田中化学研究所

正極材料の開発で電池の力を無限に拡大。

[研究開発]

田中化学研究所の製品は基本的にすべてカスタムメイド。たとえば同じ種類の電池用材料でも、電池の最終用途や各納入先の電池設計などにより求められる性能は一つひとつ異なります。そこで田中化学研究所では、それぞれの要望に見合った材料を納入するため、製品を最適化し、それぞれの仕様にあわせた前駆体/正極材を製造。お客さまからの多岐にわたるご要望に全てカスタムメイドで応えるのが当社製品の強みです。

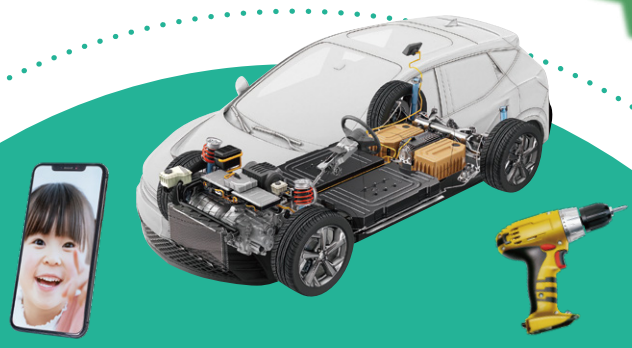
人と地
プラスを

Core Technology

- 粒子形状制御技術
- 複数元素共沈技術
- 粒子径制御技術
- 結晶制御技術

→ P.03

田中化学研究所には研究開発の基盤となる4つのコア技術と、長年電池材料に携わる中で培ってきた豊富なモノづくりの経験と実績があります。これらを活かして当社が作り続けてきた充電式電池の正極材料（プラス極側の材料）は、電気自動車や電動工具など身の回りの様々な製品に搭載されている電池に使用されています。私たちは「人と地球にプラスを届ける。」というキャッチコピーに、当社の製品が人々の暮らしを豊かで快適にすると共に、これからも製品を通じて地球環境保全に貢献していくというメッセージを込めています。



[製品を通じた貢献]

田中化学研究所は、1957年の創業以来、およそ70年にわたり、化学系ものづくり企業として歩みを進めてきました。なかでも1973年以来、50年以上にわたって電池用材料の開発・製造に従事。現在でも主力製品のひとつである三元系正極材料は20年以上の生産実績があります。歴史のある電池用材料メーカーとして、日本はもちろん世界の電池産業をしっかりと支えています。

球に
届ける。

前駆体	正極材
製品ラインナップ	製品ラインナップ
三元系材料	水酸化ニッケル
ニッケル系材料	コバルトコート水酸化ニッケル
etc.	etc.

P.05

田中化学研究所が確立してきた

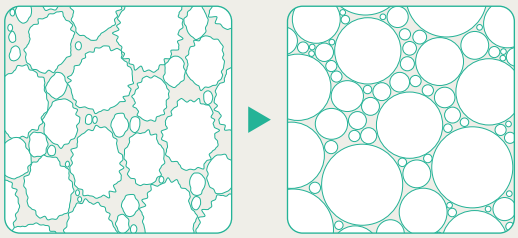
4つのコア技術と多様な独自技術

田中化学研究所が製造する正極材や前駆体は、原子レベルでの結晶構造やナノ～ミクロン単位の粒子形状にまで気を配り、適切な制御のもと製造を進める必要があります。田中化学研究所は、これまでの歴史のなかで確立してきた4つのコア技術を中心に、さまざまな独自技術やノウハウを駆使しながら、製品を製造しています。

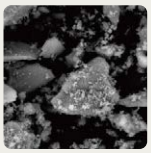
CORE TECHNOLOGY 01

粒子形状制御技術

粒子形状制御技術は、中和反応工程での反応条件を制御することにより、粒子の形状をコントロールする技術です。田中化学研究所はこの技術を活用することにより粒子の球状化に成功し、電池の高容量化に貢献しています。

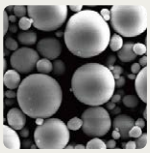


［この技術を使うと…］



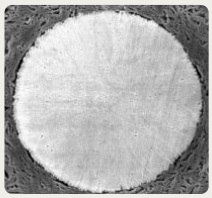
不定形粒子

とくに反応制御を行わずに中和反応させ、晶析した水酸化ニッケル。



球状粒子

当社独自ノウハウにより反応制御を実施しながら晶析させた水酸化ニッケル。



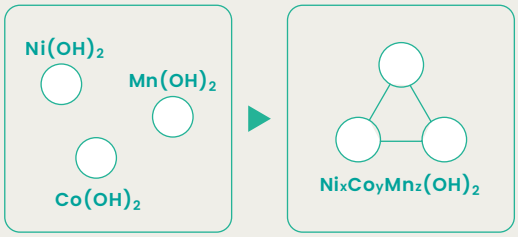
断面SEM

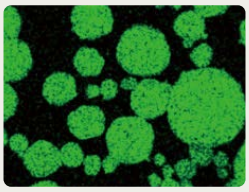
この技術を利用して晶析された球状粒子の断面画像です。均一晶析反応によって緻密に成長しており、粒子内部まで均質かつ高密度であることが分かります。

CORE TECHNOLOGY 02

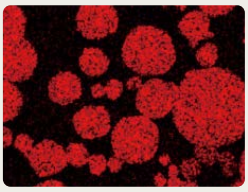
複数元素共沈技術

従来製法では、これらの複数元素が一見均一に混ざっているように見えても原子レベルでは偏在している場合がありました。複数元素共沈技術は、粒子内部にある複数の元素を均一に分散し、沈殿させる技術です。

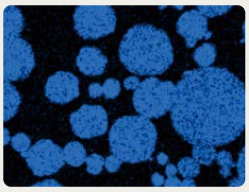




Ni



Co

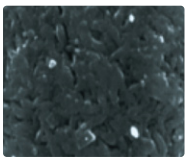


Mn

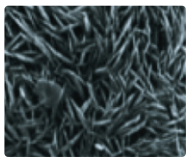
この共沈技術を利用して製造した製品では、各元素が1つの粒子内で、さらには粒子群においても、均一に分布していることが分かります。当社経験に基づく反応条件の制御で、このような状態を実現しています。

表面コーティング技術

田中化学研究所はこの技術により水酸化ニッケル粒子の表面に水酸化コバルトを被覆、電池性能をよりスムーズに引き出すことができるコバルトコート水酸化ニッケルを製造しています。



この技術を使うと…



水酸化ニッケル

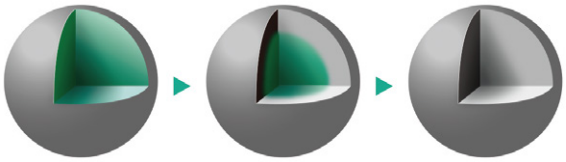
通常（水酸化コバルトを被膜させていない）の水酸化ニッケルの球状粒子の表面の状態

コバルトコート水酸化ニッケル

水酸化コバルトを被膜させたコバルトコート水酸化ニッケルの球状粒子の表面の状態

化学酸化技術

化学酸化技術は、水酸化ニッケルをあらかじめ化学的に酸化させてオキシ水酸化ニッケルにしておくことで充電状態の正極材をつくりだす技術です。



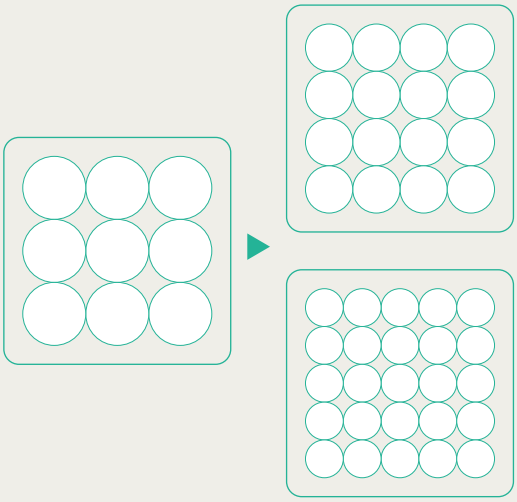
表面のみ酸化 ▶ 粒子内部50%酸化 ▶ 粒子内部100%酸化

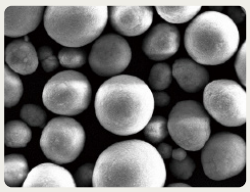
当社の化学酸化技術は、粒子一粒ごとの酸化具合を自由にコントロールすることが可能です。これによりお客さまの要望にあわせた酸化具合の正極材を製造しています。

CORE TECHNOLOGY 03

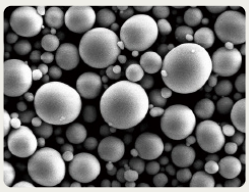
粒子径制御技術

粒子径制御技術は、中和反応工程での反応条件を制御することにより、粒子の大きさをコントロールする技術です。田中化学研究所はこの技術を活用することによりさまざまな粒径の粒子を作製し、電池の高容量化に貢献しています。

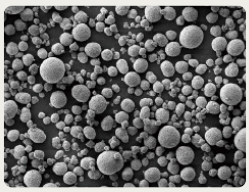




粒径:大



粒径:中

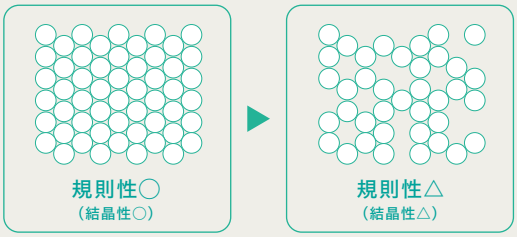


粒径:小

CORE TECHNOLOGY 04

結晶制御技術

田中化学研究所が開発・製造する製品は、水酸化ニッケルをはじめ、広くいえばすべて金属化合物。この金属化合物は、たとえ同じもの（化学式が同じ化合物）であっても結晶構造の違いで性質が大きく異なることがあります。当社では製品の結晶構造を変化させ、さまざまな電池用途にあわせた結晶構造の材料を作製することに成功しています。



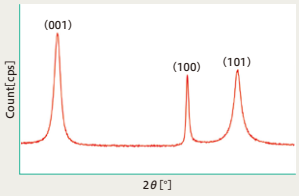


図1 NiCoMn前駆体のX線回折パターン

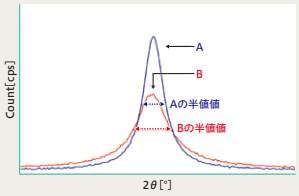


図2 結晶性の異なるNiCoMn前駆体比較

図1の粉末X線回折パターンでは、β型水酸化ニッケルに特徴的なピーク以外の不純物ピークは見られておらず、水酸化ニッケルの母体構造に対し、CoとMnが原子レベルで均一に添加されていることが分かります。また、図2は結晶性を変化させた2つの当社製品を比較したものです。同じ組成なのでピークの位置は同じですが、AとBでは半値幅（ピークの1/2高さにおける広がり具合：点線矢印）が違います。結晶の周期性が低い場合には半値幅が広がることが知られており、Aは結晶性が高く、Bは結晶性が低いことを意味しています。

田中化学研究所が長年つくり続けてきた

前駆体・正極材

田中化学研究所が製造しているのは、高性能化学二次電池用の電池材料。電池性能に最も大きく影響する主要部材と言われている「正極材」や正極材の「前駆体」を製造しています。一般充電式電池や電気自動車、スマホなどの一般家電、産業機械など、田中化学研究所の電池用材料が使われている最終製品は多岐に渡っており、求められる性能がそれぞれ異なりますが、その一つひとつの要望にカスタムメイドで応えています。

前駆体（リチウムイオン電池向け）

リチウムイオン電池では、性能向上やコスト低減のため、まず主原料のニッケルを一部マンガンやコバルトに置き換えた複合化合物（三元系材料）にしたり、アルミニウムなどを添加します。調製した溶液とアルカリ溶液で中和反応させ、沈殿物を生成させます。沈殿物から水分を抜き、粉末状にしたものが「前駆体（当社製品）」です。

製品

■ 三元系材料

三元系材料はニッケル、コバルト、マンガンの３つの元素を使用します。リチウムイオン電池はコバルト酸リチウムを用いて実用化されましたが、電気自動車用といった電池用途の大きな拡大に伴う低コスト化ニーズを受けて、三元系材料の需要が大きく伸長しています。高価なコバルトの使用量を削減しつつ、元素比や粉体物性の最適化によって、要求される性能を確保しつつ、低コスト化を実現しています。

■ ニッケル系材料

ニッケル系材料は、主としてニッケルを使用します。近年電気自動車を主とした高容量化ニーズを受けて、ニッケル系材料の需要が大きく伸長しています。高容量が得られる一方で、耐久性や熱安定性が低いことが知られており、アルミニウムを原子レベルで均一添加することによって、電気自動車に要求されるサイクル特性ならびに安全性の確保を実現しています。

正極材（ニッケル水素電池向け）

主原料となるニッケルなどの金属を酸に溶かしてできた溶液に、アルカリ水溶液を加えることで酸とアルカリの中和反応で沈殿物を生成させます。中和反応によってできた沈殿物から水分を抜き、粉末状にしたものが「正極材（当社製品）」です。（製品により、性能向上のため表面コーティングなどの加工も実施）

製品

■ 水酸化ニッケル

水酸化ニッケルは、ニッケル水素電池の正極材として使われています。ニッケル水素電池は、1990年の実用化当初は携帯用電子機器用途で販売量が急激に増加しましたが、やがて後発のリチウムイオン二次電池に代替されていきました。しかし、近年でも主にハイブリッド自動車に使用されているほか、電動工具、電動アシスト自転車など、さまざまなところで使用されています。

■ コバルトコート水酸化ニッケル

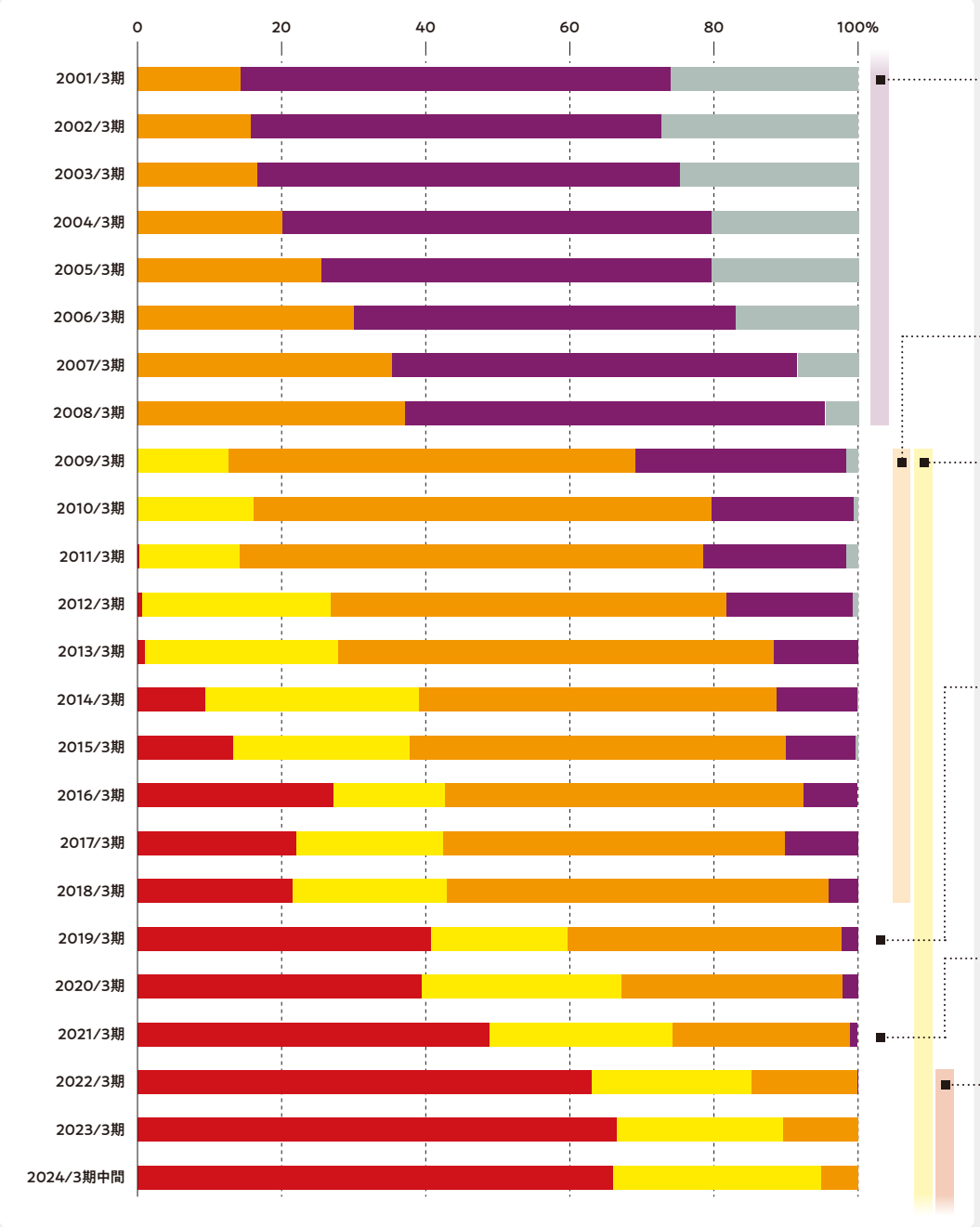
電池メーカーによっては、導電剤（※）として水酸化コバルトを正極材に混ぜて使用する場合があります。そこで当社では導電性（電気の通しやすさ）を高めるために、表面を水酸化コバルトで被覆した水酸化ニッケルを開発しました。くわしくはP04「表面コーティング技術」をご覧ください。

※導電剤：電極の導電性を高める役割を果たす電池材料。

TOPICS

製品セグメントの変遷に見る田中化学研究所の歴史

田中化学研究所は、約50年に渡り電池材料に携わってきました。その歴史の中で当社が関わる電池自体がニッケルカドミウム電池（ニカド電池）⇒ニッケル水素電池⇒リチウムイオン電池と、時代と共に変遷してきました。さらに、当社の主力製品は民生用途が中心だった時代を経て、現在は車載用途が中心となっています。民生機器用途（民生）に比べ、車載用途では搭載される電池の量が多くなり、そこに使用される材料（当社製品）の量も多くなります。田中化学研究所の製品が多く流通するということは、多方面において環境負荷軽減に貢献していることとなり、その貢献度は時代と共に高まってきています。



■ ～2008年

ニッケル水素（民生）が主力製品だった当時のニーズは携帯電話やノートパソコン向けだった。

■ 2009年～2018年

リチウムイオン（民生）が当社の製品の約5割を占めていた。

■ 2009年～現在

ニッケル水素（車載）は製品セグメントに加わってからずっと堅調な動きを見せ、HV需要の高さをうかがわせる。

■ 2019年7月

コバルトコート水酸化ニッケル正極材がSSS認定を受ける。

SSSとはSumika Sustainable Solutionsの略。気候変動対応、環境負荷低減、資源有効利用の分野で貢献する住友化学グループの製品・技術を環境貢献製品等認定委員会として住友化学（株）で認定し、その開発や普及を促進しています。

■ 2021年7月

リチウムイオン電池正極材/前駆体がSSS認定を受ける。

■ 2022年～

リチウムイオン（車載）が全体の約6割を占め、今後も市場ニーズからその比率が高まると見込まれている。

POINT

目まぐるしく変わる時代のニーズに応えるために製品セグメントを柔軟に変化させ、その一つひとつにカスタムメイドで対応。優れた電池材料を多方面に流通させることでCO_2排出量の削減に貢献してきました。さらに、田中化学研究所では環境負荷軽減のために下記の目標を定め、その実現に向け取組みを進めています。

目 標 2013年度CO_2排出量を基準に2030年度に50%削減。2050年度にカーボンニュートラル達成。

取組み ■グリーン電力の導入 ■燃料のLNG転換 ■工場内の電灯・灯火類のLED化

経営理念

田中化学研究所は

1 正極材開発で培ってきた独自技術を基盤に独創的な新製品を生み出すことを通じて、地球環境課題の解決に挑戦し、持続可能な社会の実現を目指します。

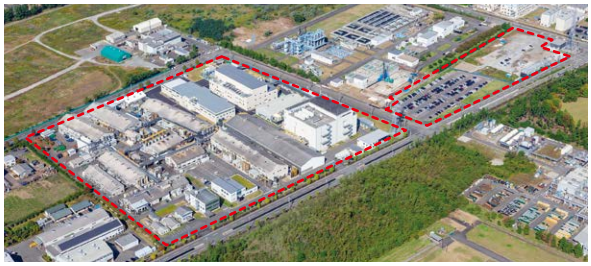
2 社員一人ひとりを尊重し、各人が能力と主体性を高め、互いに協力し合う意欲あふれる企業風土をつくりあげます。

（2019年11月制定）

会社概要

tanaka-chem.co.jp

会社名	株式会社 田中化学研究所
設立	1957年12月2日
資本金	91.5億円
代表者	代表取締役　紺藤 哲志
営業内容	1. 二次電池用正極材料の製造販売
	2. その他無機化学製品の製造販売
上場証券取引所	東京証券取引所（スタンダード市場）



本社・福井工場

事業所

本社・福井工場
〒910-3131
福井県福井市白方町45-5-10
TEL. 0776-85-1801（代） FAX. 0776-85-1803

大阪支社
〒541-0045
大阪府大阪市中央区道修町2-2-8 住化不動産道修町ビル1F
TEL. 06-6203-8718（代） FAX. 06-6203-8715

東京事務所
〒100-6213
東京都千代田区丸の内1-11-1
パシフィックセンチュリープレイス丸の内 13F

沿革

1957年（S.32）	大阪市生野区に株式会社田中化学研究所を設立 兵庫県尼崎市の武庫川工場にて、フェライト用炭酸マンガンの生産を開始
1959年（S.34）	兵庫県芦屋市に芦屋工場を新設
1973年（S.48）	水酸化ニッケルの販売を開始
1986年（S.61）	ニッケルカドミウム電池用高密度水酸化ニッケルの生産を開始
1988年（S.63）	福井工場を新設 芦屋工場を閉鎖
1991年（H.3）	ニッケル水素電池用高密度水酸化ニッケルの生産を開始 福井県に本社を移転
1995年（H.7）	大阪支社を開設 リチウムイオン電池用酸化コバルトの生産を開始
1997年（H.9）	高容量型水酸化ニッケル（コバルトコート品）の生産を開始
1999年（H.11）	ISO14001の認証を取得 東京支社（現 東京事務所）を開設
2000年（H.12）	ジャスダック証券取引所（現 東京証券取引所 JASDAQ市場）に株式を上場
2002年（H.14）	ISO9001の認証を取得
2003年（H.15）	三元系正極材料の生産を開始
2007年（H.19）	武庫川工場を閉鎖
2011年（H.23）	日本政策投資銀行の環境格付を取得
2012年（H.24）	福井工場が日本緑化センター会長賞を受賞
2016年（H.28）	第三者割当による新株式発行により住友化学株式会社の子会社となる
2022年（R.4）	東京証券取引所の市場再編に伴い、スタンダード市場へ移行