

2023年1月11日銅箔・粉体事業説明会 スクリプト

(補足) PKG : ICパッケージ基板

HDI (High Density Interconnect) : 高密度実装基板。ここではマザーボードを指す

Line/Space : 回路の線幅および回路の間のスペースのこと。

単位は μm (マイクロメートル)

目次



・機能材料事業本部 方針 / 22中計事業戦略	P4~5
・銅箔事業部 銅箔事業部の主要製品と事業運営体制	P7
MicroThin™ 構図と製品特性 / 販売量予測と生産キャパ / 主要用途とその市場動向	P8~14
PKG/HDI-MT販売実績・予測	
HDI基板の高密度化と生産工法の変遷	
FaradFlex® 構図と使用基材の特徴 / 主要用途とその市場動向	P15~18
販売実績・予測	
商品開発体制強化	P19
サステナビリティに向けた取り組み	P20
・粉体事業 (機能性粉体事業部 / 日本イットリウム)	
粉体事業の組織と拠点 / 主要アプリケーション	P22~23
機能性粉体事業部 製品の機能と保有技術	P24
当社銅粉の主要用途とその市場動向 / 当社銅粉の販売実績・予測	P25~26
次世代開発品の紹介(3Dプリンタ用銅粉、レアメタル溶液など)	P27~31
サステナビリティに向けた取り組み	P32
日本イットリウム 概要 / 強み	P33~34

※ 調査会社の要請により、市場データはぼかしを入れて不明瞭にしております。

本日は銅箔・粉体事業説明会に多数ご参加いただきまして、誠にありがとうございます。
三井金属鉱業株式会社、機能材料事業本部の岡部でございます。

本日はこのページのプログラムで、まずは機能材料事業本部について、次に銅箔事業部、そして、粉体事業といった順序でご説明していきます。

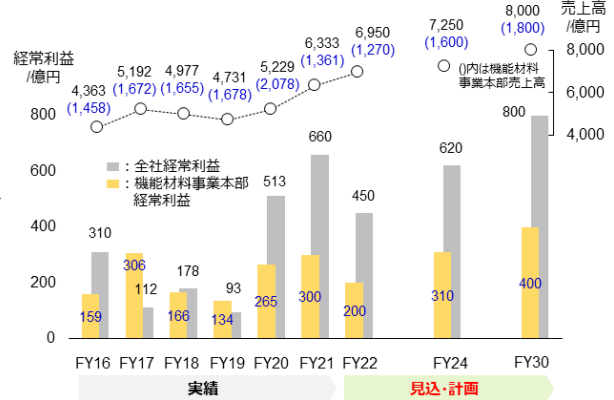
機能材料事業本部の方針

機能材料事業本部は2030年のありたい姿(売上高1,800億円、実力損益400億円 新規上市品の70%以上/販売比率の50%以上を環境貢献製品とする)の実現に向けた変革を行い、三井金属の中核事業本部として継続的な成長を目指す

全社組織と各事業本部における「2030年のありたい姿」

機能材料事業本部	・売上高1,800億円、実力損益400億円 ・新規上市品の70%以上、販売比率の50%以上を環境貢献製品とする
金属事業本部	・持続可能な社会の実現に必須とされる存在となる ・当社の特徴を活かした高度なリサイクルネットワークの確立、新たな金属・再生可能エネルギー資源の開発
モビリティ事業本部	・選ばれる価値を見極め、創り続けるモビリティ社会の開拓者 ・新製品の売上50%以上・経常利益200億円・リコール“ゼロ”
事業創造本部	・バックキャストで洞察した社会課題を解決する事業機会の探索を強化し、研究開発力の強化と戦略投資により、新たな事業を持続的に共創できるようになることを目指す
経営企画本部	事業開発室 事業室 ^{*1}

全社と機能材料事業本部の売上高/経常推移^{*2}



^{*1}: 機能材料事業本部、金属事業本部、モビリティ事業本部に属さない関係会社(三井金属(ホールディングス)を含む)
^{*2}: FY21年以降の機能材料本部の財務値は新組織(銅箔事業部、機能性粉体事業部、薄膜材料事業部、セラミクス事業部、日本イットリウム)の値 FY22は2022年11月9日報告値 FY24/FY30の経常利益は実力損益

まず、機能材料事業本部です。22中計策定に当たって、2030年のありたい姿を設定しております。

こちらに記載のとおり、経済的価値創出という意味合いで、売上高1,800億円、実力損益400億円、そして、社会的価値創出ということで、新規上市品70%以上、販売比率の50%以上を環境貢献製品とするという、ありたい姿を掲げております。

機能材料事業本部の22中計事業戦略

既存事業の価値最大化と将来の成長の仕組みを探索しつつ、2024年度に売上高1,600億円 実力損益310億円を目指す

機能材料事業本部	本部	・経済的価値実現に向けた「事業機会拡大」 ・社会的価値実現に向けた「環境貢献製品創出」、「カーボンニュートラル推進」 ・事業基盤となる「エンゲージメント向上」、「デジタル化」
	銅箔事業部	・MicroThin™の市場および用途拡大への万全の備え ①新規市場参入 ②供給能力の最大活用
	機能性粉体事業部	・既存製品の利益最大化(電材用銅粉、研磨材拡販) ・新商品上市(3Dプリンタ用銅粉、レアメタル溶液等)
	日本イットリウム	・半導体装置向けYOF拡販と次世代商品開発の推進
	薄膜材料事業部	・適切なマージンを確保しつつ、生産革新によるコストダウンを実施し、将来の新製品を育成する
	セラミクス事業部	・次世代セッター等の新製品の拡販に取り組む

ESGの取り組みとして「環境貢献製品創出や2050年カーボンニュートラル達成に向けて本社部門と協働で推進体制構築」

この2030年のありたい姿を実現するための22中計期間中の施策ですが、機能材料事業本部、やはり新しい事業、新しい製品、これを作り出すのが最大のテーマです。そういった意味で経済的価値実現に向けた事業機会の拡大を施策の1つに挙げております。また、社会的価値実現に向けた、環境貢献製品の創出、そしてカーボンニュートラルへの推進等を掲げており、これら2つの価値実現に向けた基盤整備として、従業員エンゲージメント向上、デジタル化による差別化、競争優位の創出なども施策の一つにしております。

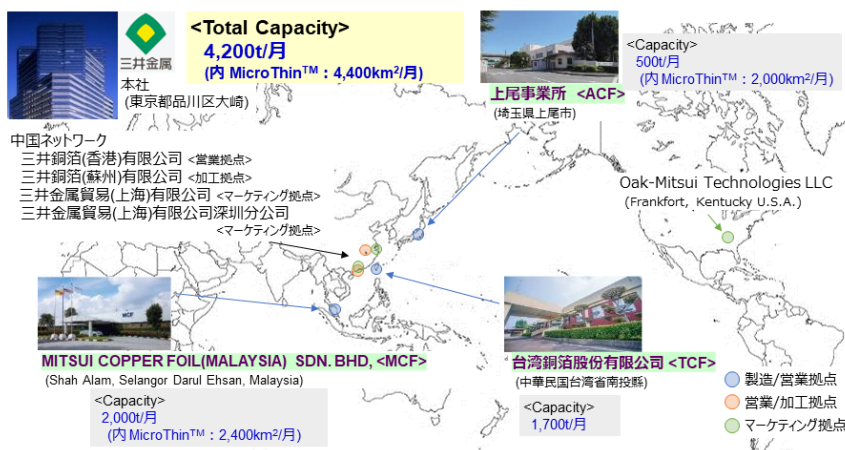
事業本部傘下の5つの事業の施策は、それぞれ記載のとおりですが、本日は銅箔事業部、機能性粉体事業部、日本イットリウム社についてのご説明をさせていただきます。

銅箔事業部の主要製品と事業運営体制



銅箔事業部は、国内外3生産拠点を中心としたグローバルネットワークで、世界市場に当社製品を供給しています

銅箔事業部の拠点及び製造キャパ



銅箔事業部主要製品

- キャリア付極薄電解銅箔 MicroThin™
- 一般電解銅箔 III™
Super HTE™
VLP™
VSP™ 等
- 薄型基板内蔵キャパシタ材料 FaradFlex®

Copyright © Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd. All Rights Reserved.



7

まず、銅箔事業部です。こちらに記載のとおり、製造拠点が3つございます。

埼玉県上尾市、そして、台湾、マレーシア、この3拠点を合わせまして、生産能力が月産で電解銅箔4,200t、MicroThin™の生産能力、4,400km²を有しております。

この製造拠点以外に営業拠点、加工拠点、マーケティング拠点も持っております。営業拠点として香港、加工拠点として中国蘇州、マーケティング拠点として上海、深圳、アメリカと、このような組織で事業を運営しております。

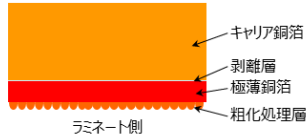
本日は主要製品でありますMicroThin™、そして、FaradFlex®について、ご説明していきたいと思っております。

MicroThin™ (構図と製品特性)

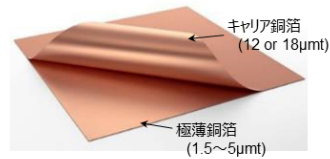
極薄銅箔とそれを支持するキャリア銅箔で構成されているMicroThin™は高性能半導体デバイスで求められる微細回路形成だけではなく今後要求度が高まる高周波対応基板向け銅箔として、幅広い商品ラインナップを有します

MicroThin™の構図

断面図



MicroThin™ 写真



・MSAP¹⁾にて微細配線形成可能

MicroThin™製品特性²⁾

商品	特性			基板のターゲットLine/Space (µm)					
	銅厚	ラミネート側 Rz	ピール強度 ³⁾	35/35	30/30	25/25	20/20	15/15	10/10
SD-H	3.0/5.0µm	3.0µm	0.69kgf/cm	→					
Ex	1.5/2.0 /3.0/5.0µm	2.0µm	0.64kgf/cm	→					
FL	1.5/2.0 /3.0µm	1.3µm	0.65kgf/cm	→					
GN	1.5/2.0 /3.0µm	0.9µm	0.65kgf/cm	→					

・MicroThin™ GNは低粗化処理により、微細回路形成/高周波対応の銅箔として採用を目指す

¹⁾ Modified Semi Additive Process 回路形成時の導電層として極薄銅箔を使用して微細回路形成する工法 ²⁾ 表中の特性は代表値です。保証値ではございません

³⁾ ピール強度はBT基板に張り合わせ、銅厚を20µmまでメッキアップした際の測定値

Copyright © Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd. All Rights Reserved.

◆ 三井金属

8

こちら、主要製品であるMicroThin™のラインナップです。

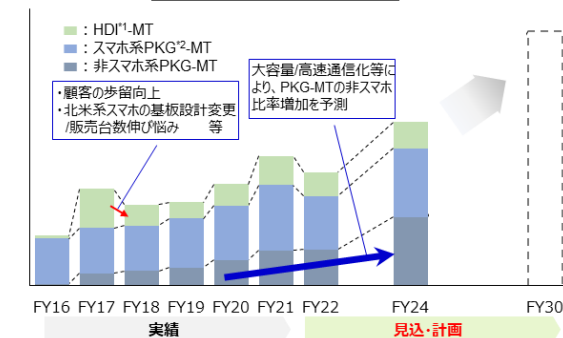
微細回路形成ということで、Line/Spaceごとに製品ラインナップを有しております。また、最下段のGNですが、低粗化処理という特徴から、微細回路形成だけではなく、高周波対応の銅箔としても採用を期待しております。

今後とも、お客様のニーズに応えるべく、これらの製品ラインナップの拡充に努めてまいります。

MicroThin™の販売量予測と生産キャパ

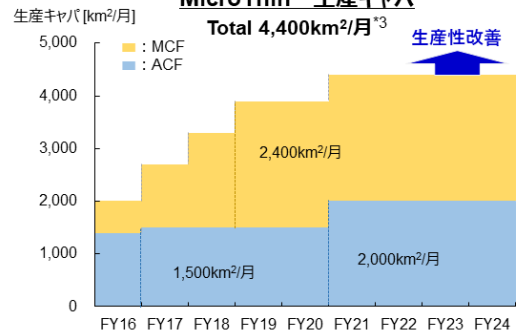
MicroThin™の販売は、高速通信技術の進歩より、スマホ/非スマホの両方の分野でビジネスの拡大を計画中です。生産キャパは当面の需要に対応できる体制を整えています。一方、更なる需要拡大に備え、引き続き生産性アップに取り組めます

MicroThin™販売量予測



- PKG向けMicroThin™
非スマホ分野でのビジネス拡大
- HDI向けMicroThin™
中華系スマホメーカーへのMSAP採用の促進

MicroThin™生産キャパ



- スマート工場化の推進による生産性改善
- PKG-MTをMCFへ生産移管 (設備のFull活用)

¹⁾ High Density Interconnected 高密度実装配線基板 ²⁾ Package IC/パッケージ基板 ³⁾ 現在の生産キャパ

Copyright © Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd. All Rights Reserved.

◆ 三井金属

9

それではMicroThin™全体の販売量、実績、予測、そして、生産キャパの関係についてご説明いたします。

これまでの実績と予測を色分けしております。一番下、グレーの箇所が非スマホ系PKG向けMicroThin™、ブルーの箇所がスマホ系PKG向けMicroThin™、そして、緑の箇所がHDI向け

MicroThin™を表しており、この後詳しくご説明申し上げますが、PKG向けMicroThin™、こちらが販売をけん引しまして、2030年度には5,000km²/月を越えるような販売予測としております。

翻りまして、生産能力です。先ほど申し上げたとおり4,400km²/月ということで、2030年の5,000km²/月越えの販売には不足部分があります。右下に記載のとおり、スマート工場化による生産性の向上、そして、今持っている生産能力をフルに活用すべく、PKG向けMicroThin™のマレーシアへの移管を進めております。

それでもなお、2030年以降を見据えると生産能力が足りなくなることが見込まれます。今後の課題として、さらなる生産能力の増強を検討していきたいと考えております。

MicroThin™の主要用途とその市場動向① (スマホ)

MicroThin™(HDI/PKG-MT)が採用されているスマホの販売数量は鈍化しているものの、5Gスマホへの移行により、マザーボードに搭載されている部品点数は増加中です。これに伴い、MicroThin™の使用量も増加の傾向です

MicroThin™(HDI/PKG-MT)の主要用途

5Gへの移行にて微細配線化/モジュール搭載点数が伸張し、MT採用増加を見込む

HDI-MT用途：緑字部材
PKG-MT用途：紫字部材

スマホ市場予測

販売数量 [百万台]

*1：超広帯域無線通信 *2：パワーアンプ *3：ICチップとSAWフィルタ/コンデンサ/抵抗コイル等を搭載した基板
*4：低ノイズアンプ/パワーアンプ/RFスイッチ/RFフィルタ/デュプレクサで構成されている基板

Copyright © Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd. All Rights Reserved. ◆ 三井金属 10

このページ以降、2ページを使い、MicroThin™のアプリケーション別の用途と市場動向についてご説明申し上げます。まず、このページではスマートフォンです。

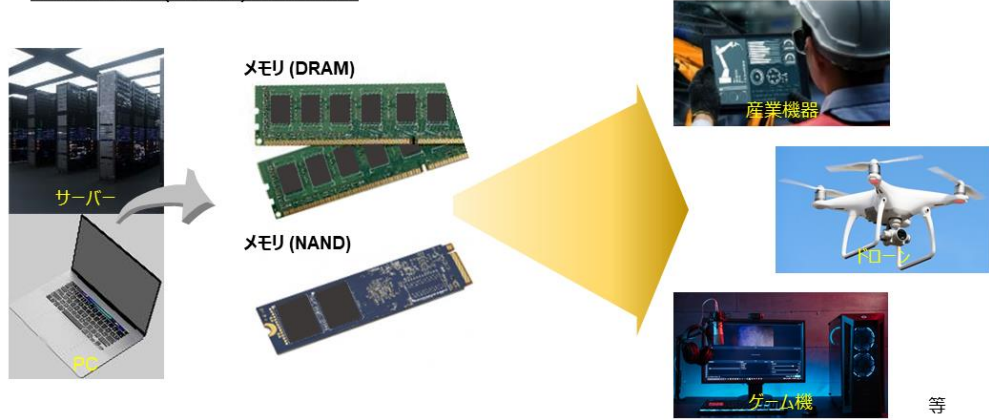
緑色で囲んでいる基板、これがHDI向けMicroThin™が使われるマザーボードといわれる基板です。紫色で囲っている所が、PKG向けMicroThin™が使われる部品回りとなります。

右側にスマートフォンの市場予測を載せておりますが、総量は頭打ちになっています。しかしながら、5G化というものが進展致します。リードに記載のとおり、5G化の進展によって部品点数が増える。すなわち、PKG向けMicroThin™の用途が広がることで需要拡大につながるということになります。

MicroThin™の主要用途とその市場動向② (外部メモリ<非スマホ>)

DRAM/NAND向け基板材料として採用されているMicroThin™(PKG-MT)はサーバー/PC用途だけではなく、各種産業機器/ゲーム機器/ドローン等の他のアプリケーションへの採用も広がっています

MicroThin™(PKG-MT)の主要用途



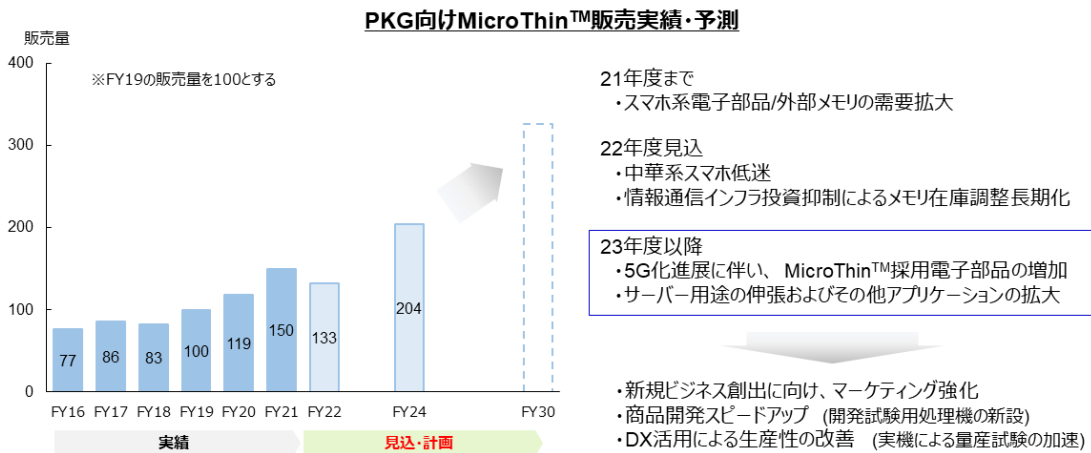
引き続き、非スマホ分野のアプリケーションです。

サーバーについては、高速大容量通信の需要が増えており、さらに、巣ごもり需要でPCの需要が増えています。これらの最終製品の需要伸長によりメモリの需要が増え、非スマホ向けのMicroThin™の販売拡大につながっております。

今後は、既に一部始まっておりますが、資料に記載の産業機器、ドローン、ゲーム機等のアプリケーションの広がりもあり、販売拡大につながっていくと、当社は考えています。

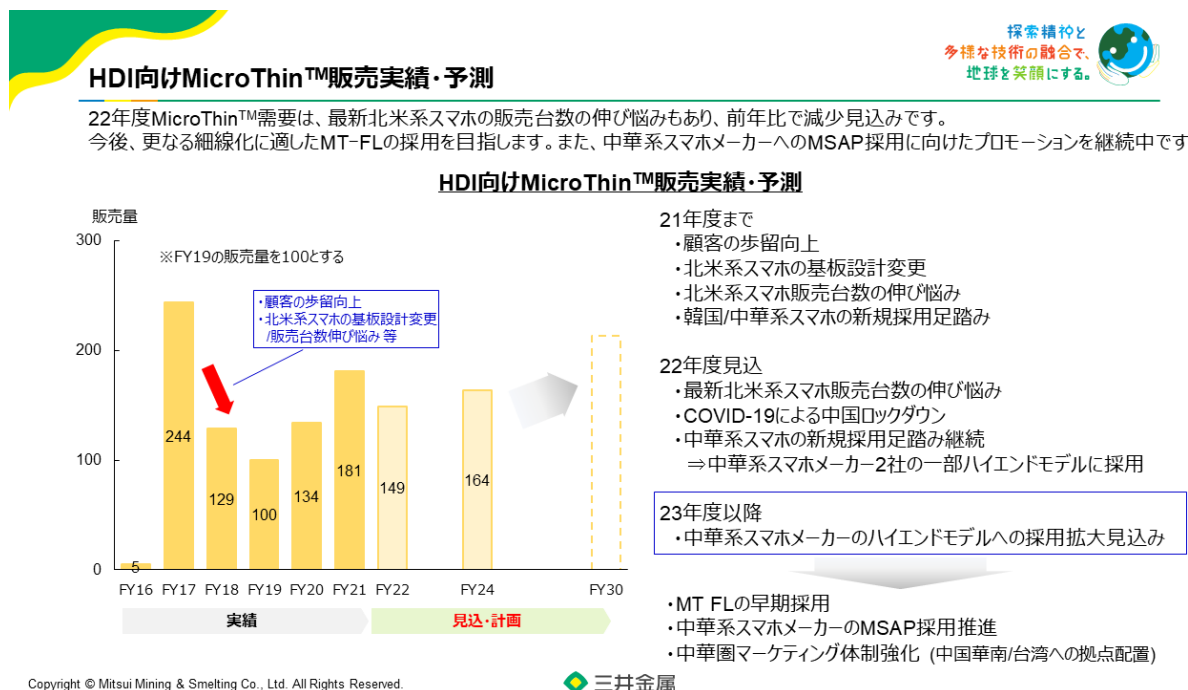
PKG向けMicroThin™販売実績・予測

22年度のMicroThin™需要は、中華系スマホの低迷や情報通信インフラ投資抑制の影響により低調であるものの、今後、非スマホ分野でも、裾野を広げ、ビジネス拡大を目指します



ここから2ページ、PKG向けMicroThin™とHDI向けMicroThin™の、それぞれの製品毎の販売実績、予測について、ご説明申し上げます。こちらがPKG向けMicroThin™です。

既にご説明したとおり、5G化およびその他アプリケーションの拡大により、2030年に向けて、販売が大きく伸びていくという見込みを持っています。これを実現すべく、当社のアクションを右下に三つ挙げております。新規ビジネス創出に向けて、マーケティングを強化してまいります。商品開発のスピードアップを図ります。後ほど説明いたしますが、開発試験用の処理機をフルに活用し、商品開発のスピードアップを行う。そして、DX活用による生産性の向上などを行っております。



Copyright © Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd. All Rights Reserved.

三井金属

13

HDI向けMicroThin™の販売実績および予測になります。

2017年、北米スマホメーカーの採用により、大きくHDI向けMicroThin™が伸びました。その後、他スマホメーカーでの採用が進まず、現在に至っております。

今年度、資料に記載のとおり、中華系スマホメーカーの2社にハイエンドモデルで採用が始まりました。今後はこのハイエンドモデルの採用は拡大すると見ておりますが、点線で示した2030年度のところを見ていただいても爆発的な販売は、今のところ見込んでおりません。特に中華系、韓国系での汎用モデルでの採用をここでは見込んでいないとご理解いただければと思います。

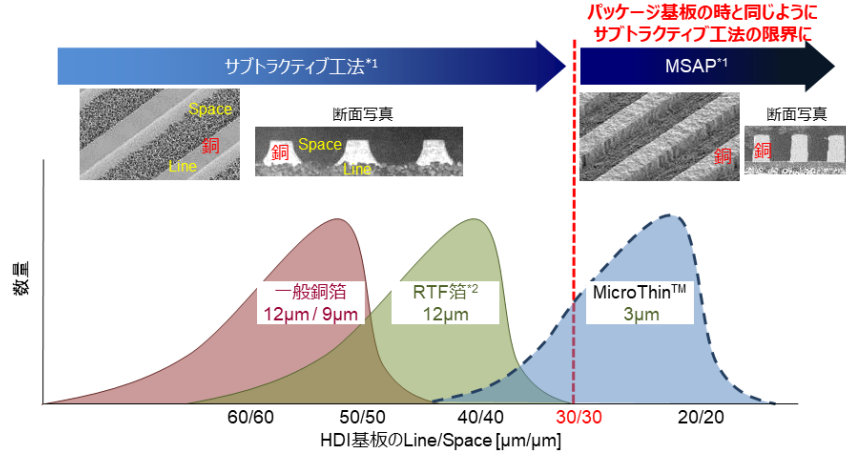
そのような中、当社はMSAPの採用ならびにHDI向けMicroThin™の拡販の仮説については、今のところ、変化がないと考えています。従いまして、可能性のあるところで、右下にございますように、中華系スマホメーカーへのMSAP採用推進は続けてまいります。

また、マーケティングも強化し、市場で何が起きているかをしっかりシェアしたいと思っております。MT-FLの早期採用というのは、当社製品の差別化につながります。競合が付いてくることのできない品質のものを導入していきたいと考えています。

HDI基板の高密度化と生産工法の変遷 ～極薄銅箔化のドライバー～

HDI基板では、回路幅が30/30 μm (Line/Space)以下では、極薄銅箔を使用するMSAPが適しています。今後、中華系スマホのマザーボードで細線化が進めば、MSAP工法が採用される可能性はございます

HDI基板 高密度化と基板生産工法の変遷



Copyright © Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd. All Rights Reserved.



*1: Appendix 1参照 *2: Reverse Treated Foil Shiny面(光沢面)に粗化処理が施されている銅箔。パターン形成時の「覆引き」を軽減

14

こちらが、当社が考えるHDI基板の高密度化、そしてMSAPの採用の変遷です。

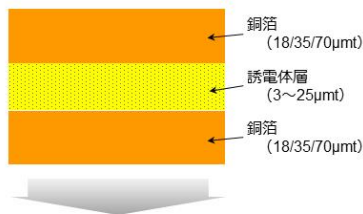
ターニングポイントはLine/Space = 30/30 μm と考えており、実際に、今回採用いただいた中華系ハイエンドは、これに近いLine/Spaceということが確認できております。しかしながら、当社が当初考えていたような細線化がまだ進んでいません。

何が起きているかと申し上げますと、細線化に進むよりは多層化、あるいは基板の大きさを大きくする等でサブトラティブ工法が今のところ継続しているということです。繰り返しになりますが、MSAP採用の可能性も残されておりますので、しっかりと働きかけていきたいと考えております。

FaradFlex® (構図と使用基材の特徴)

誘電体を銅箔で挟んでいるFaradFlex®は薄型基板内蔵キャパシタ材料として基板に搭載する事により、通信ノイズ低減/基板面積削減/ICへの電源供給改善が可能です

FaradFlex®の構図



薄型基板内蔵型キャパシタ材料として低インピーダンス/高静電容量/高信頼性を必要とする下記用途向けに提供

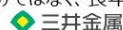
- ・MEMS向け基板
- ・大容量/高速通信向け多層基板 等

FaradFlex®使用基材の特徴

	FaradFlex®使用基板	<FaradFlex®未使用基材
構造図		
基板外観写真		
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・通信ノイズ低減 ・基板面積/実装部品点数削減 ・ICへの電源供給改善 等 	—

FaradFlex®は業界トップクラスの供給能力/豊富な品揃えだけでなく、長年の実績にて裏打ちされた品質信頼性を有する商品をラインナップ

Copyright © Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd. All Rights Reserved.



15

ここからはFaradFlex®です。

ご覧いただくと分かるとおり、FaradFlex®の構成は、誘電体層を銅箔で挟んだような形になっております。特徴は、通信ノイズ低減、基板面積/実装部品点数の削減、あるいはICへの電源供給の改善、これらを可能にする製品です。

左下に記載のとおり、大きく二つのアプリケーションで採用されています。MEMSマイクロホン向け、そして、大容量/高速通信向けの多層基板です。当社は供給体制をしっかりと整えており、豊富な品ぞろえに加えて長年の実績があるため、お客様の高い信頼を得ている商品です。

FaradFlex®の主要用途とその市場動向① (MEMSマイクロホン)

MEMSマイクロホン向け基板材料として採用されているFaradFlex®はスマホ用途からワイヤレスイヤホン/スマートスピーカー/VRヘッドセット等への用途拡大が進み、需要拡大が期待されます

FaradFlex®の主要用途 (MEMSマイクロホン)

The diagram illustrates the primary applications of FaradFlex® in MEMS microphones. It shows a smartphone, MEMS microphones, a cross-section of a MEMS microphone using FaradFlex® as a capacitor layer, wireless earbuds, a VR headset, a smart TV, and a smart speaker. A large yellow arrow points from the smartphone and MEMS microphone components towards the other products.

探索精神と
多様な技術の融合で、
地球を笑顔にする。

*1: 機械要素部品/センサ/電子回路等を一つの各種基板の上に微細加工技術により集積化したデバイス

Copyright © Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd. All Rights Reserved. ◆ 三井金属

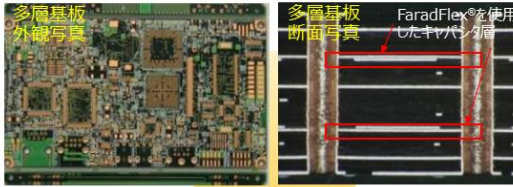
ここからは二つのアプリケーションについて、ご説明申し上げます。まず、MEMSマイクロホンです。

スマートフォンに採用になったことにより、MEMSマイクロホン向けのFaradFlex®が増えてまいりました。今後でございますが、このアプリケーションがワイヤレスイヤホン、バーチャルリアリティヘッドセット、スマートスピーカー、スマートテレビ等に採用の拡大が期待されております。これに伴って、FaradFlex®の販売も拡大すると考えております。

FaradFlex®の主要用途とその市場動向② (情報通信インフラ向け多層基板)

ハイエンドサーバールーター等の情報通信インフラ向け多層基板として使用されているFaradFlex®は、ハイエンドサーバー市場が成長しており、需要拡大が期待されます

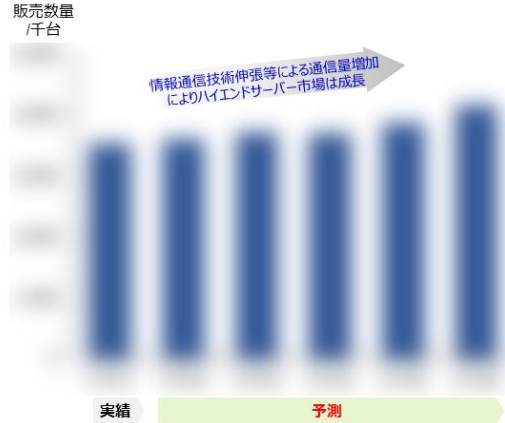
FaradFlex®の主要用途 (情報通信インフラ系多層基板)



Copyright © Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd. All Rights Reserved.

三井金属

ハイエンドサーバー市場予測



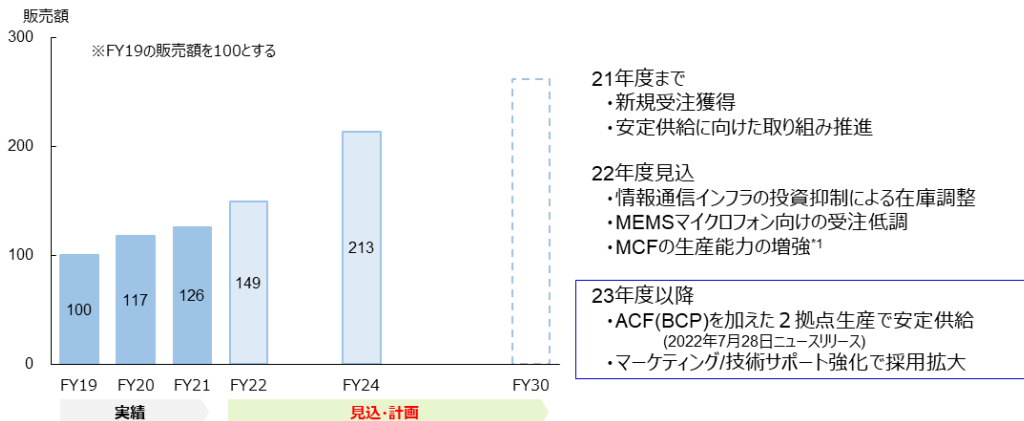
二つ目のアプリケーションです。

情報通信インフラ向けの多層基板、用いられているのは左下に記載のサーバー、ルーター、スーパーコンピューターなどです。一つの例として右側にハイエンドサーバーの市場予測を掲載しています。緩やかではありますが成長は続きます。これに伴って、FaradFlex®の販売も伸びるものと想定しています。

FaradFlex®の販売実績・予測

今後、MEMS向け、情報通信インフラ向け市場が成長する中、FaradFlex®の需要拡大が期待できます。MCFとACFの2拠点生産で、今後の需要増を取り込む供給体制を整備中です

FaradFlex®販売実績・予測



Copyright © Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd. All Rights Reserved.

三井金属

次のページですが、FaradFlex®の規模感についてご説明いたします。

こちら、指数表示としておりますが、22年度の販売総額は30億円強を見込んでおります。これが2030年度には倍近くに伸び、当社の銅箔事業を支える商品の一つに成長してくれるものと考えております。

そのためにやらなければならないことを右下に二つ記載しています。現在、マレーシア工場1社で製造しております。これをBCPも含めて上尾でも製造することにより2拠点化とし、お客様に安心してお使いいただくことを考えております。

また、マーケティング/技術サポートです。用途拡大もございますので、二つのアプリケーションに限定せずにさまざまなアプリケーションへの働き掛けをしていきたいと考えております。

商品開発体制強化

銅箔事業の更なる飛躍と発展に向け、開発試験用処理機の設置による商品開発のスピードアップと、中華圏でのマーケティング強化を進めます

商品開発のスピードアップ

開発試験用処理機の新設 (2023年1月10日ニュースリリース)	
設置場所	上尾事業所内
完成時期	2023年度末
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 試験の自由度を大幅に高められる設計で、多岐にわたる試験に対応可能 ⇒ 新たな機能を持たせたハイエンド銅箔の開発が可能 お客様で評価可能なサイズの銅箔をいち早く提供可能 ⇒ お客様での評価がスピードアップ
主な開発目標製品	<ul style="list-style-type: none"> 半導体パッケージ基板用銅箔 高周波高速基板用銅箔 モジュール基板用銅箔 回路材料以外の分野向け銅箔

環境に配慮した新製品で社会のニーズにマッチした新たなビジネスへの展開と既存ビジネスの深化につなげていく

探索精鋭と
多様な技術の融合で、
地球と笑顔にする。

マーケティングの強化

中華圏での拠点拡充と体制強化	
中国	華南地区(深圳)拠点の設置(完了) 華東地区(上海)拠点の人員拡充(継続)
台湾	マーケティング拠点の設置(計画中)

半導体関連メーカーを中心にマーケティング活動を展開

Copyright © Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd. All Rights Reserved.

三井金属

19

銅箔事業の商品開発体制の強化についてご説明申し上げます。

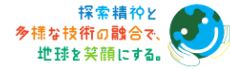
銅箔事業の成長には商品開発、マーケティングという二つ、両輪だと考えております。昨日のニュースリリースのとおり、開発試験用処理機の新設を上尾に決めました。この処理機によって、半導体パッケージ基板用銅箔をはじめとして、さまざまな用途の銅箔の開発が加速するもの、加速させなければいけないと考えています。

また、マーケティングについては、冒頭、申し上げたように、中国華東地区、華南地区のマーケティング拠点の設置を完了しています。今後、計画しておりますのが台湾でのマーケティング拠点の設置。これを行って、半導体関連メーカー、あるいはエンドユーザー、こういったところを中心にマーケティング活動を展開し、新しい製品の開発に結び付けていきたいと考えています。

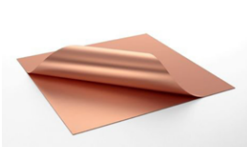



サステナビリティに向けた取り組み

事業価値向上に向け、環境に配慮した事業運営を推進しサステナブルな社会作りに貢献します



サステナビリティに向けた取り組み

サステナビリティ に向けた取り組み	エネルギー 消費量削減 /管理	<ul style="list-style-type: none"> PKG-MT 12μmキャリア銅箔化 生産性向上 (スマート工場化) 	等	
	再生可能 エネルギー の活用	<ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギー由来電力の比率アップ (太陽光発電設備の設置) (再生可能エネルギー<電力>の調達) 	等	
	省資源化	<ul style="list-style-type: none"> リサイクルCu原料の100%使用 MicroThin™ GNの採用推進 	等	
	その他	<ul style="list-style-type: none"> カーボンプレジット購入 コジェネレーション導入 (計画中) 	等	

環境配慮型「マイクロシン」
上部：キャリア 下部：極薄銅

台湾銅箔 太陽光パネル発電設備

サステナビリティに向けた取り組みです。

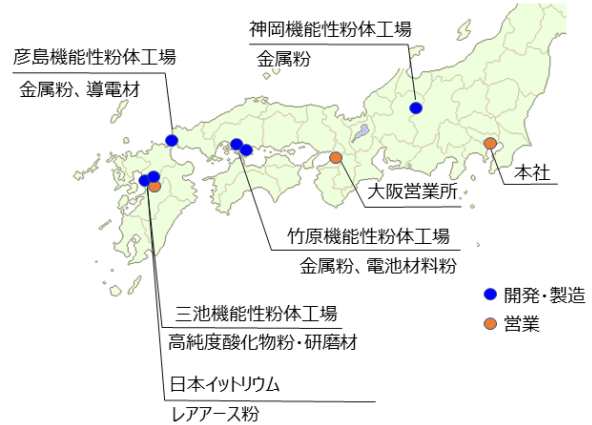
現在取り組んでいるアクションについて記載しております。お客様、あるいは社会が求める、このような要求に応えるべく、施策を打っていきたくと考えております。

例えば、PKG向けMicroThin™のキャリア箔の薄箔化、あるいは再生可能エネルギー由来の電力の使用比率アップ、そして、MicroThin™ GNの採用促進。これは先ほど申し上げたように低粗度です。お客様のところでの使用量の削減に寄与するのではないかと考えております。これらの取り組みを今後とも進めてまいります。

粉体事業の組織と拠点

機能性粉体事業部、日本イットリウム(当社 子会社)の国内6工場にて開発・製造しています

事業部門		拠点
機能性粉体事業部	企画部	本社
	開発統括部	神岡、竹原、彦島、三池
	営業部	本社、大阪、上海
	製造部	神岡、竹原、彦島、三池
	品質保証部	神岡、竹原、彦島、三池
日本イットリウム		三池



Copyright © Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd. All Rights Reserved.



22

ここからは粉体事業についての説明になります。

地図に示したとおり機能性粉体事業部、日本イットリウム、国内に6工場持っております。それぞれの工場の強みを生かして、製品を生産し、世界に供給しております。

主要アプリケーション

エレクトロニクス向けを中心として幅広い分野で使用されており、経営基盤の安定化・シナジー効果に加え、多様な領域における最先端の粉体ニーズをタイムリーに入手できる環境にあります

機能性粉体事業部 日本イットリウム 共通

分野	主要アプリケーション			
エレクトロニクス	MLCC*1	半導体接合	プリント配線板	絶縁放熱基板
	半導体製造装置	SAWフィルター	ハードディスク	ディスプレイ
産業/エネルギー	HEV車電池	EV車電池	燃料電池	銅系部品
	X線CT	MRI 造影剤	排ガス浄化触媒	超高純度レアース

*1. Multi Layer Ceramic Capacitors (積層セラミックコンデンサー) の略称
Copyright © Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd. All Rights Reserved.



23

こちらが主要アプリケーションです。非常に広いアプリケーションを持っています。

ブルーで囲っておりますのが機能性粉体事業部で持つアプリケーション、赤で囲っておりますのが、日本イットリウム社が持つアプリケーション、そして、共通で持っているアプリケーションを緑で囲っています。

アプリケーションが広いことは、ある意味、ボラティリティの削減やシナジー効果を生み出しますが、何

よりもさまざまなお客様からいち早くニーズを頂戴することができ、それを次世代の開発商品に活かせるのが当社の強みであると感じております。

機能性粉体事業部 代表製品の機能と活用保有技術

汎用技術から最先端技術を駆使し、顧客プロセスを考慮したニーズ（サイズ・組成・形状・表面性など）へのきめ細やかな対応と、高品質製造/管理により、2030年においても顧客から選ばれ続ける製品作りを実現しています

探索精神と
多様な技術の融合で、
地球を笑顔にする。

製品	使用法と用途の一例	機能	活用技術
<p style="font-size: x-small; margin: 0;">銅粉 (MLCC向け 世界シェア30%)</p>	<p style="font-size: x-small; margin: 0;">ペースト化</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">MLCC電極</p>	<p style="font-size: x-small; margin: 0;">導電性 接合</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・複数製法保有（アトマイズ、湿式合成、電解 等） ・粒度/形状制御 ・表面改質（有機/無機コート） <div style="border: 1px solid #00a0e3; padding: 2px; font-size: x-small; margin-top: 5px;"> <p>☞ 電極形成用ペーストへの適合性を高め、顧客の幅広いニーズに適応</p> </div>
<p style="font-size: x-small; margin: 0;">研磨材 ミレーク™ (ガラス基板向け 世界シェア30%)</p>	<p style="font-size: x-small; margin: 0;">ガラス研磨</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">ディスプレイガラス</p>	<p style="font-size: x-small; margin: 0;">研磨</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・組成設計/制御 ・粒度制御（焼成、粉碎、分級） ・評価技術（研磨能力確認） <div style="border: 1px solid #00a0e3; padding: 2px; font-size: x-small; margin-top: 5px;"> <p>☞ 高い研磨能力と低ダメージを同時に実現 一次研磨から最終仕上げまでを広くカバー</p> </div>
<p style="font-size: x-small; margin: 0;">MH合金 AB5型 (HV向け 世界シェア35%)</p>	<p style="font-size: x-small; margin: 0;">ペースト化</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">Ni水素電池電極</p>	<p style="font-size: x-small; margin: 0;">水素吸蔵 導電性</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・組成設計/制御 ・高品質管理（原料調達、高度工程管理） <div style="border: 1px solid #00a0e3; padding: 2px; font-size: x-small; margin-top: 5px;"> <p>☞ 高い技術力と信頼性で要求特性の高い車載用途において長年の実績</p> </div>

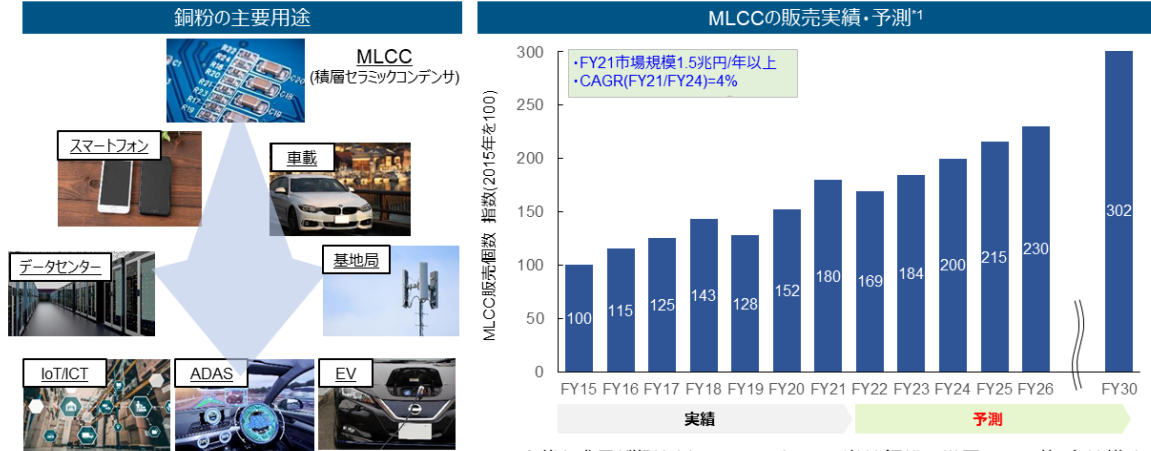
機能性粉体事業部について、代表製品の機能と活用保有技術を説明いたします。

一言で申し上げますと、機能性粉体事業部の強みは個々のお客様のニーズにきめ細かく対応することのできる技術力と、そこでお客様と交わしたスペック通りの製品を高品質かつ安定的に供給できる力だと思っています。

例えば、一番上のMLCC向け銅粉ですが、個々のMLCCメーカーが希望される銅粉への仕様をしっかりと作り込み、さらに、お客様の製品の進化に合わせて、当社の銅粉も進化・開発し、お客様に付いていくといった対応力、これらの結果、左端に記載しているように、銅粉、研磨材、MH合金、それぞれ世界の中でもトップシェア、高いシェアを有する製品につながっていると考えております。

当社銅粉の主要用途とその市場動向

当社銅粉の主用途であるMLCC(積層セラミックコンデンサ)は、スマートフォン高機能化、自動車電装化/EV化、IoT/ICT伸展などにより2030年に向けて今後も大きな成長が期待される市場です



*1. 自社推定
Copyright © Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd. All Rights Reserved.

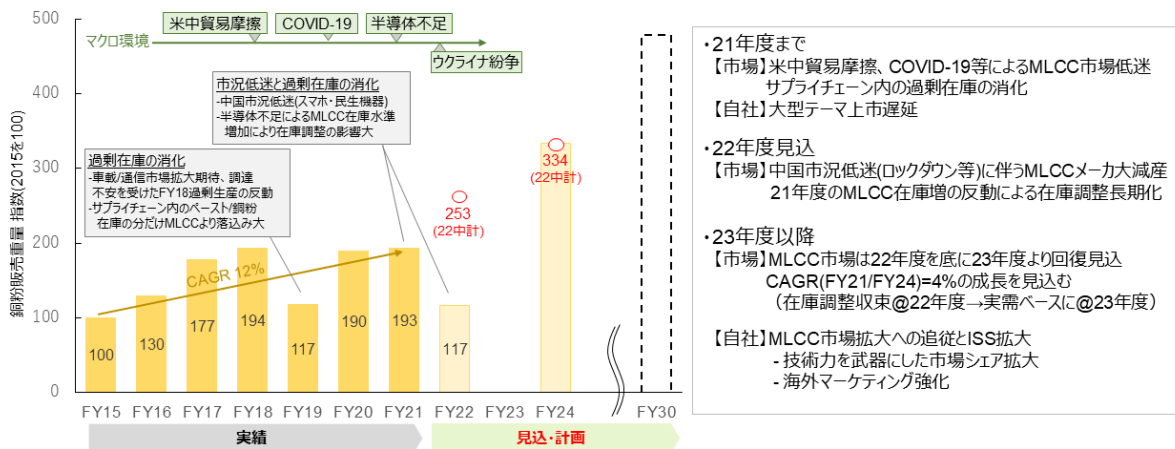
機能性粉体の既存製品の一つである銅粉について、少し触れたいと思います。

こちらは銅粉の主要アプリケーションであります、積層セラミックコンデンサについてのお話です。左にアプリケーションを記載しておりますが、非常に多岐にわたっております。また、右にMLCC、大小取り混ぜた個数ベースでの成長を見ております。2019年と2022年は一時的に成長が止まっておりますが、中長期的に見ると成長することを多くの方が予想されております。

次のページで当社のMLCC向けの銅粉についてお話いたします。

当社銅粉の販売実績・予測

米中貿易摩擦・COVID-19等の外部環境変化による販売量の浮き沈みはあるものの、当社 銅粉は長期スパンで成長しています。今後の販売拡大に向け、大手顧客向け拡販や新商品の上市など主要施策は確実に進めていきます。



Copyright © Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd. All Rights Reserved.

先ほど申し上げた2019年、2022年にお客様のところでの需要成長の足踏みが、川上に位置する素材メーカーに大きく影響が出るため、かなり大きく販売が落ち込んでおりますが、中期的に成長しておりますし、今後の成長も期待ができるという中で、2030年のありたい姿を設定しております。

これに向けて、右下にございます、23年度以降の【自社】の項目をご覧ください。まずは前のページで申し上げたMLCC市場は伸びるため、この成長に追従するというのが1つです。それ以上に、これまでMLCCの小型化に対応してきた私どもの技術力を使って、それぞれのお客様でのISSを拡大していこうと考えております。

また、これまで日本中心だった市場ですが、今後成長が期待できる海外市場、ここでのプレゼンスを高めることで拡販につなげていき、2030年のありたい姿へ向けて取り組んでいきたいと考えております。

次のページ以降で開発商品についてご説明申し上げます。

注力中の次世代開発品

22中計で注力している次世代新商品の開発事例です
多種多様な機能性粉体の開発ならびに上市に向けた取組を強力に推進しています

探索精神と
多様な技術の融合で、
地球を笑顔にする。

<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;">3Dプリンタ用銅粉</p> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">10μm</p> <ul style="list-style-type: none"> ・低出力レーザー(400W)の積層造形可、Cu合金 </div>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;">レアメタル溶液</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高反応性 Nb, Ta, Mo, Ti等 ・コーティング、反応原料等 </div>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;">NANOBITM</p> <ul style="list-style-type: none"> ・SiCウェハ用研磨材 ・短時間/低ダメージ研磨 </div>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;">新規光散乱粒子</p> <ul style="list-style-type: none"> ・透明、前方散乱、UV不透過 ・LED、カラーフィルタ等 </div>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;">抗菌抗ウイルス材料</p> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">1μm</p> <ul style="list-style-type: none"> ・金属、酸化物微粒子 ・コーティング用フィラー、溶射 </div>
<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;">低温焼結性銅粉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・190°Cの低温かつ短時間(10min)により焼結可能 </div>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;">樹枝状銀粉</p> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">2μm</p> <ul style="list-style-type: none"> ・接点多く導電性が得やすい ・ストレッチャブル配線へ適用可 </div>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;">負熱膨張性材料</p> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">200nm</p> <ul style="list-style-type: none"> ・最大-38ppm/Kの線膨張 ・ガラス樹脂用フィラー </div>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;">電解亜鉛箔</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放電性能とガス発生抑制を両立した電池用Zn電解箔 </div>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;">NIR透過黒色粉末</p> <ul style="list-style-type: none"> ・近赤外を透過する無機材料 ・センシング、LiDAR*1等 </div>

*1. Light Detection And Ranging(光による検知と測距)の略称
Copyright © Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd. All Rights Reserved.

◆ 三井金属



27

現在、注力している次世代開発品、ここには10個の開発商品を挙げておりますが、現在、事業部が取り組んでいる次世代開発品の一部とお考えください。

今日はこのうちの3つ、3Dプリンタ用銅粉、レアメタル溶液、NANOBITMについて、ご説明していきたいと思います。

開発品① - 3Dプリンタ用銅粉 -

困難とされた銅の3Dプリント^{*1}を可能にした画期的な銅粉です
顧客との共同開発や国内外展示会での新規顧客開拓など、収益貢献に向けた取り組みを強力に推進しています

開発品の概要		市場規模とステータス
物は何か	<ul style="list-style-type: none"> 困難な銅の3Dプリントを可能にした銅粉 	<p>【市場規模】</p> <p><3Dプリンタ用金属粉の市場^{*2}></p> <ul style="list-style-type: none"> 21億ドル/年@2021年 CAGR(CY21/CY26)=21% <p><3Dプリンタ用銅粉の市場^{*3}></p> <ul style="list-style-type: none"> 1.4億ドル/年@2027年 CAGR(CY18/CY27)=51% <p>【ステータス】</p> <ul style="list-style-type: none"> 海外顧客を中心に、10社以上で共同開発が進行中 国内外の展示会に積極的に出展し、新規用途顧客開拓を推進中 造形装置新規導入による開発加速
特徴	<p>類似の3Dプリンタ用銅粉に比べて</p> <ul style="list-style-type: none"> 最終製品において、導電性/強度/放熱性を高レベルで実現可能 低出力レーザーでの微細造形を得意 	
用途	  	

*1. 3Dプリントでは、複雑形状部品・少量多品種の物作りが可能になります
Copyright © Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd. All Rights Reserved.

*2出展：AMPOWER社

*3 出展：SmarTech ANALYSIS社



3Dプリンタ用銅粉です。記載のとおり、困難とされた銅の3Dプリントを可能にした銅粉です。

強みは、純銅に近い導電性、純銅の3倍の強度を持ち、また、高い放熱性を有しております。用途に記載しているとおり、データセンター、宇宙ロケット、電気自動車等、放熱部材での採用に期待をしております。

右に移っていただいて、市場についてのお話を申し上げますが、現在のところ、3Dプリンタ用金属粉の市場を想定しています。しかしながら、この銅粉の市場はこれからです。資料に記載のとおり、2027年、1.4億ドルの市場予測がございますが、当社では、3Dプリンタ用の銅粉、2025年度で数億円規模の収益貢献をしてくれるものと見込んでおります。

開発品② - レアメタル溶液 -

水に溶けにくいレアメタル等の金属が水系溶媒に溶けた液体です
展示会や学会発表などの機会を通じ、オープンイノベーションによる新規市場開拓に注力しています

開発品の概要		ステータス
物は何か	<ul style="list-style-type: none"> レアメタル等の難溶性金属が水系溶媒に溶けた液体 (元素種：Nb, Ta, Mo, Ti等) 	<ul style="list-style-type: none"> 国内顧客を中心に、300社以上の引き合い37社(22年12月時点)と協業しつつ開発中 国内展示会へ積極的に出展し、新規用途・顧客開拓を推進中 期待収益 数億円/年以上@2030年の案件が複数進行中
特徴	<p>既存のレアメタル系溶液に比べて</p> <ul style="list-style-type: none"> フッ酸等の強酸性薬品を含有せず、安全性/取扱い性に優れる 反応性が高く様々な材料へ、均一で薄膜のコーティングを得意  	
用途	  	



続きまして、レアメタル溶液です。

リードに記載のとおり水に溶けにくいレアメタル等の金属が水系の溶媒に溶けた溶液となっており、特徴にあるとおり、安全性、取扱い性に優れております。また、反応性が高いということで、いろいろな材料へ均一かつ薄くコーティングすることを得意としております。

このレアメタル溶液ですが、非常に用途が広がっており、右上に記載のとおり300社以上の引き合いをいただいております。左下に三つほど代表的な用途、耐食コーティング、抗菌・抗ウイルス、電池分野を挙げておりますが、今後とも対応していきたいと考えておりますし、先の話となりますが、2030年には期待収益で数億円以上が見込まれる案件が複数存在しており、現在、鋭意遂行しております。

開発品③ - SiCウェハ用研磨材 NANOBIX™ -

低ダメージ研磨を可能にしたSiCウェハ用研磨材です
NANOBIX™の生産能力増強および安定供給により、SiCパワーデバイスの普及に貢献していきます

開発品の概要		SiC半導体の市場規模
物は何か	<ul style="list-style-type: none"> SiCウェハ向けの酸化マンガ系砥粒液と酸化剤液の2液研磨材 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">CAGR(CY21/CY25)=28%</div> <ul style="list-style-type: none"> ウェハ、デバイスメーカーの積極投資や電気自動車への本格採用により急速に普及 <p style="font-size: small;">販売額US\$ million</p> <p style="font-size: small;">NANOBIX™への需要が増加しており、2023年度内に生産能力を50%以上へ段階的に増強(2023年1月10日ニュースリリース)</p>
特徴	<p>既存のシリカ研磨材/アルミナ研磨材に比べて</p> <ul style="list-style-type: none"> SiCウェハの短時間/低ダメージ研磨が可能(砥粒が柔らかいことや液性のため) SiCウェハ研磨後の砥粒除去が容易(高環境負荷のフッ酸ではなく硫酸過水で洗浄が可能) <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>研磨前</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>研磨後</p> </div> </div>	
用途	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>SiCウェハ用研磨材</p> </div> <div style="text-align: center; color: green; font-size: 2em;">➔</div> <div style="text-align: center;"> <p>電気自動車 (インバータ、充電器)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>太陽光発電 (インバータ、コンバータ)</p> </div> </div>	

開発商品の最後になりますが、シリコンカーバイドウェハ用の研磨材、NANOBIX™です。

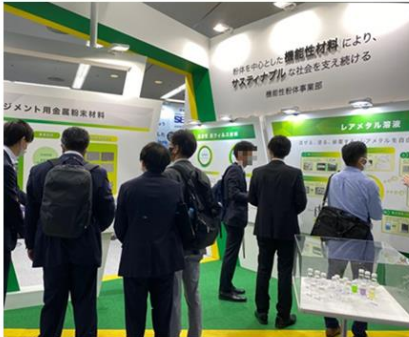
昨日のニュースリリースのとおり生産増強をしているところです。こちらの特徴ですが、高い研磨性能、そして研磨ダメージが低いということを両立させており、研磨後の砥粒除去が容易であるといった、この辺りで差別化をしております。

SiC半導体の市場規模の伸びを右に記載しております。2025年に向けて、大きく成長することが見込まれております。3Dプリンタ用銅粉同様に、2025年度には数億円規模の収益貢献をしてくれるものということで、現在、取り進めているところです。

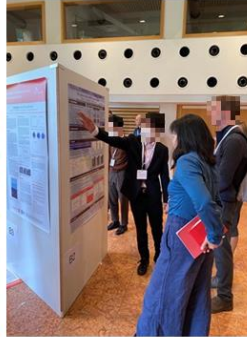
マーケティング活動



事業部製品及び開発品を積極的に国内外展示会へ出展するなど、マーケティング活動に注力しています
アプリケーションの決め打ちが難しい商品は、市場での認知を高めながら、お客様と協働で開発しています



高機能金属展[関西]



ICSCRM 2022[ダボス]

☞ 本年も複数回展示会へ出展致しますので、ご興味ございましたらぜひお越しください

Copyright © Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd. All Rights Reserved.



2022年度 出展展示会

	展示会名	代表的な出展品
国内	高機能金属展[関西]	3Dプリンタ用銅粉 レアメタル溶液 他
	5G通信技術展	NIR透過黒色粉末
	オートモーティブワールド	NIR透過黒色粉末
	サステナブル マテリアル展	レアメタル溶液 他
海外	RAPID TCT	3Dプリンタ用銅粉
	Formnext	3Dプリンタ用銅粉
	ICSCRM	SiC用研磨材

2023年度 出展予定展示会

	展示会名	開催時期
国内	サステナブル マテリアル展[関西]	5月
	次世代通信テクノロジー-国際展	6月
	その他国内展示会は出展調整中	
海外	RAPID TCT	5月
	ICSCRM	9月
	Formnext	11月

機能性粉体のマーケティング活動になります。

展示会の写真を記載しておりますが、銅箔同様に、機能性粉体事業にとって成長の大事な部分が商品開発とマーケティングになります。

当然、提案型のマーケティングということで、お客様に向けて提案をしていくのですが、素材に近いという特徴から、お客様に知っていただいて、お客様とともに使い方を考えていくといったマーケティング手法も非常に大事になってきます。そのため、お客さまの認知度を上げたいという思いから展示会への出展を頻度高く行っているのが、この事業の特徴でもあります。

今年度も右下にございますように多くの展示会に出展予定をしております。もし、お時間があれば、ぜひお越しください。

サステナビリティに向けた取り組み



事業部として、経済的価値の向上とともに、社会的価値の向上を重視しております
材料設計にSDGs・LCAの視点を取り入れることで、環境に配慮したサステナブルな新商品を生み出していきます

機能性粉体事業部SDGs方針

LCA評価の活用

職場・顧客

利害関係者との連携・パートナーシップ構築

- お客様とのパートナーシップ
- 新事業参入のためのパートナー探索

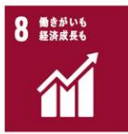


児童労働の撲滅

- タンタル原料の購買システム導入

働きがいの向上

- テレワークの活用
- 会議時間等による業務効率化
- 自動化による負担軽減



生産活動



環境負荷低減・環境配慮設計 サーキュラーエコノミー

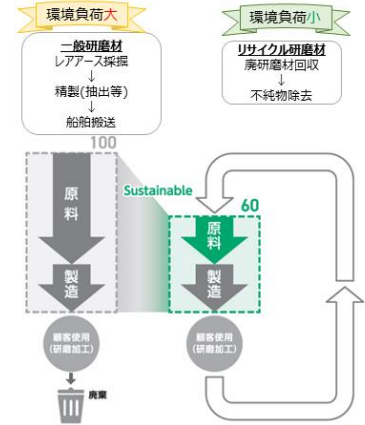
- 製造プロセスの省エネルギー化
(エネルギーミックス見直し、多量まりの向上 etc.)
- リサイクル技術の強化
(研磨材、レアメタル原料のリサイクル etc.)



技術革新・新商品の開発

- 環境に配慮した商品開発
(レアメタル溶液の開発、低濃縮結晶の開発 etc)
- 環境に配慮した技術の導入
(LCA評価導入による環境負荷の見える化、省エネ性の高い設備の導入 etc.)

リサイクル研磨材の事例



Copyright © Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd. All Rights Reserved.



32

サステナビリティに向けた取り組みです。

こちらに機能性粉体事業部のSDGs方針を掲げておりますが、一つ、赤で線を引っ張っている、LCA評価導入による環境負荷の見える化に取り組んだ代表例をご紹介しますと思います。右に記載したような、環境負荷の小さい、リサイクル研磨材というビジネスモデルを構築し、お客様に提案し、既に実績を上げております。非常に高い評価をお客様からいただいているといったことをご紹介しますと思います。

日本イットリウム



多様な希土類を様々な組成(酸化物、フッ化物、塩、金属)、形態(粉、顆粒、液)で提供する**希土類総合メーカー**です

概要

- 設立：1966年4月23日
- 資本金：400百万円
- 株主：当社70%、トーキン30%
- 社員数93名 (2022.10.1現在)

取り扱い製品

- 希土類酸化物
 - ・高純度希土類酸化物/複合酸化物(～99.999%)
 - ・微粉(一次粒子径：～数10nm)
 - ・顆粒(30～60μm)
- メタル製品
 - ・粉状/塊状/箔状/板状等
- 希土類塩/加工品
 - ・希土類硝酸塩溶液
 - ・フッ化物/シユウ酸塩/硫酸塩/酢酸塩/硝酸塩
 - ・希土類酸化物/複合酸化物焼結体 等



主な用途

- *半導体製造装置向け保護材
- *電材用添加剤 (MLCC、構造物等)
- *医療装置用添加剤 (センサー等)
- *その他 (全固体電池用添加剤、**カミオカンテ添加剤等**)

Copyright © Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd. All Rights Reserved.



33

最後に日本イットリウムです。まず会社のご紹介をさせていただきたいと思います。

日本イットリウムは1966年にイットリウムの製造、販売を目的として、設立当初は当社とトーキン社、折半出資の会社として設立されています。50年余りが経った現在ですが、イットリウムだけではなく、全

でのレアアース材料を取り扱うレアアースの総合メーカーとして、現在に至っております。

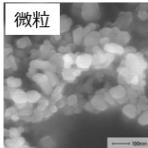
その製品群ですが、酸化物から、さまざまな化合物に至るまで、常時300種類ほどの製品を持っており、半導体製造装置、あるいはMLCC等、電子産業の発展に貢献しています。この会社の規模感は、2021年度の実績で、販売額で50億円弱の規模の会社です。決して規模が大きい会社ではございませんが、最先端のキーマテリアルを開発製造する、開発型の企業であるといえると思います。

日本イットリウムの強み

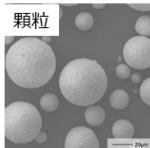
『組成制御、粉体/顆粒物性制御技術』と『溶媒抽出による超高純度技術』を強みとしています

組成制御、粉体/顆粒物性制御技術

微粒



顆粒




↓

半導体製造装置・保護膜材料
半導体プロセスノード微細化により、高いプラズマ耐性を有する
YF₃/YOF*1は**ドライエッチング装置*2**用コート材料として注目


半導体プロセスノード(配線幅)	>N130	N32	N16	N2
ドライエッチング装置向けコート材料	Y ₂ O ₃	YF ₃	YOF	開発品

半導体デバイスの高集積化に向け、YF₃/YOFの需要拡大中

*1: オキシフッ化イットリウム
*2: 半導体製造工程において、半導体上の不要な箇所を反応性ガス又はプラズマを使用し加工する装置

 三井金属

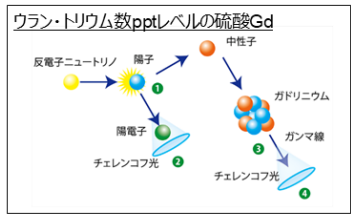
溶媒抽出による超高純度化技術



↓

スーパーカミオカンデ / 反電子ニュートリノ観測に向け採用

ウラン・トリウム数pptレベルの硫酸Gd



34

この日本イットリウムの強みですが、リードに記載のとおり、組成制御、粉体/顆粒物性制御技術が1つです。もう1つ、溶媒抽出による超高純度技術、この2つを強みとしております。

前者の強みを生かした採用例については、半導体製造の際に使われるエッチング装置内の保護膜材料として採用されております。その高いプラズマ耐性から、装置内のパーティクルの発生を抑制するという点で、生産性向上に大きく貢献しているところです。

2つ目の超高純度技術ですが、スーパーカミオカンデの硫酸ガドリニウムです。こちら、超新星爆発の証拠となる、反電子ニュートリノの検出感度を、この硫酸ガドリニウムを使うことで飛躍的に向上させることで貢献しています。

以上、簡単でございますが、銅箔ならびに粉体事業の説明となります。

以上