

# 日立金属 NEWSLETTER

Vol.4  
Aug. 31, 2022

日立金属株式会社

## 医療機器の高性能化を支え、医療の不可能を可能にする ～未来を見つめて課題に向き合う医療用ラインアップ～

日立金属株式会社（以下 日立金属）は、医療機器業界に向けて高機能部材を提供し、医療機器の高性能化とそれによってもたらされる医療の発展に貢献しています。特に、日立金属の高機能部材が直接的に寄与する医療機器の性能だけでなく、現場での使い勝手などを意識したマイクロ単位での技術的貢献が、これまでの医療の不可能を可能に変えてきました。そこでこのたびは、医療の現場とともに、未来を見つめ、課題に向き合い、そしてチャレンジし続けて生み出された日立金属の医療用製品ラインアップを紹介いたします。

**超音波診断装置/内視鏡**

極細多心同軸ケーブル\*

極細 4 心ケーブル\*

**カテーテル**

超音波診断装置用  
プローブケーブル

チューブ/ Assy

**CT (Computerized Tomography)**

架橋ふつ素樹脂  
エクセロン®

シンチレータアレイ

離型性、滑り性、耐摩耗性、耐熱の向上に優れるコーティング技術で、医療用機器や器具の接触部での活用展開が期待されている。

\*同軸ケーブルと多心ケーブル：「同軸」とは軸を同じくした円筒の中に入れ子にしたような形状であることからそう呼ばれる被覆電線の一種。一方、複数の線心（同軸ケーブル）を束ね被覆を施したケーブルを多心ケーブルという。



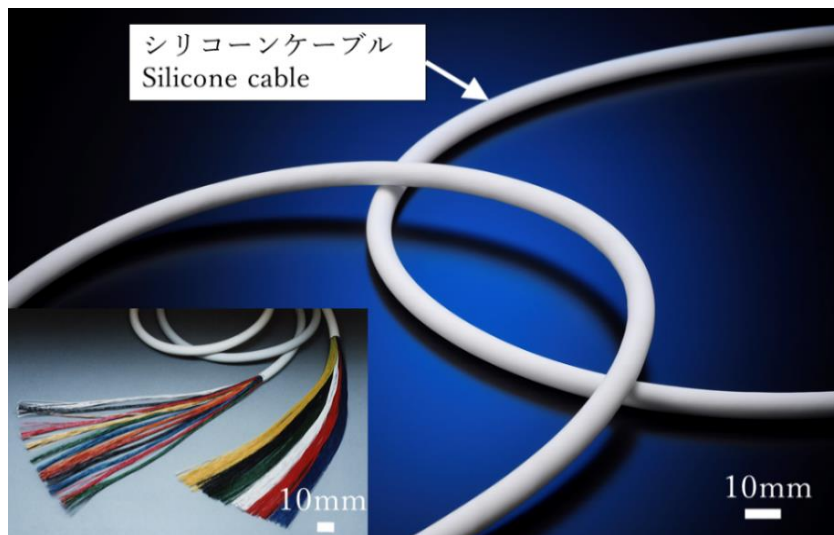
## 医療業界における高機能部材のニーズとは？市場動向は？？

### ★高齢化・インフラ整備などニーズ拡大

世界における医療機器の市場動向は、2020年に新型コロナウイルス感染拡大による医療機関への受診控えや不急の手術・処置の延期などを受けて一時的な落ち込みがありました。今後中長期的には先進国での高齢化を見据えた医療のデジタル化推進や、新興国の医療インフラ整備などの理由から、高い成長が見込まれており、市場の拡大が予想されています（業界成長率約5%（2019～2027年、日立金属調べ））。中でも、低侵襲医療<sup>\*1</sup>とされる、内視鏡やカテーテル市場については、最新の医療技術として特に高い成長推移を続けており、今後の医療技術の進歩とともにさらにニーズが高まっていくと予想されています。

日立金属は、電線製造での素材開発や被覆技術のノウハウをもとに医療用極細同軸ケーブルおよび微小加工の技術を磨き上げ、長きにわたりプローブケーブルの供給を続けてきました。この実績をもとに築いてきたお客様との信頼関係と確かな技術により、成長著しい低侵襲医療の市場開拓に取り組んでいます。

今号では、日立金属が医療の現場における不可能を可能にするために、こだわり抜いた品質で挑んだ医療用ケーブルの重要性や開発の背景に迫ります。また、最新医療機器の1つであるCT装置に使用されるセラミックシンチレータも紹介いたします。



医療用プローブケーブル（多心ケーブル）の構造例  
（シリコンケーブルとその内部にある超音波診断装置用極細同軸ケーブル）



## そもそも、プローブケーブルって何？「プローブ」ってどういう意味？？

プローブとは、測定や実験などのために、被測定物に接触または挿入する探触子のことで、プローブケーブルは、エコーなどの超音波診断装置などに見られる、診断装置の本体とプローブ（探触子）をつなぐケーブルのことです。

### 求められる機能・性能は？

診断装置という性質上、映し出される画質の鮮明さは、症状や病変把握のための重要なポイントとなります。高精細な画質を描写するため、診断装置用のケーブルは非常にたくさん（およそ200本分）の極細同軸線から成り立っています。また、頻繁に使われることから、医療従事者による操作性など、医療現場での管理のしやすさももう1つの重要なポイントとなります。

## 医療へのチャレンジ！高機能製品とソリューションを医療分野へ展開！！

日立金属が持つ高機能電線技術を医療分野へ展開することを検討したのは、2000年台初頭で、基礎研究もこの時期から始まりました。それまで日立金属（旧日立電線）が培ってきた電線製造のノウハウや技術思想を、より多くの用途で適用していくことを検討した結果、素材開発技術やケーブルの細径化技術などを、人命救助のために最高品質が求められる医療用途へ適用できるのでは？という可能性を見出し、チャレンジをしていこうと研究をスタートさせました。

医療分野の代表的な銅合金線の用途として挙げられるのは、超音波診断装置や内視鏡などで使われる多心ケーブルで、下図のような医療向けニーズがあります。これらのニーズから日立金属が手がけてきた強度に特長がある銅合金線から、高導電・高強度をあわせ持った超極細の銅合金線へと、さらなる改善が必要なが分かりました。

### ■医療向けニーズと求められた改善事項



### 高導電・高強度をあわせ持った 超極細（0.013mm以下）の銅合金線が新たに必要

医療分野への適用条件として、求められる径のサイズは0.013mmで、それまで日立金属が製造していた細径線（0.016mm）よりも、さらに細いものでした。

しかし、細径化するだけでは、断面積の減少によって電気抵抗が増加してしまうため、銅合金自体の高導電率化が求められます。さらに、細径化しても製造時・使用時に断線が発生しないように、銅合金の高強度化も求められます。しかしながら、これら「導電率」と「強度」はトレードオフの関係にあり、これを両立するのは大きな課題でした。

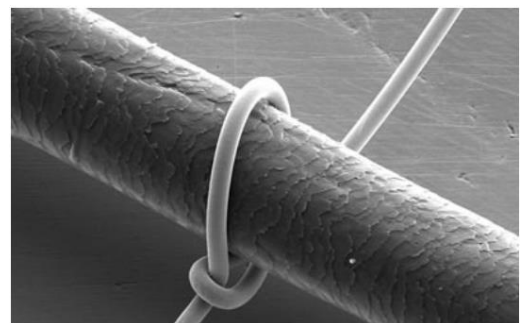
### ニーズをくみ取り業界をリードする！

#### 銅合金線技術を究めて、不可能を可能にした「医療用極細同軸ケーブル」の開発

日立金属は、高い強度と加工性を持つ既存製品のNN合金<sup>※2</sup>の適用を検討したものの、合金元素の固溶量<sup>※3</sup>増加により導電率が低下してしまうため、目標とする導電特性には届きませんでした。

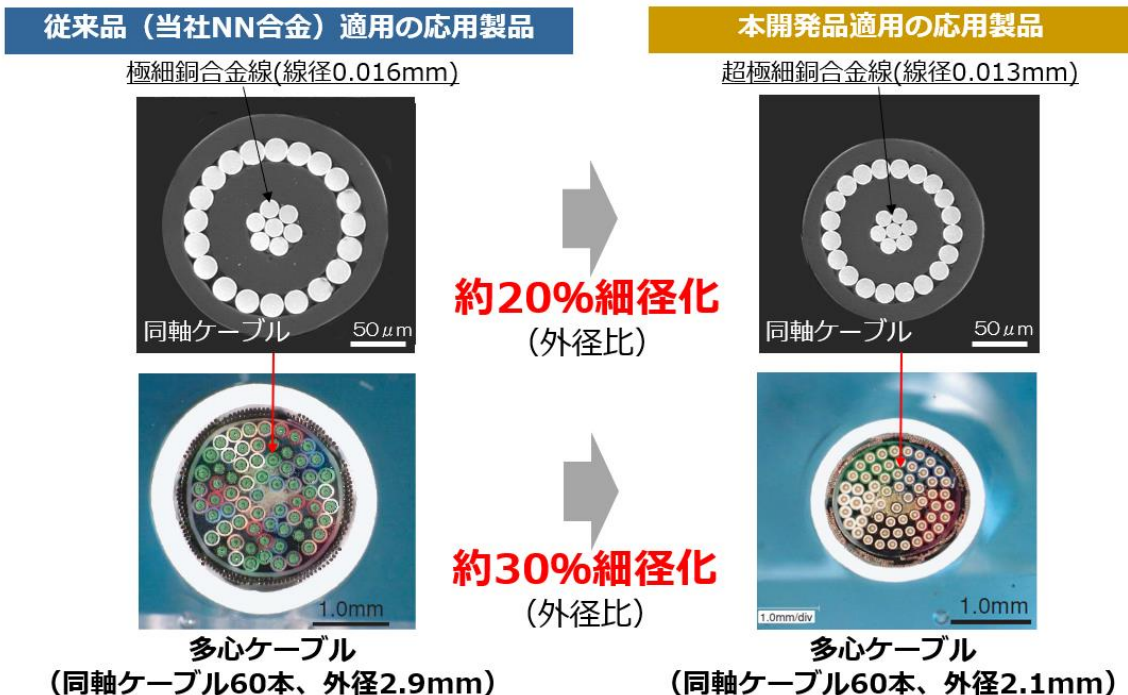
そこで、強度が期待できる銅銀合金を選定して、合金元素である銀（Ag）の濃度を適正化することで、微細な繊維状組織<sup>※4</sup>をつくり出し、高強度化を実現しました（合金元素の固溶量を抑え、導電性の低下を制御）。しかし、繊維状組織には多くの加工ひずみが蓄積するため、高強度化の実現はしたものの、導電率は低下してしまいました。

このため、当素材の加工プロセスにひずみを除去させる新たな熱処理工程により、微細組織のひずみ量を制御することで、繊維状組織の状態の高い導電率を保持しつつ、強度も両立させました。この業界を先駆けた新素材技術によ



毛髪と10μm径の銅合金線

って、同軸ケーブル1つ1つの性能を維持した上で、この細径化ケーブルの医療機器への実用化に成功しました。



本製品の開発により、日立金属は医療の領域に高機能部材の提供を2005年からスタートさせました。以降、低侵襲医療化・高精細画像化などの技術ハードルの高い医療ニーズへ貢献しており、その品質と信頼性はお客様である多くの医療メーカーから高く評価され、今後の開発にも期待の声が寄せられています。

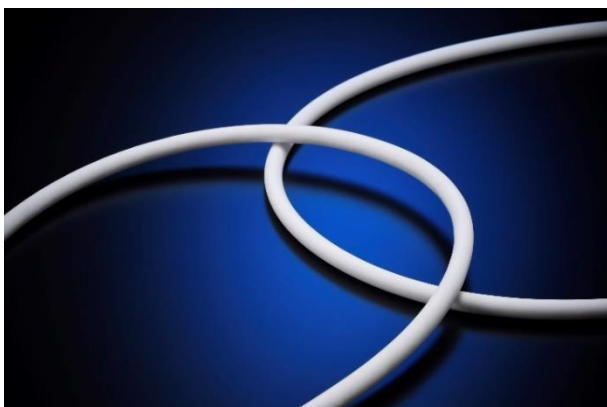
人命に直結する医療分野においては、使用する機器に対してきわめて高い品質規格が求められます。日立金属はこれらの医療現場のニーズに高い品質で応え、そして積極的にニーズに対応して不可能を可能に変えてきたことで、世界の医療機器メーカーから高い信頼を得ており、医療用ケーブルの市場をリードしてきました。

医療用ケーブルは、製品開発後、医療機器に採用されるまで、一定の認証期間をかけて非常に慎重な判断がなされます。このことから、未来まで見据えた長期的な視点での製品開発が求められ、人々の健康を支える縁の下の力持ちとして日々の開発やソリューション提供を行っています！



### >患者への負担だけでなく、働く医療現場での業務効率に寄与！

#### COVID-19 予防にもお役立ち、医療用シリコンケーブル「SiMED®」の開発



診断装置において患者の命に直結するため「画質」が非常に重要です。そして、もう一つ重要なのが「操作性」、つまり医療現場での診断装置の「管理」や「使い勝手」です。日立金属はこの「操作性」を飛躍的に高める新たなソリューションを提供しました。それがシリコンケーブル「SiMED」です。

医療機器は院内感染対策が求められ、頻繁な消毒が要されるため、耐薬品性能、耐滅菌性能、生体適合性に優れたシリコンケーブルの採用が広がっています。しかし、シリコンは表面の粘着性により埃が付着して汚れやすいため、医療従事者の取り扱い性が悪く、

かつ患者の肌にベタつきによる不快感を与えるといった課題がありました。

日立金属は、シリコンケーブルの表皮に独自の処理を施すことで、高い滑り性を実現しました。極細同軸ケーブルを内蔵し、高い機械・伝送特性も有しながら、ケーブル表皮の滑り性の改善と高い耐薬品性を両立するという不可能を可能としました。

### シリコンゴム特長

- 変色なし
- 生体適合性良好
- 滅菌処理に適用可能
- ベタつきあり → 日立金属独自のシリコンゴムコーティングで解決可能！

## 日立金属独自のベタつきレスシリコンゴム

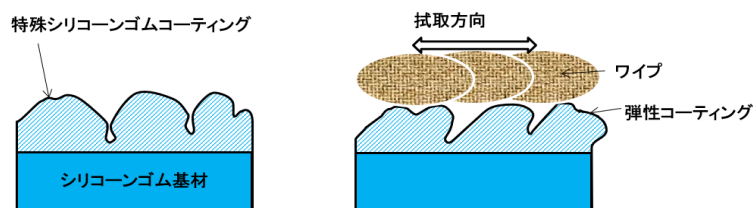


図. ベタつきレスシリコンゴムの断面概略図

今後需要の増加が見込まれる超音波診断装置用プローブケーブルや内視鏡ケーブル、カテーテルなどの用途で、本製品を各種医療機器へ展開することにより、院内感染などの感染症予防にも効果を発揮します。

### ■ 医療用ケーブルの開発にあたって（機能部材事業本部 茨城工場・黄 得天）



#### ≫患者や医療現場に向き合って開発に取り組んできた中で、 今だから明かせる秘話は？

開発に参画してから今に至るまでの20年間をとおして、医療分野に携わることは、未来に真摯に向き合うことそのものと感じております。

研究を始めた2000年初頭のころ、10年後の医療の姿を自分なりの未来予想図を作って、手探りでイメージ設計していました。お客様をはじめとした市場関係者から地道に情報収集をしながら、この業界に対して当社がどう向き合えるかを考え抜いた結果、使い勝手の面で「極細」ケーブルが活躍すると、その予想図で描いていました。そしてそのためには、医療のニーズにフィットする素材づくりが、第一に取り組むべき課題と意識していました。

当時の旧日立電線は、銅を使って高機能な電線を製造・販売するという、電線メーカーの王道を地で行くビジネスを実践していました。しかし、技術を信条とするメーカーであるからこそ、会社の努力によりさらなる付加価値を生み出して社会へ貢献することが、当社の未来にとって大切なことと捉えていました。

当時、医療機器へ適用されるケーブルは、 $25\mu\text{m}$ の素線径が最細仕様で、 $10\mu\text{m}$ 台の素線径のケーブルは、画像の高精細化への理想はありながらも、医療への適用はそのハードルの高さから誰も想像し得ない領域でした。加えて、研究開発においては、わずかなほこりさえも許されない清潔な製造現場管理が要され、いざ量産となると、製造現場全体に同様の行き届いた管理が求められるため、その整備の実現性に大きな懸念がありました。それでもこの研究が10年後の当社を支える力になると信じ、研究開発を続けました。まず、第一の課題であった素材研究において、医療用途にフィットする合金開発に成功しました。それが本誌で紹介した医療用同軸ケーブルの銅合金素材です。この素材の開発を足掛かりに、電線を医療のニーズにフィットするよう細径化させることができ、外径 $10\mu\text{m}$ といった極細導体の製造を現実のものとししました。その後はこの素材を生かして用途展開をし、数々の製品を医療現場にお届けしてきました。最新製品のシリコンケーブル SilMED もその1つで、シリコンの有用性と課題は医療用ケーブルを開発した当初から意識しており、ベタつきや感染症対策への効果的な改良方法を当時から考察していました。コロナ禍での開発となり、開発現場と生産拠点の意思疎通などで苦労しましたが、感染症対策には特に有用性の高い製品になったと自負しています。

## 》》SiMED 開発のポイントは？開発上での困難は？

表皮にシリコンを用いたケーブルは耐薬品性を有していますが、表面の粘着性が課題でした。これが、患者の皮膚に触れた時の不快感や医療スタッフの取り扱いづらさ、さらには表面へのほこり付着といった問題を引き起こします。そこでポイントとなるのが、SiMED は、シリコンがもつ表面粘着性の問題を、日立金属独自の表面処理によって解消させ、病院での消毒を模擬した 1 万回の拭き取り試験後でも、その高い滑り性を維持させたことです。開発初期では拭き取り回数増加とともに滑り性が低下するという困難がありましたが、消毒液を含浸させた不織布の応力を受け流す構造へと表面の形状を工夫したことで、1 万回の拭き取り耐性をも満足させることに成功しました。

同軸ケーブルの素材開発も同様ですが、1 つの条件を満たしたら、トレードオフの条件を落とす原則には縛られず、困難に打ち勝ち相対する特性を兼備させるといった不可能を可能にする研究を心掛けています。

## 》》お客様が日立金属製品を評価しているポイントは？

医療ケーブルの特長技術となった、導体の素材となる銅合金技術と、生産プロセス技術である絶縁体被覆技術です。長年にわたり、製造現場の作業員と技術者が、医療現場やお客様のニーズを捉えてつくり込んできた技術であり、業界トップクラスと自負しています。

この開発実績や、製品への高い信頼性および品質レベルにより、お客様や医療現場も「常に新しいものを提案できる」日立金属の研究開発力や将来性を期待くださり、パートナーとしての信頼関係を構築できていると実感しています。特に、結果を急がず、地道にかつ長期的な視点で、その先にある未来を見据えた研究スタンスを意識しており、人助けをする医療をさらに後ろから支える一員として、日々の研さんに努めています。

また、有事にも対応できる供給能力もご評価いただいているポイントです。人命に直結する医療現場への製品供給は大きな社会的責任と捉えており、「必要な時に、必要な量を」供給できる体制作りを整え、お客様との連携も欠かしていません。

今後もお客様に寄り添い、「できない」という選択肢ではなく、ニーズをしっかりと咀嚼し、確実に実現できるようにお客様とともにチャレンジをし続ける提案をすることで、お客様との信頼関係をより深めていけると信じています。

## 》》SiMED の今後の普及予定と、未来の新製品の開発動向は？

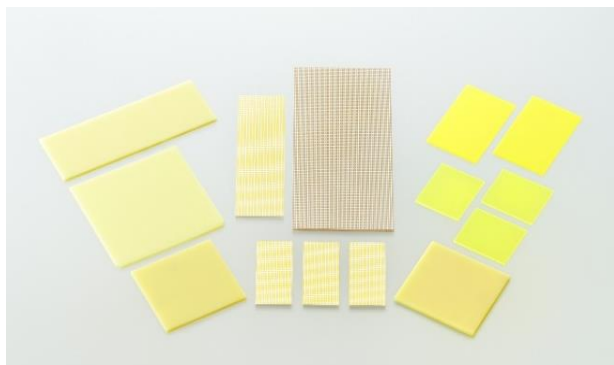
銅合金技術によって生み出した同軸ケーブル技術を強みとして、カテーテルや肺エコー、硬性内視鏡や次世代胃カメラ用途など、幅広い低侵襲医療技術への展開を見込んでおり、患者と医療現場の負担軽減に寄与していきます。また、COVID-19 の診断装置への展開も計画しています。

今後は、日本発の新たな超極細銅合金線として世界各国での浸透をめざし、多くの国と地域・幅広い年齢層を支える低侵襲医療技術を実現する製品として貢献していきたいです。常に未来を意識できる改革魂と改革スキルをもった人材育成をしながら、患者と医療現場のニーズをくみ取る開発体制も整備し、業界をリードし不可能を可能にする努力を今後も重ねていきます。

何年も先の未来を見据えて、患者や医療現場にとっての理想をイメージしながら、常に先のソリューションを提供し続ける—これが医療に向き合う事業です。開発者と製造現場が総力を挙げて、開拓者魂とひたむきな努力で不可能を可能としてきたことで、人々の命と健康を縁の下から支えています。

もう 1 点、患者の負担を考慮した代表製品を以下に紹介します。

## > 早期の病変発見のための CT 装置の高画質化に貢献！セラミックス製「シンチレータアレイ」



セラミックスシンチレータアレイ

シンチレータは、X 線やガンマ線などの放射線が当たるとそのエネルギーを吸収して目に見える光を発する物質で、シンチレータアレイは検出器に合わせてシンチレータを配列した製品です。主に X 線 CT 装置などの医療機器、分析機器、放射線を用いた非破壊検査装置、放射線漏洩検査装置などに用いられており、当社では、高密度・高機能のセラミックスシンチレータアレイをラインアップしています。

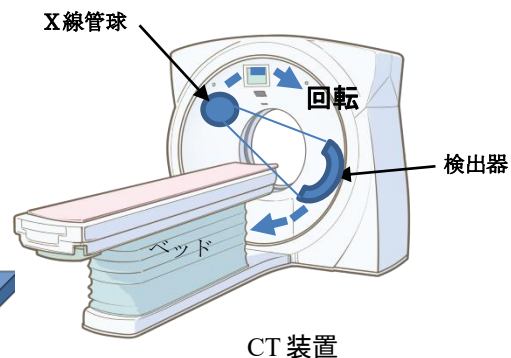
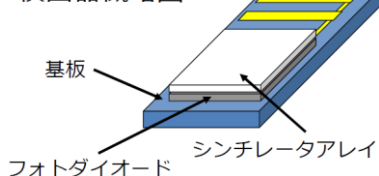
下記が日立金属の高機能セラミックシンチレータアレイの特長で、CTの高画質化に貢献しています。

- ・シンチレータアレイの素子が細かい → CT画像の解像度が高い
- ・シンチレータアレイの発光出力が高い（素子が良く光る） → CT画像の濃淡が鮮明
- ・シンチレータアレイの各素子の発光出力が均一  
（変色やキズ、ボイド、素子ズレ、反り等の不良がない） → CT画像の乱れが少ない
- ・X線照射後の残光が少ない → CT画像の残像が少ない

また、シンチレータアレイの高性能化は、高画質化だけでなく低被ばく化へもつながります。CT撮像での被ばく量は1回につき最大10mSvほどで、年間100mSv以上の被ばくは、患者のがんリスクの増加にもつながるため、低被ばく化が求められています。CT画像は、X線照射量（被ばく量）が多いほど、高画質になりますが、高性能シンチレータアレイをCT装置に使用すると、従来同等のX線照射量で高い画質が得られる、または、少ないX線照射量で従来同等の画質が得られるなど、患者の身体への負担低減に貢献します。

現在、本品を使用したさらなるCT画像の高画質化をめざしており、モノクロであるCT画像をカラー化する取り組み（X線の多色化による組成解析）が行われています。これにより、病変を一層見分けやすくするなど、これまでの不可能を可能とする、さらなる医療の発展に貢献していきます。

検出器概略図



今回紹介した製品以外にも、数々のラインアップ（p.1にて紹介）をご用意しております。

日立金属はこれまでのビジネスの延長線上にとどまることなく、社会のニーズやお客様の最終製品まで想定したアイデアや発想の提起、製造プロセスの革新による製品価値の創造などで、未来を開拓する製品力を磨いています。これまで以上にお客様のニーズにお応えしていくため、今後も製品の品質向上および業界をリードできる技術の強化に全力を尽くし、社会の発展に貢献していきます。

以上

【お客様からのお問い合わせ】

日立金属株式会社 機能部材事業本部 電線統括部 担当 渡部 TEL0294-25-3778  
パワーエレクトロニクス統括部 担当 小西 TEL 080-9357-6364

【報道機関からのお問い合わせ】

日立金属株式会社 コミュニケーション部 担当 車谷 TEL 080-2108-0159

<用語>

- ※1 低侵襲医療：身体におよぼす物理的負担や影響を低減していく医療。
- ※2 NN合金：当社の銅錫インジウム合金。細径製造が可能。
- ※3 固溶量：母相に母相以外の添加元素が溶け込む量。
- ※4 繊維状組織：結晶が微細化されている状態。伸線加工による圧力で当組織が絞り込まれると、母相を含めた組織全体の強度が飛躍的に増す。

日立金属 NEWSLETTER とは…

日立金属グループの特長ある製品・技術を、皆さまに広く、深く知っていただくことをめざして発行しています。日立金属グループへのご理解を深めていただく一助となることを願っております。

