

特集

選手と共に駆ける義肢装具士の挑戦
競技用義足が拓く未来

azbil MIND

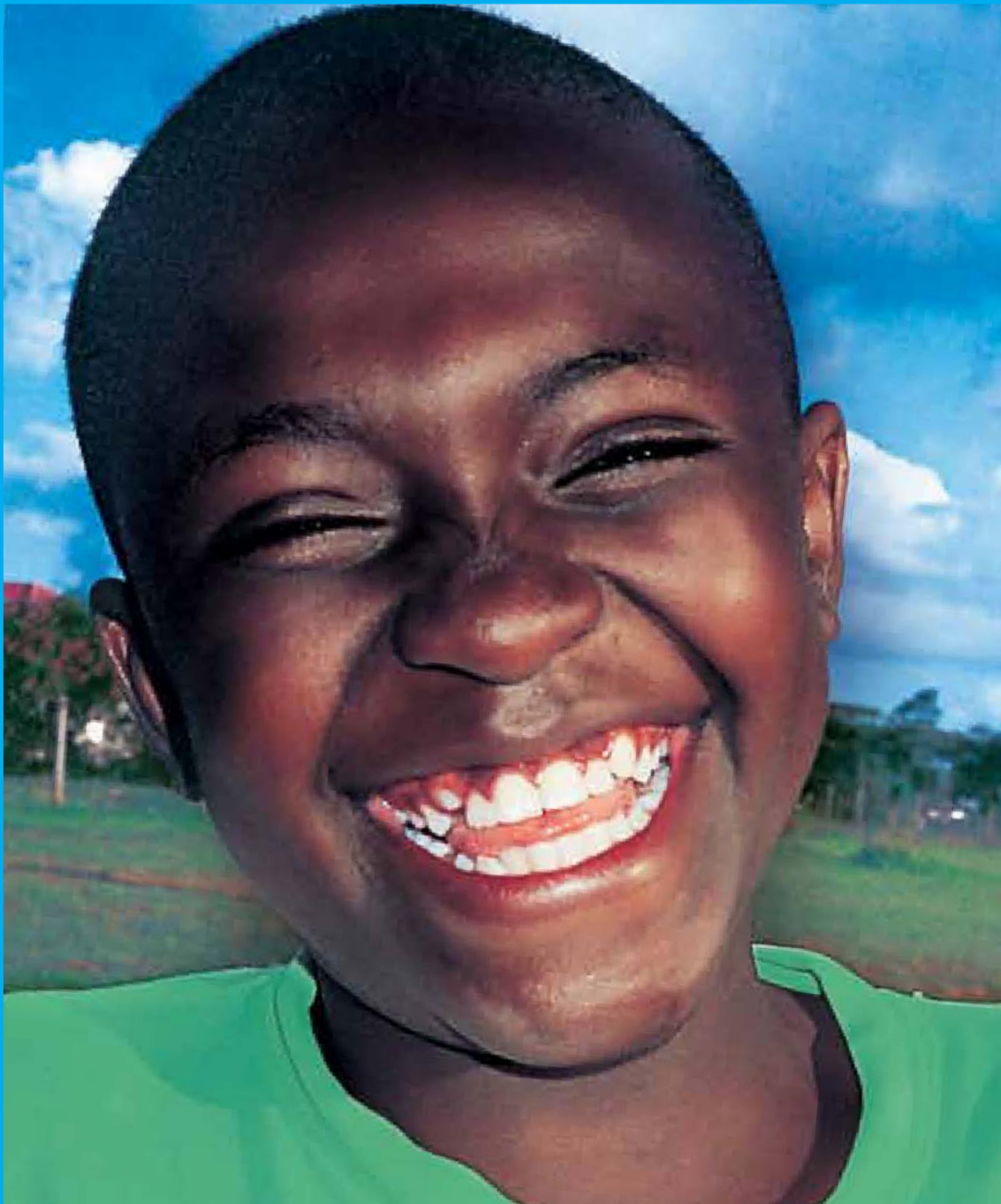
- ・働き方改革を推進し、社員の“健幸”を実現
- ・IoTを軸にものづくり領域に新たな価値を創出

azbil FIELD

- ・松井明様邸／住友林業株式会社
- ・京セラドーム大阪
- ・Siam Kraft Industry Co., Ltd.

Keyword AtoZ

熱量調整



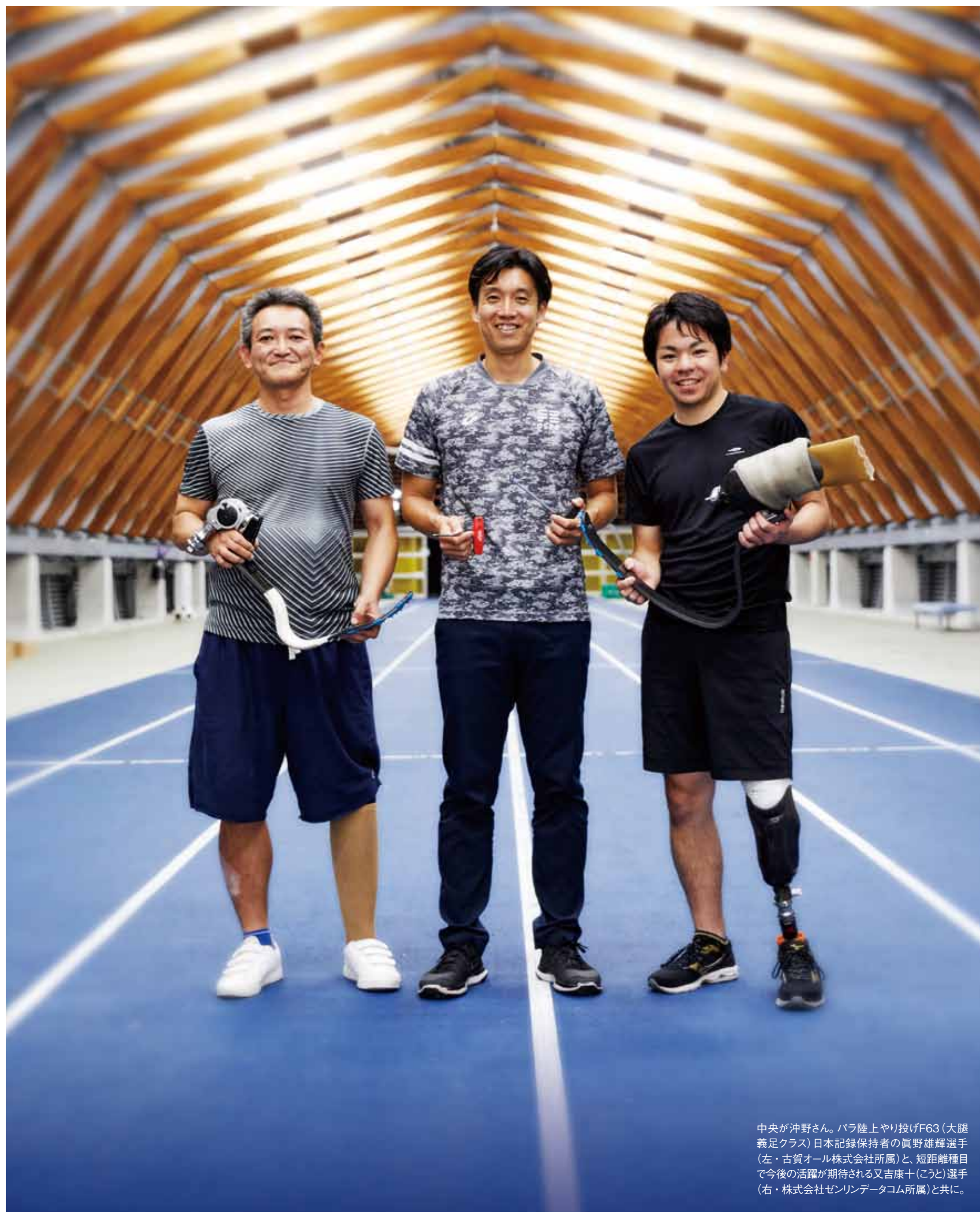
Joy makes me happy.

競技用義足が 拓く未来

選手と共に駆ける義肢装具士の挑戦



「板バネ」と呼ばれる特殊な形状の足部を取り付けた競技用義足を装着し、トラックをさっそうと駆け抜けるパラアスリートたち。彼らのパフォーマンスを支えるのが、義肢装具の製作や調整を行う義肢装具士だ。2008年の北京パラリンピックから名だたるトップアスリートの義肢装具を手がける沖野敦郎さんは、一般の義足装着者のためのランニング教室も主催している。パラアスリートのトレーニングに立ち会う沖野さんを訪ね、義足装着者が競技用義足で「気軽に走れる」未来へのビジョンを聞いた。



中央が沖野さん。パラ陸上やり投げF63（大腿義足クラス）日本記録保持者の眞野雄輝選手（左・古賀オール株式会社所属）と、短距離種目で今後の活躍が期待される又吉康十（こうと）選手（右・株式会社ゼンリンデータコム所属）と共に。

初めて見たとき、衝撃を受けた 義足で走るアスリートの姿を

梅雨の合間の日差しが名残をとどめて暮れなずむ空の下、新豊洲Brilliaランニングスタジアムのトラックに明かりがともった。己の体と対話するかのようにトレーニングに励むアスリートたち。彼らと共に汗を流していた長身の男性がこちらを振り返った。

彼の名は沖野敦郎。職業は義肢装具士だ。日本の義足陸上競技選手として初のパラリンピック・メダリストとなった山本篤選手や、リオパラリンピック4×100mリレーT44（片足下腿義足クラス・当時）*1で銅メダルを獲得した佐藤圭太選手など、世界を舞台に活躍するパラアスリートたちのサポートに携わる。この日はパラ陸上やり投げF63（大腿義足クラス）日本記録保持者の眞野雄輝選手と、短距離T64の又吉康十選手のトレーニングが行われていた。

大学時代に義足の存在を知り 自分の進む道が拓けた

義肢装具士は、医師の処方に従い患者の採型や採寸を行い、これを基に義肢装具を製作して病院などで適合を行う国家資格。「義肢」は義足や義手のことで、「装具」は病

気やけがなどにより手や足、腰や首など体の部位に痛みや損傷、まひなどが生じたときに治療や症状の軽減を目的として装着する器具を指す。

義足に関して義肢装具士が主に製作するのは、断端（切断面）を包み込むように収納し、義足と接続する「ソケット」と呼ばれる部分だ。ソケットの形状は義足の履き心地を大きく左右するため、義肢装具士の技術が問われる。着ける人の断端の形状や動きにぴったりフィットするように、足の太さや長さ、筋肉のつき具合などを見極めて石膏で型を採り、完全オーダーメイドで作られる。

沖野さんが義肢装具士を目指すきっかけになったのは、2000年のシドニーパラリンピック。中学から陸上部で活躍してきた沖野さんだが、記録が伸び悩み、オリンピック出場の夢は途絶えてしまう。大学に進学し機械システム工学科でロボットなどを研究していたある日、偶然テレビで見た、義足で走るアスリートの姿に衝撃を受けたという。

「当時の私は『義足』という言葉も存在も知らず、機械を装着したアスリートが競技場を走り抜けていく光景をただただ呆然と見

つめていました」と沖野さんは振り返る。

陸上と機械工学、自分のやりたい二つの世界が重なったと感じた沖野さんは義足の世界に飛び込み、研究に打ち込んだ。大学卒業後に専門学校で義肢装具士の資格を取得。2005年に公益財団法人鉄道弘済会義肢装具サポートセンターに入社する。そこで経験を積んで2016年に独立し、自らの名を冠した「オキノスポーツ義肢装具（オスポ）」を立ち上げた。現在はトップアスリートたちのサポートを続ける傍ら、100人近い一般の義肢装着者を顧客に抱え、義肢装具の製作や調整を手がけている。

経験に裏打ちされた客観的な視点で アスリートの違和感を取り除く

話をトラックの上に戻そう。眞野選手ののために沖野さんが用意したやり投げ用義足のテストが始まった。「板バネ」と呼ばれる炭素繊維強化プラスチック製の部分を慎重に1本1本ビスで留めていく。競技用義足は日常用の義足と使用目的が異なるため、その構造は大きく違う。一方、板バネや接続部分などソケット以外のパーツは、メー

競技用義足と 日常用義足の違いとは？



「前に歩行する」「安定して立つ」ことを前提に作られる日常用義足に対し、競技用義足は「速く走る」「速くに跳ぶ」といった目的に特化するため、カーボン製の板バネが用いられている。板バネは樹脂を炭素繊維で強化した炭素繊維強化プラスチック製のものが主流で、形状と硬さによって地面に義足をつけて反発したときの瞬間的な力の大きさや伸びが違ってくる。これまではアイスランドのオズール社とドイツのオートボック社の2強時代が続いていたが、近年では株式会社Xiborg（サイボーグ）などの国内メーカーも台頭している。

カーが開発した既製品をパラアスリートや一般の義足装着者の要望を基に組み合わせていくという点で共通している。

「F1に例えるなら、義足はレーシングカー、ソケットは車のシート、そして実際に地面と接する板バネはタイヤに当たります。義肢装具士の作業は、タイヤとホイールを車体に取り付ける際の角度や位置関係を調整することでタイヤの片減りなどを改善する、

アライメント調整のようなものです」

板バネを着け、眞野選手が走る。つま先に違和感があるようだ。沖野さんと意見を交わす。「軸足をもっと手前に踏み出せるようにしたい」「だったらこれくらいかな」「スパイクの先端はもう少し長く」「それだとパーツの分だけ前方に踏み出すことになるので、眞野さんが求めているのと逆の結果になると思う。それならクランプ（締め具）を二つ入れてみましょうか」——沖野さんは選手の主観を分析し、板バネを取り付ける角度や各部の位置の調整に反映させていく。その義足を着けて眞野選手が再び走る。お互いに信頼し合っているからこそ成り立つ、本音のやりとりが繰り返される。

沖野さんとは10年来の付き合いという眞野選手は、「自分では気持ちよく走れているつもりでも記録が出ない。そんなときは沖野さんの客観的なアドバイスが参考になります」と信頼を寄せる。それを受け、沖野さんも「選手は記録と戦っている。だから私は命を懸けて選手と向き合っています」と言い切る。その言葉には、アスリートへの敬意と義肢装具士としての覚悟がのぞく。

*1 障がい者スポーツでは多くの競技で障がいの部位や程度によるクラス分け制が採用されている。パラ陸上はT（走競技・跳躍競技）とF（投てき競技）に分かれており、現在は61～64クラスで義足が使用される。



沖野敦郎

オキノスポーツ義肢装具代表
義肢装具士

1978年兵庫県生まれ。山梨大学機械システム工学科卒業後、専門学校で義肢装具製作を学んで資格を取得する。2016年10月にオキノスポーツ義肢装具（オスポ）を設立。「ただ義足を作るだけでなく、一緒に走りたい」という思いから、「オスポランニング教室」を月1回のペースで開催している。



1 競技用義足を着けて疾走する眞野選手。現在、大腿義足でやり投げをしている選手は国内では眞野選手のみだという。
2 選手と話し合いながら調整を進めていく。
3 ソケットと板バネを接続する部分には軽量で耐久性に優れるチタンが用いられている。



使う人にとって「血の通った義足」を これからも作り続けていきたい

一人でも多くの義足装着者に 「走る」喜びを感じてほしい

オスポの代表として独立してわずか2カ月後の2016年12月から、沖野さんはオスポで義肢を作った人だけでなく、子供から大人まで、義足で走りたいという人なら誰でも参加できる「オスボランニング教室」を月1回開催している。この教室には眞野選手や又吉選手ら現役選手も参加し、サポートを務めている。沖野さんは日常用義足を使った正しい歩き方や板バネの使い方などを教えながら、参加者と一緒にトラックを駆け抜ける。

日本国内の下肢切断者は現在約6万人といわれており、その中で競技用義足を着用して本格的な陸上競技の大会に出場する選手がおおよそ30人、パラリンピックレベルの選手となると15人程度というのが現状だ。競技用義足の購入には保険が適用されないことに加え、体格に合わせて買い替えなければならず、成長期の子供などの場合は金銭的負担が大きいことも競技人口の伸び悩みの一因とされる。教室の開始当初は自社の競技用義足を貸し出していたという沖野



さん。参加者が増えるにつれ板バネ不足という問題に直面したが、競技用義足を自由にレンタルできる「ギソクの図書館」ができてその悩みは解消された。

「『義足だから』と駆けっこを諦めていた子供たちが全力で走っているときの笑顔と、



競技用義足を気軽にレンタルできる 「ギソクの図書館」

義足装着者が「走る」という楽しみを取り戻すことを目的とした、高価な競技用義足を本を借りるように気軽に試すことができる世界初の施設。義足開発ベンチャー、Xiborgの代表取締役を務める義足エンジニアの遠藤謙氏やパラ陸上の佐藤圭太選手、沖野さんたちがコンセプトを考え、クラウドファンディングで支援を得て2017年10月に新豊洲Brilliaランニングスタジアム内にオープンした。板バネを各種24本、膝継手を六つ、それらを接続するパーツも多種取りそろえ、取付けと調整を手助けする専門家がいるなどサポート体制も充実している。

ギソクの図書館 URL▶ <http://runforall.jp/>



それを見守る親御さんの喜んでる姿を見ることが何よりうれしい」と、自身も一児の父親である沖野さんは目を細める。そして、「親子と一緒に走れる時間を共有して、そこから『もっと速く走りたい』『パラリンピックを目指したい』という気持ちが芽生え、競技への関心を持ってもらえたら」と、パラ陸上の認知拡大に期待を寄せる。

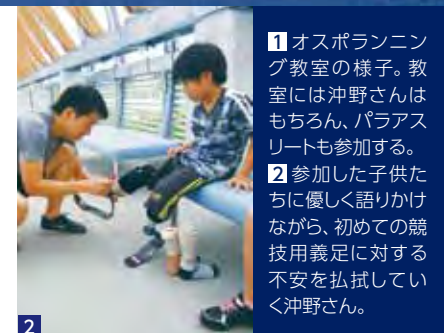
理想の義足を作るために 義肢装具士ができること

「優れた義足は後世に残らないんですよ」と沖野さんは言う。乗りやすい車をとことん乗り倒すように、義足に限らず体にぴったり合った義肢装具なら壊れるまで使われるため、きれいな状態で存在するはずはないというわけだ。では、沖野さんにとって「理想の義足とは?」——この問いかけに沖野さんはしばし考えた後、「履いていることを意識させない、自分の足のように感じてもらえるような義足」と答え、こう続けた。

「そのために私たち義肢装具士ができることは一つしかない。義足を作って終わりでは

はなく、装着者の方々が実際に使い始めることで生じる様々な要望に可能な限り応えていくことです。だから私は、義足を着ける人にとってどんな些細な悩みも相談できる『家族』のような存在でいたいのです」

インタビューの翌週、沖野さんは10月にインドネシアで開催される2018アジアパラ競技大会の選考会に同行し、現地へと旅立った。開催まで2年を切った東京パラリンピックを、パラ陸上のさらなる認知と競技用義足の普及拡大の好機と捉える沖野さん。



1 オスボランニング教室の様子。教室には沖野さんはもちろん、パラアスリートも参加する。
2 参加した子供たちに優しく語りかけながら、初めての競技用義足に対する不安を払拭していく沖野さん。

そのまなざしは、ただ真っすぐに前だけを見つめている。義足装着者が気軽に走れる、それが当たり前のこととなる未来を創る、競技用義足の可能性を信じて。

Present
プレゼント



義足のアスリート 山本篤 鈴木祐子 著

2008年の北京パラリンピック走り幅跳びで銀メダルを獲得し、日本人初の義足のメダリストとなった山本篤選手。パラ陸上の先駆的アスリートを描いた、読む人に勇気を与えるスポーツノンフィクション。
東洋館出版社／1,620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、10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、アズビル社員ならびに関係者は応募できません。

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

松井明様邸／住友林業株式会社

リタイア後の夫婦二人暮らしのために 全館空調で温度のバリアフリーを実現

東京都小平市にお住まいの松井明・佐江子ご夫妻は、リタイア後の二人の生活を考え、2014年に自宅を建て替えました。新しい住まいのコンセプトを、バリアフリーとゆとりある空間とし、快適性を求め、アズビルの全館空調システム「きくばり」を採用しました。その結果、年間を通して体に負担のない快適な住まいを実現でき、新しい家での生活に大変満足されています。



3世代同居住宅を 夫婦二人暮らしの家に

東京都多摩地域北部に位置する小平市。人口約19万人を擁する同市は、もともとは多摩川の水を江戸へと運ぶ玉川上水の開削をきっかけに、江戸の近郊農村として開発が進んだ地域です。大正末期以降は学園都市を目指した街づくりが行われ、現在は市内に津田塾大学、一橋大学など六つの大学がある自然豊かな都市です。

そうした小平市の南部の住宅地に、2014年春に竣工したのが、松井明・佐江子ご夫妻のお宅です。ご主人の明さんは、長年にわたって食品会社に勤務した後、1992年に人材派遣会社を設立し、経営者として手腕を振るいました。その後、2015年に会社を事業譲渡し、仕事をリタイア。現在は、月



2階に設置された全館空調システムのリモートコントローラ。夏は冷房の27℃、28℃、冬は暖房の22℃、23℃に設定し、一定の温度に保っているという。

に5、6回、趣味であるゴルフに出かける一方で、明さんを支えてきた妻の佐江子さんとともに、海外旅行や国内の温泉地めぐりをするなど、暮らしを満喫されています。「今の敷地には、もともと私が幼少の時代から育ってきた家があり、それを1990年に建て替えました。当時は母が存命で、私たち夫婦、そして中学生と小学生の娘二人の3世代が同居することを念頭に設計した家でした。それから20年以上が経ち、母が他界し、娘たちが結婚して夫婦二人きりとなったことから、老後の生活を見据えて、再び家を建て替えることにしました」(明さん)

住宅提案の中で 全館空調の快適さを体験

松井ご夫妻が新しい家のコンセプトとして描いたのが、ゆとりある空間を持つバリアフリーの木造住宅でした。そこで、木造注文住宅の分野で確固たるブランドを築いている住友林業株式会社の多摩支店に相談しました。住友林業では、松井ご夫妻の新居と同じような目的で建てられた実際の住宅の見学

を提案しました。「松井様邸では『バリアフリー』をコンセプトとされていましたが、全館空調であれば、温度差がない『温度のバリアフリー』も実現できて最適だと考え、全館空調を導入しているお宅で体感してもらうことにしました」(齊藤氏)「見学したお宅は、吹抜けを活かした構造で、非常に大きな空間のゆとりが感じられました。そして、どの場所でも快適な温度で寒暖差がないことに驚きました。見学時に初めて全館空調というものの存在を知りましたが、『老後を考えたときにぴったりだ』と思いました。また、そのお宅を参考に、吹抜けや無垢床を取り入れることにしましたが、全館空調は吹抜けのような大きな空間や無垢床と非常に相性がよく、その点でも適していました」(明さん)

お二人が見学に訪れた家の快適さを支えていたのが、アズビル株式会社の全館空調システム「きくばりTM」*1でした。実際に「温度のバリアフリー」の快適性を実感した松井ご夫妻は「きくばり」の導入を決め、夫婦二人の



リビング(左)、キッチン(右)など各所に配置された温風、冷風の吹出し口。空調の効果や、居住者への風当たりなどを考慮した設置位置で設計されている。



天井に配置された電子式エアクリーナ。日常的なフィルタ清掃はこの1カ所の開閉グリルを開いて中のフィルタ表面のホコリを掃除機で吸い出すのみ。

暮らしにふさわしい新居を完成させました。「住友林業が私たちの希望に沿った提案をしてくれて、見る見るうちに夢の家が現実化しました」(佐江子さん)

年中一定の温度管理が可能に エアクリーナで空気の質も向上

新居で4年以上過ごされている松井ご夫妻は、「きくばり」が実現する居住空間の快適性に非常に満足しているとのこと。「建て替える前は、冬に廊下や浴室、トイレなどで寒さを感じる事が多くありました。それが今では、一年を通して、家の中でどこへ行っても快適な温度で過ごすことができます。また、窓を開けなくても、全館空調に搭載されている電子式エアクリーナが常に空気を清浄してくれるので、とても快適です。家中の空気が循環されており、においがあまりなく、カビや結露も気にならなくなりました。以前は花粉症に悩まされていましたが、最近では過ごしやすくなったように感じています。全館空調を導入してくれたことに対して、『お父さん、ありがとう』と主人には本当に感謝しています」(佐江子さん)「風が直接体に当たると寒さなどをより感じてしまうため、吹出し口は空気の流れを妨げず、体に当たらない位置に設計してもらいました。風を感じることなく、家の中の温度が適正に保たれており、大変満足しています。妻とは、ことあるごとに『これにしてよかったね』と話しており、全館空調がない生活にはもう絶対戻れないと思うほどです」(明さん)「『きくばり』は重要な付加価値であると考えています。住友林業の住宅では、天然木を床材に使用していますが、その木材が嫌う温度の変化を最小限に抑えることができます。また、日本の住宅では、敷地や建物の

大きさが限られていることも多く、収納スペースにも限界があります。全館空調であれば、冷暖房機器を複数利用することなく、真夏・真冬を含めて一年中快適な温度での生活を実現できます」(齊藤氏)

松井様邸では、「きくばり」の定期点検サービスと10年長期保証サービスに加入しています。こうしたメンテナンス面についても、ご夫妻は高く評価しています。「娘たちが孫を連れて遊びに来ますが、家に入ったときから快適で、暑さや寒さを感じないので、『とても過ごしやすい』と言っています」(明さん)「孫が走り回って遊んだ後などは、電子式エアクリーナにホコリがたまっているのですが、それだけホコリが取れているのだと感心しています」(佐江子さん)「電子式エアクリーナは、2週間に1度、掃除をしますが、自分でも簡単にできます。また、半年に1度は専門のサービス員がフィルタ洗浄してくれます。さらに、年に1度の全館空調の定期点検では、室内機や室外機など全体を点検してくれます。メンテナンスによって、機器が故障することなく、快適な生活を続けられるため、とても安心です」(明さん)

現在は二人共通の趣味を持とうと、一緒に絵を習う計画を立てているという松井ご夫妻。これからは「きくばり」がお二人の快適な暮らしを支え、「第二の人生」に彩りを添えていきます。「『人は空気を選べない』ので、快適な温度を実現し、空気清浄力のある『きくばり』をお客さまに薦めています。今回、『第二の人生』を過ごされる家として、松井様ご夫妻に気に入っていただけたことを大変うれしく思っています」(齊藤氏)



松井明様邸

東京都小平市に2014年春に竣工。延床面積約146㎡。2階建て。



松井 明 さん



松井 佐江子 さん

住友林業株式会社

所在地：東京都千代田区大手町1-3-2
設立：1948年2月
事業内容：木材・建材事業、および住宅関連事業、資源環境事業など



住宅・建築事業本部
多摩支店
営業グループ
統括
齊藤 智行 氏

用語解説

*1：全館空調システム「きくばり」
1台のシステムで、冷房・暖房・換気・空気清浄・除湿の五つの働きをする戸建住宅用全館空調システム。24時間・365日、家全体を快適な空気に保つ。住友林業では「エアドリーム」として販売している。

※きくばりは、アズビル株式会社の商標です。
※エアドリームは、住友林業株式会社の商標です。

ドーム内の大規模な快適空間を実現し ビル管理上の運用負荷を低減

多目的ドーム球場兼複合レジャー施設として、1997年にオープンした京セラドーム大阪では、竣工から15年を過ぎるころから、設備の老朽化が目立ち始め、年数を追うごとに中央監視装置などに不具合が発生してきました。たくさんのお客さまを迎えるドーム内の快適な空間を維持するためには、人の手による管理が必要となり、人的負荷の増大が課題となっていました。そこで、それらを最新のシステムに置き換え、課題を解消するとともに、より効率的な設備の運用が可能となりました。



中央監視装置等の不具合から 人的負荷が増える

プロ野球球団であるオリックス・バファローズの本拠地として知られる京セラドーム大阪。同施設はプロ野球の試合以外にも、各種スポーツの試合やコンサート、展示会や見本市など、レジャーからビジネスまで複合的な用途で活用され、イベント開催日には多くの人々が訪れてにぎわいを見せています。

建物は地上9階地下1階。3階に下段席、5階に上段席が設けられており、2階・3階・5階には約40店のレストランや売店などがあります。プロ野球の試合開催時の最大観戦席



最大55,000人を収容できる京セラドーム大阪の内部。

数は36,154席、イベント開催時のアリーナを含む最大収容人数は55,000人に上るため、空調制御の難しい大規模空間を有するドーム球場ならではの工夫が設備面でも施されています。

「1997年に大阪ドームとしてオープンしてから年月が経ち、館内の様々な設備やそれを支えるシステムで、老朽化に伴う不具合が発生していました。中でも影響が大きかったのが、竣工当初から利用してきた電気・空調などの設備を運転・監視する中央監視装置と、それに付随する課金システムで、2014年ごろから徐々に不具合が発生し、その頻度が増えていったことです」(柳谷氏)

「設備の基本的な監視はシステムで行えるものの、中央監視装置で遠隔から空調機などの設備機器の制御が行えず、設備異常の警報も発報しない状況でした。このため、機器の発停などの操作を行う際には、対象となる機器が設置されている現場にビル管理の担当者が出向き、手動で操作する必要がありました。併せて、水道光熱費用の検針データを収集・蓄積できない不具合も生じていたため、

各所に設置された検針用メーターを一つひとつ見て回り、必要な情報を記録しなければなりませんでした」(田中氏)

また、京セラドーム大阪は、省エネ法^{*1}上の第一種エネルギー管理指定工場の適用を受けており、エネルギー使用状況等を国に対して定期的に報告する義務を負っています。そのレポート作成にあたっては、エネルギー関連データの把握作業が発生していました。

開業以来空調設備を支えてきた 手厚いサポートに大きな信頼感

このような状況を受けて京セラドーム大阪では、既存の中央監視装置と課金システムの更新を行うことを決めました。それまで電気系、空調系の中央監視装置、課金システムは、それぞれ別メーカーのシステムを利用していたが、システム全体をアズビルに一括で任せることとし、建物管理システム savic-netTMFX2とsavic-netTMFX ビルマネジメントシステム(BMS)を採用しました。「アズビルは、施設のオープン時に空調設備とその空調系の中央監視装置を納入して以



防災センターに中央監視装置として設置されているsavic-net FX2。



savic-net FX BMS。CO₂排出量と外気温の変化を1枚のグラフで表示するなど、エネルギーの利用状況を把握することができる。また、課金データも管理している。



座席の段床部から前席の背もたれに沿ってダクトを設置し、個々の座席用の吹出し口を設ける座席空調システム。

来、保守対応を行ってきた実績があり、その手厚いサポートには大きな信頼感がありました」(田中氏)

2015年から2016年にかけて中央監視装置とBMSを導入。既存他社の電気系中央監視装置、課金システムを含む三つのシステムを更新、統合しました。プロ野球の試合日やイベントの開催日・設営日には工事を実施しないため、限られた日数の中で、ドーム側担当者と綿密に打合せを行い、イベントのスケジュールを考慮した工事の計画を立て、フロア単位で工事を順次進めていきました。「プロ野球はもちろん、コンサートなどのイベントも高頻度で行われている当施設の稼働率は90%以上です。その合間を縫うかたちで、夜間中心の限られた時間内で行う工事は、何かと苦労も多かったと思いますが、円滑に進めてくれました」(柳谷氏)

操作性が格段に向上し ドーム内の快適な環境を確保

これまで個別に行われていた電気系、空調系の運転・監視がsavic-net FX2に集約され、ドーム全体の一括運用が可能となりました。

「今回のシステムは画面も非常に見やすく、レスポンスも良好です。また、警報が出た際にも、操作・警報履歴から対象となる機器を検索して即座にその稼働時間や操作記録などを参照できるようになるなど、操作性が格段に向上したと感じています」(岩田氏)

もちろん、中央監視装置から空調機・熱源機などを遠隔で制御するなど、運用の本来あるべき姿へと回帰し、自動制御によって人的負荷が大きく軽減されたことは言うまでもありません。

また、savic-net FX BMSで、水道光熱費に関する検針データを蓄積することで、店舗や事業所といった入居者に対する水道光熱費の請求書の作成が円滑に行えるようになりました。

「システムの運用・保守面でのアズビルのサポートから安心感が得られたことも大きな成果です。2018年6月に大阪府北部を震源とする地震が発生した際にも、アズビルのサービス担当者が直ちに駆け付けてくれました。結果的に問題はなかったのですが、中央監視装置などの状態をしっかりと確認してくれて、大いに助かりました」(原氏)

今後も京セラドーム大阪では、イベント参加者や主催者に向けた安全・安心、快適性を担保すべく、設備や建物自体の適正な保守・改修を継続的に進めていくことになります。「京セラドーム大阪における空調では、快適性と省エネルギーの両立が欠かせません。省エネ法に沿った対応を取りながら、ドームを利用されるお客さまにとって快適な環境を実現することが非常に重要です。そういった観点からも、アズビルには積極的な提案を期待しています」(柳谷氏)



株式会社大阪シティドーム

所在地：大阪府大阪市西区千代崎3-中2-1
設立：1992年1月
事業内容：多目的ホールの経営および管理等



株式会社大阪シティドーム
管理本部
施設管理課
主任
柳谷 岳央 氏



阪急阪神ビルマネジメント
株式会社
大阪BM部
次長
田中 義隆 氏



阪急阪神ビルマネジメント
株式会社
大阪BM部
大阪シティドーム
係長
岩田 敏伸 氏



阪急阪神ビルマネジメント
株式会社
大阪BM部
大阪シティドーム
原 茂則 氏

用語解説

***1：省エネ法**
「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」。工場や事業場が使用するエネルギー量(原油換算)によって「第一種エネルギー管理指定工場等」(3,000kl/年以上)、「第二種エネルギー管理指定工場等」(1,500kl/年以上3,000kl/年未満)をそれぞれ指定し、エネルギー使用状況届出書、中長期計画書、定期報告書といった法定書類の提出やエネルギー管理統括者等の選任を求めている。

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

Siam Kraft Industry Co., Ltd.

日本の省エネノウハウを活用した施策展開で タイにおける省エネルギー・環境保全を牽引

タイの王室財産管理局が出資する財閥グループSCGに属するSiam Kraft Industry Co., Ltd.では、グループポリシーにのっとり、省エネルギー、環境保全にかかわる取組みを長きにわたり実践してきました。その一環として、同社ではWangsala工場において、生産現場に圧縮空気を供給する6台のコンプレッサの連携・台数制御により、エア製造量と消費電力量を最適化するという仕組みを構築。エネルギー効率が改善され、省エネ目標を達成しました。



エネルギー価格が上昇する中 省エネ施策の強化が課題に

日本の約1.4倍に当たる51.3万km²の国土におよそ6700万人が暮らすタイ。農作物、電気・電子製品などの輸出、観光を中心に堅調な経済成長を続けており、GDPでは東南アジア諸国連合（ASEAN）の中で、常に上位に入る規模を誇っています。

1913年に国策会社として発足し、創業100年以上の歴史があるSiam Cement Group（SCG：サイアム・セメントグループ）は、王室財産管理局が筆頭株主として3割を出資する財閥グループです。同グループは、セメント・建材／石油化学／紙・パルプという三つの分野で事業を展開。その中で紙・パルプ事業を担うSCG Packaging Public Company Limited（サイアム パッケージング パブリック カンパニー）傘下の事業会社、二十数社の中で中核企業となっているのがSiam Kraft Industry Co., Ltd.（SKIC：サイアム クラフト インダストリー）です。同社ではタイ国内の二つの工場に加え、フィリピン

やベトナムにも生産拠点を展開しており、環境に配慮した古紙再生を柱に、年間230万tの生産量を上げています。

「SCGでは、事業遂行上の一貫したポリシーとして、省エネルギー、環境保全を掲げています。タイでは、環境保護関連の法律が制定された1970年代から現在に至るまで、国を挙げての重要施策としてこの領域での取組みが進められています。特に今日ではエネルギー効率の向上、再生可能エネルギーの活用などの施策が強化されています。SCGは国を代表する企業グループとして、常にその牽引役を担ってきました」（Panya Sopasriphan氏）

もちろん、SCGに属するSKICも、古くからそうしたグループポリシーに基づく各種施策を様々な側面から展開してきました。「特に2008年には石炭の価格が大きく高騰し、以降も電気、天然ガスなどのエネルギー価格が上昇を続ける傾向にありました。生産原価の削減という観点からも、いかにエネルギー効率を高めていくかが、大きな課題となっていました」（Panya Sopasriphan氏）

6台のコンプレッサの連携により エア製造量を最適化

そうした中、SKICのWangsala（ワンサラ）工場に対して、日本で結果を出している省エネ事例を基に提案したのがアズビル株式会社でした。その提案内容に関心を抱いたSKICでは、具体的に取り組むべき施策を明らかにするため、2013年8月ごろに同工場にて、アズビルによる省エネ診断を実施しました。

「アズビルはタイにも現地法人を置いており、様々な省エネプロジェクトの経験も豊富で多くの実績を持っていました。技術力や提案力の点でも非常に優れており、一緒にプロジェクトを進めていくことで、そのノウハウを伝授してもらえるという期待もありました」（Sombat Tungtiwanon氏）

省エネ診断の結果を受けて、アズビルからいくつかの省エネ施策メニューが提案されました。その中で、SKICが採用することにしたのがコンプレッサ最適制御 ENEOPT™compの導入でした。コンプレ

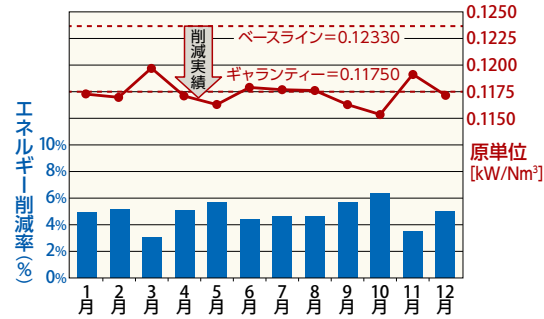


SKICのWangsala工場全体にエアを供給するコンプレッサ群。



ENEOPTcompの画面を通して各コンプレッサの稼働状況を把握することができる。

●2017年コンプレッサエネルギー最適化報告書



ッサは工場内の各生産設備にエア（圧縮空気）の供給を行っています。

「コンプレッサの消費電力量に関しては、エネルギーコスト全体から見ればそれほど大きな割合を占めてはいませんでした。ただ、6台のコンプレッサが生産現場の需要状況によって個別に起動／停止を行う運用だったため、原単位が高くなっていることは認識していました。それを管理することが大きな課題の一つでした」（Tun Towichakchaikun氏）

これまでは、個々のコンプレッサにおいて、生産側のエア消費量の減少に伴う配管内の圧力上昇を防ぐため、大気へエアを放出する個別最適制御を行っていました。これに対しアズビルは放出されてしまうエネルギーを他系統で有効活用できるように、6台のコンプレッサ全体で圧力調整をすることを提案。経年数、メーカー、効率、消費電力が異なる6台のコンプレッサの連携・台数制御で最適化する仕組みを構築しました。

グループ内企業に向けた 省エネビジネスも視野に

2016年12月にはENEOPTcompによるコンプレッサ最適制御が稼働を開始。既にその成果は確実に表れてきています。「原単位の改善という面では、各コンプレッサの機器効率が分かるようになった上に、当初のエネルギー削減目標4.7%に対し、2017年の年間実績は4.83%を削減。目標に対して102%

を達成することができています」（Tun Towichakchaikun氏）
「その一方で、ENEOPTcompではコンプレッサの稼働データを蓄積し、可視化しています。それらのデータを、運用改善および機器の不具合発生時などの速やかな捕捉とその対応、さらにメンテナンス計画の立案などにも活用してい

ます」（Sombat Tungtiwanon氏）

今回の成果を踏まえ、SKICではタイのもう一つの生産拠点であるBan Pong（バンポン）工場でもコンプレッサのエネルギー効率改善に取り組んでいく予定です。

「Ban Pong工場では、Wangsala工場のように複数のコンプレッサが1カ所に設置されておらず、広い敷地内で分散稼働しているため、今回の施策をそのまま横展開できるわけではありません。そのため、省エネプロフェッショナルに相談しながら進めたいと考えています」（Nattawut Suragiattichai氏）

SKICでは今後、工場設備のより広範な領域での省エネ施策にも、積極的に着手していく予定です。「さらに将来的な構想としては、エネルギー効率化を軸にしたビジネス展開も見据えています。まずは今回得た省エネ知識を基にSCGに属するグループ企業に展開し、SKICがESCO事業*1としてグループ各社、さらにはSCG外の企業にも省エネ施策の支援をしていくことを目指しています。一方で、石炭など特定のエネルギーに依存することなく、太陽光やバイオマスなども含めた多様なエネルギーを活用していける体制を整え、リスク分散を図っていくことも重要だと考えます。今後もアズビルとは、エネルギーの高効率利用をはじめとする幅広い領域で協業を図っていきたいと考えています」（Panya Sopasriphan氏）



Siam Kraft Industry Co., Ltd.

所在地：99 Moo 6, Saeng-Xuto Road, Wangsala, Thamuang, Kanchanaburi 71130 Thailand
設立：1976年
事業内容：包装用紙の製造



Siam Kraft Industry Co., Ltd.
エネルギー部門
部門長
Panya Sopasriphan 氏



Siam Kraft Industry Co., Ltd.
エネルギー部
マネージャー
Sombat Tungtiwanon 氏



Siam Kraft Industry Co., Ltd.
エネルギー部
プロセスエンジニア
Tasana Buayam 氏



SCG Paper Energy Co., Ltd.
動力プラント診断センター
マネージャー
Tun Towichakchaikun 氏



SCG Paper Energy Co., Ltd.
診断&最適化エンジニア
Nattawut Suragiattichai 氏



SCG Paper Energy Co., Ltd.
診断&最適化エンジニア
Wutthikorn Ekdamrongkit 氏

用語解説

*1：ESCO(Energy Service Company)事業
工場やビルの省エネルギーに関する包括的なサービスの提供を通じて、そこで得られる効果をサービス提供者が保証する事業。

IoTを軸にものづくり領域に新たな価値を創出

製造業において、プラントの老朽化、少子高齢化による労働力人口の減少などの環境の変化を受け、安全・安心、安定操業の実現とさらなる生産性の向上への要請が高まっています。お客さまの生産現場を計測・制御技術で支えてきたアズビルは、世の中に先駆けて「スマート保安」に取り組み、実績を上げてきました。そして今、製造業のお客さまのビジネスをより包括的に支援する「新次元の生産性」を目指した取組みをスタートさせています。

製造業を取り巻く環境に変化
安全・安心、さらなる
生産性向上がより重要に

現在、製造業において、生産活動にかかわる安全・安心、安定操業と生産性の向上の重要性がクローズアップされています。その背景には、いくつかの要因が挙げられます。まず、プラントの老朽化です。日本では既に50年以上の長きにわたり操業を続けているプラントも少なくありません。ところが、そのような状況にもかかわらず、これまで生産活動を支えてきた多くの熟練オペレータが定年退職を迎え、その知見やノウハウが円滑に伝承されていないという課題もあります。今後さらに顕著となるであろう少子化により就労人口が減り、少人数でプラントの操業を支えていかなければなりません。

こうした課題を受け、化学プラントを中心に、生産活動における安全・安心の実現と生産性の向上に対して、重要度がさらに増しています。アズビル株式会社では、「人を中心としたオートメーション」をグループ理念として、アドバンスオートメーションカンパニー（AAC）で、IoT（Internet of Things）やビッグデータ、AI（人工知能）などの最新技術を活用した「スマート保安」と呼ばれる領域をはじめ、さらなる生

産性や品質の向上を支援する製品・サービスの開発にいち早く取り組んでいます。

スマート保安の実現で
安定操業を支える

アズビルは、プラントのスマート保安に関して、様々なソリューションを提供してきました。お客さまの現場では、バルブの稼働状況や診断パラメータをスマート・バルブ・ポジションやバルブ簡易診断機器を用いて監視することで、バルブの不調の早期把握に貢献しています。さらに、そうした稼働データをオンラインで蓄積する製品を提供しており、そのデータを専門技術者が解析し、どのバルブから交換すべきかなどの見当をつけることで保全の効率化や最適化に向けた提案も行っています。

製品における最新の取組みとしては、設備内の各機器から大量の情報を収集し、ビッグデータとして扱い、機械学習の技術なども駆使しながら、いつもと違う機器の動き、つまり、異常予兆をリアルタイムで発見する「オンライン異常予兆検知システム BIG EYES™」や、過去のデータから未来の変動を予測してアラームを発報したりすることで、トラブルを未然に防止する「重要プロセス変数変動監視 ACTMoS™」を提供しています。

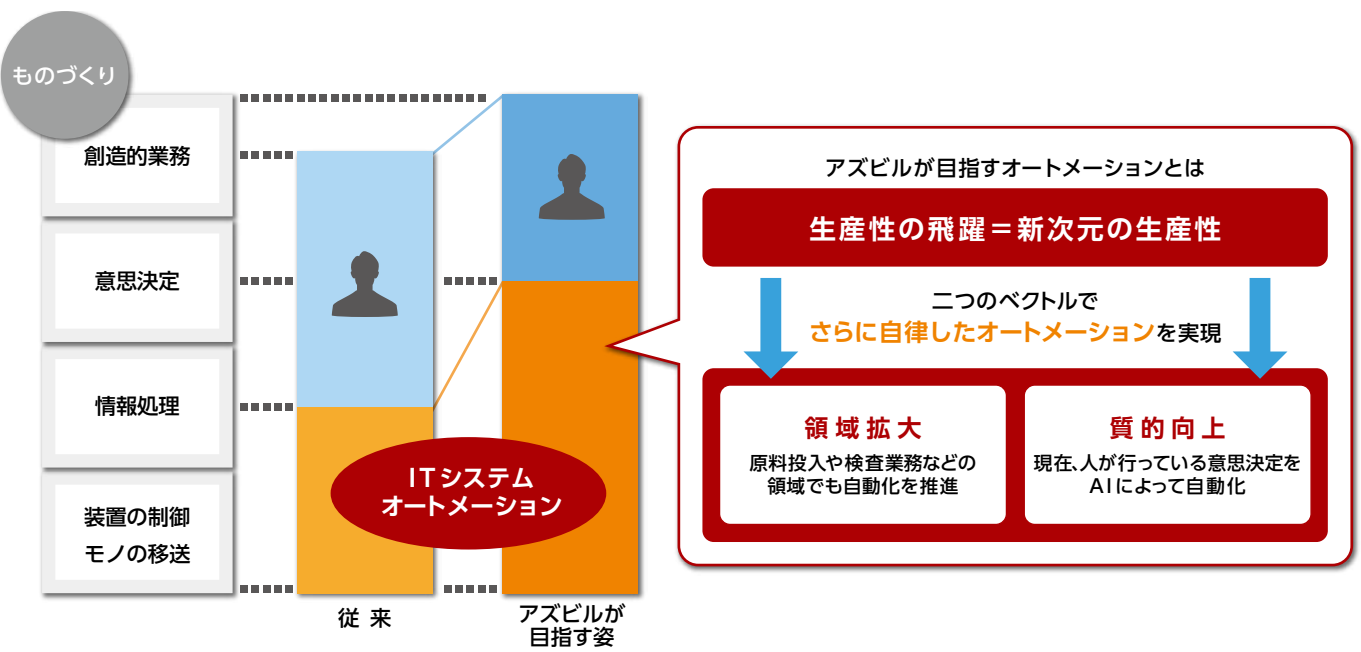
このように、様々な用途に対応する製品

をそろえることで、お客さまごとの課題やニーズに合わせたソリューションの提案が可能となっています。アズビルのスマート保安にかかわる製品・サービスは、既に国内の数多くのお客さまに納入され、実績を上げています。その先進性は各方面から高く評価されており、経済産業省が産業保安のスマート化に先行的な25社の取組みをまとめた「スマート保安事例集」（2017年4月公表）では25事例のうちの7事例にアズビルがかかわっています。また、「第4回 未来投資会議*1」（2017年1月27日、総理大臣官邸にて開催）や、「タイランド 4.0*2」に関するシンポジウムのパネルディスカッション（2017年9月12日、タイ バンコクにて開催）では、アズビルがIoTを活用したスマート保安に関する説明を行い、大きな注目を浴びました。

「新次元の生産性」実現に向けた
新たな構想を進める

さらに、アズビルでは「新次元の生産性」をキーワードに、オートメーションやITサービスに関する新たな取組みを進めています。現在、多くの工場・プラントでオートメーションが既に導入されています。そのため、今後はこれまでの延長線上ではなく、生産性を飛躍的に向上させる「新次元の生産性」を目指しています。

■ 新次元の生産性



これまでオートメーションは、装置の制御やモノの移送などの役割を担ってきました。アズビルでは、こうした従来の役割だけでなく、より高度な情報処理や意思決定を行うオートメーションを支える製品・サービスを提供することが必要であると考え、その開発を目指しています。その結果、お客さまのものづくりにおけるさらなる製品開発の加速やサービスの向上、グローバル化対応など事業活動に直結した人が得意とする創造的な活動にお客さま自身が注力できる環境の提供に貢献します。

こうした構想は、「お客さまとともに、現場で価値を創る」というグループ理念に基づき、限定された装置やラインの計測制御だけでなく、数理計画や多変数モデル予測制御により生産計画やオペレーションの全体最適を提案し、アプリケーション開発や運用支援を行いお客さまの工場運営に貢献してきたアズビルだからこそ描けるものです。

さらに「新次元の生産性」の実現を目指すためには、新技術に加え、現在と将来におけるお客さまのニーズや変化を察知／予測することが非常に重要であり、多様な

観点から取り組んでいます。一例として、生産活動の中で先進的な取組みを進められているお客さまとの「IoT技術交流会」を継続して開いています。「新次元の生産性」を実現するためには、生産設備に限定されない幅広い視点が必要な経営的課題も含め、お客さまのニーズや課題を把握することが欠かせません。そのための場を実際に設け、新製品・新サービスの創造につなげています。

こうした「新次元の生産性」の実現に向けて、工業市場でのビジネスを担うAAC内の専任部署としてITサービス推進部を新設しました。この部署では、AIやビッグデータによる解析を用いて、生産部門を中心とした工場運営の全体最適に必要なソリューションなどを提供しています。アズビルの計測・制御技術と、IoTなどの最新技術を掛け合わせるためには新たな着想が必要であることから、従来の発想にとらわれない若手社員のアイデアを活かしながら取組みを進めています。

さらにアズビルでは生産部門も含めた会社全体の経営課題を、最新技術とその応用などにより解決するための商品やソリューションを専門に研究開発／市場導入



若手が中心となってディスカッションを行うITサービス推進部AIグループのメンバー。

するITソリューション本部という部門も設立しており、AACの生産向けソリューションにお応えしていきたいと考えています。

今後も、アズビルでは、「人を中心としたオートメーション」というグループ理念の下、長年培ってきた計測・制御の技術やノウハウを活かし、「新次元の生産性」を実現することによるお客さまのものづくりへのさらなる貢献を目指してまいります。

*1:未来投資会議
第4次産業革命をはじめとする将来の成長に資する分野における投資を官民連携して進め、「未来への投資」の拡大に向けた成長戦略と構造改革の加速化を図るため、産業競争力会議と未来投資に向けた官民対話を統合した成長戦略の司令塔として開催される会議。内閣総理大臣を議長とする。
*2:タイランド 4.0
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る。

※BIG EYES、ACTMoSは、アズビル株式会社の商標です。

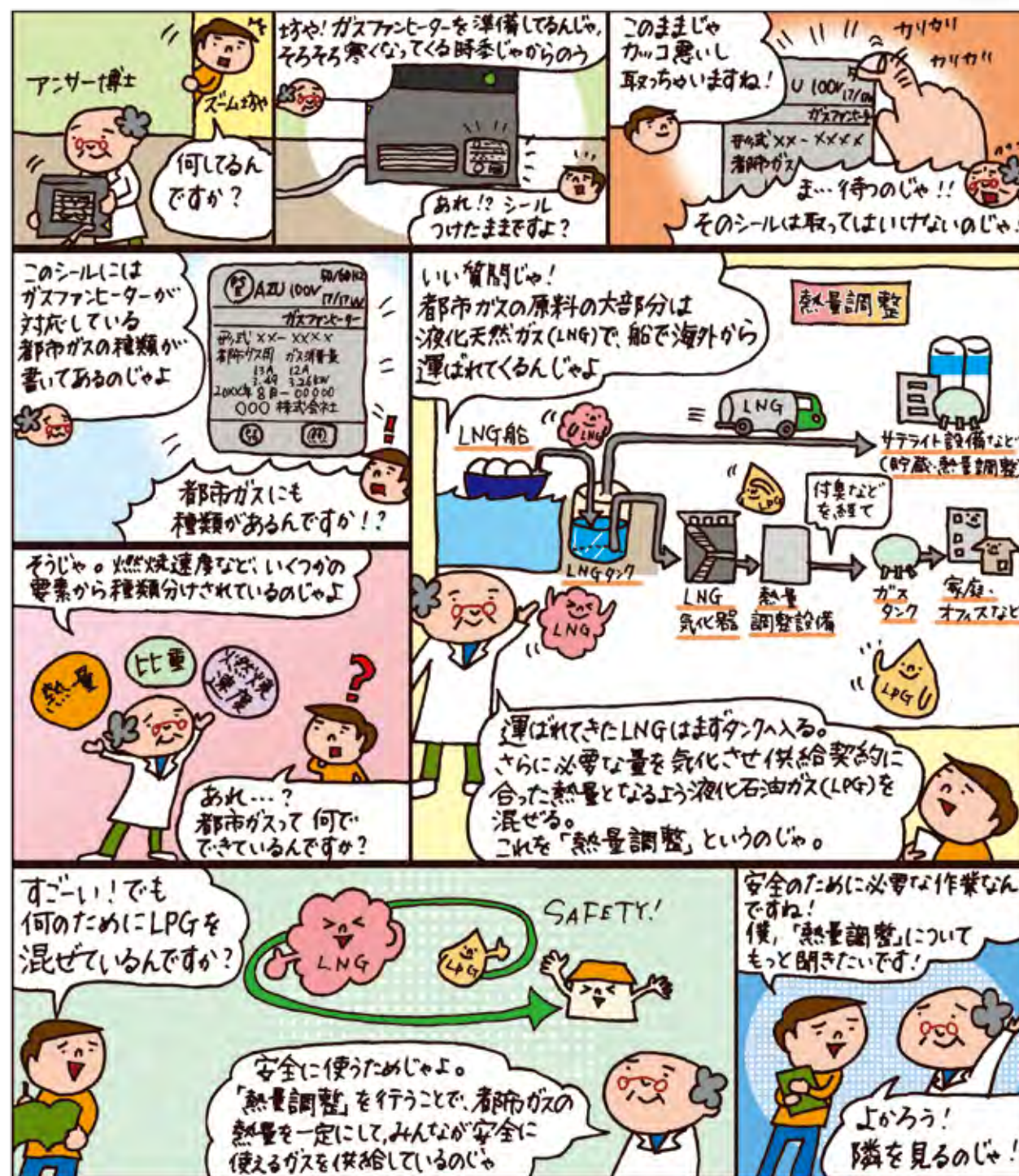
知って、
なるほど!
Keyword

to

Keyword [Calorific Value Adjustment]

熱量調整

都市ガスの製造過程において、供給するガスを使用者との供給契約にのっとった熱量に調整すること。都市ガスの原料であるLNGなどの天然ガスは、産地によって熱量が異なるため、供給契約に定められたガスグループとなるよう調整される。



マンガ: 湯島ひよ / ad-manga.com

ガス器具を使うときには 適合するガスグループを確認

ガスコンロや給湯器、暖房器具など、私たちの生活の中では、様々なガス器具が使われています。これらのガス器具には、「都市ガス用 13A」といったシールが貼られています。これが何を意味するのか、ご存じでしょうか。

これは、そのガス器具に適合性のある都市ガスのガスグループを示しています。都市ガスは、熱量(一定量の燃料を燃やしたときに得られる発熱量)や燃焼速度などによって7グループに分類されます。現在、国内で供給されている都市ガスのほとんどは「13A」というガスグループに区分されます(一部の地域では「12A」が供給されています)。

都市ガスの原料の約9割は天然ガスですが、天然ガスの熱量は一定ではありません。天然ガスのほとんどは液化天然ガス(LNG:Liquefied Natural Gas)として、オーストラリア、カタール、マレーシアなど海外から輸入されていますが、産地によって成分が異なっているためです。

LNGに含まれる成分は、メタンを主に、エタン、プロパン、ブタンなどです。組成(各成分がどれくらい含まれているか)によって、比重や燃焼速度といったガスの特性は変わり、熱量も異なります。そこで各ガス事業者は、供給する都市ガスがガスグループごとに規定された熱量に適合するよう、「熱量調整」を行っているのです。

都市ガス供給のために どのような熱量調整が必要か

では、どのような熱量調整をするのでしょうか。

一般的には、熱量を高める調整を行います。所定の熱量になるよう天然ガスの主成分であるメタンよりも熱量の高い液化石油ガス(LPG:Liquefied Petroleum Gas)を混ぜることにより実施されます。

天然ガスは気体状態で採掘されます

が、大気圧下でマイナス162℃に冷却されると液化し、体積は600分の1まで小さくなり輸送効率が向上します。気体状態に比較して大量に運べるようになったLNGを、LNGタンカーと呼ばれる大型船で海外からLNG基地まで運び、タンクに貯蔵します。需要に応じてLNGを、海水などを使って温めることにより再び気化させます。

現在の熱量調整方式は、気化させたLNGにLPGを混ぜる「液-ガス熱量調整方式」、あるいは、気化させる前のLNGにLPGを混合する「液-液熱量調整方式」が主流です。

その後、製造過程では、万一ガスが漏れても感知できるようにガスに臭いを付ける「付臭」という工程を経て、都市ガスとして供給されます。

都市ガスを安全に使うために 熱量調整が行われる

熱量調整が必要なのは、使用者がガスを安全に使えるようにするためです。

国内では、基本的に13A、または13A・12A両用のガス器具が販売されています。もしもガスグループに合っていないガス器具を使用した場合、様々な保安上のトラブルが起こるリスクがあります。

例えばガスコンロの場合、ガスグループ

に適合した器具を使っていれば、ガスはきちんと燃焼(完全燃焼)し、青い炎になります。ところが、適合していない器具を使っていると、オレンジや黄色など、青色ではない炎が出る場合があります。これはガスの不完全燃焼によるもので、器具からのガスの噴出速度と、ガスの燃焼速度が合致していないときに起こります。

きちんと燃焼しなかったガスからは有毒な一酸化炭素が発生し、一酸化炭素中毒の原因となります。また、炎が浮き上がり、逆に戻ったりすることがあり、これらが火災につながる可能性もあります。このような危険を避け、ガス器具を安全に使うためには熱量調整が欠かせません。

また、ガス料金を算定する基準を満たすためにも熱量調整は必要です。各ガス事業者は使用されたガスの体積で料金を算定しており、基準となる1㎡当たりの熱量や、成分、圧力、燃焼速度などを供給条件として、ガス使用者と供給契約を結んでいます。そういった供給条件に合うよう熱量調整が行われ、ガス使用量からガス料金が計算されているのです。

このように熱量調整は、保安と料金算定の観点でとても大切な工程なのです。





日本の
“ローカル”線

叡山電鉄

EIZAN DENTETSU
二ノ瀬駅 — 貴船口駅
NINOSEKI KIBUNEGUCHIEKI

錦秋の古都を走る 眺望抜群の観光列車

京都市の北側、比叡山^{ひえいざん}と鞍馬山^{くらまやま}のふもとを走る小さなローカル線が叡山電鉄だ。叡山本線と鞍馬線の二つの路線があり、いずれも京阪電鉄^{けいはんでんてつ}で出町柳駅^{でまちやなぎ}と接続。大阪方面からのアクセスも良好だ。鞍馬寺や貴船神社など、沿線には紅葉の名所が多く、秋にはひときわにぎわいを見せる。主に鞍馬線を走る上写真の展望列車「きらら」号は、紅葉を見るためにつくられた車両。眺望を確保するために窓が大きく設計されており、車両中央部に8席だけある窓側を向いた座席は、特に観光客からの人気が高い。車体の塗色も、メープルレッド (上写真) とメープルオレンジの2種類があり、沿線の紅葉を連想させる。

鞍馬線の市原駅^{いちのせ}と二ノ瀬駅^{にのせ}の間には、「もみじのトンネル」と呼ばれる場所がある。線路沿いに植えられたもみじ



が、まさにトンネルのように線路に覆いかぶさり、紅葉の時は夜間にライトアップも施される。濃淡がついた赤いもみじはため息が出るほど美しく、列車からしか見られない絶景をゆっくり楽しむために、徐行運転のサービスもある。

毎年10月22日には、京都三大奇祭の一つである鞍馬の火祭^{ひまつり}が行われ、叡山電鉄が会場の由岐神社最寄りの鞍馬駅までのアクセスを担う。



叡山本線では2018年3月から、特徴的なデザインが魅力の観光用車両「ひえい」号が運行 (火曜日を除く)。正面は比叡山と鞍馬山の神秘的な雰囲気、橇円 (だえん) をモチーフにして大胆に表現。一方で、落ち着いた緑の車体は沿線の風景にも溶け込んでいる。

今月の表紙 ケニア・ナイロビ

MERRY メッセージ 「喜びが私を幸せにします」

●エピソード ナイロビは、東アフリカで最も繁栄している街であり、市街地は近代的なビルが立ち並ぶ。一方、郊外にはトタン屋根のバラックや長屋が軒を連ねるスラム街が広がり、決して治安がいいとはいえない。今日は貧困のケバラ地区のスラム街で取材。ここで取材できるのが不安が高まった。しかし、いったん始めてみると、子供たちの反応は人懐こく、笑顔があふれた。イキイキとしたMERRYな笑顔が辺り一面に広がった。周りで見ている人たちが、知らぬ間に手伝ってくれたので、彼らの胸にMERRYパッチをつけてあげた。MERRYのコミュニケーションの輪が広がった。

(株)水谷事務所代表 / NPO法人 MERRY PROJECT 代表理事 水谷 孝次さん



編集後記

2020年東京オリンピック・パラリンピックの開催まで、残り2年を切りました。東京開催によって、国内でスポーツへの関心が高まることも期待されているようですが、バラスポーツに関しては、以前、駅伝を見に行ったことがあるのですが、選手や観戦者など会場が一体となって盛り上がっていたことを覚えています。今後、そうした機会がさらに増えることが楽しみです。(tomo)

<販売店>

azbil

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。



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。