

VIEWS

TOKYO KEIKI REPORT

2010.2 No.115

【社会を**見る**】

さまざまな動きを ジャイロセンサで見る

VIEW

02 社会を見る

TALKING

08 人と語る

FRONT

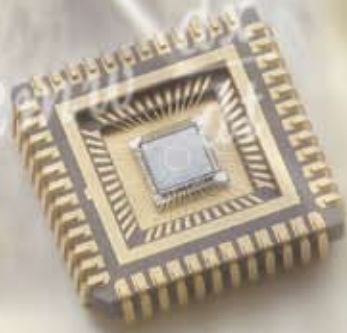
10 最前線を訪ねて

NOW

12 東京計器のいま

SPOT

15 モノづくりの現場から





さまざまな動きを ジャイロセンサで見る



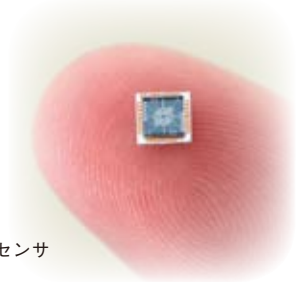
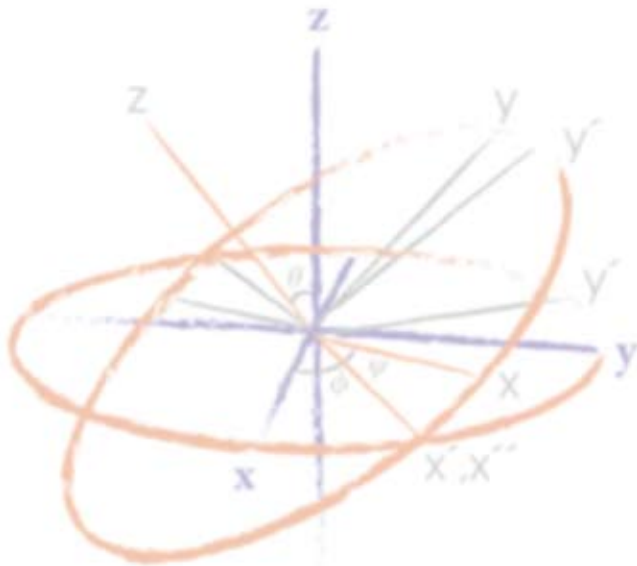
性の法則」と言うとなかなか難しい物理の数式を思い浮かべてしまいかも知れませんが、ごく簡単に言うと、物体がその運動の状態を続けようとする性質を指すものです。

たとえば、自動車に乗っていて急ブレーキをかけると身体が前のめりになりますが、これは自動車が急速に速度を落としても身体はそのままの速さで運動し続けようとする慣性の力が働いているためです。こうした慣性の法則に従った動き（運動量）を測定する装置が、ジャイロ（角速度センサ）や加速度計などに代表される「慣性センサ」です。前述した自動車の加速や減速で生じる前後方向の動きや上下方向、左右方向の動きなど直線的な運動量を測るのが加速度計であり、ジャイロはカーブを曲がる時に発生する横傾き（ロール）や加減速時に車体がお辞儀をするような動き（ピッチ）、横滑りして車体がスピンするような動き（ヨー）に代表されるような物体の姿勢変化（回転する速さの割合）を測定します。

ジャイロを応用した装置としては、船舶で使用されているジャイロコンパスがあります。船舶の針路を決める上で欠かすことのできない方位を検出する装置であり、世界中の海で活躍しています。また潜水艦のように長時間にわたって水中を潜航するような場合、針路決定は慣性航法装置から得られる方位・位置情報が頼みの綱となりますが、この心臓部にも超高精度の光学式ジャイロ（リングレーザージャイロ）が採用されています。

ジャイロを中心とした慣性センサは、このようにハイレベルな応用分野も多々ありますが、MEMS技術（Micro Electro Mechanical Systems[※]）の急速な発達により、最近ではカメラの手ぶれ防止や体感型家庭用ゲーム機のコントローラなどにも採用され、一般的にも普及してきました。

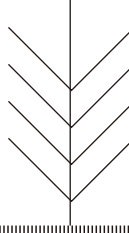
今号ではこうした「慣性センサ」とその応用について、当社の商品を例に挙げながらご説明いたします。



▶MEMS技術を駆使して
開発されたマイクロ慣性センサ
MESAG

※ MEMS技術

「Micro Electro Mechanical Systems」の略で、半導体の製造工程に用いられる成膜、露光、エッチングなどによるミクロンオーダーの微細加工技術を利用し、微小な機械を作る技術のことを言います。エッチングや成膜という加工方法をメカニカルな機構の製作に応用することによって、微細な素子がウェハ上に一度に大量かつ低コストで作れるようになります。



東京計器は、船舶の方位計測装置としてのジャイロコンパスをはじめ、高感度地震計の心臓部となるサーボ加速度計、機械式や振動式、そして高精度で長期安定性に優れる光学式のジャイロセンサを開発、生産、販売してまいりました。また、当社が得意とする加速度計とジャイロの補正・調整技術(ファインチューニング)とGPSとを活用した姿勢・位置演算技術によって、航空機や車両の姿勢方位計測装置や艦艇の慣性航法装置などを数多くお届けしています。

ここで当社の慣性センサを使用し、実際のデータに基づいて誌上実験をしてみましょう。

【応用例1】

人の歩行を 見る！



振動ジャイロ姿勢センサ
VSAS-T1

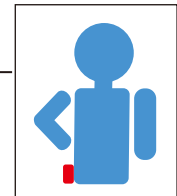
人間は当たり前のように2足歩行をしています、実はそのメ

カニズムを機械的に再現するには高度な制御が必要となります。「歩行」とは2本の脚を交互に軸足として重心を移動することによって実現される運動機能であり、左右の重心移動と前後の重心移動の絶妙なバランスによって成り立っています。このような「歩く」という行為が加齢や病気・怪我などの理由で困難になった場合、必要に応じて医学的リハビリテーションによる機能回復措置が施されます。その1つが運動療法で、患者さんの歩行機能の状態を総合的

に評価し、その障害度に応じたカリキュラムが組まれます。しかし、ここで問題になるのがその評価方法です。筋電図や三次元荷重変換装置などを利用して運動機能を測定する方法もありますが、装置が高価であることや検査が大がかりとなることから普及しておらず、医師や理学療法士の主観に基づいて評価が行なわれているのが現状です。さて、こうした人間の歩行運動を、東京計器の振動ジャイロ姿勢センサVSAS-T1で計測してみたらどうなるでしょう？

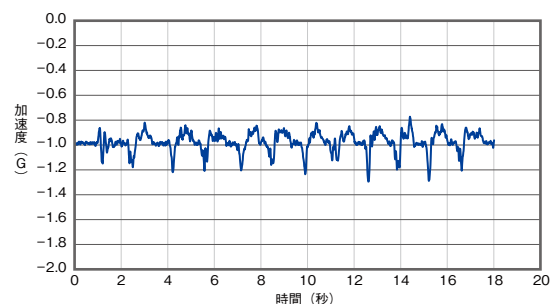
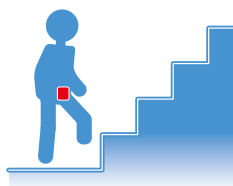
■ 階段の上り下り運動を計測

VSAS-T1を腰のベルトにX軸が進行方向に向くようにして装着し、階段を上り下りする際に発生する身体への上下方向の加速度を計測してみました。加速度は衝撃度とも言い換えられますので、このデータによって体にかかる負担が分かります。

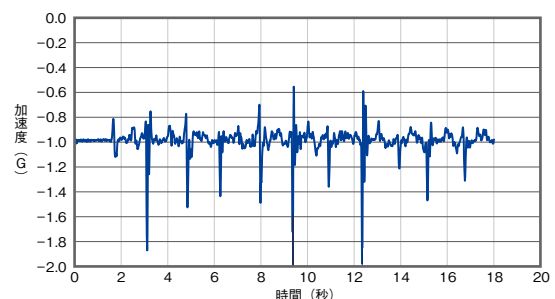


加速度が大きくなっている箇所は足が接地した際の衝撃を示しています。一般的に歩行時には体重の2～3倍の負荷が脚にかかり、階段の上り下りになると体重の6～8倍の負担となると言われていますが、このデータからは階段を上る時よりも下りる時のほうが、下方向への加速度が3倍以上大きくなっていることが分かります。日常生活の中では、階段の他にもちょっとした「段差」がたくさんあるため、平地での歩行がある程度安定したらできるだけ早くリハビリ訓練を始めた方が良いと言われています。こうしたデータは、膝や脚に負担をかけず、徐々に慣らしながら少ない運動量でリハビリを行なう際に役に立ちます。

階段の上り



階段の下り

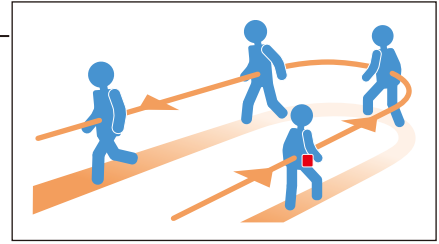




歩行運動を計測

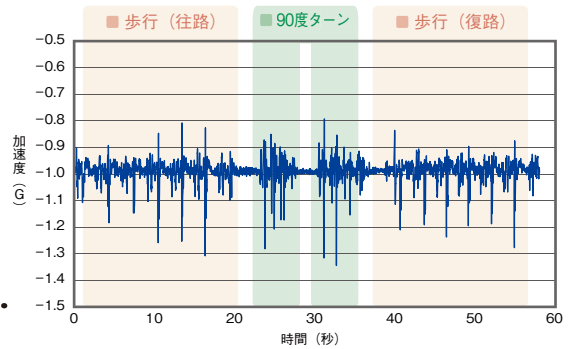
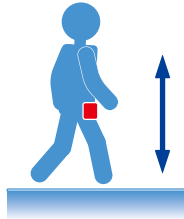
平坦な床を10m歩き、90度ターンした後、さらに90度ターンして元の位置に戻った場合の上下方向の加速度、方位角速度、方位角をそれぞれ計測してみました。

階段の上り下り計測と同様、VSAS-T1は腰のベルトにX軸が進行方向に向くようにして装着しています。



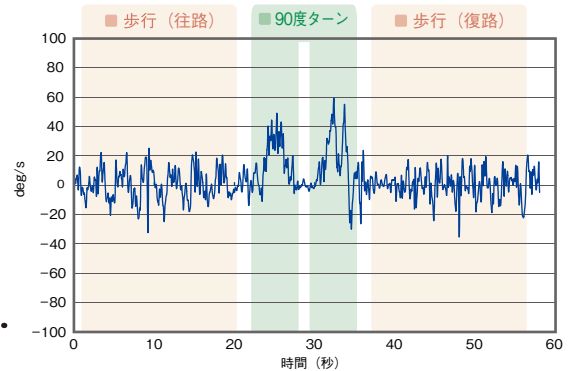
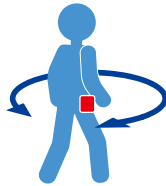
1: 上下方向の加速度

歩行する場合、下方向への加速度が大きいことが分かります。

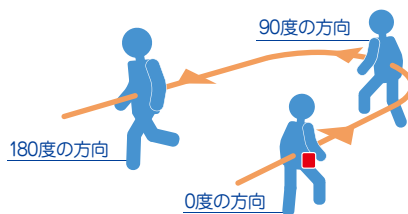


2: 方位角速度

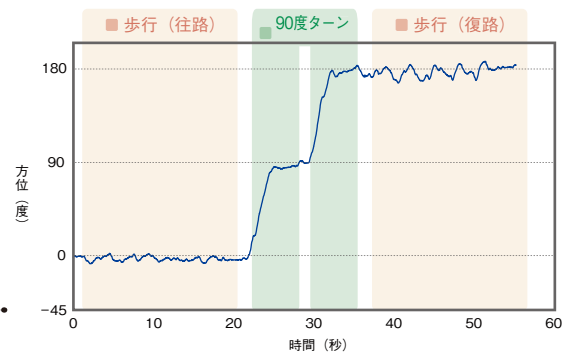
歩行時に腰が多少、左右に回っていることが分かります。角速度はターンする際に歩行時に比べて2倍以上大きくなっています。



3: 方位角



どの方向に向かって歩いているのが方位角ではっきり分かります。



歩行の際、立脚した足はかかとから着地して衝撃を吸収し、同時に膝関節を軽く屈曲して膝でも衝撃を吸収します。これが下方向の加速度データとして計測されます。したがって、歩行の際には上方向の加速度よりも下方向の加速度の数値が大きくなるのが普通ですが、上下加速度の振幅が極端に大きい場合は、脚部の運動系に何らかの問題が生じているため滑らかな動きが阻害されて

いる可能性が考えられます。歩行機能のリハビリテーションを行なう場合、障害の現状把握と回復訓練による効果の測定が重要となりますが、VSAS-T1なら、スムーズな歩行(上下方向の加速度)や方向転換(方位角速度)、真っ直ぐ歩いているかどうか(方位角)のデータも計測できるので効果的な機能回復訓練の実施にも役立ちます。

振動ジャイロ姿勢センサ VSAS-T1

VSAS-T1は、VSAS-2GMをさらに小型化し、基板での提供を可能にした姿勢センサです。大幅に小型化することによって各種装置への組み込みが可能となり、人が装着するウェアラブルセンサとしても利用できます。



【応用例2】

自動車の運動特性を
見る！



振動ジャイロ姿勢センサ
VSAS-2GM

自動車はドライバーの意志通り自由自在に操縦でき、外乱に対しても安定的に走行できる性能を備えていなければなりません。これを操縦安定性と言いますが、F1マシンからファミリーカーに至るまで、自動車の設計において最も大切な基礎となるものです。しかし、操縦安定性は「旋回性がきびきびしている」などといったようにドライバーが運転

した時に受ける感覚で表現されることが多いのが現状です。このような感覚的な言葉を物理データとして定量化し、自動車の車体や足廻りの開発に役立てる取り組みが進められています。

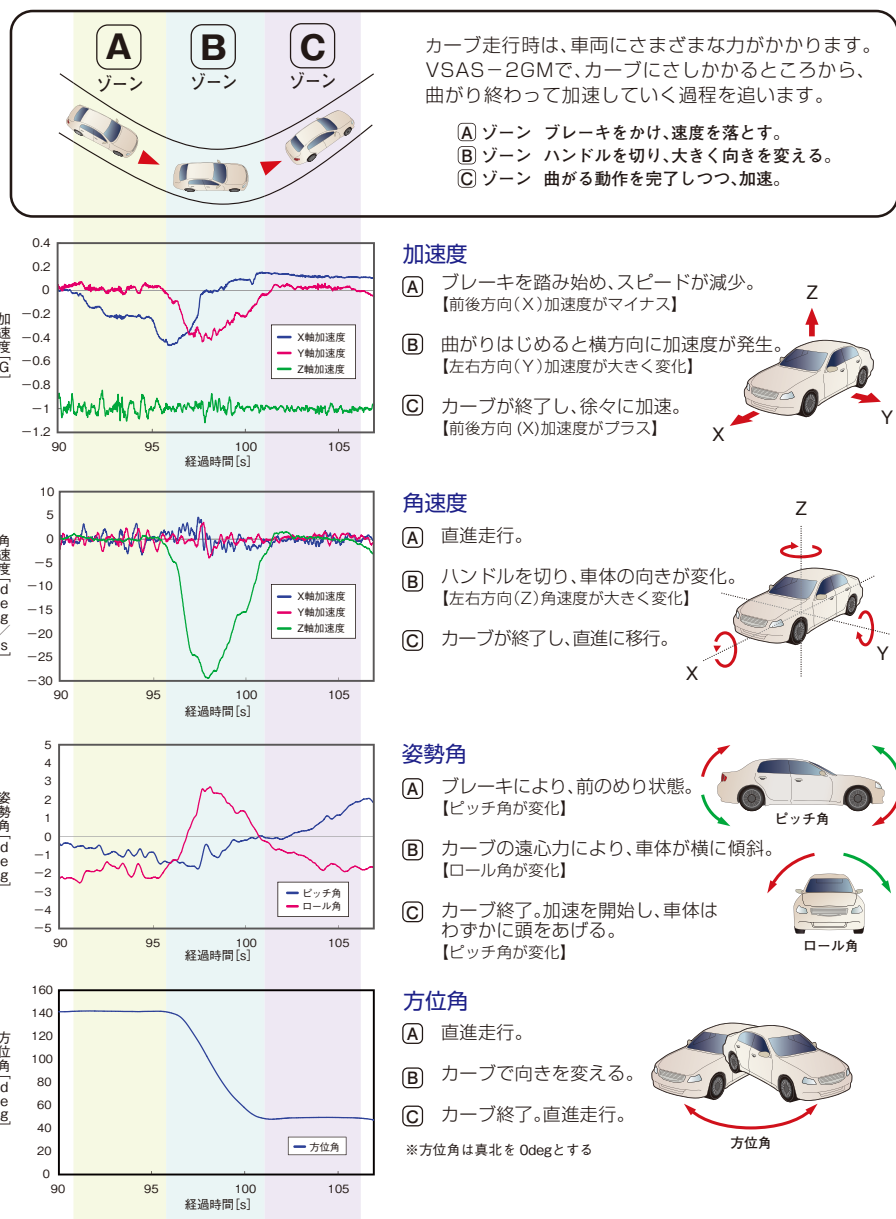
さて、こうした自動車の運動性能を、今度は振動ジャイロ姿勢センサ VSAS-2GMで計測してみましよう。

カーブ走行時

カーブでの走行を文章で表現すると、カーブ手前での減速、ステアリングを切りながらカーブ中頃までやや内側に車体を寄せるように走行(旋回)、カーブ終盤にさしかかったらアクセルを踏み、やや外側に車体を寄せつつ加速、という構成になります。つまり、カーブ走行は「走る(加速)、曲がる(旋回)、止まる(減速)」という自動車の基本運動特性を知るのに適した条件と言えます。

それでは、VSAS-2GMを利用してカーブ走行での自動車の運動データを追ってみましょう。ここでは分かりやすく表現するために、カーブをAゾーン(減速)、Bゾーン(旋回)、Cゾーン(加速)に色分けし、それぞれのゾーンにおいて車体に発生する加速度、角速度、姿勢角、方位角をグラフで示します。

右図のようにVSAS-2GMを利用すれば、自動車の運動特性を具体的な数値として把握することができます。こうしたデータは安全で乗り心地の良い自動車の開発に役立つことはもちろんですが、VSAS-2GMを公道で走行する自動車に搭載すれば、さまざまなメリットが生まれます。たとえば、走行中のクルマの挙動を計測・記録するモーションセンサは、ド



ライバーがスムーズで効率の良い運転技能を身につけるための教材として役立ちますし、大型トレーラーがカーブ

を走行する際に発生する応力を検知するセンサは、横転事故の防止に役立つ警報装置としての利用も考えられます。

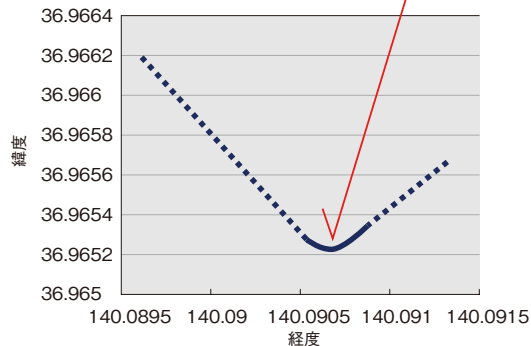
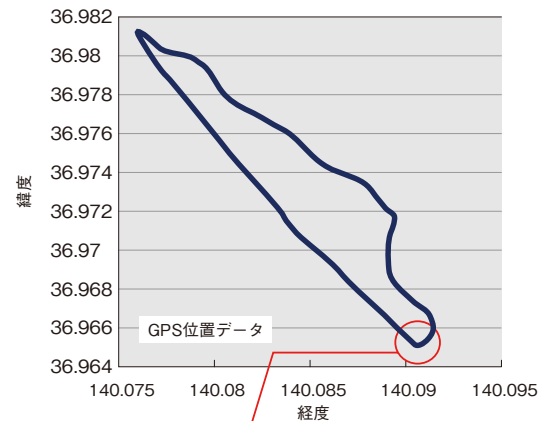


■ 走行位置情報の把握

自動車の運動特性を解析するためには、どの地点においてどのような運動を記録したのかを検証する必要があります。地点情報が分からなければ、自動車が交差点を曲がった時のデータなのかカーブを曲がった時のデータなのか判断できないため、せっかく取得した運動データを有効に活用することができないからです。VSAS-2GMは、GPS情報と内蔵センサによって緯度・経度の正確な位置を把握できます。

右記の航空写真は、実際にVSAS

-2GMを搭載して走行したルートを示していますが、解析した位置データが示す走行ラインと一致しており、正確なデータが取れていることが分かります。カーブの場合は地図との照合でその半径も知ることができるため、自動車の運動特性が正確に解析できます。



振動ジャイロ 姿勢センサ VSAS-2GM

VSAS-2GMは、3方向の加速度と角速度、姿勢、方位、磁方位 および 自己位置を出力するセンサです。自動車や二輪車の運動計測をはじめ建設機械の姿勢計測、無人機の姿勢・方位計測などにご利用いただけます。



【応用例3】

電車の動揺状態を 見る！

MESAGを
初搭載！

鉄道保線用
列車動揺測定装置
MLG-1



鉄道車両の快適性を左右する要素はさまざまありますが、乗り心地に最も強く影響するのは乗客が受ける上下、左右、前後方向の加速度やカーブを走行する際に発生するロール角速度などです。こうした列車の動揺は毎日繰り返される車両の通行で軌道(線路)が変位することが

原因の1つと考えられており、乗り心地の指標となる動揺検査の定期的な実施と軌道を整備する保線作業を欠かすことができません。ここでご紹介する列車動揺測定装置MLG-1は、走行中の列車(車体)に発生する6軸の運動特性(上下、左右、前後の直線運動とロール、ピッチ、ヨーの回転運動)を計測して記録するポータブルタイプの鉄道保線用測定装置です。実際に営業運転している車両の動揺計測を行なうことで、電車の乗り心地や軌道の変位をリアルな状態で検査し、快適で安全な運行に貢献します。従来の動揺計測装置は測定機材と人員が大がかりになるため客室車両を一部閉鎖する必要が生じたり、測定用センサを装備した営業車両の運行スケジュールが合わないた

め所定の期間内に検査を実施するのが難しいという状況が多々ありました。しかし、小型・軽量のMLG-1なら乗務員室に持ち込むことができるので、車両の種類を問わず、いつでも計測を行なうことが可能です。

このように優れた特長を実現した秘密は当社が新たに開発した「マイクロ慣性センサMESAG」の採用にあります。MESAGは船舶や航空機向けと同じ原理の回転式の超小型ジャイロセンサであり、これによって角速度を検出します。ジャイロの心臓部となるリング状のロータは、浮上して回転するため機械支持部がなく長寿命、加速度の検出も高精度なサーボ型で3方向の加速度を同時に計測します。また、動揺測定によって軌道の異常を検出した場合、その

場所を特定する必要があります。従来は起点からの距離情報(キロ程情報)を外部から取得していましたが、MLG-1は計測した前後加速度を積分して距離を求めるためキロ程情報を外部から得る必要がありません。つまり、動揺測定に必要な機能すべてがコンパクトに集約されているの

です。

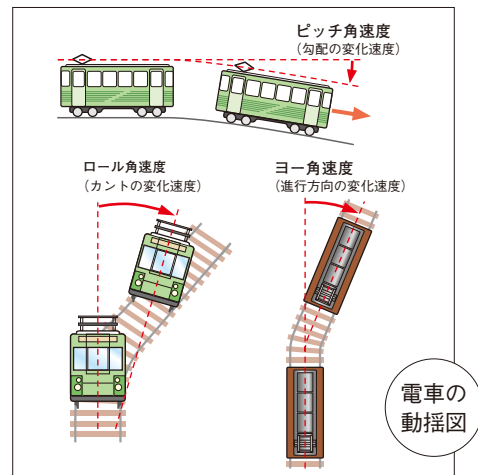
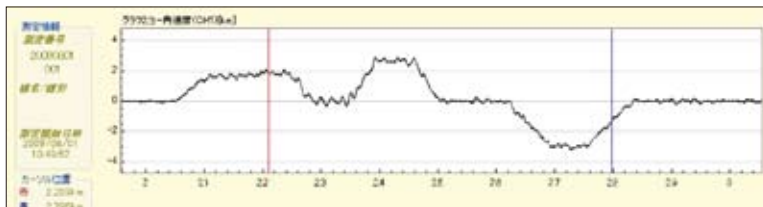
MLG-1を利用すれば、各々の列車が持つ固有の振動成分や振動・振幅データが高精度に取得できるだけでなく、従来の動揺測定装置では不可能だった走行中の車両の姿勢変化や軌道状態の確認、橋梁などの構造物を通過する際に発生する揺れを物

理的なデータとして得ることができます。このデータは保線情報としてだけでなく、軌道構造の見直しや乗り心地の良い車両の開発、橋梁など構造物の基本設計などに活かすことが可能であり、各方面から注目を集めています。

線形図(線路の形状図)の例



ヨー角速度の解析グラフ表示の例



東京計器は1918年に日本初となる大型船用のジャイロコンパスを国産化して以来、ジャイロセンサをはじめとした慣性センサとその応用システムの開発にチャレンジしてまいりました。その取扱い品目は、光学系ジャイロから回転式ジャイロ、マイクロ慣性センサ MESAG、振動ジャイロ姿勢センサ VSASに至るまで幅広くラインアップしています。こうした慣性センサを単体としてお届けしてお役立ていただくことはもちろんですが、東京計器の多岐にわたる技術やノウハウを融合して新しい価値を創出するシステムをご提案してまいります。人が装着するウェアラブルセンサや自律型二足歩行ロボットのセンサなど、慣性センサの夢と可能性はまだまだ広がります。どうぞこれからの東京計器にご期待ください。

Topics

マイクロ慣性センサ MESAG S&O財団より開発補助金交付！

本文中でも紹介しておりますように、「MESAG」は2軸角速度と3軸加速度とを1つのセンサで計測できるマルチ出力型のマイクロ慣性センサです。最先端のMEMS技術を駆使して当社が独自開発した「静電浮上・回転型ジャイロ」であり、画期的な超小型センサとして各方面から高い評価をいただいております。

このMESAGを利用した研究がシップアンドオーシャン財団(以下S&O財団)から開発補助金を受けることになりました。

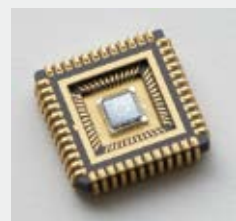
た。補助の対象となった研究テーマは「船舶用超小型MEMS方位・姿勢計測システムの開発」です。このシステムが小型船舶や一般商船に広く普及すれば、AIS(船舶自動識別装置)の送信データに船舶の動的情報(位置・船首方位・回頭率等)を付加して海上交通路の安全確保に役立てたり、船舶の姿勢情報を考慮した効率的な省エネ運航にも貢献できます。S&O財団はこうした「船舶用超小型MEMS方位・姿勢計測システム」の開発と普及を推進するた

め MESAG に着目され、このたびの開発補助金

交付を決定されました。

東京計器はMESAGのさらなるブラッシュアップを通じて「船舶用超小型MEMS位置・方位・姿勢計測システム」の早期実現に注力してまいります。

(文中敬称略)



《掲載商品のお問い合わせ》

* 振動ジャイロ姿勢センサ VSASシリーズ/マイクロ慣性センサ MESAG …… 東京計器(株) 電子事業部営業部 03(3737) 8641

* 列車動揺測定装置 MLG-1 …… 東京計器レールテクノ(株) 東京営業部 03(3732) 7061

江戸職人の心意気を今に伝える

荒井文扇堂主人 荒井 修 氏



その道のプロフェッショナルとして活躍されている方から、人生観・職業観やモチベーションの保ち方などについてお話を伺うこのコーナー。

今回は、浅草の老舗扇子店のご主人であり、扇子職人としてモノづくりにも携わっている荒井修さんにお話をお聞きしました。

＜荒井 修氏略歴＞

1948年、浅草生まれ。扇子専門店・荒井文扇堂の四代目店主。歌舞伎や日本舞踊の世界に欠かせない扇子職人としても活躍している。江戸文化にも造詣が深く、商業デザイナーの登竜門である桑沢デザイン研究所の講師として「江戸の文化と美意識」を若い世代に伝えている。江戸っ子の町・浅草を粋なセンスでプロデュースする仕掛け人でもある。

お客さんと呼吸を合わせて 扇子を仕上げる

——扇子職人になろうとしたきっかけは。

荒井 うちには代々職人がいまして、父親の代までは店主が扇子を作ることはありませんでした。でも、私としては出来上がったものを渡してお客さんからお金をいただくというだけでは、何か一つ物足りないものを感じていました。自分の代になった時、腕の立つ職人さんがいるかどうか分かりませんしね。だったら自分でも扇子を作れるようになると思ったんです。

——分業制の多い扇子づくりですが、荒井さんはお一人で柄付け（扇面に絵や柄を描く工程）から仕立てまでなさるとか。

荒井 人がやりかけたものを途中で



のを人に任せるとかというのが嫌だったからかな。本当に納得できるものを最後まで自分の手でつくりたいと言え

ば聞こえはいいんだけど、単に我がままな性分なんです（笑）。でも、お客さんにもメリットがあります。たとえば歌舞伎役者さんの舞扇だと、普通は道具屋さんが注文を取ってきて、柄付けと仕立ては別々の職人さんが行なうということになりますが、私の場合は「どのような舞を踊るのか」、「衣装はどのようなものなのか」など、役者さんに直接話を伺いながらご要望に沿った扇子を一貫してつくりま

日本人ならではの 色彩感覚とイメージ構築力

——荒井さんはデザイン学校の講師もされているというお話ですが。

荒井 浅草という場所柄もあり、子供の時から歌舞伎や寄席によく連れて行ってもらっていました。昔からお店には歌舞伎役者さんや囃家さん、仲間さんなどが出入りしていて、近所にはいろんな業種の職人もいて、それぞれ

粹な人が多かった。江戸の文化や美意識みたいなものは、特に習ったわけではなく自然と身についたということなんだろうね。だから、桑沢デザイン研究所で「江戸の文化と美意識」という講座を持った最初の頃は、江戸の美意識を若い人たちにどう伝えたらいいのか悩みました。

いろいろと工夫してみましたが、面白かったのは、折り紙を使った講義です。例えばお姫様や若殿といった歌舞伎の役所に対して、たくさんある折り紙の色の中からイメージにぴったりと合う2色を選ぶという実習ですが、若い学生は歌舞伎の役所がピンときませんから、これをおとぎ話にまで広げてやらせてみました。すると赤は歌舞伎のお姫様で、白雪姫は西洋だからピンク、魔法使いは紫と銀色、日本で魔法使いというと妖怪のイメージだからグレーといった具合に、学生の頭の中にどんどんイメージが広がっていくんです。やはり日本人ならではの色彩感覚があるんだなと実感しました。

実はこれ、古くからお付き合いのある坂東玉三郎さんが子供の時にやっていた遊びからヒントを得たもので、さすがに超一流の役者さんはすごい



と感心しました。柄付けに関してはほとんど独学なんです、もし私に師匠がいるとすれば色彩感覚的にもデザイン的にも玉三郎さんかも知れせんね。

——江戸の美意識について本を出されたそうですね。

荒井 私自身は面白いことを言ってるつもりはないんですが、職人の世界に残る昔ながらのモノづくりの技法、たとえば、江戸時代の職人は円周率など知らないのにどうやって文様を描いたのかみたいな話は興味を惹くみたいです。あと、見えないところに凝るという羽裏(羽織の裏)の文化といった江戸流の「粋」についての話も皆さん面白がって聴いてくれます。そんな私の話を本にまとめたという奇人な人がいて、集英社新書から「江戸のセンス」という本を上梓しました。江戸から受け継いできた職人の遊び心や洒落気、発想や知恵みたいなものを少しでも感じてもらえれば嬉しいですね。

次の浅草を 盛り立てる人を育てたい

——今、一番熱中しておられることは何ですか。

荒井 昨年9月から、「浅草・寺子屋」というワークショップをやり始めま

した。これは、浅草と浅草寺の歴史や文化について寺子屋形式で学ぶというもので、私は師匠をやらせてもらっています。若い人たちから浅草とその中心である浅草寺の歴史や文化につ

いて話を聞きたいという要望があったのがきっかけです。また、2028年は浅草観音の示現1400年に当たりますが、その時まで自分が元気でいられるとは限りません。ですから、浅草の歴史や伝統を受け継いだ人を今から育てておきたいと思ってるんです。そういう人たちが次の浅草を盛り上げていってくれることを願っています。



荒井文扇堂

住 所:

東京都台東区浅草 1-20-2 (雷門店)

東京都台東区浅草 1-30-1 (仲見世店)

電 話: 03-3841-0088

荒井 修氏の本を3名様にプレゼントします。

ご希望の方は住所、氏名を明記の上、下記にご応募ください。本誌に対するご意見、ご感想もお書き添えいただければ幸いです。なお、応募多数の場合は編集部にて抽選とさせていただきます。当選の発表は商品の発送をもってかえさせていただきますのでご了承ください。

(応募締切: 2010年4月30日(金))

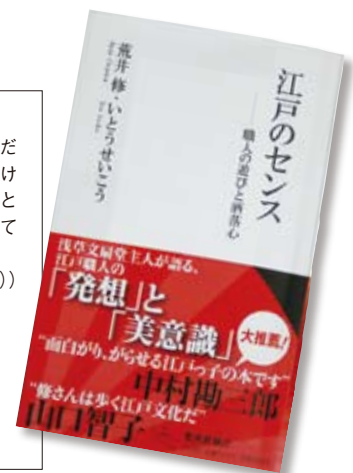
●応募先●

〒144-8551 東京都大田区南蒲田 2-16-46

東京計器株式会社 社長室 Views編集部プレゼント係

電話: 03-3730-7013 FAX: 03-3733-3690

E-Mail: present115@tokyo-keiki.co.jp





温泉の熱エネルギーを活用して CO₂を削減！

～新那須温泉供給株式会社殿の挑戦～

「2020年時点で1990年CO₂排出水準の25%を削減する」

この高い目標が掲げられたいま、産業界において地球環境問題は持続的かつドラスティックに推進していかなければならない喫緊のテーマです。このコーナーでは、さまざまな社会的局面において独自の挑戦を行なっている人や企業にスポットを当て、その取り組みについて紹介していきます。

第1回は、当社の保養施設「東京計器那須リゾート」にも温泉を供給していただいている新那須温泉供給株式会社殿を取り上げさせていただきました。同社では、温泉の持つエネルギーを熱交換器やヒートポンプによって余すことなく活用し、CO₂の大幅な削減に成果を挙げています。その活動について、代表取締役 稲川裕之氏にお話を伺いました。インタビューアは、当社の第1制御事業部 流体管理事業統括部長の吉澤雅彦です。



新那須温泉供給株式会社
代表取締役

稲川 裕之 様

(那須温泉地球温暖化対策地域協議会副会長)

●循環方式で

温泉の安定供給を図る

吉澤 まず最初に御社の事業についてお聞かせください。

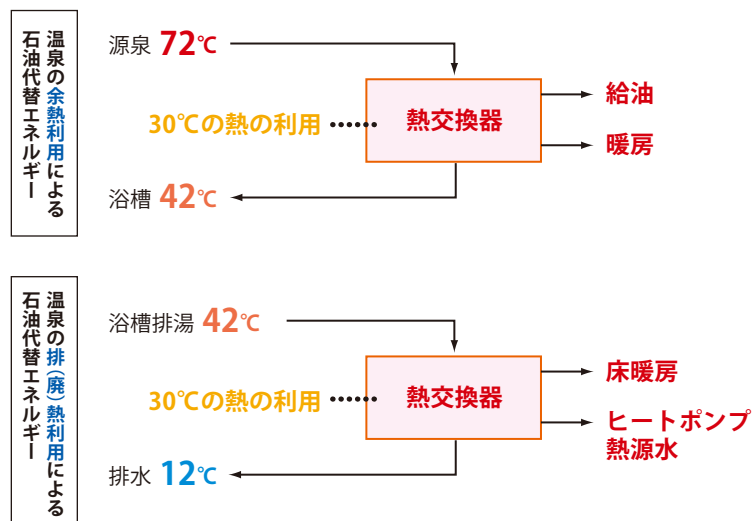
稲川 例えば、水道などの上水事業の場合は、蛇口から水を出しますが、私ども温泉供給事業では、蛇口から温泉を出すのが仕事です。現在当社では、4つの源泉から出湯した温泉を42kmの埋設パイプラインによって那須地区の旅館や保養施設などに供給しています。以前は「魚骨方式」という、文字通り魚の骨のように背骨になる幹線から小骨のように支線を配管して各旅館へとお湯を届ける方式が主流でした。これは配管からの放熱を少なくして温泉の温度を下げずに供給できるメリットがあるものの、余った温泉は使われずにそのまま排水されてしまいます。そこで当社では、温泉を一滴も無駄にしないよう、循環方式と呼ばれる集中管理方式をご提案しています。これは余った温泉（新湯）をもう一度ポン

プで汲み上げ、源泉と混ぜて再利用するものです。温泉は将来にわたって無尽蔵に湧き出てくるものではありません。循環方式は貴重な資源の有効活用はもちろんのこと、エネルギー面から見ても利用できる量が増えるので、環境にも優しいと言えるでしょう。

吉澤 当社の超音波流量計も温泉やスパリゾート施設における流量管理にご利用いただいています。特に、新商品のポータブル超音波流量計UFP-20には熱量測定機能もありますので、適温状況の監視やボイラーなど給湯施設の保守点検にもご利用いただいています。

稲川 熱量計（カロリーメーター）と流量計が1つになっているのはユニークですね。温泉供給にとって、熱量と流量の把握は重要なファクターです。当社の場合、循環方式を採用したことで温泉資源の無駄は省けたのですが、その分加熱のための燃料費がかかるようになりました。これ

温泉余熱および廃熱利用の概念図





貯湯槽および熱交換器（ヒートポンプ）建屋



源泉（紅葉橋噴気泉）

を軽減するためには、流量と温度（熱量）の管理を徹底して温泉の汲み上げ量を制御する必要があります。そこで私どもでは、インターネットを活用した遠隔監視システムを独自に開発し、24時間体制で流量・温度の制御と監視を行なっています。

●温泉の持つ熱エネルギーを有効活用

吉澤 そのシステムをベースにして、エコ活動を展開されているのですね。

稲川 那須では、1998年8月に大水害がありました。この異常気象の原因は地球温暖化にあると思い、温泉供給事業者として何かできることはないのか考えました。そこで思い付いたのが、温泉の持つ熱エネルギーの有効活用です。当社の4つの源泉は、28～98℃まで湧出温度はいろいろですが、これらを混合して約70℃程度になるよう管理しています。しかし実際にお客様が使用する温度は42℃程度です。今まではお客様自身で加水し、温度を下げて使用していました。つまり約30℃分の熱エネルギーを捨てていたことになります。この源泉の余熱を熱交換器によって回収し、給湯や暖房などに使用すれば、ボイラーで加温するために必要となる灯油が大幅に節約できます。灯油という化石燃料の燃焼を

減らすわけですからCO₂削減効果にもつながります。また、お客様の浴槽から出た末端廃湯も40℃程度の温度があるので、この廃熱もヒートポンプなどの熱源として活用できるのではないかと考えました。幸い当社の循環方式では、貯湯槽という温泉のターミナルがあるので、ここに熱交換器を設置することで源泉のエネルギーロスを防ぐシステムをつくることができました。また、お客様の協力もあって、廃湯利用によるヒートポンプも稼動し始めています。こうした活動によるCO₂削減量は、那須

全体で年間約1100トンになります。また、ボイラーで使用する灯油の消費量も大幅に削減しました。

吉澤 まさに、温泉は石油の代替エネルギーとなる貴重な資源というわけですね。今後も地域ぐるみの取り組みで先進的なエコ活動を展開されることを期待しています。本日はありがとうございました。



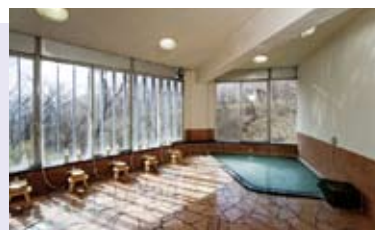
東京計器株式会社
第1制御事業部
流体管理事業統括部長
吉澤 雅彦



▶ 当社の保養施設「東京計器那須リゾート」の温泉も新那須温泉供給(株)殿から供給されています。



◀ ポータブル超音波流量計UFP-20は、温泉やスパリゾートなどの給湯施設での適温管理、省エネ管理などに利用されています。▶





NEWS & TOPICS

クルマ社会のインフラを支える
「ローリー出荷システム」で活躍する

「防爆型ICカードリーダーダライタ」



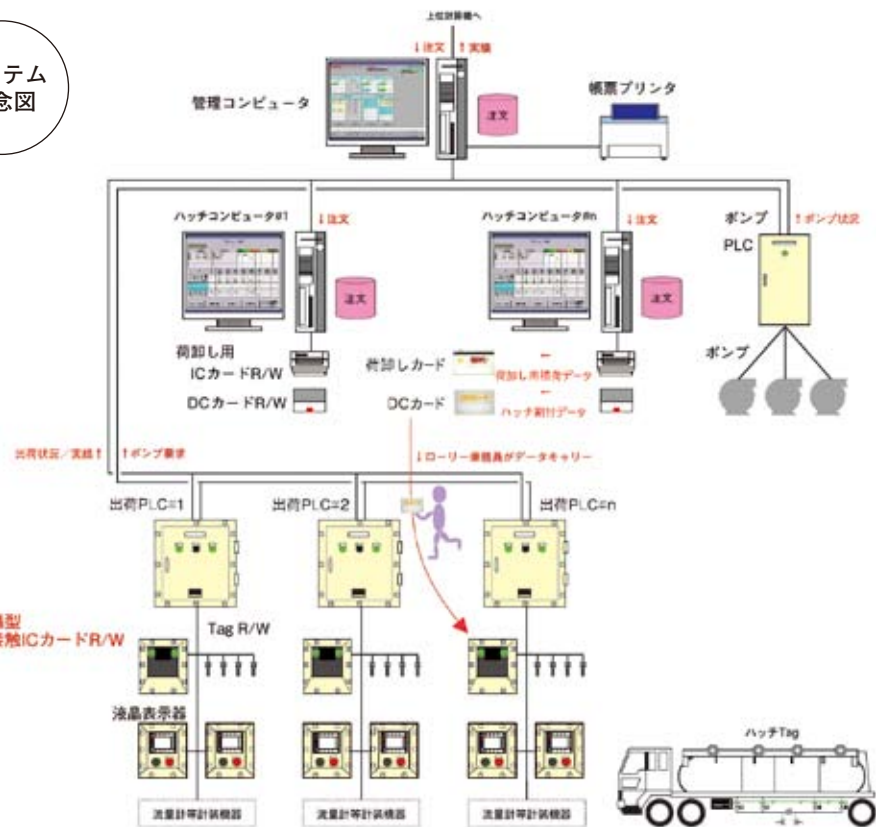
タンクローリーへの積み込み作業

皆さんも街中の日常的な光景として、タンクローリーを見たことがあると思います。タンクの内容物はさまざまですが、最も多く運行されているのは、GS(ガソリンスタンド)などにガソリン等の石油製品を運搬するタンクローリーでしょう。私たちが安心してクルマを走らせることができ、安定した物流が確保できるのも、全国津々浦々に設置されたGSにガソリン等を届けるタンクローリーの活躍があるからともいえます。

さて、そのタンクローリーは、製油所などに隣接した出荷設備でタンクにガソリン等を積み込んでGSに石油製品を配送します。1台のタンクローリーには隔壁で区切られた複数のタンクがあり、ハイオクガソリン・レギュラーガソリン・灯油・軽油などを混載することが可能です。日々の配送は、その日の注文状況によって変化し、それによって各種石油製品のタンクローリーへの積み込み量やGSでの荷卸し量も変わってきます。これらをコントロールするのが



製油所に隣接した出荷設備





株式会社オーバルと 業務・資本提携を締結 お客様に新たな価値を 提供してまいります

平成21年11月16日、東京計器は株式会社オーバル（以下、オーバル）と業務・資本提携の基本契約締結を決定いたしました。その目的は、双方が保有する経営資源の有効活用によりシナジー効果を創出させ、両社の競争力強化のもと、流体計測市場とその周辺市場において持続的な成長サイクルの構築をもって企業価値の向上を実現することにあります。

東京計器は、超音波流量計、電波レベル計の生産・販売に高い実績があり、国内の上下水道施設において高いシェアを持っています。また、オー

バルは、流体計測市場の国内大手であり、コリオリ式や容積式の流量計を中心に海外市場や石油化学市場に強みを持っています。すでに、東京計器の得意とする超音波流量計測技術とオーバルが得意とする石油化学市場のノウハウを活かした石油用高精度超音波流量計の共同開発が進行しており、これを皮切りとして両社商品の相互販売にも着手してまいります。また、両社の保有する独自技術や専門的なノウハウ、生産設備、販売、サービスネットワークなど、経営資



株式会社オーバル 代表取締役社長 近藤健二（左）
東京計器株式会社 取締役社長 脇憲一（右）

源の相互活用により、急速に進展する新興国や産油国等における世界的な流量計のニーズにお応えし、相互のお客様に対して付加価値の高い優れた商品・サービスを提供してまいりたいと考えております。

何とぞ倍旧のご愛顧とお引き立てを賜りますようお願い申し上げます。

*業務・資本提携に関する東証開示資料とプレスリリースは、当社ホームページに掲載されています。
<http://www.tokyo-keiki.co.jp/ir/index.html>
*株式会社オーバルのホームページ <http://www.oval.co.jp/>

ポータブル超音波探傷器 ソノチェッカー SM-3R

ソノチェッカー SM-3Rは、便利で使いやすいとご好評いただいているレール探傷用ポータブル超音波探傷器 SM-2の後継機です。

保線現場からのニーズにお応えするために機能を拡充し、さらに使いやすくなりました。鉄道の安全を守る保線業務にぜひお役立てください。



特 長

1. 探傷器本体とパソコンをUSBで直接接続することにより、探傷画像を容易に取り出すことが可能。また、探傷画像の保存枚数を大幅にアップしました（1,000枚）。
2. 新採用の高輝度液晶画面は、明るい日差しの中でも鮮明な探傷画像を提供します。
3. 消費電力を抑えた省エネ設計により、4時間以上の連続稼働を実現。
4. 耐雨性に優れた専用カバーによって本体をしっかりガード。雨天時の測定も安心です。

■お問い合わせ先：東京計器レールテクノ株式会社 本社・東京営業部 ☎03-3732-7061

韓国 釜山連絡事務所移転のお知らせ

平成21年9月1日より、釜山連絡事務所が右記に移転となりましたのでお知らせします。

TOKYO KEIKI INC. Busan Liaison Office
Shindonga bldg. Room 1003, 426-7 Bujeon-dong, Busanjin-gu,
Busan 614-783, KOREA
Phone : +82-51-802-2190 Fax : +82-51-802-2188



円筒研削盤や汎用旋盤を使用する超精密加工

蓄積したモノづくりの総合力を生かして お客様の「こうしたい」にお応えする

電子事業部営業3課の取り組み

日 本人の髪の毛の太さは一般的に0.07～0.08ミリと言われていいます。人間の指先の感覚は非常に鋭いので、剛毛の人と猫毛の人の毛髪を親指と人差し指の間でクルクルと回してみれば、どちらの髪が太いか細いか程度の判別なら充分可能です。つまり人間は0.01ミリ(10ミクロン)の誤差を感じ取れるセンサを備えていると言えます。それでは0.001ミリ(1ミクロン)の違いはどうでしょう。さすがにこのレベルになると常人の指先では判別が不可能で



油圧バルブのスプールとスリーブの加工例。スプールとスリーブの直径隙間はわずか1～2.5ミクロン。一般産業用の油圧バルブは10ミクロン程度と言われており、ケタ違いの高精度であることがわかる。

す。しかし、航空宇宙機器の最先端分野では、こうした1ミクロンレベルでの超精密加工技術が要求されます。人間の毛髪を10等分するに等しい精度ですから、熟練した職人技が求められるのは言うまでもありません。

東京計器は永年にわたって航空宇宙機器の開発・生産に携わっており、超精密加工技術はもちろんのこと、徹底した品質管理、お客様への万全なサポート体制によって最先端分野での高度なニーズにお応えしてきました。ここで培った技術や技能、設備を駆使してお客様のモノづくりのお手伝いをしているのが電子事業部の営業3課です。モノづくりのニーズは年々多様化、高度化しつつあり、多品種少量生産への需要も高まっています。しかし、高度なモノづくり技能の育成には時間がかかりますし、技能だけではなく、それを支えるための設備や品質管理体制を確立しなければなりません。多品種少量生産では費用対効果を考えれば思い切った投資が難しいという現実もあります。営業3課は、こう

したお客様が抱える困難なテーマに対し、東京計器が持つリソースを有効活用することで解決策をご提案しています。

「私たちがお届けしているのは、モノづくりの総合力を背景とした当社独自のソリューションです。お客様がお困りになっているニーズを的確にキャッチし、営業担当者と技術者、現場の技能者が一体となってその解決策をご提案しています。超精密加工部品の製作請負業務、非破壊検査装置や環境試験装置などを使用する検査請負業務、航空電子機器の技術者によるカスタマイズ化製品の設計請負業務など、ご提案できるメニューも多岐にわたっています。お陰さまでお客様にご満足をいただいております。特に超精密な加工精度に対しては大変高い評価を頂戴しています。現場の技能者もこうした評価を得て励みになっているようです。お客様と私たち皆が笑顔になれる瞬間が一番幸せを感じる時です。モノづくりを通じての達成感はメーカーならではの醍醐味ですね」

(電子事業部営業3課担当課長・北條明雄)



営業3課・
北條明雄
担当課長

編集後記

「春されば まづ咲く屋戸の梅の花 独り見つつや 春日暮らさむ(万葉集：山上憶良)」
春になると真っ先に咲くのが家の梅の花、独り眺めて春の日を暮すとしようか、という意味の歌です。雪や氷が解け、草木が萌え芽ぐみ、花々がつぼみをつけてやがて満開になる。そんな春の到来をひと足早く味わいに、週末は梅の花を愛でに行きますか。

TOKYO KEIKI



強い技術は、やさしい技術でもある。

最新のテクノロジーで、環境共生型の企業へ。東京計器は、油圧システムと電動システムを融合した独自のハイブリッド技術で、産業機械の迅速で繊細なパワー制御はもちろん、省エネもバックアップ。快適で豊かな社会をめざし、私たちの挑戦はつづきます。

ポンプ回転数制御システム

「可変油圧ポンプ」×「サーボモータ」のハイブリッドシステム。
最適な油圧パワーを引き出すためにポンプ回転数を巧みにコントロール。
独自の2容量制御によって省エネも実現。

特許第4052808号

技術の力で、社会、環境、暮らしの基盤を支える。東京計器

東京計器株式会社 第2制御事業部 油空圧事業 〒144-8551 東京都大田区南蒲田2-16-46 電話 (03) 3737-8616 FAX (03) 3737-8667 www.tokyo-keiki.co.jp/hyd

東京計器レポート Views(通巻115号) 平成22年2月発行

●本誌に対するご意見・ご感想・お問い合わせは下記までお願いいたします。

東京計器株式会社 社長室

電話:03(3730) 7013 FAX:03(3733) 3690