

TOKYO KEIKI PRESENTS VIEWS

2019.3 No.125

Special Issue

トラクタの直進走行がハンズフリーになる。
スマート農業を加速する直進自動操舵補助装置 AG-GEAR3

豪雨災害から住民の命を守る。
危機管理型水位計MD-10

Debut!

IRI・平坦性計測・解析装置 レーザプロファイラ
LP-3000 50cm台車

ハンズフリーでらくらく直進走行。
あなたの農機が「GPSトラクタ」になる！



コンソール部

センサ部

制御部

スイッチBOX

駆動部

直進自動操舵補助装置

AG-GEAR3

通信制御システムカンパニー センサ機器部 TEL:03(3731)2631

人と語る

「使う人に喜びをもたらす車いすを目指して。」

株式会社オーエックスエンジニアリング

代表取締役社長 石井勝之 さん

TOPICS

JCSS校正事業者として認定・登録されました。

国家計量標準とトレーサブルな流量校正サービスをご提供します。

Photo by 久保敬親

トラクタの 直進走行が ハンズフリー になる。

スマート農業を加速する
直進自動操舵補助装置AG-GEAR3

近年、自動運転支援機能を搭載した乗用車が続々と登場していますが、農業従事者の高齢化と作業負担からの解放というニーズの高まりによって農業機械の分野でも急速に自動化が進んでいます。東京計器がお届けする直進自動操舵補助装置AG-GEAR3は、トラクタのステアリングを自動制御し、オペレータが手を触れなくても正確な直進走行が行える新製品です。発売開始以来、数多くの農家の皆様からご好評いただいております。

熟練した技術が求められるトラクタの直進走行。

トラクタの運転方法は基本的に乗用車と同じですが、広い圃場には当然のことながら走行レーンなどはなく、経験と勘に頼って直進させているのが現状です。しかし、地面には大きな起伏があるためステアリングを保持するのが難しく、正確に直進させるには相当な熟練が要求されます。精密農業が進む現在、作付けする農産物によっては数cmの誤差でトラクタを直進させなければなりません。直進運転の操作だけでも大変なのですが、オペレータはトラクタの後部に装着された作業機^{*}も同時に操作しなければいけないのですから、その負担はかなり大きいものと言えるでしょう。

AG-GEAR3は、GPSのデータをもとにトラクタの位置を計測し、設定した直線ルートをトレースするように自動操舵を行うことができます。目標ラインの始点と終点を設定するだけの簡単な操作で作業が開始でき、その後の直進ステアリング操作は全てAG-GEAR3に任せられます。これによって不慣れな方でもその日から熟練したオペレータと同様に安定した直進走行が行えます。また、運転に気を取られず作業機の操作だけに専念できるので作業精度の向上と労力軽減にも繋がります。

※耕転、農薬散布、収穫など目的に応じてトラクタの後方に装備される作業機材のこと。



AG-GEAR3をご利用いただくお客様からの声。

栃木県大田原市で農業を営む五月女文哉さんは、AG-GEAR3をいち早くご購入いただき高く評価してくださっています。
「現在所有しているトラクタにも簡単に装備できるのが良いですね。直進自動操舵に機能を絞っているので導入コストが安いのも魅力です。また、操作方法がとてもシンプルで使い易いです。必要な機能を呼び出すための階層も浅いので高齢の方でも迷わずに操作できると思います」





AG-GEAR3のメリットが実感できるシーンとは。

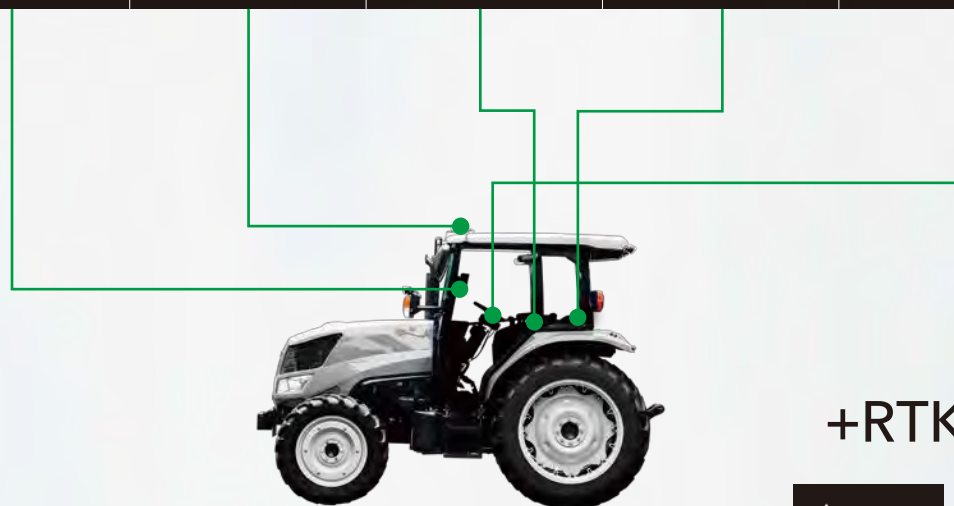
「たとえば、圃場に水を張った状態での代掻き作業[※]は、建物や電柱など遠くの目標物を目で確認しながら勘によって直進させるわけですが、後ろを振り返っても水面からでは轍の軌跡が判別できません。本当に直進できているのか不安になりますし、時々自分がどこを走っているのか分からなくなってしまうこともあります。AG-GEAR3であればこうした直進運転に一切気を遣わなくて済むので楽ですね。また、肥料散布の場合はトラクタ後部に肥料タンクを装着して走るのですが、広い圃場を走っていると途中でタンクが空になって補充しに倉庫まで戻ることがあります。圃場を離れる時に、AG-GERA3のコンソールモニターの「作業中止ボタン」を押しておけば、再び圃場に戻って作業を再開する時に正確な位置からスタートできます。モニター画面には走行済みの経路が青く表示され、トラクタの位置は三角マークで表示されますので、三角マークを見ながら青いラインが中断した場所までトラクタを走らせれば良いわけです。再開地点まで到着したら「作業継続ボタン」を押して走り出せば青いラインが接続して表示されます。また、1回走った経路は青で表示されますが2回目はピンク、3回目は薄いピンクに切替わります。この表示も判りやすくて助かります。肥料は何回かに分けて撒くのですが、目視では施肥量は確認できません。肥料が足りなければ稲が育成不良になりますし、多いと稲が育ち過ぎて雨が降ると倒れてしまいます。どちらにしても収穫高に悪影響を及ぼすので何回走ったかが一目瞭然というのはありがたいですね。私たち農家は繁忙期になると夜明けから日没まで10時間くらい毎日トラクタに乗りっ放しということもあります。集中力が求められる作業なので心身共にストレスが大きくなります。直進運轉作業から解放されるというのは本当に助かりますし、一度AG-GEAR3を使ったら自動操舵のないトラクタには戻れませんね(笑)」。

熟練した農家さんは「自動操舵装置に頼るより自分でやった方が早いよ」と最初は言われるそうですが、AG-GEAR3が装備された五月女さんのトラクタを体験されると「自分のトラクタにも欲しい」と評価が一変するというお話も伺いました。

農業従事者の高齢化と減少が進む中、長時間の運転に起因する農家の皆様の負担軽減は緊急の課題です。また、新規就労者の拡大を目指すためには、熟練した技術が無くても確実に作業が行える自動化された農業機械が不可欠と言えるでしょう。東京計器は、直進自動操舵補助装置AG-GEAR3を通じてこうしたニーズにお応えし、日本のスマート農業の実現に貢献してまいります。

※田んぼに水を張って土を細かく砕き、丁寧に掻き混ぜて、土の表面を平らにする作業。

AG-GEAR3の機器構成



+RTKsystem1



誤差±3cmでの直進走行を可能にするRTKsystem1

作付けする農産物によっては数cm単位の高精度な直進性が要求されることもあります。そんな時に活躍するのがこのRTK基地局。GPSからのデータとRTK基地局から送信された補正データをリアルタイムで解析することによって誤差要因を排除し、トラクタの位置を±3cmの誤差で求めることができます。

(RTK:Real Time Kinematic)



画面表示例



危機管理型水位計MD-10

豪雨災害から 住民の命を守る。

近年、毎年のように記録的な集中豪雨が日本列島を襲っています。2017年7月に九州北部で発生した豪雨では40名を超える尊い命が奪われ、昨年7月には近畿・四国地方の広範囲で集中豪雨が発生、200名を大きく超える犠牲者を出してしまいました。地球温暖化の影響によって、日本の夏はこれからも集中豪雨が頻発することになるだろうと警鐘を鳴らす気象学者もいます。河川の氾濫から人命を守るためにどうするか。まさに喫緊の課題と言えるでしょう。



危機管理型水位計とは

河川法では1級河川は国土交通省や都道府県、2級河川は都道府県、それ以外は市町村が管理することと定められています。自治体が管理する水位計は全国に5,000カ所以上あると言われていますが、その多くは1級や2級河川であり、中小河川での普及は殆ど進んでいない状況です。中小河川は川幅が狭く、屈曲している箇所が多いため集中豪雨が発生すると急激に水位が上昇しますが、水位計が無いと河川の増水の状況把握が難しく、住民への避難勧告や避難指示の判断が遅れることにもなりかねません。

大切な役割を果たす水位計が中小河川でなかなか普及しない理由、それは高額な導入コストにあります。水位計の設置には駆動用電源と水位データを送信する通信回線の電気工事をはじめ、大掛かりな装備工事が必要になります。また、観測網を構築するためには複数箇所の計測ポイントが必要となり、初期費用に加え、その維持管理費も地方自治体に大きな負担となっているのが現状です。

こうした状況を重く見た国土交通省は、2017年に中小河川緊急治水対策プロジェクトを立ち上げ、洪水時のみの水位観測に特化し、機器の小型化や通信機器等のコストを低減した水位計（危機管理型水位計）の開発を進めてきました。

危機管理型水位計は、センサとなる水位計、電池（太陽電池等）、無線通信機器の3つのユニットで構成され、下記の要求仕様を満たすことと定められています。

- 1：長期間メンテナンスフリーであること（無給電で5年間以上稼働）
- 2：橋梁に取り付け可能な小型機器であること
- 3：初期コストが低いこと
- 4：維持コストが低いこと（間欠動作によるデータ通信費の抑制）

多くの場合、中小河川の近くには装置の駆動に必要な電源もデータ送信用の通信回線也没有せん。したがって、危機管理型水位計はソーラーバッテリーなどを利用して長期間無給電で作動し、計測した水位データを無線で監視センターに送る機能を有している必要があります。また、大掛かりな工事を行うことなく橋梁に設置できるよう機器構成は最小限で小型化がなされていること、通信コストと消費電力を削減するため、平常時は1日1回のみ水位データを送信し、予め設定した警戒水位に達すると観測モードに切り替わって間欠動作による水位計測を行うと同時にサーバーにデータを送信するという仕様が求められるのです。



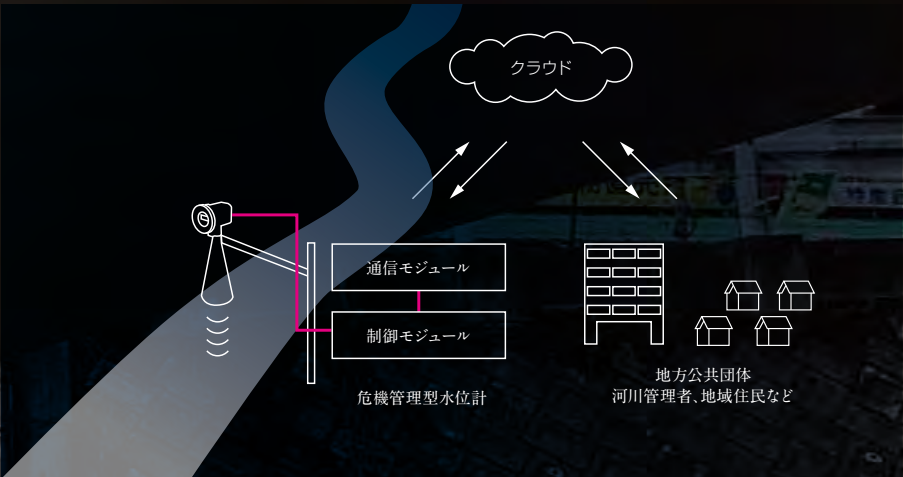


水位計に求められる機能と性能

水位計には接触式(圧力式やフロート式)と非接触式(電波式や超音波式)の2つの方式がありますが、接触式は増水時に流れてくる木や土砂によって壊れたり流されたりする可能性があります。非接触式の超音波式は流木や土砂の影響は受けないものの、空気を媒体として伝搬する超音波の特性上、気温変化による音速を補正する必要があり、強風や雨の影響で誤差が発生しやすいというデメリットがあります。一方、電波式は空気を媒体としないのでこのような補正は不要であり、風や雨などの影響による誤差もありません。東京計器が販売している電波レベル計MRG-10は全国各地の河川に採用されており、その信頼性は実証済ですが、このMRG-10をベースに、危機管理型水位計の要求基準を満たすように新開発したのが電波レベル計MD-10です。MD-10は、ソーラーバッテリーの12V電源でも確実に稼働できるよう回路を新設計し、マイクロ波の送受信モジュールも低消費電力形に開発しました。

東京計器は、電波レベル計MD-10によって、激甚化する豪雨災害から住民の命を守るために貢献してまいります。

危機管理型水位計の概念図



人と語る

使う人に喜びをもたらす車いすを目指して。

株式会社オーエックスエンジニアリング 代表取締役社長 石井勝之さん

千葉県郊外の緑豊かな立地に本社を構えるオーエックスエンジニアリング（以下、OX）は、一般用から競技用まで幅広く手掛ける車いすのトップメーカーです。優れた性能を有する同社の競技用車いすは、同社が初めて参加した1996年のアトランタパラリンピックにおいて、陸上トラック競技100m、200mで金メダルを2個、銀メダルを2個獲得するという快挙を成し遂げました。現在までの累計でOXの車いすに乗った選手が122個（金34、銀44、銅44）のメダルを手にしており、パラアスリートから「勝利を呼ぶ車いす」と呼ばれるほど絶大な信頼を獲得しています。今回は、社長の石井勝之さんにお会いして車いす作りにかける情熱を伺いました。

どのようなきっかけで車いす事業を始められたのですか。

私の父であり創業者の石井重行はオートバイのテストライダーであり、レーシングパーツの開発や販売を手掛ける事業を行っていました。しかし、1984年、36歳の時に新型バイクの試乗中の事故で脊髄を損傷したことから二度と歩けない体になってしまいました。父は強気な性格でしたの

で「単に足が動かなくなっただけだ。自分にはまだできることがある」と言っていました。自分が乗って外に出たいと思えるような「カッコいい」車いすが無いことに失望していました。レーシングパーツの開発で最高の性能と美しいデザインにこだわってきた人ですから、実用性一点張りの車いすでは満足できなかったのでしょう。そこで、世の中に無いなら自分でつくってやろうと個人的に車いすづくりを始めました。ゼロからのスタートでしたが、改良を重ねることで満足できる車いすに近づくことができました。1990年にドイツで開催されたIFMA展（世界最大の自動二輪車・自転車総合展）を視察に訪れた際、乗っていた自作の車いすが現地メディアの目にとまり絶賛されたことから「自分が乗りたいと思う車いすなら、他にも乗りたいと思う人が必ずいるに違いない。使う人に喜びをもたらすような車いすをつくってやろう」と事業化を決意したのです。

石井 勝之（いしい かつゆき）

1980年、千葉県生まれ。2002年4月にオーエックスエンジニアリング入社。車いす販売の担当を経た後、2012年に同社取締役就任。2013年1月、創業者である父の跡を継いで代表取締役社長に就任。

株式会社オーエックスエンジニアリング

日常生活用の車いすの製造・販売を中心に、車いすテニスの国枝慎吾選手や上地結衣選手、陸上のマルセル・フグ選手、タチアナ・マクファデン選手など世界のトップアスリートに競技用車いすを提供する国内有数のメーカー。
〒265-0043 千葉県千葉市若葉区中田町2186-1
TEL:043-228-0777
<http://www.oxgroup.co.jp/>





OXの車いすにはどのようなこだわりがあるのでしょうか。

デザイン性と機能性には特にこだわっています。一般的な車いすはどれも銀色のフレームで地味な色が多いですね。車いすを福祉用具や補装具として位置づけるならそれでも良いのですが、ユーザーが満足できるかという疑問です。オシャレな服を買えば外出したくなるのと同じで、カッコいい車いすに乗ればワクワクした気持ちになって街に出たくなるはずです。良いデザインにはそういう力があります。人に自慢したくなるような、見た人が思わず「カッコいいね!」と言うような車いすがもっとたくさんあるべきだと思うのです。使う人に喜びをもたらす車いすとはそういうものではないでしょうか。当社の車いすは100色以上あるカラーバリエーションから自由に選べますし、素材や質感をはじめ構成部品の形状にもこだわっています。もちろん、見た目だけ良くてもだめです。体格や生活スタイルに合わせたフィッティング作業によってひとり一人のお客様にベストマッチさせると共に、車いすに求められる性能や機能が高いレベルで具現化されていなければいけません。たとえば、車いすには自動車のパーキングブレーキのようなストッパーが装着されていますが、構成パーツの摩耗やタイヤの空気圧などの変化でブレーキのかかり具合が徐々に変化してきます。従来は六角レンチなどを使用して業者に調整してもらう必要がありましたが、OX製はダイヤルを回して自分で調整できるよう工夫しています。これは実際に車いすを長く使い続けた人でないとなかなか気づかない部分です。お客様と車いすの関係性の中にこそ新しいヒントがあります。一人ひとりのお客様に寄り添いながらこうした潜在ニーズを汲み取っていくのも当社らしいこだわりだと思います。

優れたデザインが車いすの価値観を変える。

なぜ競技用車いすの世界に参入したのですか。

父はもともとバイクレースだったので競争が好きだったのだと思います(笑)。車いす事業を始めてすぐに陸上レースやテニス、バスケットボールの競技用車いす開発にも着手しました。競技用車いすの開発は大変な手間と時間がかかりますが、量産できるわけではないので殆ど利益は出ません。しかし、競技の世界で勝つことによってOXの知名度が高まり、優れた技術力を世に示すことができます。ブランド力を上げることで事業に優位性が生まれ、そこから得た収益で、より良い車いすの開発に役立てていく。こういうビジネスサイクルが上手く回っていると思います。もちろん、私も社員も損得抜きで車いす競技に関わることが好きなのだと思います。好きでなければなかなかやれないことです。

競技用車いすの開発で一番難しい点はどこですか。

アスリートひとり一人のニーズを的確に掴むことです。個々の選手にニーズがあり、全体のトレンドというものもあります。どのポイントを追求してどうバランスさせるかが難しい。バスケットボールのようなチームスポーツなどは特にそうです。ポジションや体格、障害のレベルなどがそれぞれ異なるので、個々にお話を伺いながら一つのトレンドを作っていくという地味な作業を繰り返すことが不可欠になります。また、陸上競技のレーサーなどは選手と一緒にミリ単位でセッティングを詰めていくことがありますが、ひとつ一つ積み上げていく選手もいれば、毎回リセットして1から調整していく選手もいたりして面白いですね。私たちが蓄積したデータと互いに補正をかけながら確度を高めていくプロセスも競技の世界ならではの醍醐味です。国内大会では当社のメカニックも参加して試合の合間に選手とコミュニケーションを取りながら情報交換を行っています。選手が困った時に「こういう解決策もあるよ」と提案できるのは、アスリートたちと日常的に接して信頼関係が築けているからだと思います。



パラアスリートから絶大な信頼を受けるOXブランド。

車いすにはそれぞれの競技に応じた特性があると思いますが。

外観がもっとも特徴的なのは3つの車輪がある陸上競技用のレーサーですね。全長約180cmと大柄ですが片手で持ち上げられるほど軽量です。走ることを徹底的に追求した設計となっており、カーボンファイバーなどの新素材を駆使して作られています。最高速度は70km/hにも達します。テニス用の車いすは、片手にラケットを持ちながら反対の手で車輪を漕ぎ、コート内を縦横無尽に動き回ります。ゴー&ストップが繰り返されるため、車輪を大きくハの字型に傾けて回転性を高める工夫がなされていたり、サーブを打つ際に体を後ろに反らせた時や前方に荷重がかかった時に転倒しないよう前後に2個の補助車輪が着いていたりします。こうした工夫によって巧みなチェアワーク(車いすの操作)が実現できるわけです。さらにバスケットボールは、回転性や敏捷性に加えて車いす同士が激しくぶつかり合う場面があるためタフな構造が求められます。ひと口に競技用車いすといっても種目によってまるで別物と言えるほど違う特性があります。

OXがサポートしているアスリートは何名おられるのですか。

現在では35名です。陸上レース、テニス、バスケットボール、バドミントンの選手をサポートしています。パラリンピックに関して言えば、1996年のアトランタ大会以降、数多くのパラアスリートが当社の車いすを使用し、国内ではレース用(陸上競技)で約60%、テニスではほぼ100%がOX製を採用していただいています。テニスの国枝慎吾選手や上地結衣選手も当社の車いすを使用していますので、報道を通じてOXのロゴマークをご覧になった方も多いのではないのでしょうか。パラアスリートにはプロとしての誇りと生活がかかっているわけですから、お互いが真剣に協議し納得できるものを作っていかなければいけません。来年の東京大会に向けてパラアスリートに世界各国のメーカーから採用オファーが来ています。これからが正念場ですので、競合メーカーに負けない価値を提供するよう全力を尽くしていくつもりです。

競技用車いすからグローバル市場に飛躍する。

今後グローバル市場への展開を進めていくと伺いましたが。

競技用車いすの成果によって海外での知名度が上がってきました。東京大会でさらに実績を積んでブランド価値を高め、グローバルモデルの海外販売に弾みをつけたいと考えています。グローバルモデルは欧米人の大柄な体格を想定した設計となっていますが、国内同様にお客様に合わせたきめ細かなフィッティング作業とアフターケアが不可欠です。そのためには、ひとり一人のお客様に寄り添うというOXの理念を共有し、お客様の生活スタイルにマッチした仕様が提案できる現地代理店を増やしていかなければなりません。こうした日本品質のサービスが提供できるようになれば世界市場でも受け入れられるものと確信しています。

新製品情報

IRI・平坦性 計測・解析装置
レーザ・プロファイラ LP-3000用

50cm台車

Debut!



LP-3000 (3m台車)

IRI(国際ラフネス指数)に機能を絞ってダウンサイジング。機動性に優れた軽量コンパクトなレーザ・プロファイラです。

路面プロファイル(凸凹や波状の形状)は自動車の乗り心地や燃費にも影響を及ぼすことから、適切なメンテナンスが求められます。

プロファイルは自動車の進行方向の縦断プロファイルと、進行方向に直角に交わる横断プロファイルの2つがありますが、その測定方法や評価方法は国ごとに異なり統一した基準がありませんでした。

そこで、縦断プロファイルについて世界銀行からIRI(国際ラフネス指数)が提唱され、世界各国で採用され始めています。日本においても高速道路株式会社(NEXCO)の出来形基準として採用され、今後IRIが広く普及するものと見込まれています。

東京計器では、IRI・平坦性 計測・解析装置レーザ・プロファイラLP-3000によって路面形状計測の効率化にお役立ていただいておりますが、

このたびIRIのみに機能を特化した50cm台車を新たにラインアップに加えました。3mの台車を使用する通常のLP-3000に比べて、持ち運びや移動が容易に行えます。もちろん、高い測定精度は3m台車のLP-3000と同等です。

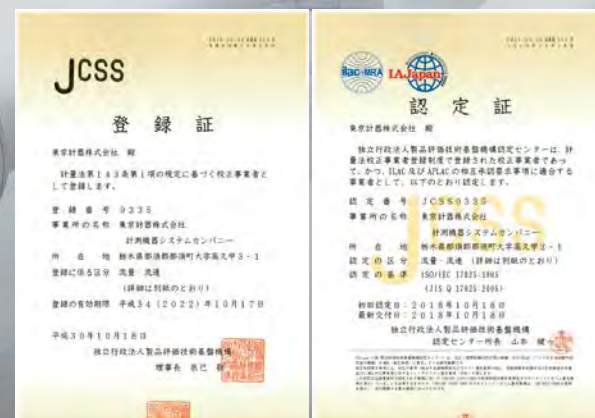
IRIに基づいた路面プロファイル計測の効率化と機動性の向上に50cm台車をお役立て下さい。

- 計測方式 :レーザ変位計+慣性センサ(非接触式)
- 精度 :NEXCO試験方法に準拠(IRI)
- 最大記憶容量:最大100車線(1車線の最大計測距離は10kmまで)
- 連続使用時間:10時間
- 充電時間 :8時間
- 外形寸法 :台車部 W420×D615×H855(mm)
- 質量 :29.5kg(台車・計測部を含む)
- 計測速度 :4km/h以下

お問い合わせ 通信制御システムカンパニー センサ機器部 TEL:03-3731-2631

東京計器の実流量校正設備について

当社の実流量校正設備は2016年に完成した最新の設備です。安定した流速分布を得るための高さ25mの高架水槽を有し、口径50mmから600mmまでを取り揃えた10本のパイプライン、そして国内唯一となる矩形、円形の開水路実流量試験ラインを備えた国内最大級の規模を持っています。



日常生活の中で長さや重さ、距離、温度など何気なく使っている単位には厳格な定義があります。特に産業用の計量・計測器は正しい計測数値が表示されているかどうかを定期的に検査して誤差を修正する校正が不可欠です。一般に校正作業は、計測機器の誤差や精度を、基準となる標準器と比べて正すことで行われますが、この標準器には非常に高い精度が求められます。

JCSS(Japan Calibration Service System: 計量法校正事業者登録制度)は、ISO 17025 に準拠した国家標準器とのトレーサビリティ^{*}のある校正を行うための制度で、「標準器」に求められる厳しい審査をクリアした事業者だけがJCSSの校正機関として認められます。東京計器は2018年10月18日に独立行政法人 製品評価技術基盤機構(NITE)によりJCSS校正事業者として認定・登録されました。また、国際MRA対応事業者としても認定を取得しましたので、当社の実流量校正設備で校正を受けた流量計には、JCSSだけでなく国際的に通用するILAC MRA^{*}の標章が付いた校正証明書を発行できます。

東京計器では、JCSSに基づいた厳格な校正を自社製品に役立てるだけでなく、お客様が現在ご使用されている流量計の校正サービスもお受けいたします。国家計量標準とトレーサブルな流量校正サービスのご提供を通じて、お客様の高いご要望にお応えできるよう取り組んでまいります。

^{*}トレーサビリティ：計測機器の、標準器に対する精度を確認するための仕組みのこと
^{*}ILAC(International Laboratory Accreditation Cooperation)：国際試験所認定協力機構
^{*}MRA(Mutual Recognition Arrangement)：多国間の相互承認のこと