

特別対談

ねじ研究の第一人者 × ねじ締めソリューション開発者

福岡 俊道 教授(神戸大教授)

戸津 勝行 社長(ハイオス)

ねじ締めは「自動化・デジタル化」時代へ

福岡 俊道(ふくおか)としまち 1953年大阪生まれ。1978年神戸商船大学、現神戸大学、大学院。1997年同大学教授を経て、1998年、日本機械学会フェロー。CAE上級アナリスト。現在は同志社大学で講師として教鞭を振っている。著書に「昭和サイエンス(文芸社)」「技術者のためのねじの力学」「材料力学と数値解析がわかる!」(コロナ社)など。



戸津 勝行(とつ)かつゆき 1940年東京生まれ。1968年、趣味のクルマ、バイク整備にヒントを得て、「トツねじ」と「電動ドライバー」の開発を行う。戸津研究所を設立。1970年株式会社ハイオス設立。以後、ねじ締めソリューションの電動ドライバー、ねじ、トルク計測器を開発・販売する。2007年の黄綬褒章をはじめ、文科大賞、千葉県知事賞、発明大賞など受賞多数。

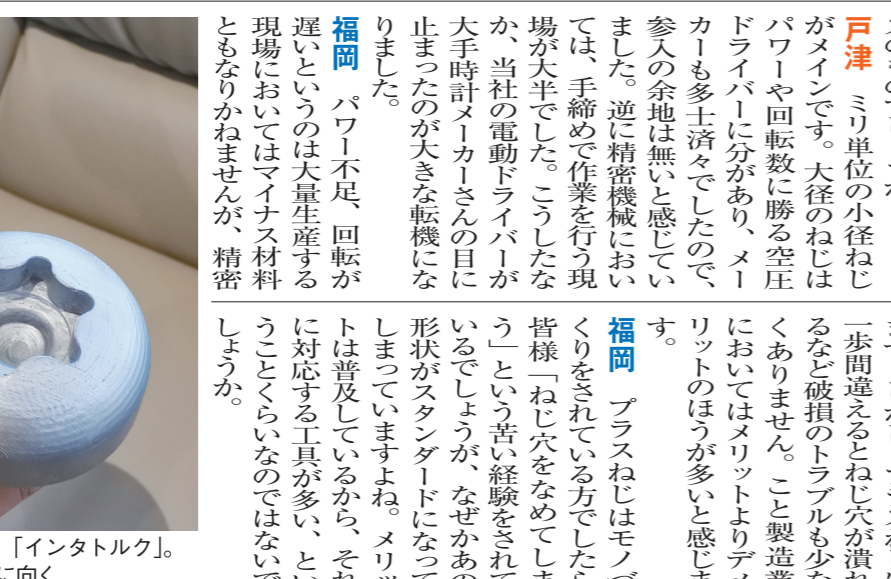
本紙 お二人が「ねじ」に傾注されてきたきっかけをお教えください。
戸津 私は若い頃からクルマやバイクが好きで、自分でいじるのが趣味だったので、整備をすればするほど、既存のねじの使い勝手の悪さに辟易していました。これをどうにかすれば、大きなビジネス

Chapter 1 NASAも認めた研究者と開発者 乗り物好きだから分かる「ねじ」の良さ悪し

NASAも認めた研究者と開発者 乗り物好きだから分かる「ねじ」の良さ悪し
本紙 お二人が「ねじ」に傾注されてきたきっかけをお教えください。
戸津 私は若い頃からクルマやバイクが好きで、自分でいじるのが趣味だったので、整備をすればするほど、既存のねじの使い勝手の悪さに辟易していました。これをどうにかすれば、大きなビジネス

あらゆるモノづくりを支えている「ねじ」ともすれば軽視されがちなの「ねじ」の研究・開発に取り組んできたのがハイオス。戸津勝行社長と福岡俊道教授だ。「ねじ締め機器」開発におけるパイオニアと、力学や数値解析によって正しい「ねじ締め」を解き明かしてきた第一人者に「ねじの未来」について語り合ってもらった。

福岡 パワー不足、回転が遅いというのは大量生産する現場においてはマイナス材料ともなりかねませんが、精密



戸津 ミリ単位の小径ねじがメインです。大径のねじはパワーや回転数に勝る空圧ドライバーに分があり、メーカーも多士済々でしたので、参入の余地は無いと感じていました。逆に精密機械において、手で作業を行う現場が大変です。こうしたなか、当社が電動ドライバーが大手時計メーカーさんの目に止まったのが大きな転機になりました。

本紙 我々が目にするねじには様々な形状がありますが、多くは「プラスねじ」が使われています。そのメリットとデメリットについて教えてください。
戸津 プラスねじは1935年頃にアメリカの実業家のフリップスがプラスねじを開発し、アメリカの産業界で使われるようになり、その後1955年頃、ホンダの本田宗一郎氏が日本に持ち込み普及させていったと言われています。しかし、プラスねじは

Chapter 2 小径ねじにはデメリットだらけ 開発現場から見た「プラスねじ」の限界

Chapter 2 小径ねじにはデメリットだらけ 開発現場から見た「プラスねじ」の限界
本紙 我々が目にするねじには様々な形状がありますが、多くは「プラスねじ」が使われています。そのメリットとデメリットについて教えてください。
戸津 プラスねじは1935年頃にアメリカの実業家のフリップスがプラスねじを開発し、アメリカの産業界で使われるようになり、その後1955年頃、ホンダの本田宗一郎氏が日本に持ち込み普及させていったと言われています。しかし、プラスねじは

あとと分かったのですが、教授のもとに企業側の技術者が「ねじ」がすぐ壊れる、どうにかならないかという相談が来た。そのうち、ちょうど私が空いていたというわけだ。
福岡 そうなんです。1980年代後半に、研究成果の発表で渡米する機会があったのですが、行く前は「これでねじの研究は終わりにする」と周囲に伝えたのですが、アメリカで様々な研究に携わっているうちに、ねじ研究の奥深さや楽しさに気づきました。なかなかにNASAからの研究テーマもあり、やりがいを感じましたね。

ロボットのドライバー、商社などとタグを組み合わせた自動に注力している。
戸津 ここで私が考案したのが「トツねじ」です。これによって、従来のプラスねじに比べて安定性のある締結が出来るようになりまし

ハイオスの提唱する「インタトルク」。嵌合性に優れた自動化に向く



本紙 ねじ締めにおける自動化、デジタル化はハイオスさんに頼めばもう完璧です。私もこれまで、ねじの働きにおいて目に見えるものを数値化してきまして、製造業におけるねじの自動化、デジタル化が進んでいることがはつきりわかり、勉強になりました。

Chapter 3 止まらない生産ライン構築 自動化コストは生産性向上でカバー

Chapter 3 止まらない生産ライン構築 自動化コストは生産性向上でカバー
本紙 昨今、デジタル化や自動化が製造業における大きなテーマとなっています。こうした中で、ねじ締めは自動化、デジタル化について、見聞をお聞かせください。
福岡 機械いじりする時などは、横からねじを締めなければならぬ、といったシチュエーションがよくあります。従来のねじの場合、ビットの先からねじがはねる、落ちたり、ビットの先からくづいたりして、ストレスになります。しかし直進性に優れた設計で、締め付け過程に力がかかると安定して締結ができるインタトルクならそんな心配も無用でしょう。

戸津 ねじ締めは製造業の中でも「安ければいい」と軽視されている向きもあり、インタトルクの置き換えやロボット導入はコスト競争力といった部分ではどうなんでしょうか?
戸津 まずインタトルクですが、ビットの交換や製造ラインにおける不良率の減少など、トータルでの生産性を考えるれば現状のプラスねじをはるかに上回るコストダウンが図れます。実際に大手家電メーカー様の生産ラインに採用されたケースでは、不良率やチョコ停の大幅削減に繋がっています。

戸津 実験では1本のビットで30万回以上の締結を実現しました。お客様には15万回での交換を推奨していますが、かなり余裕を見た数値になります。これはねじ締め機の自動化を見据えた提案です。また当社のドライバーには、ねじ締めの良否を判定する機能も付いています。

Advertisement for HIOS InterTorque screws. The ad features the HIOS logo and the product name 'InterTorque® PAT. INTRTORQUE'. It lists several benefits of the screws in orange callout boxes: 'ねじ締め不良による生産効率の低下' (Reduction in production efficiency due to screw tightening defects), '作業不良によるワーク破損' (Work damage due to work defects), '安定したねじ締め品質の確保' (Ensuring stable screw tightening quality), and 'ねじ締めが難しい場所の自動化' (Automation of difficult-to-tighten locations). The ad also includes a grid of images showing various screw tightening scenarios and their solutions using InterTorque screws, such as '十字ネジ' (Cross screws), 'ネジの落下' (Screw falling), '斜め締め' (Diagonal tightening), '横締め' (Horizontal tightening), '推力によるワーク破損' (Work damage due to thrust), 'ビットの消耗' (Bit wear), 'ネジ穴の位置ズレ' (Screw hole misalignment), 'カムアウト防止' (Cam-out prevention), '十字ビットの10倍以上の耐久性' (10 times or more durability of cross bits), and '最大1.5mmのスリに対応 (M3ネジの場合)' (Support for up to 1.5mm slits (M3 screw case)). At the bottom, there is contact information for HIOS Co., Ltd. in Tokyo and Shenzhen, and a QR code.