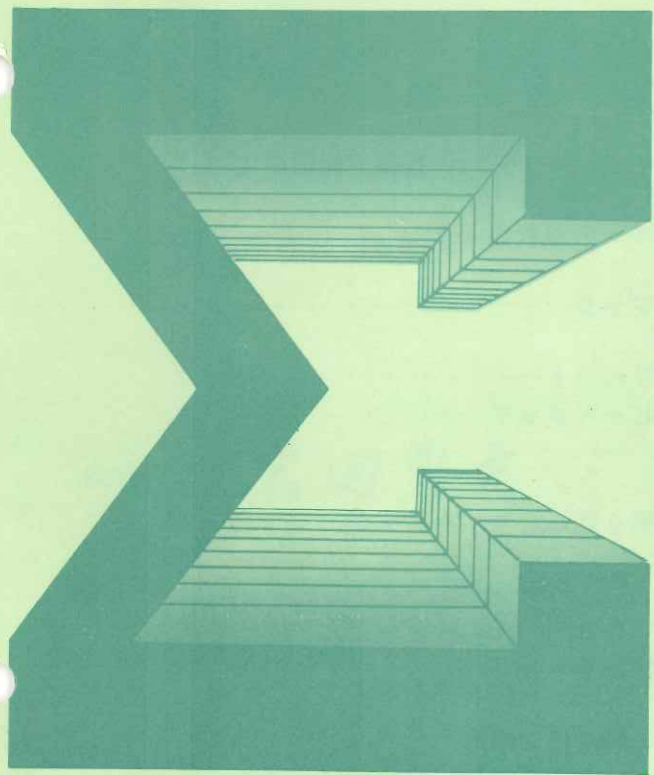


需要家のためのI.B.ニュース

エグマ

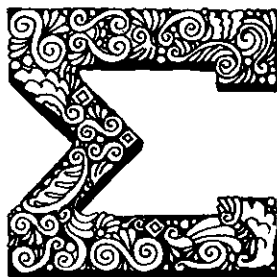


【18】イワタボルト

1974.3.

NO. 19

【18】



〈お知らせ〉

イワタボルトでは宮城県名取市に
仙台出張所を設けました。何卒御
利用の程を(p. 10参照)

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
分では総体の和を現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.19 目次

乱気流に処する……………社長・岩田勇吉	1
〈シグマ〉 締結シリーズ1	
ねじも夜泣きする◇ボルトの遅れ破壊◇……………	2
〈シグマ〉 規格の頁	
六角穴付きテーパねじプラグ……………	6
〈シグマ〉 製品紹介コーナー	
スコピル・ブラインドリベット……………	7
アイビー・タイとアイビー・タッチ……………	8
ハイオス……………	9
【18】イワタボルト・ニュース	
仙台出張所新築完成・第9回QCサークル大会・ 新年賀詞交換会……………	10
〈ねじあれこれ?〉	
ねじの前史——くぎのいわれ……………	11
ねじあれこれ余閑 右巻きは左巻きなり……………	13
〈シグマ〉 締結のアイデア	
座金一枚でボルトの適正締付けを確認……………	14
セルフピアシング・リベットで生産能率を50%アップ…	14
エラストーマの締具で振動や騒音を防止……………	15
果してもものになるか・ねじのアイデア2点……………	15
〈シグマ〉 海外スポットニュース	
波紋を投げたアメリカのメートルねじ構想……………	16



乱気流に処する

取締役社長 岩田勇吉

最近の私たちの周辺を見まわすと、正に乱気流が渦まいているという感じ。物不足や物価の高騰は一時ほどではなくなったにしても、依然として止まる所を知らずという状態です。それを背景にして政治的にも社会的にも何か底に無気味なものをひそめながら動揺ただならずという感じです。国内ばかりではありません。目を世界に転じてみても、乱気流が方向も定まらずゆり動いている感じです。

ある人はこれを乱世と称し、大乱の兆ありとする。「日本沈没」や「大予言」がベストセラーになり、占いや予言が繁昌し……まず正常とはいえかねるような雰囲気すら漂っている感じです。

これにはいろいろの理由があるのですが、少くとも戦後長い間つづいた政治や経済の体制が一つの変り目に直面していることの現われといえそうです。それがどのように変わろうとしているかは、見る人や考えによっていろいろですが、決して一時的で偶発的なものでないことは確かなようです。社会や経済的現象は自然現象とは異なるのはいう迄もありませんが、反面それと似たような所があります。その意味では一種の地殻変動とっていいかも知れません。その地殻変動が上層の空気を攪乱し乱気流状態を作っているという感じです。ただこうした地殻変動もそのまま必ずしも大変動につながるものでもありませんし、いくつか小休止の状況が現われてある種の均衡状態がつけられて更に次の変動へと動いていくのが普通です。

このような状況に直面すると、私たちは凡夫の悲しさ、とかく心定まらず、周辺の空気に迷わされがちですが、こういう時こそ、どっしりと構えて物事やその動きを冷静にみていくことが如何に大事かが痛感させられます。大悟一番などと哲人のさとりには到底及びもつかぬこと云う迄もありませんが、出来るだけ右顧し左顧せず、物事のあり様を客観的にみていくだけの心構えが必要なことを感じます。

渦まく乱気流の中で、もし機長が動揺しその判断を誤れば一瞬にして機体はそれに巻きこまれ、きりもみ状態で落下しかねません。経営とて同じことです。非才ながら機長ともあるべき私に、もしいささかの動揺の心あれば忽ちにして判断の是非や方向を失い、経営を支える多くの従業員の献心や苦勞を無にしかねません。

幸にしてわがイワタボルトは地道ながら順調な発展をとげております。これはひとえに、需要家の皆様を始め取引先や協力工場の方々の絶大な御支援、それと従業員のひたむきな努力の賜ものと確信しておりますが、こうした成果を更に一層発展させていくのは、一つには経営者としての私の判断なり考えなりにかかる所大なるものがあると心に銘じております。

私はある意味では、今日みられる乱気流状況も、天のわれに課したきびしい試練の一つとみ、それをどうのりこえていくかにこれまで歩んできた私のすべてがかかっているように思っております。

昭和乱気流元年を迎えた私の至らぬながらの決意ですが、御協力と御鞭撻の程を願ひ上げます。

◇ボルトの遅れ破壊◇

ねじも夜泣きする

強度が高い程遅れ破壊が起り易い

ものみな寝静まった深夜、ぐっすり眠っていたはずの子供が突然もの悲しげに泣き始める。恐い夢でもみたのか、それとも……。遠くの方で犬の遠吠え。これも何かにおびえたのか。

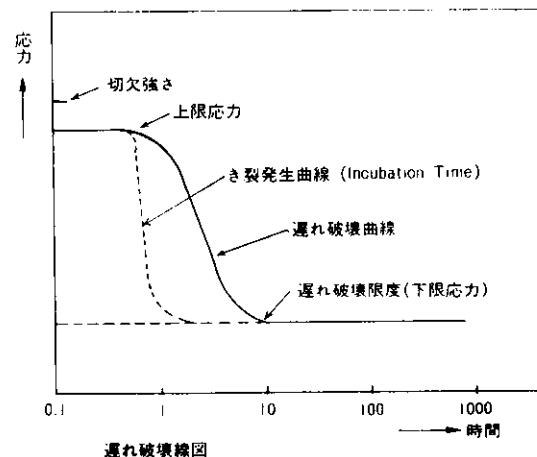
然し夜泣きするのは何も子供や犬ばかりではありません。ねじも夜泣きをすることがあります。工事や作業現場などで、これまた深夜、辺

りに深まる静けさを破って「ピチ、ピチ……」とかすかな音が聞えることがあります。もしこういう音が聞えたら警戒が必要です。ねじがき裂を起している証拠だからです。そしてこれに関係者は夜泣きと称しています。

ボルトや小ねじなどにまつわる事故がわれわれが考えている以上に多いことは、このシグマでも3回にわたって取り上げてきました。「ねじをめぐる事故を探る」シグマNo.16～No.18)これにはねじそのものの欠陥もありますし、その条件や環境に適した選択をしなかったり使用や締付けに問題があったり、夫々にいろんな理由や原因が考えられます。

然しどんなに強度が高くすぐれた材料を使っても、ボルトや小ねじが破壊することもあります。それも締付け中ではなくて締付けてからある時間が経ってからです。これが先程云った夜泣きで、専門用語では遅れ破壊と云っています。英語ではDelayed Fractureです。

普通われわれは強度の高い材料を使用するとそれだけきびしい荷重にも耐えて安全度も高いと考えがちですが、実は遅れ破壊は強度が高い程起り易いのですから厄介です。これに関してはこんな話があります。



高層建築、橋梁その他にいわゆるハイテンションボルトといって摩擦接合高力ボルトが広汎に使用されていることは御承知の通りですが、継手強度の増大が要求されるようになって 100 kg/mm² から 130 kg/mm² 程度の引張り強さのものも作られるようになってきました。所が、130 kg/mm² のボルトを大量に使用した所、意外にも遅れ破壊の事故が多数発生し関係者を慌てさせたことがあります。今から 7、8 年前のことです。これが大きな問題になりその後これに関する研究が各方面で進められたわけですが、このため 1964 年の JIS で 130 kg/mm² の高力ボルトの規格が制定されていたのに、3 年経った 1967 年の JIS

改訂で、ついに、この規定を削除せざるをえなくなり現在に至っております。

またアメリカで今から6年程前、ミサイルに合金鋼のキャップスクリューを取りつけて暫く経ってから、き裂を生じていることが判明したことがあります。幸い事前に発見されたため大事故に至らずにすみましたが、これも遅れ破壊によるものであることが分りました。

遅れ破壊の犯人は水素

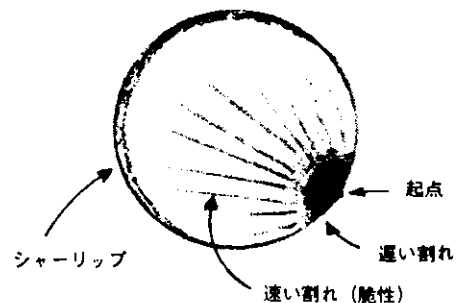
所でこのボルトの遅れ破壊は何故起るのか。その前に、遅れ破壊とはどんな現われ方をするのかをみてみましょう。破壊ですから当然ボルトが折れたり頭飛びしたりするわけですが、前ぶれもなしに突然そうした現象が起るわけではありません。表面に現われな、いわゆる潜伏期間があり、その期間中に割れの起点が生じ、それがある時期に微小割れになり、更に間接的に割れが広がっていき、割れがある大きさに達した時に急激に脆性破壊を起すという形をとります。脆性（ぜいせい）破壊というのは常温の普通使用状態で大きな変化を伴わず破壊することです。（右上の図参照）

ではこうした遅れ破壊は何故起るのかという問題です。これには色々難かしい問題があって研究が進められていますが、今の所最も確かと思われる点は鋼中に進入した水素による水素脆性が犯人ではないか、とされていることです。

一般に鋼はりん、いおう、酸素、水素など不純物元素の混入によって、その機械的性質が著しく阻害されるといわれます。とくに水素はごく微量であってもその影響が大きく、鋼の製鋼工程で原料の水分から必ず混入してきます。また鋼は錆びやすく、発錆の際の化学反応によって水素が発生し鋼中に浸入するので、鋼は常に水素にさらされているとっていい位です。

そして鋼中の水素量が多ければ多いほど鋼が脆くなり（鋼の水素脆性化現象という）、鋼の強度が高い程微量の水素にも影響されやすくなることも分って来ました。

これは材料としての鋼材一般についていえることですが、ではこれで作ったボルトやねじについてはどういうことが考えられるか。ボルトやねじの遅れ破壊を色々調べてみると、ボルトやねじの形状そのもの、表面状態、それに使用環境などが大きな影響を与えていることが明らかにされています。



遅れ破壊させた破面の典型

新日鉄の製品技術研究所で、150/mm² という引張り強さのきわめて高い高力ボルトを試作して締付け実験を行った所によると、破断の位置が不完全ねじ部の谷底にあるものが大半で、次が首下にあることが判りました。つまりこれらの部分に最も応力が集中するわけです。

鋼の表面から水素が鋼中に侵入する際、その範囲は比較的薄い表面層のみですが、もしその範囲で遅れ破壊の初期き裂の発生する条件があった時にき裂が発生し、一度き裂が発生するとそれが伝ばしていきます。従って最も応力の集中し易い個所でそうした発生の条件があれば、文句なしにき裂が生じるわけです。

従って、ボルトやねじの場合、ねじの切り終り部たる不完全ねじ部や首下の形状が問題になるわけです。つまり出来るだけ谷底や首下部に

丸みを持たせる必要があるわけです。

つぎは表面状態です。前に述べたように遅れ破壊は、その破壊の起点が表面近くにある所から表面状態が大きく影響するものと考えられます。その一つに脱炭、浸炭があります。ボルトの製造工程で焼入炉内雰囲気露点（普通、一定量の水蒸気を含む空気の温度を圧力一定のもとで下げていくとき、水蒸気が凝縮し始める温度）が変ると、容易にボルト表面が脱炭したり浸炭したりします。実験によると、露点が15°Cのときは浸炭により表面が硬化しており、20°C、25°Cのときは脱炭していることが分ります。この場合の遅れ破壊特性は、前者は浸炭も脱炭もしない試験片より悪く、後者はこれより遙かに良くなります。先の150kg/mm²ボルトの遅れ破壊試験をした時、あるロットのものがとくに短時間で遅れ破壊を起しましたが、これはボルト表面が浸炭していたためであることが分りました。

メッキしても防止は困難

もう一つは腐食による影響です。ボルトの遅れ破壊は環境に大きく影響されますが、とくに腐食環境によって著しく促進されます。従って腐食から保護しうる表面処理をすればボルトの

遅れ破壊に対する耐性が著しく向上するのではないか、と考えるのが常識です。所がメッキ類による処理は、遅れ破壊耐性を向上させる所が逆に低下させることが多いのです。

メッキと遅れ破壊との関係について日本鋼構造協会接合小委員会がまとめた報告によると、次のような分類がされています。

1. 遅れ破壊防止に効果のあるもの……Niメッキ, Crメッキ
2. 影響がないか少いもの……Cdメッキ, Alメッキ, Cuメッキ
3. 有害なもの……Snメッキ, Znメッキ

所が実際に試験をしてみるとこの分類のようにならないことが分りました。前にあげた新日鉄製品技術研究所における150kg/mm²ボルトの実験でも、5 μ , 10 μ , 20 μ の無電解Niメッキをほどこし脱水素処理をしたに拘らず、無処理のものより短時期で或いは同程度の時間で破断してしまいました。効果があるとされていたNiメッキがこの調子ですから、他は推して知るべしであります。

従ってメッキによって遅れ破壊に対する防止効果を期待することは危険ということになります。前処理を含めてメッキする場合化学的に処

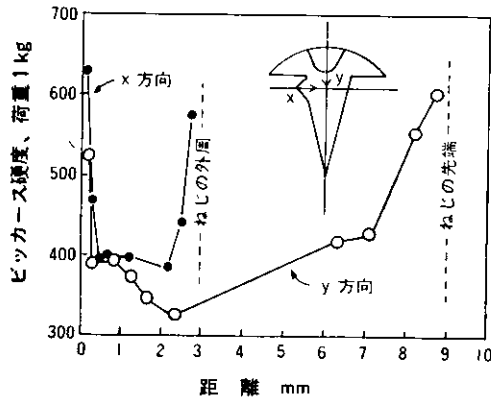
理するので、その時水素の発生と吸収が起りません。当然、後処理として十分な脱水素処理をするわけですが、メッキ後本来のボルトの機械的性質を損うことなく十分な脱水素処理ができるかどうか問題になります。例えば脱水素のために温度を上げすぎると、ボルトの強度が低下します。また十分にメッキした積りでも目にみえない欠陥があるし、その部分で電気的化学反应が起り、水素の発生吸収が行われます。

以上は高力ボルトの場合について述べたものですが、これは何も高力ボルトに限りません。日常使用されるねじについても同じことがいえます。その一つがタッピンねじの遅れ破壊です。

タッピンねじの遅れ破壊

タッピンねじが締付後、頭とびする事故は今までに少くありませんし、今でも往々にしてみうけられます。実際に起った頭とび事故に基いてお話ししましょう。

このタッピンねじは、5.5ミリ径の冷間圧造材を2.8径に線引し焼鈍したものを、ヘッドングしねじ転造した後、900°Cで浸炭し油焼入れしてからZnメッキクロメート処理して200°Cで2時間脱水素処理した製品です。頭とびの後、化



タップねじの断面破度分布

学成分を調べたが、とくに異種元素の混入しない普通の冷間鍛造材でした。転造状態を調べてみると表面のとくに荒れているものが発見されました。前にも述べたように表面状態が遅れ破壊に影響するのは云う迄もありません。更にメッキ後脱水処理してありますが、念のため残留水素量を測定してみると8~12ppmもの水素が検出されました。

そこで改めて100°C、200°C、250°C真空中で夫々1時間の脱水処理をしてみました。メッキ直後の水素量が分からないのははっきりしたことは分かりませんでしたが、200°Cまでは残留水素量が大きく変化していない所から、製造工程で脱水処理が行われたものと推定されました。そ

処理条件	無処理	100°C-1hr	200°C-1hr	250°C-1hr
サンプル1	12.4	12.5	10.6	4.1
サンプル2	9.8	9.3	8.8	4.3

頭とびしたものと同一製造ロットのタップねじを再脱水処理した場合の水素分析値(ppm)

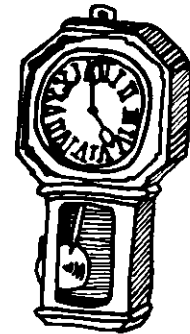
れにしても1つのサンプルでは、100°C、200°Cで水素量が12.4ppmから10.6ppmに減る程度であり、もう1つのサンプルでも9.8ppmから8.8ppmに減る程度で、250°Cに加熱してやっと夫々、4.1ppmと4.3ppmに減ることが分り、いかに水素がぬけ難いかが改めて思い知らされたといわれます。かといって温度を上げすぎると、タップねじの機械的性質を低下させることになるわけですから、厄介な問題という外ありません。

遅れ破壊を防ぐには

以上ごく大ざっぱながら、ボルトやねじの遅れ破壊について述べました。遅れ破壊についてはまだまだ未解決の点があるようで、従って完全な防止策はないようですが、然しある程度の防止は可能なわけです。先にものべたように、

応力集中部の谷底丸味を出来るだけ大きくするとか、材質的に水素に対する感受性の低いものを選ぶとか、必要以上に強度を高めないようにするとかの点です。どうしても強度の高いものを作る必要がある時は、慎重に遅れ破壊試験を行うことにもなるでしょう。今後いろんな点が解明されていっても、こうした事前の策そのものの必要性はなくなるのではないのでしょうか。(この項終り)

(註・本稿はねじの世界社「締結と接合」第4号)を参考に解説したものです。



六角穴付きテーパねじプラグ

日本ねじ研究協会で規格化

数年来、六角穴付きテーパプラグの需要が増大しておりますが、基準となるべき規格がない所から形状や寸法による種類は、分ったものだけで10数種に及んでいます。しかも、需要の設計変更に伴う追加又は改訂もあってその種類は増える一方です。そのため日本ねじ工業協会のソケットスクリュー技術部会が45年以来、規格化の作業を進めてきましたが、その後この作業が日本ねじ研究協会に移され、六角穴付きテーパねじプラグ分科会で審議検討を重ね、昨年その原案が完成、現在、ねじ研規格(FRS)になっています。ねじ研規格はいわゆる団体規格で、何れは正式にJIS規格へと移行する性質のもので、以下簡単に紹介しましょう。

この規格の名称は「六角穴付きテーパねじプラグ」(Hexagon Socket Headless Tapered Plugs)です。

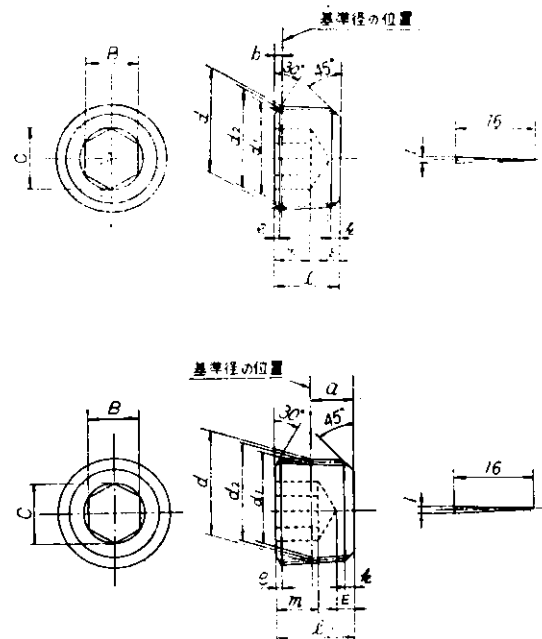
〈種類〉テーパねじの基準径の位置によって1種と2種に分れます。1種はレベル形または沈み形ともいわれるもので、プラグをねじ込んだ

時その大端面が取付け面とほぼ同一になるように、テーパねじの基準径が大端面の近くに設けられたものです。2種は浮き形ともいわれるもので、プラグをねじ込んだ時その大端面が取付け面よりも高くなるように、テーパの基準径が長さ l の中央附近に設けられたものです。

〈材料〉熱処理したものとししないものがあり、熱処理しないものではS10C、SS41、SWRM系の材料が使用され、この中S10Cが一般的です。また熱処理材ではS45CやSCM3などが使用されますが、S45Cの使用が多く、締付力や耐久度など使用上からみてもSCM3をS45Cにかえても差支えなしとされています。こんな所からFRS規格でも原則としてS10CまたはS45Cを使用するとし、その他は必要に応じて使用することになっています。

〈表面処理〉プラグには酸化鉄被覆を施すことになっています。ただ、表面処理を必要としない場合やメッキその他の表面処理を必要とする場合は指定することになっています。電気メッキをした時はモロサ除去の処理をするのは言う迄ありません。

〈熱処理とかたさ〉材料がS45Cの場合は、焼入れ、焼もどしを行い、そのかたさは $H_{RC}32-40$ にすることになっています。

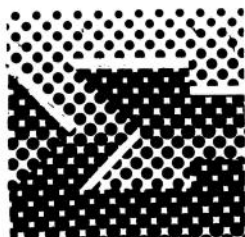


六角穴付きテーパねじプラグ、上が1種下が2種

〈ねじ〉プラグのねじはJIS B0203の管用テーパねじによります。

〈寸法〉プラグは1種、2種とも呼びによってPT $\frac{1}{8}$ 、PT $\frac{1}{4}$ 、PT $\frac{3}{8}$ 、PT $\frac{1}{2}$ 、PT $\frac{3}{4}$ 、PT1、P1 $\frac{1}{4}$ 、PT1 $\frac{1}{2}$ の8種類に分れ、夫々について基準径、基準径の位置、六角穴、長さ、面取り、底の肉厚などの寸法が決められております。

以上の外、検査、包装などについても規定されています。

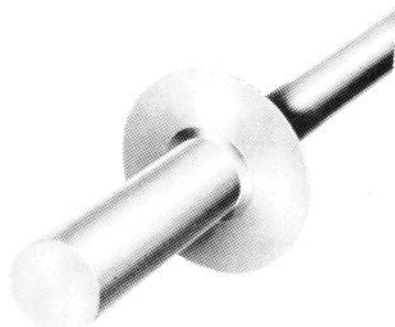


もれ止めや装飾にも効果万点
使用済みマンドレルの排出に独自の装置

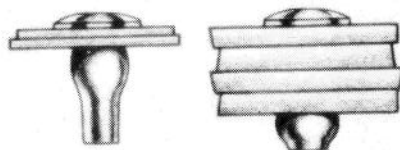
スコビル・ブラインドリベット

ブラインドリベットという、元々片側からでないと操作できない箇所に使用するリベットですが、操作が簡単で組立工程の短縮がはかれる所から、いろんな箇所や分野で使用されるようになってきました。現在日本では国産、外国産を合わせて10種類以上のものが出廻っていますが、先程イワタボルトでは、これ迄の製品にみられない特徴をもったブラインドリベットを販売することになりました。

これはアメリカのスコビル社(Scovill Mfg. Co.) の製品で、イワタボルトは同社と提携し日本での総発売元になったものです。

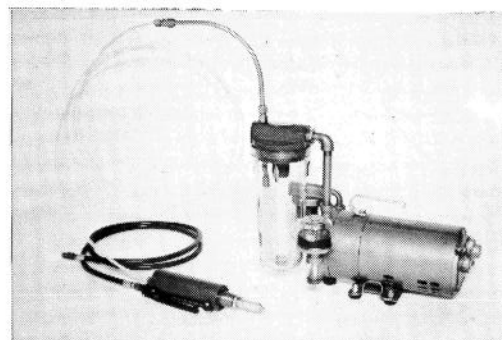


■スキューバ・ブラインドリベットの頭部



■スキューバタイプによるかしめ

スコビル・ブラインドリベットには2種類あります。1つはオープンタイプで中空のリベットに挿入してあるマンドレルをツールで引張ると、リベットがかしめられ同時にマンドレルが首下の破断溝で切れて接合が完了します。今1つはクローズドタイプで、リベット先端が密閉されておりますので、かしめ終わった後いささかのスキマも生じません。これはスキューバ・ブラインドリベットと称し気体や液体、真空箇所でのもれ止めにきわめて有効です。板厚0.5ミリから12.7ミリまでのものがかしめられ、かしめ終



■使用済みマンドレル排出装置

った時のリベット軸径膨張比は33⅓%です。

サイズは何れも M3.2, M4.0, M4.8 が中心で剪断と引張応力は抜群です。リベットの頭部形状は丸頭、皿頭、ラージフランジの3種類で、使用箇所によって使い分けられます。材質は、オープンタイプの方は、アルミ・スチール(前者がリベット、後者がマンドレルの材質。以下同じ)、スチール・スチール、アルミ・アルミ、ステンレス・ステンレスなど、スキューバタイプの方はアルミ・スチールです。

またスコビル・ブラインドリベットは装飾的にも使用できるよう美しく着色した製品も用意されています。これはスコビル社の伝統的なメタリック・カラーコーティング技術によるもので

〈シグマ〉製品紹介コーナー

スキューバタイプ同様、スコビル製品独自のものです。

ブラインドリベットはツールと一体になったシステム製品で、ツールの良し悪しが決め手の一つになりますが、スコビル社のツールは性能きわめて優秀です。ツールには“ドウボーイ”(dough-boy)なる愛称がつけられ4種類あります。ドウボーイというアメリカでは若い新兵さんに対する愛称です。ツールは何れも直列空圧複式ピストン方式になっています。

このツールに関連して特長的なことは、使用済みマンドレルの自動排出装置が連結できることです。前にものべたように、ブラインドリベットはかしめ終ると同時にマンドレルが首下の破断溝で切断されますが、切られたマンドレルの一部は御用済みになり、この御用済のマンドレルが作業現場のあちこちに捨てられて現場を汚すことになります。この点スコビルの排出装置をツールに連結すると、切断された使用済みマンドレルが、自動的にチューブを通り貯蔵瓶に排出されます。これもスコビル独自のものであるこという迄ありません。(なお、ブラインドリベットそのものについては岩田勇吉著「ねじの常識」を御参照下さい。)

巻いて引張るだけでOK

手軽で万能な簡易締具

アイビー・タイとアイビー・タッチ

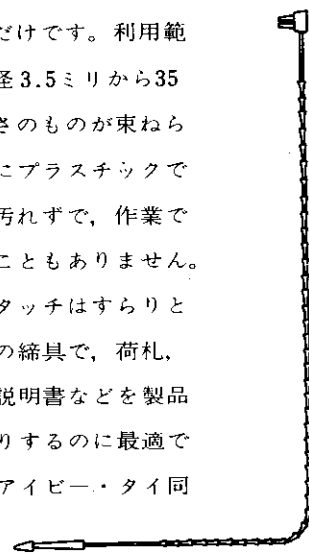
ものを束ねたり、袋ものの口をふさいだり、まとめ配線をしたり、また荷札や説明書などを取りつけたりする場合、ひも、テープ、ワイヤ、口輪、金属製バンドなど用途に応じて、またはその場その場でいろんなものが使用されますが、一長一短があるし、ましてやこんな仕事を一つのもので済ませられるものとなると、中々見当らないのは、御承知の通りです。しかも、こういう作業は意外と手間をくうことがあるものです。

これを手軽に解決しようというのが、イワタボルトのアイビー・タイIB-TIEとアイビー・タッチIB-TACHです。これらは何れも、アメリカのマサチューセッツ州フラミントンにあるデニソン社(Dennison Mfg. Co.)の製品で、アメリカでは簡易締具として広く使用されているものですが、イワタボルトでは同社と提携しア

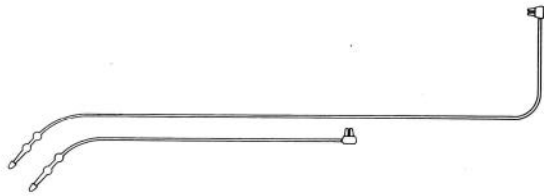
イビー・タイ、アイビー・タッチの名で発売することになったわけです。

まずアイビー・タイは御覧のようにいぼいぼのついたプラスチックのひもで、この長いひものようなファスナーを品物にまき、一方の尖った先端を他方のソケット(受け口)の中に入れ、先端を引張るだけでOK。まこ ■アイビー・タイとに簡単で、しかも一度しめたら絶対にゆるみません。取外しも簡単にナイフかハサミでチョン切ればいいだけです。利用範囲も広くて直径3.5ミリから35ミリまでの太さのものが束ねられます。それにプラスチックですから錆びず汚れずで、作業で指先を痛めることもありません。

アイビー・タッチはすらりと細長いひも状の締具で、荷札、送り状、取扱説明書などを製品に取りつけたりするのに最適です。使用方法もアイビー・タイ同



■アイビー・タッチ



様ごく簡単で尖った先端を後端のソケットに入れて引張るだけですみます。利用の範囲も広く、ハンドバッグ・ゴルフバッグ・スーツケースなどのカバン類から各種のはき物類、ポット・バケツ・家庭用品などの金物類、それに家電器具・カメラ・トランジスタテレビ・スポーツ用品・玩具などの機械器具類に至るまで利用できます。サイズはNo.5が12.5cm、No.9が22.5cm。

組立工程をスピードアップする
画期的締結システム

ハ イ オ ス

締付の省力化とスピードアップはどの分野でもますます重要な課題になっていますが、この場合締付作業が簡単でしかも確実であることが何よりも必要とされます。そしてこれを解決す

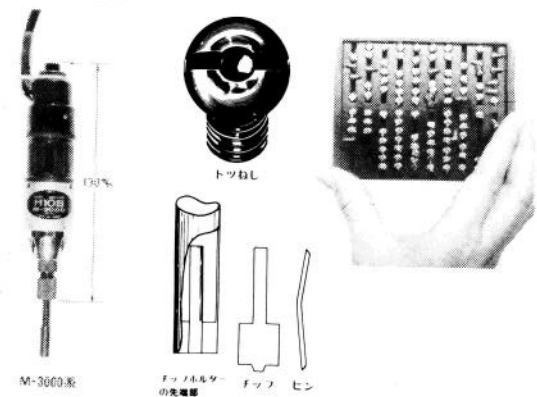
るには締付けされるねじと締付けするツールとの関係を、夫々バラバラのものとしてではなくて、総合的にシステムとしてとらえていく必要があります。

この点の解決に成功したのがハイオス(HIOS)です。これはハイオシステム(HIO-SYSTEM)を略称したのですが、HIOはHole-In-Oneの頭文字をとったものです。ゴルフ並みに一発で確実にホールへというわけです。

ハイオスはトツねじと称する特殊なねじと専用のドライバー、それにスクリューレンジとの3つから構成されています。

トツねじの特徴は頭部のみぞ形状にあります。マイナすねじの中央にやや深い円筒状の案内孔をうがってあります。これは従来のマイナスねじとプラスねじの欠陥を除くと共に夫々の長所を生かし、しかもその何れにもない新しい機能をもたせたものです。このためドライバーの横すべりやカムアウト現象がなく溝くずれもせず、ドライバーの先端にくいつくので、作業が迅速かつ効果的に行われます。

専用のハイオスドライバーは図のような構造ですが、何よりも特徴はトツねじを自動的にチャッキングする特殊な刃先をつけられる点で



す。この刃先は、丁度ペン軸とペンのような関係でチップホルダーとチップとで構成されており、チップが摩耗すれば簡単に取りかえられるようになっています。そして鋼の弾性をねじ頭の溝内で巧みに働かすのが自動チャッキングの原理ですが、その構造には1枚刃式と2枚刃式とがあります。何れの場合もトツねじの溝の内壁に作用する弾性でチャックするものです。

今一つ重要なのは補助器具としてのスクリューレンジです。これはゴム製の皿台で、ねじのサイズに合わせた溝が格子状に並んでおり、その上にねじを適量放りこみ前後又は左右にゆり動かすと、ねじは頭を上にして並びます。そこでドライバー先端をあてスイッチをいれると、

瞬間にねじがドライバーのチップに喰いつきます。

このようにして、トツねじの釣り上げから組み込みまでの作業を自動的に連続して、しかも片手で簡単確実にできるのがハイオスです。更

に電動ドライバーがきわめて軽量で、作業が静穏かつ清潔にできることもハイオスの大きな特徴です。

なお電動ドライバーとトランスフォーマーには

用途によって色々な種類とその組合せがあり、交換ビットも各型が用意されています。六角ナットを自動的にチャックするナットチャックもあります。

【18】イワタボルト・ニュース

仙台出張所の新社屋完成

川崎支社が管轄



かねて仮出張所で営業していた仙台出張所の新社屋が先程竣工し、その落成披露式が取引先の方々をお招きして1月18日午後2時より盛大に同所で開かれました。

新社屋は敷地990平方メートル、建坪は事務所・倉庫を合わせて495平方メートル。仙台市内から車で10分程南下した東北本線名取駅の近くで、国道4号線、仙台バイパスもすぐ前を通過して、立

地条件にも恵まれています。

仙台出張所は川崎支社の管轄で、所長は岩田政雄川崎支社長が兼任しますが、事務上は勝俣憲二が責任者です。今後他の営業所・出張所共々宜しく願ひ申し上げます。

住所 名取市田高字井成9

電話 02238(4)0265

第9回QCサークル事例発表大会

イワタボルトが品質向上を目標に職場ごとに結成して活動しているQCサークルの、第9回大会が昨年12月8日(土)午後1時から本社6階講堂で開かれました。

大会には資材部、五反田、川崎、横須賀、厚木、草加及びIBKの7つの職場から、夫々のテーマに基いて事例発表が行われました。何れも日頃の活動と研究をふまえての発表で、内容的にもすぐれたものが多く傾聴させられました。そのため何れを何れとも優劣をつけ難い面がありましたが、審査の結果次の通り決定しました。

第1位 資材部品質サークル(検査業務実体調査——発表者・棚井秀美)

第2位 IBKローリングサークル(4φ端子ネジ転造方法の改善——発表者・坂上久男)

第3位 草加営業所Σサークル(経費節減——発表者・長谷川久義)

発表とそれに対する講評が終わってから、QCサークル結成以来御指導をうけている東京大学石川馨教授から総評があり、更に入賞サークルに対する表彰式、社長挨拶の後、大会は有意義な中で終了しました。

新年賀詞交換会を開催

イワタボルトの新年賀詞交換会は、1月25日午後5時半から本社4階会議室において、取引先その他日頃御愛顧を蒙っている方々多数をお招きして盛大に開かれました。年に一度こうして関係者の方々にお集り戴き歓談の一時を過ごすことができ、心からお礼を申し上げます。

ねじあれこれ〔7〕

ねじの前史・くぎのいわれ



そこには古代文化の栄光と
血なまぐさが漂っていた



「ねじあれこれ」も、あちらに飛びこちらに飛びして回を重ねること今度で7回目を迎えることとなります。元々ねじの起源やいわれを辿ろうということから始めたものですが、これが中々の難物で資料とてまとまったものがあるでなし、結局はある程度推理と憶そくに頼るしかないこととなります。しかし推理や憶そくとはいっても根も葉もないデッチあげというわけではないこと云う迄ありません。人間の歴史というものは、いろんな条件や環境の中で人間が重ねてきたえい知と労苦の歴史であり、例え何千年何万年以前であっても現在と共通するものがあるわけですから、そこに推理や憶そくを働かす余地もあるわけです。

前おきはこの位にして、今回は釘の起源やいわれを辿ってみたいと思います。ねじと釘は物を止めるという点では共通しているし、ねじと

いう複雑な構造のものが現われる前に、まず釘が現われたに違いないことは凡そ想像できます。いわばねじの前史的な意味をもっているわけです。そして、これまでも触れてきたように、ねじの起源を辿ることは中々困難ですが、釘になるとある程度その起源が辿れます。それだけ何かの形で、釘やそれらしいもの、またそれにふれた資料が残っているからです。

古代の釘というと、私たちは、キリストが2人の泥棒ともども十字架にはりつけにされた時両手を釘でうちつけられている絵を思い浮べるはずです。打ちつけられた両手の掌から凜りと流れる赤い血の色に、ずい分残酷なという思いにかられた人も少なくないはず。所が、釘は物を止めるのにも使われる反面、自殺や他人に対する傷害や刑罰にも盛んに利用されたという記録が残っているのです。こうなると、ねじ



の前史たる釘の歴史には暗い血なまぐさが漂っている感じです。

所でこの釘は最初木や骨で作られたようです。古代エジプトには6枚の板を木釘で止めた、いわば合板を作ったという記録が残っています。金属の釘が現われたのは青銅器時代に入ってからですが、エジプトで凡そ紀元前3400年頃のものと思われるブロンズの釘が発見されています。エジプト初代の国王でその王朝の開祖といわれるミーネズが栄えた頃です。

そして古代王国崩壊の後紀元前3000年の間に書かれたと思われるエジプト文学の最も初期の断片の一つに、こう述べられています。「全土は亡びすべてが跡方もなく失せた。そして釘の栄光はもはや失われた。」

釘の栄光——正に釘は古代文化を築き支える重要な部品だったことが分ります。われわれが

想像する以上に。

旧約聖書の出エジプト記（モーゼに率いられたイスラエル人がエジプトを退去したことを記録したもの）には、紀元前1491年、テーバナククル（ユダヤ人がパレスチナに最後の居住を定めるまで荒野をさまよった際の移動神殿）の船は銅のピンで止められていた、ということが示されています。このピンは釘です。

また同じ旧約聖書の歴代史略には、ダビデ王は門口の扉をつくるのに大量の釘を用意していた、という記録があります。

このように、釘はかなり古くから使われており、しかも「釘の栄光」の言葉が示すように古代の文明を支える役割をしていたわけですが、この栄光の反面が先に述べたような血なまぐさい歴史です。旧約聖書の士師（しし）記というと、モーゼの後継者ヨシュアからサミュエル王

の世までの約400年間を支配した文武両道の権威をもった執権者の歴史とでもいうべきものですが、この中で紀元前1296年に、愛らしい妻ヤエルが眠っている夫シセラのこめかみに釘を打ちこんで殺した、という話がでてきます。

そういえばあの釘の先端のするときには、何か無気味なものを感じられます。

所で釘というものは先端がするどくないと、打こむのが難しいわけで、別に私たちは不思議とも何とも思っていないんですが、この先をすることで何が何頃から始まったか、実は明らかになっていません。青銅や鉄の釘ばかりでなく木製の釘もそうだったのです。

余談ですが、釘は英語ではネールnailです。このnailは古いギリシャ語のonyxからきたといわれていますが、onyxというと足指のつめや手指のつめ、或いは動物のかぎつめを意味すると



されています。つまりネールはするどいものなわけです。

さて、鉄器時代、古代ギリシャと下ってくると、釘はいろんなものに現われてきます。「イリアドとオデッセイ」というと、ギリシャ詩人ホメロスの作品ですが、この中の船作りの所で木の釘がでてきます。また、ギリシャ、ローマの頃の釘の実物も発見されています。比較的最近イギリスで、ローマ時代の釘が大量に貯えられている遺跡が発見されています。この中には長さ6インチから16インチ位の鉄釘もあり、何れも20世紀初期のものと同程度見分けがつかない位だったとされています。

それから更に下って、8世紀から10世紀にかけて欧州の北西海岸で暴れ廻った例のバイキングの乗った船には、長い釘が使用されていましたが、このバイキングが釘作りに使った鍛冶道

具は、現在スエーデンの首都ストックホルムの美術館に展示されています。

以上ごく大ざっぱながら釘の起源を辿って見ましたが、少くともねじが現われて使用される

ねじあれこれ・余聞

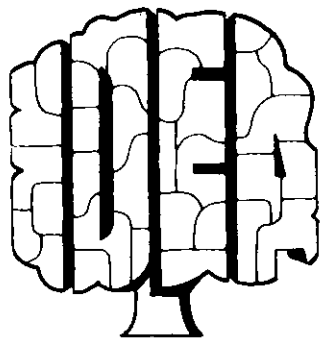
右巻きは左巻きなり!?

ねじは右巻きが普通だが、何故右巻きが普通で左巻きは特殊な用途を除くと一般的でないか。どんな資料をみてもこれを解明してくれるものはありません。然しこれは余り難しくなく素朴に考えた方がよさそうです。つまり、人間は右利きが多いからということです。調べてみると100人の大人が集まると93人が右利きで、7人が左利きとされています。人間以外の動物はどうか。最も人間に近い霊長類、例えばニホンザルについて実験してみると、左を使ったり右を使ったり両手を使ったりで利き手はとくにないようです。つまり、利き手は人間に特有の特徴なわけです。しかも、右利きが圧倒的に多いといわれます。

何故そうなのかは別として、もしそうだとすると螺旋を考えた人間がその巻き方を右巻

きにするのはごく自然のことです。もし左利きが多かったらねじも左巻きになっていたに違いありません。その方が螺旋を利用して物を締めたり圧縮したりする時の動作、力の入れ方がスムーズにいくからです。

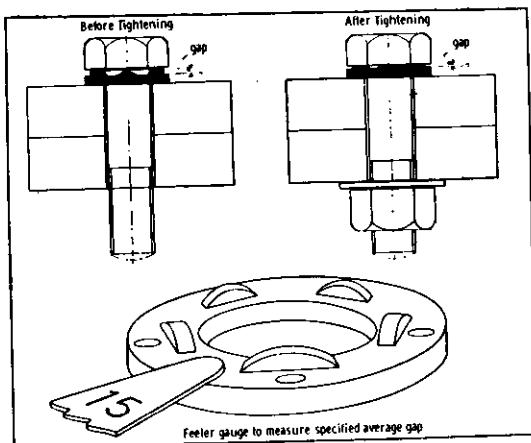
所で螺旋の巻き方に対する唱え方が学問の分野によっては対立しているのを御存じでしょうか。植物学者からいわせると、われわれのいう右巻きは左巻きなのです。アサガオはねじと同じように右巻きですが、植物学者だけは左巻きというのです。もし右巻きという植物学者がおれば学者仲間から、“非正統派”あつかいをされるというからおかしな話です。植物分類学の開祖といわれるリンネは、アサガオを右巻きに分類していたのに、何時の間にかこれが左巻きに分類されるようになったといわれます。何とかこれを他の分野と同じく統一しようという動きもあるようです。さっぱり反応なしとは、植物学者には“左巻き”が多い故か。



座金一枚でボルトの適正締付を確認

ボルトにどの程度のトルクを与えると適正な張力がえられるか。これを測定するには色々な方法や工夫が考えられていますが、一ぺんにズバリというのは中々見当りません。所でイギリスで特殊な座金を利用して、その一ぺんにズバリをやったのけようという工夫が現われました。クーバー&ターナー社の開発したものです。

座金を利用する方法としてはこれまでPLI座金があります。これは元来、航空機用に開発されたもので2枚の平座金と1枚の特殊リングから成る3点セットですが、リングの材質や構造が特殊で中々一般的に使用するというわけにはいきません。



今度開発されたのは、たった一枚の座金でボルトの適正な締付けをしようというものです。図のように丸い座金の片面に半月形の突出部を5個設けたものです。これをボルト首下に挿入すると、ボルト座面が突出部に接しますので、座金全体との間にスキマができます。ボルトを締付けるに従ってこれら突出部が圧縮され、最終的にはスキマが1インチの1000分の15までせばまるようになっていきます。これで締付けは完了です。突出部があるのでスキマがなくなる迄締付けされることがありません。

これは高力ボルトの締付け用に開発されたものですが、アメリカの有名な鉄鋼メーカーたるベッレヘム・スチール社がこの構想に注目し、アメリカ国内の製造販売権をえたとされています。(アイアン・エージ誌73年4月19日号より)

セルフピアシング・リベットで生産能率を50%もアップ

組立作業における下穴あけは意外と手間もコストもかかるのは周知の通りです。そのため、この作業を合理化するため下穴あけを同時に行う方法がいろいろ工夫されています。タッピングねじのセルフドリリングタイプやナットのセルフピアシングタイプなどがそれです。イワタボルトが開発したパンチングナットは、セルフピアシングナットの代表的なものの一つです。

所でアメリカではリベットにもこのセルフピアシングタイプが開発されています。これについては岩田勇吉著「ねじの常識」(V.ねじ部品・リベットp.246)でふれておきましたが、アメリカン・マシニスト誌(73年7月23日号)はこのセルフピアシングリベットを利用して生産能率を50%も高めた例を紹介しています。

パーマスチール社(ニューヨーク州ブルックリン)では、スーパーマーケットの製品棚を作っていたが、アルミの値段表を簡単に入換えできるレールをそれに取りつけるのに、ドリル穴をあけ普通のリベットで止めていました。所が2つの穴がびったりいかず悩みの種でした。押し込み式のモールディングを使ってもみましたが、簡単に外れてしまうし、あれこれ試みて帯に短



■シカゴ・リベット&マシン社のピアシングリベット

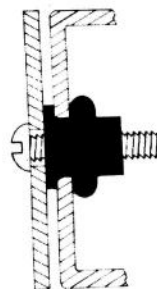
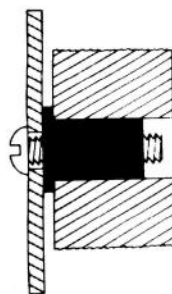
かし襷に長しという状態。

そこへたまたま現われたのがピアシングリベットです。まず棚とレールの位置を調整してからピアシングリベットを両端に近い所に打ち、棚の長さによっては中央附近で1, 2本打ち。下穴あけも下穴合わせも不要なので作業はごく簡単。更に棚やレールをそのまま在庫しておき、注文に応じて即座に組立して出荷することもできるようになった、というわけです。

エラストマーの締具で

振動や騒音を防止

製品を組み付けた時に、部品がガタガタ移動したり振動したり、部品がばらばらに離れて中にあるものが壊れたり、またそれらによって騒音が生じたり——こうしたことのないように工夫された製品がアメリカのベリ・ライト社（マサチューセッツ州ウォータタウン）から出ています。クィアタッチなる商品名のもので、エラストマー構造の特殊な締結物です。エラストマーは御承知のようにゴムのような弾性のある物質ですが、図のようにこれをスクリューで締めつ



けると弾性があるため相手部品と下穴に完全に密着するわけです。

（アメリカン・マシニスト73年7月23日号より）

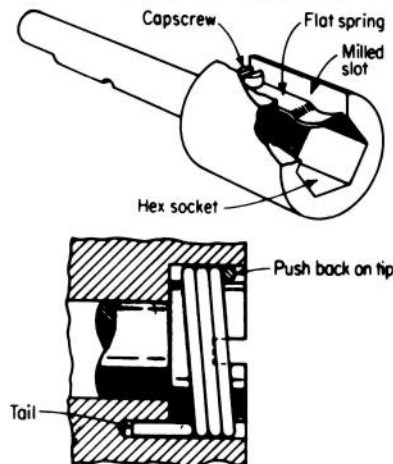
果してもものになるか ねじのアイデア2点

洋の東西何処も同じ、町の発明家とか発明狂がいるものですが、アメリカン・マシニスト誌のアイデア欄にちょいちょい顔をみせる常連の一人、ウイスコンシン州はレーシングの住人ジョージ・デービット・フェイル氏のねじに関する考案を2つばかり紹介しましょう。

（同誌の73年8月6日号と7月23日号より）

まず、平バネの弾性を利用してスクリューのピックアップと締付けを迅速に行うというスクリュードライバーの考案です。このツールは六角頭のスクリュー用に開発されたもので、図のようにツールは六角穴を有しその中に平バネを止めてあります。平バネは厚さ0.015 ~ 0.020インチの薄いバネ鋼で、六角穴部の方にやや折

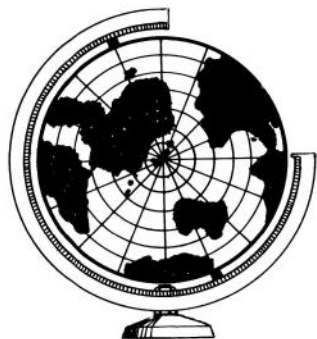
〈シグマ〉締結のアイデア



れ曲っており、他端を小さなキャップスクリューで止めてあるわけです。ただ止めたのでは出っ張るので、六角穴部の一部にみぞを切り、そのみぞに平バネの一端をいれてねじ止めしてあります。そしてこの平バネが六角頭部を弾力的に抑えこむわけです。（図上）

今一つの考案は、組立物の中で平頭スクリューを効果的にロックする方法です。そのしかけというと、精密寸法のバネ線をスクリューの頭部にまきつけてゆるまないようにするわけです。その場合、組立品の中に軸部に平行に小さなドリル穴をあけ、それにバネの先端を挿入しますので、バネは固定するわけです。ゆるめる時には、小さなスクリュードライバーのような、先端のとがったツールを使用して、バネの自由端を押して若干径を拡げると、スクリューの頭部が解放されます。（図下）

さてこのアイデア果してもものになるかどうか。



波紋を投げたアメリカの メートルねじ構想

ISOでの審議始まる

現在、世界的にメートル制への移行が大きな潮流になっていることは御承知の通りです。長い間インチ（重量ではポンド制）を基にしていたイギリスを始めオーストラリア、ニュージーランド、カナダなどもメートル制採用を決定して実行に移しつつあり、インチ制をとっているのはアメリカの外はガンビヤ、南イエーメン、

トンゴなどといった余り聞きなれない発展途上国を残すのみとなっております。そのアメリカも世界の流れには抗し難くメートル制採用の方向に動き、年内にはそのための法案が議会を通る迄となっております。これに伴って、アメリカではアメリカ規格協会が中心になり、ファスナー工業協会や自動車、建設機械などの大手需要業界によって特別対策委員会が設けられ、メートルねじ移行の対策が検討されていましたが、その結果独自の構想による「適正メートル・ファスナー・システム(Optimum Metric Fastener System略称OMFS)」を作りあげました。所が、これはISOメートルねじが国際的潮流になっているだけに、とくに欧州諸国に多大の反発的反響を及ぼしました。この間のいきさつや動きについて、この〈シグマ〉でも3回にわたって(No12~No14)取りあげて来ましたので、御承知のことと存じます。

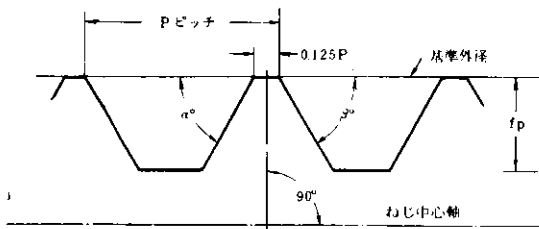
結局、アメリカと欧州諸国との間の話し合いによって、ISOで正式にとりあげて検討することになり、昨年来幾つかの会議が開かれました。

まず昨年5月に西ドイツのフランクフルトでISO/TC1(ねじ基本)とTC2(ねじ部品)によ

る非公式合同パネル会議が開かれ、更にベルリンやアメリカでのISOの公式会議でもOMFSをめぐる論議が重ねられたわけです。

OMFSの問題点は、ねじ山形、ゲージ検査、公差、直径とピッチの組合せ、おねじ部品の機械的性質など多方面にわたっていますが、この中で最も論議の焦点になったのは、直径とピッチの組合せです。とくに 3×0.6 、 3.5×0.7 、 4×0.8 、 5×0.9 および 6.3×1.0 のOMFS構想のISO導入の可否は、正に白熱的な論議を呼びました。ピッチをISOより 0.1mm だけ大きくすることに西ドイツ、オランダ、スイス、日本などは猛烈に反対し、とくにスイスは、精密工業の発達している国だけに小物サイズの使用が多く(全ねじ生産の90%はM1.6~M5.0といわれる)、ピッチが大きいとゆるみ防止の点で問題があると強硬に反対しました。またM6.3の導入もM6との差が小さすぎる、むしろM6.5にすべきだという反対意見が強くでました。結局アメリカは帰国後再検討した結果、大体ISOメートルねじに近い修正案を作りましたが、M6.3 \times 1.0については主張をまげておりません。

ねじ山形についてはOMFS案は、ISOのよう



OMFSおねじの山形

区分	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.6	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9
ねじ呼び径mm									1.6より 1.6まで		
呼び引張強さ	300	400	400	500	500	600	800	900	1000	1200	
最小引張強さ	330	400	420	500	520	600	830	900	1040	1220	
最小降伏点	190	240	340	300	420	480	660	720	940	1,100	
保証衝撃応力	180	225	310	280	380	440	600	650	830	970	
伸び	25	22	14	20	10	8	12	10	9	9	

暫定的な妥協案おねじ部品の強度区分

に有効径およびとがり山の高さHを表わさず、外径とピッチPだけを基準にし、ねじ山の谷底がISOより更に浅くなっています。それだけ疲れ強さは増大するというのですが、これに対して現行のナット高さではねじ山のせん断に対して弱くなりすぎるという反対論がでてきます。

おねじ部品の機械的性質では、新しく9.8と12.8の2つのクラスの導入を提案し、既存のクラス4.8, 5.8, 10.9等の最小引張り強さを夫々、420N/mm², 520N/mm², 1040N/mm²などに切り上げるよう提案しています。OMFSはこの理由として、鋼の経済的利用を目的としたものであり、

R 898(ねじ部品の機械的性質) のようにすると自然に製造されるより、わざと弱くなるように工夫しなければならない、としております。これに対して、ISOねじの作成に中心的役割を果たした西ドイツの有名な技術者G. ユンカーなどは、現行のR 898 は欧州諸国におけるねじの延性を重視する考え方から出たものと反論しましたが、結局「呼び引張り強さ(nominal UTC)」の考えをとりいれてはどうか、という妥協案が出され、それに基づいた強度区分の案が作成されました。これは最小引張強さと区別し、例えばクラス4.6に対しては400Nmm²、クラス8.8に対しては800N/mm²のようにしておけば、最小引張り強さと呼び引張り強さとの差はセフティマージンになり設計者にとって強度上の目やすになるというわけです。

このようなOMFS導入をめぐってISOメートルねじ諸国の中にはフランスのように、何故そのように妥協を急ぐのかという反撥も依然としてありますが、然しアメリカ側のOMFSは、国際的なISOメートルねじの潮流の中で孤立を深めるアメリカの必死の抵抗もさることながら、経済的、技術的、化学的、あらゆる面から究明

し体系づけたもので、ISOメートルねじの持つ弱点をついたものもあるだけに、無下に退けるわけにもいかない点があるわけです。

結局、ISOではこれらの問題を検討するために専門的なワーキンググループ(WG)を作ることになりました。これに応じて、日本でも日本ねじ工業協会と日本ねじ研究協会が中心になって品種別の対策委員会が設立されました。

何れにせよ、アメリカのOMFSによって、これまでISOメートルねじで統一の方向を辿っていた世界のねじ基準が、再び改訂という事態に直面しているわけで、今後の動きが注目されます。これについては、その都度この〈シグマ〉でも取り上げて行きたいと思います。

〈シグマ〉19号

昭和49年3月1日

編集・発行

岩田ボールト工業株式会社・社長室

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 TEL 東京(493)0211(大代表) TEX 246-6253 郵便番号141	群馬出張所	群馬県高崎市中尾町491番地 TEL 高崎(0273)(23)5060・5061 郵便番号375
板橋出張所	東京都板橋区赤塚4丁目6番4号 TEL 東京(938)6445(代表) 郵便番号174	大阪出張所	東大阪市高井田1419番地 TEL 大阪(06)(788)1466・1467 TEX 527-7475 郵便番号577
名古屋出張所	名古屋市東区東大曾根町南4丁目181番地 TEL (052)(935)5451(代表) TEX 444-3983 郵便番号461	川崎支社	川崎市幸区南幸町2丁目72番1号 TEL 川崎(044)(52)4101(代表) TEX 3842-168 郵便番号210
浜松支店	静岡県浜松市寺島町492番地 TEL 浜松(0534)(54)5381(代表) TEX 4225-195 郵便番号430	横須賀出張所	神奈川県横須賀市長浦町1-2 TEL(0468)(23)2724 郵便番号234
多摩営業所	東京都昭島市福島町380番地 TEL 昭島(0425)(41)5534(代表) TEX 2842-174 郵便番号196	富士営業所	静岡県富士市久沢字峰畑841番地 TEL 吉原(0545)(71)3588・2380 TEX 3925-487 郵便番号419-02
藤沢営業所	神奈川県藤沢市今田字西原352番地 TEL 藤沢(0466)(44)1277・1278 TEX 3862-124 郵便番号252	仙台出張所	宮城県名取市田高字井成9 TEL 名取(02238)(4)0265 郵便番号981-12
厚木出張所	神奈川県厚木市愛甲字宮前121の1 TEL(0462)(21)6415番 郵便番号243	福島出張所	福島県郡山市富久山町久保田170-5 TEL 郡山(0429)(33)6609 郵便番号963-06
草加営業所	埼玉県草加市花栗町533番地 TEL 草加(0489)(25)1131(代表) TEX 2972-075 郵便番号340	埼玉工場	埼玉県八潮市木曾根1139番地 TEL 草加(0489)(95)1331(代表) TEX 2972-029 郵便番号340
字都宮出張所	栃木県宇都宮市竹林町字高田1081-6 TEL (0286)(33)0271(代表) TEX 3522-320 郵便番号320	埼玉第二工場	埼玉県八潮市伊勢野150-1 TEL 草加(0489)(96)9302・9256 郵便番号340
埼玉営業所	埼玉県北本市北中丸字上手2192番地 TEL 鴻巣(0485)(91)2212(代表) TEX 2942-437 郵便番号364		

【18】

岩田ボルト工業株式会社