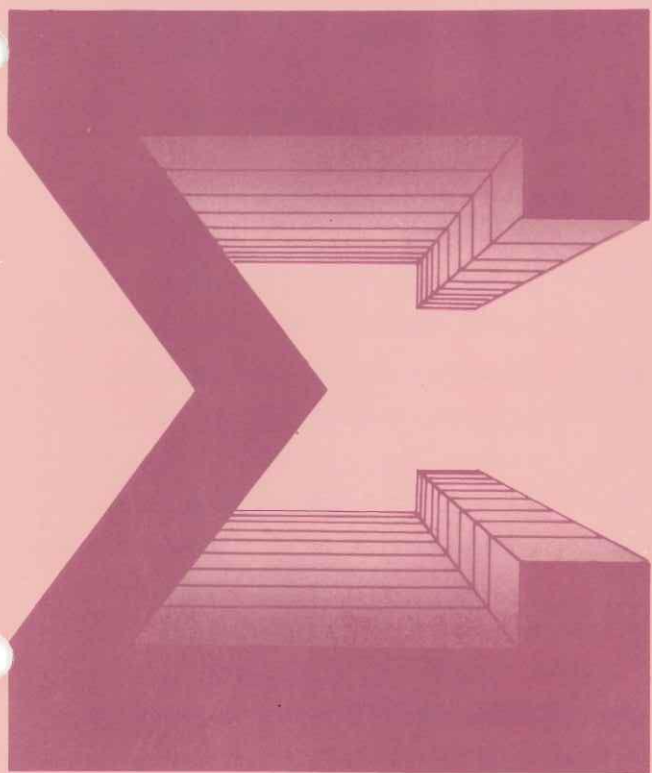


需要家のためのIB.ニュース

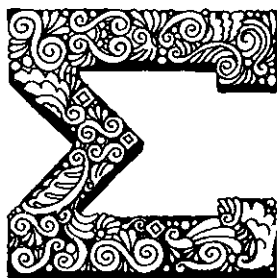
シグマ



【IB】イワタボルト

1972. 9.

NO. 15



シグマ No.15 目 次

物差しは共通だが中味はきびしい……社長・岩田勇吉 1

特集・タッピンねじの熱処理

コア処理でタッピンねじの破損率を削減…………… 2

新しい帯域熱処理で構造用タッピンねじ誕生 …… 6

連載・ねじの適正締付力〈1〉

ねじ部品の役目と適正締付力…………… 8

イワタボルト・ニュース

「発明」に岩田社長の「ねじの発明あれこれ」掲載 …… 8

ねじあれこれ〈4〉

ねじの名称裏街道…………… 10

締結のアイデア

☆ツケットスクリューを利用して重量部品の組立調整…………… 12

☆テフロンテープでボルトのゆるみ止め…………… 12

☆疲労強度の高いスプライン形状のキャップスクリュー…………… 12

☆レンチをガイドする特殊頭のキャップスクリュー…………… 13

☆保持力の強いミニチュア・プレスナット…………… 13

☆頭のフラットなエレベータボルト…………… 13

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)でのみをみ、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。



物差しは共通だが

中味はきびしい

—ねじ部品の機械的性質の規格化に当って—

取締役社長 岩田勇吉

例えば工場で、機械や製品を組付けている時に、ボルトや小ねじなどが破損したり折れたりしたとします。すると、ねじが悪いのではないか、それとも締め付け方が正しくなかったのではないか、いろいろ問題になります。その場合、何らかの決着がつけられて、ねじを取りかえるとか作りかえさせるとか、締め付け方を変えろということになるでしょうが、こうした場合に、ねじを作る側（納める側）にも使う側にも、共通する物差しが欠けているために、表立つてはともかく、責任のなすりあいになるということがないではありません。これは、ねじを納める側にとっても使用する側にとっても、単に時間や労力のロスになるばかりか、お互いの信頼感をそこねるもとにもなります。

こうした共通の物差しの一つともいえるものが、先頃ねじ部品の機械的性質として規格化されました。具体的にいうと、「ボルト・小ねじの機械的性質(JIS B 1051)」と「ナットの機械的性質 (JIS B1052)」ですが、この内容については、〈シグマ〉No13で概要解説しましたので、ここではくり返しません。ただ重要なことは、新しい強度区分が導入されて、ねじを作る方も使用する方も共通して関心を持たざるをえない規定が作られた点です。つまり、ねじの締結を考慮に入れて、それに用いる

ねじ部品はどの程度の締付力に耐えられるか、どの程度締付力を保障するかを規定したものです。当然ねじ部品を作る方は、こうした強度区分を頭に入れて製造に気を使う必要があるし、使用する方も、その点を前提にした締め付け方を考慮する必要があるわけです。

しかし、こうした共通の物差しができたことは、私たちねじを納入する側にとっても大きなプラスですが、反面ねじに対する考え方のきびしさが求められてきていることを痛感します。これは単に試験や検査の設備を充実したりそのためのスタッフを充実するだけではなく、最終組立製品の信頼性を保認するためのねじに対する考え方の問題です。そうした考え方を確立してかからないと、如何に設備やスタッフを備えてみても、作られた部品の質に反映しないのではないかと思います。

私たちは、こうした規格の制定によって、私たちの納入する部品に対する要求が恐らくもっともときびしくなっていくだろう、と考えています。共通の物差しがつけられることによって、ねじを納入する側にかかってくる負担はもっと重くなっていくでしょうが、それだけ責任の重さを感じない訳にはいきません。

ねじは生産されそれが納入されて製品に組立てられ、その組立てられた製品が何らかの形で最終消費者の手で使用される。それがねじの一生です。そうした一生を全うさせられるようなねじを作り納入すること、そこに私たち納入業者の役割と責任があるわけです。ややもすれば、作って納入すればそれで私たちの役割は終わったかのような考えになり勝ちですが、その一生を見とどけるようなきびしさと慎重さが必要なことを身にしみて感じさせられます。

その意味で、ねじ部品の機械的性質の規格化は私たち納入業者にとってきわめて重要な意味合を持っていると思います。

特集・タッピンねじの熱処理(1)

コア熱処理でタッピン ねじの破損率を削減

ドミニック・T・ライパライ

(ベル研究所技術部協力員)

—アッセンブリ・エンジニアリング1972年4月号—

スタンダードの浸炭焼入したタッピンねじは、ねじり強度のバラツキが広い。このばらつきは、以下説明する簡単な熱処理方法によって少くなり、かつねじの品質が改善される。

1本わずか0.5セントのタッピンねじが組立て時に破損すると、それを取り外すにせよ取り代えるにせよ、余分な作業が必要になる。さもないと、部品なりサブアッセンブリなりをスクラップにしてしまわなければならない。もし同じ0.5セントのタッピンねじが、製品の使用中

に破損したとすると、そのシステム全体が駄目になり、製品の修理又は交換に要するトータルコストは、膨大な額に達することもありうる。

一体、何故5,000本のうちの5本だけが駄目になり残り4,995本が充分機能を果たすことになるのか。更に重要な点は、別のロットの5,000本はすべてが規定通りだという保証はどうえられるのか。タッピンねじ破損の問題は、ファスナーそれ自体の強度の不足から生れるのではなく、ロット内のタッピンねじの品質が均一でないことから生れる。本稿執筆のため行ったテストによると、どのサンプルでもスクリュウのねじり強度の平均値は規定に合致しているが、にも拘らずどのサンプルにもかなりの数のスクリュウが、規定の最低ねじり強度を下廻っていることが分った。

本稿は、スタンダードのタッピンねじの引張り強度とねじり強度との改善に関するプロセスを開発するためのプログラムを述べたものである。このプロセスは、単にこれらパラメータの平均値を改善するばかりではない。より重要なことは、数値の範囲を大巾に減少させ、テストしたスクリュウ全てをANSIの最低ねじり強度規定に合致させるようにすることである。

このプロセスは簡単な熱処理操作であるが、スクリュウを硬くするとか柔らかくするかを目的とするのではない。スクリュウの心部を、スクリュウ1個1個について、バッチの一つ一つについて、同質かつ均一なものにするのである。この均一性を得るには、スクリュウを550°ないし625°の温度で30分から50分にわたって熱処理し、更に心部硬さRc33ないし40に油冷するのである。必要に応じて、硬度が所要範囲に達する迄このプロセスをくり返す。

タッピンねじに関する規格と仕様

現在のアメリカ規格協会規格(ANSI B18.6 4)では、タッピンねじについて2つの性能要件を規定しているだけである。つまり、

1. このスクリュウは、一定硬度の鋼における規定の径のパイロット穴に自らのねじ部を变形させずに塑性変形又は切削によってめねじを形成することが出来なければならない。
2. このスクリュウは、直径をベースにしたねじり強度を充たすか又はそれ以上でなければならない。

〈表1〉 AB型タッピンスクリューの最低破壊トルク規定は、最低せん断応力107ksiで計算した数値にごく近い

呼び径	ANSI 規定の最低トルク(lb=in)	B18.6.4 算定最低トルク (lb=in)
2	4	4.99
3	9	8.16
4	13	12.44
5	18	16.32
6	24	21.92
7	30	29.66
8	39	35.34
10	56	55.12
12	88	86.70
1/4	142	140.45
5/16	290	289.92
3/8	590	589.19

規格では、引張り強度は規定されていないが、ねじり強度は引張り強度120ksiを基準にしている。

第1の規定を充たすために、タッピンねじは通常、直径に応じて0.002ないし0.011インチの深さに浸炭焼入れされる。浸炭焼入れしたタッピンねじは、当然材質構造が同質ではないし、また、今の所心部に対する硬度規定がないのでスクリューのねじり強度と引張り強度の範囲がかなり広汎にわたっている。

タッピンねじに関するねじり強度の規定は、今迄タッピンねじのメーカーにとってもユーザーにとっても、関心の的であった。あるメーカーは、ねじり要件は120ksiの引張り強度と一致

しないせん断強度が基準になる、と考えている。仕様を充たすようにするためにタッピンねじの平均引張り強さが160ksi以上になるようにしているメーカーもある。これには製造工程に焼なましを必要としているが、しかし焼なまし不足によってスクリューに脆さを生じさせてトルク規定を充たしえなくなることがある。

メーカーによっては、現行の最低トルク規定の引下げを提案しているが、タッピンねじを使用している産業界では、規格の格下げによって結局はタッピンねじを使用する組立製品の品質低下を招く、と反駁している。他方、脆いスクリューが出来る可能性のあることも、組立と補修の何れの場合でもトラブルのもとになりうる。

トルク規定は元々ファスナー・メーカーの経験的な試験データを基にしたものといわれている。ただ、統一性と合理的なトルク/サイズの関係を保証するために、最低ねじり強度要件を計算するトルク公式が利用されていた。

$$T = \frac{D_r^3 \tau_{xy}}{16}$$

但し T = トルク (16-in)

D_r = 有効断面積の径 - 谷の径 (in)

τ_{xy} = ねじりせん断応力 (psi)

τ_{xy} には、107ksiの数値 (推定引張り強度の

約90%) が使用され、いろんなサイズや種類のタッピンねじのねじり強度が計算され、ANSI規格の最低要件として示された。(表1) これら規定は計算値と大体一致はしているが、当時の経験的データによって若干の修正が行われた

規定の引下げを提案するファスナー・メーカーは、107ksiの数値は、実際にそれが最低引張り強度の場合に、うっかりしてねじり強度と受けとられた、と主張する。そして、 τ_{xy} は、107ksiの2/3になるべきだと提案する、換言すれば、これらのメーカーは、タッピンねじのねじり強度は引張り強度の2/3である。との仮定に基いて、トルク規定を1/3引下げを求めているのである。

いろんな資料を検討してみると、こうした仮定には根拠がない。棒鋼の場合長さが径の約2倍の時のねじり破壊係数は引張り強さよりやや上廻る。タッピンねじのねじり強度試験には、締付装置の上に少なくとも2山の完全ねじを突き出させておく必要がある。従ってテストする部分の長さを2直径以下にしてもねじり強度は引張り強度に等しいか又はそれを上廻るはずである。そんな理由で、規定を作成した時にねじり強度/引張り強度の比率が理解され、ねじり強度

が最低引張り強度でつくられた、ように思われる。

テスト計画

タッピンねじのねじり強度規定の問題を解決するには、ある種のテストが必要とされた。タッピンねじのメーカー3社が、ANSIの要請によって、AB型タッピンねじに関するねじりと引張り試験を行った。試験した9グループのスクリューの平均ねじり強度は最低ねじり強度規定をかなり上廻っていたが、かなりの数のスクリューが規定を充たさなかったし、引張り強度の範囲もねじり強度の範囲も著しく大きかった。更に、どのサンプルでも、ねじり強度と引張り強度の間には殆んど相関関係がないようにみえた。

これ以外の強度上の大きなバラツキの原因と思われるパラメータをすべて除外した結果、コア材の状態が制約要因ではないかと推定された。更に又、浸炭処理してコア硬度をRc33ないし40にした熱処理タッピンねじの方が、コア構造がより同質かつ均一になるものと推定された。このコア処理は、スクリューの平均強度を増し、ねじり強度と引張り強度の範囲を減少させ、か

つ2つの強度値間にある種の相関関係を与えるものと期待された。これら仮定をテストするために、スタンダードのコア処理した8-18タイプABタッピンねじについて比較試験が行われた。

試験の結果は表2の通りで、コア処理はタッピンねじの強度特性を著しく改善することが示されている。

1. コア処理したスクリューの強度範囲は、処理しないスクリューの範囲の半分である。
2. コア処理したスクリューのねじり強度範囲は、処理しないスクリューの10分の1である。
3. コア処理したスクリューの平均引張り強度は、処理しないスクリューの強度より9.5%高い。同じく平均ねじり強度も1%高い。
4. 破壊トルク・データの分布はほぼ通常の分布になっているので、処理しないスクリューの約12%がトルク規定に合致しないのに対し、処理したスクリューの事故は100分の1以下であろうと統計的に予測できる。
5. ねじり強度/引張り強度の関係は、処理しないスクリューで平均0.95、処理したスクリュー

種類	トルク試験			引張り試験					
	試験回数	平均破壊トルク (lb-in)	範囲 (lb-in)	平均ねじり強度 (τ_{xy}) (ksi)	試験回数	平均最大荷重 (lb)	範囲 (lb)	平均引張り強度 (σ_x) (ksi)	平均 τ_{xy} / σ_x
未処理スクリュー	80	48.7	30-71	147.5	80	1756	1315-2160	155.4	95
コア処理スクリュー	60	49.3	48-52	149.3	80	1922	1675-2100	170.1	88

表2) 引張り試験とねじり試験のデータは、コア処理がスクリューの強度を増大させると共に強度範囲を大巾に減少させて、タッピンスクリューの品質を向上させていることを示している。

で平均0.88であった。処理したスクリューにおける比率の減少は、熱処理によって引張り強度がねじり強度より増大する所から、予期されたものであった。

第1サンプルに対するコア処理による品質改善によって、更にあるメーカーの提供によるスタンダードのコア処理スクリューに対する試験が行われるに至った。追加試験の目的は、ねじりと引張り試験に関する追加的のデータを得ること、コア硬度にあると思われる差異と2種類のスクリュー間の荷重伸び特性とを確定することであった。提供されたそのメーカーの標準のスクリューは、完全焼鈍のアルミキルド線材C-1018を材料とし、1500°の青酸塩で浸炭処理し塩水で急冷して浸炭深さ0.004"ないし0.009"にしたNo 8-18AB型タッピンねじであった。提供されたコア処理のスクリューは、浸炭処理後

550°ないし625°の温度で30分から50分熱処理し油冷している点を除くと、スタンダードのものと同じであった。

これらのスクリューに対する試験結果は、コア処理による改善がより明かな点を除くと、第1テストの結果ときわめて以ていた。第1テストの場合のように、コア処理しないスクリューの平均ねじり強度は、最低の規定を大きく上廻っていたが、強度範囲が大きく、サンプルをとったバッチ中で16%は規定に合わないだろうと予測された。

スタンダードのスクリューとコア処理スクリューの双方について、荷重たわみ曲線も描かれた。作成されたグラフによると、(図1)コア処理スクリューの比例限界の増大は明白である。

スタンダードのスクリューもコア処理のスクリューもそのサンプルから試験片が削り出され、コア材に関する硬度読取りがなされた。この試験によるデータは表3の通りである。

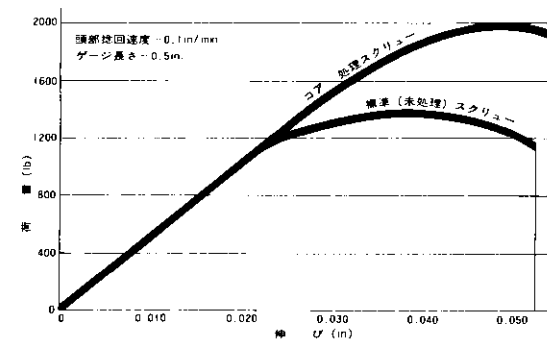
スタンダード・スクリューの平均硬度値はコア処理スクリューよりも、Rc1.0小さいだけなのでコア処理がコアの平均硬度を増大させるとか減少させるとかのためのものでないことは明らかである。但しコア処理は、硬すぎるコアは

	スタンダード (コア処理なし) スクリュー ロックウェル硬度 C	コア処理スクリュー ロックウェル硬度 C
	49	42
	34	39
	39	41
	44	38
	30	41
範囲	19	4
平均	39.2	40.2

〈表3〉 コア処理と未処理の硬度比較

焼なましにより、柔らかすぎるコアは焼入れにより硬度上の変動を減少させる。この現象は、スタンダードのスクリューの19からコア処理スクリューの4へと△Rc範囲の減少することで実証されている。

コア処理に関するケースを補強する目的で、もう一つのメーカーに対して、製造後コア処理したスタンダードのスクリューのサンプル提供が要請された。このスクリューは、C-1018K線材のNo. 8-18A B型タッピンねじで、浸炭窒化(浸炭深さ0.004ないし0.009")硬度Rc33ないし40に熱処理したものである。このスクリューについてねじりと引張り試験が行われたが、試験データは、前の試験での平均ねじり強



タイプABタッピンねじの荷重対たわみ曲線によると、コア処理による比例限界の改善がみられる。

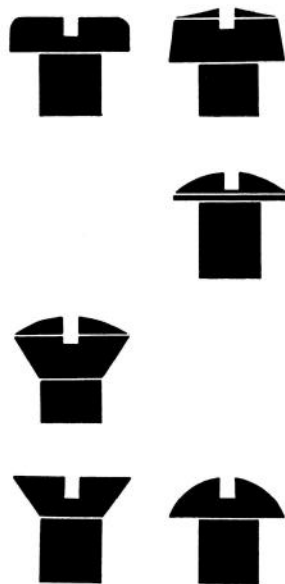
度の2%以内、引張り強度平均の5%以内であった。

試験の殆んどはNo. 8-18タッピンねじに集中されたので、コア処理の論拠を補強する意味で、他のサイズについても試験する必要があるように思われた。そこでNo. 6, No. 10及び1/4"のA B型タッピンねじについても試験が行われたが、その結果は大体予想通りであった。コア処理はどんなサイズのスクリューでも強度特性を向上させるが、太ものより小ものの方が効果的である。というのは、太径材料の中心部は急速に冷却するという固有の問題があるからである。例えば、平均的破壊トルク百分率たる破壊トルク範囲は、No. 6サイズが最小で、サイズが大きくなるに比例して増加するのである。

結 論

1. 未処理スクリューのねじり強度／引張り強度比は、0.72から1.55にまで及ぶので、引張り強度とねじり強度の間には、実際の関係が全くないし、また120ksiという所要のねじり強度は実現できない。
2. 未処理スクリューのサンプルにはねじり強度の範囲が広汎なため、かなりの数のスクリューが最低のトルク規定を充たせないだろうと統計的に予想できる。
3. 浸炭焼入れ後のコア処理のコントロールで、引張り強度とねじり強度の平均が何れも改善され、何れのパラメータの範囲も大巾に減少する。
4. コア処理してRc33ないし40のコア硬度にしたタッピングスクリューは、現行のねじり強度要件を充たし、予想不良率もとるに足りない位である。またコア処理のスクリューは、ねじり強度と引張り強度間の比例もかなりの安定性を示している。テストしたサイズ範囲でみると、スクリュー長さが径の4ないし5倍の場合ねじり強度は引張り強度の平均84ないし90%となっている。

5. タッピングスクリューに関するANSI規格は、ねじり強度の試験をするスクリューの試験長さを規定すべきである。スクリューが短かすぎてこの規格に合わない場合には、コアにおける硬度の読みを承認又は否認基準として利用できるだろう。



特集・タッピングねじの熱処理(2)

新しい帯域熱処理で構造用タッピングねじ誕生

—アッセンブリ・エンジニアリング1971年10月号—

スレッドフォーミング・スクリュー(thread forming screw.めねじを塑性変形によって作っていくタッピングねじ)は、元々シートメタル・スクリューと称され、50年以上にわたって広く使用されている。最初のシートメタル・スクリューは、肌焼き処理によって、シートメタルにめねじを塑性変形できるようにした木ねじであった。その後シートメタル・スクリューのねじ山がより正確な形状に転造できるようになり、

ねじ山間の間隔を、約1山の嵌合が得られるよう、シートメタルの厚み程度に作れるようになった。

その後シートメタルより厚い金属用に、ピッチがより細目で1山以上の嵌合の得られるタイプBが導入された。やがて、テーパポイントのついた、マシンスクリーウのねじ山を持つタイプCが現われ、最後に、タイプD、T及びBTと称する、先端に切りみぞのついたスレッドカッティング・スクリーウが製造されるに至った。これらスレッドカッティング・スクリーウは、やや厚い金属に使用され、一般に、汎用的ファスナーとして顕著な実績をあげてきた。

スタンダードのセルフタッピング・スクリーウは、広汎に使用されてはいるものの、一つの重大な制約をもっている。それは、用途が主として、汎用的つまり2次的な締結個所に限られている点である。この制約は、これらスクリーウがベースたる低炭素鋼材の肌をきわめて固くかつもろさをもたせる必要があり、かつその合成構造がスタンダードのタッピングスクリーウの場合、延性と靱性にごく限度があるからである。

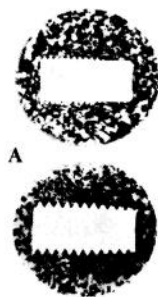
通常の応力個所に使用した場合、ファスナー

がねじこまれると相手材は降伏によって、角変形や穴の不整合や曲げ圧に対する埋め合わせがなされて、ファスナーが十分に機能を果たすことになる。所が、重荷重の個所で1直径以上の嵌合が必要とき

れるような場合、母材が十分に降伏することが不可能で、“スクリーウのもろさ”による事故が往々にして発生して、セルフタッピング・スクリーウの使用に疑問を抱かせることがある。

ある程度の深さをもった下穴個所におけるもろさ破壊の問題を解決するため、タイプSF,SW及びTTなる高性能スレッドフォーミング・スクリーウが開発された。

これらスクリーウはねじ形状がユニークで使用材料のグレードが高いので、タイプB、C、D、T及びBTに必要とされているような、極端な表面硬さは必要とされない。従って、高性能スクリーウの場合、より高温での焼戻しができ、心部から表面に至る硬さ勾配が大巾に減少する。



高性能 Corflex “I” Taptiteは合金鋼製で、実働ねじ部が帯域焼入れされているが(A)、荷重をうけるねじ部全体にわたって同質に焼戻しされているので、降伏によって破損しない高力スレッドフォーミング・スクリーウになっている。

コンチネンタル・スクリーウ社(マサチューセッツ州ベッドフォード)の製品技術部長ハーマン・ミュンヘンガー氏によると、タッピングスクリーウにおける最近のすばらしい開発例は、重荷重の構造用高力スレッドフォーミング・スクリーウの創造を狙いとした、スタンダードのタイプTTスクリーウの修正である。この新しいスクリーウは、ねじ山形成作用の点ではタイプTTと変りはないが、高力合金鋼を材料とし、負荷域全体を通じて同質構造になるよう中性焼入れされ焼戻しされる。

ねじ山の嵌合深さを95%まで高め、冷間圧延

鋼における嵌合長を1直径以上にする目的で、追加的に選択的帯域焼入れ部をもったスクリューが、CORFLEX®"I" TAPTITE なる名前で現われている。

焼入れ区域は、高速の特殊な自動焼入装置を利用してリード部つまり実働ねじ部だけに限定されているが、十分にすぐれたねじ形成作用をするのである。焼入れ区域は最低硬度ロックウェルC-45で、大体ねじ山の深さにまで浸透しているが、荷重を受けるねじ部にまでは及んでいない。つまり、スクリューの硬度つまり引張り強さは、帯域焼入れしたリード部つまり実働ねじ部とは全く関係がないのである。

CORFLEX "I" TAPTITE の熱処理は、用途によって引張り強さ125,000psiから180,000psiまでの間で変えられるが、これはグレード5と8のボルトに相当するかそれ以上である。これは、夫々の要件に応じて、ボルト又はスクリューの最大靱性を保証し、前述の又は偏角荷重下でも破壊しないだけの耐力を有している。

—イワタボルト・ニュース—

発明協会機関誌「発明」に 岩田社長の「ねじの発明あれこれ」 掲載・好評を博す

(社)発明協会は特許庁の外廓団体として特許や発明関係の弘報宣伝に当たっていることは御承知の通りですが、その機関紙たる「発明」(特許庁監修)1972年7月号に、当社岩田勇吉社長が執筆した「ねじの発明あれこれ」が掲載され好評をえました。

これは「ねじというものは、誠に単純明快にしてしかも実に複雑なものである」という書き出しに始まって、この「単純明快なるもの」が歴史的にどのようにして生れてきたかを、ギリシャやローマ時代に遡って説き、更に現在どのような工夫や開発が行われているかを、具体的な例に即して述べ、最後にシステムの構想による開発の必要を強調しております。ねじに対する理解や認識が必ずしも一般的でないだけに何ほどかの啓蒙の役を果すものと思っております。

連載・ねじの適正締付力 <1>

ねじ部品の役目と

適正締付力

ねじによる締付けにはボルト、ナット、小ねじなどいろいろな部品が使用されますが、こうした部品が安価に大量に供給されることもあって、とかくねじは粗雑に取扱われたり締付けがないがしろにされることが少なくありません。然しねじ1本が破損したり脱落したりしたため大きな事故を起したり事故寸前といったケースは意外に多いことを無視できません。普通、ねじの頭が飛んだとか折れたとかすると、ねじそのものの良否が問題にされがちです。確かにねじ自体の持つ欠陥が原因になっていることもあります。ねじ以外にその原因がひそんでいることが案外多いとされています。そしてその一つに締付力の問題があります。とくに最初の締

付力が充分かどうかが問題の分れ目になる場合が少なくありません。そこで、以下何回かに分けて、ねじを締付けるに当って、丁度よい締付つまり適正締付力とは何か、それがどのように決定されるかについて、説明しましょう。

1. ねじ部品の役目と最適設計

さて、ねじの適正締付力を考える前に、ねじの役目は何であるかを十分知っておく必要があります。これは簡単なことのようにですが、この簡単なようなことが基本的に重要なのです。

ねじは、2個またはそれ以上の部品を強固に結合して、外力がそれらの部品に作用しても、これらの部品の結合を保持するものでなければなりません。

機械や構造物の部品がどんな大きな力で接合されていなければならないかは、必ずしも一概にはいえません。つまりそれらの機械や構造物に要求されている機能によって変わります。例えば圧力容器のふたの場合は、容器の内部の圧力が使用圧力まで上昇しても、内部の圧力流体が外部にもれ出すことがないように締付けておく必要があります。また建築用の摩擦接合用高

力ボルトの場合には、ボルトで締付けられた2個の部材同士が、使用荷重の影響で互いにすべることがないように、またはゆるむことがないように締付けておく必要があります。

このように、機械や構造物の側から見るときに、それらの部品や部材が、要求される機能を十分に満足するための適正締付力が存在するのです。そしてこの締付力を出すために、何本かのボルトなどねじ部品を配列して、締付けるわけです。

そこでこういうことになります。機械や構造物の部品をその部品の適正締付力で締付けるために、何本かのねじ部品の配列を定め、かつ、それらのねじ部品の締付力が、そのねじ部品に固有の適正締付力になるように、ねじ部品の材料や寸法などを決定することが、ねじ結合体の最適設計ということなのです。

以上は機械の性能から見た場合の合理的な設計ですが、実際の機械設計においては、さらに別の観点からの要求を考慮に入れる必要があります。例えば、自動車の場合のように、素人がスパナで手締めをすることのあるボルトは、ときには人間の力で締め切っておそれがあります。

従って、機能的にはもっと細いボルトであってもよい場合でも、人間の力では絶対に締め切っておそれのない、十分の大きさと強さのボルトを使用する必要があります。

2. ねじ部品に固有の適正締付力

では一体ねじ部品に固有の適正締付力とは何か。ボルト、小ねじなどのおねじ部品とナットなどのめねじ部品とで2つ以上の部品を締付ける場合、各ねじ部品がそれぞれ分担することのできる丁度よい締付力が存在します。これがそのねじ部品に固有の締付力です。普通ねじの適正締付力という時は、このねじ部品に固有の適正締付力を意味していることが多いようです。そこで今回は、このねじ部品に固有の締付力について説明します。

(なお、本文はねじの世界社「締結と接合」掲載の北郷薫東大教授「ねじの適正締付力について」、日本ねじ研究協会「ねじの適正締付力に関する調査報告」などを参考にしたものです。)

ねじあれこれ〔4〕

ねじの名称裏街道

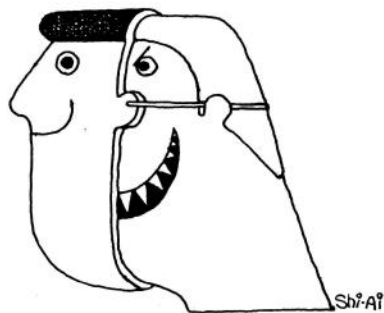


ひねて ずるくて けちでも
ねじとは関わりのないこと

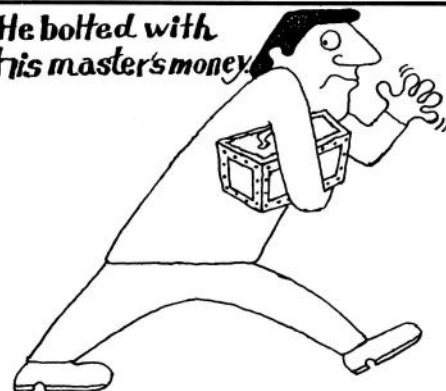
今まで3回にわたって、ねじのそもそもの発祥から名称のいわれについて詮索を重ねてきました。こうして詮索していく中に名称のそもそものいわれの外に、そのいわれとは全く何の関係もなさそうな意味も含んでいるのを発見して、意外な感にうたれることがあります。とくにこれはボルト、ナット、スクリューなどのような外国語の場合にそうです。ですから、使い方によってはほとんどない意味をもってることがあるわけです。そこで、今回は直接ねじのいわれや名称の起りとは関係のない、名称のいわば裏街道をのぞいてみましょう。とかく裏街道というと、何か陰気でアウトロウ的な雰囲気漂っていますが、ボルト、ナット、スクリューなどの場合も、正にその通りで余り陰気でカ

ラッとした雰囲気がありません。

まずボルト (bolt) です。ねじに関連したボルトのいわれが織物の一巻きした形状から生れたのではないか、ということは、〈シグマ〉No. 13で述べましたが、それが一転して「高飛び」とか「脱走」とかの意味も持っているのですからオドロキです。この外に講議をサボったり、会合から抜け出したり、雲を霞と逐電したり、駆け落ちしたりなど、とにかく「逃げる」一方でロクな意味がありません。例えば、**He bolted with his master's money.** というと、主人の金を持ち逃げした、ということになります。正に裏街道そのものです。また、**bolt hole** というと、私たちはボルトの下穴というでしょうが、これが裏街道では抜け道、逃げ道、更には(現



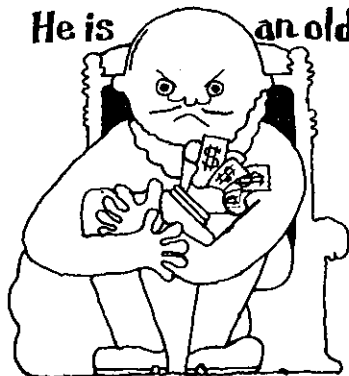
He bolted with his master's money.



実からの) 逃避所ということになります。逐電の揚句が世をしのぶ暇の庵(いほり)ということでしょうか。

ではスクリュー (screw) の方はどうか。締めるといふ本来の意味合からしても、余り明るさを期待できませんが、正にその通り。例えば、**He screwed money out of her.** というと、彼は彼女から金を絞り上げた、というヨタ者世界のことになります。これより少しはマシでも、「守銭奴」、「けちん坊」で**He is an old screw.** というと彼はけちんぼうじじいとなります。所で、このけちんぼうじじいの **old screw** にドイツ語で **alte Schraube** と云いなおすと、皺くちやばばあということになるのですから、所変れば品変るということでしょうか。ただけちんぼ

He is an old screw.



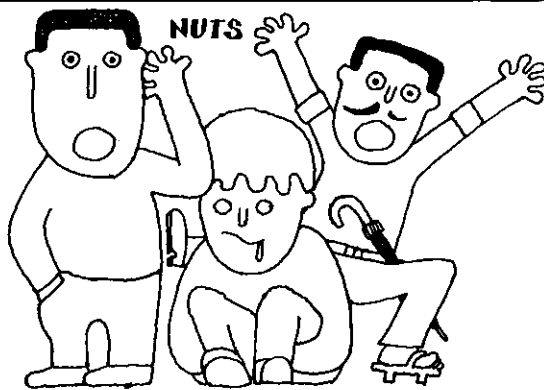
この点では同じことかも知れません。

この外にも監獄の看守のこともスクリューといいます。アメリカの学生言葉でスクリューというと、むずかしい試験や難問から始まって、「生徒をいじめる教師」です。これはやはり「締め付ける」という本来の意味から出たものでしょう。

ここで一寸意外なのは、イギリスの俗語でスクリューというと給料や賃金のことです。労働者仲間から生れた俗語でしょうが、或いは工場労働で絞られたということから出たものかも知れません。それで安給料のことを *poor screw* というようです。

ボルトやスクリューもどうも陰気でひねくれて、じめじめしていますが、ナット (*nut*) はど

NUTS

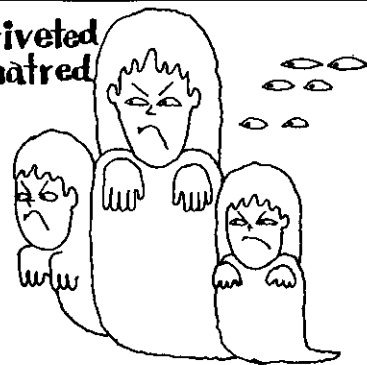


こか。木の実をナットというのは先刻御承知の

通りですが、これは私の大好物、という時に、**This is nuts to me.** とくると大変明るくなります。所がここでも、裏口をのぞくと又もやろくでもないものがとび出してきます。難問や難事業なら未だしも、持て余し者、手におえない乱暴者から始まって、奇人、気違い、ばか、のろまという風になると、何ともやり切れなくなります。この外しやれ者とか伊達ものものこともそういいますが、これは使い方によってはとんでもないことになりかねません。お前はしゃれ者だと多少は賞めていった積りが、相手がナットの意味をとり違えて、お前は薄のろ、お時は頭がバアだとうけとったとしたら、どうでしょう。

とくに *nut* ではなくて複数の *nuts* になると大

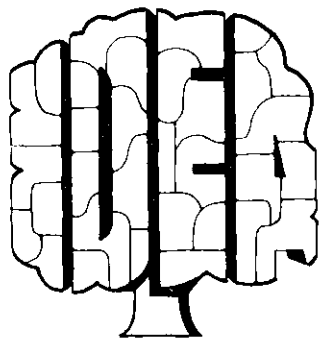
riveted hatred



変です。文字通り気違いの、とか愚かな、という意味になります。ただ気違いといっても、何かに首ったけになる時もナッツですから、惚れたはれたは、外そ目から見ると、頭がどうかしているということかも知れません。

これがリベット (*rivet*) になると、こうした裏街道的な暗さはなくなって、真面目そのものの意味だけです。止める、から固定する、(注意力を) 集中する、というわけです。ただ、この場合でも *riveted hatred* となると、根深い恨みで、真面目さが昂じて暗いことになりかねないようです。

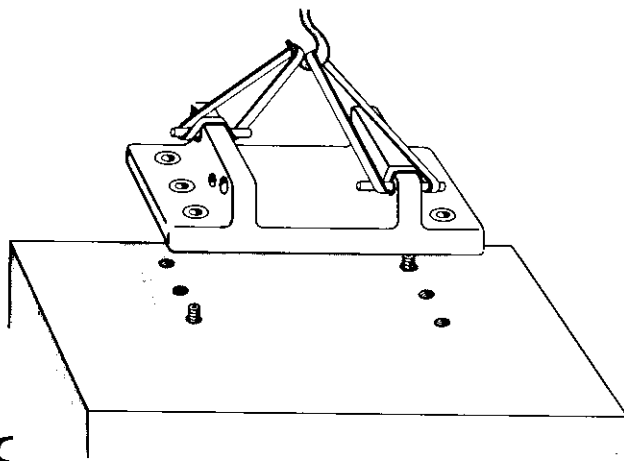
ねじ用語に裏街道的な陰気さがあるとしてもそれは、ねじそのものには、何の関わりのないことであるのは云うまでもありません。



ソケットスクリューを利用して 重量部品の組立て調整

重量のあるジグや取付具の部品、又は機械部
品を組み付けるのに、ダウエル、キーもしくは
調整ピンでもあれば、部品を整列させるのにそ
れ程問題はない。所がねじ部品だけが頼みの場
合、それでうまくいくこともあるが、整列させ
た部品を下穴にはめこむのが厄介なことが少く
ない。そこでソケットスクリューを使って問題
を処理したらどうだろう。

標準のタイプとピッチも径も同じソケットス
クリュー2本を適当な距離に埋めこむ。但し、



1本は他の1本より、 $\frac{1}{2}$ "以上突き出さしておく
のである。そこでまず上の部品に1本のソケッ
トスクリューをはめあわせてから、2本目には
めあうまで上の部品を調整してゆく。

そうしてからこのアッセンブリをボルト締め
し、前のソケットスクリューを取り除き、その
穴に普通のボルトを挿入する。このようにする
とテーパピンその他、下穴に切ったねじを傷つ
けかねないような調整部品が不要になる。ミシ
ガン州ジョン・エリオット氏の工夫。(アメリ
カン・マシニスト1972年7月24日号)

テフロンテープで ボルトのゆるみ止め

現在、ボルトのゆるみを防ぐためプラスチッ
ク製インサートを挿入したボルトがあるが、も
し手許の普通のボルトで振動によるゆるみを防
止する方策を構じなければならなかったらどう
するか。その場合こんなやり方はどうだろう。

管用ねじのシール用に使用するような薄いテ
フロンテープでボルトのねじ部を包みこんで
から、下穴にボルトを挿入するのである。こう
すると、ゆるみの可能性が少くとも減る。更に、
ボルトを調整や解体用に頻繁に取外す必要のあ
る場合にも効果がある。米ミズリー州カンサス
シティのヴァン・ホイッテング氏の考案。(ア
メリカン・マシニスト1972年5月29日号)

疲労強度の高いスプライン 形状のキャップスクリュー

頭部がスプライン形状のキャップスクリュー
Super-Torq. この頭部形状は、スクリューの軸
部から半径方向の打込面が広がっており、捻回



力が100%打ち込みに伝わるようになっている。きびしい条件下でも、スクリューが簡単に取り外し出来るといわれる。径は10種類で、コントロールされた谷底丸み半径のねじ形状で疲労と耐力限度が大きい。とくに頭部と軸部の接点が特殊な設計になっているので、強度も高い。米 Allen Mfg. Co. 製。(アッセンブリ・エンジニアリング1971年11月号)

レンチをガイドする特殊頭の キャップスクリュー

六角レンチが六角穴部に挿入される時に、レンチをガイドして中心へと容易に導くよう設計されたソケットスクリュー E-Z-in。アッセンブリがより迅速化されるのも特徴。また底面が広いので、ロックワッシャを組み付ける必要がな



い。米 American Chain & Cable Co., Inc. 製。(アッセンブリ・エンジニアリング1971年11月号)

保持力の強いミニチュア・プレスナット



ミニチュア型プレスナットで、取付けの困難な個所でのアッセンブリに、片側からでも操作できる。ステンレス鋼やカーボン鋼でつくられ打ち込むとパネル裏面で広がるので、シートの材質または厚みに関係なく、深いねじ部が形成

され、荷重保持力もある。サイズは、板厚0.032"以上について0-80ないし3-48。米 Precision Metal Products C. 製。

頭のフラットなエレベーターボルト



エレベーターベルトにバケットを締付けたりするのに使用するエレベーターボルト Flexco. 特徴は頭部頂面がフラットになっていることで、プーリとアイドラーの上を容易に通る。写真のように3種類あり、材料はスチールと亜鉛メッキスチール。米 Flexible Steel Lacing Co. 製。(アッセンブリ・エンジニアリング1971年11月号)

〈シグマ〉15号

昭和47年9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) TEX 246-6253 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 TEX 3925-487 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) TEX 3842-168 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 TEX 525-4475 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) TEX 4225-195 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) TEX 2842-174 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) TEX 2972-075 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) TEX 2972-075 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 TEX 3862-124 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 TEX 2942-437 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	群馬県高崎市巾尾町490 TEL 高崎 (0273)(23) 5060~1



【18】

岩田ボルト工業株式会社