

2020 No. 2

azbilグループPR誌

特集

AI制御による水循環システムで 誰でも、どこでも、水の自由を。

azbil FIELD

- · Usina Coruripe Plant Campo Florido Unit
- ·中野敦史様邸/住友林業株式会社

azbil MIND

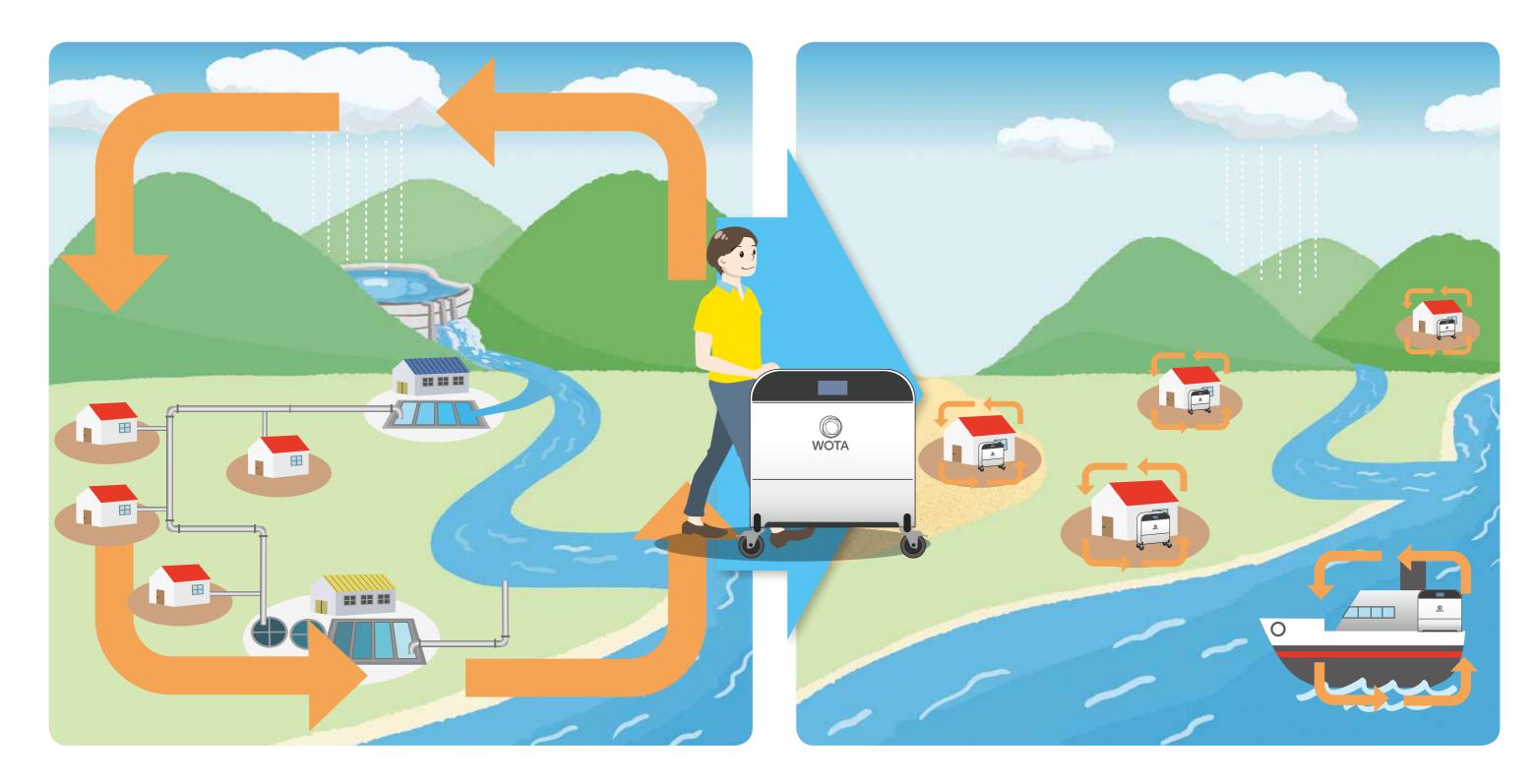
設計品質向上により高度な製品価値を追求

Keyword Ato Z

MEMS



Có cha Me Beis caul



既存のインフラに頼らない、新しい暮らしへ

AI制御による水循環システムで

誰でも、人の自由を。

私たちは広大な砂漠の真ん中など、インフラのない所に暮らすことはできない。 私たちが普段当たり前のように水や電気、火を使えるのは、

インフラのある場所に暮らしているからだ。

インフラが災害により寸断されると、たちまち暮らしは不便になってしまう。 ではもし、インフラをトラベルケースほどのボックスに入れて持ち運べたら?

もし、インフラがもっと小規模になって家庭ごとに所有できたら?

もし、どんな場所でも自分自身で水や電気を賄えたら?

そんな「もし」を現実とするAI制御による水循環システム「WOTA BOX」を開発したWOTA株式会社の山田諒さんに話を伺った。

上下水道の有無に関係なく、いつでもどこでもきれいな水を使うことができるという 独自の水浄化循環システムと、その技術がかなえる未来をひもとく。

既存のインフラが抱える課題を解決する、 小規模循環システムの開発へ

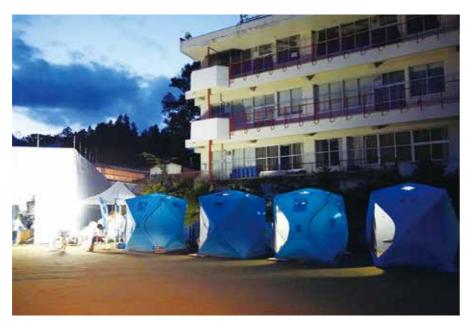
2019年10月、史上最大級の勢力とされ た台風19号が日本に上陸。長野県長野市 では市内を流れる千曲川が氾濫し、推定 5000軒以上の建物が浸水。下水処理施設 も泥水にのまれて機能が停止した。多くの 住民が避難所生活を余儀なくされる中、避 難所に運び込まれたブルーのテントが被災 者たちのオアシスとなった。

テントの正体は、簡易シャワーブース。プ ライベート空間の確保が困難な避難所生活 において、個室でリラックスできるシャワー ブースの存在は大きい。しかも、1回分の シャワーの水量があれば約50人がシャワー を浴びることができるという超節水仕様で、 上下水道が機能していなくても使うことが できるという代物だ。この画期的なシャワー を提供するのは、東京大学大学院出身の元 同級生3人が立ち上げたベンチャー、 WOTA株式会社。AI制御による水の自動浄 化循環システムを開発。それを搭載した



共同創業者・製品開発リーダー

大阪出身。2013年東京大学大学院新領域創成 科卒業。中学生時代に参加した世界水フォー ムで水問題に興味を持つ。学生時代は環境工 学、サステイナビリティ学を学び、各種水処理技 術・製品に対する知見、世界の水事情に精通。 2014年10月に北川カ氏らとWOTAの前身で ある株式会社ほたるを創業。



内閣府と長野市の要請を受け、長野市内の6カ所の避難所に計14台のシャワーが設置された。テント内は脱衣 所とシャワーテントに分かれている。

「WOTA BOX (ウォータボックス) | により、 上下水道が機能していない状況下でのシャ

◆ 上下水道機能を箱の中に凝縮した 個人単位の水インフラを開発

「WOTA BOXは、コミュニティや個人単位 で運用、管理ができる小さな水インフラが あればというアイデアから生まれましたし

そう話すのはWOTA株式会社で製品開 発リーダーを務める山田諒さん。WOTA BOXを開発した創業メンバーの一人だ。中 学生のころから水問題に関心のあった山田 さんは、日本の水インフラの規模感に持続 可能性という点で問題意識を持っていた。 2011年に大学院の研究室で同社CEOの 北川力さんと出会い、水インフラが抱える 課題について議論を重ねる中で、小規模 分散型のインフラの可能性を強く感じるよ うになったという。

通常、生活用水は川から取水し、浄水場

で処理されたのちに何千キロメートルもあ る上水管を通じて配水される。使用後の生 活排水は下水管を流れて下水処理場へ運 ばれ、きれいな水となって河川に放流され る。それがやがて蒸気となり雨となって、再 び浄水場へと返ってくる。この水の大循環 を利用しているのが今の水インフラだ。

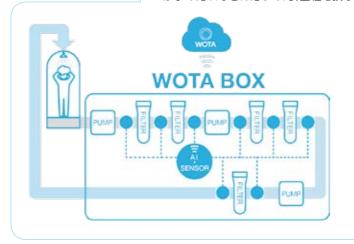
「大規模なインフラは大都市には向いてい ますが、人口密度が低いエリアの場合、もっ と分散して処理しないと効率が悪く維持管 理も大変です。また老朽化した水道管の交 換、人口に対応したインフラの増設や縮小 にたくさんの時間や経費を要します」と山田 さん。さらに水に限らず、大規模なインフラ 網はその一部にでも支障が生じると、その 影響も大きい。実際、2011年3月の東日 本大震災では、水道管の損傷や電力設備の 機能停止により、震源から離れた都道県で も断水被害が発生し、水の確保が困難な状 況が続くなど、大規模なインフラの脆弱性 を改めて実感させた。

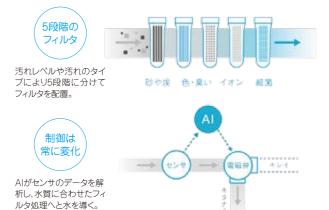
WOTA BOXの仕組み

WOTA BOXは砂や埃、色・臭い、イオンや細菌と トや効率を最適化するためにリアルタイムで繊細に いった異なる不純物に対応する5段階のフィルタと 水質センサ、AIで構成されている。センサが各フィル タの処理前後の水質を測定し、そのデータを基にAI が水の汚れなどに応じて、安全性を損なわずにコス

制御。不要なフィルタ処理はスキップするため効率 良く浄化処理ができ、フィルタも長持ちする。

センサとAIを組み合わせることで浄化処理の質を高





一度使った水をその場で浄化 使用後の水を約98%再利用

「水インフラには浄水場と下水処理場、両方 の機能が必要です。小規模化するにはその 二つを1カ所で機能させないといけません」 山田さんたちは、使った水をその場で口 に入っても問題ない水質レベルまで浄化、 再び供給するという循環作りに向け、基礎 研究に取り組んだ。まずは比較的水の使用 量が多く、汚れの種類がシンプルで処理し やすいシャワー水で試作。国内でこの技術 が活かされるのは災害時だろうと予想をた て、「1台で避難所のすべての人が連続して シャワーを使える処理能力 | を目指した。実 際、東日本大震災でも、震災発生直後に困っ たこととして、シャワーや入浴があまり利用 できないことを挙げた被災者は多い。

「シャワーを浴びる時間を5分、脱・着衣に かかる時間を10分として、1人当たりのシャ ワー利用時間を15分と想定しました。 WOTA BOXは前の人がシャワーを使用 後、次の人がシャワーを浴びるころには処理 が完了するように設計しています。約10分 で使った水を浄化できるので、次々と連続し てシャワーを浴びても水が切れません

そして、何よりも注力したのがAIだという。 「水処理装置の一番の課題は、いかに人の 介入なしに運転できるようにするかという維 持管理性なので、AI技術は開発を始めた当 初から必須だと考えていました」

AI開発の中心となったのは、ビッグデータ の解析技術を専攻していたもう一人の創設 メンバー 奥寺昇平さん。山田さんたちはAI の学習量を増やすため、1日に何度も運動 をしてはシャワーを浴びるという苦行を続 け、センサデータを蓄積していった。

約2年にわたって様々な研究と実用実験 を繰り返し、4代目の試作機が出来上がっ た。LLサイズのトラベルケースよりひと回り 大きな幅820mm、奥行き450mm、高さ 930mmほど。重さは乾燥状態で82kgで、 製品版とほぼ変わらないサイズだ。小さな 発電機や蓄電池でも稼働できるよう省エネ 化し、シャワー用の給湯器も電気式ではなく 灯油式を採用。災害時、電気が遮断された 状況下でも使える仕様にした。その直後の 2016年4月、熊本を大地震が襲った。

災害直後からの避難所での生活について困っていること(男女別、複数回答)



「備考)1.内閣府・消防庁・気象庁共同調査「津波避難等に関する調査」(平成23年)を基に内閣府男女共同参画局による男女別集計より

2.調査対象は、岩手県、宮城県および福島県の沿岸地域で県内避難をしている被災者870人(女性525人、男性345人)

避難所での災害支援から、「誰でも、どこでも、水の自由を」の

・ 被災地の反響でニーズを実感本格的に製品化へ

熊本地震が発生し、「被災地では水の供給が止まっている」という情報が毎日のように入ってきた。山田さんは「今こそ試作機を役立てられる」と考え、被災地行きを決意。

「いざ運んでも使ってもらえるかは分かりませんでしたが、取りあえず2トントラックの荷台にシャワーブースと試作機2セットを積み込み、入浴支援ニーズがありそうなエリアをいくつか訪ねました。その中で最も多くの方に利用していただいたのが、益城町立益城中央小学校でした。自衛隊の支援拠点から距離があり、移動手段を持たないお年寄りの方たちはお風呂・シャワーに入る手段がなかったためです」

災害発生時には必要に応じて自衛隊が公 衆浴場を設置する。すべての避難所に設置 されるわけではない上に、ある程度インフラ が復旧すると自衛隊は撤収してしまう。山田 さんたちが被災地入りしたのは、ちょうどそ のタイミングだった。高齢者以外にも小さな子どもを連れたママや、復旧作業で汗をかいた男性など、多くの利用者から嬉しい反響を得た山田さんは、自分たちの開発してきた技術を求める人々がいることを実感したという。

「自分たちの作った試作機が喜ばれるのを見 たのはこのときが初めてでした」

熊本地震被災地でニーズを実感した山田 さんたちは、その後も西日本豪雨や北海道 地震の被災地をはじめ多くの避難所に無償 でシャワーを提供。同時に、国内外のイベン ト会場やキャンプ施設、海の家など、災害支援以外でも活用の場を広げていった。様々な環境、条件下で運用し、実用データを蓄積することで、AIの精度を高めていくことも目的の一つだ。

「2019年に製品化をして、今はさらなる生産性の向上を進めています。製品化が決まってからは、誰にでも使えるということが課題でした。パネルモニタ上で水処理の状態を"見える化"し、紙芝居のように使い方を説明する操作ガイドも搭載しています。水処理の知識がない自治体の職員や避難所の運





利用した人々からは「遠くの共同浴場まで行かなくていいから助かる」、「子どもと一緒に入れて嬉しい」など大変喜ばれた。

WOTA BOXを使った屋外シャワーキットとは



被災地や各種イベントで6000回以上も利用されてきた屋外シャワーブース。保管や設営、持ち運びが簡単なテント式で、収納バッグに入れて携帯できる。大人2人ほどが入っても十分な広さがあり、子どもや要介助者も安心して使えるようになっている。

- 使った水が浄化され再び生活用水になって返ってくる。
- ②シャワー1回分の水(約50L)の処理は約10分。
- 3 還元率は約98%! 水50Lのうち約49Lが再び使える。
- 4 高効率、 節水、 省エネルギー (400~500W)。
- 6 A I が自動でコントロール。
- ⑥ホースと接続部に番号が付いているので接続が簡単。

実現へ

営者にも容易に使えるように改良しましたし

携帯性と設営の簡易性でも試行錯誤を重ねた。設置にかかる時間は約15分。シャワーブース、WOTA BOX、水タンクを接続部に記された番号に従ってホースでつなぐだけ。上下水道も配管工事もいらない。コンパクトにたたんで簡単に持ち運び、容易に設置できるように工夫されている。

どこでも自由に暮らせる未来へ 目指すのはQuality Of Lifeの向上

被災地支援で注目されてきたWOTA BOXだが、開発当初から山田さんたちが フォーカスしているのは、災害用や商工業用 などではなく、もっと暮らしに寄り添った家 庭用、個人用としての水インフラ。目指して

これまでの主な実用実績

2016年 4月 熊本地震 被災地

8月 砂漠開催イベント「Burning Man」 (米国)

2017年 7月 神奈川県鎌倉市 海の家

10月 九州北部豪雨被災地

2018年 7月 西日本豪雨被災地

9月 北海道胆振東部地震被災地 2019年 7月 東京オリンピック サーフィンテス

イベント

8月 徳島市阿波おどり

8月 イベント「TINY GARDEN FESTIVAL!

8月 セーリングワールドカップ

8月 神奈川県鎌倉市 海の家

9月 イベント「SAUNA FES JAPAN」

9月 藤枝市サッカー大会(実証実験)

9月 藤枝市避難訓練(実証実験)

9月 スポーツイベント「World Surfing Games」

9月 台風15号 千葉県、および神奈川 県被災地

11月 台風19号 長野県被災地

いるのは水の束縛から解放された自由な暮らしだという。

「これまで暮らしの場はインフラが整備されている場所という選択肢しかありませんでした。もしインフラが個人規模になりどこへでも持ち運べるようになれば、人々は住みたい場所に住むことができ、より自由な暮らしを実現できるかもしれません。私たちの開発の根底には、水の課題を解決することで人々の暮らしをより良くしたいという想いがあるのです!

山田さんたちが見据えているのは、自然 災害をはじめ、世界中にある様々な水問題 のさらに先にある未来。ライフラインを自給 自足可能にすることで、月や砂漠など今まで は暮らせなかった場所にも、水の心配なく自 由に住めるようになる。そんな未来が理想 だと山田さんは続けた。

WOTA BOXの基本コンセプトである「誰でも、どこでも、水の自由を。」の実現へ向け、山田さんたちは今も改良を続けている。まずは手洗い、洗濯、トイレや台所など、シャワーだけでなく日常生活の水回りすべてをカバーできる仕様へと、研究開発を進めている。また、国内だけでなく海外へもシェアを広げるために、製作コストの削減にも挑戦している。個人がインフラを所有できるようにするには、サイズや携帯性などまだまだ様々な課題があるだろう。しかし、水道の有無に縛られず、どこでも暮らせるという「水の自由」が実現した未来を、いつか見てみたいと思う。



オフィスに展示された製品の前で。「水インフラと一緒に移動できれば、砂漠でも暮らせるかもしれない。既存の 水インフラに縛られず、好きな場所で生活できる未来を実現したい」と語ってくれた。

Present



水がなくなる日

橋本 淳司 著 やまぐち かおり イラスト

水問題やその解決方法を調査、 発信している橋本 淳司氏が執 筆。TV、ラジオに出演多数の水 ジャーナリストが、「寝耳に水」 の水知識60をイラストとともに 分かりやすく紹介する。 産業編集センター/1,430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、 4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

6 | 2020 No. 2 | azbil | 2020 No. 2 | 7



Usina Coruripe Plant Campo Florido Unit

様々な仕様のバルブに共通して使えるポジショナを採用 生産プラントの稼働率向上に加え人的負荷の軽減にも寄与

世界を代表する砂糖の生産国 ブラジルで創業し、100年近い 歴史を誇るUsina Coruripe。 ブラジル国内に複数の工場を 所有し、砂糖・エタノールの生 産を続ける中で、バルブポジ ショナの故障が時々発生して いました。あらゆるメーカー・ 様々な仕様のバルブでも利用 可能で、高品質かつ信頼性の 高いバルブポジショナを採用 することで、プラントの安定的 な操業はもちろん、修理コスト・ 人的負荷の削減を実現しまし た。



砂糖・エタノール生産工程の バルブポジショナの故障が課題に

世界最大の砂糖生産国であるブラジル。 多くの日系企業が進出するなど、日本とは 経済的にも深いつながりを持っています。 Usina Coruripe (ウジーナ コルリッペ) は、20世紀初頭の1925年、同国アラゴア ス州の南海岸に位置するコルリッペ市に設 立。サトウキビを原料とした製糖業者として 事業を拡大しながら、一方では自動車の燃 料に使用されるエタノールの生産事業もス タートさせ、今では砂糖・エタノール生産に おいてブラジル国内の10大企業の一つと なるまでに成長を遂げています。また、サト ウキビの絞りかすを燃料に地球にやさしい エネルギーとして「バイオマス発電」を行っ ており、主に自社プラントの稼働電力として 使用しています。

同社の主要プラントの一つである Campo Florido Unit (カンポ フロリド ユ ニット) は、年間440万トンのサトウキビ処 理能力を有しています。生産した砂糖は国 内・海外マーケットへの販売のほか、自社製 品としても販売しており、Coruripeマーク が付いたものはミナスジェライス州、アラゴ アス州などで主に家庭用として流通してい

同ユニットの、砂糖・エタノール生産工程 には、発酵、サトウキビから原料を絞った後 のかすの処理、乾燥、煎糖、結晶、精糖など があり、その設備で稼働しているバルブをコ ントロールしているポジショナの故障が多 く、修理を必要とする確率が高くなっていま した。 ウジーナ コルリッペでは同様の生産工 程を有する工場を国内各所に複数所有して いるため、全社として課題を抱えていました。



自社製品としても販売している家庭用の砂糖。

「故障のたびにプラントを止めなくてはなら ず、プラントの稼働率も下がった状態でし た。この状況を受け、複数メーカーのポジシ ョナについてテストを行い、故障が少なく費 用対効果の良いものの検討を続けていました (Wilson Angelo de Menezes Junior氏)

信頼できる製品の選定で 生産性の向上と人的負担軽減を実現

複数メーカーのポジショナの検討を行う 中、アズビル株式会社のスマート・バルブ・ ポジショナについても、実際のデモンスト レーションを通じて、その品質、費用対効果 の検証を行いました。プラント内ではブラジ



社内トレーニング用キット。



シラップ(シロップ)を煮詰 めて結晶を作る(煎糖、結 晶) 工程で、シラップの流 量をコントロールするバル ブに取り付けられたアズ ビルのスマート・バルブ・ ポジショナ。バルブによっ て形が違う取付板を田い て設置されている。

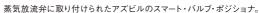
ル国内メーカーはもちろん、海外製も含め て複数のバルブメーカーのものが稼働して います。ポジショナが故障してしまうと、それ ぞれのメーカーに対して修理依頼をしなく てはならず保守の現場では大きな負担と なっていました。 アズビルのスマート・バル ブ・ポジショナは、カンポ フロリド ユニット で使用されているアズビル以外のメーカー の様々な仕様のバルブにも取り付けられる ことや、製品の品質、費用対効果が最も優 れていた面が評価され、2018年6月に採 用を決定。同年7月、スマート・バルブ・ポ ジショナおよび他社製の既存バルブに設置 するための取付板10セットを導入し、稼働 を開始しました。

「プラントの計装エアそのものの品質を上 げる努力はもちろんしていますが、水や油 の混入を完全に防ぐことはできません。運 用していく中で、他社製のポジショナに比 べ、アズビルのポジショナ*は故障もなく稼 働し続けています」(Wilson Angelo de Menezes Junior氏)

さらにバルブメーカーによってポジショナ の設置・調整操作が異なるため、作業スタッ フはすべての種類の操作を覚えなくてはな りません。これに対して、アズビルのポジシ ョナはどのメーカーのバルブにも取り付けら れるため、一つの設置・調整操作を覚えるこ とですべてのバルブに対応することが可能 となります。

「プラント全体でポジショナが標準化され ていれば、作業スタッフの負荷軽減が可能 です。アズビルのポジショナは故障しにく く、メンテナンスも簡単、作業スタッフへの 負担も少ないことから、まだ稼働して1年ほ どですが厚い信頼を寄せています」





(Cacinildo Silva氏)

故障がなくなったことによって修理費用 が削減できたことに加え、ポジショナの標準 化ができたことで交換作業も短時間で済み ます。そのため、プラントを停止する時間も 短くなり、プラントの稼働率が向上しました。 「最も大切なことは設備が稼働を継続でき ることです。そのためには故障しないことが 大前提です。砂糖・エタノールの生産工程 は7~8カ月間稼働し、4~5カ月間の稼働 停止中に定期修理を行うというサイクルで 動いています。稼働中の7~8カ月の間にポ ジショナなどが原因で設備が停止してしまう と、生産効率に多大な影響が出てしまいま す。アズビルのポジショナに替えることで稼 働率・生産効率を上げることができました| (Geovani Araujo da Silvaff.)

継続的・安定的な操業を目指し 積極的に製品の導入を検討

プラントの稼働率・生産性の向上や人的 負荷の軽減などの成果に加え、現場の効率 的な稼働に向けて有効活用されているの が、トレーニング用キットです。

「トレーニング用キットは、作業スタッフが立 ち上げ操作などを覚えるのに非常に役立ち ました。実際にポジショナを取り付ける前の テスト用としてもこのキットを使用したため、 安心して実際の作業に臨むことができまし た I (Cacinildo Silva氏)

「今後も引き続きプラント全体の生産性向 上を目指し、プラントの拡張工事に合わせて アズビルのポジショナを追加導入する予定 です。また、併せてほかのプラントへの展開 も検討しています。納入後の対応も良く、製 品の信頼性も非常に高いためアズビルには パートナーとして今後も我々の事業をサポー トしてくれることを期待しています | (Wilson Angelo de Menezes Junior氏)



Usina Coruripe Plant Campo Florido Unit

所在地:Fazenda Santa Adelaide, Estrada Cruzeiro do Sul. Km 42. CEP: 38130-000-Campo Florido/MG

稼働開始:2002年

事業内容: 砂糖 Tタノール 飼料 フーゼル油の製造

Coruripe Energética Campo Florido Unit

所 在 地: Fazenda Santa Adelaide, Estrada Cruzeiro do Sul, Km 42. CEP: 38130-000-Campo Florido/MG

事業内容:バイオマス発電および売電



稼働開始:2008年

Usina Coruripe Campo Florido Unit Geovani Araujo da Silva A



Usina Coruripe Campo Florido Unit 電気・自動化メンテナンス コーディネータ Wilson Angelo de Menezes Junior &



Usina Coruripe Campo Florido Unit 計装スーパーバイザ Cacinildo Silva 氏

8 2020 No. 2 azbil

^{*}ポジショナは、電気・電子部品部と空気回路部を隔壁構造(電空回路分離)としており、計装空気などに含まれる油分・水分 が、雷気・雷子部品に影響を与えるリスクを低減している。

中野敦史様邸/住友林業株式会社

納入事例

"想い"を採り入れた新居を建築 全館空調の快適性が家族の暮らしを彩る

愛知県名古屋市西区にお住ま いの中野敦史・恵美ご夫妻 は、2017年6月に自宅を新築。 自分たちのこだわりを追求し、 希望にかなう新居を実現した お二人は、アズビルの全館空 調システム「きくばり」を導入。 スタイリッシュな意匠と一年を 通じた最適な温度環境、きれい な空気が、家族の日々の暮らし を支えています。



「多くの友人が集まるお家」 自分たちの希望をかなえる家の新築を決断

愛知県名古屋市の北西部に位置する西 区。名古屋中心部へのアクセスが充実してお り、区内には庄内緑地などの多くの公園や緑 地が点在し、住みやすいエリアとして発展し ています。

そんな緑豊かな住宅地に2017年6月に 竣工したのが、中野敦史さん・恵美さん・陽 太さんご家族のお宅です。名古屋市内で広 告・イベント関係の企画・制作を行う会社を 経営する敦史さん、主婦業の傍ら敦史さんの 仕事の手伝いもこなす恵美さん、そして中学 1年生の陽太さんの3人が暮らしています。 ご夫妻は1998年4月に結婚し、恵美さんの で両親との2世帯住宅に入居、2007年には 陽太さんが誕生しました。

「前の家には特に不便を感じていなかったの ですが、息子が大きくなるにつれ、友人家族 や息子の友達にも遊びに来てもらえるような 家を建てたいと思うようになりました。家を 建てるというのは人生においても最大のイ ベントです。家を建てるのであれば、自分た ちの"想い"をしっかりと採り入れたものにし たいと考えました」(敦史さん)

部屋ごとのエアコンの設置が不要 意匠面でのこだわりにも応える

ご夫妻が新居の建築を決めたのは2015 年のこと。複数の住宅メーカーを検討した結 果、住友林業株式会社を選びました。同社に は建築デザイナー、インテリアコーディネー ターといった精鋭のクリエーターで構成され る建築デザイン室が置かれています。ご夫 妻の住まいに対する"想い"をしっかりと受け 止め、かたちにするには、まさに最適な住宅 メーカーでした。

「仕事柄、デザインにはこだわりが強く、家を 建てるときも、それを実現できるハウスメー カーにしたいという希望がありました」(敦史 さん)

「住友林業との打合せを繰り返す中で、素材、 意匠、耐震へのこだわりはもちろん、家電や 家具など住まい全般の豊富な知識を基に、 私たちのニーズ、好み、そしてライフスタイ

ルや将来像を細かく理解した上で、住宅の 設計だけではなく、家全体のトータルコーデ ィネートの観点から数多くの魅力的な提案を してくれました。そうした提案の一つとして含 まれていたのが、アズビル株式会社の全館空 調システム『きくばり[™]」*1でした1(敦史さ **ん**)

「当初、各部屋の壁に設置されるエアコンを デザインでどのように隠すかという打合せを していましたが、どういうふうに生活するかと いう話の中で、特に暑さ、寒さを苦手として



リビングやキッチンなど各所に配置され 2階に設置された「き た温風 冷風の吹出し口 空調の効 果を最大化するため、室内の気流を 考慮して取付け位置を設計している。



くばりしの冷暖尾を制 御するリモートコント



全館空調システムの本体となる室内機の前面に取り付けら れている電子式エアクリーナのフィルタ。2週間に1回程度、 フィルタ表面のホコリを掃除機で取り除くだけと、日常のお

いる主人に対して全館空調の提案がありまし た。住友林業からはホテルにいるような快適 な温度と説明を受け、実際に『きくばり』を導 入されているお宅にお邪魔して、その快適性 を、身をもって実感しました。電気代などの 運用コストについてもお聞きすることがで き、室内の意匠、快適性に納得し、迷うことな く導入を決めました (恵美さん)

「中野様からは、リビング階段(1階リビング に吹抜けを施し、そこに階段を設けるような 構造)にしたいというご要望を頂戴していまし た。そうしたオープンなスペースには全館空 調が必須です。また、各部屋にエアコンを設 置する必要がなく、室外機も2台のみと、内 観・外観の意匠に強いこだわりをお持ちのご 主人の"想い"にも沿うものだということもあ り、自信を持って提案させていただきましたし (大橋氏)

室内温度の快適性だけではなく 空気の清浄さも訪問者から好評

理想の住まいを実現した中野様ご夫妻。2 年半以上を新居で過ごす中で、「きくばり」が 実現する居住空間の快適性に大きな満足が 得られているといいます。

「今では『きくばり』のおかげで快適に過ごせ るため、家で料理したり、お友達に来てもらう 回数も増え、一日中、家で過ごすことが多く なりました。また、息子が所属している県外 の水球クラブチームの練習のために、週末は 冬場も朝5時に起きてお弁当を用意していま す。前の家では、朝起きて、ヒーターの前で しばらく温まってからでないと動けなかった のが、全館空調のおかげで、すんなりと起き られるようになりましたし、キッチンも寒くな く、お弁当づくりも楽です」(恵美さん)

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



屋外に設置された室外機。室外機は小型の2台だけなので、 近隣への配慮にも適しており、外観もすっきりした印象に。

「以前はエアコンの風に当たるのが好きだっ たのですが、全館空調にしてからはそんなこ とは忘れてしまいました」(敦史さん)

新居に移ってからは、ご夫妻の友人家族や

息子さんの友達、そのご家族などがたびたび 訪れ、室内温度の快適性はもちろん、「空気 がきれい」と言われることが多いそうです。 「窓をあまり開ける必要がなく、ホコリもたま りにくいので、急な来客でも慌てることがあ りませんね。大掃除もしていません。この間 も定期点検でアズビルの方に来てもらい、電 子式エアクリーナなどの掃除も丁寧に対応し ていただきました。各部屋のエアコンのお手 入れや、石油ファンヒーターへの給油などの 手間を考えると、電気代も決して高くないと 思います。住友林業で検討中の方が見学に いらっしゃることもあるのですが、全館空調を 必ず勧めています | (敦史さん)

「全館空調を採用されたお施主さまのお家 は、何年経ってもお友達がいらしていること が多いです。快適な上、皆さんお家をきれい にされていらっしゃいます (大橋氏)

導入にあたっては、ダクト経路や吹出し口 の設置位置などの設計、空調効率を上げるこ とへの構造上の配慮など、住友林業の設計 者とアズビルの技術担当者が、綿密に打合せ を行い進めていきました。

「家の中をかなりの空気量が循環しています が、風が当たる感覚がありません。全館空調 は住宅設計に欠かせないアイテムとなってい ます (丸井氏)

今後も健康に留意しながら、息子さんの成 長を見守っていきたいという中野様ご夫妻。 「きくばり」による居住空間と快適性が、そう した中野様ご一家の日々の暮らしを支えてい きます。



中野敦史様邸

愛知県名古屋市西区に2017年6月に竣工。延床面 **積約143 77㎡。2階建て。**



中野 敦史 さん



中野 恵美 さん



中野 陽太 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、 海外事業、資源環境事業など



住字·建築事業本部 名古屋中央支店 営業グループ 大橋 巧 氏



住宅·建築事業本部 建築デザイン室 マネージャー 丸井 章裕 氏

*1:全館空調システム「きくばり」

たった1台の空調システムで、冷房・暖房・換気・空気清浄・ 除湿の五つの働きをする家庭用空調システム。24時間365日、 家全体を快適な空気に保つ。住友林業ではオリジナル仕様を 追加し「エアドリーム ハイブリッド」の名称で販売している。

10 2020 No. 2 azbil azbil 2020 No. 2 | 11

設計品質向上により高度な製品価値を追求

一 不適合発生の未然防止に必要な各種情報を 知識データベースとして開発部門間で共有 ―

アズビルでは製品品質の向上に向けた取組みの一環として、構造化知識研究所が提唱するSSM (Stress-Strength Model)*1に基づいて、不適合事象やその発生メカニズムにかかわる知識をデータベース化。各製品開発部門を横断した知識の相互活用により、不適合や類似事象発生の未然防止に向け、より広範な視点を踏まえた製品設計および生産工程設計が可能になりました。お客さまにとっての製品価値をさらに高めていくための体制強化を推進しています。

製品の不適合事象にかかわる情報を SSMで知識化して設計工程で活用

「人を中心としたオートメーション」で、人々の「安心・快適・達成感」の実現をグループ理念に掲げるazbilグループ。時代とともに変化するお客さまや社会の課題解決を目指し、ビルディングオートメーション(BA)事業、アドバンスオートメーション(AA)事業、ライフオートメーション(LA)事業の各領域で、先進の計測・制御技術に基づく製品・ソリューションを通じた価値提供に努めています。

そうした中で、重要なミッションの一つに据えているのが、お客さまの期待やニーズを満たす「品質」の維持・向上です。これに関しアズビル株式会社では以前から、各事業で提供する製品やエンジニアリング、そして保守サポートをはじめとするサービスの品質向上に向けた意識を、企業文化としてしっかりと根付かせていくための施策を全社で展開してきました。

その一つとして、近年特に力を注いでいるのが、製品設計および生産工程設計段階での品質の作り込みに関する取組みです。これまで社内の事業ごとの製品開発部門や生産技術部門に、お客さまの現場や、生産・開発の工程で発生する不適合についての情報が散在していました。これらの情報を統一・構造化(一般化)し、整理されたかたちで再利用できるようにモデル化(=知識化)。

すべての開発部門がこの情報を基に、設計に入る前の段階で、過去に経験した不適合や類似事象の情報を得ることによって、高品質で効率的な設計を行っていけるような仕組みづくりを進めています。

このような知識構造化の方法論としてアズビルが採用しているのが、株式会社構造化知識研究所が提唱するSSMです。このモデルに基づいて、製品や工程に起こり得る故障や不適合などの知識をSSM Master (不適合未然防止支援ソフトウェア)を使ってデータベース化。製品の設計工程や生産工程設計で役立てていてうというものです。

設計のみならずデザインレビューや 不適合対応、技術伝承にも活用

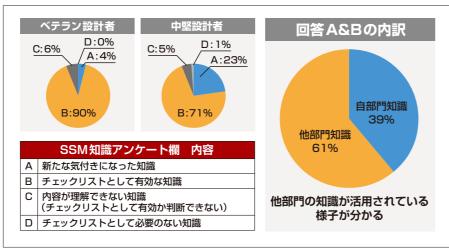
アズビルでは、こうした取組みをまずはコ

に実践しました。2010年ごろから構造化知識研究所の支援の下でSSM Masterへの知識の登録を進め、2012年春には同部署における運用を開始しました。そこで好感触を得ると、次は社内の主だった開発部門が蓄積している知識をデータベースへ登録する検討を2012年から全社規模で推進。2015年春には、このSSM Masterを「アズビル設計知識データベース」と命名し、全社での運用を開始しました。

ントロールバルブ製品の開発部門で試験的

それと並行して、社内の開発業務の中で 設計知識データベースの活用を促進してい くための組織として、各事業の開発部門か ら選任された10人程度のメンバーで構成 される設計知識データベース運用分科会も 設置しています。

■ 知識分節の有効性評価



■ アズビル設計知識データベースの構築背景と狙い

従来の課題

客先・生産・開発の中で不適合が減らず、類似のトラブルを繰り返す

- ・過去の不適合情報が散在し、有用な設計知識の共有 や伝承がされず、活用されていない
- ・有用な設計知識がほかの人に展開・伝承できるレベルまで整理できていない
- ・保有している設計知識を広く活用する仕組みがない (蓄積や共有、検索など)



解決策

散在する設計知識を整理し、活用しやすいデータベースを構築・運用することで、過去経験した不適合や類似事象の未然防止につなげ、開発手戻りなどを減らす

- ・過去の不適合から得た設計情報の整理にSSMモデルを採用し、設計知識の構造化と一般化を進め、共有しやすいかたちに変換する
- ・上記設計情報の蓄積と検索機能を有するデータベー スを構築し全社で活用する



設計知識データベースの運用開始により、設計担当者は新しく製品の開発を進める前に、設計対象となる製品やそこで利用している部品などについて、過去に起こった問題事象やその発生メカニズム、設計上の注意点などについて、設計知識データベースを参照してから設計作業に着手するようになりました。設計対象を多面的に捉えた設計品質の向上、トラブルの未然防止に役立てていけるようになっています。

また、アズビルでは設計作業のみならず、デザインレビューを行うときにもレビューを行う担当者が必要に応じて参照する情報として、あるいはお客さまの現場や生産工程などでの不適合発生時に、トラブルシューティングを行う際の参考情報としても同データベースが活用されています。また、今後、若手設計者への技術伝承にも積極的に利用していこうと考えています。

全社横断による設計知識の共有が 設計者に新たな気付きを与える

アズビルの設計知識データベースは、社内の製品にかかわる設計知識が各事業や部

門を超えて、単一のデータベース上に統合されていることが大きな特徴です。設計担当者が他部門によって登録された知識にも触れるため、自部門で蓄積してきた情報だけではない、設計品質を高めるための気付きを得ることができます。

こうした設計知識の全社共有にあたり、設計知識データベース運用分科会は、データベースの検索時に選択項目として用いられる定義属性の標準化や、設計者が必要な知識を一字一句正確な用語で入力しなくても抽出できるよう定義属性の揺らぎを吸収するといった取組みも行っています。また登録情報の精度を上げるため、各事業の開発部門が持ち寄る知識を設計知識データベースに登録する際に審査する場を設け、有用性が精査された情報のみが登録されるような体制を整えています。

このような全社共有の設計知識データベースの有用性について、利用者に調査を行ったところ、ある開発部門においては、15年以上の経験を持つベテランと10年程度の経験を持つ中堅設計者のそれぞれ95%以上が、「新たな気付きが得られた」

「チェックリストとして有用性を感じている」と回答。さらに、そうした気付きを得た、または有効性を感じた知識について、自部門/他部門の内訳を尋ねたところ、自部門の知識が39%であったのに対し、61%が他部門の知識だと答えており、設計者が全社での知識共有により多大なメリットを感じていることも見て取ることができます。

今後もアズビルでは、設計知識データベースの拡充と改善を継続的に図りながら、そのよりよい活用を目指して、SSMでの知識構造化のスキルを備えた人材育成を各開発部門で推進していきます。同時に、実際の運用を通じて、より効果的に知識活用を行っている部門の事例を全社に紹介することや、自社のベストプラクティスとしてまとめていくといった取組みも進めていきたいと考えています。そうした活動を通して、製品品質をさらに向上させ、お客さまにとってのアズビル製品の価値を一層高めてまいります。

*1: SSM (Stress-Strength Model)

製品や工程に起こり得るトラブルが発生するメカニズムの知識 を、将来の設計や計画に利用できるように構造的に整理し、表 現するモデル。

12 | 2020 No. 2 | **azbil** | 2020 No. 2 | 13



Keyword Micro Electro Mechanical Systems

MEMS

半導体製造技術を基にした微細加工技術などを応 用し、シリコンなどの基板を用いてセンサ、電子回 路などの機械要素部品を集積させた超小型デバイ ス/システム。機器の小型化や省電力化、高機能 化、低コスト化などに応用される。





マンガ:湯鳥ひよ/ad-manga.com

様々な機器の内部で 多種多様なMEMSが活躍

今や私たちの日々の暮らしに欠かせない ツールとなっているスマートフォン。電話を かけたり、インターネット上から様々な情報 を入手したり、音楽や動画、ゲームを楽しん だり、自分の位置情報を知ったりと、もはや スマートフォンのない生活は考えられない 世の中となっています。

そんなスマートフォンが提供する多種多 様な機能を筐体内部で支えているのが MEMS (Micro Electro Mechanical Systems)です。MEMSとは、微小な電気 要素と機械要素を一つのチップに組み込ん だ、センサをはじめとする各種デバイス/ システムを指し、微小電気機械システム、あ るいはマイクロマシンと呼ばれることもあ ります。

スマートフォンの機能を例に挙げると、位 置情報の検出にはGPSセンサのほかに磁 気センサや圧力センサなどが使われてお り、スマートフォンの向きを変える動きに追 随して画面が自動的に回転する機能には加 速度センサが使われています。そのほか、 周囲の明るさに応じた画面輝度の自動調 整は環境光センサによって実現されていま す。それら一連のセンサ類に加え、スマート フォンが搭載する超小型のマイクやスピー カーといったデバイスもMEMSの一種です。 もちろん、ここで取り上げたスマートフォ

ンは、あくまでもMEMSを搭載した製品の 一例です。ほかにも自動車やプリンタ、映 像機器、健康機器をはじめとする我々の身 の回りにある製品、そしてオフィスビルで利 用されている空調設備や、工場で稼働する 製造機械などに至るまで、広範な分野の機 器に組み込まれています。まさにありとあ らゆる場面において、人々の暮らしや産業 活動に大きな貢献を果たしているのです。

半導体製造における 微細加工技術を活かし誕生

MEMSは電気要素と機械要素、具体的 にはセンサやアクチュエータ、電子回路な どを一つのチップ上に組み込んだものが一 般的な構造となっています。ここまでの技 術の発展に重要な役割を果たしたのが、半 導体製造における各種の微細加工技術や レーザー加工技術です。

例えば、これまで半導体の集積回路は2 次元構造となり、その製造では、回路線幅 を細くして回路を小さくし、多くのトランジ スタを集積することで、消費電力を下げな がら性能を向上させるということが追求さ れてきました。そうした中で1メートルの 100万分の1に当たるマイクロメートルと いうオーダーでの微細加工技術が実現さ れてきたからこそ、複雑で高度な機械的特 性を持った3次元構造のMEMSが可能に なったというわけです。

また、半導体の集積回路に採用されてき

たシリコンチップ自体も、MEMSを実現す るための重要な要素となりました。通常、半 導体には極めて高純度の単結晶構造のシ リコンが用いられますが、シリコン結晶は鉄 などのほかの素材に比べて非常に安定して おり、電気的特性の制御に適しているとい う利点があります。加えて、シリコンは3次 元加工しやすいという点も、MEMSの製造 にとって大きなメリットです。このように優 れた基板材料であるシリコンの存在も、 MEMSの実現とその後の発展を支えてき た一つの原動力だといえるでしょう。

なお、シリコン以外にサファイアやセラ ミック、ガラスといった素材もMEMSの基 板材料として利用されています。例えばサ ファイアは耐熱性、耐蝕性に優れているこ とから、産業分野の機器に組み込むMEMS に利用されるなど、幅広い用途での活用が 期待されています。

スマートフォンや自動車、家電など、生活 を彩る様々な機器。それらは、デジタル技 術の革新を背景に今まさに加速度的に進 化を遂げ、私たちに新たな便利さや快適 さ、楽しさといった価値を提供しています。 こうした進化も、デジタル機器の内部で人 知れず働くMEMSの存在を抜きに語るこ とはできません。"縁の下の力持ち"として 私たちの暮らしや社会活動を支える MEMSはさらに小型化することで進歩して います。これから先、どんな未来が待ってい るのかとても楽しみです。



azbil 2020 No. 2 15 14 2020 No. 2 azbil



HEISEI CHIKUHO TETSUDO

油須原 #### YUSUBARU



明治時代にルーツを持つ平成筑豊鉄道に令和初の桜が咲く

平成元年に、JR九州の伊田線、糸田線、田川線を引き継い で第三セクターの鉄道として誕生した平成筑豊鉄道は、炭 鉱の町として栄えた筑豊地域の里山風景の中を走る。路線 としての歴史は古く、明治28年(1895年)に開業した田川 線には、国の登録有形文化財に指定されている九州最古の 第二石坂トンネルやレンガ造りの内田三連橋梁がある。もと もと炭鉱で掘り出された石炭を輸送するために建設された 同路線は、貨物列車が廃止された現在でも主要駅の構内が 広々としており、貨車や機関車でひしめき合っていた往時の にぎわいを想像させる。JR線から転換後は列車の本数や駅 を増やし、沿線施設への重要な交通機関として地域輸送を

支えている。

写真は赤駅の近くにある道路橋から。3月下旬から4月上 旬にかけては見事な桜を車窓からも楽しめる。この赤駅付近 には未完成に終わった旧国鉄油須原線の用地が残ってい る。現在は観光用トロッコ列車に利用されており、月に1回ほ どの運行日には鉄道好きや子ども連れでにぎわう。

〈販売店〉



令和元年8月24日、改元後全国で初の開業となった 「令和コスタ行橋」駅。平成筑豊鉄道にある令和を冠 した駅として話題を呼んだ。

今月の表紙 ベトナム・ホーチミン –

●MERRY メッセージ 「お父さん、お母さんと一緒にいること」

ホーチミンのMERRYちゃんは、みんなを笑顔にする パワーあふれる女の子! ちょうど9月から学校が スタートすることもあり、孤児院の子どもたちにラン ドセルや文房具、そしてお米などをプレゼントした。 撮影会が始まると、みんなで笑わせ合いっこ。 MERRYな笑顔の渦が巻き起こる。

その後、片付けをしていると子どもたちが日本語で 「ありがとう!」と言いに来てくれた。たくさんの プレゼントよりも、撮影会での笑顔のコミュニケー ションが嬉しかったようだ。笑顔はプライスレス。 モノではなく、ココロのプレゼントである。



(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

社会が抱えている小さな困り ごと。政府や自治体は大きな 対応をし、ニュースもそういうも のを報道するので、私たちの 目はそちらに向かいがちです が、実際に自分が当事者に なったときに切実に感じるの は、こういう小さな困りごとの 連続なのだと思います。こう いった各地、各シーンに潜ん でいる小さな困りごとを解決し ていくのが本当の意味での 社会貢献で起業のチャンス なのかもしれません。(akubi)





