

# ブリテンレビュー2021

(日本語版)



写真クレジット： NASA/JPL-Caltech/MSSS

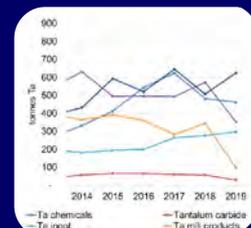
5Gインフラのタンタルコンデンサー

(ページ 10)



T. I. C. 年次統計プレゼンテーション

(ページ 19)





a **YAGEO** company

KEMET continues to be a leader  
in the responsible sourcing of tantalum



ECV

Environmental Claim Validation Certificate

---

Vertically Integrated Tantalum Sourcing

---

RMAP Validated

Responsible Minerals Assurance Program

---

Partnership for Social & Economic Sustainability

---

CONNECT WITH KEMET



[kemet.com](http://kemet.com)

# 社長のあいさつ

親愛なるメンバーと友人、

私はあなたに手紙を書くことをとてもうれしく思います。

現時点で、世界はCovid-19の2年目に突入しており、この世界的大流行を回避するために、複数のワクチンが皆様に利用可能になることを期待しています。

皆様の安全を祈っています。

私たちのほとんどは、過去1年間にさまざまな方法で責任を果たすことを学び、そうすることで、私たちが働いている新しい環境を管理するための効率と新しい習慣を確立してきました。在宅勤務は確かに検疫プロセスを容易にしますが、世界経済を維持するために必要な製品とサービスの生産を維持するために並んで作業しないと見えない労働が大部分残っています。私は、彼らに最大限の敬意を払いたく思います。毎日同僚と接触する中で、自分自身、周囲の安全を維持しながら一緒に働き続けているかたがたくさんおられます。またパンデミック中は世界経済をまわすために最前線の医療従事者の多大な努力と献身もあります。



ダニエル・F・パルシコ、  
PhD (写真: KEMET)

タンタルとニオブの場合、結果はまちまちです。前のメッセージで述べたように、人々は自宅に完全なオフィスと学習環境をセットアップする必要があったため、在宅/仕事/在宅学習の現象は、モバイル関連の仕事のすべての側面で非常に優れています。これは、パフォーマンスをよくするには、新しいコンピューター、モニター、ルーターなどを要します。さらに、ビデオ会議の急増により、需要の増加に対応するために、5Gのインフラ、サーバー、およびメモリの容量への投資が必要になりました。さらに、短期的にはコンピュータチップの不足により、自動車セクターで反発が見られます。そしてもちろん、コンピュータチップの増加は、ターゲットに対する需要の増加を意味します。これは、業界にとってもう1つの重要な製品セグメントです。

モビリティ業界の強みに対抗するのは、民間航空宇宙セクターであり、キャパを大幅に下回っており、世界規模で充分の予防接種を行い、集団免疫を生み出し、人々が安全であると感じるまで、その状態が続きます。飛行機で旅行するのに十分です。また、航空業界、自動車業界はゆっくりではあるが着実な回復を続けているため、それに応じてカーバインド製品が反発するでしょう。

ITSCIの安定性に関する当面の懸念は解決されており、中央アフリカで劇的な変化が見られない限り、その地域からのタンタルの供給は今後の大きな懸念事項はないはずで、ニオブの供給はいつも通り安定しているはずで

す。ご承知のとおり、我々の業界全体の将来について楽観的であり、世界の政治情勢がどのように展開するかはまだわかりませんが、今年は、さまざまな面で改善すると考えています。

9月にGA62でジュネーブでお会いできるのを楽しみにしています。

まずは安全に

ダニエル・ペルシコ博士

代表

この速報は、タンタル-ニオブ国際研究センター (T. I. C.) により発行されています。 ISSN 1019-2026。編集者: ローランド・シャバス; プロダクションディレクター: エマウィッケンズ。T. I. C. の連絡先: [info@tanb.org](mailto:info@tanb.org); +32 2 649 51 58、登録住所: Chaussée de Louvain 490, 1380 Lasne, Belgium。T. I. C. は、1974年にベルギーの法律に基づいて設立された国際的な非営利団体であり、タンタルおよびニオブ産業のあらゆる側面に関与する25か国以上から約90人のメンバーを代表しています。T. I. C. メンバーシップから選出され、業界のすべてのセグメントを代表する執行委員会によって管理されています。法人年会費は2750ユーロ/年で、特典の詳細については[www.TaNB.org](http://www.TaNB.org)をご覧ください。

免責事項: タンタルニオブ国際研究センター (T. I. C.) は、提示された情報が技術的に正しいことを保証するためにあらゆる努力を払ってきました。ただし、T. I. C. 速報に含まれる情報の正確さ、または一般的または特定の使用に対するその適合性を表明または保証しません。ここに含まれる資料は情報提供のみを目的としています。最初に適切なアドバイスを得心することなく、特定のアプリケーションまたは一般的なアプリケーションに使用したり依存したりしないでください。T. I. C.、そのメンバー、スタッフ、およびコンサルタントは、この出版物に含まれる情報の使用に起因する損失、損害、または傷害に対するあらゆる種類の責任または責任を明確に否認します。



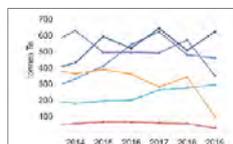
T. I. C. の第61回総会  
ページ 5



NORM輸送規制の新たな検討  
ページ 16



Anders Gustaf Ekebergタ  
ンタル賞：2020 受賞  
ページ 8



T. I. C. 年次統計プレゼン  
テーション  
ページ 19



5Gインフラのタンタルコン  
デンサー  
ページ 10



T. I. C. メンバーシップ：特  
典と参加方法  
ページ 25



ITSCI：10年の成功  
ページ 13



T. I. C. の第62位回総会  
ページ 26

## T. I. C. について

タンタルニオブ国際研究センター（T. I. C. または協会）は、タンタルおよびニオブ産業の声です。メンバーシップは、世界のタンタルおよびニオブ産業のあらゆる側面を代表しています。私たちは力を合わせることで、会員と業界の利益のために働き続けます。



### 協会

- 1974年にベルギーの法律に基づいて設立された国際的な非営利団体。
- 鉱業、貿易、加工、リサイクル、金属加工、コンデンサー製造、医療など、タンタルおよびニオブ産業のあらゆる側面に関与する30か国の約90人のメンバー
- それは執行委員会によって管理され、その役員はメンバーによって毎年選出されます。
- 執行委員会は、代表が議長を務め、専門スタッフがサポートします。

### 目的

- あらゆる形態のタンタルとニオブの注目度を高め、顕著な特性を促進します。
- 重要な原材料および紛争鉱物の法律、職人および小規模鉱業（ASM）、自然発生放射性物質の輸送（NORM）など、業界が直面する主要な問題や課題に対処します。
- 技術的なプレゼンテーションとメンバーの年次総会は毎年10月開催します。場所は、メンバー企業または産業施設のツアーを含めて選択されます。
- 業界に影響を与える問題に関する情報を広めます（価格と専有情報を除く）。
- 四半期ごとのニュースレターをブリテンとして発行し、業界の理解と研究に役立てます。
- メンバー企業からタンタルおよびニオブの統計を収集します（独立したサードパーティ経由）。

# T. I. C. の第61回総会

2020年の総会を含む第61回総会が10月12日にオンラインイベントとして開催されました。このイベントには、世界中からタンタルとニオブの主要な参加者が参加し、A&R Merchants Inc. (ゴールドスポンサー) が寛大に後援し、金属市場に焦点を当てた日本の大手ニュース組織および市場アナリストであるMIRUと共同で開催されました。

通常の年では、T. I. C. 総会は、タンタルとニオブに関する世界有数の国際会議です。しかし、Covid-19の世界的大流行により、2020年10月11日から14日にスイスのジュネーブで開催される予定だった対面会議は2021年9月19日から22日に延期され、仮想イベントが開催されました。地域、参加者の安全は最優先事項であり、残念ながらCovid-19の状況には多くの未知の要因が含まれており、2020年に直接会うために自信を持って進めることができませんでした。

バーチャルイベントには150名以上の参加者がおり、充実したプレゼンテーション、業界リーダー参加型パネルディスカッションとともに、個別対面面談が提供され、独自のネットワーキングの機会を提供しました。

## 総会

会議中に、可決された内容は、

- 2019年10月14日に香港で開催された2019AGMの議事録に同意する
- 7社法人会員申請と2社メンバーの変更内容が承認
- 会員企業から12名の代表者を選出し、執行委員会決定。

総会と会議に関連するすべての文書は、イベントのプレゼンテーションと写真は、T. I. C. 協会のWebサイトのメンバーサイトから入手できます。

## 執行委員会選挙

会議中に開催された執行委員会の選挙では、現在の10人の委員全員が再選に立候補し、再選されました。Alex Bruno氏とDharam Kotecha氏が初めて選出されました。KEMET Electronics CorporationのSVP Mergers & AcquisitionsであるDaniel Persico博士が代表に選出されました。

実行委員会2020-2021は (名前のアルファベット順) :

Alex Bruno	<a href="mailto:alex.bruno@hstarcksolutions.com">alex.bruno@hstarcksolutions.com</a>
Fabiano Costa	<a href="mailto:fcosta@amgmineracao.com.br">fcosta@amgmineracao.com.br</a>
John Crawley	<a href="mailto:jcrawley@rmmc.com.hk">jcrawley@rmmc.com.hk</a>
Silvana Fehling	<a href="mailto:silvana.fehling@taniobis.com">silvana.fehling@taniobis.com</a>
Ronald Gilerman	<a href="mailto:ronald.gilerman@armerchants.com">ronald.gilerman@armerchants.com</a>
David Gussack	<a href="mailto:david@exotech.com">david@exotech.com</a>
Jiang Bin	<a href="mailto:jiangb_nniec@otic.com.cn">jiangb_nniec@otic.com.cn</a>
Janny Jiang	<a href="mailto:jiujiang_jx@yahoo.com">jiujiang_jx@yahoo.com</a>
Dharam Kotecha	<a href="mailto:dharam@halcyonmetals.com">dharam@halcyonmetals.com</a>
Raveentiran Krishnan	<a href="mailto:raveentiran@msmelt.com">raveentiran@msmelt.com</a>
Candida Owens	<a href="mailto:candida.owens@btinternet.com">candida.owens@btinternet.com</a>
Dr Daniel Persico (President)	<a href="mailto:danielpersico@kemet.com">danielpersico@kemet.com</a>

次のAGMと選挙は、2021年9月20日の第62回総会で行われます。T. I. C. 執行委員会のメンバーは、企業の役割のみならず、個人としての役割を果たしてくれる方を求めています。





## 新メンバー

会議では、7社の新しい法人会員が選出され、2社が社名変更になりました。変更は、Specialty Metals Resources S.A.からSpecialty Metals Resources Limitedへ、およびStapleford Trading LtdからStapleford Minerals and Metals Ltdへ。T. I. C.の法人会員は探検家から鉱夫、貿易業者、加工業者、エンドユーザー、業界への商品やサービスのサプライヤーに至るまで、ニオブおよびタンタル業界のあらゆる側面に積極的に関与している組織に門戸を開いています。アソシエイトメンバーシップは、学界、協会、政府機関、市民社会など、私たちの業界に商業的に関与していない組織が利用できます。

### Auxico Resources Canada Inc.

住所: 201 Notre Dame West, Suite 500,  
Montreal QC, H2Y 1T4, Canada

ウェブサイト: [www.auxicoresources.com](http://www.auxicoresources.com)

デリゲート: Mr Christoph Ebeling

Eメール: [christoph.ebeling@covemin.com](mailto:christoph.ebeling@covemin.com)



### Mister Oak Mining & Trading

住所: Padre Julio Maria Lombaerd  
Avenue, 1951, Macapá City, Amapá  
State, Brazil

ウェブサイト: [www.misteroak.com.br](http://www.misteroak.com.br)

デリゲート: Mr Luis Cesar de Paiva Carvalho

Eメール: [luis@misteroak.com.br](mailto:luis@misteroak.com.br)



### Central America Nickel Inc.

住所: 201 Notre Dame West, Suite 500,  
Montreal QC, H2Y 1T4, Canada

ウェブサイト: [www.centralamericanickeluaex.com](http://www.centralamericanickeluaex.com)

デリゲート: Mr Christian Falk

Eメール: [christian.falk@covemin.com](mailto:christian.falk@covemin.com)



### Rarus Mining

住所: Rua Vinte de Janeiro 1019, Boa  
Viagem, Recife, PE 51130-120,  
Brazil

ウェブサイト: [www.rarusmining.com](http://www.rarusmining.com)

デリゲート: Ms Marina Cavalcanti

Eメール: [marinacavalcanti@rarusmining.com](mailto:marinacavalcanti@rarusmining.com)



### CONDOR Minerals Bolivia Srl

住所: Calle La Plata (8 este) No.11,  
Edificio Nano, DPT0: 314,  
Equipetrol Santa Cruz, Bolivia

ウェブサイト: -

デリゲート: Ms Candida Owens

Eメール: [candida.owens@btinternet.com](mailto:candida.owens@btinternet.com)



### TAM International LP

住所: 1020-606 Spadina Cr. E,  
Saskatoon, SK S7K 3H1, Canada

ウェブサイト: [www.tamintl.ca](http://www.tamintl.ca)

デリゲート: Mr Kevin Loyens

Eメール: [kevin.loyens@tamintl.ca](mailto:kevin.loyens@tamintl.ca)



### Jiangxi Tuo Hong New Material Co., Ltd

住所: No. 3, Chunyi Road, Yichun  
Economic Development Zone,  
Jiangxi, China

ウェブサイト: [www.jxthxc.com](http://www.jxthxc.com)

デリゲート: Mr He Ji

Eメール: [jxthxc@sina.com](mailto:jxthxc@sina.com)



T. I. C.に興味があるなら メンバーシップは、  
<https://www.tanb.org/view/join-today>にアクセスするか、オフィスのメンバーシップと申請フォームの詳細についてお問い合わせください。  
**TIC**



# METAL DOO

## レアメタル・リサイクルの リーディングカンパニー。

文明の恩恵を享受する私たちの日々の生活。

更にそれを大きく豊かなものにするために、

負わなければならない様々な問題を現代社会は抱えております。

弊社はそのことを真摯に受け止め、

メタル資源・リサイクル・環境保全等の業務を通してそれらの諸問題に取り組み、

少しでも社会に貢献できる企業でありたいと日々願い、努力しております。



株式会社

メタルドゥ

<http://www.raremetal.co.jp>

# Anders Gustaf Ekeberg タンタル賞：2020 受賞

## タンタルの研究と革新における卓越性の認識

Anders Gustaf Ekeberg Tantalum Prize（'Ekeberg Prize'）は、タンタルの研究と革新の卓越性に対してT. I. C. \*から毎年授与され、2020年の最終候補リストは、要素#73への関心のレベルがこれまでになく高いことを示しています（Bulletin#182を参照）。）。技術主導の革新はタンタル市場の長期的な将来を保証し、開発中の非常に多くの潜在的な新規または初期のアプリケーションで、将来の楽観的な理由はすべてあります。2020年、Ekeberg Prizeは、Jason Love教授が率いる英国のエジンバラ大学のチームが、溶媒抽出によるタンタルのリサイクルで受賞しました。塩化物は、Metalsで公開されている（およびBulletin#183で再現されている）フッ化物よりも優れています。

### 裁判官の評決

リチャード・バートが率いる独立した専門家パネルは、受賞者を発表し、埋蔵量の減少とリサイクルが社会的に非常に重要であるため、タンタルのリサイクルの重要性が増し続けると述べ、この作業は重要な方向への重要な一歩であると付け加えましたリサイクルの化学的性質の改善。これはもっと注目に値する。受賞論文の著者は、エジンバラ大学EaStCHEM化学学校のJason Love教授、Carole Morrison教授、Luke Kinsman教授、Rosa Crevecoeur教授、Amrita Singh-Morgan教授、および地球科学部のBryneNgwenya教授です。エジンバラ大学。パネルは、タンタルの現在の知識の境界に挑戦しているすべての方々を祝福したいと思います。そして、今後、刺激的な新しいアプリケーションへの重要な突破口につながるかもしれません。

### 授賞式

通常、Ekeberg PrizeはT. I. C. の総会で授与され、受賞者は名誉のゲストとして迎えていましたが、Covid-19のため、2020年に物理的な会議を行うことはできませんでした。しかし 9月11日、T. I. C. のRoland Chavasseがエジンバラを訪れ、適切に社会的に距離を置いた式典で表彰しました



T. I. C. のRoland Chavasseから  
Ekeberg Prizeメダルを受賞したLove教授  
へ渡されました。



優勝チーム（左から右）：エジンバラ大学の化学実験室にいるブライン・グウェニア教授、ルーク・キンズマン、ジェイソン・ラブ教授、キャロル・モリソン教授。Rosa CrevecoeurとAmrita Singh-Morganは参加できませんでした。

\* CBMMのチャールズハッチェット賞 ([www.charles-hatchett.com](http://www.charles-hatchett.com)) はすでにニオブが発表した研究を認めているため、T. I. C. ではタンタルとニオブの両方同等にサポートしているEkeberg Prizeは、タンタルに焦点を当てています。

## Ekeberg賞について

Ekeberg賞は、1802年にウプサラ大学で鉱物化学を研究しているときにタンタルを発見したAnders Gustaf Ekeberg博士にちなんで名付けられました。1767年に生まれたAnders Gustaf Ekebergは、スウェーデンの科学者、数学者、詩人でした。Ekebergは1802年にタンタルの酸化物を発見しましたが、それは簡単なプロセスではありませんでした。Ekebergの友人である化学者Jacob Berzeliusによると、Ekebergは、新しい元素を一般的なものと反応させる際に経験した困難を部分的に反映して、「タンタル」という名前を選択しました。酸（タンタルにちなんで名付けられた、ギリシャのデミ神は永遠の渇きと飢えに耐えるために呪われました;完全な話については会報#175を参照してください）。Ekeberg賞のメダルは、カザフスタンの造幣局によって純タンタル金属から作られました。以前のEkeberg Prizesは、タンタルコンデンサ（2018年、Yuri Freeman博士）と積層造形（2019年、Nicolas Soro et al）の主題に関する優れた業績を表彰しました。

## 専門家パネル

Ekeberg賞はT. I. C. によって主催されていますが、毎年受賞する出版物を選択する責任があるのは独立した専門家パネルです。

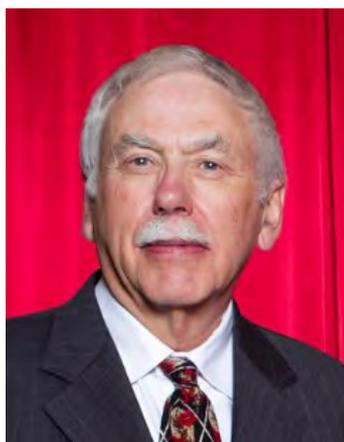
2018年以來、パネルの議長は元T. I. C. のリチャード・バートです。

私たちの業界で40年以上の経験を持つ代表ですが、画期的な3年後、リチャードは議長としての役割とパネル自体の両方から辞任する時が来たと判断しました。協会の全員を代表して、リチャードがT. I. C. のために行ったすべての功績に心から感謝します。これからの活躍も祈っています。

今後、専門家パネルの新しい議長がアクセル・ホッペ博士になることを発表できることを光栄に思います。ホッペ博士は化学の博士号を取得しており、タンタル業界で長年働いてきました。彼はこの主題に関するいくつかの論文を発表し、さまざまなタンタル特許を保持しています。ホッペ博士は30年以上H. C. Starckで働いていました。当時バイエルの子会社だったスタルク（TANILOBISに改名）。彼はT. I. C. の執行委員会のメンバーであり、代表として2期（2001-2と2006-7）を務めるなど、10年間（1997年から2007年）務めました。彼は2018年からパネルのメンバーであり、私たちの業界でよく知られており、尊敬されています。

2021年の専門家パネルでホッペ博士に加わることは次のとおりです。

- アメリカ合衆国、ノースカロライナ州立大学、エリザベス・ディッキー教授
- スウェーデン、ルレオ工科大学の非常勤教授、マグヌス・エリクソン
- Nedal Nassar博士、米国地質調査所（USGS）、アメリカ合衆国
- 東京大学生産技術研究所岡部徹教授
- Tomáš Zedníček Ph.D.、チェコ共和国の欧州受動部品研究所（EPCI）の所長



リチャード・バート（左）とアクセル・ホッペ博士、それぞれ専門家パネル議長です。



東京大学生産技術研究所の岡部徹教授は、エケベルグ賞の審査員を務めています。

## Anders Gustaf Ekeberg Tantalum Prize 2021:

Ekeberg賞は、タンタルの知識と理解を深めると評価され、公開された論文や特許を対象としています。資格を得るには、出版物は英語で書かれ、2019年9月から2021年3月までの日付である必要があります。応募はT. I. C. へ 2021年5月31日までに申請をお願いします。

Ekeberg賞の受賞者は、協会の年次総会で表彰します。詳細は、後日[www.TaNb.org](http://www.TaNb.org)に掲載されます。 **TIC**

# 5Gインフラのタンタルコンデンサー

European Passive Components Institute (EPCI) の Tomáš Zedníček Ph.D. によって書かれ、T. I. C. の第61回総会でのプレゼンテーションに基づいた論文。この記事のすべての見解と意見は著者のものであり、T. I. C. ではありません。



European  
Passive Components  
Institute

[www.passive-components.eu](http://www.passive-components.eu)

## 前書き

タンタルコンデンサは、過酷な条件で優れた安定性、高エネルギーおよび電力の体積効率、寿命を伴う低いパラメトリックシフトを提供し、第5世代（5G）の通信（テレコム）機器のいくつかのアプリケーションに理想的な特性を備えています。5Gテレコムネットワークは急速に次の標準になると予測されており、スマートフォン、産業用アプリケーション、自動運転車、スマートシティに高速データとより良い接続を提供します。

その結果、5G電話ネットワークは、電子機器やインフラがサポートする必要のあるグローバルデータ通信量とモバイルデータの増加を生み出しています。

長年にわたり、前世代のテレコム基地局、スイッチャー、およびその他のインターネットネットワークハードウェアは、DC-DCコンバーターのフィルタリングやカップリング/デカップリングなど、さまざまなアプリケーションでの長寿命、安定性、信頼性のためにタンタルコンデンサを使用してきました。ハードウェアの標準寿命は12~15年で、バルク静電容量アプリケーションから従来のアルミニウム電解コンデンサをほとんど除外しています。

## 4Gと5Gの簡単な比較

5Gと現在のテレコムシステム（4G）の違いは何ですか？ LTEと呼ばれる現在の機器システムは、前世代の機器よりもはるかに高速に通信できますが、認識できる状態が維持されています。ただし、5Gは異なります。新しいシステムの目的は前世代と同様です。サブバンド幅の増加、接続の改善、データ処理能力の向上、速度の向上—しかし、それらを達成するには、より高い周波数が使用され、これには機器の段階的な変更が必要です。

より高い周波数、特に狭い動作範囲を使用する場合には制限があります。たとえば、最高の5G周波数（6~60 GHz）で非常に高速な処理を実現するには、基地局タワーからわずか300mの範囲にすることができません。4Gタワーよりもはるかに狭い範囲。したがって、5Gシステムは既存の4Gタワーを引き継ぐだけでなく、スマートシティを作成するためのこの新しいテクノロジーの可能性を最大限に引き出すために、さらに多くの小さな追加タワーを建設する必要があります。自動運転車はスマートフォンの総要件よりもはるかに多くのデータを生成して使用するため、スマートシティの新しい5Gシステムは、モバイルデータのジェネレーターと顧客の性質を根本的に変えると予測されています。実際、1台の自動運転（自動運転）車両のデータ量は、1日あたり4,000GBを超える可能性があります。

パラメータ	4G	5G	
	4G LTE	5G (サブ6G)	5G (mm波)
周波数	2.1 GHz	2-6 GHz	6-60GHz
ダウンロード速度	1.2 Gbps	6.5 Gbps	18 Gbps
レイテンシー	10-30ms	5-6ms	<1 ms
平均範囲 (タワーから)	10km	1-6km	300m
デバイスカバレッジ密度	500km <sup>2</sup> あたり100万台のデバイス	100km <sup>2</sup> あたり100万台のデバイス	1km <sup>2</sup> あたり100万台のデバイス
実装	マクロ基地局	マクロ基地局	マイクロ基地局とスモールセル

図1: 4Gと5Gの主要な技術標準の比較

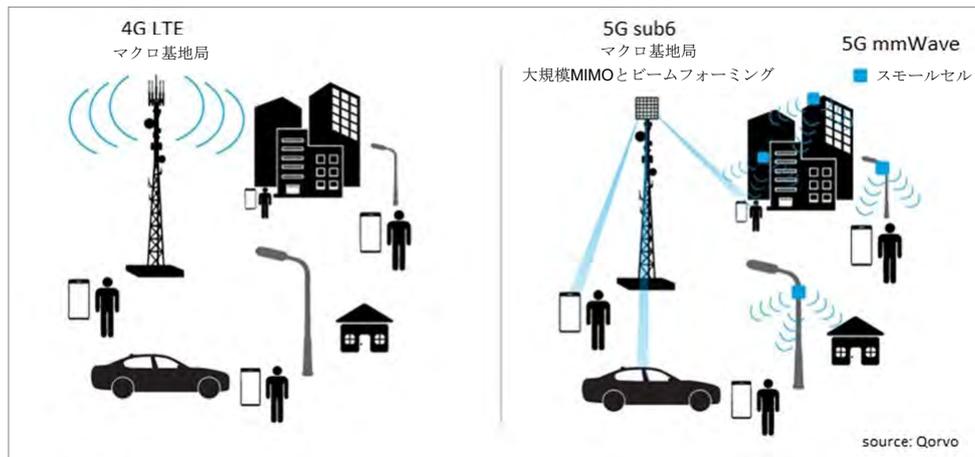


図2: 4Gと5Gの視覚的な比較 (画像: Qorvo)

### コンポーネントレベルでの結果

5Gミリ波コンポーネントの要件には、小さな寸法、広範囲の動作温度および/または過酷な環境での安定したパラメータ、および長期的な信頼性が含まれます。また、小さな寸法を持っている必要があります。電気的パラメータの高い安定性と長期的な信頼性がまさに必要なものですが、追加の利点は、小さなアプリケーションをサポートする薄型設計です。

Taコンデンサの主な機能	機能性	回路の利点
電気パラメータの高い安定性	過酷な環境でのパラメータの安定性	広い動作温度;
長期的な信頼性	長期的に信頼できる操作	さまざまな動作条件 (VAC、VDC、周波数)
高い体積効率	小型で薄型の高エネルギー密度	小型SMPS出力フィルタリング。バッテリーバックアップ バッテリーバックアップ;高エネルギーバンク/ローカルストレージ

図3: タンタルコンデンサの利点

### 通信機器のタンタルコンデンサ: 5G基地局用のGaN半導体

テレコム基地局向けの次世代エレクトロニクスに関連するもう1つの課題は、シリコン半導体から窒化ガリウム (GaN) 半導体への進化です。既存の技術 (シリコンLDMOSおよびガリウムヒ素 (GaAs)) と比較して、GaNデバイスは5G高周波テレコムネットワークの要件を満たし、より小さく、より薄い設計でより高いスイッチング周波数、より高い効率を提供し、より高い電力を供給します。これらのユニットは、厳しい性能要件を満たすことができるタンタルコンデンサを使用しています (GaNの詳細については、Bulletin #175を参照してください)。

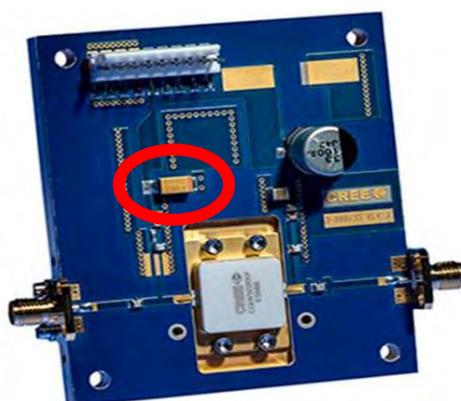


図4: タンタルコンデンサを備えたRF GaNパワーアンプの例 (丸で囲んだ部分) (画像: Cree)

## 4Gおよび5G基地局回路基板のラック設計

エリクソンとノキアが典型的な4G基地局で使用するために2014年に設計したボードには、それぞれ58個と115個のタンタルコンデンサがありました。これには、データ処理ボード、システム制御電源、アンテナ制御、および通信ボードでの使用が含まれます。

タンタルコンデンサは4Gボード上で十分に確立されているように見えるかもしれませんが、2016年に通信機器メーカーによるコスト削減により、タンタルコンデンサの使用が大幅に削減されました。 Nokia Siemensは、タンタルコンデンサをまったく含まないバージョンも作成しました。電源ボードではタンタルコンデンサがアルミニウムコンデンサに置き換えられ、メインCPUではタンタルコンデンサがセラミックコンデンサに置き換えられていました。



図5: 35個のD / Eタンタルコンデンサを搭載したBSNOKIA 4Gラック (~2014)の設計 (写真: Kaizer Power Electronics YouTubeチャンネル)

## 5Gボードはタンタルコンデンサを使用しますか？

ほとんどの場合、Yes です。過酷な環境での薄型、高静電容量密度、および信頼性の組み合わせにより、タンタルコンデンサは実行可能な設計上の選択になります。 5Gハードウェア設計自体の分解は執筆時点では公表されていませんが、Huaweiによる小型4G基地局の最新設計には、少なくとも8つの薄型「D」タンタルコンデンサが含まれており、第1世代の5Gが期待されています。基地局は非常によく似た設計を引き継ぎます。

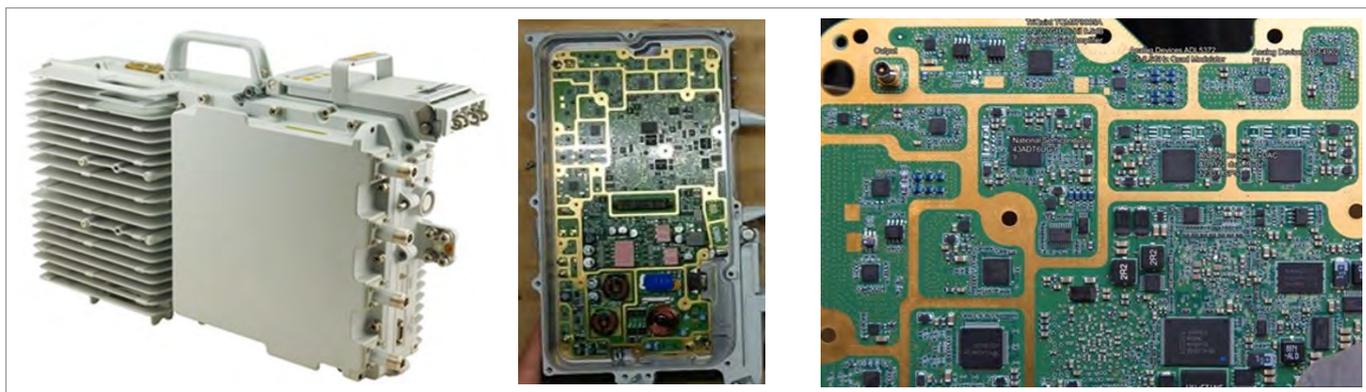


図6: 少なくとも8倍の薄型Dケースタンタルコンデンサを搭載した2018小型BS Huawei 4G LTE (写真: Kaizer Power Electronics YouTubeチャンネル)

## 結論

タンタルコンデンサは、長年にわたって通信基地局の設計の一部であり、今後数年間はその状態が続くように見えます。タンタルコンデンサを使用しない4G基地局を作成することは技術的には可能ですが、5G基地局のはるかに厳しい運用要件は、タンタルコンデンサを使用することを意味します。次世代の通信ネットワークが構築されるにつれて、このアプリケーションでは、メイン回路基板とGaNRFPワーンプの両方でタンタルコンデンサの消費量が増加します。



図7: 都市環境におけるエリクソン5Gマイクロ基地局 (写真: Ericsson)

この主題に関する参考資料のリストと詳細については、[www.passive-components.eu](http://www.passive-components.eu)をご覧ください。

# ITSCI: 10年の成功



サプライチェーンのデューデリジェンスと鉱物のトレーサビリティは、タンタル業界にとって最も重要な概念であり、紛争関連のリスクを確実に管理および処理します。ITSCIプログラムは、この点で重要な役割を果たし、紛争の影響を受けた高リスク地域からの鉱物の責任あるサプライチェーンに関するOECDのデューデリジェンスガイドランス（「ガイドランス」）フレームワーク内で機能し、企業のトレーサビリティ、デューデリジェンス、および監査要件を支援します。これは、DRC、ブルンジ、ウガンダ、ルワンダからタンタル、スズ、タングステン（3T）の鉱物を購入することで発生します。2019年末までに、ITSCIは2000を超える鉱山をカバーし、約80,000の鉱山労働者に有給の雇用を与え、月に2000トンを超えるスズ、タンタル、およびタングステンの鉱物を供給しました。それは過去10年間で長い道のりを歩んできました。

## 初期の頃

2000年代半ばには、国連専門家委員会と市民社会の活動を通じて、コンゴ民主共和国（DRC）における紛争関連の問題に対する認識が高まりました。それに応じて、中央アフリカからの紛争のない鉱物サプライチェーンを確立するために、タンタルおよびスズ産業を含むいくつかの上流イニシアチブが開始されました。

これらのイニシアチブの中で最も成功したのはITSCIであり、その起源は、国際錫協会がワーキンググループを設立した2009年にさかのぼることができ、同時にT. I. C. では小規模鉱業（ASM）に関する方針を確立しました。翌年、ITAはコンゴ民主共和国東部で小規模なパイロットを実施し、2011年にITAとT. I. C. 力を合わせ、今日までパートナーシップを築きました。



図1: 2021年にITSCIが運営されている場所を示す地図

同時に、下流では、Electronic Industry Citizenship Coalition (EICC、現在はResponsible Business Alliance) とGlobal e-Sustainability Initiative (GeSI) が、Conflict Free Sourcing Initiative (CFSI、Responsible Minerals Initiativeに改名) を作成し、特に製錬所や精製業者の監査を通じて、企業が紛争のない鉱物入手するのを支援します。ITSCIとCFSI / RMIが導入されたことで、工場が3T材料を購入できるようになり、現場での紛争関連のリスクが報告され、管理されていると確信しました。

2010年、デューデリジェンスと鉱物のトレーサビリティは、紛争の影響を受けた高リスク地域からの鉱物の責任あるサプライチェーンに関するOECDデューデリジェンスガイドランスの最初の発行（「ガイドランス」）と米国のドッドフランク法の可決（セクション1502）によって正常化されました。これは米国企業に「これらの鉱物のいずれかがコンゴ民主共和国または隣接国に由来するかどうかを毎年開示する」ことを要求しました。後者は事実上、ガイドランスの歯を与えます。



図2: ITSCIのフィールドオフィサーがデューデリジェンスで鉱夫を訓練している、Numbi、South Kivu、DRC。2019年には、5,500人を超える人々が中央アフリカで開催されたITSCIトレーニングイベントに参加しました（写真：ITSCI）。

ITSCIは成長しています。

今日、中央アフリカは、中央アフリカの4か国から合法で倫理的な3T鉱物を提供しています。さらに、ITSCIは、OECDガイダンスに100%準拠した基準を持つ唯一の業界イニシアチブです。ITSCIの運用領域は、ドイツ、米国カリフォルニア州、または中国の四川省と同様のサイズのエリアをカバーしていますが、ロジスティクスはかなり困難です。それでも、それをホストする政府、企業、コミュニティからの賛同を得ているため、機能します。

**OECDはITSCIを評価し、それがガイダンスと100%一致していることを確認しました。**

ITSCIは、国および地方政府と包括的に連携し、政府関係者に対して明確な役割を果たしています。ブルンジ、コンゴ民主共和国、ルワンダの政府、およびICGLRと協定を結んでいます。その作業は常に政府と協力し、地元のパートナーと協力して実施されます。これは、長期的なガバナンス、安定性、投資と成長の機会の増加に貢献するためです。ITSCIは年間130万件の商取引を追跡し、3T鉱山労働者に市場への合法的なルートを提供します。ITSCIは、年間約3億8000万米ドル相当の鉱物の輸出を可能にします。

この活動は、数千人の鉱夫に仕事を提供するだけでなく、政府にかなりの鉱山税収入をもたらします。ITSCIが促進する3T輸出は、ブルンジとルワンダにとって最も重要な外国為替収益の一部です。

鉱山をホストするコミュニティも重要な役割を果たします。現場での多くの改善は、現地の運営委員会を介して直接現地の利害関係者によるインシデント解決を促進する上で重要な役割を果たすフィールドチームによって管理される継続的なインシデント報告および軽減プロセスを通じてもたらされます。

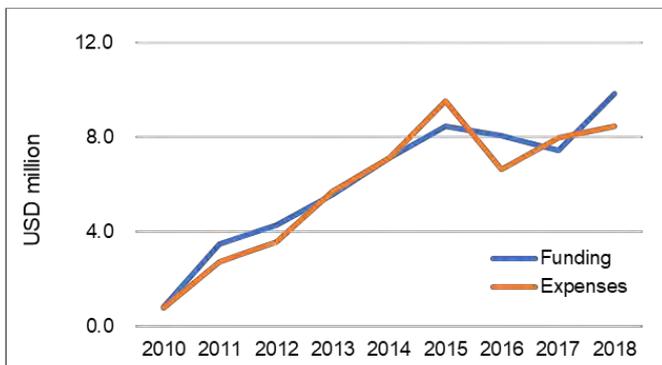


図3: 2010年以降のITSCIの資金と費用

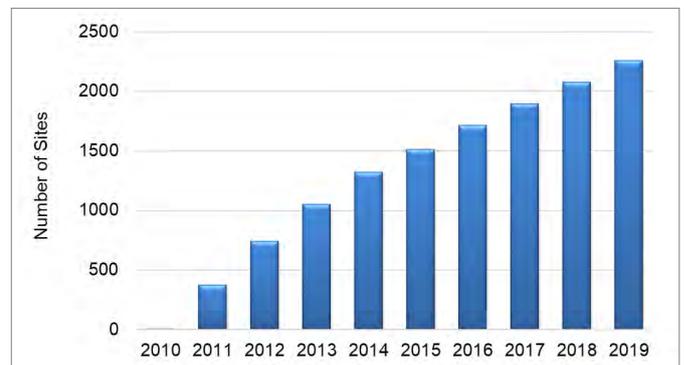


図4: アクティブな鉱山サイトの数の増加

財政的には、ITSCIは自己資金で非営利です。鉱物生産に対する課税は、年間経費の約90%を占め、残りは主に年間会員登録によるものです。年間経費の大部分は、鉱山訪問、トレーニング、事件調査など、地域内で発生します。無駄のない効率的なプログラムを実行するには、賦課金の収益を生み出すために継続的なマイニングが必要です。これは通常、特に問題なく拡大していましたが、Covid-19が発生しました。



図5: コミュニティの関与と関与は、トレーサビリティプログラムを成功させるために重要です (写真: 協定)

## 中央アフリカのCovid-19: OECDの問題が3Tサプライチェーンで行動を促す

Covid-19が世界経済を混乱させた年として、2020年が長年にわたって記憶されることは間違いありません。その恐ろしいパンデミックの影響を封じ込め、最小限に抑える試みによって引き起こされる混乱を回避した国や業界はありません。特に中央アフリカの比較的労働集約的な3T鉱山からの鉱物のサプライチェーンも例外ではなく、多くの課題に直面しています。

問題の範囲が認識されるとすぐに、OECDは、T. I. C.、ITSCI、およびその他の利害関係者の支援を受けて、責任ある鉱物サプライチェーンの行動を促すフレーズを発行しました。その中でOECD

は、「サプライチェーンのデューデリジェンスで過去10年間に得られた利益が失われる可能性があることを深く懸念している」と述べ、「サプライチェーンのデューデリジェンスに関連する利益を保護するために、OECD [ガイダンス]」。さらに、ASM 3Tと金鉱について説明し、「責任ある人工採掘のコミュニティが不可欠です。もしゼロからの [トレーサビリティプログラム] の再開でなければ機能します。

ITSCIは、次のような多くのプラスの影響を生み出します。

- ・ガバナンスと形式化の改善
- ・正式な税収の増加
- ・鉱物の公正な国際価格
- ・職人による採掘に関する独自の統計
- ・安全に取り組む機会
- ・コミュニティにおける経済的乗数効果



図6: ITSCIのCovid-19リーフレットの配布 (写真: 協定)

2020年を通してT. I. C. OECD、RMI、その他の主要な利害関係者と緊密に協力して、ITSCIなどのサプライチェーンプログラムがパンデミックを乗り切ることができるように、ドナーの資金調達を支援しました。ITSCIがCovid-19後も継続しない場合、中央アフリカの社会構造における長年の投資と進歩を一掃する可能性があるというリスクがありました。



図7: ITSCIは、数万人の鉱夫に仕事を提供する鉱物の輸出を可能にします (写真: 協定)

財政支援のためのITSCI-RMIキャンペーンが開始され、両組織は、この困難な時期にITSCIの運営を支援したいと考えている利害関係者と川下産業に支援を約束するよう求めました。幸いなことに、ITSCIは、予算の削減と現場での取り組みのレベルの低下にもかかわらず、継続することができました。

### 今後の展望

過去10年間で、サプライチェーンのデューデリジェンスと鉱物のトレーサビリティがタンタル業界の中心的な概念になり、近年、他の多くの金属や鉱物もこれらの概念を採用しています。ITSCIは、RMI RMAP監査を受けている製錬所に重要な情報とサポートを提供し、タンタル業界の紛争リスクを軽減する上で重要な役割を果たしました。

今日、タンタル業界は紛争がなく、紛争に関連するリスクは発生するとすぐに管理および処理されます。ITSCIプログラムの創設、開発、サポートするためのT. I. C. -ITAの共同努力の証である成果です。 **TIC**

# NORM輸送規制の新たな検討

T. I. C. 自然発生放射性物質(NORM)に関する問題について、規制当局やその他の利害関係者と協力して多くの時間を費やしています。Bulletin#180およびBulletin#182で報告されているように、現在、協会は国際原子力機関 (IAEA)のTRANSSC<sup>1</sup>内のNORM免除グループの一部です。このグループは、NORMの輸送に適用される規制の調査を担当しています。これは、グローバルなNORM輸送とT. I. C.を規制する最善の方法を再考するまれな機会です。IAEAの作業部会が可能な限り最善の決定を下せるように、メンバーと利害関係者に支援を提供する機会を常に知らせておくよう努めます。



図1: NORMの安全な輸送は、人間の生命と健康と環境、そして産業にとって不可欠です。

## NORMの安全な輸送

タンタルとニオブを含む原材料（自然に放射性である可能性があります）の安全な輸送は、人間の生命と健康と環境、さらには産業と社会全体にとって不可欠です。世界の原子力産業は、すべての社会的および経済的要因を考慮して、「合理的に達成可能な限り低い」レベルを求めるというALARAの原則を一貫して支持してきました。

ただし、この範囲の線量は自然バックグラウンド放射線のレベルの通常の変動内に十分収まるため、この原則は、極端に低い線量の放射線から生じるとされる個々のリスクを排除するための努力が必要であると解釈された場合、誤用されます。T. I. C. NORMの輸送のためのグラムあたり10ベクレル (Bq / g)の現在のカットオフ (免除) レベルは、免除レベルを非現実的に低く設定するために誤って適用されたALARA原則の例であると信じています。過度に制限的で、不必要に用心深く、NORMが提供できる多くの利益を社会から奪うレベル。

## IAEA NORM免除グループ

TRANSSCのNORM免除グループは、NORMの輸送に適用される免除規制を検討するために1年ちょっと前に設立されました。TRANSSC内では、放射線防護 (RP)に関するTRANSSCのTechnical Transport Expert Group (TTEG)の一部を形成し、英国公衆衛生サービスのTiberio Cabianca氏が率いています (Bulletin#182でインタビュー)<sup>2</sup>。このグループは、約10名の国内規制当局およびT. I. C.を含むその他のグローバル機関からの技術専門家で構成されています。



図2: T. I. C. 2019年10月に開催された最新の対面式TRANSSC会議に参加するチーム (左から) : Roland Chavasse (T. I. C.)、Christian Cymorek (TANIOBIS GmbH)、Ulric Schwela (Salus Mineralis Ltd)

このグループの作業は、「新しい基本安全基準」(一般安全要件パート3(GSRパート3))と輸送規則(安全基準シリーズ6(SSR-6))の間の免除規定の違いを調べることに重点を置いています。[GSRパート3は、他のIAEA規制と一致しなければならない中核的なIAEA規制の1つです]。グループはまた、輸送規則(SSG-26)に付属するガイダンスの不一致もチェックしています。

輸送規則は独自のものであり、新しい基本安全基準とは異なる方法で書かれています。時間の経過とともに、これにより2つの規制セットの間いくつかの矛盾が生じました。たとえば、GSRパート3には、放射性物質の大量輸送には適用されないNORMに関連する特定の条項がありますが、ほとんどの専門家はおそらく適用する必要があることに同意していません。

1 - TRANSSCは、放射性輸送を管理する規制のレビューを担当するIAEAの輸送安全基準委員会です。

2 - 2018年、ドイツは国際海事機関(IMO)で、NORMカットオフを10から30 Bq / gに引き上げることを提案しました。IMOはIAEAに助言を求め、IAEAはその決定をTRANSSCに委任し、TRANSSCは問題を調査するための新しい作業部会を創設した(詳細は会報#180、#182、#184を参照)。



## 現在の状況と今後の道

2020年11月の第41回TRANSSC会議（事実上Covidのパンデミックのためにバーチャルで開催された）で、公開モデルは輸送作業員が経験できる放射能を計算するために使用され、適応されることが合意されました。公開モデリングは、TRANSSCの関連情報に基づいており、人々に過度な危険をされていないという確信を与えるのに十分な信憑性を備えたNORMの輸送固有の値を決定します。。これは、放射線防護の問題を検討する際の一般的な方法です。業界パートナーは、典型的な作業慣行に関する情報を提供することにより、この作業をサポートできます。

今年後半には、公開モデルからのデータがTRANSSCに提示され、現在の値よりも正確な（そして制限の少ない）値が提供されることが期待されています。その後、新しい値を有効にするには、更新された輸送規制に含める必要があります、時間は要します。しかし、変化はまだ少し先のこともかもしれませんが、経験豊富なTRANSSCオブザーバーによると、NORM免除グループの画期的な作業は「NORMで20年間発生する最大の出来事」であり、大きな影響を与える可能性があります。 NORM輸送が今後何年にもわたってどのように考慮されるかについて。

これは、グローバルなNORM輸送とT. I. Cを規制する最善の方法を再考するまれな機会です。 IAEAの作業部会が可能な限り最善の決定を下せるように、メンバーと利害関係者に支援を提供する機会を常に知らせておくよう努めます。 **TIC**

## NORMとは何ですか？

NORMは天然に存在する放射性物質の略です。

放射能は自然現象であり、一部の鉱物原料には微量のトリウム（Th）とウラン（U）が含まれているため、NORMになっています。

これには、ニオブおよびタンタルを含む鉱物、ウラン鉱石、希土類元素用のモナザイト、ジルコン濃縮物、およびリン酸肥料が含まれます。

処理施設は鉱山現場から遠く離れていることが多いため、NORMの国際海上輸送は一般的です。

IAEAは、放射性物質と非放射性物質を定義するための国際輸送免除レベルを設定しており、このレベルは、常にはありませんが、多くの国で国内輸送規制にも採用されています。

今日、海上輸送のカットオフは10 Bq / gであり、10 Bq / g未満の材料は通常の非放射性貨物と見なされています。

10 Bq / gを超える材料は、国際海事機関（IMO）の国際海事危険物（IMDG）コードで定められたクラス7規制に完全に準拠した「放射性」として輸送する必要があります（Bq / gの計算方法については、以下の挿入図を参照してください）。

## NORMの測定

ThおよびUの濃度を示す材料のアッセイから、グラムあたりのベクレル（Bq / g）で測定された材料の放射能濃度を計算することができます。適用される変換係数は次のとおりです。

元素Th / Uの場合：

1% Th = 40.6 Bq/g

1% U = 123 Bq/g

Th / U酸化物の場合：

1% ThO<sub>2</sub> = 35.6 Bq/g

1% U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> = 104 Bq/g

10 Bq / g未満の物質は放射性輸送（クラス7）規制の対象外であり、一般貨物として出荷できますが、このレベルを超える物質はクラス7に完全に準拠して輸送する必要があります。規制上の負担が大きくなり、リスクが伴うため、運送業者または港がNORMの貨物を受け入れるのを思いとどまらせ、結果として貨物の拒否（DoS）を招く可能性があります。過去10年間で、多くの海運会社の合併によりDoSが増加しています。 詳細なガイダンスは、T. I. C. から8言語で入手できます。オフィスまたはオンライン <https://www.tanb.org/view/transport-of-norm>。





# Alex Stewart International

---

## MINOR METAL / RARE EARTH INSPECTION & ANALYSIS SERVICES

Alex Stewart International provide a comprehensive range of inspection, weighing, sampling granulometry, sample preparation and analytical services for minor metals and rare earths.

Areas of this market are undergoing rapid growth in line with the sharp increase in demand for battery raw materials and we are well placed to assist with your inspection, sampling and analysis requirements for this diverse range of materials.

## WE CAN TEST FOR A RANGE OF MINOR METAL AND RARE EARTH ELEMENTS INCLUDING:

Antimony	Molybdenum
Bismuth	Niobium
Cadmium	Rhenium
Chromium	Tantalum
Cobalt	Titanium
Indium	Tungsten
Lithium	Selenium
Magnesium	Silicon
Manganese	Vanadium

---

For further information on our global inspection, sampling and analysis services, please contact:

**Mr. Rob Smith** E-mail: [rob.smith@alexstewartinternational.com](mailto:rob.smith@alexstewartinternational.com)

**Mr. Stephen Russell** E-mail: [stephen.russell@alexstewartinternational.com](mailto:stephen.russell@alexstewartinternational.com)

For further details on our full range of services please visit:  
[www.alexstewartinternational.com](http://www.alexstewartinternational.com)

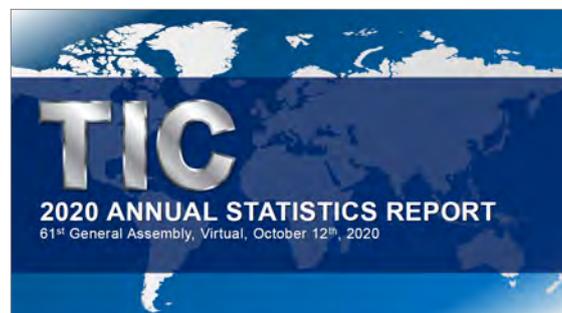
# T. I. C. 年次統計プレゼンテーション

これらの統計は、第61回総会で提供されました。このレポートは、テクニカルオフィサーのDavid Knudsonが率いるT. I. C. の統計サブチームによって作成されました。

## イントロダクション

タンタル (Ta)およびニオブ (Nb)統計は、チャプターの第3.2条で義務付けられているように、T. I. C. の中心的な目的です。四半期ごとに、会員企業はデータを独立した第三者に送信し、更新されたレポートを受け取ります。この情報の年次要約は、総会およびその後の会報で会員と共有されます。

2017年以降、メンバーのデータは国際貿易データで補強され、市場のより完全で幅広い理解を提供しています。このペーパーでは、2009年から2018年までの概要を示します。



## データソースと解釈

メンバーのデータはT. I. C. の中核を形成します。統計サービス、データは、2015年以降、100%独立した公認会計士であるMiller Roskell Ltdによってメンバーから収集されています。T. I. C. スタッフは個々のメンバーのデータにはアクセスできず、総計と国際貿易データのみアクセスできます。

T. I. C. メンバーの四半期データに基づく統計サービスは、長年にわたって業界のトレンドに関する有用なガイドを提供してきました。表1は、T. I. C. の総数を示しています。2019年に各データカテゴリで報告するメンバー。

データグループ (2019)	報告メンバー	トン
Ta原材料：採掘生産および受入取引	30	Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
プロセッサによるTa受入	42	Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
プロセッサによるTa製品の出荷	42	Ta 含まれている
Nb原材料：採掘生産および受入取引	32	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
プロセッサによるNb製品の出荷	44	Nb 含まれている

表1: カテゴリごとの2018年報告メンバー

## 国際貿易データでメンバーのデータを増強する

T. I. C. Global Trade Tracker (GTT) から国際貿易データを購入し、それを使用してメンバーのレポートの不定期なギャップを埋め、追加のチャートを生成し、分析ツールとしてメンバーにより深い意味を提供します。すべての物理的な国際貿易は、世界税関機構 (WCO) によって設定された調和システム (HS) によって定義されたカテゴリに従って記録されます。タンタルおよびニオブの主要生産国、取引国、および消費国はすべてこのシステムに参加しており、HSコードを使用して関税スケジュールを決定しています。追加のデータソースを使用して、可能な限り掘り下げ、プライマリデータを検証します。2018年、T. I. C. の主要なデータソース統計レポートはメンバー企業とグローバルトレードトラッカー (GTT) でしたが、協会が調査した国際貿易データの追加ソースには、企業の年次レポート、プレスリリース、その他の出版物が含まれますが、これらに限定されません; 各国政府; 地質学研究所; および国際機関 (詳細については、Bulletin # 176を参照)。

## 国際貿易データの使用に関する注意事項

すべての統計レポートには、データを保護できることが不可欠です。これは、統計情報を常に確認および相互参照して、可能な限り最も正確なデータセットを作成することを意味します。ただし、統計情報が絶対的であると主張することはできません。

国際貿易データを使用する場合は、次のことを理解することが重要です。

- 国際貿易データは、国境を越えた貨物のみを記録します。国内出荷は記録されません。
- 一部のHSコードは、複数の製品を対象としています。コード261590には、Ta、V、およびNb鉱石と精鉱が含まれています。
- HSコードには、6つの国際的に標準化された数字が含まれています。しかし、多くの国では固有の追加接尾辞が追加されます。
- 税関データは、重量や金額などのさまざまな単位で表示される場合があります。

多くの場合、含まれるTaまたはNbユニットの最もありそうな正味重量を推定するために、総重量と平均グレード、および過去の市場価格について情報に基づいた仮定を行う必要があります。これらおよび他の潜在的な問題を考えると、そのようなデータの使用には必ず注意を払う必要があります。それにもかかわらず、これらの追加のデータソースは潜在的に有用な情報ソースを構成し、自信を持って以下の情報を報告します。

### タンタル原料：鉱業生産と取引量

2019年は2018年から26.5%の生産量の減少が見られました。2014年に最高点に達して以来、鉱業および貿易の受け入れ量は前年比で61.2%減少しました。2019年の年間生産量は、2009年に見られたこのデータセットの最低量とほぼ一致しています。生産量の統計的な減少は、市場の需要の低さとT. I. C. メンバーの減の両方を反映している可能性があります。一部の採掘および取引企業はT. I. C. に報告されていませんが、大半がT. I. C. のメンバーのプロセッサは、正確な統計値を報告されています。

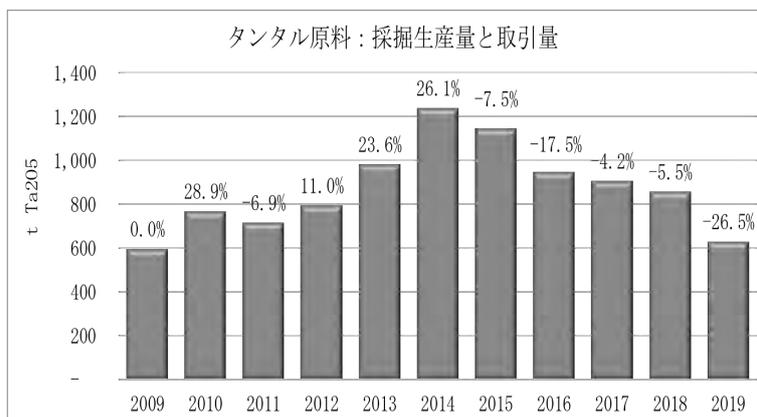


図1：タンタル原料：採掘生産量と取引量 (t Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

タンタル濃縮物は2018年から26.6%減少し、2012年以来の最低量になりました。他の濃縮物は2018年から50.4%減少し、11年間のデータセットの最低量になりました。スズスラグは、2012年以降、世界的に減少傾向を維持しながら、12.2%増加しました。



図2：タンタル原料のサブセット：(左) タンタル濃縮物。(中央) その他の濃縮物；(右) スズスラグ

### 加工業者によるタンタルの受け入れ量

2019年には、プロセッサによる受入れ量が18.7%減少し、2009年以来最大の減少となりました（図3を参照）。

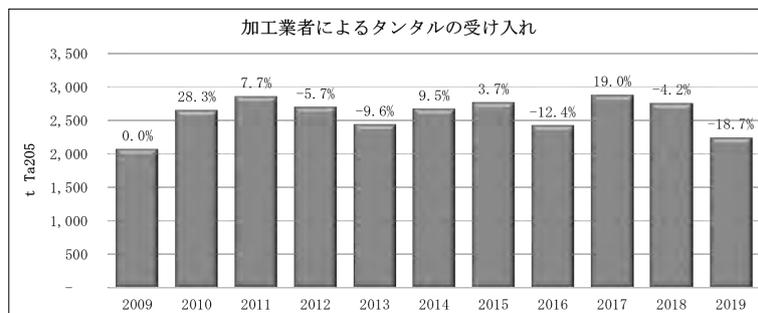


図3: 加工業者によるタンタルの受け入れ (t Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

これは主に、スクラップとともにTa<sub>2</sub>O<sub>5</sub>やK<sub>2</sub>TaF<sub>7</sub>などのタンタル化学物質を含む二次原材料が36.3%減少しました。二次原料の受け入れ減が大部分を引き起こした一方で、一次原料も2018年と比較して12.2%の量の減少が見られました（図4を参照）。二次原料の受け入れ減少は統計的に異常であり、一次原料の量（タンタル石、コロンブ石、ストルベライト、スズスラグ、合成精鉱を含む）の変化は、2012年に始まった周期的な傾向の継続であるように見えます。

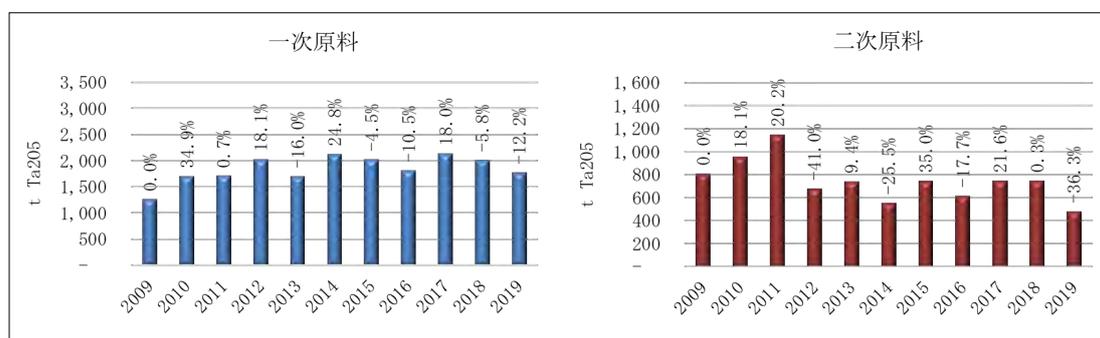


図4: 加工業者によるタンタルの受け入れ量 (t Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)、(左)一次原料と(右)二次原料に分割

### 加工業者によるタンタル製品の出荷

製品の出荷は、プロセッサの受け入れと同じ傾向をたどり、数量が16.8%減少しました。この削減は、プロセッサ受け入れ見られた削減とほぼ同じでした。

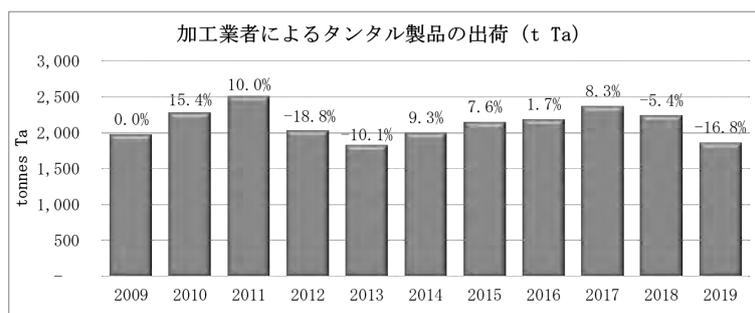


図5: 加工業者によるタンタル製品の出荷 (t Ta)

プロセッサの出荷には、Ta化学薬品、Taカーバイド、コンデンサグレードのTa粉末、Taインゴット、Taミル製品、および冶金グレードのTa粉末の6つのカテゴリが含まれます。ボリュームの減少は、6つのカテゴリのうち4つで見られました：Taミル製品、Taカーバイド、Ta化学薬品、およびコンデンサグレードのTa粉末。体積の増加は、Taインゴットと冶金グレードのTa粉末の2つのカテゴリで見られます。タンタルミル製品は71.3%の減少で体積損失を先導し、コンデンサグレードのTa粉末は2019年に2番目に大きなボリューム減少（38.2%）となりました。Taカーバイドも大幅な減少率を示しましたが、このカテゴリはTa出荷全体のごく一部（3%）を表しています。Taケミカルズでは、4.1%の量のわずかな減少が見られました。Taミル製品とコンデンサグレードの粉末でボリュームの大幅な減少が見られ、タンタルの総市場シェアの17%が失われました。

これらのロス分は、冶金グレードの粉末（22.8%）とTaインゴット（7.2%）の量の増加によってある程度相殺され、Taの総市場シェアの17%の増加を占めています。コンデンサグレードの粉末はこのカテゴリで最大の独断市場分野であるため、数量の増加を示した市場セグメントで、減少分を相殺することはできませんでした。

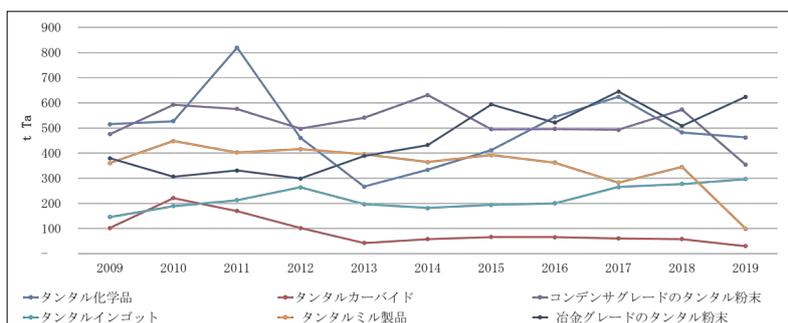


図6: カテゴリ別の加工業者別タンタル製品出荷量 (t Ta) (i)

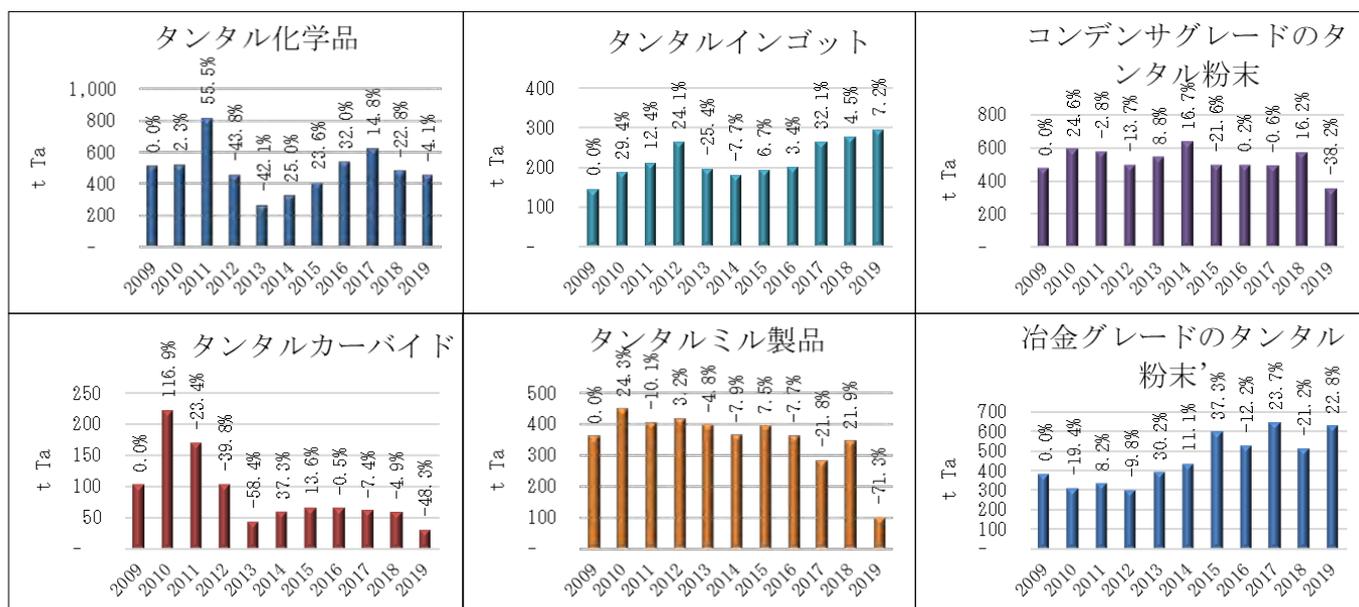


図6: カテゴリ別の加工業者別タンタル製品出荷量 (t Ta) (ii)

### 統計収集の堅牢性

一般的なプロセス図（図8を参照）は、T. I. C. に報告するタンタル加工業者の受け入れと出荷を示しています。プロセッサは、さまざまなソースから、通常はTa金属またはTa酸化物としてTaユニットを受け取ります。 Taユニットはフッ化水素酸で分解され、主に $K_2TaF_7$ （～75%）に処理されるか、高純度の酸化Ta（25%）に焼成されます。  $K_2TaF_7$ は、ナトリウムを使用してコンデンサグレードと冶金グレードの粉末に還元されます。冶金グレードの粉末は、インゴットおよびミル製品の製造に使用されます。コンデンサグレードの粉末は $K_2TaF_7$ から製造され、一部の高静電容量粉末は高純度のTa酸化物から還元されています。酸化タンタルは、超硬工具製造用の超硬タンタルの製造に使用されます。



図8: T. I. C. に報告するタンタル加工業者の受け入れと出荷を示す一般的なプロセス図

過去11年間で、合計23,302トンのTa金属ユニットがT. I. C. によって受領されました。プロセッサメンバーと23,468トンが出荷されました。165トンまたは1%未満の違いは、処理に最大45日かかるため、四半期ごとの締めまたは長期契約スケジュールによつての誤差と説明できます。この違いを監視することは、T. I. C. の堅牢性を示す良い指標です。報告手順、報告されたデータの信頼性、および報告メンバーの献身。2019年はこれらの長期的な観察に適合し、傾向を継続しており、T. I. C. の堅牢な収集プロセスを示しています。メンバーデータは2019年も維持されています。

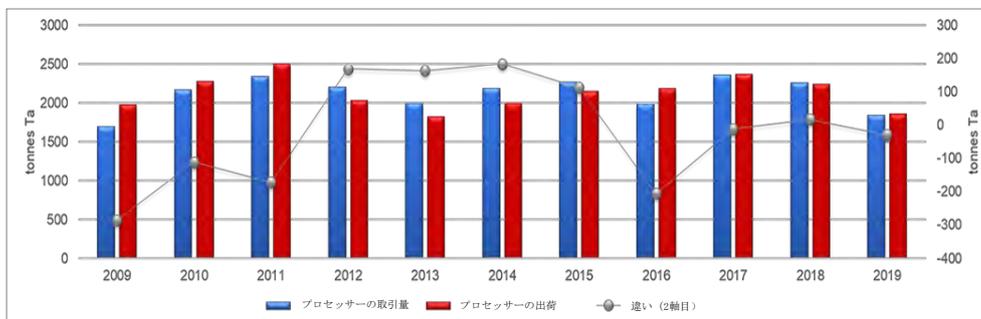


図9: プロセッサのデータの統計的テスト

### ニオブ原料：鉍業生産と取引受入れ量

2019年、ニオブ原料の鉍業生産と取引受入れ量は、報告された期間で最高点に達し、2018年の前回の最高点から16.6%増加しました(図10を参照)。このカテゴリーの増加した量は、他のニオブ含有鉍石が5.3%の量の減少を見たので、完全にニオブ濃縮物に起因しますが、この減少は27mtにすぎません。

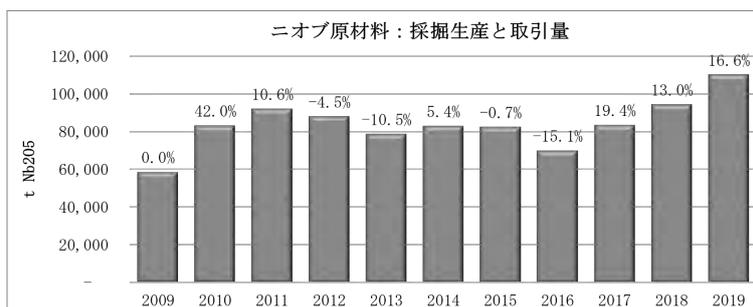


図10: ニオブ原料：採掘生産と取引

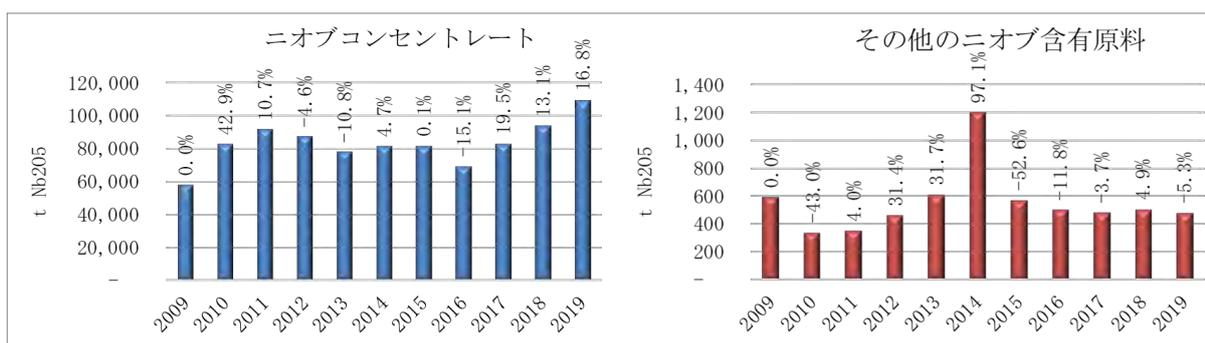


図11: ニオブ原料：鉍業の生産と取引の受け入れ量は、(左)ニオブ濃縮物と(右)他のニオブ含有材料に分割されます。

### 加工業者によるニオブ製品の出荷

ニオブ含有製品の急速な成長は、主に高張力低合金鋼(HSLA)の製造に使用される合金化剤であるフェロニオブの需要に拍車をかけています。さまざまなタイプのHSLA鋼が、自動車、トラック、クレーン、橋、ジェットコースター、および大量の応力を処理するように設計された、または良好な強度対重量比を必要とするその他の構造物の製造に使用されます。2019年、HSLAグレードのフェロニオブは2018年に比べて17.3%増加し、2017年に始まった需要の大幅な増加を続けています。2016年以降、HSLAグレードのフェロニオブの形でのニオブの需要が増加していることに注意してください。年間18,000トン以上。

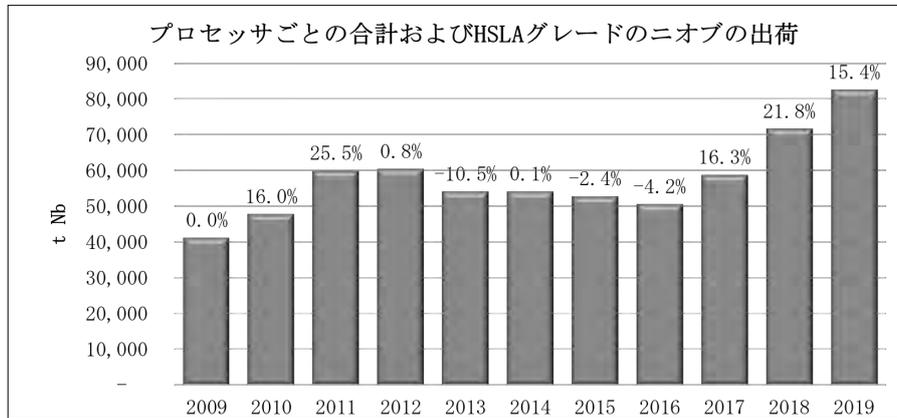


図12: プロセッサごとの合計およびHSLAグレードのニオブの出荷

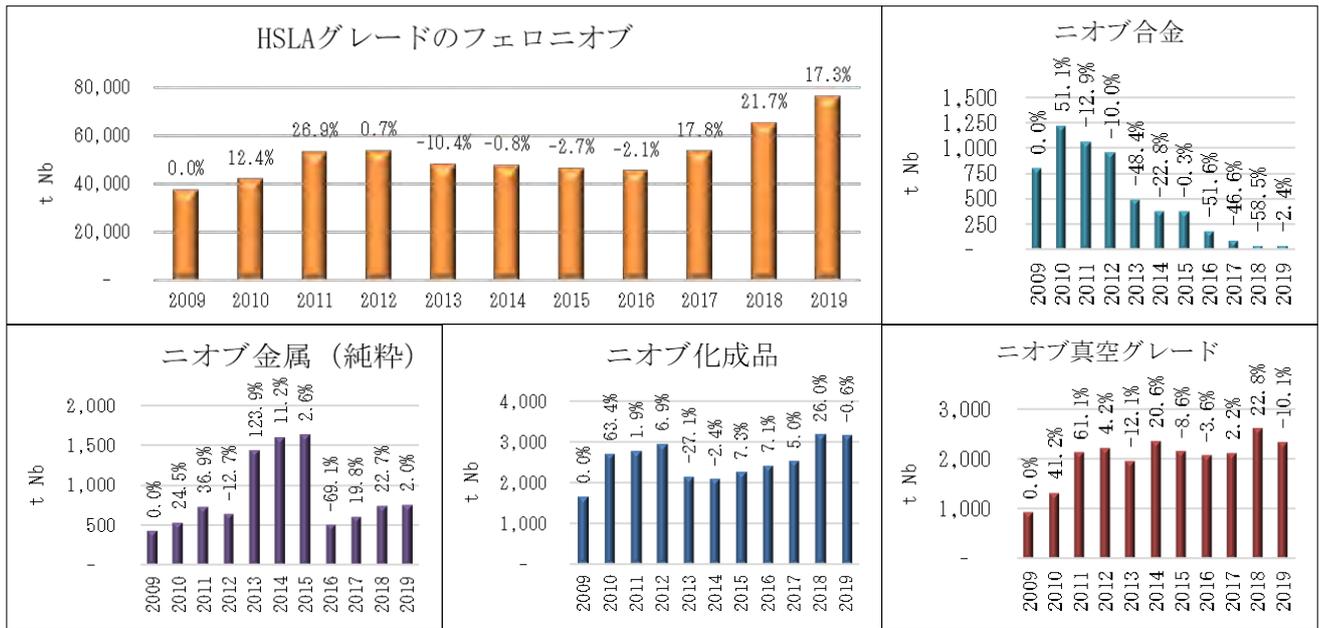


図13: カテゴリ別に分類されたプロセッサによるニオブの出荷

フェロニオブの需要は大幅に増加しましたが、報告された他のすべてのニオブ製品は、2019年に安定しているか、わずかに減少しました。特に、真空グレードのニオブは、2018年に比べて10.1%減少しました。ニオブ化学物質 (-0.6%) ニオブ合金 (-2.4%) も需要がわずかに減少しました。純粋なニオブ金属 (2.0%) は、HSLAフェロニオブ以外で2019年の需要の増加が見られる唯一のニオブ製品です。これらのニオブ製品の需要の減少を合わせると、HSLAフェロニオブの増加が1.9%相殺されます。

## 閉会の辞

問題の期間のT. I. C. の統計分析から、さまざまな結果がありました。ニオブ市場は、主にHSLAグレードのフェロニオブの出荷により大幅に成長しましたが、タンタル市場では、プロセッサの出荷が驚くほど減少しました。これはほぼ完全に、タンタルコンデンサグレードの粉末とタンタルミル製品の報告によるものであり、この傾向は2018年から始まるようです。残念ながら、COVIDのパンデミックは2020年の初めに始まり、この傾向は続く可能性があり、ニオブ市場にも影響を与える可能性があります。2017年に国際貿易データとの比較分析とメンバーのデータの確認を追加することは、私たちのメンバーシップから好評でした。しかし、私たちはそこで止まりたくありません。T. I. C. 最も正確で信頼できる業界統計を提供することを目標に、メンバーシップの改善と付加価値の向上に継続的に取り組んでいます。そのため、すべてのフィードバックをお勧めし、歓迎します。私たちは、メンバーデータと拡張データを通じて、市場の全体像を明らかにするよう努めています。ただし、これらの統計の正確性または完全性についてT. I. C. が責任を終えるものではありません。 **TIC**

# T. I. C. メンバーシップ：特典と参加方法

T. I. C. メンバーの利益をサポートするためにさまざまな方法で機能します。法人会員のメリットは次のとおりです。

## メンバー向けの情報サービス：

- ニュースと情報の毎月の更新
- ニオブおよびタンタルの四半期ごとの統計
- The Bulletin、テクニカルペーパーとニュースが満載の印刷されたニュースレター
- Webサイトのメンバーエリアに関する技術論文、特許、統計レポートのライブラリ
- T. I. C. 世界のタンタルおよびニオブ産業に関する特別な調査および報告を委託
- 年間レビューおよび弊社の総合Webサイトは無料提供



チック。香港で開催された第60回総会でのネットワーク作りのメンバー（写真：T. I. C.）

## 業界に役立つサービス：

- 職人的および小規模採掘、独占禁止法、NORM輸送などの主要なテーマに関するガイダンス
- 私たちは、以下を含む関連するテーマについて、政府およびグローバル組織と協力しています。
- サプライチェーンのデューデリジェンスおよびその他の鉱物法
- 自然に発生する放射性物質の輸送（NORM）
- クリティカルな原料

## 総会：タンタルおよびニオブ産業の国際年次会議：

- 会員は、総会に出席するための排他的な割引を受ける
- 世界中のタンタルおよびニオブ業界のリーダーの最大の集まりを持つネットワーク
- 会員はT. I. C. の年次総会に参加し、執行委員会を選出されます。

**今日応募して、タンタルとニオブに焦点を当てた世界最大のコミュニティに参加しましょう！**

**誰が応募できますか？** タンタルおよび/またはニオブ産業に関係するあらゆる組織が会員資格を申請できます。2021-22年の年会費は、法人会員の場合は2750ユーロ、準会員の場合は500ユーロです。

**申請方法？** メンバーシップの申請は、毎年10月に開催される年次総会で検討されるため、少なくとも1か月前に提出する必要があります。応募するには、[info@tanb.org](mailto:info@tanb.org)のオフィスに連絡するか、<https://www.tanb.org/view/join-today>の応募フォームに記入。メンバーシップの申請は、既存のメンバーによって投票されます。

**T. I. C. で温かい歓迎を受けるでしょう！**



## メーリングリストに参加して、四半期ごとに電子メールで速報を受け取る



T. I. C. 四半期ごとに英語で速報を発行し、無料で受け取ることができます。Bulletinの使命は、世界のタンタルおよびニオブコミュニティに、作業に関するニュース、情報、および最新情報を提供することです。ぜひお読みください！受信者は、T. I. C. と総会に関するメッセージも受け取れます。

[info@tanb.org](mailto:info@tanb.org)にメールを送信してメーリングリストに参加し、T. I. C. の最新情報を入手してください。



日付を保存する

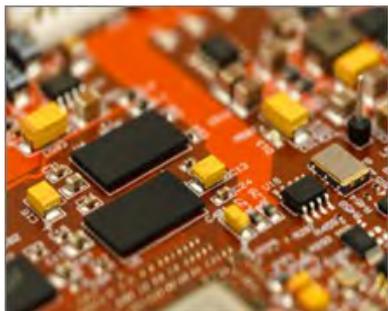
# T. I. C. の第62位回総会

(年次会議とAGM)は

## ジュネーブ、スイス

9月19日-22日 2021

非会員の方もこのイベントに参加できます。 T. I. C. 総会には、世界中の業界リーダーが集まります。 詳細は、[www. TaNb. org](http://www.TaNb.org)からオンラインで入手できます。 2021年の会議では、鈹物のデューデリジェンス、コンデンサ、超合金、超伝導磁石などの問題を調査します。



コンデンサ



超合金



超電導体

さらにもっと！

総会に関するすべての質問と提出フォームのリクエストは、[info@tanb.org](mailto:info@tanb.org)のEmma Wickensに送信してください。 完全な詳細は、[www. TaNb. org](http://www.TaNb.org) およびBulletinで公開されます。



第62回総会には、タンタルの研究と革新の優秀さに対する毎年の賞であるAnders Gustaf Ekeberg Tantalum Prizeの授賞式が含まれます。

今年のフィールドトリップは、世界有数の科学研究センターの1つであるCERN（および超伝導磁石のニオブの主要ユーザー）になります。

