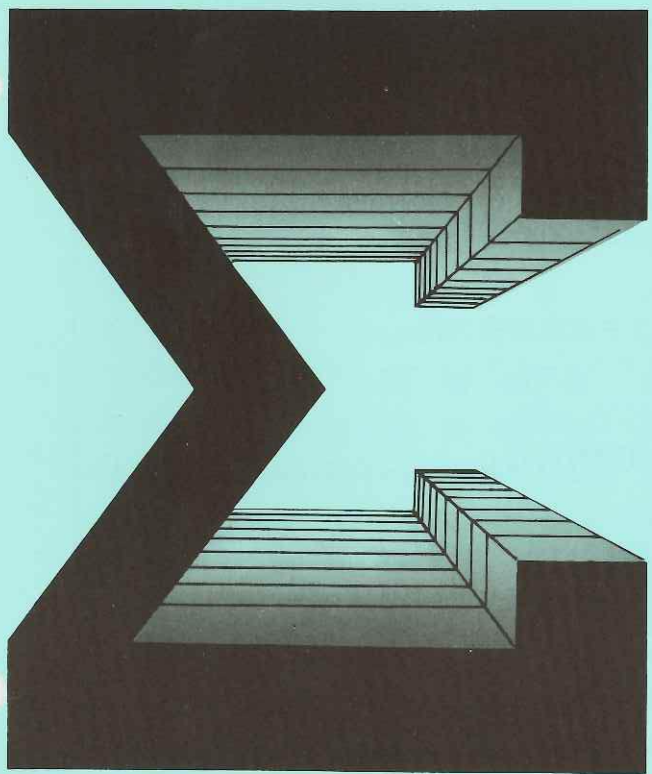


需要家のためのI.B.ニュース

# シグマ

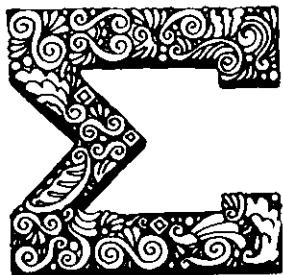


【IB】イワタボルト

1984. 9

NO. 41

18



### 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 $\Sigma$  (sigma)から取ったものですが、 $\Sigma$ は微積分では総体の和を表わす記号ともなっております。そこで、1)「ねじ」は物を締めつけて完成品に仕上げる重要な部品ですから、総体の和を支えるものといえます。そして 2) 私たちは、総体(トータル)でのものをみ、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.41 目次

米国・見たり聞いたり……レポート 後藤勝義・勝俣憲二 …… 1  
先端技術で自信と誇り・デザインショー  
景気の上昇で各工場とも活気

〈世界のねじ産業〉

どう変る韓国のねじ産業……… 6  
急速な重化学工業化を背景に体質改善と技術の向上を急ぐ

〈トピックス〉

事故の元兇とみなされた高張力鋼……… 9  
波紋を呼んだウォールストリート・ジャーナルの警告

〈規格〉

電機工業会規格(JEM)のねじ……… 11

〈解説〉

普及するねじ用工具の硬質コーティング……… 12  
耐摩耗性の改善で生産性を向上

〈シグマ〉41号 昭和59年9月15日発行  
編集発行 岩田ボルト工業株式会社

## 米国・見たり聞いたり

### 先端技術で自信と誇り・ デザインショー 景気の上昇で各工場とも活気

レポート

後藤 勝 義  
勝 俣 憲 二

毎年春、米国のシカゴでデザイン・エンジニアリングショーが開かれ、イワタボルトは日本からの唯一の参加ねじ企業として過去12年間出展してきましたが、時代の変化に応じた出展のあり方を検討するため今年は一とまず参加を取り止め、代りに見学と研修をかねて後藤勝義（川越出張所主任）と勝俣憲二（福岡出張所係長）を派遣、岩田忍（本社社長付）を同行させました。次はその報告による米国見聞記です。

オンボロのタクシーに学ぶ  
見てくれより実用第一

シカゴで開かれる1984年デザイン・エンジニアリングショーの見学かたがた、最近の米国市場の動きにふれる——こんな役割を与えられて私たちは去る3月25日から4月6日まで約2週間の日程で米国へ出張して参りました。何しろ後藤と勝俣の2人は初めての海外出張で不安と期待でいっぱいでしたが、幸にして御同行戴いた本社総務課・社長付の岩田忍さんが米国での留学や出張経験も豊富ですっかり頼り切った恰好でした。

さて、出発当日の3月25日は私たちの旅立ちを祝福するかのごとき快晴。箱崎シテイターミナルでわざわざ岩田社長はじめ大谷所長ら皆様よりのお見送りに感激、18時発のJAL 10便で成田国際空港からシアトル経由で一路シカゴに向いました。シカゴに着いたのが出発日と同じ3月25日の16時。13時間かかって出発日の前の時間に着くのですから、時差というもの面白いものだと感じ。税関を無事通り、空港からホテルに向かいましたが、乗ったタクシーのオンボロで汚ないこと、穴こそあいていないが、かといって、他の車に目を向けると、やはりきれ



☆シカゴの春は冷い。うっすら残った雪の彼方が会場のマコーミッププレース。

いな車は殆んどなし。映画やテレビで出てくるような大型のピカピカした車は見当らない。あれはインチキかなと疑いましたが、後になってその理由が分かりました。一つには、時節がら雪が降って道路が凍結するとスリップ事故を起こしやすいので、それを防ぐため道路に塩をまいて融点を下げる方法をとっていますが、それが汚れをひどくさせていること、もう一つには米国では車はほんとうに実用であり、動けばいいという考えであることのようにです。ただ、後半になって訪問した西海岸地区では比較的きれいな車が目につきました。日本でも九州の福岡出張所でトラックを製造している工場から、外観はよりトラックなみ、内装はより乗用車なみと要求されている例がありますが、ここへ来て



☆会場は広々として光と色彩の調和が美しく、見学者も大らかである。

みて成るほどどうなづかされるものがありました。

デザイン・ショーを見る  
先端技術に賭ける米国の意気ごみ

翌26日、シカゴ郊外にあるマコーミックプレイスでデザイン・エンジニアリングショーを見学しました。この日が開催初日で29日まで4日間にわたって開かれたものです。この見本市は今年で31回目で、米国産業界の現在から将来にわたる製造技術や開発の動向を反映するものとして国際的にも注目されていると聞きました。入場する際、所定の用紙に住所、氏名、役職などを書きこみ名札を発行してもらわなければなりません。また21才未満の人間は入場できないなど厳しい条件があり、入場者の殆んどが経営管理者や技術関係者らしい風格の人ばかりで、



☆ショーの主演はコンピューター。コンピューター・グラフィックの実演は人気の的。

このショーのレベルの高さが感ぜられました。

出展企業はこれ迄の最高の700社近くに及び各展示コーナーは何処もかしこも人で埋まり、またこれと併行して開かれたコンファランスも例年以上に盛況だったようです。展示場は1階と地下にあり、各ブースが約100メートルもの長さにもわたって直線的に配列され、それが何列にもわたっている様は壮観です。これを一つ一つ見ていくと到底一日では廻り切れない感じでしたが、とにかくひと通り目を通そうということで、5時間ほどかけて全部のブースを廻ってみました。何と云ってもハイライトはやはりコンピューター関係で、最近日本でも普及し始めたコンピューター設計(CAD)やコンピューター製造(CAM)関係の機器やその実演があちこちで行われ、それを取りまいて黒山のように



☆展示にはあれこれ趣向をこらして、ひと目をひこうとする工夫がずい所に目立つ。

に見学者が集るといふ光景は印象的でした。日本でもこの種の見本市というとならばコンピューター関係が人気の中心ですが、このエンジニアリングショーにきてみますと、コンピューターによる先端技術の開発と推進に未来を賭ける米国の自負と意気込みのようなものがひしひしと感ぜられました。何かにつけて抜群の技術レベルと国際競争力に裏づけられた、かつての輝やかしい栄光の喪失を云々される最近の米国ですが、このショーでの熱気にふれてみますと、米国未だ衰えずどころか、そのもつ底知れぬ力の巨大さにうたれる思いがしました。

わたしたちが関心を持った部品関係でもコンピューターにまつわるものが多く、小型モーター、送りねじ、IC回路、プリント基板等々全体の80%以上がコンピューター関係でした。外



☆提携先デニソンはケーブル・タイを展示。美しく効果的などの気配りに感心。

に小ものを中心としたプレスやメタル製品、樹脂製品など多様ですが、ファスナー関係ではイワタボルトが扱っているリチコ社やデニソン社のプラスチックファスナーが実演を伴って展示されているのを見て、何となく心強く思いました。またITWやヘリコイル等の製品はとくに目新しいほどのものもありませんでしたが、自動化できるものが何点か見うけられました。一般にファスナー関係では、出発前にわが社が蒐集している海外のサンプルやカタログをひと通り目にしてきた故もあって、こと更目につくようなものもありませんでしたが、何れも組立ての現実の又は潜在的な需要から生れてきたものだけに、これら合理化製品をいかに使いこなし、いかにシステム化して合理化をはかるかがポイントだなど思いました。それと関連してこれら



☆同じくリチコのコーナーも見学者あいつぐ。写真がピンボケだが実際は展示もユニークで効果的。

を見て感じたことは、目新しい製品、新しく開発された製品を求めてヒントを得るのも大事ではあるが、既存の製品やその一寸した改良をどう利用するか、それを相手製品の組立てとの関連でどうシステム化していくか、という観点を見失ってはならないのではないかと痛感しました。つまりは、それがトータルコストの削減にもつなげるわけです。こんなことを身にしみて感じただけでも、デザイン・エンジニアリングショーを見た甲斐があったと思いました。

社長が自家用機で出迎え  
女性が逞しく働くプレス工場

デザインショーの見学を終えて翌27日は、シカゴから東南約200キロ離れた、インディアナ州マンシーにあるダフィ・ツール社の訪問です。

わが社と10数年來の取引のある会社です。驚ろいたことに、ダフィ社の社長が自ら自家用のセスナ機を操縦してシカゴ空港まで迎えに来て戴いたことです。同社を訪れた後、次の予定のインディアナポリス空港へも同じ自家用機で送って戴きましたが、社長の飛行時間は2,000時間にもなんなんとするとか。日本では想像もできないような広大な国で、常に海外へも気軽に出かけていく社長とすれば、ごく当然のことといってしまうばそれだけの話ですが、それにしても自ら自家用機を操縦して西に東にと飛び廻るスケールの大きさには、ただただ驚歎するのみでした。社長の案内で工場も見学させていただきました。

この会社は従業員約230名で、フォードを始めクライスラーなど自動車向けのプレス関係の仕事が中心です。金型の設計から熱処理まで一貫生産をしており、700トン・プレスを中心にツバ付きカラーや特殊ワッシャなどを量産しておりました。小ものから大ものまで各種ですがとくに大サイズが多いように見うけられました。作業員は意外と女性が多く、がっしりした体格で大型のプレスやフォークリフトも操作しており、日本のプレス工場では見られない光景でした。金型、設計、溶接といろんな部所を見学さ



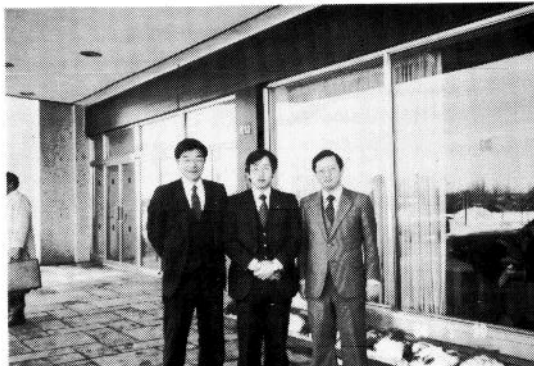


☆社長操縦の自家用機に迎えられダフツールを訪ねる。中央が勝俣、右が後藤。

せてもらいましたが、どの部所もきれいに整理整頓されているのには、ほとほと感心させられました。退社時刻になり社長と一緒に記念写真をとった後、再び自家用機で次の目的地まで送って戴きましたが、社長の暖かく親切な歓待ぶりが今でも心に焼きつけられています。

コダックの町ロチェスター  
工場も明るくオープン

3月28日、ニューヨークから車で30分の取引先を訪ね用件をすました後、次の目的地ロチェスターに向うため空港に向いましたが、相にくと昨夜からの雪が降り止まず、そのため飛行機の欠航が相つぎ、わたしたちの乗る飛行機も欠航。結局15時出発のはずが19時30分出発となり、やっと思いでの現地についたのが22時かっきり。



☆ゴダック社を訪ね明るくオープンな歓待に感心。岩田を中央に記念撮影。

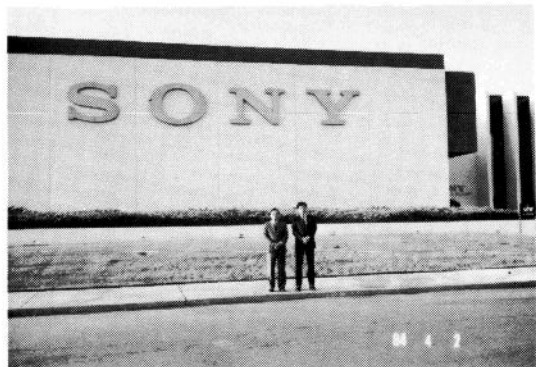
ともかくにも、まずは食事とホテルのラウンジにいったらもう閉店。止むなく雪道をトボトボ15分ほど歩き、やっとドライブイン風の店を発見、空腹を充たしました。日本のバス並みに空を行きかっているアメリカの飛行機も、雪には弱いんだなと思いました。

ロチェスターというと、われわれには昨年、岡本綾子がゴルフ・ツアーで2勝目をあげた都市程度の知識。人口が25万位の都市で、その中、コダック社で働いているのが約5万、その家族を含めると約半分がコダック関係といえますから、日本でいえば日立市のような感じです。翌日、そのコダック社をツアーで見学しました。清純な若い女性説明員の案内で工場内を見て廻りましたが、ここでの製品は日本流でいうとバカチョンタイプのカメラが主で、ねじやコイル

バネ、カシメリベット、樹脂やプレス部品など殆んどが内製というのも日本では見られない点です。ただ今後は、内製のメリットのないものは徐々に外製に切りかえていくとの話でした。ねじ締めドライバーはユニットルクのものを使用。ねじ締めの自動化は行われておりませんでした。組立て、各種加工、熱処理などとみていくと、ロボット化がかなり進んでいる感じでした。段付きリベットが大変多く使用されていました。すべて切削で作られており、よく見るとヘッダー化できるものもかなり多いように思われました。倉庫部品の出し入れはすべてコンピューター操作で管理されていました。工場内は何処もかくさず見せてくれましたが、その点を質問すると、社長は、コダック社はそのカメラと同じく、明るくオープンな考えをもっていることを強調していました。また女性案内員の説明も、世界のコダックに強い自信と誇りをもっていることがにじみ出ていました。

青い空・緑の芝生が映えるサンディエゴ  
現地に定着・活気あるソニー工場

ロチェスターのコダック工場見学を終えて、サンディエゴに向う。空港より車で40分ほどの所にランチョ・バーナードというリゾートタウ



☆緑のサンディエゴの丘に白く近代的なソニー工場が印象的。

ンがあります。青い空、赤い屋根、緑の芝生とまるで絵に出てくるようなきれいな所で、高温でも湿度が少なく、今年もまだ3回しか雨が降っていないとか、世界でも一番住みよい所というのが町の自慢です。ランチョとはスペイン語で牧場とのこと、元々広大な牧場だったようで、住宅地と工業団地が建設されたのは1960年代の後半のようです。その中の丘の一角に建っている白い大きな建物がソニーアメリカのサンディエゴ工場です。敷地は約30エーカー（12ヘクタール）、従業員1,600名で、現在トリニトロシカラーテレビ、19インチと26インチと比較的大型のものを作っていますが、米国内では大変な人気で売れ行きも好調のようです。工場内を見学させて戴きましたが、ラインで働く人の国籍は20ヵ国以上、当然話す言葉も様々で、それを

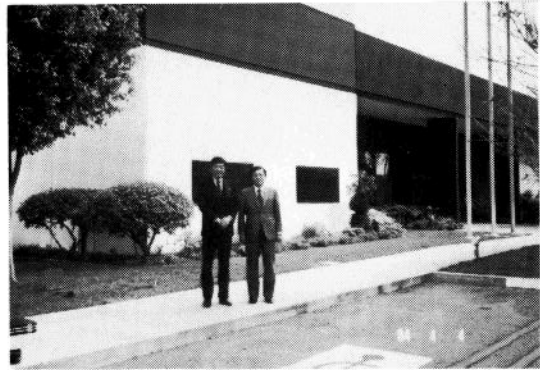


☆ソニー工場でツアーの一行と夕食を共にする。

キメ細かい労務管理で成果をあげているのですから、見事という外ない感じでした。ブラウン管生産のうち80%が社内用、20%が海外工場向けで、部品は50%が日本からの調達によるようです。現在アメリカのテレビ売上は好調で昨年は30%の伸び、今年も同程度の伸びが期待できるようで、この工場でも先行きに明るい期待が持てるという話でした。

この外、リコー米国など何社かを訪問しましたが、リコー米国工場の広々としてよく整頓されているのが印象に残りました。

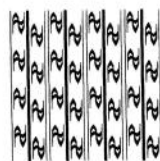
以上の見学の他、行く先々でいろんな人と接して出来るだけ話を聞くようにしましたが、最近失業率も低下し住宅の売れ行きも好調で景気が予想以上に回復しているといわれ、接する人たちの顔も明るく声も弾んでいる感じでした。



☆リコー米国工場を訪ねる。広々としてよく整頓されて環境もすばらしい。

日産やトヨタの車は2ヵ月以上かからないと手に入らない、とボヤいている声も耳にしました。米国が蘇り活気を取りもどすと日本を始め各国が活気づいてくることを思うと、やはり米国のもつ底知れぬ力や奥行きを痛感せざるをえませんでした。

末筆ながら、今度の米国見聞で何かとお世話になった方々に心からお礼を申し上げます。



## どう変貌する 韓国のねじ産業

急速な重化学工業化を背景に  
体質の改善と技術の向上を急ぐ

### 近くて遠い韓国のねじ業界

海峡ひとつへだてて日本と最も近接している国でありながら、意外と知られていないのは韓国のねじ業界です。かつては長い間日本と支配・被支配の関係にあり、戦後は米ソの冷い戦争を背景に分断国家として不幸な歴史を背負ってきた韓国ですが、重化学工業を中心として急速な経済建設によって最近では世界の中進国の中でも最も先端的な工業国家としての地位を占めるまでになっていることは御承知の通りです。こうした状態にありながら、少くともねじ産業に関する限り意外とその実情が知られていないのも事実です。今から10年程前、日本のねじ企業が相ついで馬山輸出自由地域へ進出したこと

は記憶に新しい所ですが、これは自由地域としての性質上、ことさら韓国ねじ業界との接触が生れたわけではなく、韓国へ進出したものの先方のねじ業界の事情はさっぱり見当がつかないといったケースが多かったようです。まして、その後のオイルショックをきっかけに、進出企業がつぎつぎと撤退するに及んで、僅かな手がかりも失われた感じでした。ただねじ用機械工具などの取引きを通じて、個々の接触による断片的情報が殆んどとっていい状態でした。

だがここ数年、韓国が意欲的に重化学工業建設を進め外国企業との提携で自動車産業の育成にも力をいれている所からみて、重要な機械要素としてのねじ製品の製造がかなりのレベルに達しているのではないかと、米国市場へのねじ製品の輸出も活発な所からみてもその量産化もかなり進んでいるのではないかと、その面では台湾や中国などと並び世界市場で日本と競合する日が近いのではないかと、こういった関心がわれわれをとらえます。

こうした関心なり疑問に答える一つの手がかりとして、最近日本貿易振興会（ジェトロ）からマーケティングシリーズの一環として「韓国のねじ市場調査」なる報告が発表されました。これは日本ねじ工業協会と協議作成した計画書

に基き、ジェトロのソウル事務所が1983年12月から3ヵ月かけて行った調査です。中味は、この種の報告書の常として、くい足りない面が多々ありますが、ある程度、われわれの疑問に答えてくれますし、今後の韓国のねじ産業を見ていく上での多少の手がかりにはなりそうです。

220社で年間11万トン

精密ねじは日本から輸入

さて報告書によると、韓国のねじ企業数は、1981年で220社、従業員数8,780名となっているので平均すると1社約40名です。日本の場合1社平均9名程度ですから規模からすると韓国の方が大きいように見えますが、この企業数には例えば従業員数940名を擁する太陽金属工業（ソウル）や従業員740名の東亜建設産業（ソウル）など、必ずしもねじ専業とはいえない企業も含まれていますので、実際にはもっと規模が小さいのではないかとおられます。その点従業員数別の企業数が明らかでないので何ともいえませんが、製品別の出荷総額から推察すると、ボルト・ナット生産の主力を占るのは100名以上の工場であるのに対し、小ねじやリベットなどの生産の主力は大体10名から49名までの工場となっており、それにつぐのが50名から99



名までの工場となっているのを見ると、韓国のねじ業界で工場数はともかく生産の主力をなすのは、40名から50名位の企業ではないかと思われれます。

地域的にみると、ソウル、京畿道が167社で全体の76%をしめ、これにつぐのが釜山、慶尚南道の35社で、この2地域あわせて約200社、90%をこし、韓国ねじ産業の2大中心地をなしていることが分ります。

ではねじの総生産量はどの位か。経済企画院の製品別統計を集計すると、1979年が5万1,000トン、80年が6万5,000トン、81年が8万500トンと意外に少ない。ただこの数字は輸出との関係でみると辻つまがあわない点がありますので、ねじ企業220社の総生産量ではなくて、このうち韓国金属協同組合に加盟しているねじ企業57社の総計ではないかと思われれます。韓国には日本や台湾のようにねじ企業だけの団体はなくて、金属加工業関係の協同組合があるだけですが、それにねじ業界から57社が加盟しています。この57社は当然、業界の主力をなしていると思われる、ねじ総生産の70%をしめるとされています。前記の韓国企画院の統計がこの57社の集計だとすると、ある程度辻つまがあいます。57社で全体の70%ですから220社だと、79年が8万

6,000トン、80年が9万3,000トン、81年が11万5,000トンということになります。

これに対してねじの輸出入はどうか。韓国貿易統計によると、輸出は80年が3万1,300トンですが、81年になると9万9,000トンと3倍余に激増しています。生産に占める比率でみると80年が約34%、81年になると86%となっていささか異常な感じを与えます。ひたすら重化学工業建設に邁進している韓国が、これでは内需にまわすねじ製品が余りにも少なすぎることになります。この報告書には指摘していませんが、ねじ輸出は主として第3国から輸入したものの再輸出か、又は馬山輸出自由地域の輸出ではないかと思われれます。そう考えると、韓国のねじ輸出は一応生産と切り離して見た方がいいようにも思います。

輸出先で多いのは米国と中近東、とくにサウジアラビアですが、これは韓国の中近東におけるプラント建設の増大と関係がありそうです。最近では米国向けに力をいれているようで、米国の輸入総計によると1983年の韓国ねじの輸入量は1万7,000トン近くに及び、台湾について多くなっています。韓国ではとくにねじ輸出の振興助成策はとっていないようですが、輸出主導産業としての機械工業育成の環としてねじ産

業の育成を計画しており、その意味でねじ輸出を81年から5年間に3倍に増やす目標を立てています。

一方輸入ですが、80年の1,500トンから81年の2,700トンに急速に増えており、これは韓国の機械器具製品の輸出増大と関係がありそうです。輸入では日本製品が圧倒的でしたが、米国製品が次第に増え、現在は両国製品が夫々42%をしめています。ここで注目されるのは、韓国は国内産業保護の立場から輸入ねじを、いわゆる「輸入先多角化品目」に指定していることです。つまり、自動承認品目として立前としては輸入制限はしてませんが、カメラ及び測定器用三脚台ねじ、光学機器用ねじ、航空機用ボルトナット以外は特別な手続きが必要で、しかも30%の関税率が賦課されます。要するに、標準ねじについては事実上輸入は制限されていて、韓国の現行の技術水準では製造できない精密ねじ製品だけが輸入を認められているわけです。

輸入品、とくに日本製品に対する評価はきわめて高いようで、材質、品質、精度、それに納期の点から多少価格が高くても使用する傾向が強いとされています。主な用途は、自動車、船舶、電気製品、電子機器、カメラなどですが、これらは韓国の主要輸出品をなしているだけに、

組立部品としての日本のねじ製品の優秀さには一日も二日もおいてるといわれます。

急速な工業化に立ちおくれ  
問題の多いねじ製造技術

では、韓国ねじ産業の技術レベルはどの程度でどこに問題点があり、それをどう解決しようとしているのか。この点については、前のねじ輸入の所で指摘したように、輸出の中心をなす自動車や電子機器などでは日本からの輸入製品を使用する傾向が強いことが、ある程度物語っているようです。つまり、こうした輸出製品の組立てに要するねじ部品の自給体制が技術的にも不十分でこれの克服が大きな課題になっています。

前にも述べたように、韓国は重化学工業の建設を重点課題とし、とくに機械工業中心の国際競争力の強化に国をあげて邁進、着々その成果をあげていますが、その際、これらを支える機械部品のレベルアップに大きな力をさいています。重点的に業種指定を行い技術的にも資金的にも援助を与えていますが、ねじもその一環に組みこまれています。そして、ねじ産業の育成強化に当って次のような問題点が指摘されています。

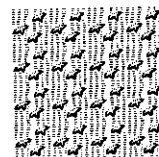
- ① 原材料については、素材の品質が粗悪であり、一部特殊素材の供給力が不足している。
- ② 副資材では平ダイスや転造ダイスの品質が不良であり、副資材の入手難のものが多い。
- ③ 技術上の問題点としては、専門技術要員が不足していると共に、技術開発能力や品質管理意欲が不足している。

以上のような認識の上に立って、83年から87年にかけて3段階に分けて品質の国際水準到達を狙うとして具体的な実行計画をあげています。例えば、原材料の炭素鋼、合金鋼は1企業を選定して指定企業以外は線材の生産を禁止するなどきわめてきびしいものです。平ダイスや転造ダイスについても企業指定制をあげています。その他機械設備の導入、検査設備の設置、品質向上の対策、技術者の育成についても夫々対策が立てられています。

このようにして、第5次5年計画の終る86年には、ねじ輸入、とくに日本品への依存率を大幅に低下させる。輸出については、業界の合理化の結果、材料自給率の可能な標準品では第3国市場における日本のシェアを大幅に侵食する。但し高級品や特殊品分野では、素材調達の関係から当分日本品と競合できないだろう——こうした見方をとっているとしています。

日本との格差は急速に埋まるか

以上がジェトロの報告書による韓国ねじ産業の現状です。これによると、韓国ねじ産業は日本と比べてかなりの格差があるのは事実ですが、急速にその格差を埋める方向に向いつつあるのも事実です。日本のねじ産業が今日のレベルに達したのはここ20年程の間ですが、それと似たような経過を辿っているのが韓国のねじ産業です。重化学工業化の推進は、基礎部品としてのねじ製品の強化育成を必然的に伴うものであり、少くとも国際市場では日本に追いつき追いつく日もそう遠くないと思われます。今日の米国ねじ産業に明日の日本のねじ産業の姿を見ることになるかどうか。韓国ねじ産業の今後の動向は充分注目していく必要があるようです。



〈トピックス〉

## 事故の元兇とみなされた 高張力鋼

問題は水素脆性による遅れ破壊

波紋を呼んだウォールストリート・ジャーナルの報告

ウォールストリート・ジャーナルという、世界的にも有名な米国の経済専門紙ですが、その1月16日付の第1面に「弱い環：あいつぐ事故の元兇は高張力鋼か？ 乗用車事故，航空機の墜落，橋梁や原子炉のひび割れは高張力鋼の脆性に問題。人工座骨はチタニウムに切換え」——こういったショッキングな見出しの記事が掲載されて人目を惹きました。ここ数年来，軽量で耐食性も強い高張力鋼が信頼性の高い材料として航空機，自動車を始め各産業分野で使用され，それらを組立てする高張力鋼ボルトが広汎に利用されてきているだけに，この記事は各方面に多大の波紋を投げかけたようです。問題はどこにあるのか，これを知るために同紙の記事を要約して御紹介します。——

1981年秋，テキサス州のある空港を飛び立ったビーチクラフトE-90は，高度約900フィートで突然左のウイングが脱落，当然機体は真逆かさまに墜落して地上に激突して炎上，操縦士は死亡した。

同じ頃ペンシルバニア州でフォークリフトの操作をしていたオペレーターが，腰に激痛を覚え病院にかつぎこまれ診察の結果，人工座骨にひびが入っているためと分り，手術でいれかえをした。

その1年前の1980年春，欧州の北海で海底油井掘削用プラットフォームが突然落下して海に沈み，1日の仕事を終えて娯楽室に集っていた労働者120名余が死亡した。

これら3件の事故は何れも，近代的構造物を支える高張力鋼の破損が原因であった。最近作業中に構造物の崩壊する事故が驚くほど増えている。死者4名を出したテキサス州の鉄道事故や，ベトナム上空での2件のF-111戦闘機の墜落事故も，それが原因ではないかとされている。自動車では鋼材のひび割れで事故が相つぎ多数の負傷者を出して，550万台のリコールを余儀なくされたGMのケースがある。(シグマ No.35)

こうした中で最も危険きわまりないのは，国内の原子炉を遮へいしている高張力鋼の壁が脆

化しつつある事実である。何れは危険な事故が発生するのではないかと懸念する声が出ている。

あいつぐ事故で一つの共通したパターンは，高張力鋼はその名称からは考えられないほど，脆化し易く不安定な点である。毎年，これにまつわる事故や被害は数百件に及ぶのではないかと見られている。

鉄鋼メーカーはここ30年間にわたり，普通鋼にある種の合金を添加するか熱処理することで高張力鋼を製造してきた。第2次大戦中に船舶に使用する鋼材の割れを防ぐため開発されたものだが，この開発で鋼材の使用量が少なくなってコストの切下げになり，構造物が軽量化されて強度と耐久性が向上する所から急速に普及した。

所が高張力鋼のもつ重量対応力の特性は，普通鋼の特性たる柔軟性の大部分を犠牲にして得られたものであった。高張力鋼は伸びが小さいので割れと腐食と脆性をうけやすい。この高張力鋼のもつ特性と限界をメーカーもユーザーもとくく理解しないか無視する傾向がある。

1975年のある日曜日の朝，カリフォルニア州で高張力鋼で作った2万ガロンの酸素貯蔵タンクが爆発し，プラントの60%が破壊，2名が負傷する事故があった。ウィークディだったら大

惨事になる所だった。この爆発事故は裁判沙汰になったが、原因が高張力鋼のひび割れとする調査報告が出る直前、示談で解決されて原因が表面化しなかった。

ある鋼材事故調査機関によると、高張力鋼が使用されて以来この種事故が頻発しているが、事故調査と分析が精密になって、飛行機の墜落と屋根の崩壊という、一見無関係な現象の間に特定の関連のあることに目を向け出したのは、ここ7、8年以來のことだという。その前は、事故というと金属の疲労によるものとされた。

心あるエンジニア、冶金学者、製鋼メーカーはこの点警鐘をならしていたが、事故には必らず訴訟問題がからむだけに関係者は原因を表面化したがる。むしろ当事者すべてが事実を公表しないことで同意の上、示談で解決されるケースが多いといわれる。

にも拘らず、事故や事故寸前のものが余りにも多いことから、改めて高張力鋼の信頼性が問題視されている。1980年西ベルリンで体育館の屋根を支える高張力鋼が腐食で切断、死傷者を出した外その修理に多大の費用を投ぜざるをえなかった。

原子炉では高張力鋼製圧力容器の壁が脆化しつつありこれの修理が緊急課題とされている。

航空機では最初に述べた左ウイング脱落による墜落事故以来、ビーチ・エアクラフト社では数千機に上る同社製飛行機で使用されている甚大な数の高張力鋼ボルトをオーナーの自己負担で交換する作業を進めている。同社ではいろいろな試験・検査をしても問題のありかを解明できなかったとしている。つまり高張力鋼ボルトが何年間か使用される間に、カドミウムめっきがすりへって腐食し、割れを生ずる傾向があるという事実である。

成形外科では座骨継手に使用していた高張力鋼の割れによる事故は年間2,000件に及ぶとみられ、代替材料にチタニウムが使用され出した。

1979年、テキサス州大学では、競技場附属施設の屋根の高張力鋼ボルトが真ぶたつに折れ、その一片の歯先が座席に突きささる事故があった。幸いにして空席だったため大事には至らなかったものの、大学では12,000本のボルトをすべて取り替えた。

同じ年、ジェネラル・ダイナミック社のF-16ジェット戦闘機組立ラインで高張度鋼の欠陥ボルトが発見された。そのため組立完成機の離陸を一時停止する緊急措置がとられ、更に調べた結果、すでに組込まれている欠陥ボルトが何本も発見された。

GMでは各車種のリアサスペンションを支えるボルトの欠陥で22件の事故と22名の負傷者を出した結果、600万台もの車をリコールして修理した。調査に当たったGMの冶金技師は、標準の検査をしても高張力鋼ボルトが腐食と割れを蒙りやすい点を発見できなかったろうとしている。自動車メーカーが鋼材の品質上の欠陥に気づかなかつたら、その使用はもっと増えていたはずだ、とされている。更にアメリカの鉄鋼メーカーの品質に対する認識が甘かった点である。

この点日本の製鋼メーカーは、品質のきびしさへの追求をいち早く感知し、鋼材の成分改善に取り組んだ。日本と西ドイツの鉄鋼メーカーは、鑄造工場に最新式コンピューター化された試験装置を備え、品質改善に力を注いだ。有名なイギリスのエンジニア、ハリー・コットンは、アメリカの製鋼メーカーは、もし早急に品質上のギャップの改善に努めない限り事業からの撤退を余儀なくされようとして報告している。

以上ごく要約の紹介ですが、これについて日本の関係者は水素脆性による遅れ破壊ではないかと指摘し、最近、耐遅れ破壊の向上についての技術や製品の開発が著しく進みつつあるとしております。

(規格)

## 電機工業会規格(JEM)のねじ

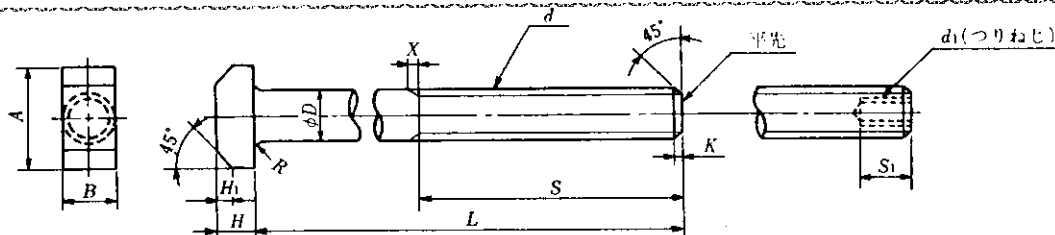
電機製品組立ての実情に応じて制定

規格には各産業界の実情に応じて制定された団体規格がある。JEM(日本電機工業会規格)もその一つで、ねじ部品について次のような規格が作られている。

★すりわり付き六角ボルト：JIS六角ボルトを主体に頭部にすりわりを設けたもの。M3～M10、長さ5～100mmでねじ込作業性の改善が狙い。

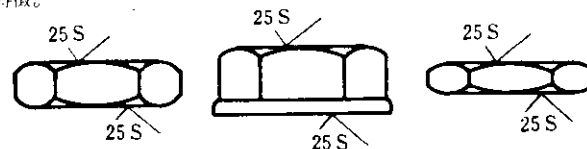
★リーマボルト：リーマ穴にしっかりとめこみずれ止めの役目をさせるボルトで、首下部分が円筒部径より小さいアールのついた径になっている。M6～M64、長さ20～350mm。

★両ねじボルト：被締結物の厚さ(又は長さ)が大きく一般の小ねじ、六角ボルトでは首下長さが長すぎて頭部形成が困難な場合、ねじ径が太く六角ボルトの頭部形成が困難あるいは六角ボルトでは締付けの作業性がよくない場合、小ねじや六角ボルトのように頭部を形成することが適切でない場合に用いる。M3～M64、長さ40～600mm。



☆T形基礎ボルト、M36以上は“つりねじ”のあるのも特徴。

★打込みねじ：主として器具類に銘板を取付けるのに用いる。ねじの条数は6または7条。サイズはM1.6から4.6まで。



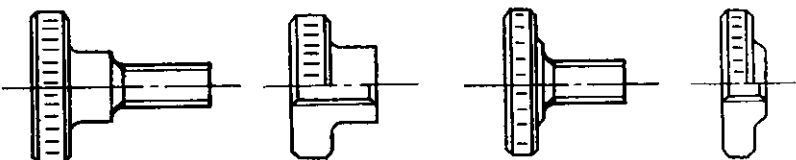
☆導電ナット、左よりA形、B形、止ナット。

★T型基礎ボルト：主として回転機の据付用で一般に軸部が長くアンカープレートと共に使用するので衝撃や振動に強い。M36以上は機器据付後のつり上げ用にボルト先端に“つりねじ”を設けてある。M16～M100、長さ500～4000mm。

★舌付き座金・つめ付き座金：JISにないため臨時JESを参考に制定。呼び径3(外径12)へ64(同125mm)。

★5度傾斜座金：正4角で片面が5度テーパしている。みぞ形鋼の傾斜部へねじ締付けするために制定。呼び6～48mm。

★導電ナット：導電スタッドと導電又は端子の締付けを行うためのもの。接触面積を大きくするた



☆左3つはA形とB形つまみねじ、右端B形つまみナット。

め二面幅又はフランジ座面を設け、スタッドの有効断面積を大きくするため特定のピッチの細目ねじ使用。

★つまみねじ・つまみナット：電気機器の配電盤類の外扉、器具のカバー取付けなどに用い、ローレット加工を施してある。M3～M8。

以上の外に将来標準規格としているのが、溶融亜鉛めっきメートルねじと溶融亜鉛めっき六角ボルト・ナットである。前者はM10～M64、後者もM10～M64。

## 普及する ねじ用工具の硬質コーティング

耐摩耗性の改善で  
生産性を向上

ファスナー・テクノロジー(1983年6月号)

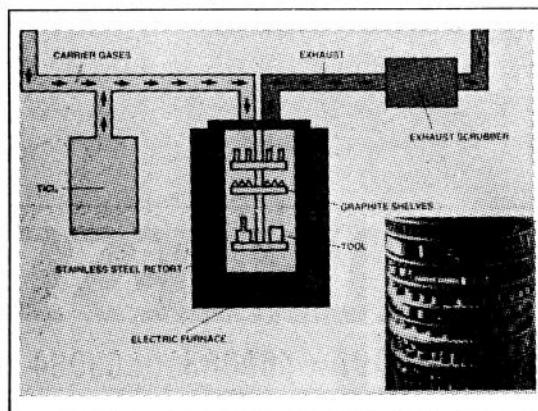
パンチ、ダイその他摩耗しやすい冷間加工工具の材料は、それに携わる関係者の経験や好みによって左右されることが多い。人によっては、コストが低くて靱性がすぐれていることから高速度鋼のツーリングを良しとするし、また人によっては、コストが高く強度はやや落ちるが、それを補って余りあるほど耐摩耗性がすぐれていることからカーバイト・ツーリングを支持する。

最近、高速度鋼ツーリングに一連の新しい硬質金属コーティングをほどこすことで、これら両者の最もすぐれた特徴が得られることが明らかになった。これらコーティング剤は、高速度鋼工具の寿命を通常の2倍から12倍も向上させ、しかもコーティングとツーリングを合わせたコストは、カーバイト・ツーリングのコストの何分の1にしからずないのである。このコーティングによってメンテナンスのコストを大幅に削減するので、とくにきびしい用途の場合に最適である。

ここ数年来、いろんなコーティングや表面硬化法が成形加工メーカーによって試みられてきているが、最近になって、チタニウム・カーバイト又はチタニウム・窒化物でコーティングした工具が生産性を劇的に高める例が増えている。このコーティング法は、特殊設計の反応装置を利用した化学的蒸気析出法(CVD)である。この方法では、工具表面のコーティング形成は、チタニウム・カーバイト(TiC)の場合はチタニウムとカーバイトの蒸気間の化学反応、チタニウム・窒化物(TiN)の場合はチタニウムと窒素の蒸気間の化学反応によって行われる。

TiCは擦過摩耗にきわめて強いため、とくにねじ転造ダイに好ましいとされ、TiNは摩擦や金属付着を防ぐ潤滑性があるため、普通トリミングダイ、ナットタップ、ピアシクパンチに好ましいとされている。形成される被覆層の厚さは $0.0003'' \pm 0.0001''$ 。これは基材に化学的かつ冶金学的に接着するが、その硬度はピッカース硬さ約3000である。

では実際の効果はどうか。アンカー・ファスナーズ社(コネチカット州)の例では、同社で使用の座ぐりパンチは、1050鋼の部品を平均6万個加工していたが、同じ工具をTiNコーティングしたものを使用した結果、摩耗の兆候が現わ



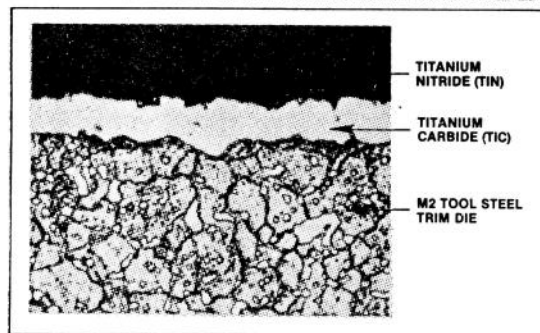
☆化学的蒸気析出法(CVD)のプロセス。写真は硬質レトリートでTiNコーティングしている黒鉛の円筒棚。

れるまで25万個の部品を加工できた。工具寿命が4倍になったわけである。同社エンジニアによると、カーバイト工具からTiNコーティングの鋼製工具に切りかえた時、仕上げには殆んど変化がなかったという。これは、TiNコーティングは潤滑性があるため表面仕上げが滑らかでカーバイトの場合と同じだったためである。

同社では摩耗のきびしい個所で硬質コーティングのテストをつづけているが、工具寿命が大幅に向上した結果工具の交換やメンテナンスが少なくて済み、それだけ稼働時間のロスが減ったといわれる。

コンチネンタル・スクリュエー社(マサチューセッツ州)の場合は、元来工具寿命の短い高速度鋼六角トリミング・ダイが、TiNコーテ





☆コーティングした工具鋼の顕微鏡写真 (1000倍拡大)。

グによって寿命が5倍向上したという。

更にあるメーカーは、TiNコーティングの利用で、ナット・ピアシングパンチの加工寿命が、25,000個から7倍の175,000個に伸びた。更により割用切刃は、通常2時間が限度なのに10時間ないし12時間に伸び、トルクス用パンチの寿命は5倍に、フィリップス十字穴パンチの寿命は実に12倍に伸びた。転造平ダイスは7倍の効率が上がった上摩擦しなかった。圧造工程では第1打パンチとダイは、コーティング前は1万個が限度だったのがコーティング後は10万個に伸びたし、6ミリ・タップは、コーティング前は1万8,000個ないし2万個だったのが、コーティング後は6万ないし6万5,000個にまでなった。

硬質コーティングが何故工具寿命を向上させるかについて、サイエンテック・コーティング社のメル・ヴェーグル社長はこう語る。「金属の成

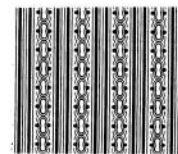
形加工又は切削加工の際に生ずる工具の摩耗は、機械的摩擦、ピアシング又は断続切断によるせん断力、工具と加工部品間の化学反応、熱応力などいろんな要因に伴うものです。圧力や速度の増大によって工具に対する応力や温度が高くなるにつれて、振動と摩擦による工具の摩耗も大きくなります。硬質コーティングは、工具に対する熱障壁や化学障壁の役を果し摩擦と融解の作用を少なくするのです。」

ファスナー製造の殆んどどんな工具でも化学的蒸気析出法 (CVD) の有力な対象になる。複雑な幾何学形状や穴の工具でも均一にコーティングできるのである。この方法は焼結炭化物合金、工具鋼、高速度鋼、ある種の合金鋼で作った工具の表面に使用すると、きわめて効果的なことが判った。

ただ留意すべきことは、鋼の寸法変化、炭化物部品の公差、炭化物表面の変化などである。例えば、コーティングと熱処理に際して発生する伸び縮みを慎重に分析すると、コーティング前にサイズの変化を予測して工具のサイズを調整できることになる。この技術を利用すると、多くの工具はコーティング前に熱処理する必要がなくなり、それだけ最初の熱処理コストの節約にもなる。

コーティングのコストは、寿命がどの程度伸びるかではなくて工具のサイズで決まり、工具原価の5%から100%まで様々である。自社でコーティング設備を設けることも可能で、反応装置にはいろんな型があり、コンピューター制御によって自動的に温度、時間、ガス混入をモニターできる装置もある。

工具の反覆コーティングで効果をあげている例もある。寸法の維持が可能な限り3回もコーティングしている例がある。前記アンカー・ファスナーズの場合、このコーティング法で効果をあげているため、カーバイト工具の使用が大幅に減ったといわれる。



# 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 03 (493)0211 (大代表)  
 五反田事業所 ☎東京 03 (493)0221 (代表)  
 本社資材課 ☎東京 03 (493)0251 (代表)  
 ファクシミリ03(493)0217  
 〒141 東京都品川区西五反田5丁目3番4号  
**川崎支社** ☎川崎 044(522)4101 (代表)  
 〒210 川崎市幸区南幸町2丁目7番1号  
**浜松営業所** ☎浜松 0534(54)5381 (代表)  
 〒430 静岡県浜松市寺島町4-9-2番地  
**多摩営業所** ☎東京 0425(41)5534 (代表)  
 〒196 東京都昭島市福島町3-8-0番地  
**藤沢営業所** ☎藤沢 0466(44)1277 (代表)  
 〒252 神奈川県藤沢市今田字西原3-5-2番地  
**草加営業所** ☎草加 0489(42)1131 (代表)  
 〒340 埼玉県草加市花栗町5-3-3番地  
**埼玉営業所** ☎鴻巣 0485(91)2212 (代表)  
 〒364 埼玉県北本市中丸4-7-2番地  
**富士営業所** ☎吉原 0545(71)3588 (代表)  
 〒419-02 静岡県富士市久沢8-4-1-1  
**川越出張所** ☎川越 0492(45)6714 (代表)  
 〒364 埼玉県川越市南台2-6-14  
**名古屋出張所** ☎名古屋 052(502)7761 (代表)  
 〒452 名古屋市西区野南町7-8番地  
**横須賀出張所** ☎横須賀 0468(23)2724 (代表)  
 〒237 神奈川県横須賀市長浦町1-2  
**仙台出張所** ☎仙台 02238(4)0265 (代表)  
 〒981-12 宮城県名取市田高字先井成9-1

**大阪出張所** ☎大阪 06 (788)1466 (代表)  
 〒577 東大阪市新喜多1-1-2  
**厚木出張所** ☎厚木 0462(41)7021 (代表)  
 〒243 神奈川県厚木市下荻野5-1-8  
**宇都宮出張所** ☎宇都宮 0286(65)4661 (代表)  
 〒320 栃木県宇都宮市黒沢町桜田372-13  
**群馬出張所** ☎高崎 0273(62)1041 (代表)  
 〒370 群馬県高崎市中尾町4-9-1番地  
**福島出張所** ☎福島 0429(33)6609 (代表)  
 〒963 福島県郡山市富田町字町田6-1-1  
**太田出張所** ☎太田 0276(46)1796 (代表)  
 〒373 太田市大字内ヶ島1-4-9-0  
**福岡出張所** ☎福岡 09302(3)9444 (代表)  
 〒824 福岡県行橋市大字長木字帽子形3-7-2-1  
**土浦出張所** ☎土浦 0298(24)0077 (代表)  
 〒300 茨城県土浦市富士崎町1-17-3  
**山形出張所** ☎山形 0236(42)2308 (代表)  
 〒990 山形県山形市宮町4-3-53  
**千葉分室** ☎木更津 0438(98)2852 (代表)  
 〒292 千葉県木更津市東太田3-9  
**埼玉工場** ☎草加 0489(95)1331 (代表)  
 〒340 埼玉県八潮市木曾根1-1-3-9番地  
**埼玉第二工場** ☎草加 0489(96)9256 (代表)  
 〒340 埼玉県八潮市伊勢野1-5-0-1

**【18】 岩田ボールド工業株式会社**