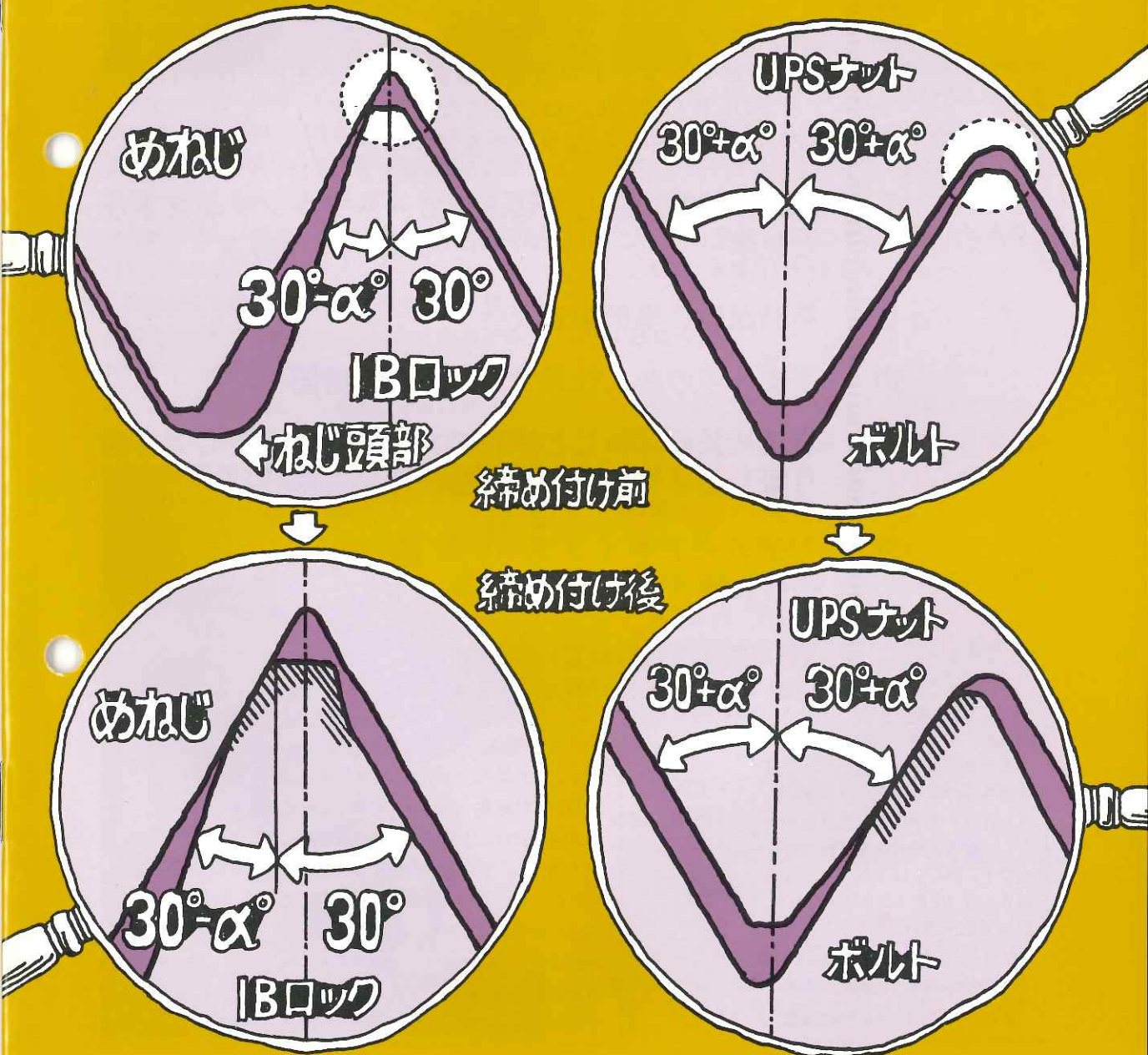


sigma

1996.5.
シグマ
No.76



【IB】イワタボルト®

- 1 インターネプコン・ジャパン'96
21世紀のエレクトロニクス産業を目指す・イワタボルト
はUPSナットなど出展
- 4 ネプコン・ウエスト'96
最新のエレクトロ技術の展開に世界が注目・IWATA
BOLT USAは、ねじっこなど展示
(6) (米国特許) セルフドリルアンカー
- 7 現地の活動の厳しさにふれる、ネプコンウエストな
ど見学……………玉置清美・佐藤透
- 9 第35回QC事例発表大会
- 10 平成8年の新入社員受入歓迎式を開催
- 11 岩田社長の「ねじと鉄砲の文化史」を「国会図書館
月報」と「機械設計」で書評
- 14 UPS-Pタイプナット使用による8.8ボルトの引
張疲れ強さの影響……………八木孝夫・大関尚宏
- 23 <知っておきたいねじの常識>
(23) アプセット ボルト (24) 長いねじ

表紙説明

イワタボルトが開発した、安価で高性能のロックネジ<IBロック>とロックナット<UPSナット>の形状と性能を図案化したものです。詳しくは<シグマ>70のp.8~p.13と<シグマ>72のp.11を御覧下さい。

<シグマ>76号 1996年5月17日
編集発行 イワタボルト株式会社

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 Σ (Sigma)で、微積分では總体の和を表す記号となっております。「ねじ」は基本的には、①回転運動を直線運動にかえて物体を移動させる送りねじと、②その性質を利用して物体を組み立てる締付けねじとの、2つの機能と役割があります。この2つが夫々独自の働きをしながら、同時に不可分のものとして一体的に結びつき、トータルコストの削減へとつながる、それがイワタボルトの最適締結システムです。それを總体の和と輪をもって進めたいとの願いを秘めたのがシグマです。



毎年、幕張で開催されるインターネブコン・ジャパンが1月31日(土)より2月3日(土)までの4日間、発祥の地である晴海展示会場で開催されましたが、今年も620社を越える主要企業が出展し(前年より23%増)、入場者数90,445名と前年をやや上廻りました。

21世紀を目前に控えた日本のエレクトロニクス産業は、アジア勢の追い上げ、生産拠点の海外シフト、さらには先行きに不透明な状況があることも否めません。しかし、今回の展示会では日本の最先端の技術を駆使した数多くの新製

品、新技術が発表され展示されていきました。また今回も東南アジアより多数の見学者が見受けられ、日本に少しでも追いつこうという意欲が感じられました。

このような展示会で、イワタボルトは次のように展示、実演を行いました。

IBロック

精密小ねじM1.4~M6迄の緩み止め性能、戻り止め性能を備えるように設計された特殊ねじです。

<特徴>

- ①繰り返しの使用が可能です。
- ②ばらつきが少なく、安定した締め付けが行えます。
- ③他の戻り止め小ねじに比べ安価に提供できます。
- ④優れた緩み止め効果、戻り止め効果があります。
- ⑤耐熱性などの問題がありません。

<採用事例>

- ①ナイロン付きねじ使用部品の切り変え(コスト低減の為)
- ②ヘッドホンステレオ
- ③カーステレオの基板止め、メカ部品止め
- エレクトロニクスは未来の産業、それにふさわしく、集う参加者も入場者も若々しさと未来にあふれている



UPSナット

めねじの形状を僅かに変化させることで、標準ボルトとの嵌合によって優れた緩み止め性能を得られるナットです。

<特徴>

- ①優れた緩み止め効果があります。
- ②繰り返しの使用が可能です。
- ③他の緩み止めナットに比べ安価に提供できます。
- ④耐熱性などの問題がありません。
- ⑤安定したトルク係数ですから締め付けも安定して行えます。
- ⑥締め付け完了時に緩み止め効果が出ますので作業性が向上します。

<機能>

- ・Pタイプ
プリベリングトルクタイプ
脱落防止
ねじ込みトルクがかかる
- ・Fタイプ
フリースピニングタイプ
緩み止め防止
着座迄はフリー

<採用事例>

- ①車のシートの回転止め（ナイロンナット→

UPS-Pタイプナット）

- ②車の荷台（タフロックナット→UPS-Pタイプナット）
- ③パチンコ機械（フランジナット→UPS-Fタイプナット）
- ④モーターファン（M5ナイロック付き→UPS-Pタイプナット）
- ⑤エアバック（M5ナイロック付き→UPS-Pタイプナット）

サーマガードコーティングシステム

アルミ微粉末を焼付塗装する技術です。

<特徴>

- ①塩水噴霧に優れています。
- ②耐熱性に優れています。
- ③通電性に優れています。
- ④電食防止に優れています。

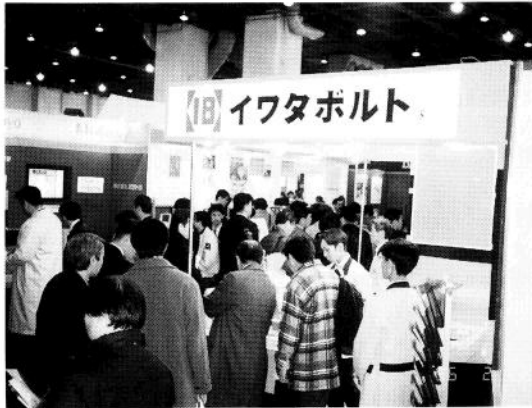
<採用事例>

自動車業界を始め多くの分野でご使用いただいております。

- ①ライトメーカー（タッピンねじ関係）
 - ②マフラーメーカー（ボルト・ナット）
 - ③樹脂使用部品（タッピンねじ関係）
 - ④マリンスポーツ関係（特殊座金等々）
- ステンレス材使用のねじに対して〈鉄+ペー



●疑問や問題はとことんまで追求する。そのすさまじさに係員もたじ。そこから未来が生れる



●締付けにゆるみは避けて通れない。ならばゆるみにとことん迫ったこのねじは、どう取組んでいるか

スコート (902) で30%のコストダウンが出来ました。また、SUS 304材料に902処理をしたボルトとナットで試験期間が6年8ヶ月に及ぶ複合サイクル試験をした結果では、特に変化は見られませんでした。

ねじ自動供給機

ねじっこシリーズ

- ・精密ねじM1からM5迄の座金組込み小ねじ、タッピンねじなどで使用出来ます。
- ・手作業のねじ締めより生産性が4倍アップしますし、安価の為ベストセラーになっております。
- ・ねじっこRCタイプ (リピートカウンター付き)
SAS-514VRC~550VRCの8種類用意しています。
リピートカウンター付きによりポカよけ及び生産台数管理、袋詰めにも使用されています。

☆近年の大変厳しい経済環境の中、各社ともオリジナル製品を展示して居りますが、弊社においても、トータルコストの削減をテーマにVA、VEによる原価低減活動に日夜努力致して居り



●さびも頭の痛い問題。熱や電気に強くて、さびにも強いとなると、いろいろあるがコストもかかるし

ます。今後ともねじのコンサルタントとして、どのようなご相談にも貴社にご満足いただける事を目標として技術開発に邁進する所存です。

なお、平成8年5月15日(水)~5月17日(金)の3日間、横浜のパシフィコにて「人とくるまのテクノロジー展」に出展する予定で居りますので、お誘い合わせの上、御来場賜ります様お願い申し上げます。

(SOFI課課長 新妻信彦)





世界最大規模を誇る電子産業界きってのショーである「NEPCON WEST '96」が、今年も米国アナハイムのコンベンションセンターにて開催されました。むろんのことIWATA BOLT USA INC.も例年の如く、昨年新調したIWATA USA カラーである黄色と青のコントラストのブースでもって出展参加しました。

このコンベンションセンターの位置するアナハイムについて少し御紹介しますと、昨年3月、新社屋へ移転したUSA本社のあるガーデン・グローブ市より、車で約10分程東へ向かったところに位置しており、球団 CALIFORNIA ANGELES のホーム・スタジアムと、アイスホッケー MIGHTY DUCKS のホーム・アリーナがあります。又、エンターテイメントでは、コ

●会場のアナハイム・コンベンションセンターといっても、野球場とアイスホッケー場も兼ねた、いかにもアメリカ的な施設、正面に立っているのは日本から出張した玉置と佐藤

ンベンションセンターに隣接している DISNEYLAND や、少し北上したところには、KNOTTS BERRY FARM（日本でどの程度周知されてるか定かでないが、スヌーピーがキャラクターで、ジャムが有名）があり、1857年よりパイオニア達が入植して以来、エンターテイメント・観光スポットとして発展し、今尚、世界各国からの観光客が絶えることはありません。

さて、今年のNEPCON WESTですが、主催者側の趣旨に合わせるべく、昨年と比べて、多くの来場者が新開発、新改革された最新のテ

クノロジーの実演に触れ、最新情報の入手目的の為、熱心に視察をしていました。更には現在の市場ニーズをより多く、より速く発見出来るようにと、今年は14,000平方フィートの出展面積が提供されました。



●IWATA BOLT USAの展示小間へ山下副社長（最右端）他一同、勢ぞろい。左から佐藤、キース、玉置、佐藤、桑原



●会場は予想以上に広い。最新の機具や製品が華やかに展示され目をひく

残念ながら、電子機器業界の発展に貢献すべく出展会社数は822社と増える一方、日本の景気動向が全般に影を落としており、日系企業の出展が今一つ活気が無かったことです。最近の新聞では、「景気回復の兆し」の記事を見ましたが、毎年見かけた日本からの視察団体も、今年は31,632人を越える来場者の中に、あまり多く見かける事が出来なかったところから、景気回復の噂には疑問が感じられました。日本国内は不景気が続くこの数年ですが、当社は売上も順調に延びており、このショーにおけるファスナー会社3社の出展の1社でもあり、年々出展規模を拡張していることに誇りを感じます。

とはいえ、来年はやはり日系企業の復活を期待したいものです。

今年の特徴は、東南アジア系、中近東系の来場者が群を抜いて増えており、出展参加数はさておき、次世代市場の動向が、中国を始めとする、極東地域に向けられているのは言うまでもありません。様々な課題がまだまだ残ってはいるが、東南アジア、中国へはかなりの大手日系企業が進出しており、経済発展が期待出来ると同時に、今後増々市場獲得競争が激化する一方、その地域での労働者層の生産意識に対する向上がみられるものと思われます。

又、去年は未出展だった企業が大規模に出展を展開、逆に昨年まで出展していた企業の展示



●日本の展示会より人混みが少なく、見て歩く人もゆったり、いかにも大人の展示会という感じ

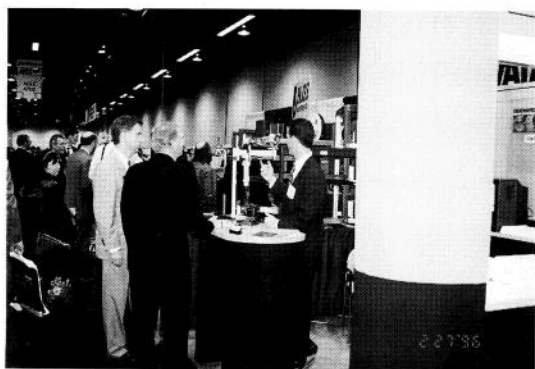
がなかったり、小規模ながらも新たな企業が出展を試みているなど、テクノロジーの目まぐるしい進歩、開発、発達と共に、これら企業のサバイバル合戦はますます激化している様がひしひしと感ぜられます。

最近では、PCをはじめとし、携帯電話等々最新のテクノロジーを駆使した電子機器類が、今や消費者レベルに迄浸透しており、今後のIWATA BOLTとしてのこれら市場でのファスナー供給の重要性を感じられます。

さて、出展の内容は昨年とほぼ同様、工場機械、機械付属品、ハンダ関連を含め、検査機械、機具の出展が増えていました。又、各企業とも、工場内における生産ライン管理、或いは品質におけるコンピューター管理、ISO9000取得等の品質保証に関する宣伝を強化していました。また品質管理の宣伝は元より、各社の取り扱い商品の多様化も見受けられました。

今年も各社のアイデアを駆使した商品を発表する場であり、NEPCONの目玉ともいえる「TAC」(TECHNOLOGY ADVANCEMENT CENTER)のブースでは、4つの部門に分れ出展が展開されました。

部門毎に設けられた4つのラインには、1.PCMCIA (PC CARD) ASSEMBLY, 2.MCM (MULTICHIP MODULE) -L ASSEMBLY, 3.AUTO WIDTH ASSEMBLY, 4.TYPE III A



●イワタボルトのコーナー（右手前）は地味な製品ながら訪れる人波はたえ間ない

SSEMBLY となっており、約80以上のマニュファクチャラーが参加し、最新の技術を出展し、訪れる客の多くの関心を寄せていました。

IWATA BOLT USA INC.は毎年恒例ながら、ねじっこ540V IIの実演、数々のねじの展示や、IWATA BOLT 各工場のビデオ上映による紹介等を行いました。

来場者の多くは、ねじっこ、及び現地生産に昨年より踏み切ったUSA工場への関心が大変に強く、品質管理、ライン管理、最新技術等、様々な質問を受けました。

このショーを訪れる来場者のほとんどが、専門的分野での情報入手、購買を行う目的の方た



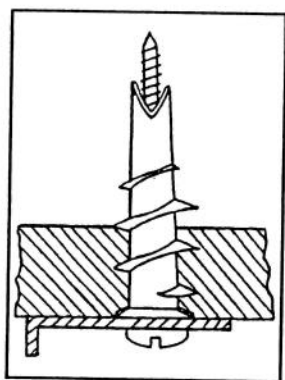
●ここは同時に商談の場でもあり、皮膚や毛色の変った人たちがあちらこちらで話合い

ちで、質問の内容も高度ではありましたが、社内における社員教育実施により、当社営業マン達は出展ブース内において、テキパキした対応にて接客を行っていました。

当社ブース訪問者数は、約530人を越え、その内新たな顧客に成り得そうなものを選択し、今後それら客先にアプローチを続け、確実に取引きに結び付けたい所存です。

さらに、来年の意向としては、当工場もISO取得に向け着々と準備を進め、営業部門を更に拡張できるよう、ブースでの展示にも工夫を凝らし、来年へ挑む所存です。

（イワタボルトUSA 副社長 山下 淳）



セルフドリル・アンカー

このセルフドリル・アンカーは、スクリュードライバーによって、壁の中にとりつける。ファスナーを利用して壁に接して何か器具などを取りつけるのに使用する。アンカーは、おねじを切っており、頭部はスクリュードライバーがはまるようになっている。口径が縦長でファスナーをうけいれる。使用はごく簡単でアンカーを回しつづけると、軸の部分がドリルあけした下穴へと入りこんでねじを切っていく、頭部が壁の外表面にはまりこんで、アンカーの取り付けが完了する。

1995年9月2日付で特許が下りた。ルイス・ジアヌッティ Louis N.Giahnuzziの開発。(Fastener Technology International, Feb/March 1996)

現地の活動の厳しさに ふれる

ネプコンウエストの 出展を見学

山形出張所 玉置清美
名古屋営業所 佐藤 透

Study by observation

☆ 2月25日（日）晴れ

成田発17時40分全日空NH6便でロスアンゼルスに向けて出国。日附変更線と時差の関係で空港に着いたのも2月25日（日）午前10時30分。イワタボルトUSA山下副社長の出迎えを受けホテルにチェックイン。

☆ 2月26日（月）曇り時々小雨

午前7時30分、ガーデングローブのイワタボルトUSA本社に出勤。山下副社長の紹介で社員皆さんと挨拶の後倉庫を見学。入庫はコンピューター管理され端数在庫まで全て把握出来、国内より進んでる感じ。又、昨年より生産を開始した工場も順調に稼働し全米各地に出荷され、量の多さに驚嘆。その後、フリーウェイを飛ばしメキシコの客先へ向かう。国境を越えると風景は美しい町並から荒野へ一変、メキシコの貧困さを実感させられました。

☆ 2月27日（火）曇り時々小雨

イワタボルトUSA本社会議室でミーティング後、午前9時アナハイムのコンベンションセンターで開催されているネプコンショー見学へ向かう。NEPCON WEST96は全米最大の電子機器展示会で、テーマは「技術革新競争



●アナハイムのコンベンション・センター前で、玉置（左）と佐藤

が導く未来」。日々進歩するエレクトロニクス業界の最新情報を発表し、業界の各企業が情報を共有する事により、効率的経済的に更なる発展に向けての場を提供する。展示場はアリーナ及びA～Eの5ホールで出展社は724社。広大な会場の中でエレクトロニクス技術を競いあい、新顧客を開拓するのですから盛大というほかない。出展内容は、インサートマシン、基盤検査機、自動半田槽等、コンピューター関連機器及びその周辺装置で、ねじファスナー関係では、イワタボルトUSA、アブデル、アメリカの商社2社だけでした。その中で当社ブースを訪れる人は途切れる事なく、特に特殊品、ビデオによるねじの生産方法の説明、ねじっこ等に興味を持たれたようです。又、コンファレンスホールでは、コンピューター関係の最新技術情報と今後コンピューターがどのように変化していくのか、電子技術、製造技術、作業効率の発展、VAによるコスト削減等の9つの分野で会議が行われ、139社の発表があり活発な討議が行われた。全体的に日系が少なく台湾、中国の進出が目だった感じが致しました。

☆ 2月28日（水）曇り時々小雨

昨日に続きネプコンショー見学後ロスアンゼルス空港へ。午後12時41分、次の訪問先ナッシュビルに向けて離陸。時差が2時間あるため、着い



●ナッシュビル支店で森アシスタント・ブランチマネージャー（左端）とVAの検討

たのは午後6時外は真っ暗，国内時差の存在を実感。鹿山ブランチマネージャーの出迎えを受けホテルにチェックイン。久しぶりの対面で夜が更けるのも忘れて歓談。この夜はナッシュビルに泊まる

☆2月29日（木）曇り

午前7時45分イワタボルト・ナッシュビル支店に出勤。社員皆さんと挨拶。事務所倉庫共，整理整頓が行き届いており大変綺麗な支店。早速フリーウェイを飛ばし取り引き先を訪れる。何れも日本からの進出企業で自動車に関する企業が多い。各企業共順調に生産を伸ばし，更に意欲を持ち，日系企業のみならず，ビッグスリー向けの新規受注獲得に向けて競争は益々激化を呈している様です。この様な状況の中で，イワタボルトUSA工場の果たす役割は大きく，各お客様より現地生産品が強い興味と大きな期待を持って頂きました。

☆3月1日（金）曇り

今日も曇り，毎日がすっきりしない天気。ナッシュビル支店で打ち合せ後取り引き先を訪問し，ナッシュビル空港へ。正午の便でニューヨークへ向い，この日はニューヨークに泊まる。

☆3月2日（土）雪

今日は土曜日休日を頂き降りしきる雪の中ニューヨーク市内の観光に出かける。若い日本人男女



●ナッシュビル支店前で現地社員と，玉置（右端）と佐藤（左端）

が多い。卒業旅行にでも来たのでしょうか？世界最大の都市ニューヨークの中でも世界経済の中心地ウォール街。60年以上前に建造された高層ビル群を見るにつけ，米国の建設技術，工業力，経済力の凄さを再認識致しました。

☆3月3日（日）雪

今日も小雪。午前11時30分ケネディ空港から全日空NH9便に乗り，翌4日（月）午後3時成田着。9日間時差ボケもなく元気で帰国致しました。とにかく米国は広くて大きい国，フリーウェイを飛ばし200～300キロ走行は当然の事。時には10時間もフリーウェイを走って客先へ行くとの話を聞いて，スケールの大きさに驚嘆致しました。又，イワタボルトUSA本社，工場，支店を訪問致しましたが，どの事務所も整理整頓がいきとどいていて本当に綺麗な事務所工場でした。この出張中一方ならぬお世話頂いたイワタボルトUSA山下副社長始め，現地の皆様方に厚くお礼申し上げます。

第35回QC事例発表大会

8サークルが成果を競う

一関出張所など授賞

QC Announcement Assembly

第35回QC事例発表大会は、3月22日（金）、平成8年新入社員歓迎会の終わった後、新入社員受入行事の一つとして、同じく6階講堂で行われました。世話人として、司会者役に勝俣所長と山内係長、審査員に梓田統括と佐藤係長、上野班長が当り、外に鈴木、徳永、日下の三名が担当。

まず、勝俣所長が開会を宣言、佐藤主任がQC推進委員長として挨拶。いよいよ1サークル15分の持時間で順次発表に移り、8サークルが夫々のテーマで活動報告を行いました。

発表は各サークルが工夫をこらしたものだけに、熱がこもり、何れが兄たり弟たりがたいものでした。発表が終り、佐藤主任の講評、審査員による審査の結果、1位が一関出張所の「カットダウン・ザ・エクスペンシズ」による「運賃削減」に決まり、2位には、千葉出張所の「菜の花サークル」による「運送費の削減」、3位にはSOFI課の「スモールサークル」による「切手代の削減」と決定しました。

終って岩田社長より入賞サークルへの表彰と講評が行われました。

なお、審査の合間を利用して、玉置主任と佐藤主任による海外出張報告（別項）、栃木工場大森雅樹の「くさび引張試験とボルト首下部の影響」、技術開発課と栃木工場合同の「UPS-Pタイプナット使用による10Tボルトの引張疲れ強さの影響」（栃木工場八木孝夫・技術開発課大関尚宏）（別項）の報告が行われました。

事業所名	サークル名	発表テーマ	発表者
1. SOFI課	スモールサークル	切手代の削減	新井つくも
2. 千葉出張所	菜の花サークル	運送費の削減	松川 優子
3. 宇都宮営業所	マロニエサークル	電話代の削減	本橋 清美
4. 太田出張所	からっ風	電話料金の削減	前原 理恵
5. 三重出張所	61GO（ゴー）	在庫削減	矢田 善敬
6. 福岡営業所	IBFサークル	コピー用紙の削減	畠田恵理香
7. 山形出張所	蔵王サークル	運賃代の削減	菅 亜紀
8. 一関出張所	カットダウン ザ エクスペンシズ	運賃削減	高橋 満

平成8年の

新入社員受入歓迎式を開催

Welcome! Young New Commers

ようこそ、新入社員の皆さん

きびしい荒波の中を、今年は男女合わせて7名の若人が入って来ました。イワタボルトの将来を託するに足る青年たちです。その新入社員を迎える1996年（平成8年）新入社員受入行事は、春とはいえ未だ膚寒い3月22日（金）、東京五反田の本社ビル6階講堂で開かれました。

まず、9時15分、新入社員の他、本社、各営業所などの課長代理以上も参加して、近くの氷川神社に参拝の後、10時10分より本社ビルで歓迎行事に移りました。総務の開会の辞に始まり、

常数英男指揮の東京ニューアンサンブルによるイワタボルト社歌、行進曲演奏にひきつづき、岩田社長より心暖まる歓迎の挨拶があり、司会の総務から盛大な拍手の中を新入社員をひとりひとり紹介、拍手に応じて立ち上がる若者の姿は、凛々しくも頼もしい。つづいて、社員を代表して本社電算室の木村哲史君が歓迎の言葉を述べ、これに対して新入社員を代表して上田史さんが決意と抱負をのべました。終って再び東京ニューアンサンブルによる祝賀演奏があり、最後に岩田副社長の閉会の辞があつて、歓迎行事は無事終了しました。

昼食の後、12時45分から第35回QC事例発表会が行われましたが、その主な内容と経過は別項の通りです。

なお、6時30分から西五反田の「ゆうぼうと」6階の“棗”（なつめ）で、岩田社長、副社長、工場長、社長室長の他、寮代表として渡部さんと木村君の列席の上、歓迎夕食会が催され、8時半頃まで歓談しました。



●氷川神社で各自の健斗と社運の長久を祈る

●歓迎夕食会でお互いの健斗を誓いあう



岩田社長の

「ねじと鉄砲の文化史」が 「国会図書館月報」と 「機械設計」で書評

Book Reviews on The Cultural History of Fasteners and Guns

イワタボルト (株)岩田勇吉社長が1994年(平成7年)に執筆した「ねじと鉄砲の文化史」は、寄贈又は配布した皆様方より、御好評を戴いておりますが、最近、国立国会図書館の発行する月報と、日刊工業新聞社発行の機械工学関係専門誌「機械設計」で、以下のように書評として取りあげられました。

「国立国会図書館月報」(No.417,1995年12月号)
「本屋にない本」より

ねじと鉄砲の文化史 岩田勇吉著

イワタボルト株式会社編・刊(品川区西五反田2-32-4)1994.5 261頁 B5 非売品
(NB31-E36)

種子島と聞くど武器を連想するのは、なにも日本人だけではないらしい。平成6年2月、種子島宇宙センターから純国産のH2ロケットが打ち上げられた時、欧米の一部で、日本の核燃サイクル政策の推進とダブらせて、日本が核ミサイルを持つ日も近いと分析した人々もいたからである。

種子島は鉄砲伝来の地であり、そればかりか火縄銃の俗称ともなっている。歴史の教科書では、1543年(天文12年)8月25日、ポルトガルの難破船が漂着して日本に火縄銃を伝えた、と

国立国会図書館月報

国立国会図書館月報 417号 1995年12月号	1
目次	1
「ねじと鉄砲の文化史」の出版に際して	2
本誌の発行	3
「国会図書館月報」の発行	4
「国会図書館月報」の発行に際して	5
「国会図書館月報」の発行に際して	6
「国会図書館月報」の発行に際して	7
「国会図書館月報」の発行に際して	8
「国会図書館月報」の発行に際して	9
「国会図書館月報」の発行に際して	10
「国会図書館月報」の発行に際して	11
「国会図書館月報」の発行に際して	12
「国会図書館月報」の発行に際して	13
「国会図書館月報」の発行に際して	14
「国会図書館月報」の発行に際して	15
「国会図書館月報」の発行に際して	16
「国会図書館月報」の発行に際して	17
「国会図書館月報」の発行に際して	18
「国会図書館月報」の発行に際して	19
「国会図書館月報」の発行に際して	20
「国会図書館月報」の発行に際して	21
「国会図書館月報」の発行に際して	22
「国会図書館月報」の発行に際して	23
「国会図書館月報」の発行に際して	24
「国会図書館月報」の発行に際して	25
「国会図書館月報」の発行に際して	26

12 1995

No. 417

いうことになっている。折しも日本は戦国時代の真っ只中にあり、新たな武器は瞬く間に全国の武将の間に普及し、戦闘方法に革新を起こした。これを促進したのが伝統的な刀剣技術の蓄積で、刀鍛冶の手を通して火縄銃の国産化が行われた。

この定説に対し、難破船が倭寇のジャンク船であり、渡来した火縄銃も欧州の銃ではなくインドのゴア製、またはマラッカ製ではないかという異説が存在するのは筆者も承知していた。しかし、鉄砲の伝来とともに日本に<ねじ>がもたらされたという事実までは、寡聞にして知らなかった。

本書の特質はまさにこの点にある。即ち、ただ鉄砲の歴史を遡るだけではなく、もうひとつ<ねじ>の歴史という視点が加わっているところにある。この複眼的方法には、更にもうひとつ注意しなければならないところがある。筆者は<ねじ>の英訳をスクリューとはせずファスナーとしているのである。物としての<ねじ>ではなく、物と物を<繋ぐ物>としての関係全体を視野に置いているのである。この歴史観に立って、著者のたゆむる旅が続く。旅は日本国内はおろか、ポルトガルを始め、中国、アメリカにまで及ぶ。いつの日か著者が<ねじ>のルーツに辿りつくよう期待するのは、筆者ばかりではないと思われる。(亀田 進久)



火縄銃をたどってねじのルーツ探し

「ねじと鉄砲の文化史」に結実

種子島といえば、ポルトガル人によってもたらされた火縄銃で歴史上あまりにも有名である。1543年のポルトガル船の種子島への漂着という出来事は、日本の進路を左右するぐらいの大きな影響をもたらしたのである。鉄砲が戦国の時代に終止符を打たせたのであるが、火縄銃がもたらした大きな技術的遺産としては、日本技術史初の「ねじ」の導入でもあったのだ。日本のそして世界のねじと技術の歴史をたどったのが、『ねじと鉄砲の文化史』である。

——『ねじと鉄砲の文化史』をおまとめになろうという、そもそものきっかけは、

岩田 ちょっと大げさにいえば、戦後の混乱期に、私がこのねじ業界で生きていこうと決心したところまで遡るわけですが、昭和24年に会社を興し、まあいってみれば食べるのに精一杯の

まあいってみれば食べるのに精一杯の時代をむしやりに過ごして行く中で、ねじという締結工具産業がこれからどのように発展していくのか、また会社の舵取りをどのようにしていったらよいのかと思う時期にも差し掛かってきたわけです。当時、ねじに関する本はあるにはあったのですが、しかしこれらは規格の類であって、数字ばかり並んでいる。これではどういふねじをどういふ所に、どういふ使い方をすればよいのかよくわからなかった。そこで、ねじを全体にわたって理解でき、ねじの最適利用のガイドとなる本をまとめてみたいといふしかなった。そこで、ねじを全体にわたって理解でき、ねじの最適利用のガイドとなる本をまとめてみたいといふしかなった。そこで、ねじを全体にわたって理解でき、ねじの最適利用のガイドとなる本をまとめてみたいといふしかなった。

——それが『ねじの常識』ですね。発行したのは、昭和37年です。古代から現代につながるねじの歴史と、ねじの最適利用に向けての技術的参考書となるものでした。以来、時代の技術を取り入れながら内容を充実させて、この本は版を重ねて90年で5版となりました。この内、ねじの歴史的な面に焦点をあててまとめたのが、『ねじと鉄砲の文化史』なんです。

——本で中心となって述べられているのが、ポルトガルから伝来の火縄銃「種子島」ですね。岩田 1543年に（天文12年）にポルトガルの難破船が種子島に漂着、日本に火縄銃を伝えたという日本史に名高いエポックです。歴史上火縄銃の伝来があまりにも有名なのですが、実は日本の技術史上忘れてはならないもう1つの伝来があるのです。それが火縄銃に使われていた「ねじ」なんです。日本人が初めてねじを見た瞬間でもあったのです。火縄銃の銃身の後端に火薬と玉を装着するのですが、その端に尾栓ねじというものがあり、それが日本にもたらされた初めてのねじであったわけです。

——それまでねじもなかった、ましてやねじ切り加工など知りようもなかったんですね。岩田 ええ、それが戦国時代あったという間に火縄銃が戦国大名に大量に採用されていくんですが、当時のヨーロッパにおいてさえ最新であった技術を短期間でものにしたのは、刀剣製作で

時代をがむしゃらに過ごして行く中で、ねじという締結工具産業がこれからどのように発展していくのか、また会社の舵取りをどのようにしていったらよいのかと思う時期にも差し掛かってきたわけです。当時、ねじに関する本はあるにはあったのですが、しかしこれらは規格の類であって、数字ばかり並んでいる。これではどういふねじをどういふ所に、どういふ使い方をすればよいのかよくわからなかった。そこで、ねじを全体にわたって理解でき、ねじの最適利用のガイドとなる本をまとめてみたいといふしかなった。そこで、ねじを全体にわたって理解でき、ねじの最適利用のガイドとなる本をまとめてみたいといふしかなった。そこで、ねじを全体にわたって理解でき、ねじの最適利用のガイドとなる本をまとめてみたいといふしかなった。

——それが『ねじの常識』ですね。発行は、昭和37年です。古代から現代につながるねじの歴史と、ねじの最適利用に向けての技術的参考書となるものでした。以来、時代の技術を取り入れながら内容を充実させて、この本は版を重ねて90年で5版となりました。この内、ねじの歴史的な面に焦点をあててまとめたのが、『ねじと鉄砲の文化史』なんです。

——本で中心となって述べられているのが、ポルトガルから伝来の火縄銃「種子島」ですね。岩田 1543年に（天文12年）にポルトガルの難破船が種子島に漂着、日本に火縄銃を伝えたという日本史に名高いエポックです。歴史上火縄銃の伝来があまりにも有名なのですが、実は日本の技術史上忘れてはならないもう1つの伝来があるのです。それが火縄銃に使われていた「ねじ」なんです。日本人が初めてねじを見た瞬間でもあったのです。火縄銃の銃身の後端に火薬と玉を装着するのですが、その端に尾栓ねじというものがあり、それが日本にもたらされた初めてのねじであったわけです。

——それまでねじもなかった、ましてやねじ切り加工など知りようもなかったんですね。

岩田 ええ、それが戦国時代あったという間に火縄銃が戦国大名に大量に採用されていくんですが、当時のヨーロッパにおいてさえ最新であった技術を短期間でものにしたのは、刀剣製作で

日刊工業新聞社「機械設計」(Vol.40 No.4,1996年3月号)「Sekkei インタビュー」より

種子島といえば、ポルトガル人によってもたらされた火縄銃で歴史上あまりにも有名である。1543年のポルトガル船の種子島への漂着という出来事は、日本の進路を左右するぐらいの大きな影響をもたらしたのである。鉄砲が戦国の時代に終止符を打たせたのであるが、火縄銃がもたらした大きな技術的遺産としては、日本技術史初の「ねじ」の導入でもあったのだ。日本のそして世界のねじと技術の歴史をたどったのが、『ねじと鉄砲の文化史』である。

著者のイワタボルト社長岩田勇吉氏に、執筆の経緯とねじのルーツ探しについて伺った。

——『ねじと鉄砲の文化史』をおまとめになろうという、そもそものきっかけは、

岩田 ちょっと大げさにいえば、戦後の混乱期に、私がこのねじ業界で生きていこうと決心したところまで遡るわけですが、昭和24年に会社を興し、まあいってみれば食べるのに精一杯の

蓄積された鍛造技術力がいかに高いものであったかを物語るとともに、外来文化に対する吸収力と適応力の高さを思わざるを得ません。とくにねじに関係する者にとっての関心は、先の尾栓ねじの存在です。日本人が初めて眼にしたねじの製作に関わった刀鍛冶たち、彼らはやがて鉄砲専門の鉄砲鍛冶に転進していくのですが、彼らがいかに苦心したかは後年の「鉄砲記」などに述べられています。

——では一体どうやって製作したのでしょうか。

岩田 「鉄砲記」や「国友鉄砲記」に述べられているのですが、刀鍛冶たちがもっとも頭を悩ましたのは、尾栓ねじそれもめねじの製作でした。銃身自体の製作は刀剣作りの経験で何とかめどはつけたものの、尾栓ねじは見当がつかない。おねじだけなら、丸棒鉄に糸を巻き付けその線に沿ってヤスリで切り込んでいくことも考えられるわけです。しかし、銃身内にめねじを切るとなるとどうすればいいのか。まず、ヤスリで尾栓のおねじを切り、これと同形の鋼鉄製ねじを銃口端にねじ込んでめねじを切ったともいわれています。いずれにしても、「鉄砲記」に出てくる八板金兵衛さんも、国友村の鉄砲鍛冶たちもあれやこれやの試行錯誤の上の鉄砲作りのようだったですね。

——世界中を取材に歩いて、ねじの源流も探っていますね。

岩田 日曜日を利用しては、種子島からヤスキ鋼の出雲、餅鉄の東北地方へ。休みをもらっては、種子島銃の故郷といわれるポルトガル、マラッカ銃のマレーシア、エジプト、中国、韓国、遠いところでは南アフリカのケープタウンまで。靴の底の減った分がこの本の厚みになったようなものです。これも、ねじの起源や歴史を調べてみたいという関心から長年、資料をあさったり本を読んだりしていたのですが、日本に初めてもたらされた鉄砲とねじの源流を探ってみたいというのが嵩じて世界を旅して回るようになったんです。

——世界各地のねじにまつわる写真も大変多く掲載されていますね。

岩田 ポルトガルの軍事博物館のご厚意をはじめとして、世界中の珍しい写真・文献を集めることができました。そうしていろいろ検証していくと、ねじにはいくつかの流れがあると考えています。第1はアルキメデスのねじと称される揚水機ねじの流れです。アルキメデスが発明したとも、アルキメデスがエジプトを旅行したときに見たともいわれています。いずれにせよこの揚水機は世界各地で使われ、中国へ日本へと伝わってきています。第2は、ギリシャ時代に端を発したといわれるオレンジやブドウの圧縮に使われた、ギリシャの機械学者のヘロンの「単一器械」としての流れです。果実の圧縮・絞りとしてのオイルプレスやワインプレスなどが、この流れにあります。

第3は、主としてゲルマン民族が持ち込んだとされる飾りねじなどに見られる締付けねじの流れです。これは古代から中世初期のねじがヨーロッパで数多く発掘されています。装身具的なものですが、金属製の締付けねじの萌芽とっていいものでしょう。そして第4が現代につながる流れです。以上のように大雑把に捉えると4つの流れを考えています。それもねじのルーツは1つということではなく、いくつかのルーツが時間とともに絡み合い1本の流れに融合してきたのではないかと考えています。

——ルーツをたどる旅はこれからも。

岩田 ええ、そもそもが締結の最適システムをいかに提供するかが出発点で、製造側の責任を果たすことを目的にたどってきたルーツ探しでもあったわけですから、これからも続けていきたいと思えます。荷馬車で走っていた時は木ねじでもよかったですけど、スペースシャトルが飛ぶ時代です。求められる最適締結法を開発しなければなりません。それが製造側の大きな課題でもあり、責任でもあるのですからね。

(聞き手 本誌松田哲夫)

UPS-Pタイプナット使用による

8.8ボルトの引張疲れ強さの影響

栃木工場 八木孝夫

技術開発課 大関尚宏

Effects on the tensile fatigue strength of 8.8 bolts fastened with UPS-P type Nuts

(本稿は技術開発課と、栃木工場・埼玉工場の合同研究によるもので、1996年3月22日(金)、東京西五反田の本社ビル6階講堂で開かれた第35回QCサークル発表大会で発表されました。)

1. はじめに

私達は昨年10月から現在まで栃木工場の10トン疲労試験機によって、M10 UPS-Pタイプナットを使用した場合の、強度8.8ボルトの疲労強度について各種の試験を行なって来ました。UPS-PタイプナットはUPS-Fタイプナットと共にイワタボルトで開発した緩み止め及び戻り止めナットです。UPS-Pタイプナットは、特殊ねじ形状加工によって締付け後の緩みを防止するものです。UPS-Pタイプナットは、UPS-Fタイプナットのねじ形状を更に改善して、おねじとめねじの集積ピッチの差により、緩み及び戻りを防止する優れた特性を有するナットです。(図1)

私達が今回長期間の試験を行なった目的は、UPS-Pタイプナットを使用することによって、締付け相手であるボルトがどのような疲労強さを示すかを調べるためです。

比較のため現在市場で使用されている他社製オールメタル戻り止めナット及びJIS規格ナットを使用した場合についても試験を行ないました。

2. UPSナットの特性

UPSナットはイワタボルトが独自に開発した優れた緩み止めナットです。

UPSナットにはUPS-Fタイプナット及びUPS-Pタイプナットが有ります。

UPS-Fタイプは、ナットめねじのねじ山角度を標準ねじ山角度(60度)よりわずかに大きくしたナットです。

この為、UPS-Fタイプナットをおねじに締付けた場合、おねじねじ山は山頂付近で接合されます。締付けが進行することによりねじ山頂部は弾性変形を起こし接触面積は拡大しますが、接触はおねじ山頂部に限定されます。この弾性接触によって、振動荷重に対して、十分な耐振性を持ち、また緩み止め機能も得られます。

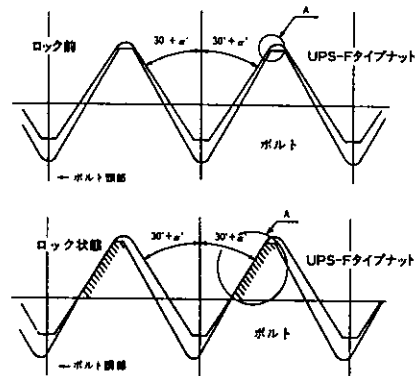


図1 UPS-Fタイプナットと標準ボルトの嵌合状態

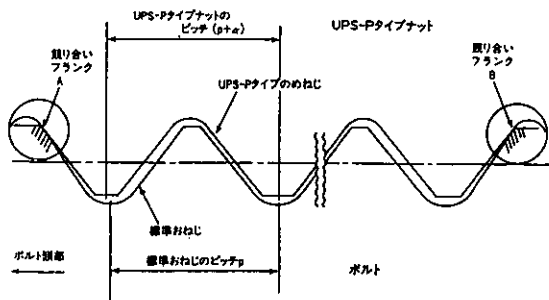


図2 UPS-Pタイプナットと標準ボルトの嵌合状態

UPS-Pタイプナットはねじ山角度をFタイプと同じ様にわずかに大きくすると共に、めねじのピッチを標準よりわずかに大きくしたナットです。

この為、おねじ締付け時にはおねじねじ山頂部で弾性接触することで緩み止め効果を発揮する事ができ、おねじと嵌合した軸荷重が零の場合において、図2に示すようにナット座面及びナット上面の2箇所、いずれもおねじねじ山頂部で常に嵌合する事で脱落防止機能を得ることが出来るナットです。

3. 試験目的

UPS-Pタイプナット及び他社製品と組み合わせたボルトの引張疲れ強さの違いを測定し考察することを目的としました。

4. 試験方法

JIS B1081に規定された、「ねじ部品の引張疲れ試験方法」にもとづき試験を行い、付属書「統計的手法によるS-N曲線及びP-S-N曲線」を疲れ強さにて算出しました。

図4

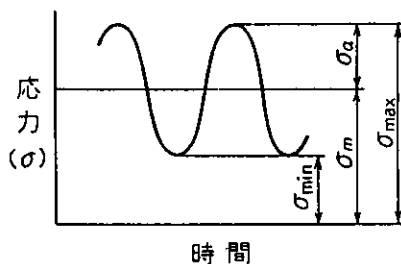
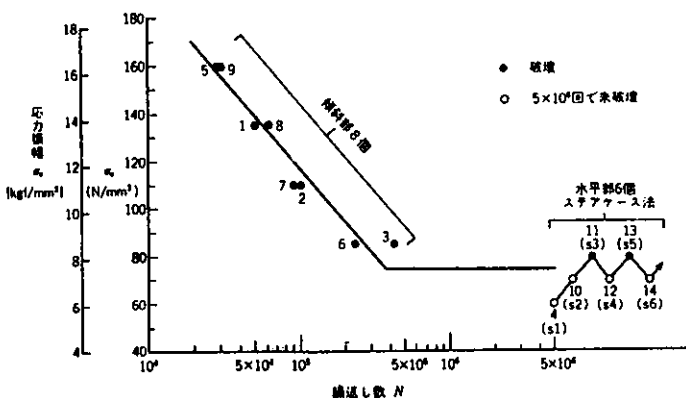


図3

4-1 ねじ部品の引張疲れ強さ試験方法概略

JIS規格JIS B1081に規定されているねじ部品の引張り疲れ強さ試験方法について概略を説明します。

(1). 試験目的

この規格は、ボルトナットの繰返し数 1×10^4 回以上の疲れ寿命を対象とし、ねじ部品の疲れ強さについて適用限界を調べる上で、必要な試験データを求めることが目的です。

(2). 試験方法

ボルトナット結合体に対し、基準となる応力を設定します。その応力に対し疲れ強さを予想し、上下に加える応力振幅条件を設定します。振動を未破壊のデータが生じるまで、試験条件を下げて試験を行い、破壊データが合計8個得られるまで試験を実施し、その際の回数を測定します。(図3)

次に「付属書 統計的手法によるS-N曲線及びP-S-N曲線の求め方」の 5×10^5 回における疲れ強さを測定します。先に測定した、先に行なった試験結果より、時間疲れ強さの標準

偏差を求め、その数値により、破壊、未破壊した応力振幅の間で、更に詳しく試験を実施し、疲れ強さの限界応力振幅を測定します。先に試験した、未破断時の応力振幅から、標準偏差に

よる応力振幅階差を足して試験を実施し、 5×10^5 回まで破壊しない限界の応力振幅を測定します。(図4)

5. 引張り疲れ強さ試験

5-1 試験サンプル仕様

(1)ボルトの仕様 (お客様支給品ボルト)

- (a) ボルトの種類及びサイズ : フランジ付六角ボルト, M10
- (b) ねじの呼び長さ及びねじ部長さ : $L = 50\text{mm}$ (ねじ部 $L = 30\text{mm}$)
- (c) ねじの種類及びピッチ : メートル細目ねじ, $P = 1.25\text{mm}$
- (d) 強度区分 : 強度区分8.8
- (e) 引張強さ降伏点又は耐力 : $902.8\text{N}/\text{mm}^2$ (測定値 $n = 5$ 個の平均値)
- (f) 仕上程度表面処理 : メッキ処理 (クロメート処理)
- (g) 材料 : SAE10B23M (C₂材)
- (h) 製造方法 : 圧造-転造-熱処理-メッキ

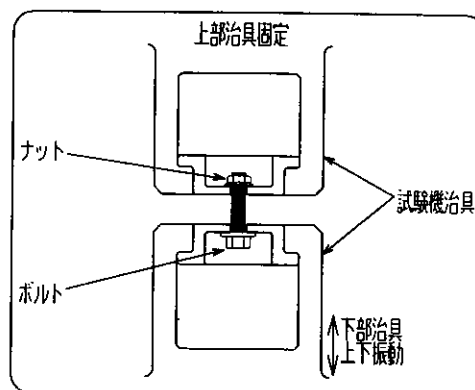
(2)ナットの仕様

表 1

ナット種類	UPS-Pタイプナット	セルフロックナット	JIS規格ナット
ナットの種類 及びサイズ	フランジ付六角ナット M10		
ねじの種類 及びピッチ等級	メートル細目ねじ 高さH=9.0mm (ピッチは【Q特許による】)	メートル細目ねじ, P=1.25 高さH=8.9mm	メートル細目ねじ, P=1.25 高さH=9.0mm
強度区分	強度区分8.8 (相手ボルトの強度に準じる)		
引張り強さ	$902.8\text{N}/\text{mm}^2$ (相手ボルトの保証荷重応力に準じる)		
硬さ	$\text{Hv} = 293$	$\text{Hv} = 278$	$\text{Hv} = 297$
仕上げ程度 及び表面処理	メッキ処理 (クロメート処理)		
材料	S45C		
製造方法	圧造→クッパ→熱処理→メッキ		

5-2 試験サンプルセット状態

図 5



5-3 試験条件

- (1)供試体の区分 : ボルト・ナット結合体
- (2)供試体のセット状態 : ナット頂面側 2 P
- (3)試験に使われた潤滑剤の種類 : 潤滑なし
- (4)試験機の形式及び繰り返し速度 : MSA-TC-10-LC-25 (森試験機製作所), 繰り返し速度30Hz(1800rpm)
- (5)応力繰り返しの形式 : 平均応力一定 $\sigma_m = 360(N/mm^2)$ ※ σ_m の決定は「4-4試験条件応力の決定」にて算出を行いました。
- (6)環境条件 : 室温15~20℃ 湿度40~45%

5-4 試験条件の応力の設定

ボルト引張強さ $R_m = 902.8(N/mm^2)$ より
 一定平均応力 $\sigma_m = 0.4R_m$
 $= 0.4 \times 902.8(N/mm^2) = 361.11$
 $= 360(N/mm^2)$ となります。

設定値として, $\sigma_{AA} = 135(N/mm^2)(5 \times 10^4$ 回にて破断する)
 $\sigma_{AB} = 60(N/mm^2)(1 \times 10^6$ 回にて破断しない) と試験条件を設定しました。

予想値より σ_{AB} から σ_{AA} まで 4 回試験するものとして σ_{AN} を,
 $\sigma_{AN} = (135 - 60) / 3 = 25 N/mm^2$ を設定値としました。

※尚, 文書中の記号, 文字は J I S 規格参照の事。

以上の計算結果を試験応力値及び設定値とし, 試験を実施しました。

5-5 試験結果データ

以下に UPS-P タイプナット, セルフロックナット及び J I S 規格ナットの試験結果を示しました。

UPS-P タイプナット (S-N 曲線の傾斜部のデータ)

	試験 No	試験応力 (N/mm ²)			繰り返し数 N (回)	破壊の状況及び位置	備考
		σ_{max}	σ_{min}	σ_a			
試 験	1	470	250	110	142,000	* 針第2ねじ山谷部で破断	
	2	445	275	85	251,800	〃	
	3	420	300	60	641,500	〃	
	4	395	325	35	5,000,000	未破壊	
結	5	495	225	135	72,400	* 針第2ねじ山谷部で破断	
	6	420	300	60	667,400	* 針第1~2ねじ山谷部で破断	
果	7	445	275	85	299,000	* 針第1ねじ山谷部で破断	
	8	470	250	110	161,400	* 針第1~2ねじ山谷部で破断	
	9	495	225	135	87,100	〃	

表 2

UPS-Pタイプナット（ステアケース法のデータ）

表 3

試験 No	試験応力 (N/mm ²)			繰り返し数 N (回)	破壊の状況 及び位置	備考
	σ_{max}	σ_{min}	σ_a			
(4)	395.0	325.0	35.0	5,000,000	未破壊	
10	411.4	308.6	51.4	5,000,000	〃	
11	415.5	304.5	55.5	2,671,600	※計第1～2ねじ山谷部で破断	
12	411.4	308.6	51.4	5,000,000	未破壊	
13	415.5	304.5	55.5	1,852,500	※計第1～2ねじ山谷部で破断	
14	411.4	308.6	51.4	5,000,000	未破壊	

※ステアケース法部分の応力振幅階差の決定は傾斜部分データの標準偏差の推定値を算出した結果より決定しました。

セルフロックナット（S-N曲線の傾斜部のデータ）

表 4

試験 No	試験応力 (N/mm ²)			繰り返し数 N (回)	破壊の状況 及び位置	備考
	σ_{max}	σ_{min}	σ_a			
1	470	250	110	86,700	※計第1ねじ山谷部で破断	
2	445	275	85	153,100	〃	
3	420	300	60	400,500	〃	
4	395	325	35	5,000,000	未破壊	
5	495	225	135	58,300	※計第1ねじ山谷部で破断	
6	420	300	60	421,000	〃	
7	445	275	85	181,900	〃	
8	470	250	110	97,300	〃	
9	495	225	135	53,000	〃	

セルフロックナット（ステアケース法のデータ）

表 5

試験 No	試験応力 (N/mm ²)			繰り返し数 N (回)	破壊の状況 及び位置	備考
	σ_{max}	σ_{min}	σ_a			
(4)	395.0	325.0	35.0	5,000,000	未破壊	
10	410.6	309.4	50.6	5,000,000	〃	
11	415.8	304.2	55.8	2,281,200	※計第1ねじ山谷部で破断	
12	410.6	309.4	50.6	5,000,000	未破壊	
13	415.8	304.2	55.8	1,959,600	※計第1ねじ山谷部で破断	
14	410.6	309.4	50.6	5,000,000	未破壊	

※ステアケース法部分の応力振幅階差の決定は傾斜部分データの標準偏差の推定値を算出した結果より決定しました。

JIS規格ナット (S-N曲線の傾斜部のデータ)

	試験 No	試験応力 (N/mm ²)			繰り返し数 N (回)	破壊の状況 及び位置	備考
		σ_{max}	σ_{min}	σ_a			
試 験	1	470	250	110	89,800	※第1ねじ山谷部で破断	
	2	445	275	85	151,100	〃	
	3	420	300	60	437,700	〃	
結 果	4	395	325	35	5,000,000	未破壊	
	5	495	225	135	49,000	※第1ねじ山谷部で破断	
	6	420	300	60	647,800	〃	
果	7	445	275	85	173,100	〃	
	8	470	250	110	88,300	〃	
	9	495	225	135	47,200	〃	

表 6

JIS規格ナット (ステアケース法のデータ)

	試験 No	試験応力 (N/mm ²)			繰り返し数 N (回)	破壊の状況 及び位置	備考
		σ_{max}	σ_{min}	σ_a			
試 験	(4)	395.0	325.0	35.0	5,000,000	未破壊	
	10	311.0	409.0	49.0	5,000,000	〃	
	11	304.0	416.0	56.0	1,567,600	※第1ねじ山谷部で破断	
結 果	12	311.0	409.0	49.0	5,000,000	未破壊	
	13	304.0	416.0	56.0	1,748,200	※第1ねじ山谷部で破断	
	14	311.0	409.0	49.0	5,000,000	未破壊	

表 7

※ステアケース法部分の応力振幅階差の決定は傾斜部分データの標準偏差の推定値を算出した結果より決定しました。

S-N曲線の傾斜部データ (各サンプル)

5-6 試験結果補足

以下に5-5試験結果にて求められた、P-S-N曲線傾斜部分に於ける各サンプルの破断回数を表にまとめました。

表 8

試験 No	試験応力(N/mm ²)			繰り返し数N (回)			
	σ_{max}	σ_{min}	σ_a	UPS-P ナット	177ナット	JIS規格 ナット	
試 験	1	470	250	110	142,000 (158.1%)	86,700 (96.5%)	89,800 (100%)
	2	445	275	85	251,800 (166.7%)	153,100 (101.3%)	151,100 (100%)
結 果	3	420	300	60	641,500 (146.6%)	400,500 (91.5%)	437,700 (100%)
	4	395	325	35	5,000,000 (100%)	5,000,000 (100%)	5,000,000 (100%)
果	5	495	225	135	72,400 (147.8%)	58,300 (119.0%)	49,000 (100%)
	6	420	300	60	667,400 (103.0%)	421,000 (65.0%)	647,800 (100%)
果	7	445	275	85	299,000 (172.7%)	181,900 (105.1%)	173,100 (100%)
	8	470	250	110	161,400 (182.8%)	97,300 (110.2%)	88,300 (100%)
	9	495	225	135	87,100 (184.5%)	53,000 (112.3%)	47,200 (100%)

5-7 S-N曲線及びP-S-N曲線の計算結果

以上試験結果より、付属書 統計的手法による S-N 曲線及び P-S-N 曲線の求め方に
て以下の項目について計算を実施しました。

S-N 曲線の傾斜部の回帰直線

$$\log N = 6.50587 - 0.01202 \sigma_a \quad (\text{UPS-Pタイプナット})$$

$$\log N = 6.25322 - 0.01146 \sigma_a \quad (\text{セルフロックナット})$$

$$\log N = 6.46453 - 0.01357 \sigma_a \quad (\text{JIS規格ナット})$$

$N = 5 \times 10^6$ における破壊確率 50% の疲れ強さ σ_{AN} (水平部) の計算結果

$$\sigma_{AN} = 53.45 (\text{N/mm}^2) \quad (\text{UPS-Pタイプナット})$$

$$\sigma_{AN} = 53.20 (\text{N/mm}^2) \quad (\text{セルフロックナット})$$

$$\sigma_{AN} = 52.50 (\text{N/mm}^2) \quad (\text{JIS規格ナット})$$

時間疲れ強さの標準偏差計算結果

$$S(\sigma_a) = 4.07667 \quad \text{N/mm}^2 \quad (\text{UPS-Pタイプナット})$$

$$S(\sigma_a) = 5.15313 \quad \text{N/mm}^2 \quad (\text{セルフロックナット})$$

$$S(\sigma_a) = 7.04112 \quad \text{N/mm}^2 \quad (\text{JIS規格ナット})$$

P-S-N 曲線の計算結果

$$\text{傾斜部} \quad \log N = 6.50587 - 0.01202 \sigma_a \pm 0.06274 \quad (\text{UPS-Pタイプナット})$$

$$\log N = 6.25322 - 0.01146 \sigma_a \pm 0.07558 \quad (\text{セルフロックナット})$$

$$\log N = 6.46453 - 0.01357 \sigma_a \pm 0.09553 \quad (\text{JIS規格ナット})$$

$$\text{水平部} \quad \sigma_a = 53.45 \pm 5.21813 \quad (\text{UPS-Pタイプナット})$$

$$\sigma_a = 53.20 \pm 6.59603 \quad (\text{セルフロックナット})$$

$$\sigma_a = 52.50 \pm 9.01263 \quad (\text{JIS規格ナット})$$

※ 尚、文書中の記号、文字は J I S B 1081 を参照の事。

5-8 P-S-N曲線図の作成

5-5、5-7 の試験結果及び計算結果から、資料 No.1 ~ 3 に P-S-N 曲線図を示しました。

6. 考 察

以上試験結果より、UPS-Pタイプナットは同一試験条件に於ける破断回数は、その他のナットに対し1.6~1.8倍程度長く耐えることが判断でき、引張り疲れ強さの高さを確認できます。ステアケース部分での疲労限界は、UPS-Pタイプナット、他社製ナット及びJIS規格ナットの順に高い破断応力まで破断しない事が確認できます。

以上の試験結果は、UPS-Pタイプナットの特長である集積ピッチ差により、ナット下部にかかる集中応力を分散させる効果を持っていることが判断できます。破断面の状態も通常、ナット第1ねじ山谷部でボルト破断を起こしますが、UPS-Pタイプナットはナット第1~2, 3ねじ山に重なるように破断している事から、応力の分散が発揮しているものと判断できます。(図6~7参照)

この事からUPS-Pタイプナットは、他社製品ナット及びJIS規格ナットに対し、それ以上の引張り疲れ強さの性能を有していることが確認できます。

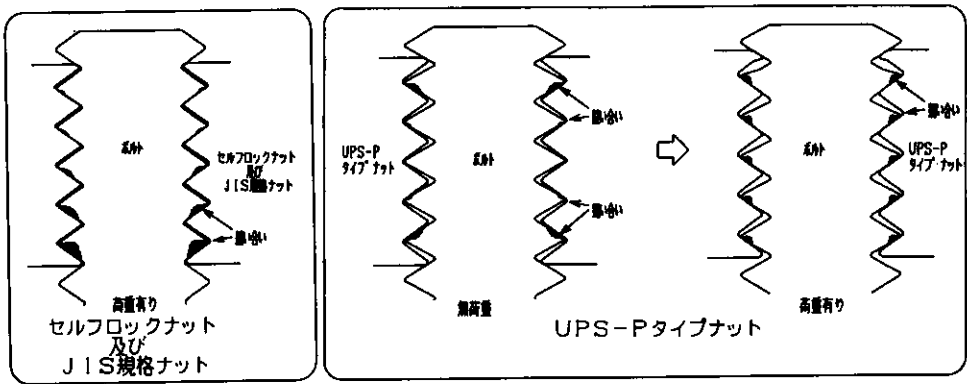
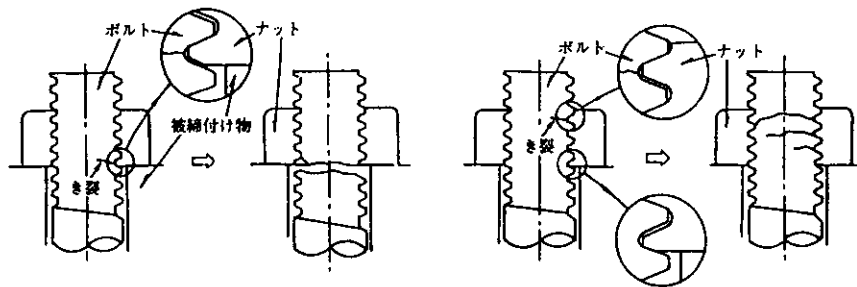
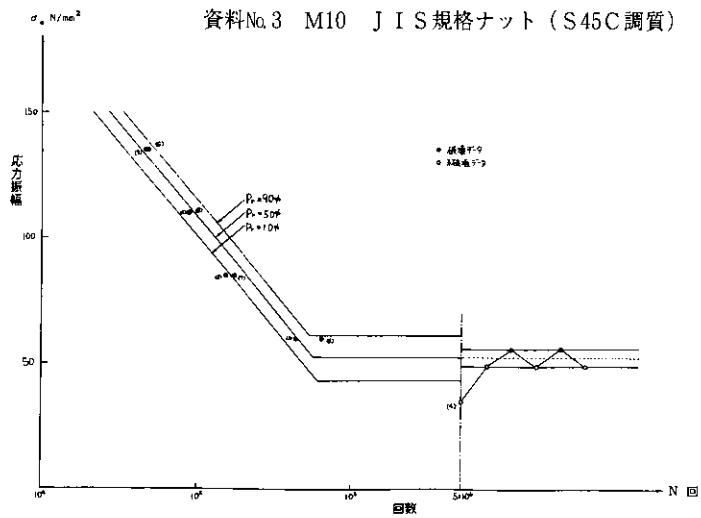
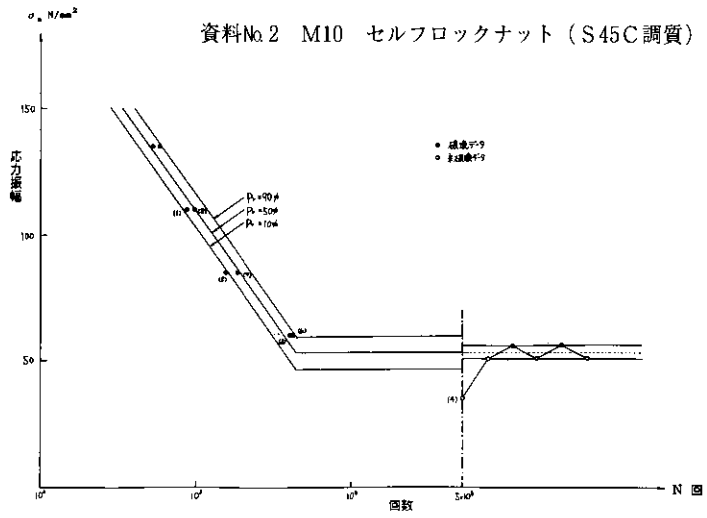
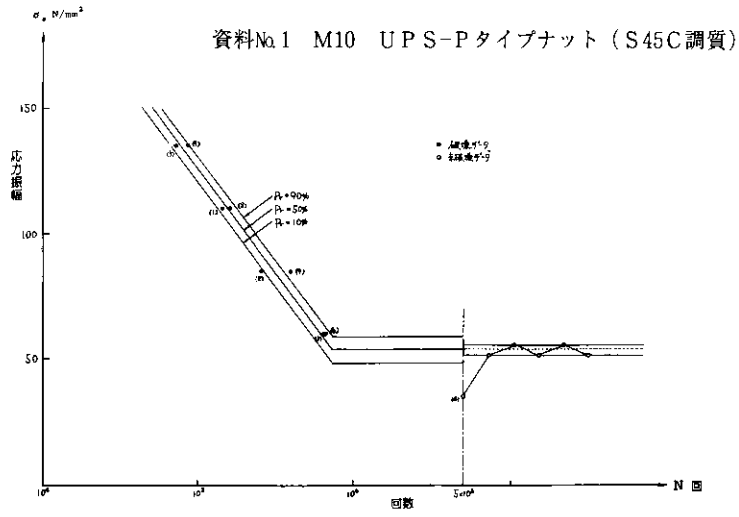


図6 UPS-Pタイプナットねじ嵌合状態



セルフロックナット及びJIS規格ナット UPS-Pタイプナット
図7 サンプル破断状況



知っておきたい「ねじの常識」……技術開発課・中村

アップセット ボルト

Upset Bolts

アップセットボルトときけば、ねじの関係の方はだれでもすぐその形を頭に浮かべることができるでしょう。しかしこの名前はJISでは認められていません。JIS用語にはのっていないのです。僅かに座金組み込み六角ボルトの規格のなかに出てくるだけです。

それは自動車関係では非常に多く使用されていますが、自動車以外の分野では、全くといってよいほど使われていないためからかもしれません。

トリマボルトに較べて六角の張り出しが足りないというのが行き渡らない理由と想像されますが、ねじメーカー側からのPR不足もあるのではないのでしょうか。

例えば十字穴付きアップセットボルトは、仮締めに十字穴を使い本締めに六角を使うという、組み立て作業上の利点のあることがもっと強調されてもよいとおもいます。

昔の六角ボルトは六角棒から旋盤加工で切削でつくっていたものが、戦後ヘッダーでリベット頭を圧造した後トリマーで六角に打ち抜きねじ山を転造する工程でつくられるようになりました。

アップセットボルトはトリマー工程をやめて、ヘッダー工程で六角頭を圧造でつくるものです。

さて戦後10年たったあたりから、日本の自動車工業もトラックから乗用車へと眼を向けることができるようになりました。そこでルノーとかオースチンのライセンス生産が始まりました。それに伴ってねじメーカーも、今までのウイットねじ以外の、ユニファイねじやタップねじをつくらされることになり外国の規格に関心

を払うところもできました。

調べてみるとIFIとかSAEと言う分厚い本があることがわかり、自動車メーカーに見せてもらったり無理して買い込んだりするところもありました。そんな本をみると、アップセットボルトなるものがのっていました。図面だけではどんなものかわからないという、アメ車（米国製大型乗用車）についているのを見たという人ができました。なるほどと修理工場に行き、ボンネットのあいている車を見ると、車種にもよりますが結構使われているのがわかりました。

当時から自動車メーカーは、下請けメーカーに値下げ圧力を強力にかけていました。そこでねじメーカーは、トリマー工程を省略したこのボルトを提案したらどうだろうと考えたわけです。

試作してみようとなり、まずヘッダーダイスをどうやって製作するか頭をいためました。

当時のねじメーカーは工具類は今と違って全部自社で製作していました。まだ超硬工具はなく組み立て工具もありませんでした。ボルトをつくる炭素工具鋼製ヘッダーダイスに放電加工で六角穴を彫りこんで圧造してみました。そのときの予備打ちの形状も手探り、仕上げ打ちのときの頭の窪み深さや形状と工具寿命がどんな関係にあるのかも五里霧中といったところでした。

やっとなんとかかこうだけはできたので、自動車メーカーにこんなのができましたと持参すると、これは面白い、採用しよう、ということになりました。

さあそれからが大変です。

たった一種類、なんとか形だけできたボルトなのに量産の話です。

材料、太さ、長さ、胴太、胴細でどうなるのかなにもわかっていないので、そんなに簡単に量産できる筈はありません。予備打ちの形状も決まっていななし、作業標準も検査規格もなく、六角のかどをしっかり張りだそうとすると工具はすぐこわれてしまいます。

六角のかどの張り出しは対角寸法で決めるのではなく、六角ソケットでねじこめればよいことと甘くして貰おうと、受け入れ先の検査部門にお伺いをたてるなど大変でした。

また、ヘッダー工具も欧米では組み立て式であること、空気の抜け道を付けるのがポイントであることもわかってきました。それを国産化する工具メーカーも現われ、ヘッダー工具の専門化と言うか、ヘッダー工具の分業化のきっかけにもなりました。

自動車メーカー各社が相次いでアプセットボルトを採用し、ねじメーカーも各社がつくるようになったところで、このアプセットボルトに対し特許だか実用新案だかが出願されているというはなしが浮上してきました。

アプセットボルトは日本でこそないが、はじめの話のように米国の自動車規格にのっていて公知である、現にアメ車に使われていると当事者はわいわい言ってみても、当時はまだねじメーカーは特許の知識にうとくこれで異議申し立てできるのかわかりませんでした。

ある会でこの話がでたときある人が戦前の米国のカタログ広告にアプセットボルトがでていと知らせてくれました。なんでも昔の大きな箱形の電蓄（電気蓄音機）の内側を写した写真に、スピーカーを止めているアプセットボルトがはっきり見えるということでした。

ところが、このカタログを入手できたとしても異議申し立てには公的なものでないで駄目だろうとか、カタログに年月日がでていないと駄目だろうとの話がでて、特許とはそういうものかと勉強になりました。その後この特許問題は消えてしまいました。特許を出願したということがアマだったのかもしりません。

その後 アプセットボルトはねじメーカーが製作になれてきたこと、2-3ヘッダーが普及したこと等から量がふえ、フランジ付きアプセットボルトも現われ、現在では通常の商品となりました。

最後に、繰り返になりますが、自動車でこれ程使われているのに他のジャンルでは殆ど使われていないのはなぜでしょうか。

連載<9>

知っておきたい「ねじの常識」……技術開発課・中村

長いねじ

Long-shank Fasteners

短いねじ（そして細いねじ）は眼鏡枠に使われていることから誰にでもわかります。その外、腕時計の中にあるのも短いだろうと想像がつかます。しかし長いねじはどうでしょうか。

一般にねじは太ければ長いものです。太くて短いねじや、細くて長いねじは造り難いし、使いみちもあまりないでしょう。

通常のボルト、小ねじの規格をみますと、推奨する長さの最大は呼び径の10倍、即ちM6ならば60ミリ、M10ならば100ミリとなっています。勿論これ以上の長さのものを造ってはいけないという事はありませんが、ヘッダーやローリングなどの製造機械から制約がでできます。

一方、長いねじの要求もあるのでこれに答えるために、ロングヘッダーとよばれる機械もあります。これだと呼び径の30倍、即ちM10ならば300ミリあたりまでは製作できます。さらに長いねじの要求に答えるには、ヘッダーのストロークを大きくしなければならぬので機械全体が大型になり採算的に難しくなります。

そこでボルトはあらかじめ、長いねじ、全ねじまたは両ねじの両端にナットでとめる控えボルトの出番となります。

此等の長ボルトや両ねじはオートバイの車軸に使われています。更に細くて長いねじは自転車のスポークにみられます。もっと一般的な長ねじは土木工事のコンクリートを固めるための壊板（せいた）によく使われています。この2メートル近い全ねじは丸ダイス転造盤で歩き転造で製作されます。こんな長い材料を転造するのはそれなりに苦心のいるところです。

鉄骨建築では建物の四隅にブレース（筋かい）といってバツじるしの鉄骨を設置することがよくあります。このときははじめから溶接で設置する場合は別にして、鉄柱をたてたあと鉄棒にボルトを溶接して締め付けることもあります。これも両ねじボルトと言うのでしょうかが精度的には取り上げるものではないようです。しかし1メートルや2メートルなんてこまい、こまい、でして、もっと長い10メートル以上の両ねじボルトもあります。

それは火力発電機用のボルトです。100万キロワットの発電機となると、回す方のタービンと別に横長の長さ15メートルくらいの発電機が必要になります。発電機本体は鉄板を重ねたものでそれを両端から締め付けるのに10メートル以上の両ねじボルトがいるのです。

この他にも50万トンタンカーを動かす10万馬力級のディーゼルエンジンのエンジンヘッドボルトも相当大きく長いものですが発電機のボルトにはかなわないようです。

さてこの太くて長いボルトを締め付けるのはどうするのでしょうか。とてもスパナでは締め付けられません。少々スパナの腕を長くしたくらいでは規定の締め付けトルクができません。ディーゼルエンジンの場合は始めからボルトの端に一回り小さいねじをきっておいて、そこを油圧機で引っ張っておいてナットをスパナで回して（これはただ回すだけの力しかかけられませんが）締め付けます。

発電機の場合はなぜかもっと複雑です。10メートル以上の両ねじボルトの中心に細い長い孔をあけ、そこに電熱線をいれておきます。発電機を組み立てるときには電熱線に電気を通し、ボルトを熱で膨張させておいてナットを回します。電気をきったあとボルトが冷えてくると丁度よい張力ができるように温度をかけるのです。

さてそこで問題です。このボルトどうやって造るのでしょうか。答えは旋盤で造るのです。長さ10メートル以上の鉄棒の両端にねじ山をきるのはやはり旋盤です。大まかにいって長さ10メートル以上の旋盤が必要です。いや、待ってください。ボルトの中心に細い孔をあけるためには長いドリルなり長い中線りバイトでチャックの反対側、つまり押しコップの側からボルトに孔をあけ

なければなりません。

そうなるると旋盤の長さはねじの長さの倍近くが必要なんです。その20メートルの旋盤についている親ねじは20メートル位はあるのではなからうかと気がつきます。

それでは長いもののひとつ、大砲をつくる旋盤はどんなものだろうかということです。

あの武蔵、大和につままれていた世界最大の巨砲はどうやって造ったのでしょうか。武蔵、大和の巨砲は18インチ45口径つまり口径45.7センチ長さ20.6メートルでした。巨砲は丸棒に孔を開けただけではなく何層にもなった管を焼ばめしたものです。全長50メートルとも70メートルともいわれた旋盤と、地中に掘った巨砲の砲身を吊り下げて熱処理する深いピット炉で製造されました。

旋盤の親ねじは製品の精度を左右する大切なものです。親ねじはバイトを移動させる役目の他に正確な位置ぎめをする仕事があります。今は電子機器の発達で様子は様変わりしましたが、旋盤の発明からつい最近まですべてが親ねじの精度にかかっていました。

そのため高精度を求めて大変な努力が注ぎ込まれました。基本的にはねじ精度は、バイトでねじをきるときに熱膨張にあることは当時でははっきりとはわかっていなかったようです。

親ねじのリード誤差は、長手方向の案内溝と揺動補正腕とで打ち消せることはすでに外国での文献にでていましたので、採用されていたかも知れません。旋盤の主の回転を親ねじに伝える替え歯車の誤差の対策、此等は軍の秘密事項とされてベールの向こうに隠されてそのままになりました。

この巨砲や旋盤の図面は終戦時焼き捨てられましたし、巨砲旋盤は進駐軍の手でアセチレンガスで切断されてしまいました。そのためどんな親ねじだったのか、あの長いねじをどうやって造ったのか、どうせ継いで造ったのでしょうかその継目はどう処理したのか、その長いねじをどんなふうを支えたのか、今となっては詳細はわからないと思います。

戦争も大艦巨砲主義の時代から航空機ロケットの時代が変わったので、もう大きな旋盤、そのための長い親ねじは再び造られることはないだろうと思います。

イワタボルト はあなたの会社に 最適締結システムを提供します

本社 〒141 東京都品川区西五反田 2-32-4
☎03(3493)0211 (代表) FAX.03(3493)2096

五反田事業所 ☎03(3493)0221 (代表)

本社 SOFI 課 ☎03(3493)0251

本社海外課 ☎03(3493)0254

本社資材課 ☎03(3493)0252

栃木工場 〒329-23 栃木県塩谷郡塩谷町大字田所字八汐1601-6
☎0287(45)1051 (代表) FAX.0287(45)1053

埼玉工場 〒340 埼玉県八潮市木曾根 1 1 3 9 番地
☎0489(95)1331(代表) FAX.0489(95)1334

一関出張所 〒021 岩手県一関市萩荘字打ノ目244-1
☎0191(24)4110 (代表) FAX.0191(24)4180

山形出張所 〒990 山形県山形市松町 3-8-34
☎0236(81)1170 (代表) FAX.0236(81)1171

仙台営業所 〒981-12 宮城県名取市増田 6-3-46
☎022(384)0265 (代表) FAX.022(384)0694

福島出張所 〒963 福島県郡山市川向 1 8 8
☎0249(45)9610 (代表) FAX.0249(45)9605

宇都宮営業所 〒320 栃木県宇都宮市野沢町字桜田372-13
☎028(665)4661 (代表) FAX.028(665)4662

栃木分室 〒321-33 栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台56-2 ホンダ開発ビル
☎028(677)4721 (代表) FAX.028(677)4719

上田分室 〒386 長野県上田市常入 1-5-5
☎0268(26)1295 (代表) FAX.0268(26)1259

群馬営業所 〒370-35 群馬県群馬郡群馬町大字中泉字柳町409
☎0273(72)4361 (代表) FAX.0273(72)4366

太田出張所 〒373 群馬県太田市岩瀬川町113-3
☎0276(46)1796 (代表) FAX.0276(46)1764

埼玉営業所 〒364 埼玉県北本市中丸 4-72番地
☎0485(91)2212 (代表) FAX.0485(91)2261

川越出張所 〒350-11 埼玉県川越市福荷町15-1
☎0492(44)1671 (代表) FAX.0492(44)1745

草加営業所 〒340 埼玉県草加市花栗 1-32-43
☎0489(42)1131 (代表) FAX.0489(42)1133

つくば出張所 〒305 茨城県つくば市並木 3-16-1
☎0298(55)0764 (代表) FAX.0298(55)0769

千葉出張所 〒292 千葉県木更津市潮見 6-10
☎0438(37)3094 (代表) FAX.0438(37)3194

多摩営業所 〒196 東京都昭島市郷地町 2-38-3
☎0425(41)5534 (代表) FAX.0425(41)6416

川崎支社 〒210 神奈川県川崎市幸区南幸町 2-72-1
☎044(522)4101 (代表) FAX.044(522)4106

厚木営業所 〒243-02 神奈川県厚木市下荻野 5 1 8 番地
☎0462(41)7021 (代表) FAX.0462(41)7023

藤沢営業所 〒252 神奈川県藤沢市湘南台 1-21-5
☎0466(44)1277 (代表) FAX.0466(44)8816

横須賀出張所 〒237 神奈川県横須賀市長浦町 1-2
☎0468(23)2724 (代表) FAX.0468(23)1657

富士営業所 〒419-02 静岡県富士市厚原 3 6 7-7
☎0545(71)3588 (代表) FAX.0545(71)2538

浜松営業所 〒430 静岡県浜松市御給町 1 7 9-1
☎053(425)1118 (代表) FAX.053(425)9448

刈谷分室 〒448 愛知県刈谷市野田町新上納 2 9-1
☎0566(24)6321 (代表) FAX.0566(24)6326

名古屋営業所 〒452 愛知県名古屋市中区野南町 7 8 番地
☎052(502)7761 (代表) FAX.052(502)7763

三重出張所 〒510 三重県四日市市河原田町藤市 921-3
☎0593(47)1941 (代表) FAX.0593(47)1867

大阪出張所 〒581 大阪府八尾市中田 2 丁目 403-3
☎0729(23)7910 (代表) FAX.0729(23)7911

福岡営業所 〒824 福岡県行橋市長木字帽子形372-1
☎09302(3)9444 (代表) FAX.09302(3)9451

久留米分室 〒830 福岡県久留米市東合川新町11-13
☎0942(45)3451 FAX.0942(45)3452

香港支店 ROOM 310-311, 3/F., BLOCK A, SHATIN INDUSTRIAL CENTRE, 5-7 YUEN SH UN CIRCUINT, SHATIN, N.T. HONG KONG. ☎2649-9110 FAX.2646-6119

IWATA BOLT (S) PTE. LTD. シンガポール工場
NO.10 BENOI CRESCENT
JURONG TOWN SINGAPORE 629973
☎266-3794 FAX.266-2115

IBK FASTENER MALAYSIA
LOT 107 GROUND FLOOR JALAN SS6/1; BLOCK A GLOMAC BUSINESS CENTRE 47301 PETALING JAYA, SELANGOR, MALAYSIA.
☎03(705)2566 FAX.03(705)1739

IWATA BOLT USA INC. ロサンゼルス工場
7131 ORANGEWOOD AVE. GARDEN GROVE CALIFORNIA 92641-1409
☎714(897)0800 FAX.714(897)0888

IWATA BOLT USA INC. アトランタ支店
INTERNATIONAL COMMERCE PARK
3130 MARTIN STREET SUITE 100
EAST POINT, GEORGIA 30344
☎404(762)8404 FAX.404(669)9606

IWATA BOLT USA INC. オハイオ支店
7496 WEBSTER STREET DAYTON, OHIO 45414
☎513(454)1231, (454)1277 FAX.513(454)1480

IWATA BOLT USA INC. ナッシュビル支店
5000 LINBAR DRIVE SUITE 205 NASHVILLE, TENNESSEE, 37211
☎615(834)6603 FAX.615(834)3126

イワタボルト株式会社