銅品位低下などのため前期を下回りましたが、保有権益を25%に拡大した効果が通年で得られたことにより、当社業績に反映する生産量および販売量は増加しています。

シエラゴルダ銅鉱山では、当社の技術者チームを派遣して技術支援を行なうなど、改善に注力しました。その結果、足元ではほぼフル操業に近いレベルに到達しています。2017年度の銅生産量は前期を上回る9万7千トンとなりました。

また、長期ビジョンの目標値と乖離のある金の権益取得については、カナダの「コテ金開発プロジェクト」において27.75%の権益を取得しました。なお、ソロモン諸島で進めていたニッケル探鉱プロジェクトについては撤退を決定しました。

資源セグメントの業績は、セロ・ベルデ銅鉱山において過年度分のロイヤリティなどを計上したものの、シエラゴルダ銅鉱山における減損損失の減少、銅価格の上昇などにより大幅に好転し、売上高は1,591億円(2016年度比29%増)となっています。また、利益は560億円となり、3期ぶりの黒字となりました。

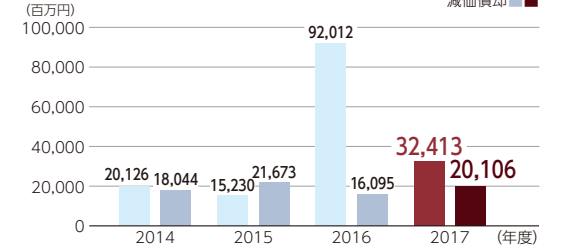
2018年度の重点施策と今後の見通し

シエラゴルダ銅鉱山においては、引き続き操業の安定化や効率化に向けた改善を進め、生産量の拡大に取り組みます。

新たに権益を獲得した「コテ金開発プロジェクト」は現在、フィジービリティ・スタディを進めており、2018年度中に建設移行の決定に向けた検討に着手し、2021年の操業開始を見込んでいます。金鉱山については、自社探鉱や権益取得の活動に引き続き注力していきます。また、銅鉱山においても、同様に権益取得に向けた取り組みを継続的に進めます。

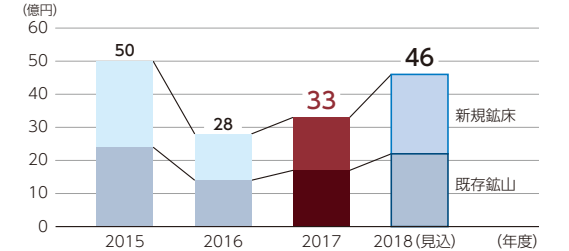
Performance in 2017

■ 設備投資／減価償却



2017年度は、菱刈鉱山の下部鉱体開発等に加え、カナダのコテ金開発プロジェクトの権益27.75%を取得し、鉱業権等への投資も行なっております。

■ 探鉱費推移



2018年度は、金を中心に積極的に探鉱を進めます。

■ 鉱山別当社権益分メタル埋蔵量



2017年12月31日時点において算定した各鉱山のメタル埋蔵量は、菱刈鉱山が前期とほぼ同量の169t、ポゴ金鉱山は9t減少の128tとなりました。

2018年度のセグメント損益は、売上高1,510億円、利益は510億円を見込んでいます。

IFRSの任意適用により、次期セグメント損益は税引前損益ベースとなります。

資源事業の強みと成長性と持続性を支える活動

強み①

鉱山技術と
探鉱技術の蓄積

菱刈鉱山を鉱山技術者の育成拠点として活用し、探鉱・鉱山開発・操業の技術と知識を備えた人材を育成しています。海外の出資鉱山にも技術者を派遣しています。

強み②

パートナーとの
強固な信頼関係

鉱山権益の保有では、出資だけではなく、人材の派遣や技術協力を行なっています。鉱山の安定操業や操業改善につながり、パートナーから高い信頼を得ています。

強み③

地域社会との
共存・共栄

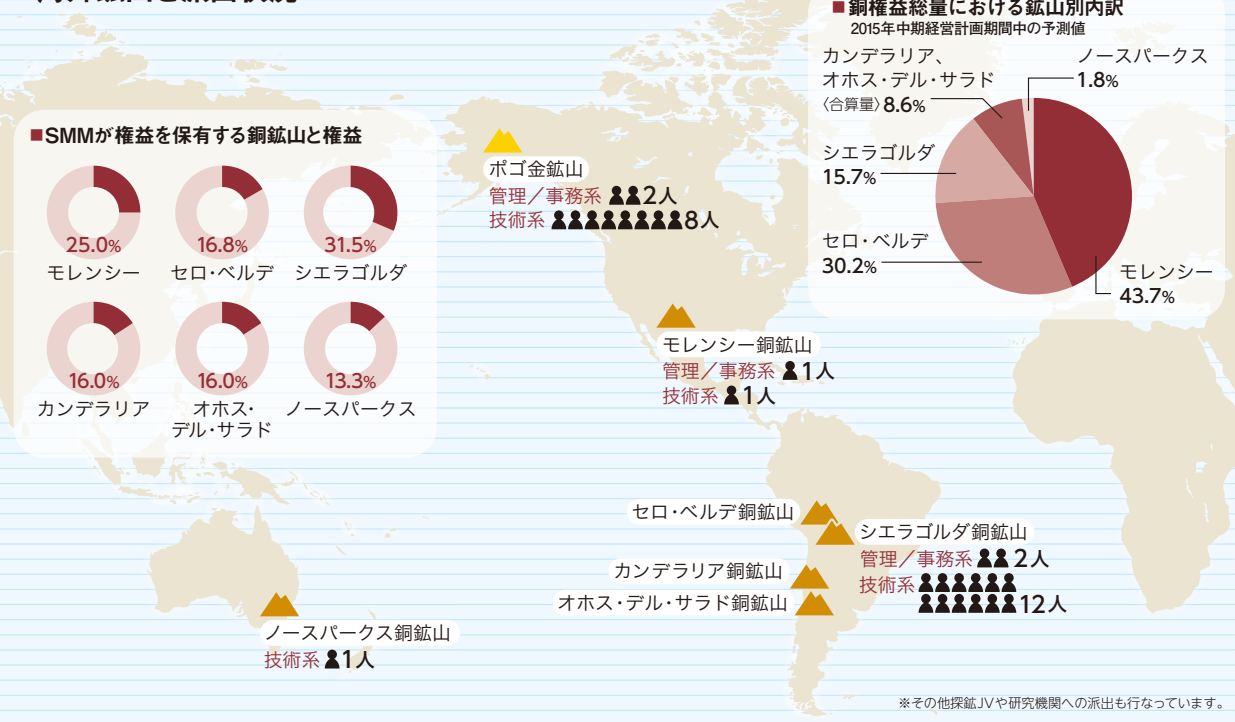
ステークホルダーとの対話によって、地域社会のニーズや関心ごとに耳を傾け、責任ある環境管理や地域社会と調和した鉱山開発や鉱山運営に努めています。

強み④

精度の高い
採算性評価技術

永年にわたって蓄積した鉱山に関する膨大な情報は、鉱山権益取得にあたり、埋蔵量や投資額、リスクなどにおいて、精度の高い採算性評価を可能としています。

■海外鉱山と派出状況 (2018年7月1日現在)



持続性

廃棄物の管理

テーリングダム(鉱さい集積場)の適正な管理

持続可能な鉱山開発・運営には、環境への影響を最小化するさまざまな取り組みが必要です。鉱山で発生する捨石や鉱さい、沈澱物などを堆積する集積場の管理もその一つです。

世界情勢では、カナダやブラジルの鉱山でテーリングダムの決壊事故が続発したことから、ICMM (International Council on Mining and Metals: 国際金属・鉱

業評議会) は2016年12月、テーリングダム管理に関する新たな基本方針を策定しました。国内では東日本大震災において、操業を終えている鉱山のテーリングダムにて集積物の流出事故が発生し、河川や鉄道、農地に影響を与えました。これを受け経済産業省は2012年、技術指針の見直しを行ない、「特定の条件」^{※1}に該当する施設については大規模地震動^{※2}

に対する安定性評価を実施することを義務づけました。

ICMM会員である当社は、こうした国内外の情勢に対応し、SMMグループが管理する国内56カ所のテーリングダムに対して安定化対策を推進しています。経済産業省が定める「特定の条件」に該当する10カ所のうち、大口鉱山(鹿児島県、1977年閉山)と鴻之舞鉱山(北海道、1973年閉山)の5つの施設については対策が必要と判定され、2014年度から2015年度にかけて約45億円を投じて安定化工事を実施。また、「特定の条件」に該当しないテーリングダムでも従来の技術指針に基づき「中規模地震動」に対する耐震性の再評価を進めており、不十分と判定した6カ所の施設で安定化工事を順次実施しています。

※1 ①基礎堤より高く積まれた内盛り式1スライム集積場 ②浸潤水位が集積面より10m以上または飽和状態にある集積場(浸潤水位または飽和状態の部分为基础堤の堤頂より下部にあるものを除く) ③集積量が5万m以上の集積場(5万m未満であっても直下に重要構造物等があり流出による被害のおそれがあるものを含む)。
※2 設置地点で想定される最高レベルの地震動。



大口第1鉱さい堆積場の安定化工事(左)と工事後の緑化状況(上)

成長性

人材育成

鉱山エンジニアを育成する自社の「マイニングスクール」

SMMグループの重要事業拠点である菱刈鉱山は、国内最大級の操業金鉱山であるとともに、鉱山エンジニアを育成し、高度な技術力を継承する場としても重要な役割を担っています。

鉱山運営には高度な専門知識と経験を備えた技術者が必要であることから、SMMグループでは採鉱系、地質系の学卒新入社員を菱刈鉱山に配属し、4、5年かけて専門技術および鉱山操業全般技術の基礎をOJTで習得させています。「マイニングスクール」卒業後、既存の海外鉱山や新規プロジェクトの発掘・開発をすることで、世界中の拠点で活躍する技術者を生み出しています。

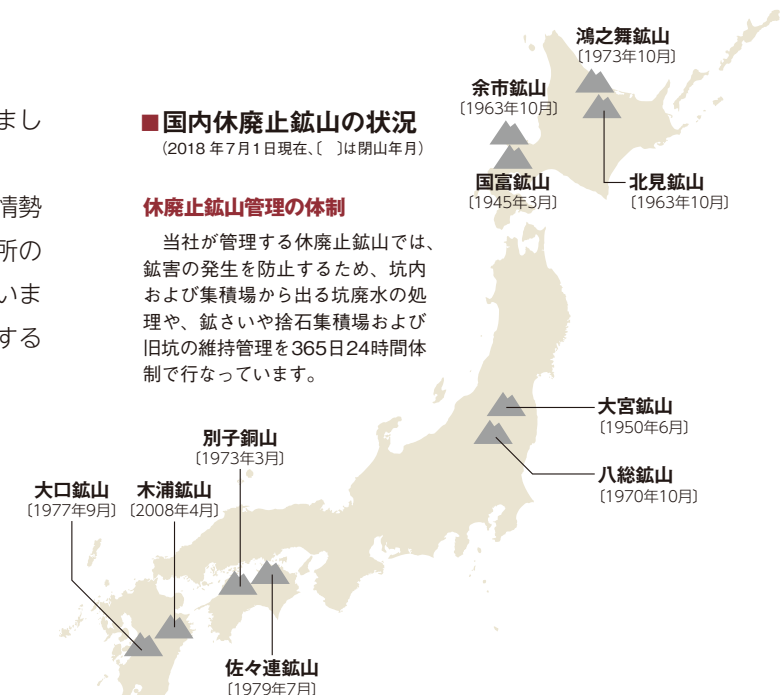


坑内での新入社員教育

■国内休廃止鉱山の状況
(2018年7月1日現在、〔 〕は閉山年月)

休廃止鉱山管理の体制

当社が管理する休廃止鉱山では、鉱害の発生を防止するため、坑内および集積場から出る坑廃水の処理や、鉱さいや捨石集積場および旧坑の維持管理を365日24時間体制で行なっています。



持続性

地域貢献・社会貢献

PDACによるヴィオラ・マクミラン賞を受賞

当社は、カナダ探鉱者開発者協会（PDAC：Prospectors & Developers Association of Canada）より、2018年度のヴィオラ・マクミラン賞を、カナダの産金会社アイアムゴールド社と共同で受賞しました。

当社は、アイアムゴールド社が保有するコテ金開発プロジェクトにおいて27.75%の権益を取得し、この開発プロジェクトに積極的に関わっています。コテ金開発プロジェクトは、世界有数の産金地帯であるカナダ東部アビティビ地域で進められる露天掘りの大規模開発プロジェクトです。現在、フィージビリティ・スタディの段階にあり、今後の探鉱によって資源量が追加される可能性もあります。

当社は、アイアムゴールド社とジョイントベンチャーを結成し、強固なパートナーシップのもとプロジェクトを大きく前進させています。海外鉱山開発のマネジメントなど得るべき知見も多く、当社の資源事業において貴重な蓄積となっています。さらにコテ金開発プロジェクトは、両社の重要な資産となるだけでなく、カナダの国や地域にとっても大きな経済的効果が期待されています。

今回の受賞は、このような活動が評価されたもの

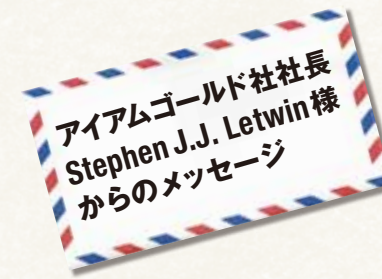


PDAC年次総会での授賞式。右よりアイアムゴールド社 Donald K. Charter会長、PDAC Award CommitteeメンバーのEdward Thompson氏、当社取締役常務執行役員・資源事業本部長の朝日弘。

です。PDACの運営に長らく貢献したヴィオラ・マクミラン氏の名を冠したこの賞は、鉱物資源の探査、開発のためのマネジメントや資金調達でリーダーシップを発揮した個人や法人に贈られます。PDACは、世界に約7,500の個人・法人会員を有し、その年次総会は世界の鉱業界の一大イベントとなっています。なお、日本法人あるいは日本人がPDACで表彰を受けるのは初めてのことです。



コテ金開発プロジェクトにおける現地調査



コテ金開発プロジェクト

住友金属鉱山株式会社と
アイアムゴールド社のジョイントベンチャー

住友金属鉱山株式会社の内外で同社の成功に尽力されておられる多くの方々に、このメッセージをお届けできることを光栄に思います。

アイアムゴールド社は今年、住友金属鉱山株式会社と共に、カナダ探鉱者開発者協会（PDAC）の2018年度ヴィオラ・マクミラン賞を受賞しました。受賞にあたっては、カナダ最大の未開発金鉱床の一つであるコテ金鉱山における両社の確たる決断と、このプロジェクトを「未来型の鉱山」に変換し得る革新的な姿勢が高く評価されました。

住友金属鉱山株式会社とアイアムゴールド社は、地球の反対側に位置しているにもかかわらず、多くの価値観を共有しています。両社は卓越した業務遂行力（オペレーショナル・エクセレンス）、規律ある財務運営、そして最高水準のサステナビリティへの断固とした約束によって結ばれており、自社事業だけでなく社会全体に利益をもたらすべく懸命に努力しています。



Stephen J.J. Letwin
President & CEO, IAMGOLD Corporation

世界有数の鉱山を開発し、操業について専門知識を持つ住友金属鉱山株式会社は、アイアムゴールド社にとってかけがえのないパートナーです。私たちは、このジョイントベンチャーが両社にとって大きな前進であると確信しています。

皆様のご支援に感謝するとともに、今後も共に大きな成果をあげていくことを楽しみにしています。

A message to the management and stakeholders of Sumitomo Metal Mining Co., Ltd. from Stephen J.J. Letwin, President & CEO, IAMGOLD Corporation

The Côté Gold Project: the joint venture
between Sumitomo Metal Mining Co., Ltd. & IAMGOLD Corporation

I am delighted to address this message to the many people who contribute to the success of Sumitomo Metal Mining Co., Ltd., inside and outside the company.

Earlier this year, IAMGOLD Corporation was honoured to share the PDAC 2018 Viola R. MacMillan Award with Sumitomo which recognizes the value of our joint commitment to Côté Gold - one of Canada's largest undeveloped gold deposits - and the innovative spirit which can help us turn this project into a 'mine of the future'.

While Sumitomo and IAMGOLD may be based on opposite sides of the world, we share many values. We are bound by a resolute commitment to operational excellence, financial discipline and the highest standards of sustainability as we strive to benefit not only our businesses, but society as a whole.

It's clear that with Sumitomo's expertise in building and operating world-class mines, IAMGOLD has found a valuable partner. We believe our joint venture represents a significant step forward for both companies.

We thank you for your support and look forward to achieving great things together.

Smelting & Refining Business

製錬事業

資源部門や海外鉱山会社などから調達した原料を銅・ニッケル・金などの金属に製錬して販売しています。当社は、従来技術的に難しいとされていた低品位ニッケル酸化鉱からのニッケル回収の商業化を世界に先駆けて成功するなど世界トップクラスの製錬技術を有しています。その技術力にさらに磨きをかけるとともに3事業連携による販売力の強化などにも取り組んでいます。



執行役員
金属事業本部長

松本 伸弘

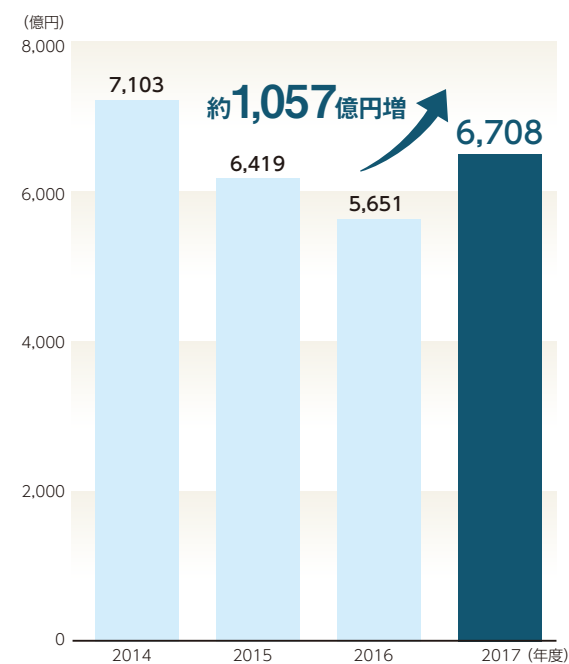
事業環境および15中計の重点施策

2017年度における事業環境は、非鉄金属価格が銅およびニッケルともに上昇していずれも前期を上回り、為替相場も円安になるなど総じて良好に推移しました。今後も銅およびニッケルの需給はほぼ均衡もしくは若干の供給不足で推移し、価格も同様の基調が継続すると見込んでいます。また、エコカー向け・二次電池の

市場拡大に伴い、当社が手がける高純度ニッケル材料の需要は今後さらに高まると期待されています。

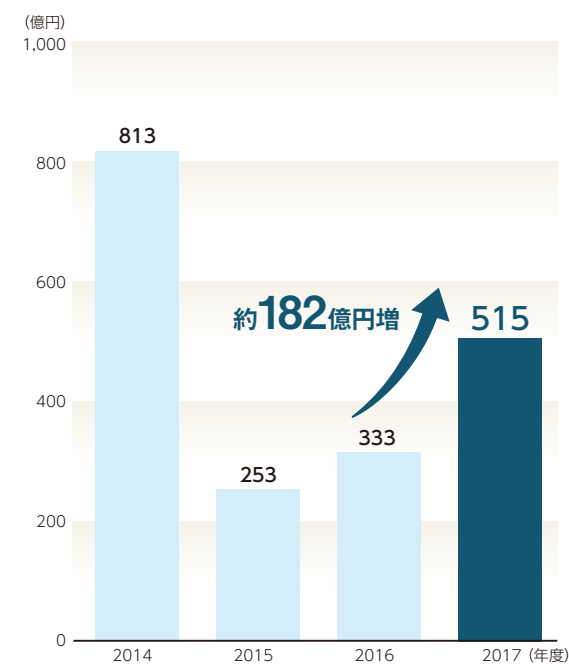
なお、製錬事業では、15中計の重点施策として、タガニートHPALの拡張、HPAL周辺技術での成長戦略の展開、銅製錬事業の競争力強化を推進しています。

■ セグメント売上高



金の生産量および販売量は前年を上回りましたが、銅、ニッケル、およびフェロニッケルの生産量・販売量は前年を下回りました。コーラルベイニッケルとタガニートHPALにおけるニッケル中間原料の生産量は前年並みとなりました。

■ セグメント損益



非鉄金属価格が上昇したことに加えて、為替相場が円安となったことにより、前年を上回りました。

2017年度の取り組み

金の生産量および販売量は前期を上回りました。銅とニッケルについては、原料の品位低下などにより生産量および販売量ともに前期を下回っています。また、コーラルベイニッケルおよびタガニートHPALの生産量は前期並みとなりました。

2017年度は、事業転換を進める播磨事業所においてさらに増強を行ない、硫酸ニッケル4万9千トン体制を実現しました。また、タガニートHPALにおいても、3万6千トン体制になりました。

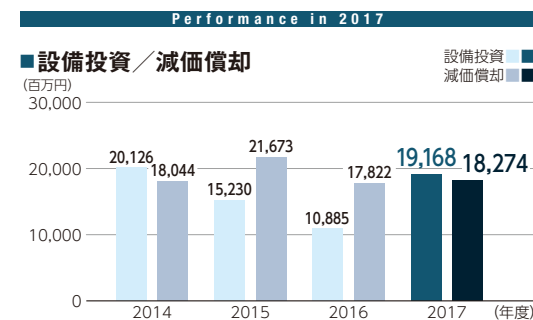
東予工場では、45万トン体制下でフル生産を維持するとともに、生産性向上やコストダウンといった改善に取り組みました。フェロニッケルを生産する日向製錬所でも、よりニッケル品位の高い原料の確保と電気炉の処理能力を高めるなど生産性向上のための取り組みを継続して進めました。

これらの結果、製錬セグメントの売上高は6,708億円（2016年度比19%増）、利益は515億円（同55%増）となりました。

2018年度の重点施策と今後の見通し

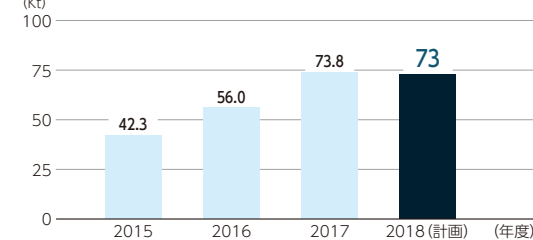
前期に構築した生産体制を維持するとともに、生産性向上やコストダウンといった改善を継続して推進します。新たな取り組みとしては、リチウムイオン二次電池の再資源化において、現状のリサイクルプロセスでは回収できなかったコバルトを回収するためのプロセス開発を進め、2018年度中にパイロットプラントが稼働する見込みです。

当社の強みであるHPAL技術の競争力強化に注力すべく、タガニートHPALで進めるスカンジウムの商業生産も2018年度に開始する計画です。同様にHPAL技術の副産物として生まれるクロマイトの回収プラントの建設も進めており、2020年の生産開始を見込んでいます。また、長期目標として掲げるニッケル15万トン体制の実現に向けて、インドネシアで進めるポマラプロジェクトの本格的な検討を

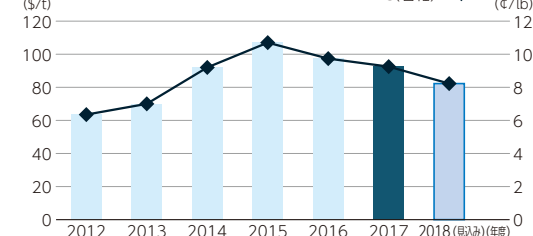


2017年度の設備投資には硫酸ニッケル生産設備増強等およびタガニートHPAL等海外での設備投資が含まれます。

■ 硫酸ニッケル生産量



■ TC/RC推移(ベンチマーク)



TC : Treatment Charge (溶錬費)
RC : Refining Charge (精錬費)
金属原料(銅精鉱、ニッケル鉱など)の購入条件の一部として使われる費用。たとえば、銅精鉱の購入価格は「一定時点のLME価格－その取引に用いられるTC/RC」(プラス諸条件)という条件が用いられる。

進めます。

2018年度のセグメント損益は、売上高6,300億円、利益は610億円を見込んでいます。

IFRSの任意適用により、次期セグメント損益は税引前損益ベースとなります。

製錬事業の強みと成長性と持続性を支える活動

強み①

コスト競争力の高い製錬所

東予工場の40年以上の操業による生産効率の改善施策と、HPAL技術とニッケル工場のMCLE^{※1}プロセスの組み合わせで、銅・ニッケル製錬で世界トップクラスのコスト競争力を実現。

強み②

HPAL技術を用いた低品位ニッケル鉱石の活用

HPAL技術を用いた低品位ニッケル酸化鉱からニッケル中間物への資源化は、限りあるニッケル資源の有効利用とコスト競争力のあるニッケル原料の安定供給を可能にします。

強み③

地域社会との共存

ステークホルダーと対話を行ない、地域社会のニーズや関心に耳を傾け、責任ある環境管理および地域社会と調和した製錬所の運営によって、製品の安定供給に努めています。

※1 MCLE=マット塩素浸出電解採取。

■SMMグループの製錬所と主な製品



成長性

副産物の用途開発と有効利用

スカンジウムおよびクロマイトの本格的商業生産

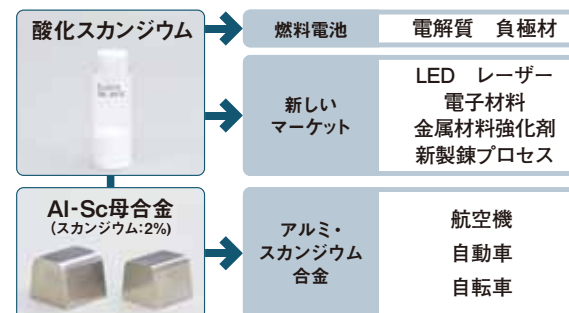
当社は、スカンジウムおよびクロマイトの本格的な商業生産に着手しています。これらは、当社が世界に先駆けて商業化に成功したHPAL技術の副産物として生まれるもので、タガニートHPALで回収するプラントの建設を進めています。

スカンジウムは燃料電池などでの応用が期待され、当社はすでに燃料電池用途として米国の大手企業と長期契約を締結しました。またクロマイトは、ステンレス鋼をはじめ特殊鋼向け原料として幅広く使用されています。

当社は、これらの資源の効率的な回収を進めるこ

とでHPAL技術の付加価値を高め、ニッケル事業における競争優位性をさらに向上していきます。

■スカンジウムの用途



成長性

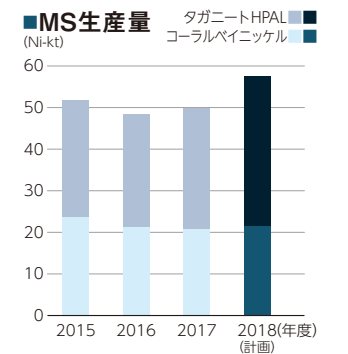
未利用資源の活用

低品位ニッケル鉱石から高品質な製品を生み出す

フィリピンのタガニートHPALでは、MS (Mixed Sulfide) と呼ばれるニッケルとコバルトの混合硫化物を生産しています。さらにこのMSを原料として日本のニッケル工場と播磨事業所で製錬を行ない、電気ニッケルや電気コバルト、硫酸ニッケルなどを製造しています。このHPALプロセスは、従来は製錬の対象とならない低品位のニッケル酸化鉱から、ニッケルやコバルトといったメタルを回収できるプロセスで、未利用資源の有効活用という側面からも注目されています。

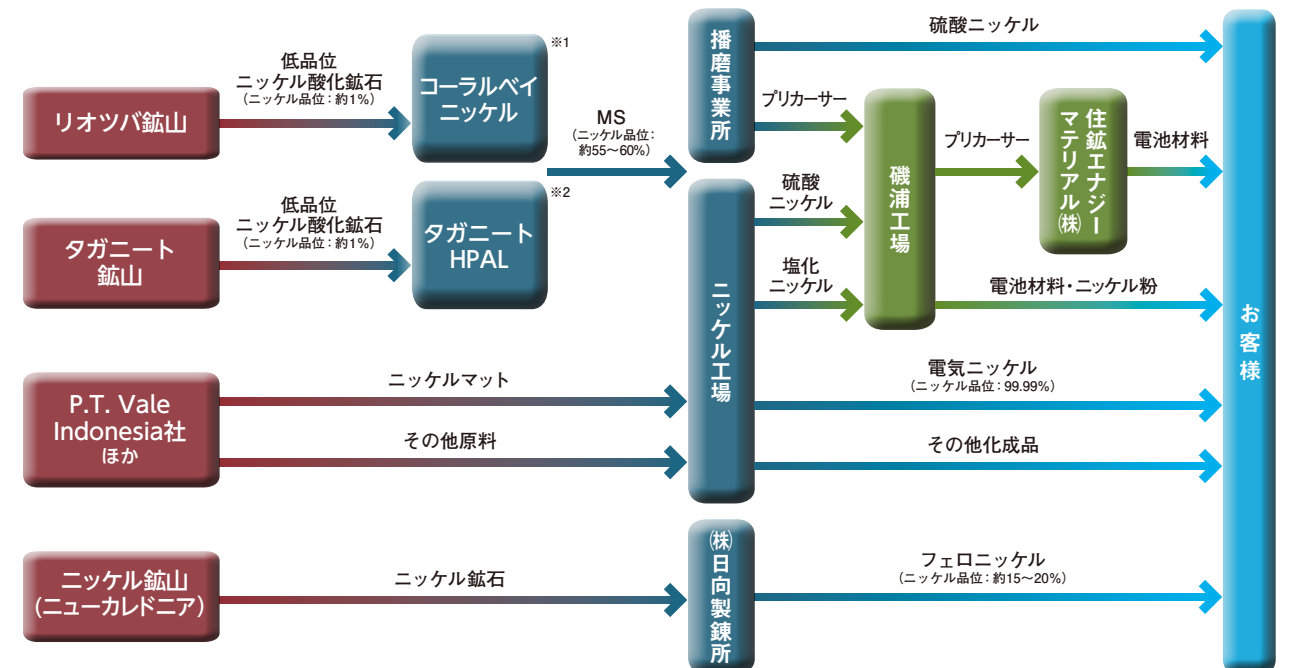
ニッケル、コバルトは車載用二次電池の正極材に使用されます。近年は世界各国の自動車メーカーがEV (電気自動車) の生産拡大を計画しており、原料の安定供給が大きな課題です。そのため、タガニートHPALの商業生産は年産3万トンで開始しましたが、プロジェクト計画当初より最終的な生産能力値を年産3万6千トンへと上方修正。増産投資は計画どおり進み、2017年度には年産3万6千トンに生産能力を増強しました。また増産されたMSを電池材料の原料として加工する硫酸ニッケルのプラントは、2016年に播磨事業所にて増強を完了しています。

ニッケルやコバルトをはじめ、今後需要の高まる資源を当社は自社のサプライチェーンで調達することができ、さらにHPAL技術を中心とした製造プロセスにて高品質かつ低コストな商業生産を実現しています。特に需給・価格変動の大きいニッケル、コバルトを加工し、製品を安定的にユーザーへ提供できることは、電池材料メーカーとして他社にはない当社の強みの一つです。



タガニートHPAL向け低品位ニッケル酸化鉱

■ニッケルのサプライチェーン



※1 コーラルベイニッケル: 株主および出資比率は、住友金属鉱山(株)54%、三井物産(株)18%、双日(株)18%、ニッケル・アジア・コーポレーション10%。当社はフィリピン共和国パラワン州/パラササリオツバ。

※2 タガニートHPAL: 株主および出資比率は、住友金属鉱山(株)75%、三井物産(株)15%、ニッケル・アジア・コーポレーション10%。当社はフィリピン共和国スリガオ州ノルテタガニート地区。

持続性

地域貢献・社会貢献

コーラルベイニッケルが4年連続で「鉱物産業環境大統領賞」を受賞

SMMグループのフィリピンのコーラルベイニッケルでは、テーリングダムのリハビリテーション（植物を植えて緑に戻す活動）に取り組んでいます。この活動の目標は自律した持続可能な生態系の確立をめざしたもので、土壌を改良するなどの工夫により広大な緑地を再生しています。また、原料となる鉱石を供給するRio Tuba Nickel Mining Corporation (RTN) と共同で、SDMP※1を通じた社会貢献事業を周辺の22の村で実施しています。たとえばインフラの整備や学校・病院の運営、教育プログラムの設立、衛生改善など、地域住民と意見交換をしながら、さまざまな取り組みを進めています。

こうしたテーリングダムをはじめとする活動が評価され、コーラルベイニッケルは2017年、フィリピンの環境天然資源省より4年連続で「鉱物産業環境大統領賞」を受賞しました。この賞はプラントにおける環境管理・安全管理・地域環境保護および地

域貢献などを総合的に評価するもので、同国の鉱物産業において最も栄誉ある賞です。さらにコーラルベイニッケルは鉱業森林計画優秀賞および最優秀鉱山安全賞も受賞しており、2016年に続いての3賞同時受賞となりました。

コーラルベイニッケルの活動は、世界各国からの視察を受けるなど、国際的にも注目されています。環境負荷を最小限に抑えた操業のみならず、周辺コミュニティのインフラ整備や現地雇用・現地調達を通じた社会貢献活動をさらに深化させ、今後も責任ある操業に努めます。

※1 SDMP：社会開発および管理プログラム (Social Development and Management Program) の略。フィリピン鉱業法が定めた社会貢献事業。



2017年「鉱物産業環境大統領賞」授賞式

持続性

生態系への配慮と生物多様性の保全

工場建設時における環境負荷の低減

SMMグループのフィリピンのコーラルベイニッケルとタガニートHPALは電気ニッケルの中間品を生産しています。同国において製錬プラントを建設するためには、環境天然資源省から環境適合証明書 (ECC : Environmental Compliance Certificate) の取得が必要であり、SMMグループでは環境影響レポートEIA (Environmental Impact Assessment) を提出しています。

プラント建設においては、計画段階からフィリピン共和国政府や自治体、地元住民と十分な話し合いを持ちました。使用する硫酸やメタノールを受け入れるための栈橋を、サンゴ礁を迂回して設置し、排水口の位置もサンゴ礁の保護に配慮するなど、環境負荷の少ないプラント建設を実施しました。

環境天然資源省からの認証を受けた設計に基づき、コーラルベイニッケルは2005年4月から、タガニー

トHPALは2013年10月から操業を開始しました。両社ともに環境管理活動の部署として、EMO (Environmental Management Office) を設けています。EMOによる環境調査、および環境天然資源省、自治体、NGOなどで構成されるチームにより、定期的に水質や大気、動植物に対するサンプル調査を実施しています。こうした環境モニタリングを通じて、工場の建設・操業が生態系に重大な影響を与えていないことを確認し、排水などによる環境負荷を最小限に抑えています。



コーラルベイニッケルでのサンゴの植樹

成長性

人材育成

製錬技術者の育成をめざして「製錬大学」を開講

2017年3月から7月にかけて「製錬大学」を開講しました。これは、金属系の新入社員を対象とした新しい教育プログラムです。今回受講したのは2016年度に入社した社員であり、配属後にしばらく現場で経験を積んだ後に改めてOFF-JTの場で学び、現場のものづくりと理論を紐づけ、課題解決力を身につけることを目的としています。

最近、大学での非鉄金属系の教育では、冶金プロセス学の講義時間が減少し、実際の製錬のものづくりを理論的に学ぶ機会が少なくなっています。また、当社の金属部門でもマテリアル系（旧冶金系）専攻以外の新入社員が増加し、入社後に専門知識を学ぶ場を設けることが人材育成の課題となっていました。

今回の「製錬大学」は、新居浜研究所の研究員や各工場の課長などが講師になって週2回のペースで開講。受講者からは「現場によるものづくりの違い

を学び、大きな財産になった」といった声が聞かれ、専門的な知識を習得するとともに製錬技術者としての姿勢を学ぶ貴重な機会となりました。今後も「製錬大学」を継続して開講し、当社が培ってきた技術を受け継ぐ製錬技術者の育成に力を注いでいきます。



製錬大学開校式

成長性

未利用資源の活用

「平成30年度全国発明表彰」を受賞

当社の「ニッケル酸化鉱石の湿式製錬方法の発明」※1が、公益社団法人 発明協会が主催する「平成30年度全国発明表彰」において「日本経済団体連合会会長賞」※2を受賞しました。また、当社代表取締役社長の中里佳明（当時）が「発明実施功績賞」※3を受賞しました。

発明協会では、発明の奨励・育成を図り、わが国の科学技術の向上と産業の振興に寄与することを目的とする発明表彰制度を設けています。今回の受賞は、HPAL技術による低品位酸化鉱石からニッケルやコバルトを回収する製錬プロセスの商業化を実現した実績が認められたことによるものです。



2018年6月12日の表彰式

※1 特許登録第4525428号。

※2 受賞者は当社土田顧問、今村技術本部長ら5名。

※3 受賞する発明などが法人におけるものである場合に当該法人の代表者に贈呈されます。

Materials Business

材料事業

当社では、資源・製錬事業の強みを活かし、1960年代から材料事業を展開しています。近年では、機能性材料分野を中心とする事業構造改革を推進し、電池材料、結晶材料という事業の柱が育ち、収益に貢献する体制が整いつつあります。さらに、新しい事業分野の開拓にも積極的に取り組んでいます。

取締役専務執行役員
材料事業本部長

黒川 晴正

事業環境および15中計の重点施策

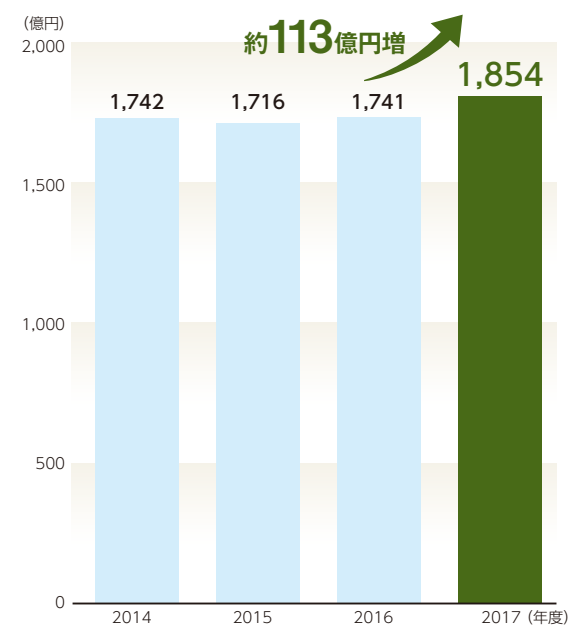
2017年度の電子材料業界を取り巻く環境は、概ね堅調に推移したものの、いくつかの変化が見られました。当社が注力する車載用電池の部材は、電気自動車(EV)の市場拡大とともに需要が引き続き増加しました。一方、スマートフォン向けのSAWフィルターについては、中国などでのスマートフォンの減産を受けて顧客の在庫調整が長引き、販売が低迷しました。

電気自動車の市場は世界的にも本格化しており、電池材料は将来にわたって需要の拡大が続くと見込まれ

ます。SAWフィルター向け結晶材料は、顧客の在庫調整がしばらく続くと見込まれますが、スマートフォンなどの市場は今後も拡大基調が続き、将来的には需要が回復すると予想しています。市場の動きを注視しながら速やかに対応できる生産体制を整えていきます。

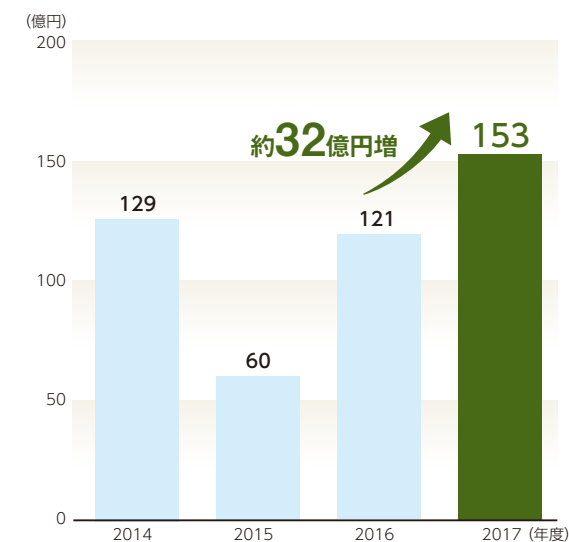
なお、材料事業では、15中計の重点施策として、電池材料および結晶材料の増産による収益貢献、持続的な次世代商品の創出と戦力化を掲げています。

■ セグメント売上高



車載用電池材料が、増産投資により生産量・販売量ともに前年を大きく上回ったことなどから、増収となりました。

■ セグメント損益



スマートフォンの部材向け結晶材料の販売量が顧客の在庫調整などにより前年を大幅に下回りましたが、電池材料や粉体材料の車載用途での需要が増加したことなどから増益となりました。

2017年度の取り組み

電池材料では、電気自動車向けの電池材料であるNCAにおいて月産3,550トン体制への増産投資を行ない、設備の増強を進めました。ハイブリッド車向けの水酸化ニッケルについても生産を拡大するなど、利益に貢献する体制が整いつつあります。結晶材料では、需要低迷から販売量は前期を大幅に下回る結果となりました。また、新規事業の創出に向けては、次世代パワー半導体に使用されるSiC^{*1}基板の開発会社である(株)サイコックスの株式の51%を取得しました。

なお、リードフレーム事業からの撤退については海外での事業譲渡を完了し、これまで取り組んできた構造改革をさらに推し進めました。

これらの結果、材料セグメントの売上高は1,854億円(2016年度比7%増)、利益は153億円(同27%増)となりました。

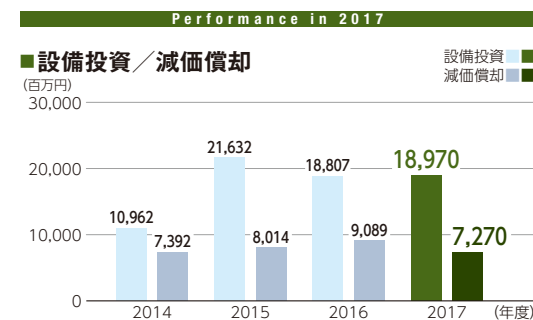
2018年度の重点施策と今後の見通し

電池材料では、NCAの月産3,550トン体制が2017年度に実現しました。すでに月産4,550トン体制に向けた増強も進めており、市場の動きを注視しながら今後も増産を検討していきます。結晶材料では、効率化やコスト低減など生産体制の最適化を推進し、需要の変化に合わせて速やかに対応できる体制を整えていきます。

SiC事業では、2018年度中にパイロットプラントを稼働させる計画であり、早急な商業化をめざしていきます。また、燃料電池向けの高純度酸化ニッケルについても、パイロットプラントの立ち上げを進め、新たな市場のニーズに応えていきます。

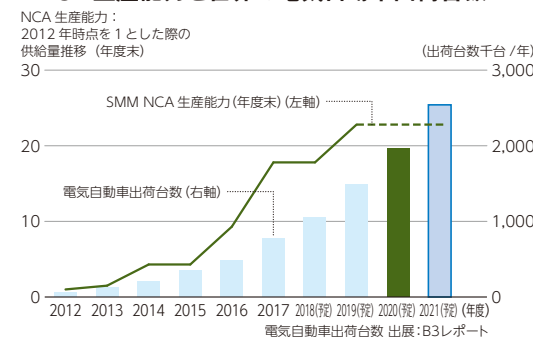
2018年度のセグメント損益は、売上高2,270億円、利益は150億円を見込んでいます。

*1 SiC：シリコンカーバイド



電池材料の生産設備増強を実施しています。

■ NCA生産能力と世界の電気自動車出荷台数



電気自動車の需要は今後も大きく伸びることが見込まれています。当社は需要の伸びに応え、正極材であるNCAの増産を進めています。

IFRSの任意適用により、次期セグメント損益は税引前損益ベースとなります。

材料事業の強みと成長性と持続性を支える活動

強み①

コア技術を活かした製品展開

当社のコア技術を活かした収益力のある製品ポートフォリオを構築しており、需要が高まる環境・エネルギー関連、情報通信分野の製品に注力しています。戦略策定においては、個々の製品ごとに材料事業全体における戦略上の位置づけを考慮して、事業ドメイン単位での意思決定を行ないます。

強み②

市場をリードする顧客との関係

顧客からの情報を製品の品質改善に反映し、より優れた製品づくりにつなげています。顧客の研究開発部門との協働や当社の製錬事業との連携などにより、顧客ニーズに合う製品の安定供給が可能となっています。

強み③

地域社会との共存

材料事業の収益力確保とのバランスにより、各拠点内でも成長する製品へのシフトや新規事業等の導入などにより事業のリストラチャリングを推進し、雇用の維持に努めています。

■暮らしのなかにあるSMMの製品



成長性

未利用資源の活用

日本で初めて「電池to電池」の資源循環を実現

当社は、リチウムイオン二次電池の再資源化を日本で初めて実用化しています。このプロセスは、使用済みの電池などから銅およびニッケルを回収することによって、廃リチウムイオン二次電池における「電池to電池」という資源循環を実現しています。

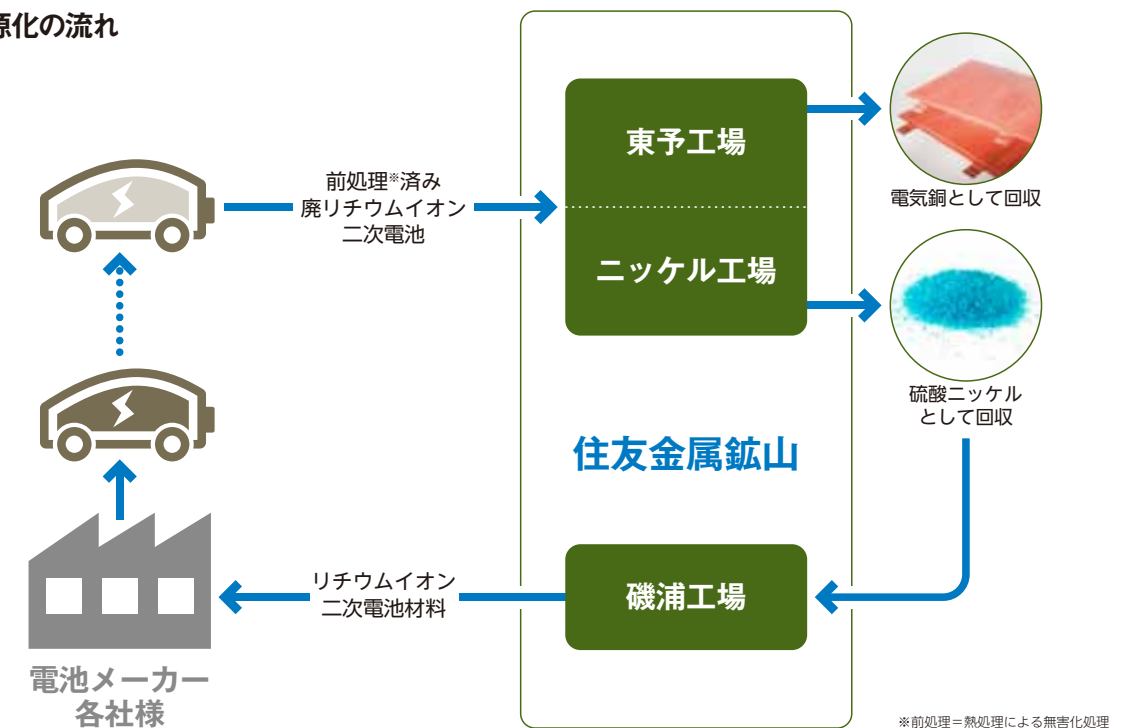
ニッケル水素電池と比較し、リチウムイオン二次電池は有価金属の含有量が低いため、コストパフォーマンスよく再資源化するプロセスの開発が困難でした。当社では、これまで蓄積してきた先進の技術を融合することによってこれらの課題を解決しました。東予工場の乾式銅製錬工程とニッケル工場の湿式ニッケル製錬工程を組み合わせた処理フローを確立し、原料中の不純物濃度を的確に管理することにより、銅およびニッケルの回収を実現。回収したニッケルは、磯浦工場において硫酸ニッケルから二次電池の正極材に加工します。

リチウムイオン二次電池正極材に使用される高品位ニッケルは、ニッケル製品の中でも希少であり、それらを使用した材料を安定的かつ効率よくお客様に供給する仕組みを構築することは「ものづくり」の会社である当社にとって重要な役割です。またそれは、世界的な資源循環や日本における循環型社会の形成にも貢献する取り組みであり、今後も当社ならではの技術開発を進めていきます。



磯浦工場

■再資源化の流れ



成長性

環境負荷低減に資する製品・技術の開発

材料の供給を通じた地球温暖化の防止

SMMグループは、環境負荷の低い製品の性能を支える材料を国内外のメーカーに供給することが、持続可能な社会づくりへの貢献の一つと考えています。特にエネルギー関連材料に重点を置き、創エネルギー、蓄エネルギー、省エネルギーの分野で事業を拡大しています。

創エネルギーの分野では、固体酸化物形燃料電池(SOFC)の電極に使用される酸化ニッケル粉を供給しています。燃料電池は、水素・酸素から電気・熱を作り出すクリーンで高効率な発電システムとして、世界各国で普及計画が策定されており、今後の成長が見込まれています。

蓄エネルギーの分野では、電気自動車などの環境対応車に欠かせない車載用電池向けとして、高品質なニッケル系の正極材料を供給しており、モビリティ社会の環境負荷低減に貢献しています。自動車業界では、欧州、中国、米国カリフォルニア州に代表されるように、世界的に温室効果ガス抑制に向けた取り組みが推進されており、これを受けて環境対応車の需要が大幅に伸びています。



省エネルギーの分野では、近赤外線遮蔽用としてCWO（セシウム酸化タングステン）などの機能性インクを製造しています。これらのインクを塗布したフィルムをガラスに貼付、あるいはインクを直接ガラス中間膜やポリカーボネートに含有させることにより、太陽光に含まれる近赤外線をカットし、温度上昇を大幅に抑制することができます。現在では車窓、建物の窓、デザインや採光性を重視する半透明の屋根などに広く採用されており、省エネルギーに大きく貢献しています。

成長性

環境負荷低減に資する製品・技術の開発

SiC(シリコンカーバイド)基板の開発

当社は2017年10月、加賀電子株式会社と、同社の子会社である株式会社サイコックスの株式の51%を取得する株式譲渡契約および合併契約を締結しました。

サイコックスは、接合技術を応用したSiC基板の製造技術を保有する開発会社です。SiCは、電力の制御を行なうパワー半導体などに使用される半導体材料として今後需要の拡大が期待されています。SiCを使用したパワー半導体は、エネルギー損失の低減や機器の小型化を可能とするため、特にハイブリッド車や電気自動車などの分野において、新たな市場の創生が見込まれます。

サイコックスが保有する接合技術は、このSiC基板の課題となっている製造コストを大幅に低減するものです。当社は、サイコックスの独自技術と、当社が蓄積してきた基板生産技術を融合させ、SiC基

板の量産化に向けた開発を進めていきます。さらに加賀電子のエレクトロニクス分野における情報収集力や販売網の活用を図り、迅速な事業化をめざします。



シリコンカーバイドウェハ

■SMMグループの環境対応製品

創エネルギー

固体酸化物形燃料電池
酸化ニッケル粉太陽電池
IWO

蓄エネルギー



画像提供：トヨタ自動車(株)

二次電池
正極材料電池材料
硫酸ニッケル

省エネルギー

スマートグリッド、コネクテドカー
LT/LN、FR^{※1}、OI^{※2}車両、建築物
日射遮蔽インク高効率モータ
磁性材料

※1 FR: Faraday Rotator(ファラデー回転子)
※2 OI: Optical Isolator(光アイソレータ)

成長性

人材育成と多様な人材の活用

新事業を探究する「未来洞察プロジェクト」

資源・製錬・材料という3つの事業を連携させたビジネスモデルは当社の大きな強みです。その連携を深めて新たな付加価値を生み出すとともに、既存の発想にとらわれない新しい事業の創造にも取り組んでいます。材料事業本部が中心となって進める「未来洞察プロジェクト」もその取り組みのひとつです。

このプロジェクトは、「未来洞察」の手法を導入し、現在の事業の延長線上にはないような斬新な新事業や新製品のアイデアを創出しようというものです。適性テストによって全社横断的に選抜したメンバーが集結し、未来を洞察する「社会変化仮説」に関わる議論を行ない、その仮説に「当社保有技術」をかけ合わせて最終的に10のテーマを創出しました。

これらのテーマについて、技術本部および材料事業本部によるチームで精査を進めており、早急な具現化をめざしています。



未来洞察プロジェクトでの議論

Research & Development

研究開発

売上増・コスト削減などにより事業に貢献できるテーマに研究開発資源を集中するとともに、次世代の製品開発や事業化を視野に入れた中長期の研究開発にも取り組んでいます。また、産学連携による研究開発を推進するなど、外部機関と連携したオープンイノベーションによる研究開発体制を整えるとともに、人材開発にも大きな力を注いでいます。



常務執行役員
技術本部長

今村 正樹

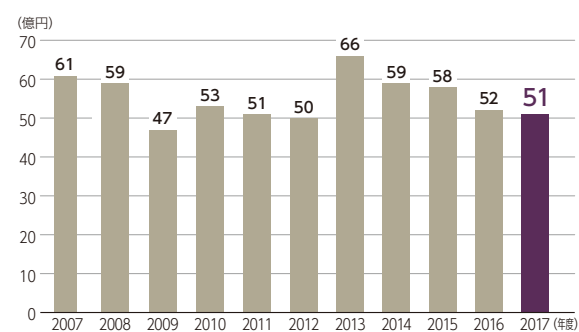
事業環境および15中計の重点施策

研究開発戦略および体制

当社では、技術本部が中心となって全社的な研究開発を推進しています。資源、製錬および材料をコアビジネスとして選択と集中を進めるなか、研究開発においても研究開発費の重点配分を行ない、「製錬プロセス技術」「粉体合成・表面処理技術」「結晶育成・加工技術」「探鉱・採鉱・選鉱技術」をコア技術と位置づけています。また、「評価解析技術」「数理解析技術」「情報通信技術（ICT）」を基盤技術と定め、技術ドメインを明確にして重点的な開発を実行しています。

研究開発については、新居浜研究所、電池研究所、材料研究所および市川研究センターの4つの拠点を中核に展開しています。また、ICT推進室においてIoTなどを活用した技術開発を進めています。

■ 研究開発費の推移



ここ数年間50～60億円/年程度で推移しています。そのうち、資源・製錬関連の研究開発費は、全体の10～20%で、残りは材料関連の研究開発費と基礎研究費です。

重点的に取り組む研究開発テーマ

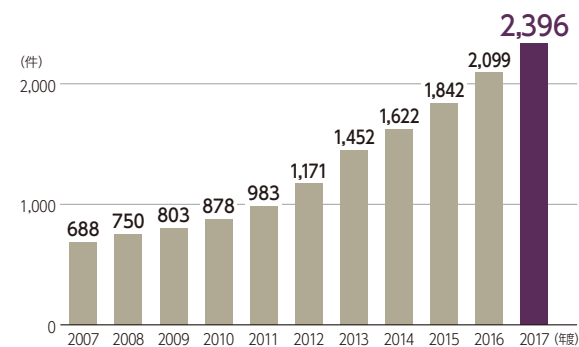
各事業本部と連携した製品開発や生産技術開発に取り組むとともに、次世代の製品開発や事業化を見据えた中長期の研究開発にも力を注いでいます。

電池材料では、ハイブリッド自動車や電気自動車向けのリチウムイオン電池用正極材料において容量アップなどの機能性向上を図り、開発成果の量産移行を進めています。また、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が進める全固体リチウムイオン電池の開発プロジェクトに参画するなど、次世代材料の開発にも取り組んでいます。

結晶材料では、スマートフォンなどの通信機器に搭載されるSAWフィルター向けタンタル酸リチウムおよびニオブ酸リチウムの生産コスト低減に向け、結晶育成・

■ SMMグループ登録特許件数※の推移

※件数は、特許および意匠登録の合計数



安定的な事業運営および展開と研究開発に資する特許出願、特許網構築を積極的に推進しています。

■ SMMグループの研究開発



ウェハー加工技術の開発を進めています。新規分野として事業化を進めているシリコンカーバイド（SiC）においても独自技術の開発に積極的に取り組んでいます。

製錬プロセスでは、使用済みリチウムイオン電池から現状のリサイクルプロセスでは回収できなかったコバルトを分離・精製するプロセスの開発を進め、2018年度中にパイロットプラントが稼働する見込みです。ニッケル回収においては、世界トップクラスのHPAL技術のさらなる深化を図るとともに、HPALとは異なる乾式製錬による製錬プロセスの開発にも取り組んでいます。また、湿式製錬の応用によるリチウム回収技術の開発にも着手しています。

成長性

人材育成

オープンイノベーション
および人材育成

2018年4月から5カ年にわたり、東北大学に共同研究部門を開設し、産学連携の体制のもと、非鉄金属製錬に関わる共同研究と人材育成を推進していきます。また、九州大学とも同じように共同研究と人材育成を継続して進めています。

このほか、新規材料開発でも外部機関との共同開発体制を整え、当社の研究員を大学の研究室に常駐させるなどフレキシブルな環境づくりに取り組んでいます。今後もオープンイノベーションなど外部の機関との連携を広めるとともに、中長期的な視点に立った人材開発にも力を注いでいきます。



合同記者会見にて握手する久保田副社長（右から2人目〈当時〉）と東北大学産学連携担当・矢島理事（同3人目）