

特集

再生医療分野が注目する伝統素材
“シルク製”小口径人工血管の未来

azbil
FIELD

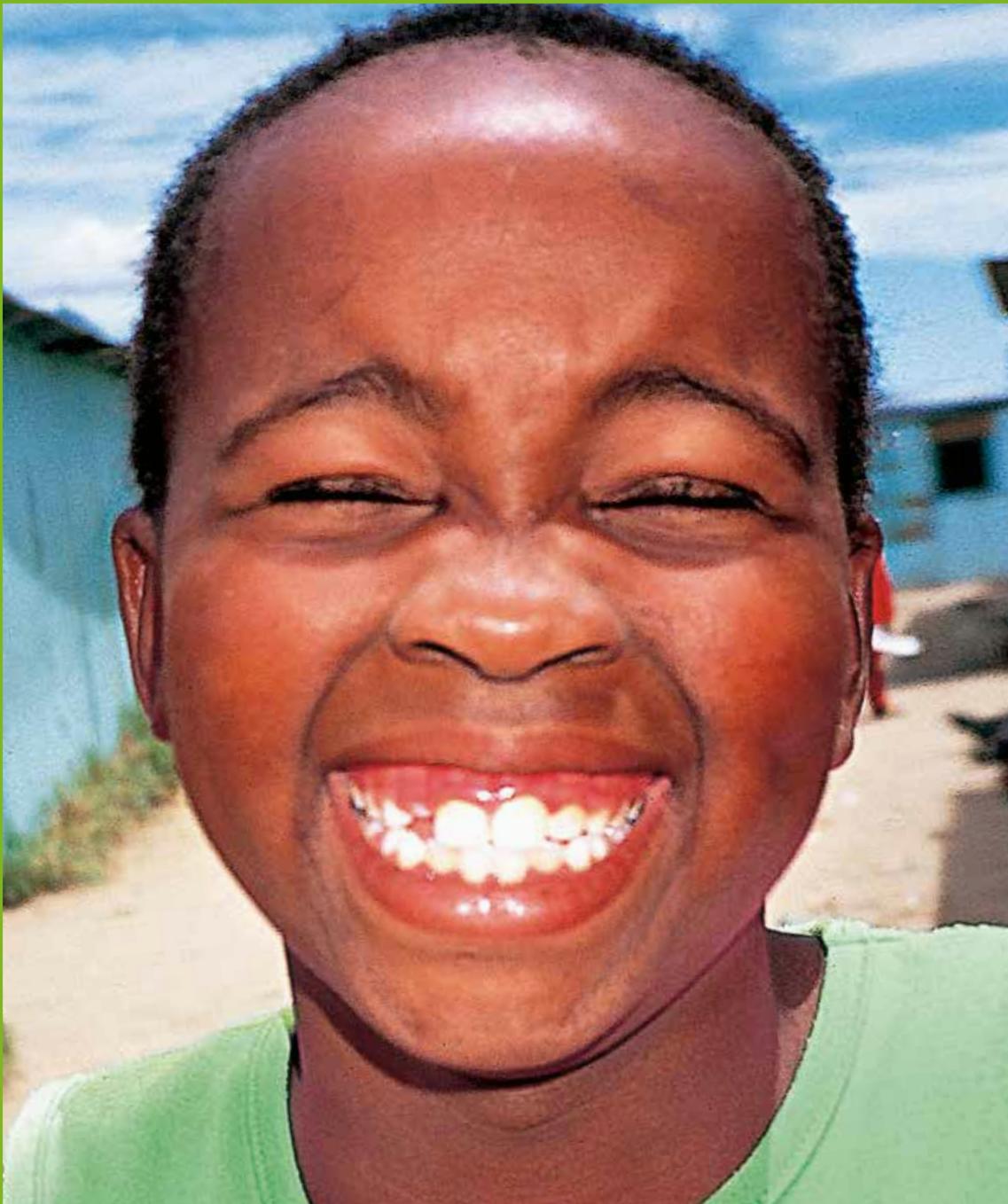
- ・三菱ケミカル株式会社 水島事業所
- ・株式会社SUBARU 群馬製作所 大泉工場
- ・高松シンボルタワー

azbil
MIND

国家計量標準にひも付く校正サービスで
計測の信頼性向上による顧客満足を実現

Keyword
AtoZ

真空



HAPPYNESS.

再生医療分野が注目する伝統素材 “シルク製”小口径

人工血管の未来

なめらかな肌触りと真珠のような輝きで、“繊維の女王”と称されるシルク。

医療においては長年、縫合糸として活用されてきた。

そして今、日本ではシルクを材料に、

小口径の人工血管を作るチャレンジが続けられている。

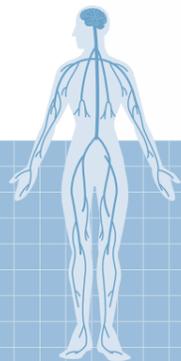
シルク製人工血管について研究・開発を進める、

東京農工大学 朝倉哲郎教授にその最前線を聞いた。



シルクとは

シルク（絹）は家畜化されたカイコである家蚕の繭から取った動物繊維。家蚕は野生復帰能力を完全に失った唯一の家畜化動物として知られ、桑を餌に成長し、餌がなくなっても逃げ出すことはない。また、成虫の蛾はほぼ飛ぶことはできない。シルクの生産は紀元前3000年前に中国で始まったと言われている。



再生医療材料としての シルクの優れた 5つの特性

1

鋼鉄線に
匹敵する強さ

同じ太さの鋼鉄線に匹敵する強さと適度な弾性や柔軟性を持つ。

2

様々な形状に
できる

再生医療の目的に合わせて、様々な形状を簡単に作る事ができる。

3

生体親和性
が高い

生体への親和性が高いほか、シルク素材に細胞が付着し、増殖する。

4

ゆっくり
分解する

シルク素材は体内で時間をかけて分解していく特性がある。加工法を変えて分解速度をコントロールできる。

5

再生医療に適した
ものを生産できる

遺伝子組み換えを行ったカイコで、使用目的に合わせたシルク生産が可能。

「シルクはなぜ強いのか」を突き詰めた先にあった 人類に有用なシルクの意外な活用法

古くから手術の縫合糸として使われてきたシルク

シルクといえば、一般的には高級な衣料品の素材というイメージが強い。しかし実は、外科の世界では古くから手術用縫合糸としてシルクが使われており、再生医療材料としての潜在能力は、医療分野では広く知られていた。そんなシルクの構造を研究し、人工血管の開発に成功したのが東京農工大学工学部の朝倉哲郎名誉教授。彼が掲げるスローガンが、「シルクを衣料から医療へ」だ。

何らかの事情で重要な血管が機能しなくなった場合、治療としては、内側にステントを入れて再度機能させる場合と、その血管を取り換える場合がある。後者は、自身のほかの部位から移植する、献体から移植するなどのほかに、人工血管を利用する選択

肢もある。人工血管は合成繊維を編んだもの、ポリフッ化エチレン（PTFE）を筒状にしたものなど素材は様々で、1950年代から利用されてきた。しかし、シルクのような自然素材を使った人工血管の利用は臨床では例がない。

再生医療におけるシルクの優れた特性について、朝倉教授は次のように語る。

「第1にシルクは非常に強い素材であり、様々なシーンで役立ちます。縫合糸としてはもちろん、フィルムやテープなどにした場合にも強さを発揮します。第2に様々な形を作りやすいこともシルクの優れた点です。糸から生地を作り、それを加工する方法のほかにも、いったんシルクの水溶液を作り、それを固体化して形を作る方法もあります。かなり自由度の高い素材と言えるでしょう。またシルクには細胞との高い親和性、生体内でゆっくり分解する特性もあり、これは、再生医療材料として非常に有利な特性です」

例えば、シルクの人工血管を体内に埋め込んだ場合、その人工血管の周りに細胞が付着し増殖する。人工血管はゆっくりと分解されて少しずつ形を失っていくが、それと同時に細胞が人工血管に侵食して新たな血管を形成することが分かっている。うまくいけば、人工血



管は勝手に自身の血管に置き換わるのだ。「この“リモデリング”の現象には驚きました。シルクが自己再生のペースとなり、次第に消えていくことから、“足場”になると表現しています。この特性は一般的な合成繊維製の人工血管にはないものです。さらに、遺伝子組み換えをしたトランスジェニックカイコを利用すれば、必要な性質を目指してアミノ酸の配列を変えたシルクを生産できる点も極めて大きなメリットです」

シルク活用の端緒を開いた NMR分子構造解析

そもそもどのようにしてシルクで人工血管を作るという斬新なアイデアが生まれたのだろうか。朝倉教授はもともと再生医療とは全くの畑違いに見える NMR (Nuclear Magnetic Resonance) を使った高分子構造解析の研究者だ。NMRとは核磁気共鳴のことで、強い磁場の中に溶液や固体を入れて、その物質が何であるか、どのような構造や動きをしているかを分子レベルで解析する方法だ。

「病院の検査でおなじみの MRI は NMR と同じ原理であり、MRI は NMR から派生した測定法の一つと言えます。私が東京工業

大学の博士課程で行っていたのは、水などにきれいに溶けている物質を NMR で測定するというもので、できるだけ不純物を取り除く必要がありました。一方、NMR 学会では当時、生きた動物や植物を NMR で直接測定する試みが発表され、私の研究と対極にあるその内容に大きな刺激を受けました。その測定に用いる NMR 管は直径 1 cm のガラス管ですが、繭を作る直前のカイコはちょうどそこにぴたりと収まるサイズだと気づきました。カイコはとても不思議な生き物です。古来、家畜として飼われ、人間にとって有用なシルクを生産してくれます。私はカイコやシルクにとっても興味を持ちました。その後、カイコとシルクの研究で長い歴史を持つ東京農工大学に奉職し、1980年に本格的なシルク研究を開始したのです。最初に行ったのは、生きたカイコの NMR 測定でした。その結果、カイコ体内でシルクが合成される様子など、徐々に明らかになってきました」

さらに、朝倉教授が目にしたのは、カイコの体内で溶けているシルクの構造だ。カイコは体内で水に溶けたシルクから簡単に強い繊維を作り出すが、人間は、現代でもなお、それを再現することができない。朝倉教授は繊維化前のシルクの構造の解明に 20 年を要したという。



NMR装置。下部に溶液や固体をセットし、強い磁場を発生させることで物質を解析する。



シルク人工血管のサンプル。直径1~6mmのものを作製しており、極めて繊細な作りだ。

シルクの秘密を知り 社会に役立てる道を探る

「次に、繊維化後のシルクの構造についても、NMR を用いて解明しました。シルクの分子同士をつなぐ骨格となる鎖がピンと伸びており、分子の間には構造を安定化させる水素結合が、全体にめぐらされています。それがシルク繊維が強い理由です。このように繊維化前と繊維化後の構造が分かったので、今度は繊維化のメカニズムを研究しました。カイコは、はじめに吐き出したシルクの端を足場につけた後、8の字に頭を動かしながらシルクを吐き続けますが、それによってシルクが絶妙に引っ張られ、伸びると同時にすべてが分子間水素結合となり、瞬時に強い構造に変わります。これは NMR を駆使したからこそ分かった新事実です」

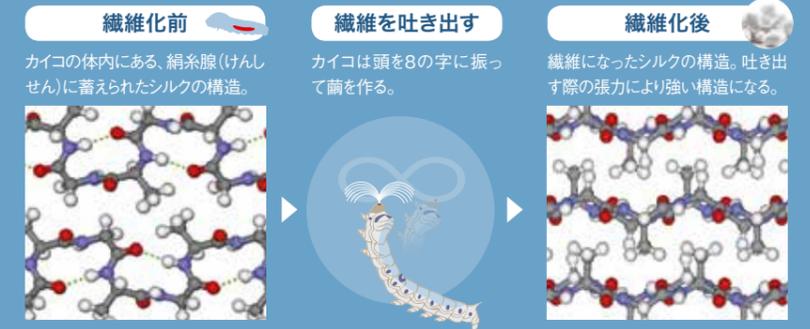
このカイコについての研究成果が再生医療と結びついた経緯が興味深い。朝倉教授は東京工業大学で博士を取得後、研究の

継続を希望したが、就職難のため、研究室に残るオーバードクターを経験した。その後、日本大学の松戸歯学部で奉職し、10カ月間研究を行った。

「歯学は再生医療そのものとも言えます。短い期間でしたが、そこで歯科材料を含む再生医療の研究ができたことは、結果的に極めて貴重な経験になりました。その後、東京農工大学に移って、シルクに関する研究を進め、シルクの知見が蓄積してくると、これを何とか社会に役立てたいと思うようになりました。そこで真っ先に浮かんだのが、松戸歯学部で行ったシルクを歯科材料として用いる研究でした。当時の知り合いが大勢いたので、声をかけるとすぐにに応じてくれました」

同時に、東京大学の循環器内科の先生にシルクで小口径人工血管を開発する共同研究を提案し、一緒に進めることとなった。小口径人工血管の開発が、この分野で切望されていたことと、臨床での評価がなくては開発は進まないと考えたからだ。

シルクの分子構造の変化



小口径人工血管の問題を一挙に解決したシルク的神秘的パワー

世界の研究者の念願だった 小口径人工血管

現在、臨床の現場で用いられる人工血管はポリエステル繊維や PTFE などの合成繊維素材で、直径 6mm 以上の大口径人工血管は広く用いられており、その開存率（血管が狭窄・閉塞しない割合）や耐久性は、ほぼ満足できるレベルにある。しかし、心臓の冠動脈バイパスや膝下の下肢動脈バイパスのように非常に需要が高い 6mm 未満の小口径人工血管となると、これらの材料では高い頻度で血栓ができてしまうため、実質的に使用できる人工血管は市販されていない。長年、世界中の研究者が研究開発を続けているが成功例はないという。「超高齢社会を迎え、生活習慣病の増加を背景に、小口径人工血管の需要は高まっているので、その開発は喫緊の課題です。長年にわたり縫合糸として体内で問題なく使用されてきたシルクならば、解決の糸口が見えるのでは、というのが開発のきっかけです。

シルク人工血管の作製例

編み製

セーターなどに利用される。強度は低いがほつれにくく弾力性は高い。

組み製

ロープや靴ひもに利用される。ほつれやすいが強度や弾力性は高い。

織り製

衣類や布などに利用される。ほつれやすく弾力性は低いが強度は高い。

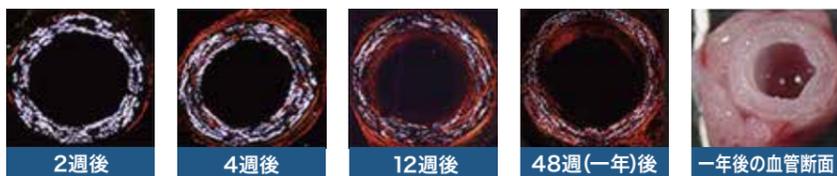


繊維会社から届いたシルク的人工血管に、血液漏れを防ぎ、強度を高めるためにさらにシルクの水溶液でコーティングを施す非常勤研究員の鈴木育絵さん。シルクの水溶液に漬けたシルク人工血管は、繊維間に残存した空気のためコーティング漏れができないように専用機器で脱気する。

我々は、これまで徹底的にシルクの構造や物性ならびに様々な形状への加工法に関して十分な研究成果を蓄積してきましたので、それを背景に、この困難な問題にチャレンジしようと思いました。まず、シルク人工血管を 27 頭のラットの腹部大動脈に移植して開存率の経過を調べました。結果は、移植後 1 年以上経過した後のシルク人工血管の開存率は 85.2%。比較用に市販の人工血管素材の PTFE で作製した人工血管を 10 頭のラットに移植しましたが、それらはすべて短期間で閉塞してしまいました。この比較からもシルク的人工血管が極めて良好な結果を示したのが分かると思います」

下の写真はシルク人工血管を染色した断面で、移植 2 週間から 48 週（一年）後までの変化を確認できる。白色のシルク成分が次第に減少し、逆に赤色のコラーゲン成分が増加している。

ラットに移植した人工血管の断面



ラット移植後のシルク人工血管を染色、偏光顕微鏡で観察。時間経過に伴って人工血管断面の白い部分（シルク）がなくなり、逆に自分の血管成分（コラーゲン）に置き換わっていく。

分が増加している。コラーゲン成分は再生した血管成分であり、リモデリングが起きると同時にシルク成分が分解されてなくなり、自分の血管に置き換わっていくことを示している。一番右の断面写真は移植一年後のもので、ラット自身の血管とほとんど変わらない。このように、血栓ができにくいことと併せて、シルクが優れた人工血管素材であると結論付けることに成功した。

さらに、より大きな動物でのシルク人工血管の評価を行うため、ブタへの移植を行った。移植時の人工血管の端がほつれないようにシルクの不織布で人工血管を作製したが強度が足りず、破裂してしまっていた。そこで、「編み」「組み」「織り」など各手法で優れた技術を持つ繊維会社各社に依頼し、シルク繊維で人工血管の基盤を作製してもらった。現在は、強度を高めるために、

シルクの再生医療への活用

シルクの水溶液を作製後、再生医療の目的に合わせて、様々な形状に加工する。



さらに研究室で基盤にシルクコーティングを施してシルク人工血管を完成させている。

シルク人工血管の基盤は、編みよりも組み、組みよりも織りという順番で強度が増す。しかし、末端のほつれやすさは強度の傾向と反比例するため、人工血管と本来の血管との縫合による接続は難しくなる。また、弾力や柔軟性もそれぞれ異なるため、移植場所によって最適なものを見極める必要がある。

「現在、イヌへの移植で性能評価を行い、近い将来のシルク人工血管の実用化に向けて研究を進めています。しかし、日本では人間に用いるための許認可が非常に厳しいという傾向があり、大きなハードルとなっています。人工血管を作製、市販できる企業が、製造から市販までのプロセスを先行して確立し、許認可を待つ状態にしておくことも有効だと思います。私もそのためにできる限りの努力をしています」

角膜の再生や創傷被覆 医療で広がるシルクの活用

人工血管以外にも、既に臨床の医師と研究開発に取り組んでいるものに、シルクスポンジを足場にした骨・歯・耳の再生、シルクフィルムを用いた角膜や創傷皮膚の再生などがある。いったん、シルクを水溶液にすることによって、容易に多彩な形状にすることができるというシルクの特性を活かす。

「シルクは含水状態で酸素や水蒸気をよく透過させるという特性も備えています。また、薬をシルクで包むことで薬の成分の放出速度をコントロールしやすいなど、医療分野にはそのポテンシャルを活かすシーンはまだまだあります。さらに、トランスジェニックカイコを用いることによって、再生医療の項目ごとに、それに適した構造を持つシルクを生産することができます」

朝倉教授は近年、クモの糸の研究にも力を入れている。クモは尻から糸を出し、カイコは口からシルクを出すという大きな違いがあるが、その糸とカイコのシルクの成分は非常に似ている。

「クモの糸は、巣の骨組み、縦糸、横糸など7種類の用途でそれぞれ成分が異なります。最も強度があるクモがぶら下がるときの糸はなんとカイコのシルクの 2.5 ~ 3 倍も強く、天然で最も強い繊維と言われています。しかも高い弾力性を有し、タフです。シルクと同様にとても魅力的な素材として研究を続けています。若いときにはまさか自分がクモの研究をするとは思いませんでしたが、見えない糸ですつとつながっていたのかもしれない」

普段何気なく目にしていない身近な生き物の不思議な能力。その知恵に謙虚に向き合うことで、人間の暮らしはより健康で豊かに発展していくのかもしれない。

安全計装に基づいた地震対策システムを整備
プラントの緊急停止にかかわる高信頼性を追求

三菱ケミカル 水島事業所では、大規模な地震が発生した際に事業所内への緊急時放送や客先へのパイプラインの遮断を行う地震対策の仕組みをリニューアルしました。インテリジェント地震センサと安全計装コントローラを組み合わせた自己診断機能を備えたシステムを導入することで、有事の際は適切にプラントを停止することができるなどの信頼性が大幅に向上。より高い次元での、さらなる安全の取組みを推進しています。



大規模地震発生リスクに備えたプラントの確実な緊急停止が課題

2017年4月に、三菱化学、三菱樹脂、三菱レイヨンの統合により設立された三菱ケミカル株式会社。「KAITEKI実現」というビジョンの下、人や社会、地球が直面する課題を技術力で解決することを通じて、世界の持続的な発展に貢献することを使命としています。

水島事業所は、プラスチック製品や高機能化学製品、情報電子材料などを生産する、三菱ケミカルの石油化学領域における主力工場です。水島石油化学コンビナート内の約180万㎡という広大な敷地内に、ポリエチレン、ポリプロピレン、アクリロニトリルなど、約30基ものプラントが日々生産活動を行っています。

同事業所では大規模地震発生の際の安全を確保するために、各プラントに地震センサを導入し、一定規模以上の地震が発生した場合にはプラントの操業を安全かつ確実に緊急停止する仕組みを構築してきました。

た。地震の判定には、より信頼度を上げるためにリレー回路を組んで多数決(2-out-of-3)処理*1を実施。10年以上運用を続ける中で、経年劣化が発生するものもあり、その更新を順次行う時期を迎えています。

「大規模地震災害のリスク対策に対する重要性はますます高まっています。特に当事業所のような石油化学プラントでは、大量のエネルギーを保有し、様々な化学物質を扱っていることから、より高度な地震対策が社会的に求められています」(石川氏)

こうした状況から、エチレンなどの素材をコンビナート内の客先へ供給するためのパイプラインを対象とした、高度な地震時緊急遮断システムへの更新に着手することになりました。

「このシステムは、パイプライン遮断に加え、事業所内に放送で地震発生を知らせるものです。更新にあたってはDCS*2に代表される運転監視システムとは独立し、プラントやプロセスの運転継続が安全上行えない場合の異常検出、緊急停止、イ

ンターロックなどの処理を実行する安全計装の考えを取り入れ、より高いレベルで信頼性、安全性を追求したいと考えました」(石川氏)

地震センサと安全計装の連動でシステムの高度な信頼性を担保

そこで、いくつかのメーカーのシステムを比較、検討した結果、アズビル株式会社が提供するインテリジェント地震センサSES70と安全計装コントローラTriconexシリーズを組み合わせたインテリジェント地震緊急停止システムを採用しました。

「選定にあたっては、有事の際、確実に動作してくれる信頼性が最重要の要件となりました。当社では以前から数多くのプラントでアズビルの地震センサを採用しており、その高い信頼性については長年の運用の中で立証されていました」(高橋氏)

Triconexシリーズは、IEC*3など第三者機関が定める安全計装にかかわる規格をクリアしており、極めて高度な信頼性が担保されている点が評価されました。



プラント内の3カ所にインテリジェント地震センサSES70が設置されており、信号を受信するコントローラ側で多数決(2-out-of-3)処理により地震を判定する。

「特に重要なポイントとなったのが、Triconexシリーズにインテリジェントな地震センサを組み合わせることで実現する自己診断機能です。コントローラ内で実行される2-out-of-3処理により冗長化された3台の地震センサの動作、配線の導通なども含め、実際に地震発生時の信号を送受信するループチェックと地震センサの健全性確認をシステム自らが自動で、しかもオンラインの運転中に行えるようになっており、これが最大の決め手となりました」(石川氏)

システムが定期的に自動で自己診断より高い次元での安心感が得られる

水島事業所が採用したアズビルの地震対策ソリューションは、2016年10月に稼働を開始しました。インテリジェント地震センサ、安全計装コントローラの組み合わせによる一歩進んだ地震対策が、従来システムを大きく上回る安心感を提供しています。

「これまででは年1回の定期修理を含め、半年に1回のサイクルで、システムをオフラインにしてセンサやコントローラの検査を行っていましたが、現在ではインテリジェント地震緊急停止システムの自己診断機能が週1回のペースで必要なチェックをしてくれるため、常に信頼性が担保されています。定期修理時以外に行っていたオフラインによる機器の検査も不要となりました」(高橋氏)

新システムの稼働を開始した直後、鳥取県中部地震が発生。放送で警報を出す基準である40Gal*4と、パイプラインの遮断を行う80Galの間の値となる50Galの地震でしたが、水島事業所内のルールに定められた通りに放送が流れ、必要な施設内パトロールや機器類の点検などもスムーズに実施できました。

今後、水島事業所では各プラントで運用している地震対策の仕組みについても、インテリジェント地震センサ、安全計装コントローラを組み合わせたソリューションを順次導入していく検討をする予定です。大規模地震発生時のプラントの緊急停止にかかわる高度な安全性と確実性を確立していきます。

「将来的には当事業所のプラントで利用しているアズビル製の圧力、流量といった各種センサ類と安全計装の仕組みを連動させて、緊急時の制御を自動診断できる機能なども、アズビルにはぜひ実現してもらいたいと考えています」(高橋氏)

「我々がパートナー選びのポイントに据えているのは、製品やソリューションの性能もさることながら、一緒にどんな仕事ができるかということです。我々から投げかける困難な相談ごとにも、常に快く、真摯に対応してくれるアズビルには、今後も水島事業所のよきパートナーとして、プラントの安全かつ安定的な操業に貢献していただきたいと思います」(石川氏)



地震制御盤内部にはTriconexの安全計装コントローラが組み付けられている。また盤面に取り付けられた表示器には、地震センサが検知した地震情報が表示される。



三菱ケミカル株式会社 水島事業所

所在地：岡山県倉敷市潮通3-10
 操業開始：1964年
 施設概要：ポリエチレン、ポリプロピレン、ブタノール、アクリロニトリル、γ-ブチロラクトンといった素材や、透湿性フィルムなどの機能商品を生産



設備技術部 計装グループ チームリーダー 兼 認定検査室 石川 努 氏



設備技術部 計装グループ 技師 兼 認定検査室 高橋 和也 氏

用語解説

*1: 多数決(2-out-of-3)処理
 システムを三重化し、三つの値のうちどれか一つが違っていても、残り二つが同じ場合にはそちらを採用することで信頼性を向上させる処理。

*2: DCS(Distributed Control System)
 分散制御システム。プラント・工場の製造プロセスや生産設備などを監視・制御するための専用システム。構成する各機器がネットワーク上で機能を分散して持つことで、負荷の分散化が図れ、安全でメンテナンス性に優れている。

*3: IEC(International Electrotechnical Commission)
 国際電気標準会議。電気、電子などの技術分野で国際的な標準となる国際規格を制定するための国際機関。

*4: Gal
 地震動の加速度で1秒間にどれだけ速度が変化しただけを表す単位。

※Triconex is trademark and the property of Schneider Electric SE, its subsidiaries and affiliated companies.
 ※SESは、アズビル株式会社の商標です。

潤滑機構の標準化による耐久性に優れた生産設備の導入と
保全の強化が工場の連続操業を支える

SUBARU 群馬製作所 大泉工場では、工作機械の潤滑機構として、潤滑油を随時、霧状で潤滑対象箇所へと吹き付ける方式のマイクロループ潤滑装置を標準採用しました。併せて、増え続ける潤滑装置の点検による不具合確認、故障予兆の捕捉、交換工事に至る保全業務を強化することにより、常にフル稼働し続ける工場の安定操業を実現しています。



グローバルブランドとしての成長を
より高度な“付加価値経営”を目指す

自動車事業、航空宇宙事業を中心にビジネスを展開する株式会社SUBARU。自動車事業に関しては、「インプレッサ」や「XV」「レヴォーグ」などの人気車種のブランドとして広く知られています。

2017年4月に、富士重工業株式会社から現在の株式会社SUBARUへと社名を変更し、「これからは価値を提供するブランドとして生きていく」ことを表明しました。世界中の顧客に「安心とゆしさ」を届け続けるSUBARU。魅力あるグローバルブランドとして成長していくための“付加価値経営”を、さらに高いステージで展開しています。

群馬県邑楽郡にある同社 群馬製作所 大泉工場は、SUBARU車に搭載するエンジン、およびトランスミッションの生産拠点です。その生産物は、同じくSUBARU 群馬製作所に属する本工場や矢島工場などの車体工場に供給されています。

「大泉工場では第1工場から第5工場までの五つの工場が稼働しており、第1工場が操業を開始したのは1983年。以降、第2、第3、第4までの各工場を約3年おきに新たに稼働し、増産に対応してきました。その後、2010年7月には、低燃費で環境性能に優れた『新世代ボクサーエンジン』を生産する第5工場を新設しました」(佐伯氏)

潤滑機構が抱える課題解消に向け
マイクロループ潤滑装置を標準採用

第1～4工場では、生産品の成形、加工を行うマシニングセンター^{*1}といった工作機械内で、主軸(工具を回転させるための軸)の、ベアリングに生じる摩擦熱や摩耗を低減するための潤滑機構として、潤滑剤であるグリースを封入した方式のもの、潤滑油を随時、霧状で潤滑対象箇所へと吹き付ける方式のアズビルTACO株式会社が提供するマイクロループTM潤滑装置の両方を併用していました。

「グリースを封入した方式では、潤滑剤の経年劣化でグリースがなくなっていく現象

が起こり、突然、主軸の回転がロックするといったトラブルが頻繁に発生します。封入式であるがゆえに軸や軸受けそのものを交換する必要があり、その都度、設備を停止しなければならないという大きな課題となっていたのです。さらに主軸の回転数もグリース式では5,000～6,000回転というのが限界ですが、近年の工作機械は高速化が進み、1万～1万2,000回転までになっており、グリース式では対応が難しい状況になっていました」(倉科氏)

そこで大泉工場では、第5工場の新設にあたり、工作機械に関する仕様の標準化を進めました。第1～4工場の実績を踏まえ、潤滑が適切に行われ、工作機械の故障が少なく、耐久性にも優れたアズビルTACOのマイクロループ潤滑装置を標準仕様として採用。グリース式の潤滑機構が抱える課題の解消を図ったのです。標準仕様策定後には、工作機械メーカーへ標準仕様の準拠を依頼し、第5工場はもちろん、第1～4の各工場にも順次、グリース式に代えてマイクロループ潤滑装置を搭載した工作機械を導入。現在では



工作機械に組み込まれ、軸・軸受け部分に対して噴霧式の潤滑を行うマイクロループ潤滑装置。



マイクロループ潤滑装置 ベンチュリ部への油の滴下を監視するアズビル株式会社の光電センサ。そのほかにも油量不足検出など、マイクロループ異常として警報を上げることができる。



大泉工場 第5工場内の生産現場に設置されているマシニングセンター。エンジンのヘッドシリンダーを加工している。

1,000台以上のマイクロループ潤滑装置が稼働しています。

しかし、ここで潤滑装置の保全という新たな課題が浮上しました。

「潤滑不良による工作機械の故障は、工場の設備停止に直結します。そうすると海外を含む車体工場へのエンジンやトランスミッションの供給が停滞し、最終的にはお客さまへの納車が遅れることにもつながってしまいます。1,000台を超える潤滑装置を、いかに適正に保全していくかが新たな課題となりました」(佐伯氏)

大泉工場の要請を受け、アズビルTACOでは潤滑装置の定期点検を実施し、不具合が発生している機器はもちろん、その予兆が認められる機器を洗い出しながら、装置の交換などを含む保全計画を立てていくというサービスを提案。大泉工場では早速、その提案を受け入れることにしました。

サービスの活用による保全最適化で
フル稼働する工場の安定操業を実現

アズビルTACOは、稼働しているすべての潤滑装置の点検を開始しました。第1～5工場の点検を毎年行うこととし、その結果を大泉工場の保全部門に報告するととも

*1: マイクロループは、アズビルTACO株式会社の商標です。

に、保全計画を立案、部品の手配や改修工事までを含めたトータルな支援を実施しています。

「現場に導入された潤滑装置の数は膨大であり、とても当工場の保全部門だけでは手が回りません。アズビルTACOは、装置一つひとつの状態をメーカーのプロフェッショナルな目で確認し、故障発生の予兆なども確実に捉えながら、分かりやすいリストにまとめてくれます。これにより工場側での改修工実施の意思決定が円滑に行えるなど、非常に助かっています」(森田氏)

「主軸ベアリングの交換を行うと約8時間、生産が止まります。そのような故障がグリース式のときには月に各工場で2～3回発生していました。マイクロループ潤滑装置の採用後には、工作機械の主軸ベアリングの不具合によって設備が停止する事態はほとんどなくなりました。そうした成果に加え、保全サービスによって機器の故障を未然に防止する対策も実現し、常にフル稼働をし続ける工場の操業に大きな安心感をもたらされています」(杉田氏)

自動車業界は様々な技術革新を背景とした変革期を迎えています。特に世の中の環境保全に対する意識の高まりに応えるべく、各自動車メーカーでは、低燃費かつ軽量コンパクトで高性能なエンジンの開発を加速させています。

「当社としても、業界の動向を見据え、常にお客さまが求める次世代の自動車の姿を追求しています。それを生産活動というかたちで支える大泉工場においても、生産の仕組みを継続的に進化させることが求められているため、アズビルTACOには設備の側面からしっかりと支えてもらいたいと思っています」(佐伯氏)



株式会社SUBARU
群馬製作所 大泉工場

所在地：群馬県邑楽郡大泉町いずみ1-1-1
操業開始：1983年
事業内容：自動車用発動機、自動車用変速機の生産



製造本部 群馬製作所
第3製造部 主幹 兼
第3保全課
課長 兼 主査
佐伯 一哉 氏



製造本部 群馬製作所
第3製造部 第3保全課
技術係
係長
森田 宣弘 氏



製造本部 群馬製作所
第3製造部 第3保全課
第1工場保全係
係長
倉科 篤 氏



製造本部 群馬製作所
第3製造部 第3保全課
第5工場保全係
係長
杉田 誠 氏

用語解説

*1: マシニングセンター
自動工具交換機能を持ち、目的に合わせてフライス加工・中ぐり加工・ねじ立てなどの異種の加工を1台で行える工作機械。主に切削加工を目的としており、工具マガジンには様々な切削工具を格納。コンピュータ制御によって工具を自動的に交換して加工を行うことができる。

複合施設の入退室管理システム全面リプレースを実施 利便性の向上と保守体制の充実がセキュリティ強化に貢献

高松シンボルタワーでは、更新時期を控え、老朽化が進んでいた入退室管理システムを全面的に刷新。建物内の各部屋の出入り口に取り付けられた電気錠を開閉するための非接触ICカードリーダー約270台を新たな機器へと置き換えるとともに、入退室監視システムをリニューアルしました。その結果、カードリーダーの感度向上が入居者の利便性を高めるとともに、保守体制も充実。より堅牢なセキュリティ対策の実現につながっています。



入退室管理システムの老朽化が進行 不具合の頻発が切実な課題に

四国の北東部に位置し、瀬戸内海に面する香川県。その県庁所在地である高松市は、明治時代から四国と本州を結ぶ連絡船が発着する港町として栄え、四国を総括する国の出先機関や、企業の支社・支店が置かれるなど、四国における政治・経済の中核都市として役割を果たしてきました。2001年5月から香川県と高松市では、民



高松シンボルタワーの中央監視防災センターに設置されているsavic-net FX2 セキュリティ。建物内の各部屋の出入り口に設置された非接触ICカードリーダーと連動し、在／不在（警戒／非警戒）状況などを入退室管理システムとして一元管理している。

間企業の参画を得て、JR高松駅、高松港、駅前広場などを整備し「サンポート高松」計画に基づく取組みを本格化。ビジネス・商業機能の集積、および国際化・情報化に対応した新たな街づくりを進めています。同計画の象徴が、2004年3月30日に開業した高松シンボルタワーです。地下2階、地上30階のタワー棟と、地下2階、地上7階のホール棟で構成され、県の施設であるかがわ国際会議場・展示場や高松市の市民ギャラリー、民間の商業施設やオフィスなどが入居しています。

「オープンから10年以上が経過し、設備や中央監視システムの更新時期を控え、老朽化も進んできていました。特に防犯上の重要な役目を担う入退室管理システムについては、既に2010年ごろから不具合の発生が目立っている状況でした」（橋本氏）

例えば、各部屋の扉に取り付けた電気錠の開閉を行うための非接触ICカードリーダーが建物全体で約270台設置されていますが、受電設備の点検時にすべての電源を落とすと、電源投入後の再起動が自動で行え

ない機器が数十台に上る不具合なども、この数年、常態化していました。カードリーダーが故障してしまうと、復旧するまで警備員が対象のフロアに立つなど、業務上の負荷も増大していました。

「そのほかにも、カードリーダーからの情報を基に、各部屋の在／不在（警戒／非警戒）といった状況を一元管理している入退室監視システムが、老朽化によりフリーズするといったこともたびたび発生していました。そこで、現行のカードリーダーやシステムの保守期限が切れる時期を見据えながら、2014年夏ごろから入退室管理システム全体の刷新に向けた検討を開始し、最終的に新システムへの移行を決定しました」（橋本氏）

設備状況の詳細な事前確認による 綿密な工事手順の立案が円滑な工事实現に

事業者の選定に関しては、高松シンボルタワー自体が、民間に加えて香川県、高松市という自治体が区分所有する公共的な施設であることから競争入札が行われました。その結果、2016年10月、今回のシステム



各部屋の出入り口に設置されている非接触ICカードリーダー。旧カードリーダーとはサイズが異なっていたため、リプレースにあたっては見栄えを整えるための化粧板も作られた。



中央監視防災センターに設置されているキーボックス。カードを使わず、鍵で出入り口の開閉を行っているテナントから鍵を預かるために設置されている。鍵の貸出時の認証にはカードを用いる。

更新プロジェクトを総合警備保障株式会社（ALSOK）が請け負うことに決定。入退室管理システムの提供から導入、工事、保守までを担うアズビル株式会社とチームを組み、更新工事を行うことになりました。「アズビルには建物の竣工当初から、空調の自動制御の領域で各種製品の導入や調整・メンテナンスをしてもらっていました。ALSOKについても、開業以来、常駐警備業務を担当してもらっていたから、その両社がタッグを組んで新しい入退室管理システムを担当してくれることになり、大きな安心感がありました」（橋本氏）

同年12月からカードリーダーの置換えをはじめとする新システム導入工事がスタートしました。民間の所有区分には、様々な業種・業態のテナントが入居しているため、建物の管理運営を行っているシンボルタワー開発株式会社がALSOKと共に説明会を開催。出入り口のカードリーダーの置換え工事に伴い、順次2～3フロアごとに行われる更新工事のスケジュール調整について各テナントの協力を得ていきました。

「工事はビルを稼働させた状態で実施していきました。その際に最重要事項だったのが、工事対象外のフロアに一切の影響を及ぼさないことでした。工事に際しては、アズビルが配線状況などの事前確認作業をしっかり行い、綿密な工事手順を組み立ててくれたため、大きなトラブルもなく円滑に工事を進めることができました」（大西氏）

利便性の向上と保守体制の充実で セキュリティ対策の強化を実現

2017年3月には、高松シンボルタワー内に設置されたすべてのカードリーダーのリプレースを完了。新たに導入されたアズビルのsavic-net™FX2 セキュリティの下で、各部屋の入退室状況が一元的かつ集中的に管理される仕組みが整いました。

「テナントの皆さまからは、カードリーダーの感度が高まり、読み取り不良でカードをかざし直すといったこともなくなったという声をいただいています。そして以前のシステム不具合の発生はなくなり安定稼働しています」（橋本氏）

「管理面についていえば、監視画面の見やすさや操作性が大幅に高まっていることに加え、ALSOKが請け負っている新規ICカードの発行やカードごとのユーザー情報・入室権限の登録業務においても、スムーズに対応できるようになりました。さらに、今回導入した入退室管理システムの運用において、疑問や気付いた点をアズビルに問い合わせると、担当者がすぐに駆けつけてくれます。万一、機器の故障やシステムの不具合など一刻を争う事態が起こっても、同様にスピーディな対応が期待できることは、我々にとって大きなメリットだと感じています」（大西氏）

「今後、高松シンボルタワーは、懸念される南海トラフを震源域とする大地震の発生な

どを想定し、電源供給を停止せざるを得なくなった際の入退室管理の運用といった災害対策なども、より詳細に検討していく必要があります。BCP（事業継続計画）の視点に立ったセキュリティ対策なども含め、アズビルには今後もその豊富な知見に基づくアドバイスを大いに期待しています」（橋本氏）



シンボルタワー開発株式会社

所在地：香川県高松市サンポート2-1
高松シンボルタワー（タワー棟）6階
設立：2000年7月25日
事業内容：高松シンボルタワーの所有、賃貸、維持・管理および運営業務など



施設管理部
部長
橋本 和博 氏



総合警備保障株式会社
香川支社
セキュリティサービス部 技術課
課長
大西 英俊 氏

※ savic-net、savic-net FXは、アズビル株式会社の商標です。

国家計量標準にひも付く校正サービスで計測の信頼性向上による顧客満足を実現

azbilグループが展開するライフオートメーション事業の一翼を担うアズビル金門では、計量法トレーサビリティ制度（JCSS）の導入を契機として、気体流量の校正サービスセンターを開設しました。同センターを拠点に、JCSS登録事業者としてガス会社などのお客さまを中心に、国家計量標準へとつながる校正サービスを提供。より正確な計測を実現することで、お客さまの事業に貢献しています。

計量器に関する知見を活かし校正サービスを展開

建物分野のビルディングオートメーション事業、工業分野のアドバンスオートメーション事業と並ぶ、azbilグループ第3の事業に位置付けられるライフオートメーション事業。「人々のいきいきとした暮らし」に直接貢献することを目的とする同事業の一翼を担っているのが、ガスメーター、水道メーターなどの計量器・サービスを提供するアズビル金門株式会社です。2005年12月



アズビル金門株式会社
開発本部 校正サービスセンター
所長
古屋 宏樹

にazbilグループの一員となった同社は、アズビル株式会社と協働しながら、ガス・水道という重要なライフラインを支えています。

その一方でアズビル金門は、計量器専門メーカーとしての高度な知見とノウハウを活かした校正サービスにも注力しています。「校正」とは、計測器の計測値の正確性を証明・維持するため、「基準となる計測器（標準器）」と「現場で実際に使われている計測器」の計測値を比較し、その差を明らかにすることをいいます。メーカーで作られる製品や開発品の計測品質の信頼性を確保するためには、製造や研究開発の段階で使用される計測器が正しい値を示すことが重要です。さらに産業界で取引に使われるメーターも計測の正確性が求められます。そのため、標準器や取引用メーターなどは定期的な校正が必要となります。アズビル金門では、気体流量計にかかわる校正サービスを提供しており、その拠点が福岡県にある校正サービスセンターです。

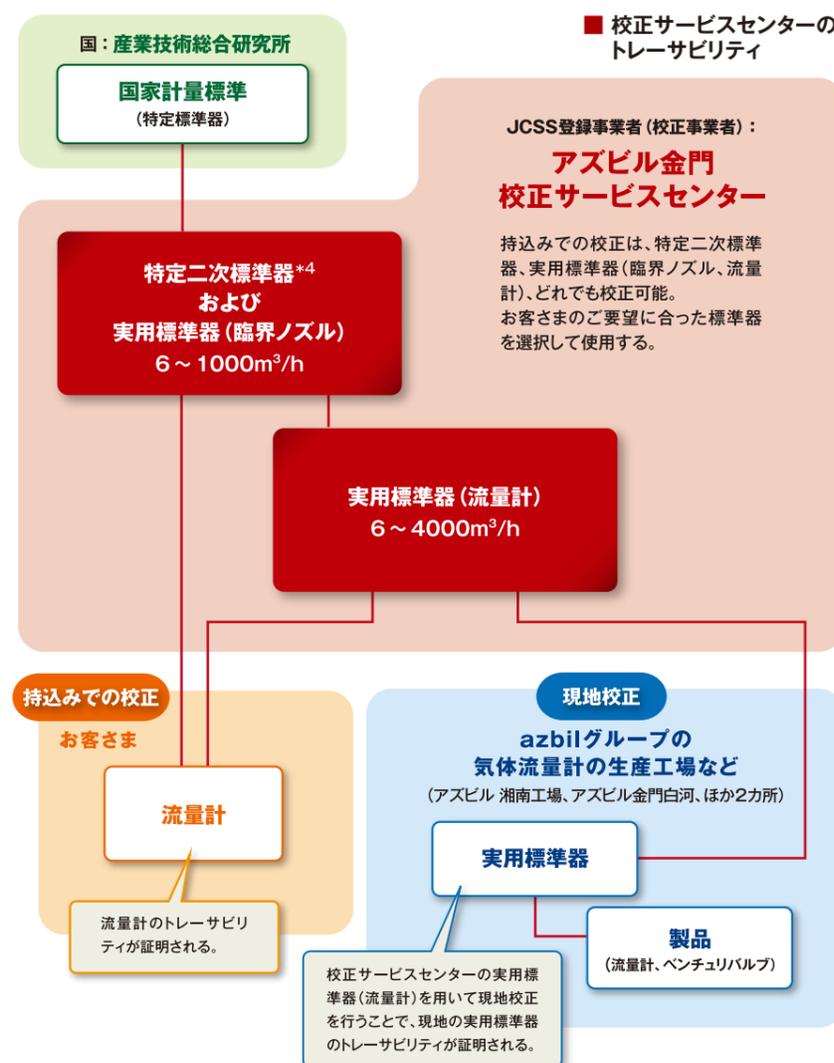
**6~4000 m³/hの校正流量範囲は国内唯一
大流量にも対応できるJCSS登録事業者**

校正サービスセンター設立の契機となったのが、1993年の改正計量法の施行によって計量法トレーサビリティ制度（JCSS：Japan Calibration Service System）が導入されたことです。JCSSとは、計量法関係法規およびISO/IEC 17025（校正機関

の技術能力に関する国際規格）の要求事項に基づいて、日本の計量の大本である国家計量標準に準拠した校正能力を有する事業者を認定する制度です。トレーサビリティとは、使用している計測器が上位の標準器によって校正され、最終的に国家計量標準につながっていくことを意味します。JCSS登録事業者が発行するJCSS標章やJCSS認定シンボル付き校正証明書は、国家計量標準へのトレーサビリティが確保された信頼性の高い校正結果であることを公に証明しています。

アズビル金門では、トレーサビリティの重要性が増大し、産業界からの要求が高まることを想定し、1997年、九州研究所（当時：株式会社金門製作所 九州研究所）内に気体流量の校正サービスセンターを設置しました。

その後、同センターでは、JCSSの認定取得に向けた準備を進め、2003年に気体の中流量（50~1000m³/h）域で、実際にお客さまの現場のメーターで使われている圧力を加え（加圧状態）、現場と同条件で実流量校正が可能な国内唯一の校正事業者として認定を取得しました。2007年には6~1000m³/hにまで流量範囲を拡大。さらに2016年には、国内最大級^{*1}の流量となる4000m³/hまでの認定を取得しました。4000m³/hまでの認定を取得したことで、LNG（液化天然ガス）船やガス会社の幹線ライン、大陸間で使用されるような大口徑



校正サービスセンター内には、閉ループ式流量計校正システムが設置されている。このシステムに臨界（音速）ノズルが挿入されている。



臨界（音速）ノズル。国家計量標準から直接校正を受けた特定二次標準器を使用している。

の気体流量計に対して実流量・実圧力でのJCSS校正にも対応できるようになり、大口徑のため国内で校正することができず、海外の校正事業者を利用していたお客さまの校正ニーズを国内で満たすことが可能となりました。

国家計量標準に準拠した信頼に優れたJCSS校正を実施

アズビル金門の校正サービスセンターは、国内最大規模の校正設備を備えています。設備には校正対象となるメーターの下流側に各種口径の臨界（音速）ノズル^{*2}を並列に設置し、絶対圧力0.09~0.4MPaのライン圧力下で実際に気体を流して校正を実施。信頼性の高い校正値を得ることが

できます。計測器の劣化状態を確認したい、トレーサビリティが要求されるISO規格の取得・維持に必要、といった校正を求めらるお客さまから、対象となる気体流量計を預かり、校正サービスセンター内にある校正設備に取り付けて流量を計測します。

それに加え、2013年には気体流量の分野で国内初となる「現地校正」のJCSS認定も取得しています。アズビル金門の校正サービスセンターでは、アズビルの湘南工場、アズビル金門白河株式会社など、azbilグループの気体流量計を生産する工場における校正業務にも参画しており、現在、azbilグループの生産工場・検査設備4カ所に対しては、校正を担当するスタッフが実際に向き、現地で実用標準器^{*3}の校正を行って

います。このように、定期的にazbilグループ内の実用標準器を校正し、トレーサビリティを確立することで、製品の計測品質を継続的に確保しています。

今後、アズビル金門の校正サービスセンターでは、現在の0.4MPaを大きく上回る1MPaまでの加圧状態で実施する校正の実現を目指しています。azbilグループ内のJCSS登録事業者であるアズビルの技術標準部計測標準グループやアズビル京都株式会社と協業し、グループ丸となって校正事業者としてのケーパビリティを向上させていきます。そして、ガス・水道という社会インフラの領域において、お客さまの設備の計測に対する信頼性向上に貢献してまいります。

*1:独立行政法人製品評価技術基盤機構のJCSS登録事業者の登録による(2016年9月8日現在)。
*2:臨界(音速)ノズル
ノズルに気体の流れ、上流側圧力と下流側圧力の圧力比がある値以下になると、スロート(狭い通路)部分で気体の流速が音速になり、流量が一定となるノズル。
*3:実用標準器
実際に現場で計測の基準として用いられている標準器。
*4:特定二次標準器
特定標準器(国家計量標準)によって校正された標準器。

AZ to

Vol.34

知って、なるほど! Keyword

Keyword [Vacuum]

真空

言葉の意味としては、物質が存在しない空間のことだが、実際に「何も存在しない」ことではなく、一般的には大気圧より圧力の低い空間の状態のことを指す。



「さっきのケーキが食べられないと... おやつが何もないのう...」

「冷蔵庫が... 真に空っぽとは...」

「さっきのケーキがカビが生えてるぞ!!」

「んん! 全く何も無い空間を作り出すことはできぬ。真空とは通常の大気圧より低い圧力の気体で満たされた空間の状態のことだよ」

「これは去年のバレンタインにみっちゃんからもらったチョコレートケーキです... 真空パックに入れて大事に取っておいたのにどうしてですかね」

「...坊や 真空とは何が分かるか?」

「真に空っぽ」

「真に何も無い空っぽの状態ですね」

真空には様々な特徴がある。その特徴を活かした技術で様々なモノが開発されておるのじゃ

真空パック内は酸素量が少なく、通常の状態よりも酸化を抑制できるもの、完全に酸素が抜けていなければいけないもの

真空断熱 魔法瓶など

真空パックなど

フリーズドライ インスタントコーヒーなど

凍結真空乾燥

身の回りに真空を活用した製品っていっぱいあるんですよ

「ごめん、ケーキにカビが生えてるぞ...」

「ビッグデータやAIの進化に欠かせない半導体技術の進歩も真空技術が支えているのじゃぞ」

スマートフォンの各種基板

カーナビ

人工知能

「博士、もっと詳しく知りたいです!」

「隣を見るのじゃ!」

マンガ：湯島ひよ / ad-manga.com

大気圧より圧力の低い空間のことで「何もない空間」ではない

真空という言葉には、「空気も圧力も何もない状態」というイメージがあります。しかし、実際には「全く何もない空間」は存在しません。一般的に真空だと認識されている大気圏外の宇宙空間も、空気こそありませんが、「完全な無」ではないのです。

宇宙まで行かなくても、私たちの身の回りには真空という状態が存在しています。真空とは日本工業規格(JIS)の定義によると「通常の大気圧より低い圧力の気体で満たされた空間の状態」のこと。その状態は、富士山頂のような高い所でも実感できます。

私たちが暮らす平地は1気圧で、1013hPa(ヘクトパスカル、Paの100倍)。高さ数千mまでは、高度が10m高くなるごとに気圧は約1hPa下がりますから、3776mの富士山頂では気圧は約630hPaとなります。平地の大気の2/3程度となる低い気圧の富士山頂には、酸素が薄く息苦しかったり、水の沸点が20℃ほど低くなるなど、大気圧環境とは異なる特徴があります。

身の回りの最先端技術は真空技術の向上による恩恵

このような真空の特徴を活かした技術が、私たちの身の回りで活用されています。よく知られているのは食品などの真空パック。密閉されたビニール容器の中から空気を吸い出して、商品が酸素に触れて酸化し変質することを防ぎます。そうすることで、変色しやすい果物や肉類なども、鮮度を保ったまま保管できます。

インスタントコーヒーやインスタントラーメン、医薬品などは、凍らせたまま減圧して真空状態で乾燥させる凍結真空乾燥(フリーズドライ)という方法で製造します。

また、空気がない状態にすると熱が外に逃げられなくなるという仕組みを利用した真空断熱の技術は、電気ポットや魔法瓶などで活かされています。

これらのほかにも、蛍光灯の中身のガス置換、自動車ミラーの真空蒸着、蒸留酒の蒸留、新幹線のトイレの吸引、卵のパック詰め吸着など、あらゆるところで真空技術が使われ、工業技術や日常生活の向上に役立っています。中でも、半導体技術の進歩における真空技術の貢献は大きいといえます。

半導体デバイスの製造現場では、圧力・温度を安定させ、不純物を除去してクリーンな環境を作り出すためにも真空が欠かせません。真空の特徴を活かした物理的・化学的現象を活用して製造・加工を行っています。こうしたプロセスでは、かなり高いレベルの真空が求められます。真空技術が進化し、わずかな不純物もない高度な真空が作れるようになったことは、マイクロコンピュータやフラッシュメモリなどの半導体デバイスの進化につながりました。GB(ギガバイト)、TB(テラバイト)レベルにまで増大したメモリの大容量化や高度演算によるビッグデータの活用、AI(人工知能)の実現などにも、真空技術が大きな役割を果たしているのです。

用途に応じた真空度を作り出す真空技術

JIS規格で定められた区分では、富士

山頂程度の圧力の気体で満たされた空間は「低真空」。それより上は「中真空」「高真空」「超高真空」となっていく、超高真空より高いレベルの真空は宇宙空間と同程度にも達します(JIS規格では規定されていませんが、10のマイナス9乗Pa以下の真空を「極高真空」と呼ぶこともあります)。

酸化防止、真空断熱といった目的では低真空、半導体プロセスなどは高真空と、目的に応じた真空を使います。

真空を作る最も単純な方法は、容器の中の空気を排気ポンプなどで吸い出す方法です。超高真空が必要になる半導体などの超微細加工のときは、製造エリアの空気のあるレベルまで吸い出した上で、高速回転する翼で微細分子までエリア外へ吹き飛ばすターボ分子ポンプなどが使われています。

また、真空チャンバー内の真空状態を高精度で計測する真空計も、真空技術とともに進化してきました。このように、真空を使う技術、真空を作る技術、真空を測る技術がそれぞれ進化した結果、様々な製造技術が向上し、現代の情報化社会の発展にもつながりました。今後さらに真空技術が進化すれば、今までにない技術や製品の誕生も期待できることでしょう。



製品情報

安定した計測が難しかった30ml/min以下の
微小液体流量計測が可能な熱式微小液体流量計を販売開始

アズビル株式会社は、30ml/minの微小な液体流量を安定して計測できる、熱式微小液体流量計 形F7Mの販売を開始しました。この熱式微小液体流量計は、30ml/min以下の微小液体流量の瞬間・積算流量計測という、従来の手法では難しかった計測を可能としました。長年気体流量計にて実績が豊富な、アズビルのオリジナル技術である熱式MEMSセンサと、耐食性の高い石英ガラス製流路を組み合わせた、気泡、脈動、流体温度など流体状態の変化の影響を受けにくく、流体ごとに異なる熱伝導率を補正し、多様な流体を平易に計測することが可能となる製品として開発したものがこの熱式微小液体流量計です。

微小流量の測定に加え、標準装備のイベント出力機能を用いることにより、配管内の空状態や気泡混入を検知したり、脈動の状態を監視したりすることができ、通信機能によりIoT技術と組み合わせることで製造工程の品質管理や工程異常検知が可能となりました。

商品についてはこちらのサイトをご覧ください。
●アズビル株式会社ウェブサイト
熱式微小液体流量計 形 F7M
http://www.azbil.com/jp/product/factory/factory-product/flowmeter/rate-liquid/f7m/index.html



■アズビル株式会社 アドバンスオートメーションカンパニー SSマーケティング部 TEL 0466-52-7040

製品情報

あらゆる表面に対応するブルーライトセンサ、
柔軟なカラー検出を実現する高性能カラーセンサを販売開始

アズビルレーティング株式会社は、工場向け製品としてドイツ SensoPart Industriesensorik GmbH製のブルーライトセンサ「FT10・FT25・FT55」の3シリーズおよびカラーセンサ「FT55-CMシリーズ」を販売開始しました。ブルーライトセンサ「FT10・FT25・FT55」の3シリーズは、太陽光パネル業界向けに開発されました。非常に暗い対象物や透明度の高い対象物を直接反射タイプで検出できる光電センサです。包装業界の透明体フィルム・ガラス、プラスチック容器、自動車産業向けタイヤ黒色ゴム製品など、赤色LED光源の光電センサで検出が困難であった検出体を直接反射タイプのブルーライトセンサにより検出が可能となりました。これらのブルーライトセンサは、独自の専用ICを使用したBGS*技術により背景の影響を受けま

せんので白色背景でも黒色ワークの検出が可能です。また、高性能カラーセンサ「FT55-CMシリーズ」は、LCDディスプレイをセンサ本体に搭載し、さらにIO-Link経由のリモート設定により使いやすさと接続性が向上されました。最大12色の登録が可能で、バイナリ出力により12色個別の独立した出力を実現します。自動車・樹脂・医薬・食品など包装・梱包業界における困難なカラー検出や仕分け作業に最適なセンサです。

* BGS (Background Suppression): 設定距離より遠くにある背景を検出しない機能。
※IO-Linkは、PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.の商標です。



ブルーライトセンサFT10-BFシリーズ、FT25-BFシリーズ、FT55-BHシリーズ



カラーセンサFT55-CMシリーズ

■アズビルレーティング株式会社 商品開発部 TEL 03-5961-2153

ニュース

高度な力覚を持った次世代スマートロボットを開発

アズビル株式会社は、独自の計測制御技術を活かした力覚**と視覚機能を持つ次世代スマートロボットを開発しました。このロボットは、人の作業空間で安全に操作できるロボットで、従来型ロボットのように立ち上げに複雑な動作設定の必要がなく、作業動作をロボットに触れて動かしながらセッティングする“ダイレクト教示”が可能です。また、力加減を制御して柔らかなものを持つことや、大まかな指示でも精密な動作を行うこ

とも可能となりました。これにより、人と協調して動作が可能となる協調型でありながら、同時に高い剛性**と精緻な動作を実現しています。主な用途として、従来の産業ロボットでは適応が難しい自動化のアプリケーションや、食品や農作物のハンドリング、中小企業における人の作業工程への容易な導入などを想定しています。

*1 物に触れたとき、物から受ける抗力についての感覚。
*2 物体に力を加えて変形しようとするとき、変形に抵抗する性質。



■アズビル株式会社 経営企画部広報グループ TEL 03-6810-1006

ニュース

JETROがタイで開催したシンポジウムに、
アズビル(株)がパネリストとして出席

アズビル株式会社 代表取締役社長 曾禰寛純が、タイ・バンコクで開催された「タイランド4.0*」に関するシンポジウムにパネリストとして参加しました。このシンポジウムは、日タイ政府協力の下、JETROが開催したもので、「日タイ連携による新たなビジネスチャンスについて」をテーマとするパネルディスカッションでは「タイランド4.0」の可能性や今後の課題、日タイ連携の可能性などについての議論が行われました。その中で曾禰社長は、タイにおけるazbilグループの実績を紹介しました。また石油・化学プラントの「設備の老朽化」「熟練運転員の退職などによるリスク

の増大」といった課題解決に貢献する、①高機能センサの活用による設備診断と最適保全(第二の目)、②ビッグデータの活用によるリアルタイムに異常の予兆を検知する技術(第三の目)について説明しました。このようなスマート保安などのIoTを活用したazbilの技術やサービスによって、プラントや社会の様々な課題を解決することで「タイランド4.0」に貢献していくことを表明しました。

* 「タイランド4.0」はタイ政府がまとめた新たな経済ビジョンのことで、今後20年で「イノベーション」「生産性」「サービス貿易」をキーワードとする付加価値を持続的に創造する経済社会を目指すとしています。

■アズビル株式会社 経営企画部広報グループ TEL 03-6810-1006

ニュース

azbil みつばち倶楽部、
社会福祉団体などに600万円の支援を決定

アズビル株式会社をはじめとするazbilグループの有志社員が社会貢献を行う任意団体「azbil みつばち倶楽部」は、2017年度に社会福祉団体などへ総額600万円の支援を行うことを決定し、順次支援を実施しました。azbil みつばち倶楽部とは、azbilグループの有志社員・役員が参加する自主的的社会貢献プログラムです。本団体は、会員が毎月1口100円から任意の口数を給与天引きで拠出し、支援先への支援金とします。会員は支援したい団体を推薦し、会員投票により支援先を決定します。事務局は会員投票前に社団法人 日本経済団体連合会が示す「社会貢献定義」、およびazbil みつばち倶楽部で定めた基準に照らし合わせて支援先候補の予備審査を行っています。

今回の支援先は、社会福祉(9団体)、被災地支援関連(4団体)、社会福祉・スポーツ(3団体)、教育・生涯学習関連(3団体)、スポーツ(3団体)、社会福祉・健康医学・国際交流(2件)、環境関連(1団体)、史跡・伝統文化保全関連(1団体)の合計26団体となりました。支援先には殺処分される犬を聴導犬、介助犬として育てる団体、重度障がい者のグループホームを運営する団体、東日本大震災をはじめ被災者ボランティア活動の普及促進を支援する団体などがあります。また、より広く支援金を社会課題に役立てることを目的に、事務局推薦団体にも支援を行っており、支援条件を満たす22団体に対しても寄付を行いました。

■アズビル株式会社 経営企画部広報グループ TEL 03-6810-1006

展示会情報

SECURITY SHOW 2018

会 期:3/6(火)~3/9(金) 主 催:日本経済新聞社
時 間:10:00~17:00(最終日は16:30まで) 入 場:3,000円(事前登録者は無料)
会 場:東京ビッグサイト 東7・8ホール 出展内容:働き方改革推進を支援する入退室管理システム、複数拠点向け入退室管理&安否確認システム

■アズビル株式会社 ビルシステムカンパニー 統合営業本部セキュリティ営業部 TEL 03-6205-7670

今月の表紙



南アフリカ共和国・ケープタウン

MERRY メッセージ 「HAPPINESS/幸せ・喜び」

●撮影メモ
南アフリカの人々は、笑い声に連鎖して、みんなが集まりMERRYのコミュニケーションの輪が広がっていく。それは、人懐こく結束の固い南アフリカ人のピュアなエネルギーであり、パワーである。私たちが忘れてしまっているものをたくさん見た。取材に入るまでは、MERRYが理解されるのかと心配したが、言葉ではなく体でMERRYを理解してくれたと思う。取材中、耳にした会話の中から、「一人が笑うとみんなが笑うからいいね」「言葉はいらないよね」。人への思いやりや優しさ、貧しいからこそ、助け、助けられるのだということ。南アフリカの将来は明るい!

水谷事務所代表/MERRY PROJECT 主宰 水谷 孝次さん

Present
プレゼント

図解
なんかへんな生きもの
ぬまがさワタリ(絵・文)



ベニクラゲやモズ、マダコ、アライグマ、コモドオオカゲなど、名前は知っているが、実はよく知らない生きもの全40種類掲載。あまり知られていない意外な生態をイラストと楽しい文章で解説した一冊。光文社/1,080円(税込)

本書を5名の方にプレゼントいたします。お名前、貴社名・部署名、ご住所、電話番号、宛名ラベルに表示されております8桁の登録番号をご記入の上、下記宛先に2月末日までにご応募ください。厳正な抽選の上、当選者ご本人に直接当選の連絡をいたします。なお、社員ならびに関係者は応募できません。

azbilグループPR誌「azbil」を
ご愛読いただき、ありがとうございます。

本誌に関するお問い合わせやご意見、ご希望、ご感想、取り上げてほしいテーマなど、皆さまからの便りをお待ちしております。お名前、貴社名・部署名、ご住所、電話番号、宛名ラベルに表示されております8桁の登録番号などをご記入の上、下記まで郵送、FAX、電子メールなどでお寄せください。ご住所などの変更に関するご連絡は、宛名ラベルに表示されております8桁の登録番号も併せてお知らせください。

お問い合わせ・プレゼント応募宛先

〒100-6419
東京都千代田区丸の内2-7-3 東京ビル
アズビル株式会社 azbil 編集事務局
TEL:03-6810-1006
FAX:03-5220-7274
E-mail:azbil-prbook@azbil.com

発行日:2018年2月1日
発行:PR誌 azbil 編集事務局
発行責任者:高橋 実加子
制作:日経BP/日経BPコンサルティング

編集後記

以前、旅行で富岡製糸場に行ったことがあります。そこでは、近代の日本で養蚕業・製糸業がいかに重要だったかを知ることができました。これまでシルクといえば絹織物に使われるイメージが強く、再生医療における多様な活用があることは知りませんでした。人工血管や骨・歯・耳の再生、創傷被膜など、広がる可能性に驚くばかりです。日本の発展を支えてきた存在が、再生医療という分野でも新たな進歩を支えていく、カイコは本当にすごいとあらためて感じました。(tomo)



日本の
“ローカル”線

函館本線

HAKODATEHONSEN

仁山駅
NIYAMAeki

大沼駅
ONUMAeki



静かな時が流れる冬の道南 車窓には美しい駒ヶ岳を望む

函館本線は北海道の道南に位置する函館駅おししまおのから長万部、小樽、札幌を経て道北の旭川駅までを結ぶ総延長約460kmの長大な路線だ。函館駅と札幌駅を結ぶ特急「スーパー北斗」や札幌駅と旭川駅間を走る特急「カムイ」など、JR北海道を代表する列車が走る幹線である。かつては青函連絡船、現在では青函トンネルを抜けて多くの貨物列車も走り、北海道と本州の間における物流の大動脈にもなっている。

一方、道内では主要な路線ながらローカル感の漂う車両やエリアも存在する。例えば国鉄時代に作られた写真(上)の「キハ40」という車両。1、2両でトコトコ走る姿は、ローカル線の風情そのもの。車窓には北海道の大自然が広がり、昭和の時代から変わらぬ列車と景色が懐かしさを感じさせる。

豪雪の印象が強い北海道だが、道南の冬は穏やかな日も

多い。晴れた大沼駅付近の車窓からは、凍った大沼越しに駒ヶ岳(北海道駒ヶ岳)が望める。この活火山は、写真のように大沼駅側では美しくなだらかな山容だが、そこから北上した森駅付近では表情が一変。荒々しい山の形となる。

多くの旅行客でにぎわう夏に対し、冬は雪に音がかき消されたかのように静かな時が流れる駒ヶ岳周辺。季節の移ろいで様々な表情が見られるのも、この路線の魅力だ。



かつては無人駅だった函館本線の渡島大野(おしまおの)駅は、北海道新幹線開業とともに新函館北斗駅へと生まれ変わった。現在は本州方面からの玄関口としてすべての特急が停車する。

azbil

<http://www.azbil.com/jp/>

2012年4月1日、株式会社山武は
アズビル株式会社へ
社名を変更いたしました。

- 国内
- アズビル
 - アズビルレーディング
 - アズビル山武フレンドリー
 - アズビルセキュリティフライデー
 - アズビル金門 ●アズビル京都
 - アズビルTACO ●アズビル太信
 - テムテック研究所

海外

- アズビル韓国 ●アズビル台湾 ●アズビル金門台湾
- アズビルベトナム ●アズビルインド
- アズビルタイランド ●アズビルプロダクションタイランド
- アズビルフィリピン ●アズビルマレーシア
- アズビルシンガポール ●アズビル・ベルカ・インドネシア
- アズビルサウジアラビア ●アズビル機器(大連)
- アズビル情報技術センター(大連)
- 山武環境制御技術(北京)
- アズビルコントロールソリューション(上海)
- 上海アズビル制御機器 ●上海山武自動機器
- アズビル香港 ●中節能建築能源管理
- アズビル北米R&D ●アズビルノースアメリカ
- アズビルポルトガル ●アズビルブラジル
- アズビルヨーロッパ ●アズビルテルスター

〈販売店〉

2018 Vol. 1

azbilグループPR誌 azbil (アズビル)



azbilグループは環境に配慮した取組みを推進しています。
本誌からの無断転載・複製はご遠慮ください。