

需要家のためのI.B.ニュース

# シグマ



【IB】イワタボルト

1984. 1

NO. 38

18

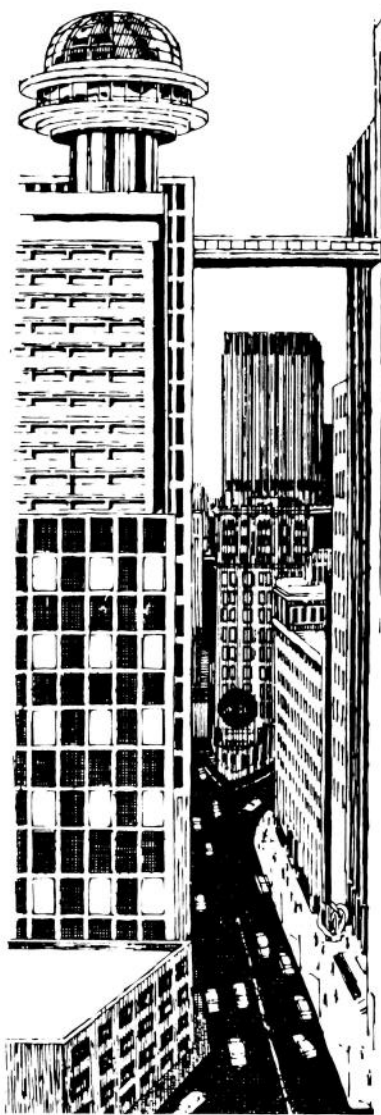


### 誌名〈シグマ〉の由来

〈シグマ〉はギリシャ語のアルファベット第18番目にあたる $\Sigma$  (sigma)から取ったものですが、 $\Sigma$ は微積分では総体の和を表す記号ともなっております。そこで、1)「ねじ」は物を締めつけて完成品に仕上げる重要な部品ですから、総体の和を支えるものといえます。そして 2) 私たちは、総体(トータル)でものをみ、伝票では買えないものをサービスして、総体のコスト(トータルコスト)を下げることに協力します。このためには、3)「ねじ」を供給する私たちと、それを使用される皆さんとの間に、密接な和を必要とします。こうした私たちの3つの願いをこめて名づけられたのが〈シグマ〉です。

## シグマ No.38 目次

- 米アトランタの国際ねじ機械を見て…社長 岩田勇吉… 1  
先端技術や装置の応用で製造レベル著しく向上  
夢ではなくなった無人化工場の実現
- 第25回東京モーターショー  
内外の未来カー・戦略カー一堂に…………… 6  
部品館で異彩を放つイワタボルトのコーナー
- モーターショーに出品したSOFI イワタボルト最適締結システム  
ゆるみ止め性能抜群のダブルロックナット…………… 8
- 取付け簡単な ITR ファスナー、他…………… 9
- 工業用端子台規格の制定で  
端子ねじの寸法、強度、材質なども規定…………… 10
- 〈シグマ・海外ニュース〉  
アッセンブリ・テクノロジー・エキスポ…………… 11
- 〈シグマ・解説〉スペースシャトルとねじ…………… 12  
打上から軌道に乗るまで欠かせぬボルト・ナット



Atlanta, GA—The host city.



## The International Fastener Exposition & FASTEC Conferences

# 米アトランタの 国際ねじ機械展を見て

先端技術や装置の利用で製造レベル著しく向上  
夢ではなくなった無人化工場の実現

社長 岩田 勇吉

11月初め頃から中旬にかけ2週間ほど、岩田聖隆を同行して久々にアメリカへ商用ででかけましたが、そのついでに折からジョージヤ州アトランタで開催中の、世界で初めてといわれる国際ねじ機械展をのぞいてきました。

アトランタといっても、わたしたちにはなじみの薄い所ですが、昔から南部諸州の門戸といわれて交通や工業・商業の要衝をなしている州都です。今から120年ほど前の南北戦争で、北軍シャーマン将軍の手で焼き払われ死の町と化したのが、フェニックスのように甦り繁栄をきづいたというのが、この町に住む古老たちの誇りという話も聞きました。緯度からいうと日本の四国から九州地方に当りますので温暖な所と想像しておりましたが、飛行場に降り立った

途端、冷えこむような寒さにはいささか閉口しました。

国際ねじ機械展の開かれたのは市の中心部にあるマリオット・ホテルのホールで、期間は11月15日から18日まで4日間。この展示会は正式には国際ファスナー展示会 (International Fastener Exposition・略称 IFE) と称され、ファスナー・テクノロジーという専門誌が米工業ファスナー協会 (IFI) の外、欧州ファスナー工業協会、英国ファスナー連盟、カナダ・ファスナー協会、オーストラリア・ファスナー協会などの協力をえて開いた、世界でも初めてのねじ用機械・工具その他関連機器専門の展示会です。この展示会と併行して米製造技術者連盟 (SAE) によるファスナー製造技術のコンファ



☆小じんまりした会場にはいろんな機械が所狭しとばかり配置され、参観者の眼をひきつける。



☆洗浄・脱脂・乾燥などを自動的に処理する大きな装置も並び余網越しにのぞきこむ。



☆出品社の中には装置ではなくて写真を中心にした展示も多い。

ランス (FASTEC) も開かれ、更にコンファランスの最終日には同じジョージヤ州のマリエッタにある有名な航空機メーカー、ロッキード・ジョージヤ社の工場見学が行われるなど、中々バラエティに富んだものでした。

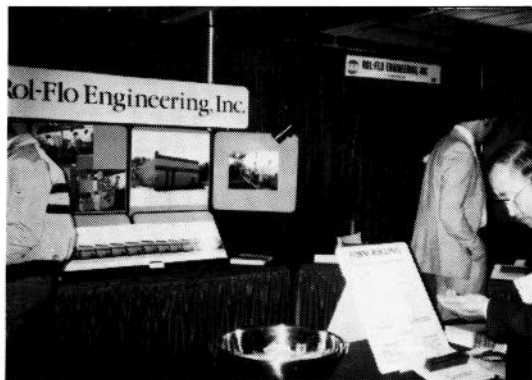
また、時期を同じくして、マリオット・ホテルからやや離れたワールドコンGRESS・センターで、インターワイヤ'83 (Interwire '83) が開催中でした。これはワイヤとケーブル製造業界の団体ワイヤ・アソシエーション・インターナショナル主催の見本市で、例のパーゼルのワイヤ展のいわばアメリカ版として一昨年その第1回が開かれ、隔年開催で今度はその第2回目に当たります。これには世界14ヵ国から約300社が参加し、中々盛大なものがあつたようです。余

談ですが、このインターワイヤでは開会にあたりテープカットならぬワイヤカットでオープンという、中々ユーモラスで味のあるセレモニーが行われたようで話題になっていました。

何れにせよ、ねじ機械のIFE展とインターワイヤ展が同じアトランタで同時期に開かれ、しかも一方の入場者は他方も無料という協力体制をとり直通のバス連絡も行われるといった具合で、アトランタは一寸した見本市ブームといった感じもあつたようです。

さて、ねじ機械専門の国際ファスナー展示会 (IFE) ですが、会場のマリオット・ホテル内の会場はホール・オブ・ネーションズと称されているいろいろな催物に利用されているようです。小じ

んまりした会場ですが、中央に3列、それに四方の壁面に所狭しとばかりに各種の製造機械や装置、工具、製品等々が展示され、またパネルなどを利用した工程の解説が行われていました。参加企業は米国を始め欧州、日本と10数ヵ国60社余に及び、展示品目もねじ用製造機械の外に関連の各種工具、検査装置、工程管理装置、包装機、選別機等々からめっきにまで及ぶバラエティに富むものでしたが、中心はやはりねじ製造機械です。参加企業では、米国のナショナル・マシナリィを始め、ウオータベリ・ヘッダ、ウォーレン・インダストリーズ、リード&ダイスレッド、スイスのハテパー、西ドイツのキーゼリング、E.W.メン、ナタツプ、イタリアのシマ、サクマ、イングラマチック、オメガ、カ



☆工具関係の出展も多いが何れも現物の外にいろんな資料をとりそろえている。

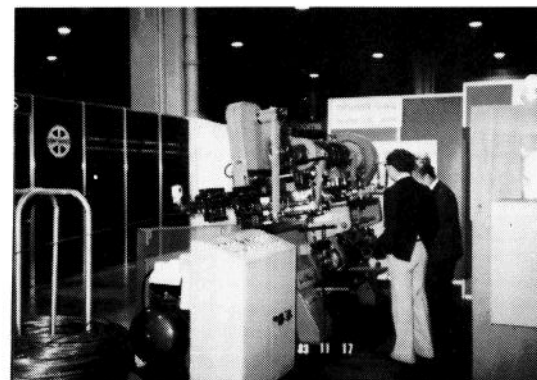
ール・サルビ、スペインのセニィの外、台湾の春日機械工業、三星五金などで、日本からは阪村機械製作所、中島田鉄工所、旭大隈産業、綾瀬精機、それに日本発条の5社が単独または代理店経由で参加しておりました。いろんな意味で現在のねじ製造技術のレベルを知る上で欠かせないメーカーが一応出そろった感じでした。こうしてみると、ねじ製造技術も高速・量産化もさることながら、特殊品や多品種少量生産に適應したフレキシビリティ、コンピュータ利用による製品や工具の自己点検装置の導入、金型の自動交換システムの開発等々、先端技術をフルに利用したハイレベルに急速に移行しつつあることが痛感させられました。数年前までは夢のまた夢であった無人化工場の出現が目前に



☆海外メーカーの中には米国の代理店による出展が大部分で日本や欧州の有力メーカーが顔をそろえている。

迫っているという感じです。

この点で目についた一つは、製造工程の品質管理装置です。最近、一連の装置の過程で製品の欠陥や工具の摩耗その他をセンサーで探知し排出するという機械も開発されておりましたが、それだけ高価になるのは避けられないのはいまでもありません。この展示会で出品されていた装置は、既存の製造機械に取りつけられるというのがミソで、最近欧米でも話題になっているといわれます。一つはブランカムブ社のプロセスSE (Processo-SE) で、ディスプレイのついた小じんまりしたコンピュータ装置という感じです。これには不良品を感知し計数しそれをディスプレイする簡単なものから、いろんなパラメータによって製品やツールの欠陥を自己



☆機械の自動化が進み構造も複雑になり、とくにコンピュータ利用の機種がふえる。

検出し機械の速度の変更から停止まで行うものまであるようですが、製造機械1台ごとに取りつけてモニターするようになっています。元々ドイツで外国製品の流入に対抗して如何にコストを切り下げるかの狙いで開発されたものといわれます。

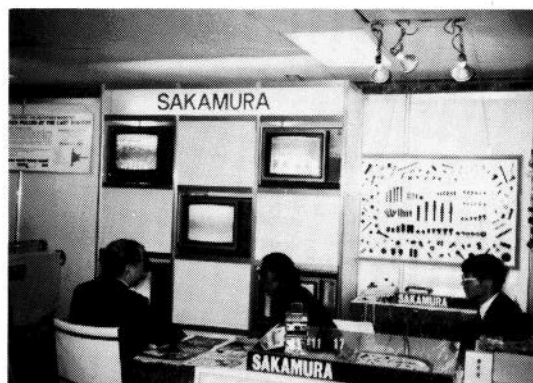
いま一つは、ヌバテックス社のイムパックス (IMPAX) です。これもマイクロプロセッサを内蔵した工程管理装置で、最初はダブルヘッド用のもので、4台のヘッドを1つの装置でモニターできるといわれていましたが、この展示会では、多段階ボルトメーカーやナットホーム、パーツホームなどへの取付けが可能な新開発の装置が展示されていました。初め所要生産量をセットしておき機械の異常が検出されると停



☆機械の傍によると忽ち担当者が寄ってきて至れりつくせりの解説が始まる。

止できるようになっている外、他のデータ処理装置と連結して経営上の情報作成に利用できるようになっています。

選別機も何種類が展示されていましたが、その中から1、2の例を紹介すると、オートメーション・アソシエート社のP.A.C.E.光学選別機は、小ねじ・木ねじ・ネール・其他圧造部品を同時に選別するもので、電子制御と記憶システムを利用して、軸部の径と長さ、頭の径と高さごとに選別します。選別の速度は毎分130本ないし1,300本、平均すると750本。アンダサイズやオーバサイズのは別の受皿へ排出されます。コントロールパネルには2つのカウンターが装置してあり、一方は合格品を表示、他方は総本数を表示します。



☆日本の出品メーカーもビデオや各種の写真を利用して担当者が熱心に説明。

今一つはデフラクト社が開発したロボソータ (RobaSorter) です。これはボディの長さ、頭の厚み、頭の径、ねじ山数、ねじ外径、ねじ谷径、ピッチ、軸部の長さや径、座面の厚み、座面の径など11のパラメータについて検査し、夫々の許容差範囲外のは排出するようになっています。そして合格品が予めセットした本数に達すると装置が停止します。もちろんディスプレイ装置がついていて詳細に表示されます。

選別機では、硬度やグレード、サイズ等々について選別するエンジニアード・インスペクション・サービス社の装置も目につきました。

以上の他興味深いものとしてスペクトラム・オートメーション社の選別、テスト、洗浄、潤滑などから計数計量まで自動的に行う装置や、



☆イタリアの機械あり日本の機械ありで何れも米国市場で夫々の性能を競いあう。

1000Fから2000Fまでの高温に暴露しても耐食性の変らないサーマテック・インタナショナル社のサーマガードなど興味深いものが何点ありました。

最後にこの展示会でわたしたちにとって一寸異様にみえたのは、中古機械の専門企業が参加していた点です。TAGマシナリイ社、ツール・ウエイ・レビルダーズ社、ジェムコ社などがそれぞれですが、アメリカでは日本と違ってねじ用機械の中古市場が発達しているといわれますから、これもあえて異とするに足りぬかも知れません。現にこの会場でも何件か取引が成立したようです。それと単に中古機械の仲介をするだけでなく、その改善や補修から更には相手先で操作に関するトレーニング・プログラムによ





☆マイクロプロセッサを利用した生産・工程管理装置も人目を引き質問を招く。

る教育までやるようで、何となくさすがアメリカだと思いました。

以上、展示会を一わたり見た上で気のついた点ですが、前にも述べたように展示会と併行してファスナー製造技術に関するコンファランス FASTEC も開かれ、日程の関係で参加できませんでしたが中々盛大だったようです。このコンファランスは、主な出品メーカーのエンジニアが同社開発の装置や機械を中心にして製造技術の現状にふれたものが多かったようで、それだけに実際に即した報告だったと聞いております。このコンファランスの最終日にはロッキード・ジョージヤ社の工場見学が行われ、とくに航空機ファスナーの自動締付けの実際が公開されたようですが、これは軍事機密の関係からか



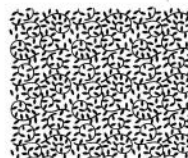
☆選別機も先端技術をフルに利用し、ますます精巧なものとなり欠陥ゼロを狙いとする。

外国人はオフリミットのようでした。

最後に一言アメリカの景気が新聞などで伝えられるほど上昇気運にあるのかどうか膚で感じとって来たいというのも、今度のアメリカ行きの動機の一つだったのですが、方々仕事で接した雰囲気ではやはり本物だなという感じでした。自動車の売行はいいし住宅建設は伸びているし、ねじの需要も上向いているようだし、依然、尨大な赤字財政と高金利という不安な影を宿しながらも。この分では来年も期待できそうだと思いますし、また是非そうあって欲しいと願いながら帰国の途につきました。



☆別会場ではインターワイヤ展が開かれアトランタは2つの見本市で賑わう。



# The 25th TOKYO MOTOR SHOW

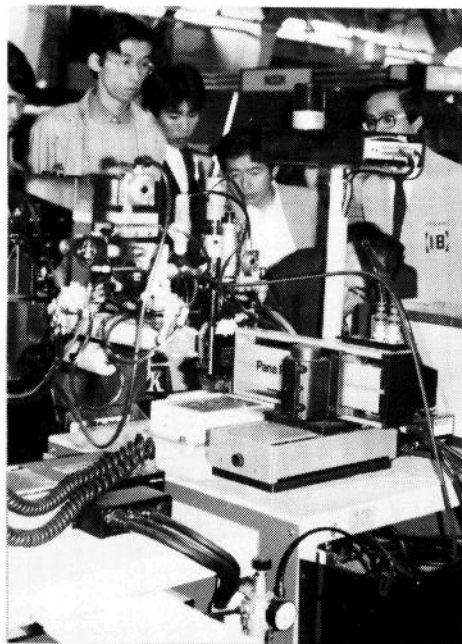
第25回東京モーターショー



くるま、いきいき。ひろがる世界。

空前の人出で賑わう  
内外の未来カー・戦略カー一堂に

部品館で異彩を放つ  
イワタボルトのコーナー



☆何といっても人気はロボット縮付け、若いエンジニアの真剣な眼差しと熱気が漂う。

《くるま、いきいき。ひろがる世界》——83年の東京モーターショーのテーマは、世界に大きく飛躍しつつある日本の自動車産業の未来への意欲を示している感じです。未来カーや戦略カーで大きな話題を呼んだ第25回東京モーターショーは、去る10月28日から11月8日まで14日間にわたり東京晴海で開かれ、イワタボルトは例年のように部品館の中に各種製品や縮付システムを展示しました。

今度のモーターショーは、海外からの参加も乗用車部門で28社、2輪車部門で15社とこれまでに多くない点で名実共に国際ショーにふさわしく豪華で充実したものでしたが、新素材の導入、メカトロニクス化の増大、デザインの斬新さなど、正に新しい時代のクルマにふさわしいアイデアがふんだんに盛りこまれたショーでした。例えば米デュポン社が出品したデモンスト



☆東京モーターショーは乗用車館、外国乗用車館、商業車館等々7つの館に分れて連日賑わう。

レーションカー・ハイブリットⅡは、同社開発の多種類の合成樹脂（ザイテル、ケブラー、デルリン、ライトナイト、バスペル、カルレッツなど）をあらゆる個所に利用して軽量化、耐食性、耐久性、高弾性をはかった未来カーとして大きな関心を呼んでいました。来場者総数が、





☆イワタボルト出品の部品館は内外の出品が予想をはるかに越え会場は所狭しとばかり大混雑。

120万と前回より10%も多かったのも、むべなるかなです。

部品館も今年は内外からの出展希望が例年になく多く小間の割りふりに主催者も大分苦労した模様で、文字通り所狭しという感じでしたが、その一面をしめるイワタボルトのコーナーは、自動車関係者だけでなく連日多ぜいの人が入れ替り立ち替りつめかけ応接にいとまなしという所でした。

イワタボルトが出展したテーマは

- ① 防錆，軽量化，工数低減，VA実例等によるファスナー部品を機能別に分類しパネルによって解説
- ② 埼玉工場の圧造技術による特殊品の展示で大幅なコストダウンと機能向上の例示



☆各種の部品そのものもさることながら締付けの実験が関心をひき連日黒山の人だかり。



☆「ゆるまない？ほんとかな」と疑ぐり深い参観者も現物を見、自分でも実験してみよう。

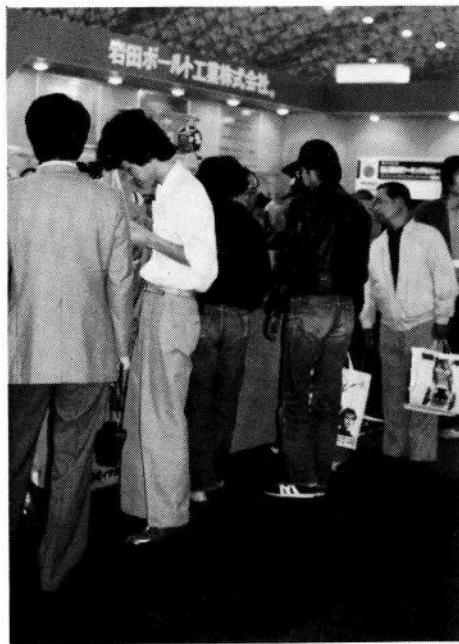
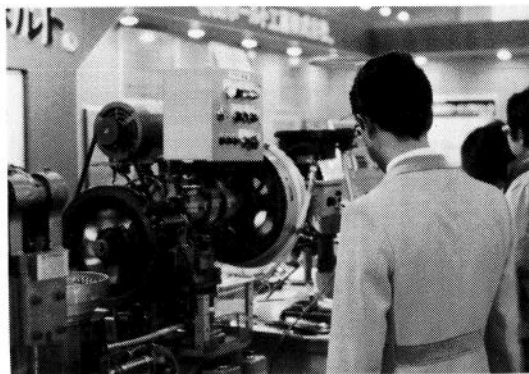


☆担当者が通ると忽ちして質問がとび中々離さない、傍の人も耳をそばだてる。

- ③ 「ゆるまないナット・ダブルロックナット」,  
「溶接不要のピアスポルト・ピアスナット」,  
「一度締めたら外せない I T R ファスナー」,  
「工場の自動化・無人化のためのねじ締ロ  
ボット」などの実演

以上のように、ハードであるねじの機能とソ  
フトである締付システムとを提供したわけですが、  
参観者の関心は立合った担当者の予想以上の  
ものがありました。とくに実演コーナーは大  
変な人気で、質問も引きもきらずという状態  
でした。

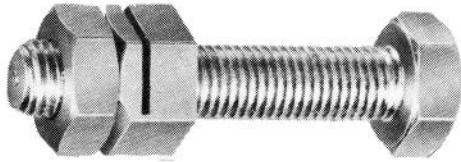
こうしてモーターショーへの出品は成功裡に  
終了しましたが、これで今年の見本市出品のスケ  
ジュールは終り、年が明けた1月25日より同  
じ晴海で開かれるインターネブコンショーへの  
出品で新年度のスケジュールが始まることにな  
ります。今後とも関係各位の御協力と御支援を  
心からお願い申し上げます。



☆自分の現場の経験をもとにして何か手がかりを得ようと  
質問も具体的で真剣そのもの。

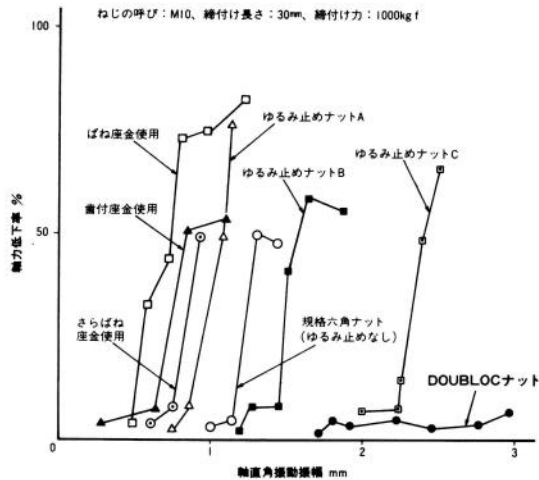
## ゆるみ止め性能抜群の ダブルロックナット (DOUBLOC Nut)

構造を簡単にいうと、ナット側面に深く切溝  
をいれた主ナットと補助ナット（規格品3種）  
からなり、かつ主ナットの切溝のない側の頂面  
を部分的に理想的な寸法で落とした設計になっ  
ています。この構造によって確実にロッキング  
され、抜群のゆるみ止性能を発揮します。特長  
としては、①操作が簡単：まず主ナットを締付  
け（面取側を上にして）、次に補助ナットでロ  
ッキングします。また分解時には必ず補助ナ  
ットをアンロッキングし、次に主ナットをねじ  
戻します。操作はダブルナットと同じですが、  
補助ナットをロッキング、アンロッキングする  
際主ナットが共回りしないので、ダブルナット  
の場合のように羽交い締めは不要で、レンチ  
一挺で作業ができます。②ロッキングが確実：  
主ナットは、トルクレンチでボルト・ナットの  
強度区分相応のトルクで締付け、補助ナットの  
ロッキングトルクは、主ナットの締付けトルク

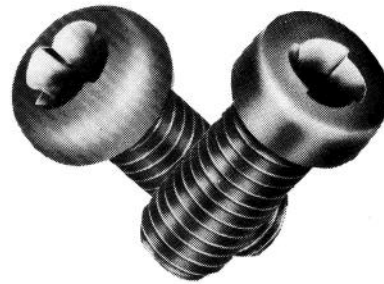


の $\frac{3}{8}$ 見当で行います。③ゆるみ止性能は抜群：軸直角振動方式ねじゆるみ試験（東京電機大学山本研究室実施）による各種ゆるみ止めねじ部品の性能比較で抜群の高性能が実証されています（別図）。④オールメタル製：高温に強く、規格六角ナットと同じ表面処理ができ、溶融亜鉛めっきも可能です。（特許出願中）

☆各種ゆるみ止めねじ部品の性能比較  
（東京電機大学山本研究室実験データより）



## 取付け簡単ないたずら防止用の ITR ファスナー (Iwata Bolt Tamper Resistant Fastener)



ねじを取外していたずらをされては困る箇所が増えていますが、それに恰好ないたずら防止用ねじ。市販の規格十字ドライバーで取付け出来るのが最大の特長ですが、取外す時は規格の十字ドライバーではできないような頭部ミゾの設計になっています。取付け後メンテナンスの必要などでどうしても取外しが必要な場合は特殊ドライバーを使用します。在来のいたずら防止用ファスナーは一般に、特殊な専用ドライバーがないと取付けができないように設計されていますが、ITRファスナーは手近にある十字

ドライバーで簡単に取付けできるのがミソで、それだけ在来品に比べ締付コストも低減されます。ボルト、小ねじ、タッピンねじに利用でき材質も鉄の他ステンレス、黄銅、アルミなど、何れも冷間圧造で製作されます。（実用新案・意匠登録出願中）

東京モーターショーで注目された

SOFI イワタボルト最適締結システム

☆ダブルロックナット (DOUBLOC Nut)

☆ITRファスナー (IWATA BOLT Tamper Resistant Fastener)

☆IPナット ワンタッチで締結・樹脂製ファスナー

☆ピアスボルト・ピアスナットシステム 自ら穴あけ取付・溶接不要

☆クラブスクリュー 樹脂用に好適・全自動打込可能

☆IT3A & PB IT3B & C につづく高性能タッピンねじ

☆ITねじ 平座金と一体化・ゆるみ防止

☆リチコ・プラスチックファスナー

☆非円形さらばね付きボルト

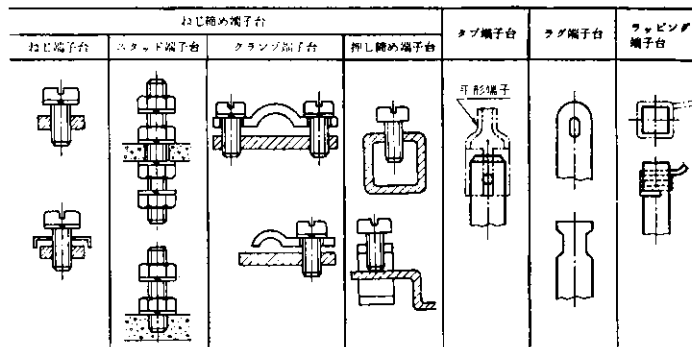
☆ねじ締ロボットシステム 工場の自動化・無人化へのシステム

☆塑性加工技術をフル利用した省力化特殊圧造部品

## 工業用端子台規格の制定で 端子ねじの寸法, 強度, 材質なども規定

制御盤, 配電盤などの電気機械装置や電子装置, 通信機器などには端子台が広く利用され, それに沢山の端子ねじが使われているのは御承知の通りです。端子台の利用が広汎になるにつれその性能評価と品質水準確保の必要から統一化が呼ばれていましたが, 1年程前, 一般工業用を目的とした規格が「工業用端子台」JIS C2811として制定され, その中で端子ねじについてもふれていますので, 概略紹介します。

規格はねじ締端子台として4種類あげています。①ねじ端子台(端子ねじの頭部の下面で直接的に又は座金などを介して電線又は圧着端子を締付けて接続を行う構造のもの), ②スタッド端子台(導電金具又は絶縁物に植込ボルトを固定しこれにねじ込んだナットで直接的に又は座金などを介して接続を行う構造のもの), ③クランプ端子台(導電金具と締金具の間に電線



☆端子台は7種類に分れ, その中ねじ締端子台は4種類ある。

を挿入し締金具の押圧力によって電線を締付けて接続を行う構造のもの), ④押し締め端子台(筒状の導電金具に電線を挿入し導電金具に取付けたねじの先端で直接的に又は当て金を介して電線を締付けて接続を行う構造のもの)。

これらねじ締端子台の外タブ端子台, ラグ端子台, ラッピング端子台が規定されています。

ねじ締端子台のねじ締で大事な点として3つ規定されています。①各部のねじの作用している山数は2山以上であること(但し, ねじ8mm以上のものではねじの作用している部分の長さはねじ径の40%以上であること), ②ゆるむお

それのある部分には適当な弛み止めが施してあること, ③ねじ, リベットなどで締付けて電流を通す接続部分は合成樹脂成形品など収縮するおそれのある絶縁物を挟んで同時に締付けないこと。

端子ねじの径については, 定格適合電線(より線, 単線)の太さに応じて, 使用する端子ねじの呼び径を3, 3.5, 4, 5, 6, 8, 10および16mmの9サイズを規定しています。

また端子ねじの材質は, さび止めを施した鋼, ステンレス鋼又は銅合金のものと規定され, 直接通電を目的とする端子ねじは銅合金のものを

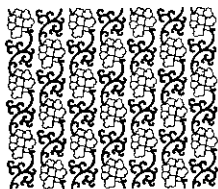
☆端子ねじの締付けトルク

端子ねじの呼び径 mm	3	3.5	4	5	6	8	10以上
締付トルク N・m (kgf・cm)	0.5 (5.1)	0.8 (8.2)	1.2 (12.2)	2.0 (20.4)	2.5 (25.5)	6.0 (61.2)	10.0 (102.0)

使用することになっています。

更に端子ねじの締付けトルクについて規定されており、例えば温度上昇試験では規定値の3分の2のトルクで試験を行い、弛みや絶縁体の破損その他有害な故障のないことを確認する必要があります。締付強度試験や引張強度試験でも締付けトルクにふれています。

端子ねじもいろんな形状のものが市場に出ています。端子台との関連でその基本規定を定めている新しい規格を念頭におく必要があると思われれます。



米国で開かれた  
アッセンブリ・テクノロジー・エキスポ

## 自動化組立の現状と 将来に重点

例年、組立技術の関係者に注目されてきた米国のアッセンブリ・エンジニアリング・ショーの83年版は、アッセンブリ・テクノロジー・エキスポ (Assembly Technology Expo) と名称を変えて、9月20日から22日までイリノイ州ローズモントのオヘア見本市センターで開かれました。

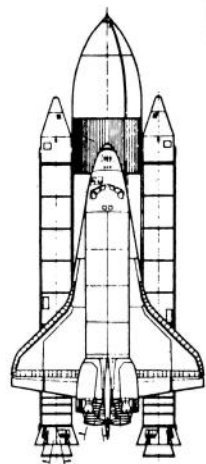
今度のショーはテーマが「組立技術——その現在から将来への可能性」、ということに示されているように、アメリカの現在直面するきびしい状況に対応して如何に技術や経済を再活性化するかに重点がおかれました。とくに展示とコンファランスも電子機器の自動組立に中心がおかれたのが特徴です。米国は元より日本からも出品され例年にない賑わいを示したようですが、更に名物のコンファランスには39のセッションに約1,500名の出席者があり熱気あふれるものだったとされています。2,3年来の傾向として日本の製造シス

テムや管理方式が必ずといっていいほどテーマになっていますが、今度も幾つかの報告が行われています。例えば、IBMのエンジニアは「日本式製造方式の要因」と題して日本における製造・組立・テスト作業の広汎な調査に基いた報告を行い、またパナソニック社エンジニアは「日本における最新の部品挿入・配置技術」のテーマで報告をし、更にVSI社エンジニアは「スカラロボットによる組立」と題して、日本で組立用に設計されたスカラ・ロボットに関しその機能と特徴とを報告しました。

このショーでは組立の実演も行われ、とくに注目をあびたのはユニバーサル・インスツルメン社の「自動化電子工場」で、最新の自動化PWB組立作業の実演は黒山の人だけだったようです。

今度のショーで目についたのは、これまでよりファスナー関係の出品も少なくコンファランスでも関係のテーマが全くなかった点で、これは今度のショーがとくに電子機器関係の組立技術に重点をおいたのも一因ですが、ショー自体の性格も少しづつ変わりつつあるようです。





## スペース シャトルとねじ

打上げから軌道に乗る  
までに欠かせないボルト・ナット  
宇宙基地建設に無重力  
状態の締付テストも

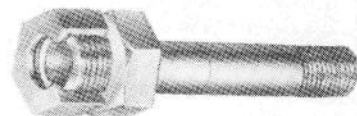
地球は青かった——初めて人間をのせ宇宙軌道を周遊する人工衛星から、こんな声が送られてきた時の驚きと感激はつい先頃のような感じですが、今ではロケットの打上げは愚か、更にスペースシャトル（宇宙連絡船）やスペースラブ（宇宙実験船）が打上げられても恰かも当然であるかの如き時代になりました。人工衛星は放送衛星、気象衛星、通信衛星などの形で人間の日常生活に直接間接に結びついたものになり、宇宙に基地を建設し都市を建設するのも最早夢ではなくなってきました。文字通り宇宙開発時代に入ったと申せましょうか。

所で、こうした宇宙開発時代できわめて大きな役割を果しているのはボルト・ナットだとい

っても、首をかしげる人が殆んどだと思います。宇宙船構造物の内外が軽くて強くて耐食性の高いチタン合金のボルトやナットでびっしり組立てられていることも大事ですが、もっと大事なことはボルト・ナットがなければ、ロケットなり宇宙船なりが発射台から飛立つことも、いったん飛立ってから不要なものを切り離して身軽になって軌道に乗ることも出来ないような仕組みになっていることです。勿論わたしたちが通常みかけるようなボルト・ナットではありません。その名を爆発ボルト・ナット又は切離しボルト・ナットとって特殊な構造と機能のものです。という、ああ、あれかと思ひ起される方もあるかも知れません。「ねじの常識」にエキシプロシブボルトの名で載っているのがその一つです。

このボルト・ナットは、簡単にいうとボルトの場合は軸部に、ナットの場合は組み込まれたカートリッジに爆発物がつめこまれていて、電流によって爆発するようになっている意味で爆発ボルト・ナットですが、この爆発によってロケットなりシャトル本体から消費された燃料タンクなどが切離される意味で、切離しボルト・ナットといわれるわけです。

そこで打上げから軌道に乗るまでの間で、爆

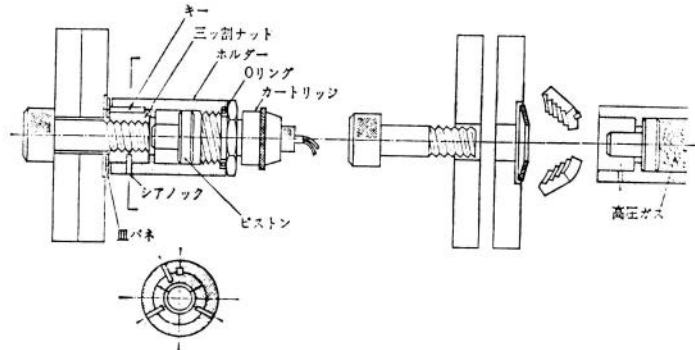
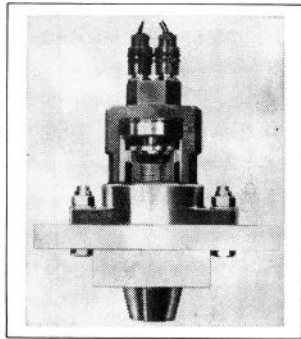


☆爆発ボルトで頭は断面図

発ボルト・ナットが具体的にどんな役割をするか、アメリカのチャレンジャー号などのスペースシャトルを例にみていきましょう。

まず、チャレンジャー号打上げの状況を思い起して頂きたい。中央にそびえたつのが外部燃料タンクで長さ46.8メートル、直径8メートルという巨大なものです。その両わきに抱えているのは固体燃料用のロケットブースタで、長さが45メートル、直径4メートル。左右のブースタの中央で燃料タンクの上に載ったのがシャトル本体、つまりオービタ（軌道船）と呼ばれるものでこれを最終的に宇宙軌道に乗せるのが狙いです。長さ37メートル、翼幅24メートル。これら全部をあわせて総重量2,000トン。この巨大な重量構造物が発射台にのっているわけですが、ただのっているわけではない。両側のロケットブースタの後尾部と発射台が接合されているのですが、この接合の役をしているのが爆発ボルト・ナットなのです。ボルトといってもスタットボルトです。

秒読みが始まり、3秒前、2秒前、1秒前、発射。同時に爆発ナットが火薬の作動で破壊し



☆爆発ナット(切離しナット)とその構造・作動の原理で、カートリッジに詰った火薬が爆発してナットが破砕する。

て抑えていたスタットボルトを解放すると、ロケットブースタは発射台から切離され巨大な重量物が轟音と噴き出す白煙の中を上昇し始めます。この時の推力は約3,100トン。発射後2分たち高度4,500メートルに達すると、燃料のつきた両側の固体燃料ブースタが接合していた爆発ボルトの作動で本体から切離されます。

切離されたブースタは、これまた爆発ボルトの作動で開いた落下傘に吊り下げられて海面に着水、回収されて再使用されます。他方ブースタ切離しで身軽になった本体は上昇を続け、発射後8分、高度12,000メートルに達すると、中央の巨大な燃料タンクが切離されるのですが、この切離し役をするのも爆発ボルト・ナットなのです。こうして外部燃料タンクをすべて切離した本体は完全に身軽になり、軌道変換用エン

ジンの力で予定の軌道にのるわけです。

こうして発射から軌道に乗るまでの間に、それぞれの役割を果し不要になった附属の構造物をつぎからつぎへと切離していくのですが、この切離しに欠かせないのが爆発ボルト・ナットです。切離し機構にはこれ以外にもあるようですが、簡単で確実・安全、コスト的にも有利ということからロケット打上げには殆んどがこの方式によっています。単に打上げだけでなく、先の切離しブースタの落下傘降下もこれによっていますし、1962年2月、米国の有人飛行の始まりといわれるマーキュリー計画で地球周回に成功したフリーダム号が大西洋上に着水した時、宇宙飛行士の乗るカプセルの出入口扉を取り外すのにも爆発ボルトが利用されています。

このように爆発ボルト・ナットはロケット打

上げに欠かせないものになっているだけに、何かの故障で作動しないとなると大変なことになりかねません。2年半程前に、スペースシャトル・コロンビア号が本番前の最後の試験飛行で切離された2基のロケットブースタの落下傘が開かず、海面に激突、うち1基は完全に破壊して回収不能になった例があります。何しろ1基2,500万ドル(約60億円)もする高価なもので普通なら回収してからよく洗い点検・補修をすると、最高20回は使えるのです。それだけに回収に眼の色を変えるわけで調べた結果、爆発ボルトの作動に問題があったといわれます。

所で先程のべたように宇宙に人工の基地を設け都市を建設しようという、夢のような構想が練られています。そしてその際無重力状態でどのようにしてボルト・ナットで組立てをするかが問題になっています。例のチャレンジャー号が軌道周回51周目に、2人の宇宙技術者が命綱をつけて気密室から貨物室へ出、貨物室前部におかれた工具箱の中からレンチを取り出し、作業盤のボルトを締める作業を行ったといわれます。これは無重力の宇宙空間では地上と勝手が違うので力のいれ方を覚えるテストだったようです。ボルト・ナットが宇宙時代に建設的役割をしめるとは心強い限りではありませんか。

# イワタボルトはあなたの会社の ネジ・コンサルタントです

本社	〒東京 03 (493)0211 (代表)	大阪出張所	〒大阪 06 (788)1466 (代表)
五反田事業所	〒東京 03 (493)0221 (代表)	〒577 東大阪市新喜多 1-1-1	
本社資材課	〒東京 03 (493)0251 (代表)	厚木出張所	〒厚木 0462(41)7021 (代表)
	ファクシミリ03(493)0217	〒243 神奈川県厚木市下荻野 5-1-8	
	〒141 東京都品川区西五反田 5丁目3番4号	宇都宮出張所	〒宇都宮 0286(65)4661 (代表)
川崎支社	〒川崎 044(522)4101 (代表)	〒320 栃木県宇都宮市黒沢町桜田 372-13	
	〒210 川崎市幸区南幸町 2丁目7番1号	群馬出張所	〒高崎 0273(62)1041 (代表)
浜松営業所	〒浜松 0534(54)5381 (代表)	〒370 群馬県高崎市中尾町 4-9-1 番地	
	〒430 静岡県浜松市寺島町 4-9-2 番地	福島出張所	〒福島 0429(33)6609 (代表)
多摩営業所	〒東京 0425(41)5534 (代表)	〒963 福島県郡山市富田町字町田 6-1-1	
	〒196 東京都昭島市福島町 3-8-0 番地	太田出張所	〒太田 0276(46)1796 (代表)
藤沢営業所	〒藤沢 0466(44)1277 (代表)	〒373 太田市大字内ヶ島 1-4-9-0	
	〒252 神奈川県藤沢市今田字西原 3-5-2 番地	福岡出張所	〒福岡 09302(3)9444 (代表)
草加営業所	〒草加 0489(42)1131 (代表)	〒824 福岡県行橋市大字長木字帽子形 3-7-2-1	
	〒340 埼玉県草加市花栗町 5-3-3 番地	土浦出張所	〒土浦 0298(24)0077 (代表)
埼玉営業所	〒鴻巣 0485(91)2212 (代表)	〒300 茨城県土浦市富士崎町 1-17-3	
	〒364 埼玉県北本市中丸 4-7-2 番地	山形出張所	〒山形 0236(42)2308 (代表)
富士営業所	〒吉原 0545(71)3588 (代表)	〒990 山形県山形市宮町 4-3-53	
	〒419 02 静岡県富士市久沢 8-4-1-1	千葉分室	〒木更津 0438(98)2852 (代表)
川越出張所	〒川越 0492(45)6714 (代表)	〒292 千葉県木更津市東太田 3-9	
	〒364 埼玉県川越市南台 2-6-14	埼玉工場	〒草加 0489(95)1331 (代表)
名古屋出張所	〒名古屋 052(502)7761 (代表)	〒340 埼玉県八潮市木曾根 1-3-9 番地	
	〒452 名古屋市西区野南町 7-8 番地	埼玉第二工場	〒草加 0489(96)9256 (代表)
横須賀出張所	〒横須賀 0468(23)2724 (代表)	〒340 埼玉県八潮市伊勢野 1-5-0-1	
	〒237 神奈川県横須賀市長浦町 1-2		
仙台出張所	〒仙台 02238(4)0265 (代表)		
	〒981 12 宮城県名取市田高字先井成 9-1		

【18】

岩田ボルト工業株式会社