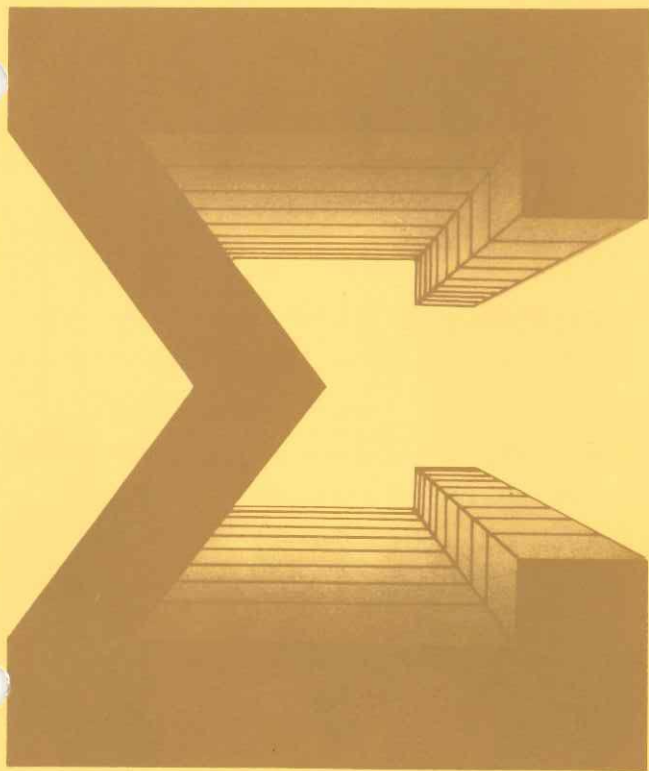


需要家のためのI.B.ニュース

シグマ

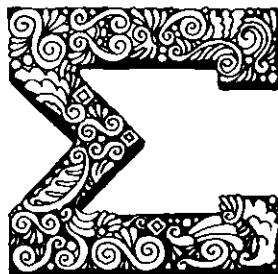


【IB】イワタボルト

1981. 1

NO. 32

18



シグマ No. 32 目次

1980年エレクトロニクスショー

イワタボルトはSOFI製品を展示 1

SOFIイワタボルト最適締結システム

☆クラップスクリュー..... 3 ☆IT 3 B&C 3

☆ITねじ 4 ☆IPナット 4

☆非円形皿ばね付きボルト... 5 ☆M-Fピアスナットシステム... 5

☆ラインファスニング・システム ... 6 ☆スコービル・ブラインドリベット... 7

☆デニソン・プラスチックファスナー... 7 ☆リチコ・プラスチックファスナー..... 8

〈シグマ・海外特集〉

リベット接合に代る画期的接合法ウエルドボンデング ... 9

ナットに接着剤を高速取付け 12

2条ねじのセルフドリリング・スクリュー..... 13

欠陥を表示するブリージングボルト 13

スパイラロックでゆるみ止めに効果 15

新方式AUTOで車の裏側にボルト取付け..... 16

メートルねじ移行に伴う米航空機産業の悩み 18

米国のねじ市場はどう変わる 21

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 Σ (sigma) から取ったものですが、 Σ は微積分では総体の和を表わ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)でのみ、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〉32号 昭和56年1月20日発行
編集発行 岩田ボルト工業(株)社長室

80年代ひろがる電子の技術

エレクトロニクスショー'80



1980年10月14日～19日・東京晴海

80年代の幕開けにふさわしい最高技術を誇示

参加企業も入場者もこれまでの最高

イワタボルトはSOFI製品を展示



“80年代ひろがる電子の技術”——1980年エレクトロニクスショー (Japan Electronics Show '80)は、こんなテーマを掲げて、80年10月14日(火)から19日(日)まで6日間、東京晴海の国際見本市場で開催され、イワタボルトも80年代にふさわしい各種の製品を展示しました。

エレクトロニクスショーも今度で19回目になりエレクトロニクス時代にふさわしく、年を追って盛大になってきましたが、とくに今回のショウはそのテーマが示す通り目新しい製品が多

く、出品社数もこれ迄の最高の477社を数え、正にエレクトロニクスを中心とする80年代の幕開けを象徴するショーとなりました。入場者は6日間で36万人、とくに外国人入場者が例年になく多く、国際ショーの色彩濃厚といった所でした。

出品物は民生用電子機器を始め電子部品、加工・製造装置と工具、産業用電子機器、それらの原材料と副資材、その他関連機材で、4つの会場に分れて、各社とも最新の技術と成果を誇

示しました。とくにこのショーでは毎回、主催者の日本電子機械工業会がエレクトロニクスの新分野をPRするため特設コーナーを設けておりますが、今回はCATVと「文字放送」のコーナーを特設、人目をひきました。

CATVは御承知のようにCommunity Antena Television Systemの略称で、元々僻地などの難視聴問題を解決するため開発されたものですが、現在では地域社会の情報伝達網その他応用範囲が広まる傾向にあります。今度のCATVコ



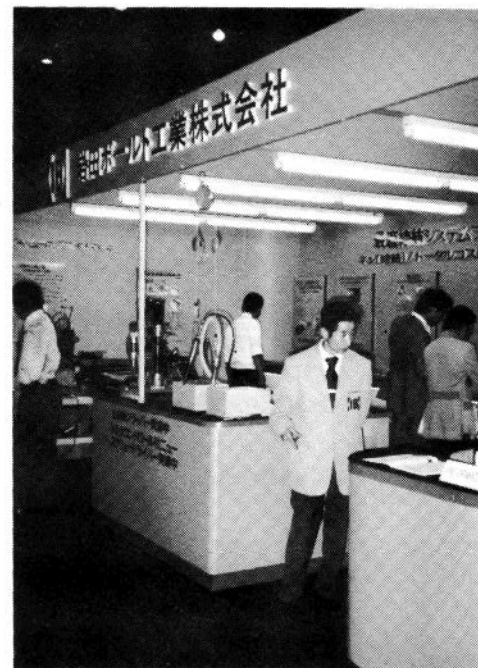
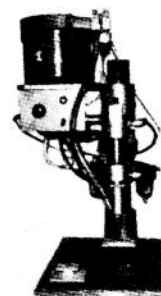
コーナーでは全国のCATV施設の写真紹介の外これらの自主放送番組のコンクール受賞作品をモニターテレビに写し出して人気を集めておりました。また「文字放送」コーナーでは、カラフルな図形や文字を出品各社のテレビ受像機に異なった方式で写し出していました。また、娯楽番組をみながらでも、ニュースや天気予報などの生活必需情報が同時に見られるということで、見学者の目をひいていました。

こうした中でイワタボルトは、SOFI 最適締



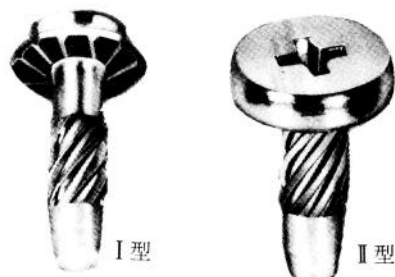
結システムの関連製品としてIT3、ITねじ、クラップスクリュー、IPナット、MFピアシングナット、スコビル・ブラインドリベット、各種リチコ・プラスチックファスナー等々を展示し、クラップスクリューについては全自動クラップの実演を行い、またトルクコントロール付ニュー・エアースクリュードライバーの実演を行いました。エレクトロニクス機器の締結システムとして注目をあびました。

■イワタボルトがSOFI構想に基づき、ねじの最適締結システムの一環として開発したクラップスクリュー・システムは、新しい時代の締結方式として会場の関心を集めた。



SOFI[®] イワタボルト最適締結システム

プラスチック用の打込みタイプ クラップスクリュー



イワタボルトがプラスチック製品用に開発した打ち込みタイプのねじで、Ⅰ形とⅡ形があります。Ⅰ形はフランジのついた六角頭で、フランジの座面にはセレートがつき、軸部の中間はリードの大きな多条ねじになっており、先端のパイロット部がややテーパしています。打ち込み時の回転抵抗が小さく、引き抜く時には回転抵抗が大きいのが特徴で、更に座面にセレートがついているためゆるみに強く、しかもセレート角がリード角に等しいため打ち込み時や引抜き時に相手面を壊すことがありません。Ⅱ形は頭部字面が平らで十字穴を設けてあり、ねじは首下から多条ねじ、先端のパイロット部はテーパしています。これにはスクリュー・グロメット

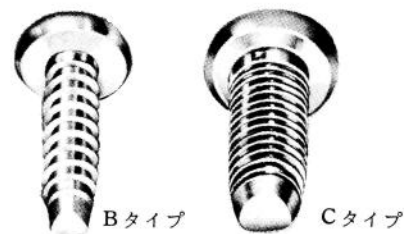
に使用するタイプとプラスチック製品のボス部に使用するタイプがあり、ねじ部の長さが異なります。本来は打ち込み用ですが、締付け用にも使用できタッピンねじとの互換性があります。先端にガイドを設けてありますので取付けが簡単で、取付け、取外しの反覆使用が可能です。Ⅰ形、Ⅱ形とも呼び径はM2.6～M6、長さは8mm～16mmで、頭部は標準タイプの外、JIS規格によるなべ、トラス、バインド、座付き等も可能です。

クラップスクリューの効果をあげると、従来のねじと比較して打ち込みの場合組付け時間が5分の1に短縮され、締付けの場合でもリード角が大きいため締付け時間が半減すること、上下左右どの方向からでも組付けが可能で、打ち込みタイプとして使用するとトルク管理や軸力管理など締結に関する品質管理が不要で作業性が向上すること、打ち込みなのでビットは不要で工具費がかからないことなどがあげられます。更に重要なことはパーツフィーダとエアシリンダーの組合せで自動化が簡単なことで、そのためクラップスクリュー用の専用自動打込機「全自動クラッパー」を用意してあります。

これには移動型（マガジンタイプ）と固定型（自動供給タイプ）があり、移動型は上下左右

どの方向からの打込みも可能な上、コンパクトな設計で軽量なため作業による疲労感がなく、ライン作業で行動範囲が広がります。固定型は自動供給なので能率が上がるほか、多軸方式の採用で一度に数ヵ所の打ち込みも可能です。またライン作業では完全自動化が出来ます。この自動供給タイプは、自動ねじ締付機のツール部を交換するだけで打ち込み専用機に変えられるのも大きな特徴です。

高性能タッピンねじ IT3B&C



イワタボルトが開発した新しいタイプの高性能タッピンねじです。スレッドフォーミング・タイプのものですが、米国ではこの種の高性能タッピンねじを従来タイプのもものと区別して、とくにスレッドローリング・スクリュー (thread rolling screw) と称していますが、IT3B&C

SOFI[®] イワタボルト最適締結システム

はその範囲に入ります。ねじ先端部がテーパし断面がゆるやかな3角形状をなしているのが特徴で、この非円形によりねじ込みトルクが低くなるよう設計されています。しかも軸部断面を円形に保っていますので、締付け後のひっかかり率が高く保持力が大きくなります。更に切りミゾなしで相手面を塑性変形によりめねじを形成しますので切り粉の出ないのも特徴で、従って切り粉による電気配線部分の絶縁性を阻害するなどの電氣的トラブルが発生しません。これにはBタイプとCタイプとがあり、Bタイプはタッピンねじ2種のねじピッチのもの、Cタイプは小ねじのねじピッチのもので、従ってCタイプはJIS規格の小ねじと互換性があります。呼び径は何れもM2～M6です。

ゆるみ防止に効果ある端子ねじ

ITねじ

ねじと平座金を組み合わせて一体化し、座面に浅くくぼみをもたしたねじで、頭部に十字穴を設けてあります。イワタボルトの開発製品で一種のターミナル・スクリュー（端子ねじ）です。ITねじの特徴は次の通りです。



1. 小ねじと比較して座面摩擦半径が大きいのでゆるめトルクが大きく、ゆるみ止めの効果がある。
 2. 浸炭焼入れ、焼戻しによって座面部にスプリング効果をもたすことができ、前記の特徴と相まってゆるみ止めの効果が一段と大きくなっている。
 3. 座面の構造上ターミナルの固定が容易かつ確実であると共に、密着性も従来のターミナルねじよりすぐれている。
 4. 浸炭焼入れ、焼戻しにより機械的強度が大きいため、呼び径をより小さなものに変えることができ、それだけ使用本数の減少と小型化を可能にしてコストの低減に役立つ。
 5. 座金数の使用が不要になり組立の省力化とコスト低減を可能にする。
- 以上の通りですので、ゆるみの防止の外、大

きな強度を必要とする個所やザグリ径を大きくしたい個所、更には電気製品のコード接続用に好適です。呼び径はM2.6～M5。頭部形状、十字穴寸法、L寸法の公差などはJIS B 1111に準じています。

ワンタッチで取り付けられる

IPナット



イワタボルトが開発した、ワンタッチで取り付けられるプラスチック製のナットです。広い座面をもった六角ナットですが、円筒内部に夫々独立して3ヵ所のねじ部を設けてあり、ボルトを組み付けると、プラスチックの弾性と反撓力によって3ヵ所のねじ部がボルトねじ部を締め付けます。またフランジ部にはガイドを設けて組み付け易いようにしてあります。IPナットの特徴は、押し込みでも締付けでも可能で、組

SOFI[®] イワタボルト最適締結システム

付け作業が簡単になる上、プラスチック製であるため、どのような着色もできて装飾的効果をあげることがもできます。IPナットの効果として、従来のナットと比較して組付け時間が大巾に短縮されること、金属製ナットと比較して重量が大巾に削減されること、相手材との接続面や塗装被膜などを痛めることがないので錆が発生しないことなどあげられます。呼び径はM4～M6。締結の簡素化に寄与できる新時代の締結システムです。

強い振動下でゆるみを防止する

非円形皿ばね付きボルト



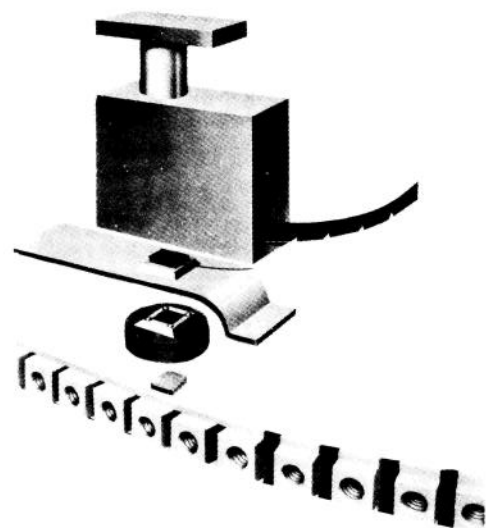
イワタボルトが開発した、ゆるみ防止のアイデア製品です。皿ばねはボルトで締め込むと荷重が円周の全般にわたるため締付け具合がよい上に、容積に比して大きな締付け力に耐えられ

るので、振動個所ではゆるみの防止に効果がありますが、ただ時間の経過につれて皿ばねとボルト座面や相手面と間の密着度が失われて、ゆるみ防止の効果が減少することがあります。そこでボルト座面と皿ばねが完全に一体的に密着し皿ばねが回転したりしないように考案されたのがこの製品です。皿ばねの内周はゆるい六角形をなし、またボルトの座面下にも皿ばね内周の六角部がはまりこむような六角部を設けてありますので、この組み合わせによりボルトとさらばねが事実上一体化し、その結果締付け面に大きなトルク半径が得られ、強い振動を伴う個所でもゆるみを防止することができます。非円形皿ばねと非円形皿ばね用六角ボルトは何れも、M6～M12。

ナット自体で下穴あけし固定する

M-F ピアスナット・システム

ナット自体で鋼板に下穴をあけると同時に固定するシステムで、これにはアプリケーションツール、ダイインサート及びM-Fピアスナットの3つから構成されています。M-Fピアスナットは、ピアスナットが1個ずつコイル状に



つながったストリップタイプで、これをRedi-Pierce と称するアプリケーションツールに装入すると、自動的に所定の位置まで送られて個々に切断され、同時に相手鋼板におしこまれてカシメられます。このようにナットの装入から穴あけ、打ち込み、カシメまで自動的に行われ、しかも装着力がきわめて強いので、作業能率が著しく改善されます。能力は毎分200個以上の組付けが可能ですが、アプリケーションツールを何台か取りつけると毎分数千個の組付けができます。このM-Fピアスナット・システムの

SOFI_® イワタボルト最適締結システム

開発で、従来のように鋼板にねじ立てしたり、鋼板に穴あけしクリンチナットを挿入してからカシメ作業をしたり、溶接ナットのようにねじ面にフラッシュやスパッタが附着して相手材質が変質するといった問題も解決されるようになりました。米マックリーン・フォッグ社の開発で、イワタボルトは日本の代理店となっています。

新しいトルク伝導システム

ラインファスニング・システム

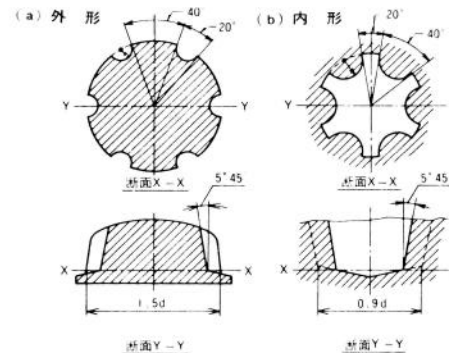


ボルトやねじの頭部に締付トルクを与えた場合、それが如何に有効な締付力として伝達され保持されるかは締付作業で最も重要な課題です

が、そのために開発された画期的なアイデアの頭部形状で、LHSと略称されています。LHSは外形 (outer head) と内形 (inner head) の2つに分れ、何れの場合も、大円周上に中心をもつ6つの小円が等間隔に並び、それらが軸線に対して半角 $5^{\circ}45'$ のテーパをなしています。図の 40° と 20° の角度配分はねじ頭と締付工具材料強度の違いに適応したものです。

LHSの基本性能は主として次の4点に集約されます。

1. トルク伝達能力が高いこと 外形、内形を問わずトルクの伝達係数がきわめて高いことが実証されています。
2. カムアウトがないこと ねじ頭にトルクを加える時締付工具が反応として浮き上り (カムアウト) がちで、作業者はトルクを加えながら工具をたえず押しつけなければなりません。LHSは外形、内形ともにカムアウトのおそれがありません。
3. 締付工具への付着性があること LHSはテーパ半角が $5^{\circ}45'$ に設計されているので、摩擦力によるねじの付着条件を十分に満足させます。
4. ソケット形締付工具を拡張破壊しないこと 締付トルクを加えた時スパナ又はソケット形



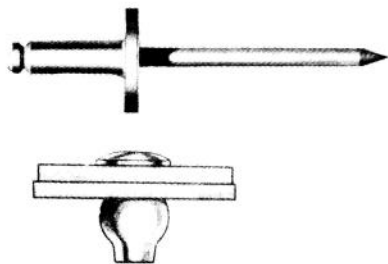
締付工具を外方へ拡張する力 (半径分力) は駆動角が大きいかほど強く働きますが、LHSは駆動角がゼロに設計されているので半径分力がゼロで、工具を拡張破壊することがありません。

LHSは基本体系として頭の種類がラインヘッド、ラインナット、ライン穴付きフランジ頭、ライン穴付きなべ頭、ライン穴付きさら頭、ライン穴付き丸さら頭、ライン穴付きソケット頭及びライン穴付き止めねじの8種類に分れておりますが、何れも専用のLHS用締付工具が必要とされます。

SOFI[®] イワタボルト最適締結システム

ユニークな接合システム

スコービル・ブラインドリベット



専用のツール（ガン）によって、差し込んだ側からカシメができる構造になっているリベッティングシステムです。このブラインドリベットは、すぐれたせん断力と抗張力とを兼ね備えたいわゆる心軸引抜破断形のリベットで2種類に分れます。一つはオープンタイプで、ツールでマンドレルを引張ると破断溝から破断して抜き去られるようになっています。リベットの頭部形状は丸、皿（120°）及びラージフランジの3種類で呼び径はM3.2～M4.8。もう一つはクロードタイプで先端が密閉しており、“スキューバ・ブラインドリベット”と称してスコービル独自のものです。このリベットの締付け可能厚さは0.5mm～12.7mm、カシメ作業の裏側でのリベットの軸膨張比が33½%で、気密性や水密



性が高く、しかもせん断応力と引張り強度の高いのが特徴です。リベットの呼び径はM3.2、4.0及び4.8の3種類。

スコービル・ブラインドリベットは独自のメタリック・カラーコーティング技術で色彩が施こされ、装飾用に自由に色彩が選択できるのも特徴です。

更に重要なのは専用のツールで、空圧式の“ドゥボーイ”リベッターは性能の良さや操作のし易さに加えて、使用済みマンドレルの排出装置を備えているのが大きな特徴です。

米アジャックス・ハードウェア社の製品で、イワタボルトが日本での代理店となっています。

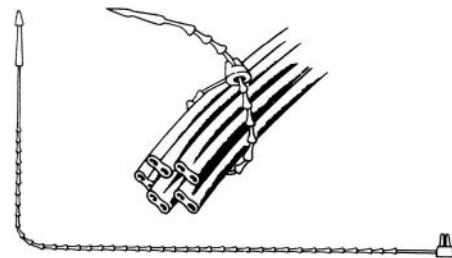
束ねとくりつけに便利な

デニソン・プラスチックファスナー

ファスナーといっても、物を束ねたりくり

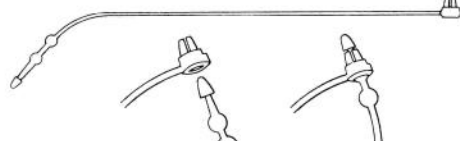
つけるのに使用する特殊な締め具で、2種類を用意してあります。

アイビー・タイ（IB-Tie）は、図のようにき



わめて特殊な形状をした紐状のナイロン・ファスナーで、従来束ねたり、袋ものなどの口をふさいだり、締めたり、またまとめ配線するような作業に使用されていたテープ、口輪、ワイヤー、金属製バンドその他に代り、広い分野の需要に応ぜられます。直径3.2mm～35mmまでの40種類の太さのものが束ねられ、一度使用するとゆるみが生せずかつ安全で、取外しが簡単でトータルコストの節減になります。

アイビー・タッチ（IB-TACH）は、値札や取



扱説明書、送り状などのタグ取付けに適したナイロン・ファスナーで、靴や履物、金物などの外家電器具、カメラ、三脚、トランジスター、

SOFI[®] イワタボルト 最適締結システム

スポーツ用品等々広汎な用途があります。サイズは12.5mmと22.5mm。

何れも、米デニソン社の製品でイワタボルトが日本の販売元になっております。

電子機器時代の画期的製品

リチコ・プラスチックファスナー

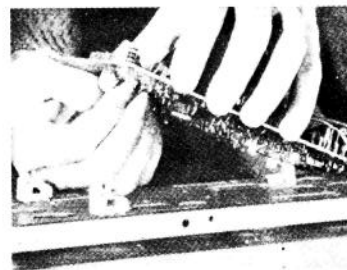
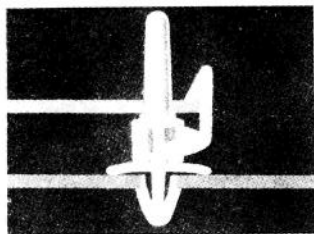
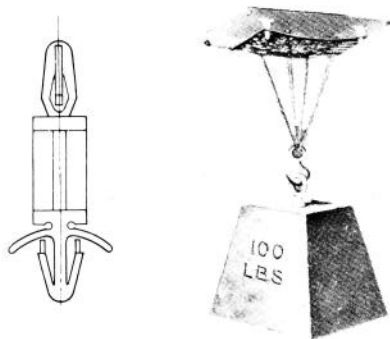
米リチコ・プラスチック社が開発した特殊なプラスチックファスナーで、PC板用サポートを始めスペーサー、回路板ガイド、ワイヤサドル、ケーブルクランプ、クリップ、ブッシングその他多様にわたり、とくに電子機器関係で広く使用されています。日本ではイワタボルトが代理店となっていますが、その中から代表的な何点かを御紹介します。

PC板用サポートは、電子機器などのプリン

ト回路板用のサポートで、PC板とシャーシとを一定間隔でとりつけ固定させるのに使用されますが、PC板とシャーシ間の完全な絶縁が必要とされますので、絶縁性の高い強力なナイロン、ポリカーボネート、FRなどが使用されます。標準タイプは、まずシャーシにあげた下穴に先端をおしこみ固定させてから、部品を組み込んだPC板をサポートの頭部へおしこんで固定させます。ロックタイプは、先端が特許のバードアロータイプと称する、さかとげのついた矢状をし、シャーシへ取り付けると背面で広がって強く固定するようになっている外、PC板を固定する頭部にロック用の強力なフランジがついています。このロック装置とナイロン・サポート特有の強度とが合わさって、PC板の各コーナーに取りつけた4本のサポートは45kgの垂直荷重にも耐えられます。デュアル・ロックタイプは、両端がバードアローになったもので、2枚のPC板を強力に

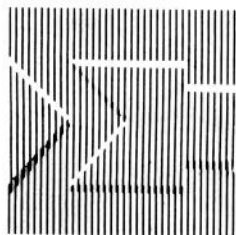
固定して振動やゆがみなどに強いいため、PC板の恒久取り付けに適しています。エッジ・ホールディングタイプは、PC板のエッジを抑えるように設計された頭の長いサポート、ピンジ式エッジホルダータイプは、PC板の裏側の部品を修理や交換する場合、シャーシからPC板を取り外さなくともすむよう設計されたサポートシステムです。

また、PC板その他を一定間隔に維持するためのスペーサーにもいろいろあります。代表的なのはPC板スタッキングスペーサーで、PC板を何枚も縦方向や並列して取り付けのに使用され2種類の部品で構成されています。一つは夫々のPC板の間隔を維持するためのロックスペーサー、今一つは何段かのPC板のセットを仕上げして固定させるためのキャッピングボタンです。ロックスペーサーでPC板をつぎつぎに固定させ、最後にキャッピングボタンで仕上げると、コンパクトな組立てになります。





シグマ・海外特集



リベット接合に代る画期的な接合法

ウエルドボンディング

航空機から自動車の分野へ普及

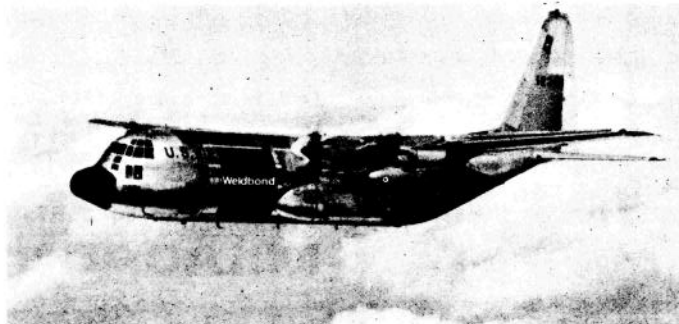
~~~~~アッセンブリ・エンジニアリング (August 1980)

どのようにすぐれた変革でも、その成果がすぐ様あらわれるとは限りません。徐々に熟してはずみがつくようになるまで、時間のかかるものもあるのです。その一例がウエルドボンディング (weldbonding) です。この変革が始めて現われたのは1960年初めのソ連ですが、これと併行して60年代半ばにはロッキード・ジョージヤ社でも独自の開発が行われ、現在では航空機と自動車の生産で次第に広まりつつあります。

さて、抵抗溶接の場合、2つの金属の接合点を電流が通過して抵抗に出あうと熱を発生します。その抵抗溶接の一種がスポット溶接で、作用が早くコストもかからず、リベット接合に直

接対抗できる方法です。ウエルドボンディングはこの抵抗スポット溶接と構造用接着剤を組み合わせた接合法で、機械的ファスナー継手よりも強く軽く、かつ耐食性の高い継手がえられます。

然し、ロッキード・ジョージヤ社のダラス・フィールズ技師がいうように、ウエルドボンディングはあらゆる金属接合問題を解決できる万能薬というわけではありません。部品を分解する必要のある所とか、夫々の加工物が厚さ $\frac{1}{4}$ インチ (2枚合わせて $\frac{1}{2}$ インチ) 以上の所では使用すべきではありません。また、溶接する電極の接着剤による汚染は、品質と安全の上から避け



■C-130胴体前方セクションはリベットに代ってウエルドボンディングが使用された。

する必要があります。

こうした点を考慮にいとると、ウエルドボンデングは製造の上で著しい利点があります。ロッキード社の調査によると、ウエルドボンデングは、下穴あけを不要としないため機械的ファスナー締結より、作業時間が少なくとも10%から20%早まるといわれます。また、部品を硬化させる間、ぶら下げたり抑えたりする必要がないため、接着剤よりも作業性が約30%も高いといわれます。更に全体の工程を容易に自動化できる点も特徴です。

然しウエルドボンデングのもつ最大の利点は、継手の強度が向上することです。ロッキード社のデータによると、ウエルドボンデングによって引張強さは3倍、剥離強さは4倍、総体の疲労強さは3倍から4倍高くなるといわれます。特殊な接着剤を添加すると、せん断強さも向上します。この結果、強度が4倍から5倍も向上します。例えば、せん断強度700ないし800lb.のシングル・スポット溶接は、構造用接着剤の添加によって、約5000 lb./in<sup>2</sup>.の強度まで増大できます。

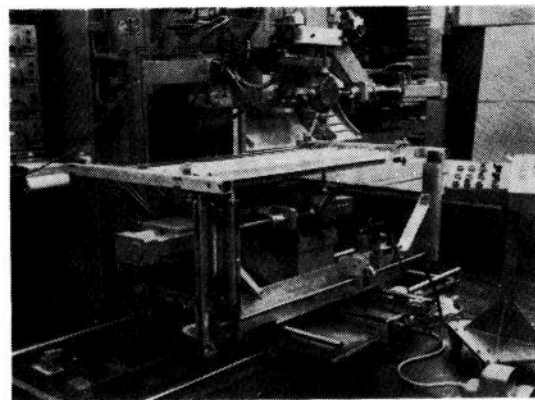
ウエルドボンデングは、アルミニウム、スチール、ステンレス鋼、チタニウムなどの同種金属同士だけでなく、アルミニウムとチタニウム

といった異種金属同士の接合にも使用できます。薄板だけでなく、厚さの異なる金属同士、何枚かの重ね板も効果的に接合できます。

ウエルドボンデング接合の方法にはいろいろありますが、つぎはその例です。

- 接合個所に糊状の接着剤をぬりそれにスポット溶接する。
- 接着個所に接着テープをはり、スポット溶接する個所に穴をあけてから溶接する。
- 部品をスポット溶接で接合し、継手界面沿いに接着剤をぬってから、継手に熱を加えて接着剤を毛細管作用によって、接合される面や内部や間に流れこませる。

ロッキード社のウエルドボンデング法開発の中心人物たるフィールズ技師は、これらの中で、最初にあげた方法が最も実際的だとしています。接着剤は、フィールズ技師がテストしたある種のシーラントよりも耐食性にすぐれ、かつ溶接が容易であった所から、シーラントの代りに接着剤をスポット溶接したのが、ロッキード社でのウエルドボンデング開発の第一歩でした。そこでフィールズ技師は、C-140ジェットスターの胴体で初めてのウエルドボンデングのテストを行いました。その結果、強度の点ばかりでなく軽量化の点でもすぐれた成果をあげたばかり



■ロッキード・ジョージヤ社ではマイクロプロセッサ制御でウエルドボンデング工程が完全自動化されている。

でなく、接着剤が割れの広がりを防ぐ役割をすることも分りました。そこで、C-130のウイング隔壁に対するウエルドボンデングが実際に行われることになったわけです。

ロッキード社におけるウエルドボンデングは部品の選択や検証に始まるすべての工程が、96時間以内に進められます。部品を選択した後、表面を化学処理で脱酸します。つぎに部品を、清浄な室内環境下で一液性熱硬化性接着剤の微粒を塗った個所へ送ります。更に部品をつなぎ合わせ、点検し、仮締めしてから、標準の3相可変圧縮型スポット溶接機の間におきます。

スポット溶接は、必要とする強度や用途にもよりますが、1インチから3インチの間隔で行

われます。溶接工程そのものは手でも自動化でも行われますが、清浄な室内環境下又は条件の規定する製造環境下で行います。目視による検査をしてから部品を350°F以下のオープンで約1時間硬化します。硬化時間は、接着剤の特徴と接合する金属の種類によって異なります。サーモカップルによって、硬化中のオープンと部品の温度をモニターします。つぎにオープンから部品を取り除き、目視と超音波によって検査します。部品の品質確認のためX線検査も行います。最後に部品を陽極処理し、目視検査を行って組立用に保存します。

フィールズ技師は、ウエルドボンディングが金属接合の中で最新の顕著な開発の一つであるとしてこう述べています。「この方法が従来のリベット接合に代る理想的な接合法であるというのは、下穴のドリルあけを全面的に廃止できるため、部品の構造上の緊密性が維持されるからである。」

ロッキード・ジョージヤ社では、米空軍との契約で、C-130の胴体前方セクションをウエルドボンディングで接合しましたが、これまで6年間にわたり5000時間以上の飛行をつづけて大きな成果をあげています。現在同社では、生産のシリーズ化の研究を進めていますが、このため

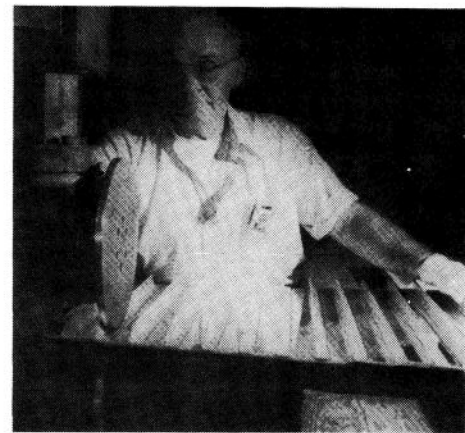
にC-130ハーキュラス機の外翼燃料隔壁の設計変更が行われました。そして1機当り6つの組立物(平均横36インチ、縦60インチ)がシリーズ生産されています。

これ以外の航空機分野でウエルドボンディングが使用されているのは、シコルスキー社のS-67ブラックホーク・ヘリコプター、フェアチャイルド社のA-10戦闘機、更にロッキード・サンバーレで行われているマルス・バイキング計画でのケントーのシュラウド製造です。

自動車では日本の日産自動車が1960年代後半、ダットサンの生産でウエルドボンディングを使用しております。米国では比較的最近、フルーハーフ社がトラックトレーラーのボデー用アルミニウム・パネルの生産にウエルドボンディングを採用しました。同社のウエバリー工場(オハイオ州)は、米国でも最も自動化されたウエルドボンディング施設をもった工場の一つです。このシステムは、6.5ミリ以下のサポートレール、上下の横レールなどトレーラーのサイドセクション全体を自動で生産できるといわれます。

フィールズ技師は、「航空機のリベット接合法はここ5年間で著しく変わった」として、次のように述べています。「ウエルドボンディングはリベット接合法からの最初の重要な決別であり、

今後、航空機や自動車メーカーによる使用が一段と広まると思われる。ウエルドボンディングは単に継手の強度や構造の緊密性を向上させるだけでなく、リベット接合に伴う重量増加を排除できるのである。このような利点の外に表面の仕上りがより滑らかになるため、ウエルドボンディングは、省エネルギーや軽量化を志向する産業にとって実行可能な接合法である。」



■小量生産の場合は手動のロータリヘッド溶接機を使用する。

## ナットに

### 接着剤を高速取付け

ロックタイトがジャ  
コブソンと共同開発

~~~~~ ファスナー・テクノロジー (9/10:80)

ジャコブソン・グループ (Jacobson Group) とロックタイト社 (Loctite Corporation) との共同の機械開発計画の成果として、標準ナットでも特殊ナットでも、大量生産方式によって高度の信頼性あるロックナットに加工できるようになりました。この機械は、ジャコブソン社の100%子会社バーウッド社 (Barwood Mfg. Co., ミネソタ州エバレット) の開発によるものです。

この機械はナットにロックタイト社特許の「ドライロック」 (“Dri-Loc”) をプレコートする装置ですが、「ドライロック」は嫌気性のねじロック合成剤で、ナットのねじ部にスポンジ状のマトリックスとして取り付けられます。このねじロック剤は、ナットにボルトを組み付けた時に初めて作用するもので、これをプレコ

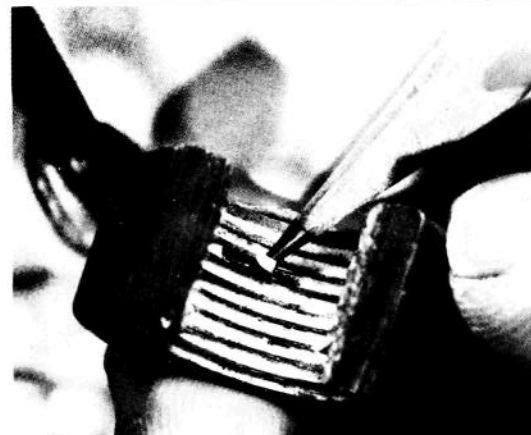
ートしたナットは何時までもストックしておけます。

ジャコブソン社の営業担当役員ハリー・ウエデーミア氏によると、「ケミカル方式のロックナットの信頼性が向上したため、メカニカル方式のロック装置と実質的に変わらないコストで、どんな組立てラインにも使用できるようになった。とくに自動車、家電機器、娯楽設備、建設、庭園、農場等々の産業に利用されると思われる。」

同氏の説明によると、今度の開発機械は、めねじにねじロック接着剤をプレコートするものとしては、初めての高速機械といわれます。おねじにコートするシステムは、ここ数年普及しているのは云う迄ありません。コートできるめねじのサイズは、今の所#10から $\frac{1}{4}$ インチまでですが、近々これ以外のサイズにも使用できるようになるはずです。

このジャコブソン/ロックタイト方式で処理したナットの特徴は次の通りです。

1. 2路始動だが実質的に取付けトルクはゼロであること。
2. 取外しトルクがきわめて高いこと。
3. 用途によりIFI 規格による反覆使用が可能なこと。



■標準ナットのめねじ部に「ドライロック」ねじロック合成剤を埋めた所を断面図で示したもので、これが新しい高速装置で行われるわけである。

4. ねじ部が自動的にロックされると共にシールもされること。
5. 適用温度が -65°F から 300°F に及ぶこと。
6. ロッキング・トルクが予測できること。
7. 取付け後の部品を調整できること。

〔編集注〕 以上はファスナー・テクノロジー誌による解説ですが、この中で若干分りにくいのは、ナットねじ部にとりつける嫌気性ロック剤がスポンジ状のマトリックスになっている点です。これはロックタイト社が新しく開発した方式です。従来の「ドライロック」は、嫌気性接着剤をごく微細なマイクロカプセルに封じこめ

たもので、これをボルトやスクリューなどおねじ部品にプレコートして使用していました。この方式はロックタイト社の外3M社でも利用され、日本でもこの方式によるゆるみ止めのボルトやスクリューが現われていますが、新しい方式は接着剤をスポンジ状のキャリヤに封じこめたものです。これはアメリカン・マシニスト誌(1980年7月号)によると、接着剤の製造工程で一種の乳剤を利用して、水分が乾燥すると接着剤の入ったスポンジ状のキャリヤになる、というもので、生産コストも著しく安いといわれています。詳しいことは不明ですが、これによってナットなどめねじ部品に対するロック剤の取付けが始めて可能になったのではないかと考えられます。

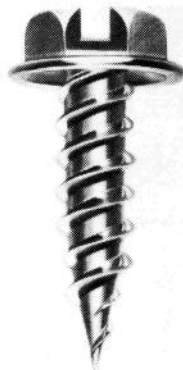
2 条ねじの

セルフドリリングスクリュー

スリムな形状
で締付力抜群

~~~~~ ファスナー・テクノロジー (9/10:80)

自分で下穴をあけ、めねじを切っていくタッ



ピンねじはセルフドリリング・スクリューと称するのは御承知の通りで、テックスその他日本でも広く使用されるようになりましたが、最近米国でZip-Inという商品名の新顔が現われました。これは先端が鋭く上がったシートメタルタイプのもので2条ねじになっているのが特徴です。写真のように、細っそりとスリムにテーパした形状で、リードねじが1条ねじのもつ浸とう力と2条ねじのもつスピードとを組み合わせたものでパテントになっています。

厚板でも何枚かの薄板でも迅速にとりつけられ、熱処理してありますので、細く鋭いねじ先へとテーパしていますが、先端強度が損われることがありません。1条ねじはねじの先端部まで加工されていますので、ねじ先が相手面におしつけられるや否や、いろんな厚さの薄板に挿入できるようになっています。浸とうするとも

う一つのねじが金属に嵌合して、スクリューの挿入速度がさらに早まります。頭はすり割りのはいった六角形で座面はアンダカットしてあり、金属面にぴったりとすえつけられます。マルコ・プロダクツ社 (Malco Products, Inc.) の製品です。

## 色で欠陥を表示する

### ブリージングボルト

#### ボルトの疲労探知に効果

~~~~~ アッセンブリ・エンジニアリング (September 1980)

イギリスで、疲労表示システムを予め組みこんだファスナーが開発されました。ブリテッシ・エアロスペース・ダイナミック・グループの技術者の考案によるもので、ボルトに赤い染料をつめこんである所からブリージング・ボルト (bleeding bolt) と称されています。ブリージングという出血ですから、日本語でいうと出血ボルトなる恐ろしい名称になりますが、染色ではブリージングという染色された色がにじみ出すことですから、あえて日本語にせず

おいた方がいいでしょう。このボルトに割れとか破損が生ずると、色あざやかな染料がにじみ出て、補修担当者に対し欠陥があるぞと警告するようになっていきます。

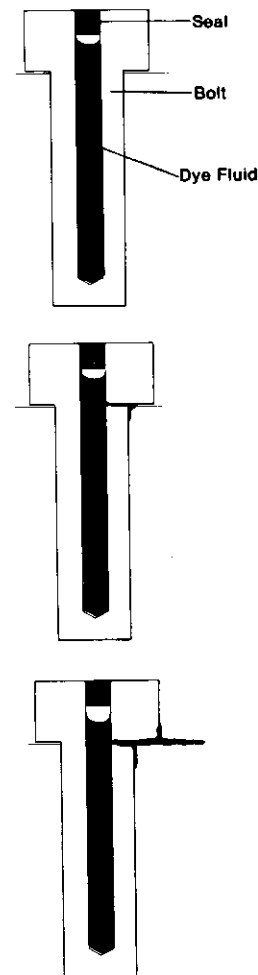
さて、航空機産業では安全性と過剰な重量削減とが相対立する設計上の要件となっていますが、とくに設計者にとって緊急な課題は疲労です。例えば、一度び運航に入った航空機に疲労割れが生ずると、必要な修正や変更の実施に伴って起るコストや中断による損害は莫大なものがあります。とくに深刻なのは、故障の場合に自動的に安全側に作動するフェールセーフ・システム構造に欠陥があった時、そのことが表示されないことが多いという問題です。次の分解修理の検査で発見されるまで待たなければならないこととなります。

例えばボルトは、一度び破損しても、ごみや塗料やグリースや周辺の材料の歪みによって支えられて、そのままの位置に止まっていることがあります。従って、検査員の眼には安全であるように見えるし、しかもそれを元にかえすこともされないわけですから、故障が未発見のままに過ぎていくこととなります。更に、破損したボルトやボルト頭部が脱落して、時には制御装置や連結装置につまったりするのを防止する

のに、ロック装置が広く利用されています。所が、どんなロック装置でも、欠陥部品を所定の位置に保持する役しかしませんし、それだけ発見を妨げることとなります。

定期的補修の場合は、表面の割れは外側から特殊な溶剤を与えて検査し、表面下のきずは超音波装置やX線によって検査されます。この外にも、音響発射スペクトル分析装置に連結して使用する渦電流試験機やマイクロフォンなどいろいろな方法が利用されます。所がこうした方法はすべて、検査する個所の予備知識が必要とされますし、高価な探知装置の使用が必要となり、その結果航空機の運航に大巾な遅れを来すこととなります。所が、このフリージング・ボルトは探知装置は全く不要ですし使用に際して殆んど熟練を必要としません。しかも、構造物でも機械にでも、航空機の寿命のある限り殆んどどの段階でも取りつけることができます。

さて、このフリージング・ボルトの構造ですが、ボルトの中心部にコア穴が設けられそこに普通の割れ探知溶液が入っており、入口でシールされています。これを構造物に取りつけて、破損が起ると、染料がにじみ出て周辺部にひろがります。この染料は通常検査中にすぐ分りますし、検査と検査の間に馴れない人間にでも見



■振動試験でファスナーが完全破壊する前に、まず染料が徐々にしみ出るので、割れが現われてダイ・キャビティにしん透したことが分る。図のようにボルトが完全破壊した後、染料が周辺へともれていく。

わけられます。必要とならば、蛍光性粒子を加えると、紫外線をうけると現われますので、染料の可視性が向上することになります。

所で問題は、ボルトにコア穴あけをして強度上大丈夫かという点です。これについて開発者の見方はこうです。ボルトの荷重をうける材料の殆んどが手つかずのままなので、ブリージング・ボルトのコア穴はボルトの強度と安全性に殆んど影響を与えません。ボルトにおける応力は均一ではなく、表面での応力レベルは、引張り荷重をうけただけで、コア部応力の5倍から6倍になります。実際には、応力分布をより均一にするため、シャンク部を細くくびれさせたボルトを使用することが多く、呼び径の約60%に細める——断面積の36%に相当——よう規定されていますが、ボルトの強度が大巾に失われます。所が、ブリージング・ボルトの場合のように、コア部から材料を取り除いても、低い応力の材料だけが除去されることを意味します。これは曲げこわさに殆んど影響を与えませんし座面の保護にもなります。従ってブリージング・ボルトは、重要な安全装置としての役を果すのに加えて、構造上効果があるのです。

このボルトの予備試験では結果が良好で、しかもボルトの完全破壊が起るかなり前に染料が

表われることが分りました。従って、完全な破壊が起って染料がにじみ出て急速に周辺部に広がった場合、補修担当者が十分な時間的ゆとりをもってその疲労しつつある部品をつきとめて、取りかえることができることが分りました。破損の発生が急速で殆んど対応措置の時間のないような、破さい靱性の低い部品の場合でも、このブリージング・ボルトは、部品の破損の表示に有効なはずです。

この開発による興味深い副産物は訓練と教育の分野で見られます。つまり、寿命の短いブリージング・ボルトの利用によって、機械工学の学生に、構造物に与える振動の影響を眼で実物教育ができるわけです。

☆

☆

☆

特殊なめねじ形状

スパイラルロックでゆるみ止めに効果

GMが接着剤の代りに利用

~~~~~ アメリカン・メタルマーケット (Feb. 18, 1980)

GMのハイドラマチック・デビジョンでは、THMのフロントホイール・ドライブのトランスミッションに使用されるドライブ・スプロケット・サポートハウジングの組立てに、ゆるみ止めの接着剤を使用せずにすむ新しいめねじ形状を利用しています。このトランスミッションは、GMの1980年Xカー車に使用されている3段変速自動装置です。

新しいめねじ形状というのは、めねじ谷底個所に30度のこう配を設けたもので、振動によるゆるみを防止します。ドライブ・スプロケット・アッセンブリでは、これをめねじ穴に利用していますが、この下穴に標準のおねじ部品を取りつけると、ゆるみを防止してメンテナンスは一切不要といわれます。締付けはフリースピニングで行われ自動締付け装置で締付けられます。ま

た現場での取外しも簡単なのが特徴です。ハイドラマチックの関係者によると、ファスナーをゆるみ止めの接着剤で取り付けると、ディーラーや補修工場などで取外して再組付けするのが容易でない例が多いといわれます。

このめねじ形状はデトロイト・タップ社が開発した「スパイラロック」タップ（“Spirallock” tap）で形成されるものですが、このめねじ形状にファスナーを挿入すると、ゆるみの防止になる上に、修理で反覆して取外しと再締付けを行っても、保持力が全く失われない点が評価されています。

このスパイラルロック・タップで形成される

こう配（ランプ）形状は、ねじ部の接触と摩擦力とによって、おねじとめねじ間の横方向の移動が防止されるように設計されています。こうした横方向の移動つまり振動は、走行中の車に発生しがちで、これによってねじフランクの摩擦力によるゆるみ防止の効果が失われがちになります。従って、普通のねじ形状ではゆるんできます。

この形状に着目する前は、ハイドラマチックのエンジニアは、標準タイプのボルトをエポキシ樹脂で処理し、それを標準のねじ穴に使用する方法を考えていました。この方法はすでに他の用途で試みられていましたし、必要とする耐

振性や耐用年数も得られました。しかも、特殊な装置で自動的に処理することもできました。

所が、トランスミッションの補修で再組立てということになると、それほど簡単でないことが判明しました。というのは、これには特殊仕様の接着剤を常時備えておく必要がある上に、元のように組立てなおす時に、これらを適切に使用する必要があったからです。

更に、コスト計算を行ってみた結果、接着剤の適用コストなどを考慮にいとると、接着剤をファスナーに使用する方法よりも、スパイラロック・タップによるねじ立ての方が約20%も安くつくことが分った、といわれております。

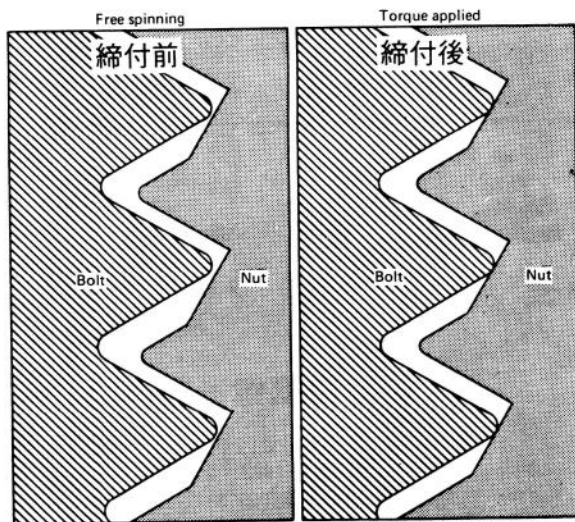
## 新方式AUTOで車の裏側にボルト取付け

オペレーターの疲労軽減と  
トルク管理の改善に著しい効果

ファスナー・テクノロジー (3/4:1980)

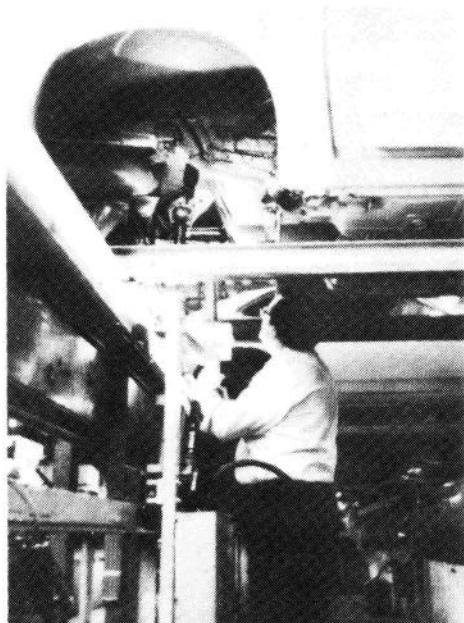
最近、フォード自動車のオートモチブ・アッセンブリ・デビジョンでは、組立工場数工場の乗用車組立ラインの一部で、アッパー・サスペンションとロア・サスペンションへのボルト取付けに新方式を稼働させています。この新方式

はAUTO（Articulated Underfloor Torquing Operation）と称するもので、D.W. チンマーマン社がフォードと協力して開発した方式です。作業は写真でみるように、最終組立ラインにおける床下ピットで行われています。



同社によると、この装置の最大の狙いはツールの重量とトルク反力によるオペレーターの疲労を減少させることによって、トルク管理の改善と安定性を達成する点にあります。

作業は、サイドトラックに取りつけた関節連結による空気工具の吊り腕（サスペンション・アーム）を使用してこんな風に行われます。車が作業ステーションに到達すると、オペレーターは、関節連結アームに取りつけのジンバル・

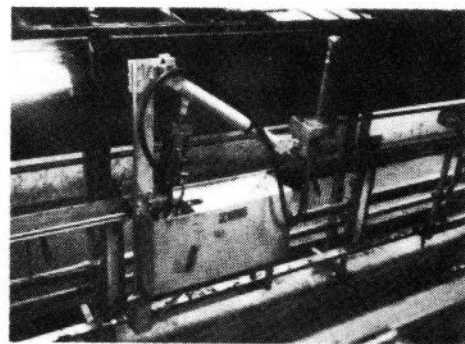


■オペレーターがAUTOを使用してボディにサスペンション・アームを締付けている所。

ヘッド（訳注：ジンバルというのは、遊動環ともいい、船などでコンパスやクロノメーターを水平に保つための十字吊装置）に抑えられた空気工具をつかみ、それをファスナーにあてがいトルクをかけます。簡単で安全、しかも疲労が少ない方式です。

この作業のためフォードではチンマーマン社に対して次のような課題を与えました。

- 1) 自動車産業で使用している空圧のライトアングル・ナットランナーを、車の裏側にファスナーを組付けるのに保持しやすく、バランスのとれる機構に開発すること。
- 2) 装置は空気工具のトルク反力に耐えられるようなものであること。
- 3) 機構は、移動する組立ライン直下の狭い作業ピット内で操作ができ、空気工具の操作中車と同じ速度でピット壁面に沿って動き、しかも、次に来る車のため迅速に手で戻せるようなものであること。
- 4) そのシステムは、空気工具がピット壁面から横円弧状に離れて動けるようにし、またツールのヘッドが床上の、コンベヤーで運ばれる車の通路にとどくようにすること。
- 5) 機構は、空気工具のヘッドがコンベヤーの高さ、つまり車の通り道をこえられるよう、後



■フォードがチンマーマン社と共同開発したAUTO方式の機構。

退の機能をもつようにすること。

6) 装置の設計は、空圧ナットランナーがその縦軸の囲りを360度、どの横軸の囲りも先端の公称角度で回転できるようなものにする。先端の最大角度は、トルク反力に抗するのに必要な小さな角度に調整できるようにすること。

以上のような要件を充たすものとして開発されたわけですが、ではこのシステムはどんな構成になっているか。

AUTOシステムは、4つの主要部分で構成されています。トラック、アーム・キャリア、アーム・アッセンブリ及びヘッド・アッセンブリです。トラックの長さとは若干の部品の形状

は、その工場と装置如何によって変わります。チンマーマン社が（フォードとの協力で）開発したのはその基本原型で、フォードがテスト用ボデーを提供しチンマーマン社が自工場で模擬実験を行いました。チンマーマン社で原型を作成し工場実験を行ってその性能を確認した後、フォード社デアボーン組立工場のムスタング/カプリ組立ラインで、最初のシステムが設置されました。それにひきつづいてこのシステムは、それ以外のフォードの組立工場でも採用されて成果をおさめております。

次にこのシステムの構造と操作です。AUTOシステムにおける浮動作動する関節式アームは、チンマーマン社独特の、モジュール型空調装置の原理によるものですが、これは制御された空気を利用してアームと部品を無重力または均衡の状態におくものです。これによってオペレーターは、重量とか制約に抗することもなく自由に行動できるし、必要な作業を正確に行えることとなります。それに加えて、ナットランナーは吊り下げられたままの状態なので、オペレーターが腰をかがめて床から拾いあげたり、使用後工具を床におく必要もなくなります。

同様に、キャリア・アッセンブリは、精密軌道の耐久性のある鋼片面にまたがっているの

で、軌道から外れることがなく、またオペレーターが組立物の前や後を動いても疲労することはありません。

チンマーマン社によると、作業はよりスムーズ、迅速かつ容易に行われるので、オペレーターは、生産に歩調をあわせても余分な緊張や疲労をせずにすむとされます。

同社ツール・サービス部門によると、このオ

ート・システムの利点は、オペレーターの疲労軽減の外、安全性の向上、品質の改善、工具制御の改善、トルク反力の減少、工具摩耗の減少、工具の最適な利用などにあるとされています。

フォード社では、このAUTOの成果にもとづいて、更に改良した方式の開発をチンマーマン社に要請しているといわれます。

## メートルねじ移行に伴う米航空機産業の悩み

完全移行は20年先か

（編集注）1975年にメートル法が議会を通過して、米国も本格的にメートル制移行の体制に入ったのは御承知の通りですが、国際的な流れですから表立って絶対反対を唱える声は少ないものの、依然として抵抗も強いようです。その一つが、昨年7月に下院で行われたメートル法実施に伴うメートル局設置に対する予算審議で行われた論議です。反対の急先鋒たる共和党クレーン議員はこんな風に述べています。元々メートル法では、移行は米国民の「自由な意志に基

ファスナー・テクノロジー (3/4:80)

づいて」行われるべきだと云れているが、メートル局の設置は国民や企業の自由な意志による選択に反して強制化することになりやすい。従ってこれに対する予算を全額削除すべきだ、という。それと、新しい官庁の設置で政府の官僚機構はますます肥大化し、財政の赤字を大きくする、ともいう。ここいら辺の考え方は、日本でも評判になったフリードマン教授の「選択の自由」の論旨を思わせ、現在の米国社会に底流する考え方を示していて興味があります。

所で産業界では、フォード、GM、IBMなどの多国籍企業はメートル移行に積極的であり、とくにメートルねじでは米ファスナー工業協会（IFI）が最適メートル・ファスナー（OMFS）を作り、ISOにもそれを反映させようとしているのは御承知の通りです。ただメートル移行は支持しても、インチからの切換えに伴う過剰的な問題ではどの産業界でも夫々に悩みを抱えているようです。その代表的な例として航空機産業があります。以下紹介するのは、航空機用セルフロックリング・ファスナーのメーカーとして有名なケーナー社（Kaynar）の主任技師ポール・マイヤー氏の見解をまとめたものです。――ケーナー社主任技師ポール・マイヤー氏はある産業界の会合でこう述べています。「米国航空機産業の機体、エンジン、部品などのメーカーは、メートルへの切換えの見通しについて、きわめて複雑な感情を抱いている。メートル規格への切換えで、各国間での各種航空機部品の売上げが大巾に増えることは言う迄もない。このことは例えば、ドイツ製のボルトが米国製のナットに嵌合するということになる。所が反面、米国でこの切換えに抵抗があるのは、次のような事実からきている。メートル寸法の航空機の新しい時代が開かれることになる一方、ボ

ーイング727や747のような現行の航空機には補修用のインチ・ファスナーが必要とされるわけだから、数百万ドルに上る2重在庫を維持していかなければならないことになる。」

さて、マイヤー氏はメートル制とは深い関係にある人です。同氏は、ISOのファスナー標準化グループ（第4分科会）における米国側委員の一人であると共に、同じくISOの航空機・宇宙船体委員会（TC20）にも所属しています。このTC20というのは、航空機や宇宙船体の建造・運航・維持に関する材料、部品及び装置を審議する技術委員会です。

ISOが生れて10年以上の歳月が経ちます。約6年程前に米国の航空機や機体メーカーは、ファスナーの問題について真剣な検討を始めました。ISO TC20第4分科会は約8ヵ月毎にロンドン、パリ、ハーグ、ニューデリー等の都市で会合を開きます。

米国のメートル・ファスナーに関係あるサプライヤーやユーザーは、国際会議の開かれる3週間から6週間前に予備会議を開き、お互いの間のくい違いの調整を行います。

マイヤー氏は、第4分科会の第4作業グループに所属しナット規格に関する米国側委員となっていますが、この外に、ナットのスペックに

関する第5作業グループやボルト・リベットに関するグループにも米国側委員が参加しています。

これらの（投票権のある）委員は、ISO憲章によって自らの所属する国や企業の代表ではないことになっています。つまり、あく迄個人の資格で発言し行動することになっています。こうした条件の背後には、委員の所属する経営者が委員の、ともすれば不正確な不適当な発言に対して責任を負うのを防ぐという考え方がひそんでいます。

マイヤー氏によると、米国航空機産業のメートル規格のうけとめ方にはいろんなくい違いが出ています。エンジンや機体メーカーの中にはインチねじ制を強力に支持している企業も少なくありませんが、他方それら企業を代表する技術者が、米国企業のためメートルの規格やスペックを作成している米航空規格委員会（NASC）の仕事をしている例もあるのです。

NASCとISOがメートル部品で意見が一致するという保証は全くありませんが、NASC規格をISO宣言にそったものにしようとする努力が払われております。NASCグループはISO以上に頻ばんな会合を開いておりますので、ともすれば国際機構の促進を阻みかねない言語や習慣

の違いのような問題は回避することができます。

さて、米国のメートル規格受け入れにとって最大の障碍は、2重在庫を維持する必要から生れる膨大な費用です。新しいメートル寸法航空機のファスナーと古いインチ規格航空機のファスナーとが同じようなものではあっても、厳密には互換性がないのです。

2重在庫から生ずる煩雑さの一つは、とくに全世界にわたる工場に補修部品を供給する場合、混同しないよう特別な配慮が必要になる点です。偶々メートル部品の代わりにインチ部品を使用する等々のことがあると、重大な問題を起すことが考えられるわけです。例えば、軸径0.250インチのボルトは、6ミリ径のボルトに最も近いものといえるでしょうが、6ミリをインチに換算すると0.236インチであり、性能の上で大きな違いがでできます。エンジン用ナットの場合、この寸法上の僅かの違いで性能が大巾に違ってくることになります。結局、インチのファスナーとメートルのファスナーとの違いが分るような、明確な表示方法を工夫しなければならぬことになります。

航空機のエンジニアの方にも、切換えに対する抵抗があります。というのは、新しいファスナーによる組立物に対して膨大な追加テストを

行わなければならないからです。そこには、ファスナー・システムの承認か否認かで過去40年にわたり積み上げられてきた、インチ・ファスナー試験の蓄積が失われてしまうのではないかと、という懸念がひそんでいます。これらのエンジニアにとっては、メートルの下穴で取りつけたメートルのナットとボルトの組立が、金と時間をかけた慎重な反覆試験を行わない限り、果してインチの前例と同じようにうまく機能するかどうか、確信がもてないのです。彼らの懸念については、マイヤー氏も反論の余地なしと考えています。

彼は、今の所、米国の航空機用にメートル製のハードウェアが生産される可能性は殆んどないのではないかとみており、米国の航空機・宇宙航空産業で真にメートルが考慮されるようになるまで、少くともあと15年や20年かかるものと推測しています。ただ、現在国際的に販売促進を行っているミサイルには、若干の米国製メートル・ファスナーが使用されています。然し現在米国で建造されている軍用機や民間機でメートル・ファスナー制を利用している例は全くありません。

米国はISOではたった一票の投票権をもつだけですが、航空機産業の約90%が米国であるこ

とを考えると、そのもたらす影響力は甚大なものがあります。下院は、この国は国民生活のすべての度量衡の分野で、自らの自由な意志でメートルに移行すべきであると度々声明をしてきましたが、米国がISOの制定した規格に従わなければならないと規定する法律は全く存在しないのです。

なおマイヤー氏の在籍するケーナー社は、国際市場の持つ重要性に期待しているため、メートル・ファスナーへの移行を率先しておりますが、マイヤー氏は、完全な切換えが行われるまで、少くともあと10年は抵抗があるものと予想しています。マイヤー氏は、これ迄の度重なる海外旅行の経験を通じて、将来とも絶対にメートル制の方向を辿らない部品があるとすれば、それはビールの液量単位くらいのものだと指摘しています。正に、誇り高い英国人がビール1リッターなどということは全くありえないだろう、というわけです。

## 米国のねじ市場はどう変わる？

多様化する需要分野

自動車も輸入品支持の傾向

ニューヨークにある有名な市場調査機関フロスト&サリバン社では最近、ファスナーの需要動向や将来性について極めて興味ある調査結果を発表しておりますが、ファスナー・テクノロジー（1980年9/10月号）その他によって、その中から幾つか興味深い問題を拾いあげてみました。

### 1. 米国のファスナー市場はどう変わる？

米国のファスナー市場は1976年で年間約44億ドルに達しているが、今後毎年、平均約3%の増加をつづけ、1989年には約60億ドルに達すると思われる。需要分野別にみると、最大の比重を占めるのは自動車で全体の28%であるが、小型車への移行に伴い「ファスナー締結を必要とする個所」が減少するのは避けられそうにない。自動車以外では航空機を始め、土木・農業機械、建設、家庭用機器、鉱業などであるが、注目されるのは需要分野がきわめて多様化しつつあることで、細かい分野を合わせると全体の消費の

55%を占めており、中でも魅力的な市場の一つは工作機械である。

### 2. 輸入品が市場に与える影響は？

輸入品は15%の関税にも拘らず、米国の総消費の約10%をしめている。輸入業者は輸入コストの上昇に対し吸収又は調整の役をしているので、産業界にそれほどの影響を与えていない。これまでプロダクト・ライアビリティ（製品賠償責任）の関係で国産品を支持してきたデトロイトの自動車業界も、製品仕様さえ満たされる限り、必ずしも国産か輸入かにこだわらない。また、輸入品が繁栄する理由として米国のデストリビューターの卓抜なマーケティング上の手腕があげられる。コンピューターの利用、在庫の運営その他、メーカーより一歩先んじており、とくに価格操作が魅力的で、各地に倉庫を配置し、尠大な品種を在庫して迅速かつ信頼のおけるサービスをしている。こうしたデストリビューターが輸入品をフルに利用しており、しかもこれらデストリビューターに依存する小規模産業がきわめて多いのである。

### 3. ユーザーのファスナー調達源は？

自動車産業ではメーカー70%、商社30%、土木・農業機械はメーカー60%、商社30%、社内10%となっているが、家庭用機器ではメーカー

が圧倒的で90%、商社が10%と日本とは傾向が異なる。航空機その他はかなりまちまちであるが、メーカー経由が多い。

### 4. 特殊ファスナーの使用傾向は？

自動車では全体の40%をしめ徐々に増加。とくにトルク増大型ゆるみ止製品が多い。土木・農業機械ではエンジンや保安個所など全体の15~20%をしめているが、増えていない。家庭機器では全体の5%程度で増えていない。その他分野では、一部接着剤など利用の外、設計変更でファスナー廃止の例も。

### 5. 今後5年間の締結傾向は？

自動車ではメートルねじが増え、軸力制御方式も増加。土木・農業機械では設計や組立技術の改善とグレード8使用の増加。家庭機器では、接着剤とプラスチックの増加、薄板化の方向、タッピンねじやゆるみ止接着剤の増加、ファスナー使用本数の削減。航空機では、接着剤の使用増加、組立の自動化、ブラインド・ファスナーの使用、材質の改善。その他分野では規格品、接着剤、ゆるみ止接着剤、メートルねじの増加。

# 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

|           |                                                                            |             |                                                                             |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 本社及五反田事業所 | 東京都品川区西五反田5丁目3番4号<br>TEL 東京 (493) 0211 (代表)<br>TEX 246-6253 郵便番号141        | 大阪出張所       | 東大阪市新喜多111-2番地<br>TEL 大阪 (06) (788)1466 (代表)<br>TEX 527-7475 郵便番号577        |
| 板橋出張所     | 東京都板橋区赤塚4丁目6番4号<br>TEL 東京 (938) 6445 (代表)<br>郵便番号174                       | 川崎支社        | 川崎市幸区南幸町2丁目7番1号<br>TEL 川崎 (044) (522) 4101 (代表)<br>TEX 3842-168 郵便番号210     |
| 名古屋出張所    | 名古屋市西区野南町78番地<br>TEL (052) (502) 7761 (代表)<br>TEX 444-3983 郵便番号461         | 横須賀出張所      | 神奈川県横須賀市長浦町1-2<br>TEL (0468) (23) 2724 郵便番号237                              |
| 浜松支店      | 静岡県浜松市寺島町492番地<br>TEL 浜松 (0534) (54) 5381 (代表)<br>TEX 4225-195 郵便番号430     | 富士営業所       | 静岡県富士市久沢字峰畑841番地<br>TEL 吉原 (0545) (71) 3588 (代表)<br>TEX 3925-487 郵便番号419-02 |
| 多摩営業所     | 東京都昭島市福島町380番地<br>TEL 昭島 (0425) (41) 5534 (代表)<br>TEX 2842-174 郵便番号196     | 仙台出張所       | 宮城県名取市田高字先井成9<br>TEL 名取 (02238) (4) 0265<br>郵便番号981-12                      |
| 藤沢営業所     | 神奈川県藤沢市今田字西原352番地<br>TEL 藤沢 (0466) (44) 1277 (代表)<br>TEX 3862-124 郵便番号252  | 福島出張所       | 福島県郡山市富久山町久保田170-5<br>TEL 郡山 (0429) (33) 6609<br>郵便番号963-06                 |
| 厚木出張所     | 神奈川県厚木市下荻野518<br>TEL (0462) (41) 7021番 郵便番号243                             | 福岡出張所       | 北九州市小倉南区葛原1991-3<br>TEL 北九州 (093) (472) 3252 (代表)<br>TEX 7124-30 郵便番号800-02 |
| 草加営業所     | 埼玉県草加市花栗町533番地<br>TEL 草加 (0489) (42) 1131 (代表)<br>TEX 2972-075 郵便番号340     | 土浦出張所       | 茨城県土浦市富士崎町1-17-3<br>TEL (0298) (24) 0077 〒300                               |
| 宇都宮出張所    | 栃木県宇都宮市竹材町字高田1081-6<br>TEL (0286) (21) 0701 (代表)<br>TEX 3522-320 郵便番号320   | 山形出張所       | 山形県山形市宮町5-8-7<br>TEL (0236) (42) 2308 〒990                                  |
| 埼玉営業所     | 埼玉県北本市北中丸字上手2192番地<br>TEL 鴻巣 (0485) (91) 2212 (代表)<br>TEX 2942-437 郵便番号364 | ロサンゼルス駐在事務所 | TEL (213) (538) 3001                                                        |
| 群馬出張所     | 群馬県高崎市巾尾町491番地<br>TEL 高崎 (0273) (62) 1041 (代表)<br>郵便番号370                  | 埼玉工場        | 埼玉県八潮市木曾根1139番地<br>TEL 草加 (0489) (95) 1331 (代表)<br>TEX 2972-029 郵便番号340     |
| 太田出張所     | 太田市大字内ヶ島1490<br>TEL 太田 (0276) (46) 1796<br>郵便番号373                         | 埼玉第二工場      | 埼玉県八潮市伊勢野150-1<br>TEL 草加 (0489) (96) 9302-9256<br>郵便番号340                   |

【18】

岩田ボールド工業株式会社