

高機能材料

1 パワーモジュール用 窒化ケイ素回路基板

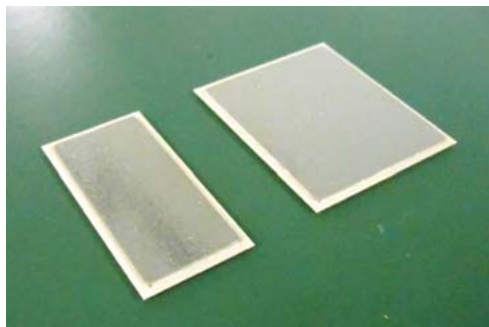
自動車、新エネルギー、産業機器などに使用されるパワーモジュールの絶縁基板にはアルミナ・窒化アルミが使用されていたが、材料強度・熱伝導性・絶縁性の点で優れている窒化ケイ素基板の採用が進んでいる。

日立金属株式会社は、これまで主に絶縁基板単体として窒化ケイ素基板の量産を行ってきたが、このたび窒化ケイ素基板を絶縁基板とし、銅板をロウ材により接合した窒化ケイ素回路基板の本格的な量産を開始した。

窒化ケイ素回路基板の材料（窒化ケイ素基板、ロウ材、銅板）は自社で保有しており、さまざまな顧客ニーズに対応が可能である。新開発の高熱伝導窒化ケイ素基板（130 W/m・K）の組み合わせも可能である。

また、パワーモジュール用回路基板のトレンドとして0.6 mm以上の厚銅を使用した放熱性の改善が挙げられ、窒化ケイ素回路基板の本格的な量産化に合わせ、幅広いラインアップを準備した。銅回路の表面処理に関してもニッケル（Ni）、銀（Ag）などのめっきや防錆処理などの対応も開始しており、今後も材料特性、銅厚、銅回路パターンといった項目を拡充していく予定である。

（日立金属株式会社）



1 窒化ケイ素回路基板の外観（左）、窒化ケイ素基板と銅厚のラインアップ（右）

2 開閉時間可変型電動 セグメントボールバルブ

生産プロセス配管ではバルブの開閉時間が生産性に直結するため、適切な時間でバルブを開閉することが要求される。例えば、液体材料配管では生産性への影響を極力抑えるために、ウォーターハンマー（水撃）現象が発生しない、より短い時間で閉弁することが求められる。また、秤量設備ではむだなく流体を供給するために、供給側バルブはゆっくりと開弁し、かつ瞬時に閉弁することが求められる。

こうしたニーズに対して、高速開閉が可能な開閉時間可変型電動セグメントボールバルブを開発した。セグメントボールバルブの安定した操作トルク特性とアクチュエータ内の電動モータのトルク特性を組み合わせることで、開閉時間を最短1秒／最長16秒にでき、さらに、開・閉作動時間をおおのびに設定可能である。

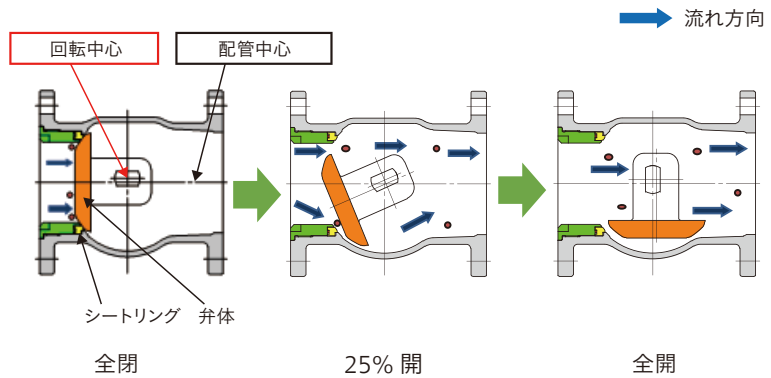
電動モータ駆動の開閉品では、バルブを瞬時に開閉させる場合に一般的に使用されるエアシリンダー駆動に必要なエアコンプレッサーや空気配管の施工、メンテナンスが不要となり、加えて電力量を約9割削減できる（日立金属測定）。制御性のよい電動モータを採用したことでバルブの状態監視、異常の早期検知などのソリューションメニューを提供できる。

開発製品は配管システムの適切な自動化に役立つものであり、今後も顧客業務の省人化に貢献していく。（日立金属株式会社）

| 材料 | 項目 | 単位 | 標準値 |
|-------|------|---------------------|-------------------------|
| 窒化ケイ素 | 厚み | mm | 0.25, 0.32 |
| | 熱伝導率 | W/m・K | 90,130 |
| | 破壊靱性 | MPam ^{1/2} | 6.5 |
| | 抗折強度 | MPa | 700~800 |
| 銅 | 厚み | mm | 0.6~0.8(量産) >0.8(開発) |



| 項目 | 仕様 |
|--------|---|
| 流体種 | 液体 |
| バルブ材質 | SCS13A |
| 最高使用圧力 | 1.4 MPa |
| 最高締切差圧 | タイプ1:0.3 MPa タイプ2:0.5 MPa タイプ3,4:1.4 MPa |
| 流体温度 | 5~80°C |
| 口径 | 100~200 A |
| 接続形式 | JIS 10K フランジ |
| 作動時間 | タイプ1:1,2,3,4 秒より選択 タイプ2:2,4,6,8 秒より選択 タイプ3:3,6,9,12 秒より選択 タイプ4:4,8,12,16 秒より選択 |
| 駆動電圧 | AC100 V |



注：略語説明 JIS (Japanese Industrial Standards：日本産業規格)，AC (Alternating Current)

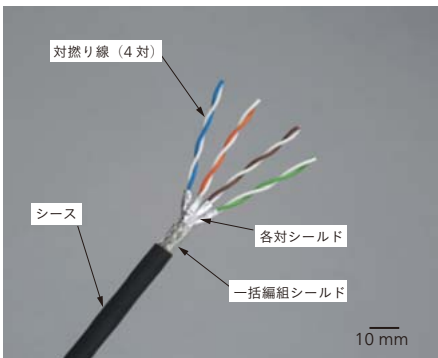
2 セグメントボールバルブ (左) と基本仕様 (右上)，セグメントボールバルブの開閉機構図 (右下)

3 海外鉄道車両用LANケーブル

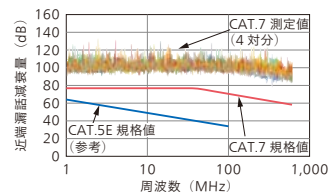
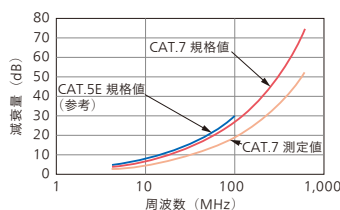
鉄道車両に搭載される電子機器のイーサネット化や乗客への無線LAN (Local Area Network) サービスの提供などが進み、取り扱う情報量が増加し、鉄道車両用通信ケーブルの需要が高まっている。

日立金属は、欧州鉄道車両火災安全性規格 (EN45455-2[※]) 対応の高速通信用カテゴリー7 (CAT.7) LANケーブルを開発した。

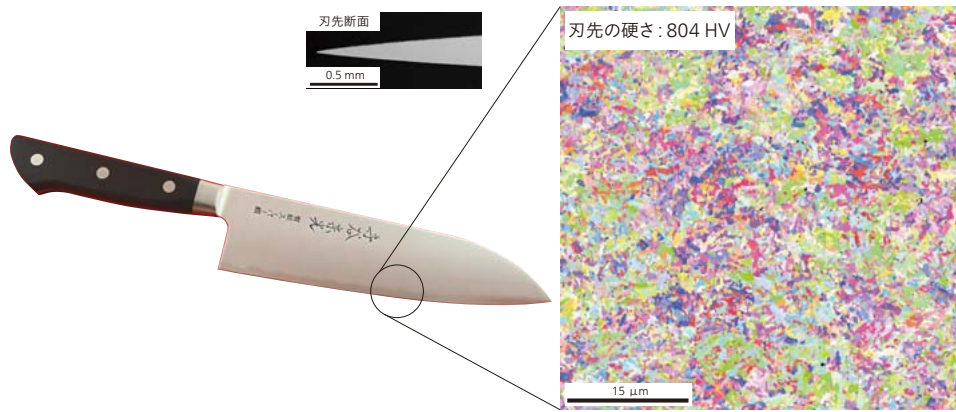
鉄道車両用ケーブルは、火災発生時に煙や毒性ガスの発生が少ないハロゲンフリー材料を使用し、欧州火災安全性規格で規定される難燃性を有することが必須である。絶縁体は、微細発泡技術と多層押出成形技術により材料の低誘電率化と可燃物の低減を図り、より合わせた2本のコアごとに、アルミ箔テープを縦添えテーピングすることで、CAT.7 LANケーブルで要求される600 MHzまでの減衰量や近端漏話減衰量などの電気特性を達成した。シース材料は、低発煙性および低毒性を満たす原料配合を選定し、混練することで



| 試験項目 | 試験規格 | 規格値 | 結果 |
|------|--------------|----------------|-----|
| 一条燃焼 | EN60332-1-2 | 上部非燃焼部 ≤ 50 mm | 合格 |
| 多条燃焼 | EN60332-3-25 | 炭化長 ≤ 2.5 m | 1 m |
| 発煙濃度 | EN61034-2 | 光透過率 ≥ 70% | 84% |
| 毒性 | EN50305 | 毒性指数 ≤ 6 | 3 |



3 ケーブル構造 (左)，欧州火災安全性 (EN4545-2) の試験結果 (右上)，減衰量，近端漏話減衰量 (右下)



4 刃物鋼「青紙スーパー」製包丁とEBSD法による刃先断面写真（包丁は有限会社守谷宗光製）

すべての火災安全性要求を満足させた。

（日立金属株式会社）

※）EN：European Norm（欧州規格）

4 100年以上造り続ける刃物鋼

刃物は生活に欠かせない文明の利器である。日立金属は、食文化を支える刃物、すなわち包丁に使われる刃物鋼を安来工場創業からたたら製鉄を支えた山陰で造り続け、2020年には121年目を迎える。この鋼は、和包丁だけでなく洋包丁にも使用されている。

刃物に要求されるさまざまな特性の中でも、特に重要な切れ味を担保するのは、刃先の組織の細かさで硬さである。刃先の組織の微細な構造を結晶解析により確認する手法が、走査電子顕微鏡によるEBSD（Electron Back Scatter Diffraction）法である。この手法で、包丁によく使われる刃物鋼「青紙スーパー」製の包丁の刃先微細組織構造を明らかにした。青紙スーパーは多量の硬質炭化物を含み、約2 μm以下の微細組織であり、804 HVの硬さが得られる鋼である。

微細な組織を造り込むマイクロ制御技術は刃物鋼も含む高級特殊鋼ブランド「ヤスキハガネ」にも生かされており、今後も包丁などの刃物の切れを味わえる刃物鋼を供給し、刃物文化を支えていく。

（日立金属株式会社）

5 高性能・低コストを両立したセキュリティ用シンチレータアレイ

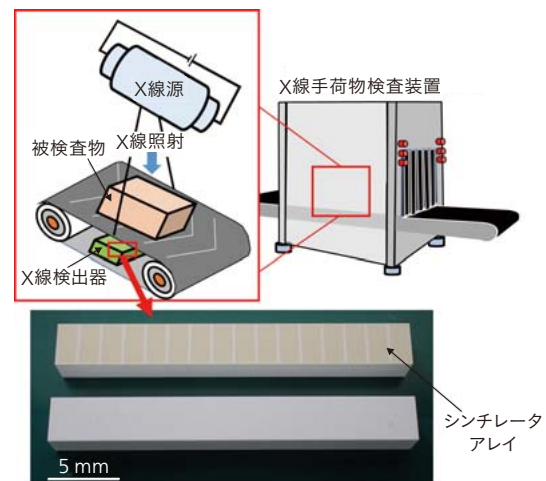
2001年の米国同時多発テロ事件以降、X線荷物検査によるセキュリティ検査の需要が拡大している。従来

の二次元X線画像検査では重なった荷物の判定が困難であることから、近年、三次元X線CT（Computed Tomography）画像での検査方式が普及している。このX線CT検査装置の検出器用シンチレータ[※]には、医療用X線CT装置と同様の高発光出力と高速応答性（低残光）が求められる。

日立金属は、医療用X線CT装置向けシンチレータアレイの量産実績があり、ここで使用するGOS（Gd₂O₂S：ガドリニウム酸硫化物）材は、セキュリティ検査装置の要求を満たす優れた特性を有している。一方で、セキュリティ市場は装置の低価格要求が強く、シンチレータアレイの低コスト化が必要となる。この顧客要求に対応するため、現行GOS材の改良、省資源化を図ったアレイ加工組立プロセス構築により、高性能、低コストなセキュリティ用シンチレータアレイを開発した。

（日立金属株式会社）

※）放射線（X線、γ線）を照射すると発光する物質。



5 X線荷物検査装置の構造