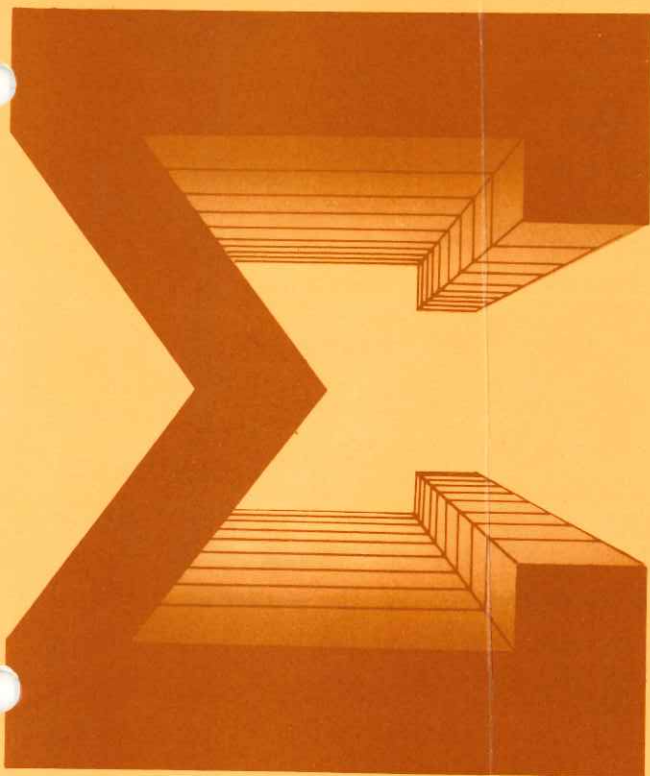


需要家のためのI.B. ニュース

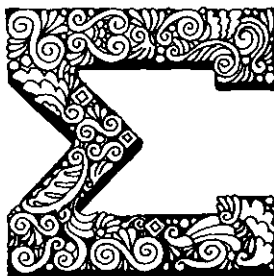
シグマ



【IB】イワタボルト

1972. 6

NO. 14



〈お知らせ〉

IBK埼玉第二工場は特殊ねじ
の製造で活躍しています。(P.3)

誌名〈シグマ〉の由来

〈シグマ〉はギリシヤ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.14 目 次

ねじのみを考えねじのみを追いかける…社長・岩田勇吉	1
ねじ用材料の規格改訂で表示記号も変更……………	2
特殊ねじ部品に独自性を発揮する IBK埼玉第二工場……………	3
〈ねじあれこれ3〉 木ねじの生いたち……………	4
〈海外スポットニュース〉 アメリカの新しいメートルネジ構想(3)……………	8
——世界の流れに抗するなかれ——	
第3回ファスナー展で注目をひいた イワタボルトの省力化製品……………	11
〈締結のアイデア〉 バランスのとれた設計とは……………	12
—— GE は設計と締結の関係をどう考えるか ——	



ねじのみを考え、

ねじのみを追いかける

— 創立23周年を迎えて —

取締役社長 岩田勇吉

去る5月18日でイワタボルトは23回目の誕生日を迎えました。常日頃仕事に追われて過している故か、22回目の誕生日がついこの間のことであったのにと、時の流れの早さを感じますが、それにしても誕生日ともなるといろいろ過ぎ去ったことの思い出が、走馬灯のように頭を駆けめぐります。イワタボルトが23回目の誕生を迎えた当日、私は社員を前にして、いろんな話を引合に出してこんなことを話しました。「もし人間が生れ変わるとしたらどうするか。私ならまたねじ屋をやりたい。もし閻魔様が、お前の様な行いの悪い奴は生れ変らすわけにはいかん、と言ったら、せめて三途の川のほとりでねじ屋を開きたい」と。

聞いている社員がどう思ったかは分かりませんが、私はつくづくねじを仕事としてきたことの幸せさを感じます。戦後の荒廃の中からスタートして23年、もちろんこの間には辛いこともあり、やり切れないこともありましたが、ただ一筋にねじのみを考え、ねじのみを追いかけて来てふと気がつく23年、というわけですが、やはりねじ一筋に進んできたことの幸せさを身にしみて感じます。これは一つの仕事を追いつづける者に或いは共通したものかも知れませんが、私には自分がねじという魔物にとりつかれたのではないかと思うことがあります。

というのは、この一見きわめて簡単なねじなるものの複雑さを時が経てば経つほど、追いかければ追いかける程、痛感するからです。もちろんねじは締結することに生命があるわけですが、それが使用する箇所によって相手の条件によって、また使用する方法によって、当然いろいろ変わってくるし、ねじ1本をおろそかにすることがとんでもない事故にもつながることがありうるからです。従って作る立場、売る立場からすれば、材質や機械的性質はどうか、めっきや熱処理はどうか、寸法精度はどうか等々細かく気を使わなければならないし、またいろいろ勉強もしなければならぬ。ある程度分ったつもりでいても、また次から次へと分らないことが押し寄せてくる。

仕事の合間に、たまたま1本のねじを手にした時、ふと、この小さな体にひそむ、またそれに求められるものを思って、不思議な感情にうたれることがあります。この小さな体が産業を支える一役を果しているのかと思ったり、この小さな体のどこにそんな力がひそんでいるのかと思ったりします。

そしてそんなことを考えている中に、このねじをひたすらに仕事としてきたことの幸せをしみじみと感じます。

今時代は激しくゆれ動き、経済もたえず変化を辿っています。そして締結部品としてねじに対する要求ももっときびしくなるでしょうし、またいろんな形で変化もしていくと思います。然し、ねじそのものが全く不要なものにならない限り、私はやはりねじのみを考え、ねじのみを追いかけていこうと思います。

生れ変わってもねじであり、生れ変らなければ三途の川でもねじ、というのが、イワタボルト23回目の誕生を迎えるに当たった、私の偽わらざる気持です。

ねじ用材料の規格改訂で表示記号も変更

◇ステンレス鋼◇

この数年来ステンレス鋼の生産が著しく増大しその用途も拡大されてきたが、ねじでもステンレス製品が大巾に増えてきた。これに基づいて、ステンレス鋼規格の改訂が進められ、去る5月1日付で改訂規格が実施に移された。改訂の内容はかなり大巾で種類記号も全面的に改訂又は追加されているが、この中特にねじに関係の深いステンレス鋼の鋼種記号を新旧対照すると別表の通りである。

	旧記号	新記号		旧記号	新記号
オ ー ス テ ナ イ ト 系	SUS 60	SUS 303	オ ー テ ス 系	—	SUS 335
	—	SUS 303Se		SUS 29	SUS 321
	SUS 27	SUS 304		SUS 43	SUS 347
	SUS 28	SUS 304L	フ イ エ ラ 系	SUS 24	SUS 430
	SUS 62	SUS 305		—	SUS 430F
	SUS 63	SUS 305J1	マ ル チ ン サ イ ト 系	SUS 51	SUS 410
	SUS 41	SUS 309S		SUS 54	SUS 416
	SUS 42	SUS 310S		SUS 52	SUS 420J1
	SUS 32	SUS 316		SUS 53	SUS 420J2
	SUS 33	SUS 316L		SUS 57	SUS 440C
—	SUS 384				

ねじ用としては、ステンレス鋼線(JIS G 4309)と冷間圧造用ステンレス鋼線(JIS G 4315)であるが、後者はステンレスねじの需要が多い

所からとくに新しく制定されたものである。これはA種(伸線後光輝固溶化熱処理を施したもの)とB種(伸線後オーステナイト系は固溶化熱処理、フェライト系とマンテンサイト系は焼なましを施し、更に軽度の伸線をしたもの)に分れる。同じSUS 304でも前者はSUS 304-WSA、後者はSUS 304-WSBと表現する。この中WSはStainless Wireの略号である。なおこの新しいねじ用規格には、機械的性質、寸法並にその許容差、検査、表示等々が規定されている。

◇軟鋼線材◇

ねじ用材料に広く使用されている軟鋼線材(JIS G 3505)と硬鋼線材(JIS G 3506)の日本工業規格は、昨年6月1日附で改正されたが、それに伴って種類記号も一連番号のものから、平均炭素含有量を示すものに改められた。例えば、軟鋼線材1種はSWRM1と現わしていたが、SWRM6と改められた。この場合の6は平均炭素含有量0.06%を表わしている。ねじに関係の深い軟鋼線材の場合を比較すると次の通り。

旧 J I S			新 J I S	
種類	記 号	炭素含有%	種類記号	炭素含有%
1種	SWRM 1	0.06~0.09	SWRM 6	0.08 以下
2種	SWRM 2	0.09以下	SWRM 8	0.10 以下
3種	SWRM 3	0.15以下	SWRM 10	0.08~0.13
			SWRM 12	0.10~0.15
			SWRM 15	0.13~0.18
4種	SWRM 4	0.15~0.25	SWRM 17	0.15~0.20
			SWRM 20	0.18~0.23
			SWRM 22	0.20~0.25

特殊ねじ部品に独自性を発揮する

IBK埼玉第二工場

〈シグマ〉第12号でお知らせしたように、昨年12月末よりIBK埼玉第二工場がイワタボルトの戦列に加わりました。当工場はヘッダー、ローリングマシン、パーツホーマー、其の他を含めて設備機械50台という工場ですが、当工場独自の製品を持っており、イワタボルトの製造部門を強化するに足る工場といえましょう。

第二工場の特徴は特殊ねじ部品の製造にあります。例えば次のようなものがあります。

1. 極短ねじ部品の製造

普通ねじ部品の径と長さの比は1:1.5以上とされておりますが、第二工場では、ナベ頭の呼び径M3、長さ2mmというような、ごく足の短かい特殊なねじ部品の製造をしております。

2. 両ねじの同時加工

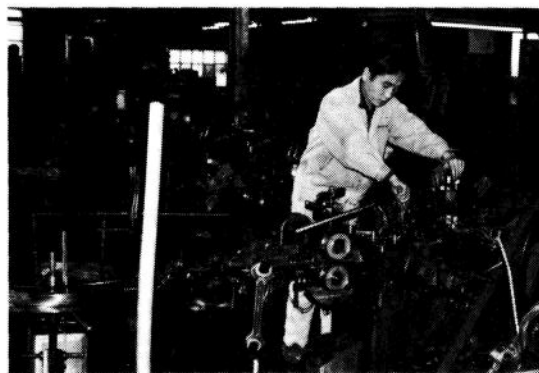
普通スタットなどの両ねじは、手で1本ずつ供給し片側を加工してからもう一方の片側を加工しておりますが、第二工場では、これを自動供給して両側を同時加工しております。そのため生産能率が上ると共にねじ精度がきわめて安定しております。

3. 段付ねじ部品の製造

多段打トランスファヘッダーによるもので、頭部のとくに大きな部品を始め各種の変形部品を製造しております。

以上の外各種の機械や技術の組み合わせや応用によって、広い範囲にわたる特殊品の製作が可能となっております。

第二工場で製造しているこれ以外の特殊品の例をあげると、次のようなものがあります。



a. 呼び径がM4で、M5用のバインド頭を持ったプラス・マイナス両用ねじ。

b. 中つば付のねじで、一端がM3のマシンスクリュー、他端が2種タッピンスクリューになっている特殊ねじ。

c. 頭部がプラス・マイナス両用で、呼び径がM3の1種タッピンスクリュー。

d. もどり止のきざ付フランジ頭で、呼び径がM3の2種タッピンスクリュー。

e. 頭部がプラス・マイナス両用で、呼び径がM6のねじ。コインでも締付けられる。

以上は数例ですが、今後製作を予定しているものに次のような製品があります。

- a. ステンレス鋼のプラス・マイナス両用小ねじ。
- b. ステンレス鋼のフランジ付小ねじとタッピンねじ。
- c. ステンレス鋼の段付小ねじとタッピンねじ。
- d. ステンレス鋼や炭素鋼の段付ピン。

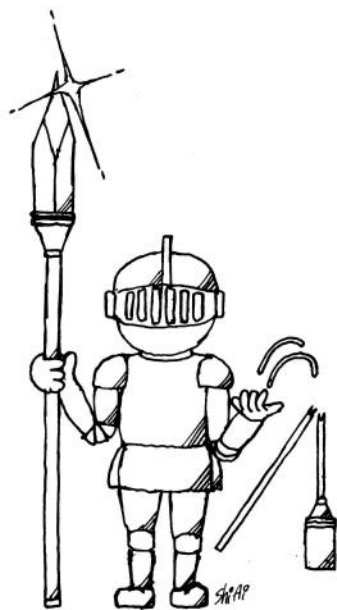
以上あげたよう、第二工場は特殊品の製造に特徴を持たせて需要家の皆様の御要望に応えるべく体制を整えておりますので、お伺いする営業員に随時お申しつけ下さるようお願い致します。

ねじあれこれ〔3〕

木ねじの生いたち



先の尖った木ねじの出現は締結の歴史を大きく変えた



先に主に世界の歴史で「ねじ」そのものが何頃頃から現われたか、「ねじ」に関連する言葉がどんないわれを持っているかについて、色々詮索してみました。今回は日本における「ねじ」の起源や言葉のいわれを考える予定でしたが、最近たまたまロナルド・ベアスオールという人の書いた、初期の木ねじ機械加工に関する一文を入手しましたので、それに手許の資料で註釈を加えながら紹介しましょう。手による加工から機械による「量産」はそもそもが木ねじに始まっているという意味でも、そのいきさつは興味深いものがあります。

さて、木ねじも今から 250年程前は需要がそれ程多くなくて、コテージ・インダストリーといって零細なバラック小屋の中で手で1本1本加工されていました。仲買人が靴底の釘に似たブランクを持ってくると、やすりでねじを切り頭を加工し弓のこで頭にすりわりをつけるというやり方です。

当時家具などを止めるのに釘が使われ、「ねじ」をどうしても必要とするのは、鉄砲鍛冶のような所に限られていたわけです。所が、18世紀中頃から始まった産業革命の進展につれて事

態が変わり、木ねじに対する需要が急速に増えてきました。とくに需要に拍車をかけたのは、1775年に鋳物の突合せ蝶番が使用され出したためといわれています。余談ですが、この突合せ蝶番は、ドアの外から絶対見えないということからシークレット・ヒンジ（隠し仕掛の蝶番）と呼ばれていたようです。

この真空地帯を埋めるかの如く現われたのがイギリス・スタッフォードシャイヤのワイヤット兄弟で、1760年に今までよりもっとすぐれた鉄ねじ切りの方法を発明して特許を取りました。1760年というと、日本では徳川の中期、江戸文化華やかなりし頃に当ります。

ジョブとウィリアムというワイヤット兄弟はこの方法によって、「工場」方式による「ねじ」製造の先駆者となるわけですが、次の3つの操作で「木ねじ」を製造しました。①ブランクをスピンドル上の2つ瓜ジョーチャックで抑えて頭にやすり掛けし、②切りみぞをつけ、③対向するカッターでねじを切る。

この機械そのものに特に精巧といわれるほどのものもありませんでしたが、然し当時の需要増大に役立ちました。ワイヤット兄弟は、大枚

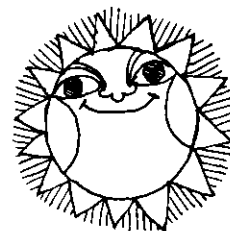
1,000ポンドを投じて従来の古い作業場を工場に作り変え、59人の人間、36台の機械で1週1200グロスを作ったといわれます。所がどうしたいきさつでか経営は失敗し、ワイヤット兄弟はこれを250ポンドで売り払ってしまいました。代った新しい所有者は技術をいろいろ改善し、工場をもう一つ作りましたが、この2つの工場で子供を含む89人で毎週2000グロスを作ったといわれます。1792年にこの工場を訪れた人は、ねじ切旋盤は毎分8個か9個というすごい速力であった、と書いているそうですが、それまでの手工業からすれば正に驚異的だったのでしょう。

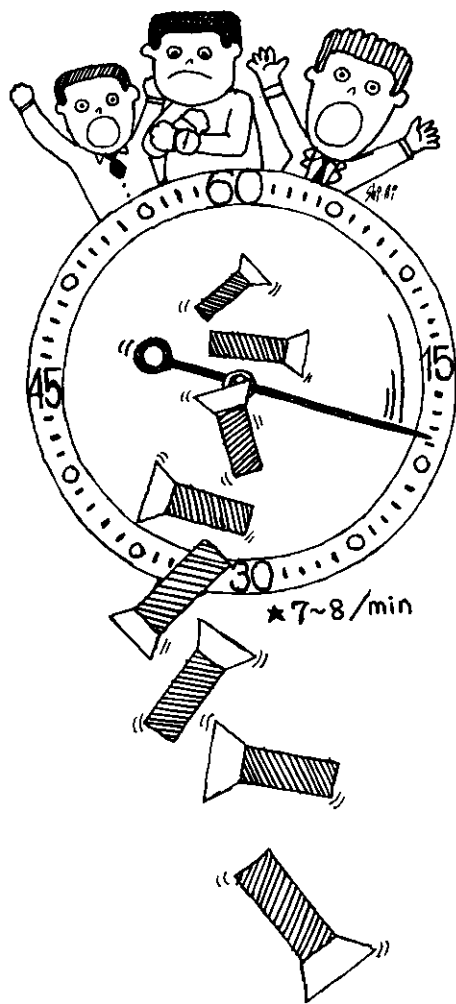
この工場は1846年には閉鎖してしまいましたが、この頃になるとワイヤット方式に似たような方法を使用するねじ工場が、あちこちに生れていました。それと共に、もっと精巧な「ねじ」製造方法が工夫され始めました。その一人がジョン・ネットルフォールドで、現在イギリスは勿論世界でも最大のねじ工場たるGKNのそもそもの祖先です。

ジョン・ネットルフォールドは元タロンドンの金物商でしたが、1823年にミドルセックスのある時計メーカーから「各種木工作業用スクリュ

ー製造の改善」に関するパテントを譲りうけ、1826年にサンベリ・オンテームズで、水力を使用するねじ工場を設立しました。彼は、木材に入りこみ易くするため「のこ歯ねじ」を採りいれましたが、製法については誰にも明かさなかったようです。1834年になって彼は倅を仲間に入れましたが、工場が手狭な所からバーミンガムに移りました。やがてこのバーミンガムはねじ製造業の中心地になるわけです。彼は水力に代ってスチームエンジンの工場を建設しました。

所でここで1つ面白いことがあります。というのは、当時先端の尖った「ねじ」を作る機械が未だ発明されていなかったことです。「ねじ」というと胴体が棒のように平行で先もずんどうであり、チェーザつまりくし形バイトを利用してテーパした「ねじ」を作るという考えは、誰も思いつきませんでした。つまり、テーパ木ねじでありギムレット・ポイントの木ねじです。もしこれが出現すれば、今までの木ねじはすべて屑同様になる上に、挿入する時に下穴をあける必要もなくなるのですから、大変な問題です。マイルズ・ベリイという人がこのアイデアの特





許をとったが生産の陽の目をみるに至らなかったともいわれています。

さて目をアメリカ向けると、機械による「ねじ」の製造の開始はイギリスより遅れています。1837年にニューヨーク州のパウフキープシ・スクリュー・カンパニーなる会社が、イギリスで使用されているのより遙かに複雑な機械の特許を買入れましたが、これは「ねじ」がテーパしかつ先端がするどく尖るという触込みでした。所がこのモダンな木ねじも旧型より保持力がなく、結局この会社は数年足らずで潰れてしまいました。

所が希望の火は絶たれずです。1842年に完全自動のねじ切機械がアメリカで開発され、そして1849年、初めて満足すべきとがり先の「ねじ」が市場に現われることになりました。そして、この開発者はトーマス・スローヤンという人です。彼はフランスのジェビィが特許をとった機械に改良を加えて完成させたといわれ、その機械を初めて採用したのはイーグル・スクリュー・カンパニーの創業者ウィリアム・アンゲルでした。

この特許は分割できないものでしたが、

イギリスのネットルフォルドは、アメリカの新型ねじが市場を席捲することを懸念し特許の譲渡を交渉しました。スローヤンの言値は高すぎ交渉が難航しましたが、決裂の直前ネットルフォルドの義兄弟ジョセフ・チェンバレンが30,000ポンドの大枚を提供、すったもんだの交渉を経て、このアメリカ製ねじ切機械がイギリスで製作されて稼動に入ったのは1854年のことでした。このチェンバレンはその後ネットルフォルドに入社したが、1902年に、ネットルフォルド社は、当時のボルトナットのメーカーたるゲスト・キーン&カンパニーと合併、それが今日のGKNへと発展した訳です。

またアメリカで始めてスローヤンの機械で、テーパ木ねじを作った前述のイーグル・スクリューはその後数社を併合して、アメリカン・スクリュー・カンパニーを設立、現在有名なコングロマリット企業であるテキストロン傘下の有力ねじ工場となっています。このアメリカン・スクリューは、ひと頃世界最大の木ねじ工場といわれたものです。

さて、このテーパ木ねじをめぐるいきさつは、19世紀の隆々たるイギリスの機械工業がアメリ

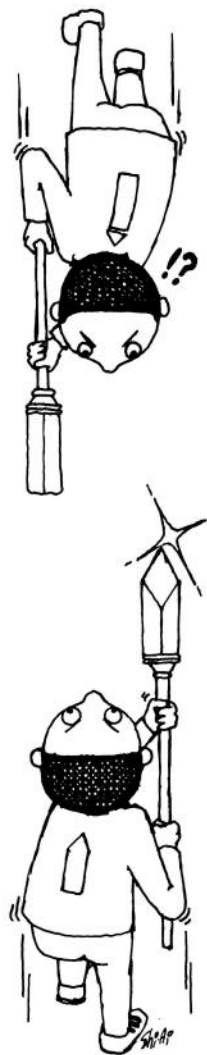
かに遅れをとった稀な一例といわれています。驚ろくべきは、この木ねじがそれ以前イギリスでは舞台上に上って来なかったという点です。その理由は、イギリスのミドランドのネジメーカーは金融力がなくてワイヤットの古くさい加工法を改善できなかったことにあるようで、ワイヤット式が50年以上にわたり小企業でそのまま採用されていた程です。第2の理由として、テーパ木ねじの長所が、実際に作られる迄全く理解されていなかったことです。

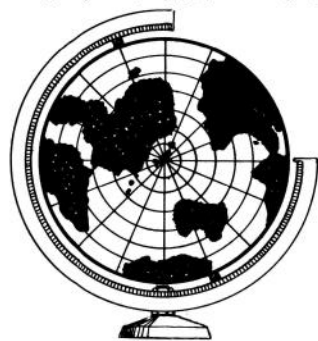
また、もしテーパ木ねじの加工が余りにもコスト高だったら、それに代って鋳物の木ねじが使用されたかも知れないともいわれています。というのは、この鋳物による方法は1800年初め頃幾たびか試みられたが成功せず、40年も後になって再び復活しました。そしてパテント・ポイントッド・スクリュー・カンパニーなる、そのものずばりの名前の会社が、鋳物でとがり先のねじを作り1851年の大英博覧会に展示していたようです。

1851年というと、ネットルフォールドがアメリカ製の機械を設置する3年前のことです。だからこの会社が、市場を支配するような機械を、

人知れず開発するか、それとも特許権にひっかかるか、どちらかの瀬戸際だったわけです。

以上、ロナルド・ピアソールの説を中心に、初めて木ねじらしい木ねじが現われる迄のいきさつについてふれましたが、これは「ねじ」にとっては画期的な事といっていでしょう。というのは、1840年より前までは、ボルトと「ねじ」は實際上区別できず、何れも先端が尖っていなかったからです。それで当時は、ねじ山のつきたいわばファスナーのことを「ねじボルト」(screw-bolt)と称していました。そして木製品をつなぎ合わせるために、職人はまず、錐つまりねじの先をもった小さなポート錐を用いて穴をあけていたわけです。このscrew-boltは、今でも工学辞典などにものっていますが、ボルトのことです。「ねじボルト」という言葉はもう使用されておられません。





アメリカの新しいメートル・ネジ構想(3)

世界の流れに抗するなかれ

欧州はこう反駁する

前2号で、アメリカのメートルねじ構想について、その内容と共にアメリカ側の提案の根拠について概略述べてきた。これに対する欧州側の反応はかなり手きびしいようで、イギリスのファスナー専門誌アッセンブリ&ファスナー・エンジニアリングには、業界からいろんな投書が寄せられた。あるデストリビューターは、アメリカは「アメリカ大陸メートル規格」を作ろうというのかと痛烈に批判し、現在イギリスで

メートルねじへの切り換えが進められている時に、更でだに腰の重いユーザーに与える心理的影響を懸念している。またあるユーザーは、アメリカはISOメートルの発展と称しているが、結局アメリカに都合の良い体系を作ろうというのではないかと不信の念を表明する。更にイギリス・フォードの標準化技師は、確かにアメリカの構想の中にはISOメートルねじに潜んでいる問題点を浮び上らせてはいるが、然し国際的にISOメートルねじに基いて夫々の国の国家規格の改訂が進められている状態を無視できないのではないかと、これまた批判的である。

批判的なのはイギリスだけに限らない。西ドイツ、フランスその他の大陸諸国は殆んど切り換えが終っているだけになお更批判的である。

そこで、欧州のねじ業界で強大な発言力を持つイギリスのGKNグループの代表がアメリカを訪問し、この構想を提案した本家本元であるファスナー工業協会(IFI)やアメリカ規格協会(ANS)を始め、関係者と種々懇談し、メートルねじ構想のいわばニュールック提案の真意を質した。これに関するGKNグループ代表団の報

告と見解が、前記アッセンブリ&ファスナー・エンジニアリング誌(1971年11月号)に掲載されているので、以下その概要を紹介しよう。

われわれはアメリカの関係者と懇談した結果、次の2つの結論に達した。

1. われわれは、去る5月(1971年5月)欧州へやって来たアメリカの代表団の見解を完全に理解していなかったようだ。われわれは彼らが、現在国際的に受け入れられつつある規格の改正を提案しているものと思っていたが、実際はそうではなくて、今後研究すべき全体的な問題について提案していたようで、もし正式に提案ということになれば、当然アメリカ規格協会を通してISO標準化機構で審議してもらう、という。
 2. この研究から提案という形をとる場合、ISOメートル規格の根本的修正ということは決してあり得ない、という。
- 以上の2点は、アメリカの構想を検討する前に諒解しておく必要があると思う。そこで問題を5つに分けて検討してみたい。

1. アメリカの構想の底に流れる考え方

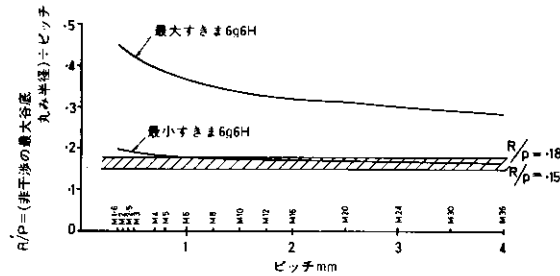
アメリカの考え方は、もしメートルねじ体系

に修正を加えようとする場合は、最も論理的で合理的なシステムとは何かを徹底的に研究し、完全に基礎研究を終った後に、新しく適正なシステムを導入するにはどのような修正が必要かを定めるようにしたい、ということである。その際締付コストの点も考慮にいれたい、という。その意味で現在は、あくまでも問題の全般的な研究について提案しているだけである、と強調している。つまり、何が何でも押し通そうという意図はない、という。

2. ネジ形状

これについてアメリカは、標準のコマシャル・ファスナー系列だけに限定し、航空機ファスナーは除外しており、従って熱処理後のネジ転造はコストの点で検討の対象にならないという。6g6H公差はそのまま使用される。もう一つは今の所ナットのネジ形状は研究の対象になっておらないことで、従ってボルトの谷底丸み半径に関する研究は、現行の標準メネジ形状と矛盾することは無い、という。

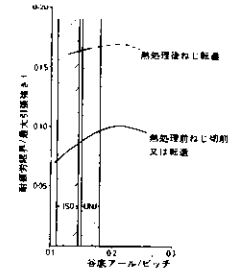
もしナットのネジ形状を修正しないとすれば、6g6H公差に関する許容差、つまり最低スキマ



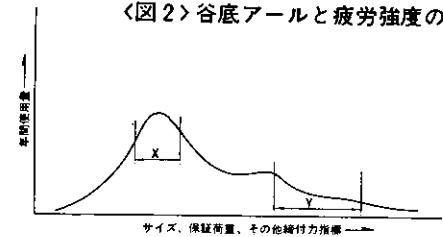
〈図1〉理論的な最大谷底丸み半径

によって、ボルトの谷底アールを大きくしても干渉をおこさない。図1はピッチとの関連で表わした谷底アールの最大値である。これによると、ボルトの谷底アールは0.15pないし0.18pの限度内で作れば、M5までは干渉の可能性がないしそれ以上のサイズでも著しく小さいことになる。ネジを熱処理後に転造しない場合、ボルトの谷底アールを大きくすると、図2のように疲れ強度が大巾に改善される。

このネジ形状の研究は、アメリカ側も実際的というより理論的な段階のようで、メッキの影響などといった点は未だ検討されていないようだ。ただし実際の提案ということになると、例えばステンレスねじやネジのスキマが亜鉛な



〈図2〉谷底アールと疲労強度の関係



〈図3〉サイズ別使用量

どの表面被覆によって小さくなる部品の場合、ボルトとナットのネジ山同士が剥摩して締付力が落ちることにならないかどうか、確かめてみる必要がでて来るだろう。

3. 呼び径の簡素化

これはアメリカの構想における中心テーマの一つであるが(〈シグマ〉第13号参照)、これについてはわれわれは次の3点から反論したい。

a. サイズ数の減少はISO規格の枠内でも可

〈シグマ〉海外スポットニュース

能である。

- b. 新しい呼び径は材料節約の点ではそれ程適正とはいえない。
- c. 新提案の呼び径は、はめあい違いを起す危険がある。例えば、M 6, M12, M24のボルトと夫々M6.3, M12.5, M25のナットとの間に。

会谈に際し、アメリカ側はある大手自動車工場で実施中の、ねじの使用量と呼び径との関係に関する調査の中間報告を示した。図3はその一部だが、これによると、X範囲の呼び径の利用度が最も高くY範囲内のそれがきわめて少ないので、X関係を増大させてY関係を減少させれば呼び径の数の適正化になるのではないか、というわけである。

この点はいいとして、問題はやはり、はめあい違いの危険を起しそうな呼び径の提案であれば、理由が何であれ反対せざるをえないという事である。但し研究の提案であれば、われわれも検討してみたい。

4. 強度の格付け

周知のようにISO方式では、強度の格付けは

応力なる表現で最低引張り強さに従って配列されている(この点〈シグマ〉13号の「ボルト・小ねじなどの機械的性質」参照)。熱処理鋼の場合は、呼び径がある範囲から別の範囲に変わって、化学成分の変化が必要である。ISO委員会ではアメリカ側はこの点に強く反対してきた。彼らは化学成分が一定して維持されるような配列を主張する。彼らも、呼び径が大きくなるに従って、特定の熱処理鋼では最低引張り応力が減少する事実を認める。ただ彼らが主張するのは、設計者にとって関心のある可変要因は、ボルトについて起る最低締付荷重のそれであって、応力なる言葉で表わされる最低引張り強さではない、という点である。

この問題は、ISO内部で、経済的又は技術的な論拠からというより、夫々の伝統という点で、長年にわたり論議されてきた点である。もし純粋に機械工学的かつ経済的な見地からの研究に時間と金をかけようというのなら、われわれと協力するにやぶさかではない。

ただ欧州では、アメリカ側はこの研究が終れば、彼らの方式が他のどんなものよりすぐれて

いるという態度で提案してくるのではないか、という点で困惑している。もしそういうことになると、ISOの内部で再び漙しない論争が続くことになりそうである。

5. 頭部の形状

アメリカ側は、現行の頭部形状に代りうるようなものを出来る限り研究することは、次の点でプラスになろう、という。

- a. 材料消費が節約される。
- b. レンチング性能が改善される。
- c. 新系列のファスナーを確認する簡潔な方法になる。
- d. 現行規格のものよりもっと均一な首下座面応力をもった、より合理的なものが生れる。

この点については、提案される形状がどの程度のものかによるが、とくに異議を唱えるべき理由もない。例えば、新しいメートル規格部品とインチ規格部品とを区別するための検証は、大きな利点があるのである。ただ然し、卒直な所、現状を根本的に変える必要がある程重大な問題であるのかどうか、われわれには疑問であ

る。

6. 直径／ピッチの組み合わせ

アメリカ側の最初の論点は、ネジ系列は1つで充分であり、その際呼び径／ピッチは、細目系より並目系列に重点をおくべきである、ということであった。これは依然全般的な考え方となっているが、現在では細目系がクリチカルな用途には必要だという考え方も生れているようだ。

一つの共通した標準系列を持つべきで、その外に特殊な代替のピッチを加える、という一般原則にはわれわれも賛成である。

然し、呼び径／ピッチの組み合わせの選択は、前にのべたように、強度格付けと直径の関係を研究し調整した上で、慎重に行うべきだと思う。もしそれがきわめて実りの多いことが実証されれば、その上で改めて国際機構などでとりあげられることもあるだろうが、然し実際の所その可能性はごく小さいと思う。

7. 結論として

以上のべたことを要約すると、次のように結論できるだろう。

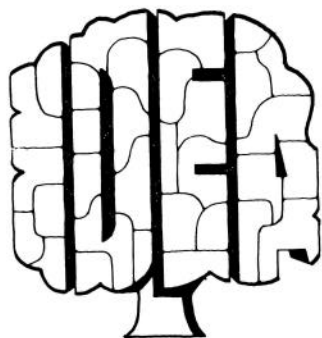
- a. 今の所、アメリカの構想は単なる研究提案にすぎないと強調されている。
- b. アメリカ側は、ユーザーもメーカーも、この問題を全体的に研究しようと真剣に考えており、膨大な資料を利用している。
- c. 彼らは、協力を公けに呼びかけているし、その方が賢明である。というのは、当初から共同で作業し論争しあう方が、問題をより前進させるだろうからである。
- d. われわれは、従来の規格のものとの互換性が失われるとか、危険なはめあい違いをもたらすような内容の提案であるなら、それがどのようなものであろうと、従来と同様強く反対する。
- e. われわれは、どのような改正の提案であれ、それが完全にISOの承認をうけるように希望したい。

第3回ファスナー展で注目をひいた

イワタボルトの省力化製品

イワタボルトでは、去る5月2日から4日間にわたり東京晴海の東京国際貿易センターで開かれた第3回ファスナー展に、独自で開発したピアシングナット、端子ネジその他IBK埼玉工場の各種製品を展示したが、省力化製品として参観者の関心をひき見本もカタログも忽ち品切れという状態であった。





バランスのとれた設計とは

GEは設計と締結の関係をどう考えるか

設計と締結との関係は、製品によって問題も異なってくるが、アッセンブリ・エンジニアリング誌（1970年11月号）からゼネラル・エレクトリック社の締結に対する考え方を概略紹介したい。これは同社装置事業部における室内用空調装置（エアコンデショナー）の設計と締結との関係を具体的に述べたものである。

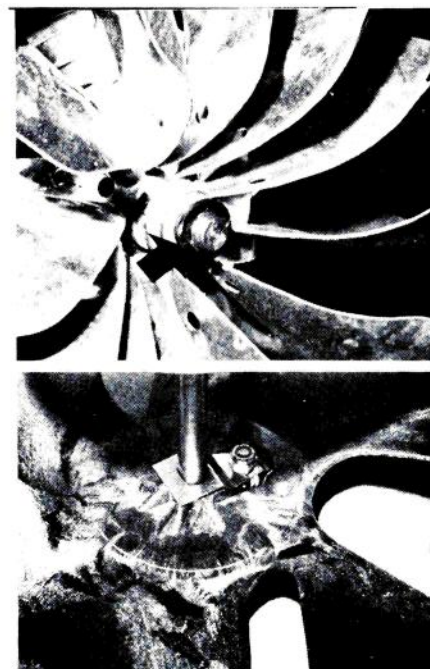
家庭用各種機器を作る場合、製品の性能や信頼性や安全性について需要者の抱いている関心に考慮を払う必要がある。例えば蒸気タービンなどの場合のように、その仕様の作成に需要者が直接参加するのと違うので、メーカーは需要

者の利益を護り信頼のおける安全な製品を提供しなければならない。単に性能、信頼性、安全性だけではない。価格、外観、特色、補修維持の点も考慮に入れる必要がある。他方メーカー側の事情とすれば、部品の調達、設計と資本投下コスト、生産のスケジュール及び生産性などの要因がある。こうした諸々の条件の間で適切なバランスをとるかが問題である。つまりバランスのとれた設計をどう完成させるかである。そのためゼネラル・エレクトリックでは、各関係部署の責任者や技術者による徹底的な検討が行われるのである。

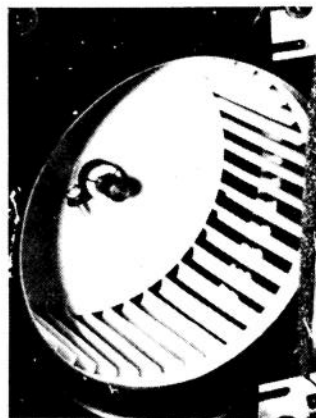
そこで家庭用エアコンデショナーの設計を例にとってみよう。

エアコンデショナーは冷却能力、脱湿及び低温といった需要者の期待する条件を充たす必要がある。つまり、締結された接合個所や部品に故障が起ると、こうした条件に何らかの形に影響がでてくるのである。例えば送風するファン・アッセンブリをモーターシャフトに締結する場合、普通はファンの中心部にセットスクリューを挿入し、これをフラットの上からモーターシャフトに締め付ける。所がよくあるように、始動と停止をくり返している中に、この接合個所にゆるみがあると、ファンのブレードがハウジングをこすり、ひどい騒音を発する。セットスクリューのゆるみが更に進むと、ファン・アッセンブリがシャフトから外れてしまい、冷却や除湿作用が全く利かなくなる。

もしセットスクリューの硬度が適正で、シャフトにフラットが垂直に取りつけられ、かつ最



〈写真〉④ファンとモータシャフト間に挿入されたゴム製スリーブは組付が簡単で、軸継手としても優秀だが、取外しが割合厄介である。この設計は性能、信頼性、生産性の点では問題はないが、補修性に難があるわけである。⑤プラスチック製のファン・ブレードを2個のシートメタル部品、スタット及びロックナットで止めたもの。この設計で性能、信頼性、生産性の外に補修性の問題も解決された。



〈写真〉 スクリュー・クランプでシャフトの囲りのハブ部を締めると、プラスチック製プロワホイールがモーターシャフトにしっかり連結される。スクリューのトルクは着脱の簡単なはめ込み式のロックナットで維持されている。

低75in-lbのトルクで締めつけられると、きわめて満足すべき接合がえられるが、これは作業員の注意力如何に左右されるのでコントロールしにくいし、時には性能に故障を起すこともある。そこで当然設計変更ということになる。

すぐれた製品設計には、設計意図と製造工程が総合的に反映される。部品とアッセンブリ製品は、製造機器の性能と共に作業員の熟練度、気分、教育の吸収力、注意力における限度なども充分考慮して設計する必要がある。つまり最悪の条件を想定し問題の発生を未然に防ぐようなファスナーと締結システムを選択し、作業員にすぐれた製品設計と機械器具を与える必要が

ある。例えば、組立ライン上の各ステーション毎に、各作業員に1種類のスクリューを一定トルクだけで締め付けさせることも行われた。ただ径や長さが違ったものがあると、とかく問題が生じ易いので、出来ればその個所の締め付にはすべて同一のスクリューを使用できるよう、設計変更することが最も望ましい。この設計変更は新しい資本投下を必要とするが、品質や性能や信頼性の管理が改善されて却てプラスになる。

次に信頼性の問題がある。締結システムの信頼性とは、ファスナーそのものが強力で荷重に耐え、締め付物が振動に強く、かつ仕上げが完全に外観が損われず、補修のための取外しが可能なことである。

前の例でいうと、ハブとモーターシャフトの接合物はゆるみの点で問題があったが、設計変更によりゴム製のハブインサートを使用してシャフトをハブに連結することで解決された。

このゴムのハブインサートは性能、信頼性及び生産性の点ですぐれた設計ではあったが、補修維持の点で欠陥があった。補修性が劣っていると、保証期間中は需要者からの補修要求で生産コストを増大させ、保証期間が終ると需要者の維持費を増大させるのである。そこでこの問題に対する最終的解決策として、プラスチック製のプロップブレード・ファンと送風ホイールを採用するという結論に達した。

こうした射出成形による部品単一化によっていろいろの部品や組立作業が不要になり、軽量のためモーターの負担が小さく、しかも腐食しないという利点があった。問題はこれをどうモ

ーターシャフトに取り付けるかであった。というのは、直接スクリューやリベットを使用するとこの種材質によっては過剰な応力集中を生じかねないからである。

そこで簡単に取外しできるファスナーやシートメタル部品でファンをシャフトに取りつける。プロップブレードのファンは、クランプボルトとナットでファンハブの成形したリブに取りつけ、シャフトのフラットに強く連結させる。送風用ホイールはハブに割りをいれた成形物で、このハブはモーターシャフトに簡単に滑りこませるようになっており、スクリュークランプで締め付けるとフラットを強くグリップする。

またスクリューに対する締め付トルクは、セットスクリューをハブに挿入する設計より遙かに少なくすむ。というのはスクリューがゆるみ止ナットで強く保持されており、またスクリューがそのまま継手になるのではないからである。つまりこれらファスナーだけで部品を保持するので、取外し修理がごく簡単である。

このような新しい接合設計は、追加部品と組立時間の増大でコストを増大させるかにみえるが、生産性がすぐれ性能が向上しかつ補修性がよいために、結局トータルコストを著しく低下させることになったのである。

〈シグマ〉 14号

昭和47年6月30日発行

編集・発行

岩田ボルト工業株式会社・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	東京都品川区西五反田5-3-4 TEL東京(03)(493)0211(大代表) TEX246-6253 郵便番号141	富士営業所	静岡県富士市久沢字峰畑841 TEL吉原(0545)(71)3588・2380番 TEX3925-487 郵便番号419-02
川崎支社	神奈川県川崎市南幸町2-72-1 TEL川崎(044)(52)4101(代表) TEX3842-168 郵便番号210	大阪出張所	東大阪市高井田1419 TEL大阪(06)(788)1466・1467番 TEX525-4475 郵便番号577
浜松支店	静岡県浜松市寺島町492 TEL浜松(0534)(54)5381(代表) TEX4225-195 郵便番号430	名古屋出張所	名古屋市東区東曾根町南4-181 TEL名古屋(052)(941)5451~2
多摩営業所	東京都昭島市福島町五反田380 TEL昭島(0425)(41)5534(代表) TEX2842-174 郵便番号196	埼玉工場	埼玉県南埼玉郡八潮町木曾根1139 TEL草加(0489)(52)4131(代表) TEX2972-075 郵便番号340
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) TEX2972-075 郵便番号340	宇都宮出張所	栃木県宇都宮市竹林字高田2081-6 TEL宇都宮(0286)(33)3836
藤沢営業所	神奈川県藤沢市今田字西原352 TEL藤沢(0466)(44)1277~8番 TEX3862-124 郵便番号252	厚木出張所	神奈川県厚木市上落合423番地-6 TEL厚木(0462)(21)6145
埼玉営業所	北足立郡北本町北中丸字上手2192 TEL鴻巣(0485)(41)2212・2123番 TEX2942-437 郵便番号364	横須賀出張所	神奈川県横須賀市長浦町1-2 TEL横須賀(0468)(23)2724
		板橋出張所	東京都板橋区赤塚4-6-4 TEL東京(03)(938)6445
		群馬出張所	群馬県高崎市中尾町490 TEL高崎(0273)(23)5060~1



【18】

岩田ボールド工業株式会社