

RION Technical Journal

Vol. 4

2022/4

PROJECT STORY

音を利用してモノの容積を測る。

HISTORY OF TECHNOLOGY

第四回 振動レベル計

FROM NOW ON

ミライの技術、ミライのリオン

SPECIAL REPORT

リオネットセンター新宿、探訪

TALES OF RION

「音の聴こえ方」を探るの巻

FROM OVERSEAS

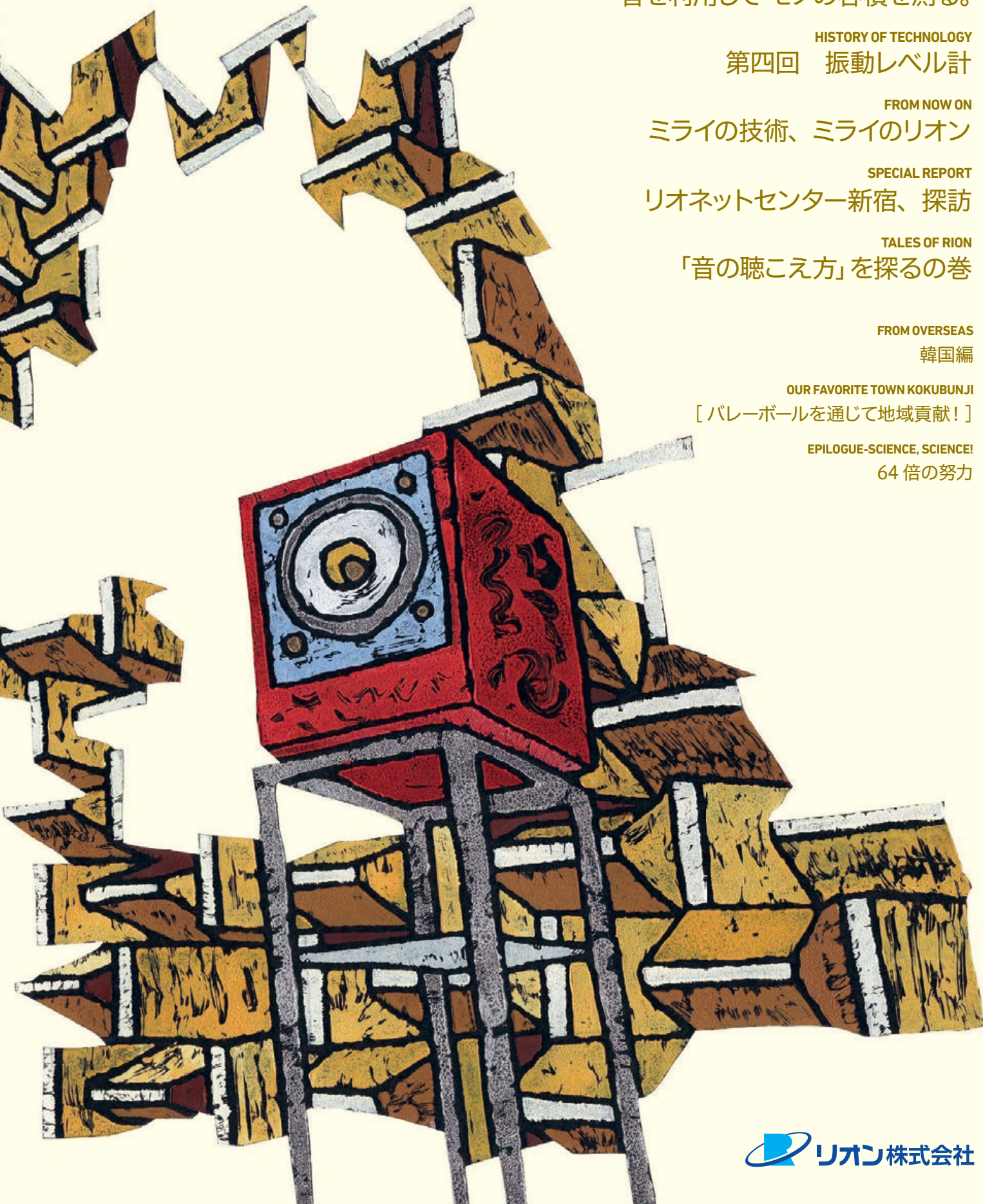
韓国編

OUR FAVORITE TOWN KOKUBUNJI

[バレーボールを通じて地域貢献!]

EPILOGUE-SCIENCE, SCIENCE!

64 倍の努力





「ロッシェル塩」
小林理学研究所 音響科学博物館蔵

1921年、強誘電体（外部に電場がなくても電極双極子が整列し、双極子の方向が電場によって変化できる物質）であることが報告され、イヤホンやマイクロホンなどの圧電素子として利用されるようになった、ロッシェル塩。小林理学研究所ではかつて、培養生産も行われていた複塩である。以前は「音を伝える」上で欠かせない物質として知られていたが、現在では他の材料にその役目を譲っている。

取材協力 / 小林理学研究所 音響科学博物館
撮影 / 赤羽 佑樹

RION Technical Journal

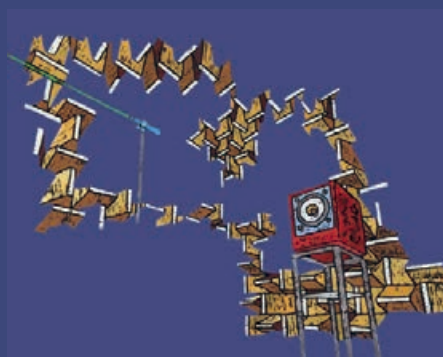
Vol. **4**

2022/4

編集前記

早いもので創刊から1年です。無事にVol.4をお届けできることは本当に嬉しいことです。このご時世で「取材に行けるの?」なんて心配から始まったVol.1からここまで来れたのは皆様のおかげ。これまでいろいろな記事を担当しました。「技術情報誌」の名に相応しい先端技術、技術屋さんのこだわり、未来の技術を語る話。RTJってバラエティ豊かですね。今回の担当はまた違う切り口です。皆様が楽しめたら良いなあと思っています。(中山)

編集委員に加わってから半年が経ちました。「校了って何?」から始まり、出版・印刷業界の専門用語に悩む毎日でしたが、少し慣れてきました。育休明けの三児の母でもあり、時には子供の体調不良等で予定していた取材に立ち会えない事もありました。しかし、編集委員の方々に支えられ、編集に携わらせていただいています。みなさまにはこの雑誌を通してリオンの製品や社員の温かさを身近に感じて頂けるとありがたいです。(座間味)



表紙作品「無響室」

グラスウールでできた防音材は最初に見た時、暖かな木のように感じ、全方位閉ざされた空間にもかかわらずまるで森にいるかのような安心感に包まれた。音を研究する閉ざされた施設ではあるが、その研究は製品に反映され、広く世の中に知れ渡る。閉鎖的な中に感じる広がり注目して制作を行った。

版画家・北嶋勇佑(きたじまゆうすけ)

2014年武蔵野美術大学大学院版画コース修了、木版画とモノタイプ(1点刷り版画)の技法をミックスした独自の手法を用いて、親しみのあるモノを題材に1点モノの版画作品を制作する。

02 PROJECT STORY リオンのプロダクト開発ドキュメンタリー 音を利用してモノの容積を測る。

音響式容積計・体積計はどのようにして生まれたか?

06 HISTORY OF TECHNOLOGY リオンの技術史 第四回 振動レベル計

「人が感じる振動」に寄り添うために。

10 FROM NOW ON リオンの「いま」と「これから」 FUTURE TALK SESSION 中堅エンジニアたちのトークセッション ミライの技術、ミライのリオン

12 SPECIAL REPORT 人々の「聞こえ」を支える最前線 リオネットセンター新宿、探訪

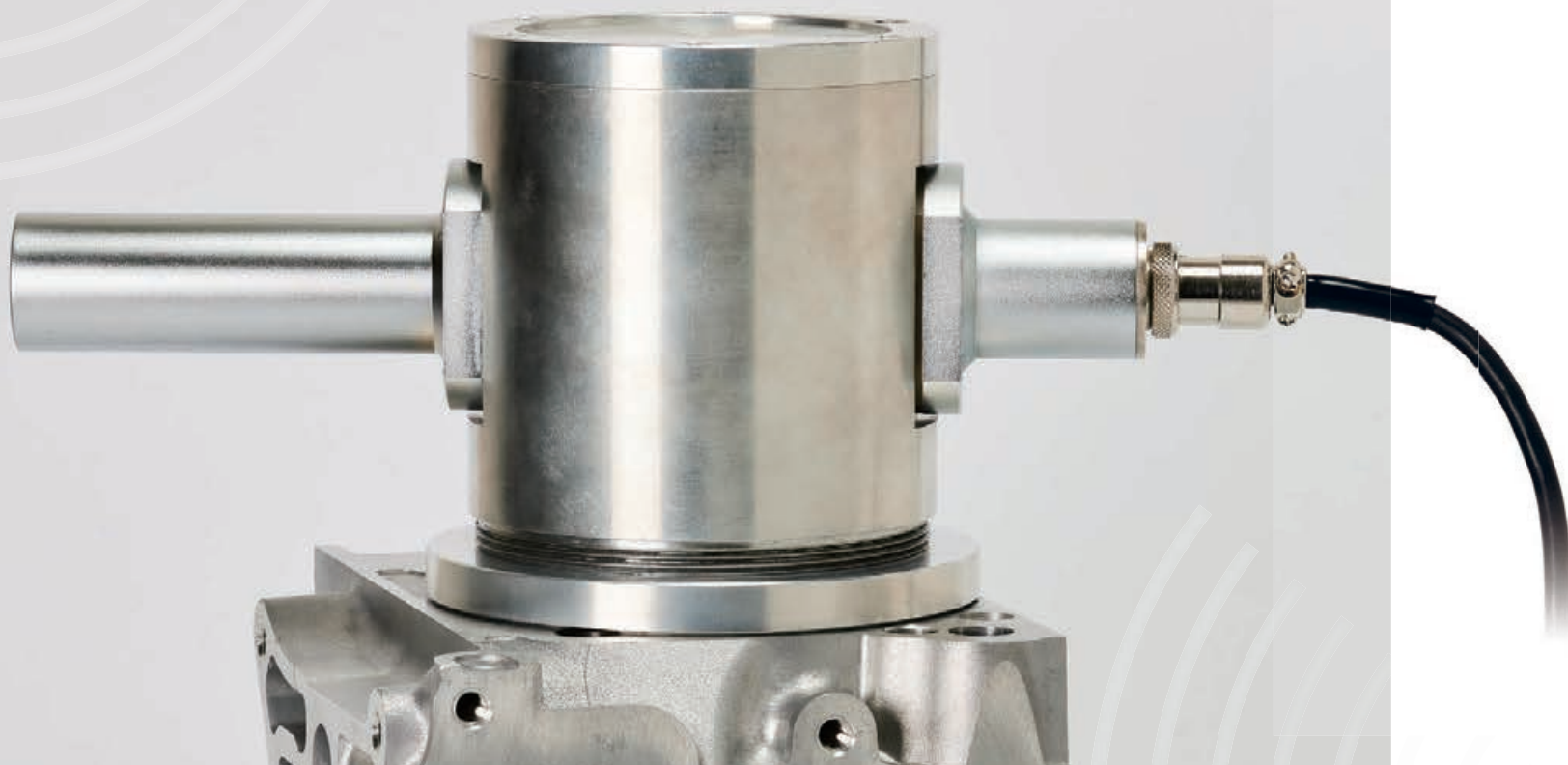
14 TALES OF RION 見聞! リオンの製品とひとびとの暮らし 「音の聴こえ方」を探る の巻

16 FROM OVERSEAS 海の内こうのリオン 韓国編

17 OUR FAVORITE TOWN KOKUBUNJI リオンのスタッフがナビゲート ブラリ、国分寺巡り 今回のテーマ【バレーボールを通じて地域貢献!】

18 ACTIVITY リオンの【活動報告】

20 EPILOGUE-SCIENCE, SCIENCE! リオンスタッフのこだわりコラム 理数好きなもので。 No.004 64倍の努力



音を利用してモノの容積を測る。

音響式容積計・体積計はどのようにして生まれたか？

今回はリオンが長年、紡いできた製品開発の歴史においてとりわけユニークな製品についてフォーカス。

音を利用してモノの容積や体積を計測するという画期的なシステムだ。この製品がどのようなアイデアからどのような経緯で生まれたのかを、キーマンたちへの取材からひもといていく。

圧力 × 体積

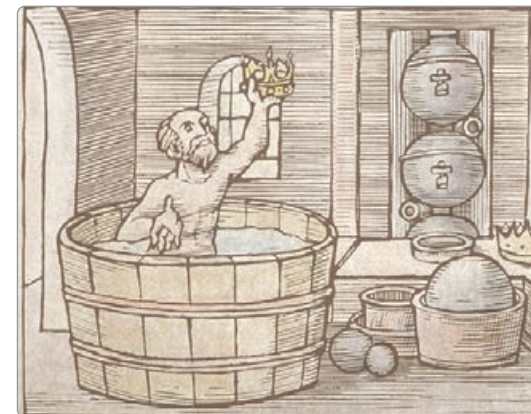
絶対温度

PV = T一定

ボイル・シャルルの法則

アルキメデスの原理

古代ギリシアの学者・アルキメデスが入浴中に発見したこの原理は、純金で作られているはずの王冠に混ぜものが入っているかどうかを検証すべく悩んでいたことから生まれたとされる。原理の骨子は、流体（液体や気体）中の物体はその物体が押しけている流体の質量が及ぼす重力と同じ大きさで上向きの浮力を受ける、というもの。この原理によって物体の体積を測るという実験を経験した人も多いだろう。



イラスト/菅野恵

自動車のエンジン内部の容積を計測する画期的な機器

目に見えない音や振動をセンシングし、見える化することで新たな価値が生まれる。これはリオンが創業から一貫して取り組んできた事業の骨子であり、その結果、優れた騒音計や振動計、微粒子計などが多数、リリースされてきた。こうした歴史において、時には自由な発想で開発されたユニークな製品も登場してきた。その一例が「音響式容積計」「音響式体積計」である。これらの機器は測定対象物の形状に関わらず、空気中で高精度に容積や体積を計測する機能を有する。キャリブレーションさえ行えば、特殊な技能を必要とせず容積や体積を計測できるという利点も広く社会に評価されている。音を計測することで新たな価値を見出した好例と言えるだろう。

環境機器事業部の井關幸仁は音響式容積計・体積計の開発について詳細を知る一人だ。この機器が持つアドバンテージについて問うと、こんな答えが返ってきた。

「容積や体積を測定しようとする時、一般的には、ビュレット法という液体を使う方法が用いられます。計測したい容器に液体を入れ、その液体がどれだけ入ったかを測定するという方法です。一方でリオンの音響式では当然、液体を使用しないので、対象物を濡らさずにすむという点が大きなアドバンテージです。現在、主な対象物は自動車のエンジンですが、様々な規格や規制に基づいて製造されるべきエンジンには容積を計測するプロセスが不可欠です。しかし、液体を注入して計測する方法では、その後に乾燥させるという工程が必要となり、時間も手間も掛かるわけです。また液体を入れるといっても誰もが簡単にできるものではなく、言わば職人的な技術が必要です。一方、音響式であれば誰が測定しても同じ値を出せるので、技術の継承が簡単です。こうしたアドバンテージをご理解いただいた結果、現在、日本のほぼすべての自動車メーカーに導入していただきました。また、近年では海外の自動車メーカーにも納入した実績があります。音と向き合っ

てきたリオンならではの製品だと自負しています」

自動車のエンジンが複雑な形状をしていることは誰でも理解できるだろう。その入り組んだ内部の容積を正確に計測することが品質管理という点で求められている。このような現場では従来、液体を用いて容積を計測するしかなかったが、リオンの音響式容積計を使用することで、現場環境が大きく改善することになったのだ。また、音響式体積計は現在、主に分銅などの体積を測定する際に用いられている。容積計、体積計、どちらも音響を利用し、これまでにない発想で開発された製品であった。井關はこう続ける。

「キャリブレーション用の金属製校正器を基準として容積を比較測定するので、原理的には金属のほか、硬質のプラスチックやガラスで構成された容器の容積を計測することが可能です。一方で、スポンジのような素材で作られたものを計測することは難しいですが」



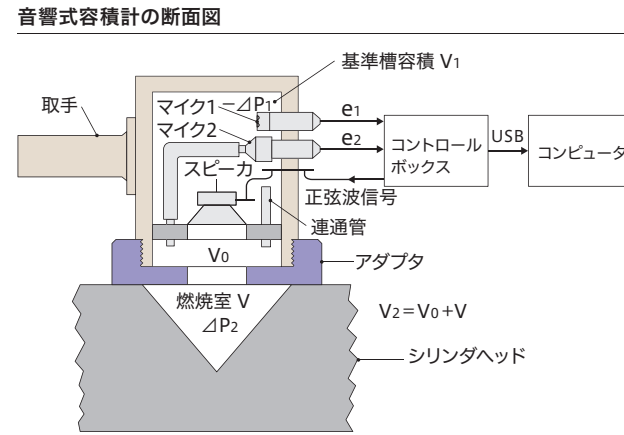
音響式容積計

音響式容積計のデモンストレーション。この機器内部に設置された2つのマイクロホンが圧力の変動を感知することで容積や体積の計測が可能となる。



井關幸仁

環境機器事業部 音響振動計測器営業部 計測器営業技術課。環境計量士、公害防止管理者（騒音・振動関係）。かつては特注製品の設計に関わっていたことから、音響式容積計・体積計の開発、製造に従事。現在は顧客への提案、デモンストレーション、運用相談などの業務を行う。



(圧力) × (体積)^γ = 一定 (γ は空気の比熱比:1.4)

$$\frac{\Delta P_1}{P_0} = \gamma \frac{\Delta V}{V_1} \quad \frac{\Delta P_2}{P_0} = \gamma \frac{\Delta V}{V_2}$$

P₀: 槽内の静圧 (大気圧) ΔP₁: 基準槽内の微小圧力変化
 ΔP₂: (容積計) アダプタ内と被測定物を合わせた空間の微小圧力変化
 (体積計) アダプタ内および測定槽と被測定物のすき間を合わせた空間の微小圧力変化

$$V_2 = V_1 \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} \quad (V_1: \text{一定}) \quad V = V_2 - V_0 \quad (V_0: \text{一定})$$

測定原理

「一定温度下で、一定量の気体の体積 V は圧力 P に反比例する」というのがボイル・シャルルの法則。音響式容積計・体積計ではこの法則に則り、校正器を使用して、圧力の変化を人工的に発生させることで、容積、体積の計測を可能としている。

基礎原理となっているのはボイル・シャルルの法則だ。一定温度下で、一定量の気体の体積は圧力に反比例する、という法則である。

「簡単に言えば、圧力×体積、または圧力×容積は一定なんです。ですからスピーカーから音を発生させ、圧力変動を起こし、機器に内蔵したマイクロホンでセンシングするという構造によって計測を実現しています。厳密に言えば校正器からの情報をもとに数値を算出していくわけですね。言い換えれば、算出した数値を人工的にかけた圧力分で割れば容積や体積が出てくるというもの。イメージとしては密閉された空間内で圧力の変動を起こし、その変動を音のセンサーで拾うという感覚ですね」

マイクロホンの温度特性をどう理解し、克服するか

90年代後半に登場したこの音響式容積計・体積計だが、機能は着実にアップデートしながら歴史を紡いできた。中でも大きな機能変更は温度変化への対応

である。この温度変化への対応機能はどのように追加されてきたものなのか、井關はこう説明する。

「私は今から15年ほど前、この音響式容積計・体積計を製作する特注部門に所属していました。その頃、課題となっていたのが温度変化への対応です。温度が変わってしまうと、測定値が変動してしまうという欠点があったんです。そこでこの課題を改良すべく、様々な検証をしたり、部品レベルでの設計を見直したりといった業務に関わったんです。この改良を実現するまでには半年ほどかかりました。前任の方がアイデアは持っていたんですが、販売する製品にそのアイデアをどう注入して実装するかを私が担当したんです」

機器の内部を見てみると2つのマイクロホンが設置されている。このマイクロホンにある温度特性が、問題の核心だった。性能を向上させるためには、この温度特性を克服しなければならなかったのだ。

「同じ部品、工程で作られたマイクロホンでもそれぞれのマイクロホンには温度特性というものがあるんです。個々の

マイクロホンは同じように見えても、温度の変化によって反応が微妙に異なるわけですね。たとえば騒音計は1台につきマイクロホンが1本設置されているだけですからこの温度特性は、さほど問題となりません。でも音響式容積計・体積計には1台につき2本のマイクロホンが必要です。ですから個々のマイクロホンの温度特性を揃えておかなければ測定値バラツキが出てしまうのです」

そこで井關が取り組んだのは温度に対する感度特性が揃ったマイクロホンのペアリングを検討するという作業だった。「30個のマイクロホンがあれば、その中から似たような温度特性を持つマイクロホンを探して2つのペアにしていくという作業です。このペアリングが上手くいくと、周囲の温度が変化しても極めて誤差を少なく計測できるわけです。機能向上後は1°Cの温度変化に対して0.1 mL以内の変動で収まるようになったのです。温度特性に着目してマイクロホンを選定することで、こうした精度の高い測定が実現できるようになったわけです」

赤ん坊の体積を測る、という元来の目的

音響式容積計・体積計の仕組みはもともと、東京大学工学部音響研究室の石井教授とそのグループが考案したものだった。現在、小林理学研究所で音響振動の研究を専門とする平尾善裕氏はこの石井教授のアイデアが製品化につながった流れに詳しい一人だ。平尾氏はこう話す。「この音響式容積計・体積計の原型は、実は赤ん坊の体脂肪率を知るために体積を測るという目的で石井教授が考案したアイデアでした。石井教授は大きなチューブのような容器に赤ん坊を入れ、音を使って体積を測るという仕組みを実用化しようとしていたんです。この計画は結局、実用化に至らなかったもののノウハウは蓄積されました。そして石井教授が退官された後、製品として初めて作られたのが分銅の体積を測る機器だったのです」

この機器は1995年に産業技術総合研究所、計測科学研究所、小林理学研究所、リオンが共同で開発、発売したものです。そしてこの後、日本の大手エンジン製造

メーカーからの依頼で音響式容積計の開発へとつながっていったという。

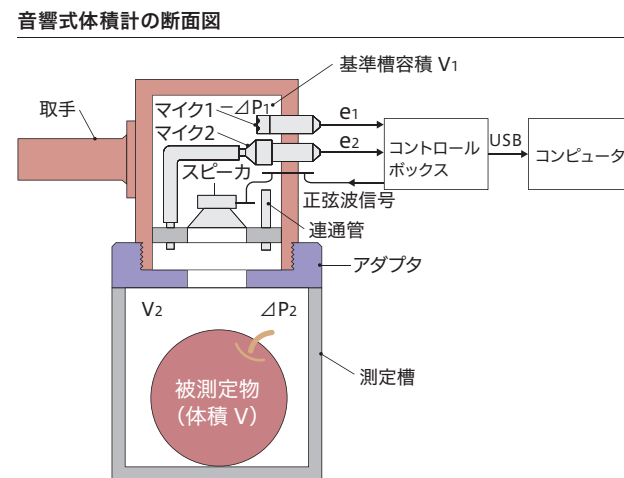
「石井教授は、ゆりかごのような容器に赤ん坊を入れ、数秒で体積を測れるような機器を目指していたんです。その基礎的な原理が現在の機器につながっているわけですね。いずれにしても水に濡らすこともなくドライな状態で、しかも短時間で容積、体積が計測できるこの機器は画期的だと思います」

現在はエンジンの容積やゴルフボールのデンプル検査、分銅の体積を測るといった限られた用途に留まるこの機器だが、今後、どのような分野に活用できる可能性があるか、平尾氏に聞いてみるとこんな答えが返ってきた。「音響によって表面積を計測しようという試みは近年、ありました。たとえばギア(歯車)。ギアの表面はギザギザしているでしょう。この表面積を正確に計測するのに定規では測れませんよね。製造工程上、このように複雑な形状をしたギアの表面にコーティングをするにあたって、事前に必要なコーティング剤の量を割り出すため、正確な計測が必要なんです。

結局、実現には至りませんでした。今後、音響を利用して何かを測るという機器が登場する可能性は大いにあります。音で変形しない対象物であれば理論上、ドライな状態で、しかもスピーディに正確な計測ができるわけですからね」

今回、フォーカスした音響式容積計・体積計は決して世界中で広く利用されているものではないが、このような機能を切実に求めている業界においては間違いなく重要な役割を果たす機器となっている。あらためて、この製品の意義について問うと、平尾氏はこう口にした。

「まず石井教授の理論が画期的であったということは間違いありません。そしてこれを実用化しようと関わった皆さんの知見、努力にも敬服いたします。そして何より、実用化には至らなくともそのノウハウが確実に蓄積され、後の時代に継承され、形や目的は当初の考えと異なっても、社会に貢献する製品として世に出たことは素晴らしいことですよ。私自身も少なからずこのような製品の開発に関わられて、あらためて嬉しく思います」



マイクロホン

機器内部に使用されるエレクトレットコンデンサマイクロホン。このマイクロホンが圧力変動を検出し、それらから容積、体積が算出される。



平尾 善裕
 一般財団法人小林理学研究所 主任研究員 博士(工学)。音響計測用のマイクロホンや騒音計、加速度センサーなどを使用し、機械、建造物、道路交通、航空機などの騒音振動計測に従事するエンジニア。かつてリオンへの出向時に音響式容積計・体積計の開発に関わる。

第四回

振動レベル計

取材・文/石川玲子
撮影/赤羽 佑樹

「人が感じる振動」に 寄り添うために。

昭和の時代、成長する経済とともに社会問題化したのは騒音や振動による公害。このような時代の要請によって生まれたのが、振動レベル計であった。今回は、リオンが長年開発を続ける振動レベル計に着目し、計測器開発に詳しいリオンスタッフとともにその歴史をひもといていく。



【VM-55】(2015年)

カラー液晶ディスプレイを備え、より現場で使いやすく進化した振動レベル計。プログラムカードにより、振動の波形収録、1/3オクターブ実時間分析が3方向の受感軸で同時処理可能。振動測定マニュアルに沿った計測にも対応。

振動レベル計開発の黎明期

1967年に公害対策基本法が制定され、大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、地盤沈下、悪臭に加え騒音と振動が典型7公害に指定された。当時はまだ、振動の測定基準や評価指標が統一化されていなかった。転機が訪れたのは1968年。当時の環境庁が中心となって多くの調査と研究が進められ、守田栄先生をはじめ、時田保夫先生や五十嵐寿一先生ら、小林理学研究所（リオンの設立母体）の貢献によって、JIS C 1510 振動レベル計、JIS Z 8735 振動レベル測定方法が規格化された。それによってリオンが振動レベル計の製品開発にいち早く取り組むことができた。一般的な振動計（加速度センサ）は振動の大きさや周期的変化を物理量として算出するのに対し、振動レベル計は測定した振動に人体の振動感覚を掛け合わせて「振動レベルLv（単位dB）」として数値化するのが特徴である。

振動レベル計の開発に携わったスタッフに歴史を伺った。「振動レベル計は半世紀ほど前に、社会環境を背景として日本で開発され、世界に先駆けて製品性能が日本産業規格（JIS）で制定されました。測定器や評価方法、基準や限度値が振動規制法に定められ、特定計量器として計量法にも取り入れられています。その製品開発と普及にリオンが当初から関わり、先代の方々の技術や知見が受け継がれ、ニーズに沿って進化してきた製品です。」

世界に影響を及ぼしたリオンの技術と思想

振動公害に向けた振動計として1967年に「公害用振動計VM-12」が販売された。振動の感覚特性を備えるが、時間重み付け特性にFast、Slowを搭載するほか、速度の単位も有していた。1974年にリリースされた「VM-14B」は、記念すべき型式承認第一号、日本産業規格に適合する振動レベル計である。鉛直、水平3方向の受感軸を持ち、人間の振動感覚閾値を下回る30 dBからの測定を可能とした機種である。

「日本で1976年にJIS C 1510『振動レベル計』が制定されています。国際的にはその2年前の1974年にISO 2631「全身振動の評価方法」が制定されていますが、この歴史において、日本の研究者や関係者たちのそれまでの研究成果が海外で評価され、国際標準化機構（ISO）制定に貢献したと聞いています。振動レベル計の開発に携われたことは誇らしい部分ですね。その後も、時代の流れ、技術の進歩に応じてリオンは、振動レベル計を着実に進化させてきています。」



連見 敏之

入社以来およそ20年に渡り、主に振動計開発、騒音計開発に関わる。振動レベル計VM-53/VM-53A、3軸振動計VM-54などの開発では重要な役割を果たした。現在、微粒子計測器事業部をけん引する。



山下 広大

技術開発センター 製品開発室 音響振動計測器開発グループ。騒音計、振動計、分析器など、さまざまな測定器開発を受け継ぐ若き開発担当者。ISO TC108 SC4『機械振動・衝撃の人体振動への影響』国内委員を務める。



【VM-12】（1967年）

振動公害調査のため、地盤振動の測定を主目的とする振動計として開発。日本音響学会で提案された振動レベル規格案に沿って設計し、人体感覚を考慮した値のほか振動速度、振動加速度を直読できる。測定下限は45 dB。振動レベル計の前進。



【VM-14B】（1974年）

型式承認第1号の振動レベル計。振動ピックアップは重さ800 g程のPV-83。最大値レベルホールド機能を備えた。



【VM-16】（1976年）

鉛直、水平3方向の同時測定を実現した振動レベル計。3つの入力チャンネルを持っており、3地点同時測定が可能。これにより距離による振動減衰が観測可能。バッテリーおよび交流電源、直流電源の3電源方式。

そして、「VM-16」では3方向の受感軸を持つ振動ピックアップPV-83を接続し、3方向を同時に測定できる機種に変貌。次いで「VM-51」では4ビットのマイクロコンピュータを採用し、表示ではアナログメータ以外にデジタル表示も搭載、パソコンとのシリアル通信やプリンタ印字も可能とし、以降「デジタル化」を加速させていく。

「VM-52/52A」では振動ピックアップの接地面による共振の改善に向けて圧電素子を含めた全面改良を実施。PV-83と同等感度で重さを半分にした小型のPV-83Bを開発する。さらに長時間測定の要求が高まるなか、メモリカードに測定値が記録できるタイプも開発し、そのデータをパソコンで管理するアプリケーションソフトもリリースする。これにより振動の測定が、連続したデータの監視を可能としていく。

そして「VM-53/53A」では振動ピックアップにおける圧電素子の面精度を向上させることで温度変化に対する安定性向上に成功したPV-83Cを開発。本体部にDSPを搭載することでデジタル信号処理や高度な演算処理によって振動レベル値の測定だけでなく、オプションプログラムを用いることで後分析が可能な実振動データの収録や1/3オクターブ分析処理が測定と同時に可能となっている。「VM-53/53A」の開発当時は振り返った。

「お客様や市場の要求が何かを常に考えていました。現場の振動対策には今後分析がより身近に必要になると考え、振動レベル計に液晶ディスプレイを2つ搭載して分析画面も同時に表示するようにしました。また、住民の苦情の中には一日に一度その事象が出るか出ないかというものもあります。より長期間の測定や記録を実現し、その振動の変化をパソコン上で確認し、日報や週報を作成する管理ソフトウェアも手掛けました。」

また2015年には、JIS C 1517『振動レベル計—取引または証明用』に適合する振動レベル計「VM-55」をリリース。振動レベルおよび振動加速度レベルの瞬時値や時間率レベル、時間平均レベル、最大値・最小値を3方向同時に測定できる機能を装備し、防塵防水性能IP54の性能を持つ。

さらに海外の人体振動に関する国際規格ISO 8041やISO 2631に向けた「VM-54」、ISO 8041、DIN 45669-1に適合する「VM-56」といった機種も順次リリース。振動レベル計をベースにし、演算処理を変更することで海外への対応を実現している。

「人の感じ方」を追求し続けて

リオンの振動レベル計の特徴は、振動ピックアップ、本体部、アプリケーションソフトウェアまで全て自社で開発・製造している点である。世界に先駆け「人が感じる振動」に着目してきたリーディングカンパニーならではの経験が、他にはない強みの一つとして挙げられるだろう。振動レベル計開発の黎明期から現在まで、振動とはどのように知覚され、どのように測定器が効果的な計測、評価や対策に繋がるかを常に模索。この根本思想が、リオンにおけるこれからの振動レベル計開発においても、市場や社会環境をリードしていく力となって今後の振動レベル計の開発にも受け継がれていこう。



【VM-51】（1988年）

マイコンが搭載された初の振動レベル計。メータ内にデジタル表示も備え、基本性能と使いやすさを主要課題として開発したモデル。パソコンとのシリアル通信や専用のプリンタで測定値の印刷出力も可能になった。



【VM-52A】（1994年）

メモリカード（SRAM）機能を初めて搭載し、長時間のデータが記録可能。大型液晶ディスプレイを搭載し、使い勝手の良い機種。1993年改正の計量法に対応。（写真はVM-52）



【VM-53A】（2003年）

メモリカード（CFカード）の採用により、長時間のデータ記録が可能。液晶ディスプレイを2つ搭載し、分析画面、レベル波形、演算値などの多彩な表示が可能。デジタル信号処理により高精度化、高安定化を実現。

まずは風間さんの業務内容から教えてもらえますか？

風間 私の仕事は騒音計の開発です。伝統的に作られてきた機器、技術を継承しながらも新たな価値を足していく。過去から未来につながっていく製品だと思っていますし、リオンの中でも大きな事業のひとつです。プレッシャーも大きいですね。具体的にはセンシングにあたるマイクロホン、それを伝える電気回路、デジタル処理、これを見る化するアプリケーション、大きくはこれら4つの要素について研究、開発しているのですが、4つのパワーバランス、コストバランスを検討することも業務上、大きなテーマです。優れた製品を作っても価格がものすごく上がってしまえばビジネスとしては成立しませんから。

これからの時代、騒音計開発において予想される変化については？

風間 以前、騒音計は「測る」もので、言わば**定規と同じでなくなるものではない**という顧客の声を聞きました。しかし、顧客の需要も変わってきています。有線であったものを無線にしてより使いやすしたり、インターネットに接続して新しい価値を生み出したり。機器自体の金銭的コストはもちろんだら、作業コストも下がった方が喜ばれるでしょう。そのようなニーズに対応しながら私たちも変化していかなければならないと考えています。

矢口さんの業務はどのような内容でしょうか？

矢口 私は、主に**半導体デバイス**開発の現場で使われる液中微粒子計の研究開発に関わっています。半導体デバイス自体がどんどん微細化の方向に進んでいるのに伴い、微粒子計もより小さな粒子を検出したいというニーズが高まっています。半導体デバイスにはデザインルールといつて言わば配線の幅の規定があるのですが、これが5 nm、7 nmといったレベルなんです。一方で微粒子計は最先端の機器でも計測可能な最小の粒径が20 nmですから、半導体開発の現場に対応しきれないと言えます。

これからの時代、さらに微細な粒子を計測する必要に迫られるということになりませんか？

矢口 その通りです。ただし、半導体の微細化はそのまま1 nmレベルまで進むとも言われていて、微粒子計測の側としても微細化の方向を突き進んでいくだけでは**限界がくる**ので、別の方法を模索しているんです。ひとつのアイデアとしては粒子を測定できないのなら、半導体開発の現場で利用される液体は純水や薬液ですが、この中の粒子を計測するのではなく、液体そのものの特性を管理していくという方法です。ただそのようなアイデアを具現化していくにはどうすればいいか、方向が定まっているわけではありません。

液体自体を管理していく方向にシフトすれば半導体開発の現場で微粒子計測の必要がなくなる可能性も？

矢口 そうですね、**不純物が存在しえないような高度な液体の管理**ができれば、微粒子計測のニーズが減少することはあるかもしれません。でもそれは最先端の話であって、コスト的にそこまで高度な管理が難しい領域では微粒子計測のニーズが当分、ありつづけると思っはいます。要は需要が多様化していくということです。

FROM NOW ON
リオンの
[いま]と[これから]

FUTURE TALK SESSION

中堅エンジニアたちのトークセッション

ミライの技術、ミライのリオン

騒音計測、微粒子計測の分野で活躍する二人の中堅技術者が、未来の技術やリオンの未来について議論。最先端の現場から考察する未来の展望とは？

それぞれの**技術を共有**することは非常に重要で、たとえば微粒子計の設計であればセンシングの部分は他セクションとなかなか共有できない技術が多いですが、その先の電気回路やデジタル処理といった分野では良いアイデアを共有できるんじゃないかと思っています。実際、微粒子計では最近導入した技術が、騒音計の分野ではかなり前から利用されていたということがありました。ただこうした知識の共有は、組織任せでも個人任せでも上手くいかないと思っています。どうすればこの共有を推し進めて行けるか、組織も個人も良く考える必要があります。

風間 縦割りの中でやるべきことがもちろんたくさんある中で、横の連携を

取っていくのはなかなか難しいです。私は身の回りのエンジニアに「**サバイバル力**」が大切だとよく言うんですが、これには色々な意味を込めていて、知らないことを知ることに貪欲であるとか、そのために勉強を継続する根気や体力であるとか。さらには自分の「**枠外**」への興味を持つことです。デジタルの信号処理に関わっていてもアナログ回路に興味を持つとか、社内で開発を続けていても外へ出て顧客の要望に関心を持つとか。自分の枠をここまで決めてしまえばそこが限界になってしまいます。

そのような**サバイバル力を発揮する**とどんな未来が見えてきますか？

風間 リオン社内でもよく言われているのが「**つながる**」というキーワード。たとえば、もともとある製品とパソコンとをつないでひとつのソリューションにしていくように、ある製品や技術を開く前のなかった分野に持っていく、これまで知らなかった**世界とつながっていく**ということも有益でしょう。音をセンシングして見える化する製品を開発するのが今の業務ですが、音の見える化と全く別の分野の見える化がつながることによって、**新しい価値を生む**という可能性もあると思います。

矢口 リオンでは多様なセンサーを作っているわけですからこれらを様々な場所に設置し、そこから得られた結果をビッグデータとして解析して新しい価値を生む。抽象的ですがそんなことがリオンで実現できればとても面白いと思います。個人的には**微粒子計測の世界と音関係の技術をコラボ**させて何か新しいことをやってみたくて考えています。現状、半導体デバイス市場がビジネスのメインターゲットになっていますが、将来的にはリスク分散を考えなくてはなりません。リオンの技術者は、必死に**新しい分野を模索**していかなければなりません。

風間 そうですね、そのためには当たり前のことかもしれませんが、顧客と接したらニーズを汲み取ってそれを具体的な形にしていくことは未来においても大切です。顧客が困っていることをひた向きに解決していく。**技術の本質**はそこにあるわけじゃないですか。顧客がこうしたいと思っているなら、なるほど、じゃあこのような機器、仕組みを作るのでぜひ使ってみてください。社会が多様化してニーズも多様化するわけですからリオンのやるべきことはどんどん増えてくるはず。自分としても会社としても枠に囚われず、自由な発想で理想を形にしていくという気持ちが必要だと思います。

ありがとうございました。



風間 亮介

技術開発センター 製品開発室 音響振動計測器開発グループ。環境計量士（騒音・振動）。2011年入社以来、音響振動関連の計測器開発に関わる。



矢口 博彬

技術開発センター 要素技術開発室 微粒子センサー開発グループ。2013年入社以来、生物粒子計数機の研究開発に関わり、2019年からは液中微粒子計測の分野に没頭する。

リオネットセンター新宿、探訪

補聴器の専門知識を有する

「認定補聴器技能者」が多数在籍するリオネットセンター新宿。

人々の「聞こえ」を最前線で支える専門店のエキスパートにインタビュー。



認定補聴器専門店「リオネットセンター新宿」は、世界初のデジタル補聴器を開発したリオン株式会社の直営店。新宿駅、代々木駅からともに徒歩5分という利便性の良い立地も魅力。



待合室

店内は空港のラウンジやホテルのロビーをイメージした設計で居心地の良さを追求。3台の大型モニターには修理状況、店舗最新情報、テレビ番組が映され、快適に過ごすことができる。

安心の「無料お貸出し制度」で敷居を下げる

「リオネットセンター新宿の役割は大きく分けて二つあります。一つは店舗での補聴器販売・修理などの顧客対応、もう一つは病院の補聴器外来で、補聴器をお試しいただくお手伝いをすることです。店舗での修理に関しては、専門スタッフが5名常駐しており、簡単な修理であれば1時間半ほどで完了します。一般的に補聴器の修理は1週間近くかかるので、近隣のデパートでお買い物をする間に修理を済ますことができるのは利便性が良いと、多くのお客様にご活用いただいています」と話すのは所長の榎澤渉。リオンに30年以上勤務し、長年「聞こえ」に向き合ってきたエキスパートだ。コロナ禍前は一日に100人近く来客があったという。

「当店は、基本的に補聴器を購入する前に耳鼻咽喉科医の受診をお願いしています。難聴の原因によっては治療可能な場合もあるので、診断を受けて補聴器が適応と判断された方にご来店いただいています。初めて来店された場合、相談から補聴器の試聴までの所用時間は1時間半から2時間程度。測定やフィッティング（調整）を終えた上でお客様に合った補聴器を1ヶ月程度お貸出し、その上で購入を決めていただきます。補聴器を購入するまでの間は基本的に費用はいただいております」

補聴器を初めて着けると自分の声や、咀嚼音、雑音がうるさいなどのわずらわしさが出ることもあるため、購入希望者に

はまず「無料お貸出し制度」を利用いただいている。

「お客様の中には、音は聞こえるのだけれど言葉としては聞き取りづらいという方もいらっしゃいます。それは蝸牛という内耳の感覚器官の衰えによって起こるのですが、言葉が濁ったように聞こえてしまう。残念ながらそれを補聴器で改善するには限界があるので、そういったことも含めてお試し期間を設けています」

家庭や仕事場など、普段の生活環境で使用しながら、1週間～10日おきに来店してもらい、フィッティングを繰り返す。高い性能の補聴器は数十万円と決して安いものではないので、購入希望者にとっても安心の制度だ。

「聞こえ」のエキスパートが常駐

医療機関から補聴器を推奨された顧客には、まずどんな目的で補聴器を試してみたいと思ったのかなどをカウンセリングする。次に、一人一人に適した補聴器を提案するために聴力測定だけでなく、言葉の聞き取りなど様々な観点からお客様の聞こえを調べる。そして、顧客の聞こえの状態や生活スタイルなどから補聴器を選びフィッティングする。その際、様々な音を聞きながら聞こえの状態や装着感を確認。補聴器を着けた状態でも再度聞こえを測定することで、主観的に

も客観的にも補聴器の効果を確認することができる。

「補聴器をご提案する際に一番重要なのが“フィッティング”です。雑音一つでもお客様それぞれ感じ方が違うので、カウンセリングをしながらお客様にとって快適な聞こえになるようにフィッティングすることが大切なんです。当店では、私を含めた15名の認定補聴器技能者が、お客様をしっかりとサポートしています」

認定補聴器技能者の資格を取るためには、補聴器の電氣的性質や音響的知識、フィッティング理論、医学的知識、関連法規など多岐にわたる分野を約4年かけて学び、認定試験に合格する必要がある。日本において補聴器のプロフェッショナルがこれだけ存在している店舗は他にない。

「店内も広々とした設計にしており、半個室のブースで聞こえのお悩みをじっくりお伺いできます。我々がサイバーブースと呼んでいる3つの個室では大画面のモニターを設置しており、家族の方も一緒に補聴器のことを理解していただけるように配慮しています」



榎澤渉

医療機器事業部 営業部 リオネットセンター。1991年入社。補聴器製造課で11年補聴器の製造に携わり、その後病院営業などを経て現職。「補聴器の専門店では敷居が高いと感じられる方が多いので、説明やフィッティング、アフターメンテナンスなど全てにおいてお客様にご満足いただくために日々努めています」

認定補聴器専門店「リオネットセンター新宿」

1961年に東京・神田にオープン。1966年に新宿に移転し、2020年に旧店舗近隣に新装オープン。補聴器の「無料お貸出し制度」や補聴器の効果測定など、医療機関と連携しながら半世紀以上にわたり、聞こえに関する悩みに応え続けている。



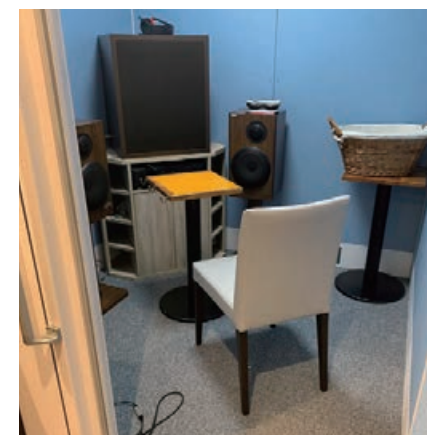
相談ブース

店内には9つの相談ブースを設置。来店人数に合わせてさまざまな広さのブースを用意しており、家族などで来店されたお客様には大画面モニターのあるサイバーブースで応対。



修理室

補聴器の内部まで熟知した専門スタッフが常駐。目では確認できない細部の汚れからわずかな音の変化までも見抜く高度なスキルで即日対応も可能。



測定室

聴力測定や補聴器の効果測定は密閉された防音室で行う。リラックスして測定ができるよう、スペースを広く取り、ゆったりとした空間に。

丁寧なカウンセリングで個々に合わせた補聴器を提案

入社6年目の福田奏子は今年の春に晴れて認定補聴器技能者の資格を取得。顧客に寄り添った細やかな接客で成果を上げている。

「知識面、技術面、どちらも普段の業務の中で学ぶことが本場に多いので、日々勉強です。お客様の聞こえのお悩みも様々なので、カウンセリングの時間を丁寧に、大切にすることを心がけています」

家族とのコミュニケーションが取りづらい、仕事での重要な会議の内容が聞き取りづらい、俳句やギターなどお稽古事の際に先生の話が聞き取りづらいなど、補聴器を求める人の聞こえの悩みは実に様々だ。カウンセリングの際、福田は「聞こえ方」の具体的なお悩みやご要望を丁寧に聞き取る。

「コロナ禍で外出の機会が減ってしまい、コミュニケーションを億劫に思われている一人暮らしの年配の方もいます。そういった方々に補聴器を着けていただくことで少しでも人と繋がれたり、会話をすることを楽しんだりしてもらえたら嬉しいですね」

補聴器の種類は大きく分けて、耳の穴に収まる「耳あな型」、耳の後ろにかける「耳かけ型」、ポケットに入れたり首から下げたりして使う「ポケット型」の3種類。それぞれにデザインや機能の異なるバリエーションがあり、試聴やフィッティングを繰り返しながら顧客に合った補聴器を提案する。

「騒がしい環境下での会話を重視したい、

音にメリハリをつけて聞こえの向上を図りたいなど、お客様の要望をかなえるための様々な機能を持った補聴器を揃えています。最近では既製品ではなく一人一人の耳の形に合わせてつくる耳あな型のオーダーメイドタイプを選ばれる方も増えましたね。目立ちにくさはもちろんですが、自分の耳にぴったり合う自然な装着感や、鼓膜に近い場所に収まるので耳本来の自然な聞こえを可能にするので人気があります。また、コロナ禍では補聴器を着けているとマスクの着け外しが不便という理由から、耳かけ型から耳あな型に買い替える方も増えました」

補聴器が家族の絆を取り戻すツールに

オンライン授業やリモートワークが増えたことで補聴器の「聞こえ」のフィッティングの相談も増えた。販売して終わり、ではなく販売後のアフターケアも大切だ。「購入されたお客様には、クリーニングやメンテナンスなどでほしい3～4ヶ月に一度ご来店いただいています。もちろんお客様のご負担にならない程度にですが、補聴器を長く使っていると、買い替えのご提案やその後のアフターケアも必要です。お客様とは長いお付き合いになりますので家族の一員になった気持ちで接しています」

生活音を再現する「環境シミュレータ」

店内にいながらさまざまな環境音を擬似体験できる「環境シミュレータ」を完備。道路・駅・車の中・喫茶店など全22種類の音源を使用し、補聴器の機種ごとの性能差や、片耳装用と両耳装用の違いを、補聴器購入前に試すことができる。



福田奏子

医療機器事業部 営業部 リオネットセンター。2017年入社。リオネットセンター新宿では顧客に寄り添った接客スタイルで成果を上げている。「聞こえの問題はコミュニケーションの妨げになってしまうので、補聴器がもっと馴染みのあるイメージになるよう努めています」

「音の聴こえ方」を探るの巻

今回の訪問先: 株式会社 奥村組 技術研究所

なんだか物憂げならラビコ。「将来」について夢想するうち、「快適な室内環境」について研究を続ける奥村組さんへ向かうことに。さて、どんなお話が聞けるのでしょうか?

ハ〜、未来の私はどうなっているのかな……

お、若者らしい悩みだね

音マニア ラビコ

リオン 中村

株式会社 奥村組 技術研究所

そうだ、面白いものを体験させてあげる

初めまして! よこそ奥村組へ!

よろしくお願いします

よろしくお願いします! 面白いものって何?

奥村組 稲留

奥村組 柳沼

リオン営業 菊地

これを聴いてみて

部屋の中で聴こえる外の騒音なんだけど…

これが窓を開けている状態

これが防音サッシ

これが二重サッシ

おもしろーい! お外の音が全然違って聴こえますね!

クラウド

このシステムは録音した騒音をクラウドに上げるとその音が建材によってどう違って聴こえるかを、どこでも体験できるんだ

車の試乗と同じで完成した建物に居るときの音をリアルに体験できることにこだわったんだよ

まだ見ぬ未来の音を聴けるのね

このシステムの開発ではリオンさんにご協力頂いたんだ

ここ持ちやすい様にくびれさせて

今回も菊地さんのおかげで実現したんだよ

以前からリオンさんは、こちらの要望に一所懸命応えてくれる所が好きだね

くびれさせました!

そう言う稲留さんは製品に対するご要望やご意見も沢山言ってるのでこちらとしても有難いです

現場の声を会社に持ち帰るのが営業にとってのモノづくりですから

私が将来家を建てるなら騒音が気にならない家がいいなあ

音に敏感だから

音の聴こえ方は感覚的な世界だから数字や言葉ではわかりづらいよね

40dB

世の中には色々な環境で暮らすさまざまな人がいるから奥村組では将来にわたってどんなお客様にもわかりやすく体感してもらえる取り組みを大事にしているんだ

これもSDGsだよ!

持続可能な開発目標

どんな活動もSDGsにつながっているのね!

私も将来の快適なお家のために出来る事から始めよう!

後日 リオン本社

ラビコちゃん、自分の聴こえ方を体験してほしいんだって…これじゃあ、ウチの未来の建替えまで持続不可能だよな〜

おはよう

どうしたんですかそれ?

株式会社 奥村組 技術研究所

1907年創業の歴史ある建設会社「奥村組」。先進的な取り組みで快適な室内環境について多角的に研究を重ねる技術研究所では、完成建物の音環境を再現し、試聴することができる「音環境プレゼンテーションシステム」を開発した。交通騒音や空調設備に起因する室内騒音など、様々な音源に対する遮音性能のほか、室内で生じる音の響き方など、建物の設計段階で考慮すべき音環境を再現、試聴することができるシステムだ。本システムは快適な室内環境づくりを実現する上で重要な役割を果たしている。



精密騒音計 NA-28

リオンの騒音計は、快適な室内環境の構築に大きく貢献する。精密騒音計「NA-28」はオクターブバンドと1/3オクターブバンドの同時分析が可能。USB接続により本体をリムーバブルディスクとして認識する機能も備える。建築音響カード「NX-28BA」を使用すれば、建築物の空気音、床衝撃音遮断性能測定などを簡便に行うこともできる。

海の向こうのリオン

韓国編

海外で働くリオンのスタッフやパートナーによる、現地の仕事や暮らしについてのレポート。異国でリオンがどのように貢献しているのか、かの地での暮らしはどのようなものなのかなどを、毎号、リレー方式で紹介していく。

韓国市場の声を日本にフィードバックし、新たな製品開発、より良い社会の構築に貢献したい。

1978年にSRTechという会社が立ち上がり、84年からリオンとの関係が始まりました。私がSRTechに参加したのは2011年ですが、会社としてはもう30年近く、韓国国内でリオンの製品を販売していることになりました。扱っているのはリオンの騒音・振動分野の製品。顧客は環境関連のコンサルタントや国の機関、警察などから多様な一般企業まで。ソウルから車で約30分の京畿道という場所を拠点に、韓国全域を予備範囲として営業活動を行っています。韓国でどの程度、リオンというブランドが認知されているかと言えば、個人的見解では70%程度でしょうか。それほど騒音振動の関係者の中ではリオンの品質の良さが知られていて、販売活動においてもスムーズに進められる場合が多いです。私もリオンのハイレベルな品質には納得していて、私の会社ではリオン以外の製品を販売していません。NL-42やNL-52といった主力の騒音計は韓国でも高い評価を得ていて、これらの製品はマーケットの中でも非常に良いポジションを獲得していると感じています。営業

活動を通じて得た顧客のニーズは日本のリオン関係者にフィードバックし、迅速に改良へとつなげていただいている点にも満足しています。これからはさらなる軽量化、そしてネットやPCにデータを送信する機能が求められるでしょう。このような改良にもリオンの技術者には期待しているところです。韓国でのビジネスの特徴についてお話しすると、大きな傾向として、新しい方向を検討することに躊躇しないという点が挙げられるでしょう。これまでの手法の妥当性を常に確認し、よりよい方法にアップデートしようとする意識が高く、新しい機器の導入などにも積極的なケースが多い。そのような市場環境も私にとって追い風です。韓国の関係所にはリオンの素晴らしい製品をどんどん導入していただいて、よりよい社会の構築に少しでも貢献できればと考えています。韓国でも騒音が色々なところで問題となっており、騒音計が活躍する場がどんどん増えていくのではないかと感じているところです。今はコロナの影響で直接、顧客と会う機会が少なくなっていますが、オンラインによってリオンの製品をどうプロモーションしていくかを検討中です。製品の使い方などオンラインで提供できる情報は多く、顧客との関係を強固にしていくためにもこうした取り組みは積極的に採り入れていきたいですね。

日本のリオン本社には何度も行ったことがあり、国分寺には親近感も感じています。リオンの方々と良好な関係を継続できていますし、製品の改良にも大変満足しています。これからも画期的な製品のリリースを期待しています。



チェ・ジュンヨン Choi Jun Young
韓国・ソウル生まれ、京畿道在住。騒音・振動関連の製品を韓国国内で販売する「SRTech」社（韓国）代表。韓国全域にネットワークを有し、韓国国内でも有数の環境機器販売代理店として知られる。二人の子どもと時間を過ごすのが目下の趣味。



京畿道にあるオフィス周辺の風景



SRTechで働く仲間たちと記念写真



京畿道にある人気の観光スポット「韓国民俗村」。映画やドラマのロケでも利用される場所だ。



韓国最大のテーマパークとして知られる「エバーランド」も京畿道にある。



韓国といえば焼き肉！スタッフもみんな焼き肉が大好き。

ブラリ、園分寺巡り

ホームタウン！

今回のテーマ
「バレーボールを通じて地域貢献！」

リオンのホームタウン・国分寺を個性豊かなスタッフがリレー形式で紹介する連載企画。第四回は、この町で長年、子どもたちのバレーボールチーム監督を務めているスタッフを直撃。スポーツを通じて、地域を元気にする取り組みにフォーカス！



①毎週土曜日はチームの指導。ももとはサッカーのプレイヤーだったが、いつの間にかバレーボールの指導者になってしまったと笑う白石。
②白石が監督を務める国分寺十小リトルファイターズは歴史あるクラブ。一時は部員の減少で存続が危ぶまれたが、白石たちが中心となり立て直した。現在チームは16人で元気に活動中。

伝統あるバレーボールクラブの存続に一役買いたい

白石二人は、もう15年ほど、国分寺の子どもたちにバレーボールを教えている。地元の「国分寺十小リトルファイターズ」で監督を務めているのだ。「以前は私の娘がこの民間クラブで習っていたこともあり、私も応援ということでチームの手伝いとして参加するようになりました。ところが監督が急にいなくなったり、子どもたちの数が減ったりして、クラブの存続自体が危ぶまれる状況になってしまった。そんなとき監督をやらないかとお誘いをいただいて、リトルファイターズは歴史が長く、伝統のあるクラブです。これを絶やしてはいけないという思いで引き受けました。報酬云々の話も出ましたが、「受け取れません」と固辞しました。クラブからお金をもらうと、関係がおかしくなってしまう。まっとうに子どもたちと向き合うため、そこは譲れません。おかげで変なしながらみもありませんし、楽しく全力投球できています」そんな経緯で、自分の子どもがクラブを卒業した後も監督を続けることに。現在は週二回の練習のうち、土曜日の練習に指導者として駆けつけている。



My Favorite
国分寺市立第十小学校

リトルファイターズの主な練習場。チームはこの小学校に限らず他校からの入部も受け入れている。国分寺のほぼ中央に位置し、閑静な住宅街と農道に囲まれたのどかなロケーションが印象的。

リオンが本社を置く国分寺近辺は、実は知られざるバレーボール王国でもある。かつては日本有数のクラブである「日立製作所武蔵工場バレーボールチーム」が小平市で活動を続けていたこと等もあり、子どもたちからの高い人気は今でも健在だ。だが、定期的に活動できるクラブはそう多くない。白石は、バレーボールの監督という形で少しでも地域に貢献できればとこやかに話す。「リオンでは地域に貢献する取り組みとして、秋には落ち葉の清掃、冬には雪かきなどを社員で行っています。いつもお世話になっている町ですからね。色々な経緯があって監督を始めましたが、結果としてバレーボールをプレーしたい子どもたちの笑顔につながっているなら、私もうれしいですね」

伸び伸びと健康的で、国分寺で暮らすリオンの社員もせかせかしていないというか、地に足が着いているというか、落ち着いた性格の人が多くですね。国分寺という町だからこそ、研究や開発にじっくりと打ち込めるのだと思います」
そんな国分寺の町で毎週のように小学生たちを指導する白石。これからはまだまだ監督として子どもたちと一緒に汗を流したいと笑う。「子どもたちの成長って本当に人それぞれ。遅い子もいれば早い子もいる。でも、成長が遅いからといって上手にならないわけでは決まっています。最初は上手くできなくても、きちんと練習を続けてびっくりするくらい上達する子だっていますよ。そのような子どもたちの頑張りに見て、私も元気をもらっています」



白石二人
経営企画本部 資材部 購買課。各セクションと連携を取りながら必要物資などを調達する仕事に従事。リオンの中枢で機器製造を支えるエキスパートだ。

研究発表/解説記事等

- ◎ 全国補聴器販売店協会機関誌 "FITTING"(134号) [2022年1月]
 - ・イヤホンについて
 - 舟橋 史考 (リオン)
- ◎ 国分寺の未来を描くシンポジウム [2022年1月25日 オンライン]
 - ・グリーンライフ最前線! 国分寺の水とみどりを未来へつなごう!
 - 一瀬 論 (リオン)、大橋 勇貴 (リオン)、山岸 万純 (リオン)
- ◎ 自動車技術会 音質評価技術部門委員会シンポジウム [2022年2月4日 オンライン]
 - ・WG3 活動報告: ディーゼル車の音質評価 (最終報) — ラウドネスとシャープネスの時間変化を伴う燃焼音の主観評価と考察 —
 - 中島 康貴 (リオン)
- ◎ 日本音響学会 2022年春季研究発表会 [2022年3月9日~11日 オンライン]
 - ・コロナ禍における補聴器装用者の困りごと及び調整傾向
 - 弥永 さえ、春田 智穂、細野 枝美 (リオン)
 - ・補聴器装用者の訴えと補聴器フィッティングの関係
 - 春田 智穂、弥永 さえ、細野 枝美 (リオン)

展示会・学会 ■ 医療機器関連 ■ 環境機器関連 ■ 微粒子計測器関連 (今後の社会情勢等により、出展見合わせになる場合があります。)

- 第123回日本耳鼻咽喉科頭頸部外科学会 総会・学術講演会 併設企業展示 [2022年5月26日~28日、神戸ポートピアホテル・神戸国際会議場 (兵庫県)] <https://www.congre.co.jp/jibika123/index.html>
- 日本騒音制御工学会 2022年春季研究発表会 [2022年4月21日、オンライン] <https://www.ince-j.or.jp/recital>
- 第37回環境測定技術事例発表会 [2022年4月27日、大阪産業創造館] <http://www.daikankyo.gr.jp/topics2/2021091301.pdf>
- 自動車技術展: 人とくるまのテクノロジー展 2022 横浜 [2022年5月25日~27日、パシフィコ横浜] <https://aee.expo-info.jsae.or.jp/ja/>
- 自動車技術展: 人とくるまのテクノロジー展 2022 名古屋 [2022年6月29日~7月1日、ポートメッセなごや] <https://aee.expo-info.jsae.or.jp/ja/nagoya/>
- SEMICON West 2022 [2022年7月12日-14日、サンフランシスコ (米国)] <https://www.semiconwest.org/>
- 第24回インターフェックスジャパン [2022年7月13日-15日、東京ビッグサイト (東京都)] <https://www.interphex.jp/>

セミナー

当社では、音響・振動に関するセミナーを全国各地で開催しています。ウェブサイトでは開催日や会場、プログラムなど詳細が確認できます。

<https://svmeas.riion.co.jp/event/all>



IEC1906賞受賞 「音響機器の国際規格に力を注いで」

館野 誠 技術開発センター 副センター長

2021年秋、技術開発センター副センター長の館野誠が、IEC1906賞を受賞した (IEC/国際電気標準会議)。この賞は電気・電子技術の標準化およびその関連活動へ大きく貢献した専門家へ授与されるもの。IEC創立100周年を記念し、2004年に設立された賞である。

「私は30年ほどIECの会議に参加していますが、まさか自分が受賞できるとは考えていませんでした。ですから名誉ある賞を受賞でき、大変、光栄に感じています。IECには100以上の専門委員会があり、私が属するのは電気音響に関するTC29です。この委員会は音の計測をベースに、騒音計、補聴器、聴覚検査を行うオージオメータ、音響機器の校正に使用する標準マイクロホンに関わる国際規格を制定していくという役割を担っています。具体的には委員会で国際規格の原案を作り、世界各国の関係者とすり合わせながら世界中で利用される規格へと詰めていく活

動となります。TC29には私を含め、約20カ国から委員が参加しており、皆で問題を解決、調整しながら審議を進めていきます。異なる背景を持つ技術者や研究者たちと議論、調整をしていくのは難しいことではありますが、国際的な規格を作っていく一助となる活動にはやりがいを感じています。仕事を進めながら、各国の文化や思想に触れることも私にとっては大きな刺激となっています。委員会のメンバーとのパーティなどもあり、良好な関係を築けていますが、人間関係だけで仕事を進めることはできません。国によって規格を取り巻く事情は異なり、規格を大きく変えてしまうと世界中で混乱が起きてしまう。そのため、社会の実情に合わせて細かく改正しなければならず、慎重に議論や調整を重ねていく必要があるわけです。

海外の専門家たちと接していると、リオンの価値というも

のも実感できるようになります。人の聴覚にはどのような性質があるとか、難聴になると何がどう変わってしまうかといったことを、リオンのスタッフはよく学んでいますし、世界的にみてもリオンほど聴覚に関するエキスパートが多く集まっている企業はなかなかありません。ですからリオンの若い技術者、営業の方は自信を持っていただきたいですし、どんどん外の世界に出て様々な人と交わりながらさらに成長して欲しいと感じています。努力がきっとよりよい社会の構築に結びついていくと信じて、私自身もさらなる技術、知識の習得に励んでいきたいと思っています」



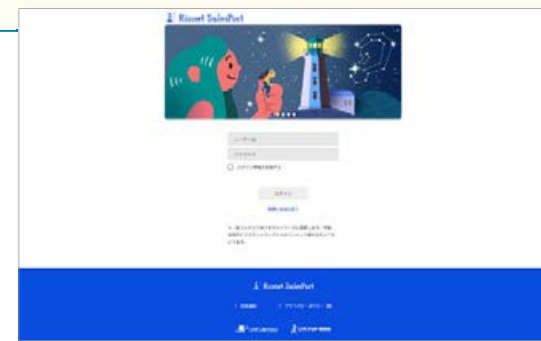
IEC/TC29の補聴器のワーキンググループ (Pretoria/South Africa)

4つのウェブサイトを開く

リオネット補聴器ブランドサイト



リオネット補聴器ブランドサイトをリニューアル公開。シニア世代もスマートフォンなどで気軽に情報収集できる時代となり、多様化する閲覧環境に対応するため、直感的にイメージしやすいレイアウトに。製品検索機能をより充実させるとともに、現在地から最寄りの販売店を簡単に検索できる店舗検索機能などを導入しました。



補聴器販売店用サイト 「リオネット セールズサポート」補聴器の販売業務を総合的にサポートするプロフェッショナル専用サイトとして公開。業務に必要な情報を検索機能でタイムリーに取得し、マイリスト機能による保存・再利用といったサイクルで日々の販売業務をより円滑に行うことが可能です。



医療従事者向けサイト 「リオネット メドポート」医療従事者向けの会員制サイトとして公開。耳科・聴覚・補聴器の診療に欠かせない専門的な情報を集約しており、必要な情報へすぐにアクセスすることができます。動画コンテンツも豊富にそろえた、時代に沿うウェブサイトです。



補聴器ユーザー向けサイト 「マイリオネット」

補聴器利用者や聞こえに関心を持つ多くの方とのつながりをより一層強化する会員制サイトおよびiOS・Android向けアプリを公開。補聴器を使いこなすための情報や音や聞こえに関する幅広い情報・動画を提供し、ユーザーのニーズに応えます。

リオンのこのこだわりコラム

理数好きなもので。

リオンを支える、理数や数学好きなスタッフたち。この連載では毎回、理数系のスタッフがそれぞれの「理数愛」を語る。第四回は「レイリー散乱の近似式」への愛と執着について。

取材・文/横田可奈

愛すべき、悩ましきレイリー

2012年に入社し、今年で10年目。2021年4月から技術資料課に配属になったのですが、それまでは技術開発センターで微粒子計測器を開発していました。専門はセンサー部分の研究開発です。

※ ※
理数や算数は昔から大好きで、小学校の自由研究ではラジオを製作したほど。秋葉原で部品を買ってきて組み立て、電波から生み出される音に感動しました。当時テレビで流行っていた「電流イライラ棒」の小さいバージョンも作ったことがあります。中学の理科の先生が楽しい人で、薬品を混ぜ合わせて二酸化炭素を発生させたり、少量の花火を作ったり。物理より化学が好きで、物質が何から、どのような構造で出来ているか、どんな特徴や性質を持っているかということを知るのが面白かったですね。高校では水泳部と化学部に入り、大学では生命工学を学びました。Scrub Nurse Robotという腹腔鏡下手術支援用ロボットの研究開発をやっていて、僕はその目の部分を担当していました。どうやって手術の状況をロボットに理解させるのか、紫外線や赤外線という目に見えない光を駆使し、ロボットに認識させるということを楽しみながら研究していました。

※ ※
光に関する研究を長くやっていたこともあって、リオンが微粒子計測器を開発していることを知った時は嬉しかったですね。医療機器メーカーに就職したかったのですが、馴染みのある土地に会社があるリオンは音

や振動のイメージだったので。面接の時に「パーティクルカウンタの開発に携わりたいです!」と言った就活生は珍しいようです(笑)。
晴れてリオンに入社し、微粒子計測器の開発に携わって以降、ずっと長く付き合っている数式が「レイリー散乱の近似式」。レイリー散乱とは、光の波長より小さな微粒子による光の散乱のことです。空が青く見える理由も夕日が赤く見える理由も、大気を構成している分子によるレイリー散乱の結果であることは有名ですよ。散乱過程でほとんど波長は変化しないので、微粒子計の開発にはこの式を必ず使っています。

No. 004
64倍の努力

※ ※
入社当時、液中微粒子計の最小可測粒径は40 nmでした。その後、30 nmを目指し、さらに20 nm、さらにその先を目指すこととなりました。微粒子計の開発において一番重要なのは初期の設計の際に行うシミュレーション。測りたい粒子の大きさにおいて、十分なシグナルノイズ比を確保できる散乱光を発生させるためにはどういった条件が必要なのか。そのシミュレーションの際にレイリー散乱の近似式を使います。
レイリー散乱の近似式の最もわかりやすい特徴は、散乱光の強度が粒子径の6乗に比例する点です。つまり、粒子径が半分にな

れば散乱光の強度は1/64になってしまいます。40 nmの粒子を測定できるセンサーで20 nmを測定しようとする、散乱光の強度は1/64になるので、単純計算ではセンサーの性能を64倍にしないと計測できないんです。微粒子計の最小可測粒径がなかなか小さくならないのはこの点に起因しています。リオンの微粒子計が30 nmから20 nmを計測できるようになるのに8年近くかかっていますから、開発には相当長い時間がかかります。「なんで3乗じゃなくて6乗なんだ!」と悩ましく思うこともあります。とりあえずこのレイリー散乱の近似式でシミュレーションすれば正確に計算できるので、今となっては頼もしい存在ですね。

※ ※
光の何が魅力的かという、これからの未来を切り拓く上で一番可能性があると思うからなんです。光って人間が知覚できる唯一の量子ですよ。量子論は古典力学がそのまま通用しない分野で、これからさらに伸びていく。

個人的には今「メタマテリアル」という物質に注目しているのですが、これは光を含む電磁波に対して、自然界の物質にはない振る舞いをする人工物質のこと。メタマテリアルは光の屈折率を1未満や負の値にすることができるとは、それを使うと今までの光にはできなかったことができるようになります。たとえば今5Gが普及し始めていますが、この電波は直進性が強く障害物に弱い。そこでメタマテリアル反射板を使うと電波を迂回させられるんです。ほかにも様々な研究が進んでいるので、考えるだけでワクワクします。未来が楽しみでならないですね。



山川 雄生
技術開発センター 技術資料課。2012年入社。これまで微粒子計測器のセンサー開発に従事し、最小可測粒径を小さくする研究プロジェクトに注力した。

$$I_{\theta} = I_0 \frac{\pi^4 d^6}{4\lambda^4} \left| \frac{m^2 - 1}{m^2 + 2} \right|^2 (1 + \cos^2 \theta)$$

レイリー散乱の近似式

レイリー散乱とは光の波長に比べて十分小さな微粒子によって発生し、散乱の前後で光の波長がほぼ変化しない散乱を指す。光の散乱強度は上の式によって求めることができる。

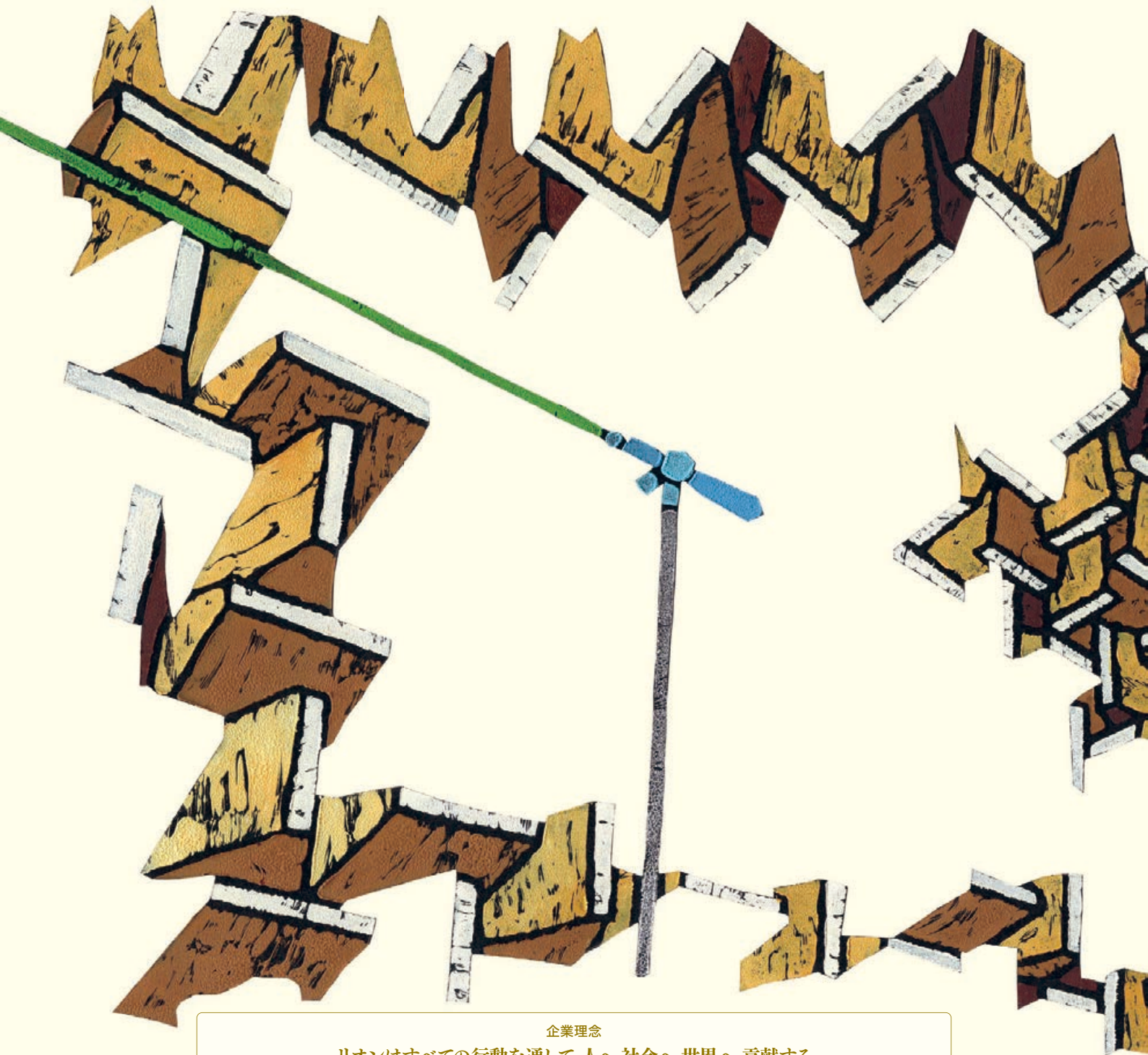
NUMBER of RION

数字とリオンの不思議な関係



騒音計など音響計測器の開発現場では、この「94」という一見奇妙な数字が重要な意味を持つ。音は空気を伝わる波(音波)であり、音波により生ずる圧力変化を音圧といい、単位は「Pa(パスカル)」で表される。人がかろうじて聴こえる最小の音圧はおよそ20 μPaであり、音の大きさは、この20 μPaを基準(=0 dB)とする対数計算によって算出

される。この時に用いられるのが「dB」という単位である。そして、1 Pa(パスカル)という基本と言える音圧は、94 dBという音圧レベルとなる。この94 dBは、音響校正器や騒音計のキャリブレーション(周波数1 kHz)に使用される。リオンの技術者たちはこの「94」を通じて1 Paとつねに向き合い、格闘を続けているのである。



企業理念

リオンはすべての行動を通して 人へ 社会へ 世界へ 貢献する

クオリティーオブライフ (生活の質の向上) バリアフリー (障壁のない社会) エコ・マネジメント (環境管理)

RION Technical Journal



本誌は弊社トップページのバナーからもご覧いただけます
<https://www.rion.co.jp/technicaljournal/>



弊社のSDGsと社会貢献への
取り組みはこちらから

【発行】 清水 健一

【企画・制作】 RION Technical Journal 編集委員会：

岡本 伸久、松崎 謙一、南小柿 里佳、座間味 いず美、中山 淳彦、塩練 資史、濱中 香子、山川 雄生、西村 秀人、植田 真澄、叶 勇、中村 一彦、萩原良和、山崎 真一、前田 剛志、竹内 良

【編集・取材】 宇都宮ミゲル 【アートディレクション・デザイン】 西中デザイン事務所：西中 賢、田中 日菜子 (アシスタント)

【発行日】 2022年3月31日



製品上の特定ウイルスの数を減少させます

無機系・印刷・表紙外面
JP0612707A0001Z

【注意事項】 ・抗ウイルス加工は、病気の治療や予防を目的とするものではありません
・SIAAの安全性基準に適合しています



リオン株式会社

〒185-8533 東京都国分寺市東元町3-20-41

<https://www.rion.co.jp/>

本誌へのお問い合わせ

技術開発センター 技術資料課

Tel 042-359-7869 (ダイヤルイン) Fax 042-359-7463 info-journal@rion.co.jp

この印刷物は環境に配慮したUVインキと用紙を使用しています