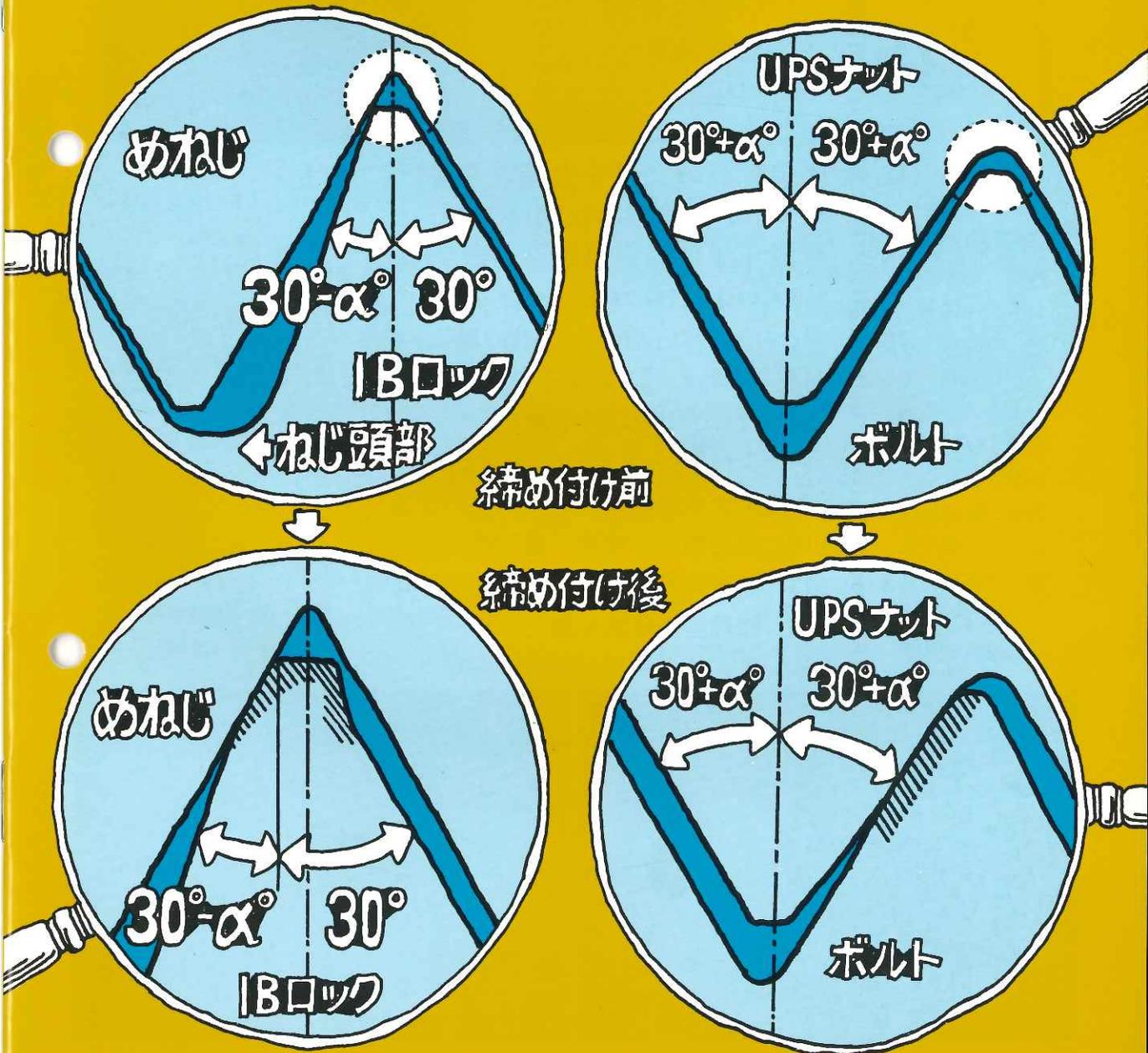


需要家のためのIBニュース

sigma

1996.3.
シグマ
No.75



【IB】イワタボルト®



感じる夢。感じるくるま。
成熟市場に技術力と創造力を競う

第31回東京モーターショー

イワタボルトはIBロックやUPSナットを出品

第31回東京モーターショーが10月27日（金）～11月8日（水）までの13日間千葉・幕張の日本コンベンションセンター（幕張メッセ）で開かれ、イワタボルトも出展参加しました。

今回のショーテーマは「感じる夢。感じるくるま。」これを受けて、テーマ館の「夢と冒険を乗せて走ったくるまたち」をズラリと並べた「モータースポーツ展」に代表されるように、ショー全体が本来の華やかさに加え「明るく・楽しく」構成されている点が大きな特徴となっていました。

国際色が一段と高まる中、参加国は世界14カ国354社・6政府・1団体と主要自動車国のほとんどが参加。特に政府出品では従来のアメリカ・カナダ・フランス・ベルギーに加え、新た

にドイツ・オーストリアが参加。日本市場への意欲的な売り込みを展開しております。出品車輛数は国内30社・1団体・外国37社の合計67社、1団体から前回比47台増の817台。内訳は国内メーカー567台（前回比19台増）、外国メーカー250台（前回比28台増）。内乗用車分野では、国内が208台（同15台増）外国185台（同17台増）と軒並み前回は上回る豪華版となりました。

日本市場で着々とシェアを伸ばしている外国勢も、さらに拡販をはかる為に「ショーで認知度を高めるのがカギ」とばかり日本市場向けの右ハンドル車や小型車を投げ、更に円高定着を背景に低価格をアピール。日米欧の対決が一段と厳しくなって来た様に思われました。

イワタボルトも恒例のように参加。自動車産





●クルマはどんなに精巧に組み立てられても複雑な揺れや振動で継手がゆるむ。



●そのクルマの揺れや振動をどうやって防ぐか。疑問や質問、応答に熱がはいる。

業の厳しい対応にチャレンジ、「30%のコストダウンに挑戦するイワタボルト」と明記し、展示実演を行いました。

1. ゆるみ防止

IBロック

精密ねじから小径ねじまでの小ねじについて緩み止め性能・戻り止め性能を備えるように設計された特殊ねじです。スコッチグリップ（ナイロン塗布）を使用しなくても同等の戻り止め効果があります。オーディオ&カーステレオ止めに使用。

UPS-Fタイプナット

(Uniform Pressure Spiral)

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。

UPS-Pタイプナット

(Uniform Pressure Spiral)

「UPS-Fタイプナット」に新たに脱落防止機能を付加させたプリベリングトルク形（トルク増大形）戻り止めナットです。他の戻り止めナットに比べ安価に提供できます。



●話はゆるみからクルマの社会や環境への適応の問題にうつり、ますます熱が高まっていく。今度のショーでも、クルマが「夢」を与えるものから、社会・環境との調和にどう挑むかが大きな課題になっている。自動車の保有台数が高まるように従い、避けて通れない問題だ。これも若い世代へと課せられていく。



●世界のこれからの自動車産業をリードするのは、市民社会、地球環境との調和を目指した技術革新であるといわれている。クルマが地球市民に「夢」を与え続けられるかどうか、の岐路に立っているとされる。



●感じる夢が語られ、感じるくまが夢みられ、そのための市民社会、地球環境との調和が論ぜられる中で、忘れてはならないのはねじの存在である。それはひっそりたずんでいるが、その意味と役割は重くて深い。

2. ハイクリンチ・ピアスナット

大型のプレス工程の中にツールをつけることでナット付けの無人化が可能になります。今後2000年に向かってウエルドナット廃止の方向に自動車メーカーの設計者が一段と興味を持って来ています。ウエルドナット作業の環境、トータルコストの削減において寄与できます。

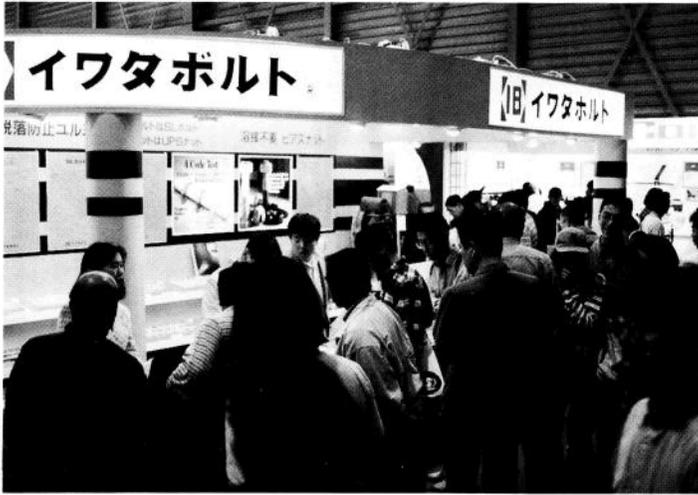
3. 冷間圧造品

製品単価が大変厳しくなっておりますが、切削品より冷間圧造品によりコスト削減が図られ

ます。

4. 防錆「サーマガードコーティング」

車体メーカーでは永遠のテーマとして防錆問題があります。今回SUS材とSUS材にサーマガード902（ベースコート）処理をしたボルトの複合サイクル試験（試験期間が6年8カ月6070サイクル）のサンプルと写真を展示しました。ステンレス材のボルト・ナットにはほぼ全面に赤サビと応力腐食割れと見られる大きなクラックが見られましたが、サーマガード処理をしたボルト・ナットにはほとんどサビも見られ



- そのひっそりしているはずの「ねじ」のまわりにクルマに集う若者たちが集っては好奇心眼を注ぎ、いろんな疑問を投げかけては、何かを期しては帰っていく。



- 斜陽といわれ成熟と称されてからもクルクは米国でも世界にも、そして日本でも成長をつづける。それは次から次へと若い世代の夢をかきたてて、新しい夢と歴史とをつくりかえていく。そして「ねじ」もまた。

ませんでした。今後の使用部位において大きな問題を提起しました。

5. 安価なねじ自動供給機「ねじっこ」

組立が4倍も早くなる、永年のヒット商品でまだまだ需要増大傾向にあります。

今回メイン会場より外に出たものですから、弊社ブースに来場者が少ないのではと心配しておりましたが、要素部品コーナーにも多数の人が見学に來られ安心しました。各自動車会社の技術関係の方々も弊社のメインテーマであります「30%のコストダウン」につながる部品に、

設計開発からのターゲットを決めている為と思いました。イワタボルトのブースへの来場は前回を大きくうわまわりました。

各自動車メーカーの競争も激しく、海外生産が中心になり国内の販売台数も頭打ちになると思いますが、まだまだ需要も国内にあると思います。後はユーザーのニーズをより早くキャッチし、いかに、早く対応出来るかが勝負だと思います。安く良い物を提供出来れば、これからも市場は広げられると思います。

(ソフィー課 新妻信彦)

国内30カ所，海外7カ所 内外の営業拠点，順調に展開

品質と経済性をバックに進出

イワタボルト平成8年賀詞交歓会

IWATA BOLT New Year Greeting

イワタボルトの平成8年（1996年）賀詞交歓会は、1月19日（金）午後2時30分から東京・西五反田の本社6階講堂と5階会議室で、仕入先の協力企業、その他日頃お世話頂いている約170社、200名余の方々をお招きして開かれました。

まず、5階会議室の経済講演会に先立ち、岩田副社長から「昨年は円高に振り回されながらも国内はなんとかマイナスにならず、海外事業所の売上増に助けられて全体としてプラスになったが、利益率は下がった。今年も内外バランスをとってやっていきたい」と挨拶があった後、三菱銀行調査部長・伊藤孝氏より「新年の経済の見通し、について概要次のような講演が行われました。

経済の現状をみると、生産は底入れし、調整

が最終段階にあるが、回復の勢いは弱く実質GDP成長率は1.6%と低い伸びに止まる。昨年秋の14兆円の経済対策の真水部分6兆円の影響が出てくることなどから調整は4～6月には終わって景気は底入れするが、後半で息切れすると思われる。また公共工事も財政収支の厳しさから秋口の追加予算は期待できない。輸出も米国の景気がポイントだが、在庫水準が高く夏以降、減速感が強いと見る。

一方民間需要は、個人消費は失業率の増加などで期待できないし、設備投資は落ち込みは止まったが、先行きは悲観的で自立回復には大して期待できない。こうして伊藤氏は、中期的に調整局面が強いときびしい見方を示しました。

以上の経済講演について、社員発表として品質管理課佐藤正志主任、アシスタント・長田光雄による「96年度品質向上活動について」と題する報告が行われました。佐藤主任は、昨年の品質不良の中で異品混入が大きな比重を占め、地域的には海外でのさびの発生が問題になったと報告、さらにその状況を



- 「創業以来47年目に入り、国内に30カ所、海外にアメリカを始め東南アジアなど7カ所に営業拠点を設けて、順調に社業も発展」と岩田社長が挨拶。



●定刻近くなると相ついでお客さんがつめかけ、忽ちもって講堂は一杯。熱心に耳を傾け、ペンを走らせる。

具体的に明らかにして96年度の品質向上計画についてのべました。佐藤主任は昨年7月から実施のPL法（製造物責任法）にふれながら、海外では国内のような融通は通用しないと指摘し、ZD、ゼロ・デフエクト＝無欠点の追求を徹底していくことを強調しました。そのため、“自主保証の徹底”をスローガンとし、その重点的な活動の柱として、①混入対策の実行、②品質保証システムの強化、③協力工場との連携強化、④海外事業所の支援、の5点に取り組み、この目標達成のため次のような協力をお願いしたいとのべました。



第1は混入対策の実施で、5S活動の展開と自主保証の観点で工程を見直すこと。5S活動（整理・整頓・清掃・清潔・躰）は94と95年の両年度の「2Sの徹底」が大きな成果をあげた実績の上に立って、今年のテーマにしたものです。

第2は新製品管理の充実です。そのためには、①要求品質の作り込みを行う。「始めから正しく」を前提に、要求品質の把握につとめ、製造するプロの眼で図面を検討し、それに見あった製造方法を設定すること、考えられる不良要因をあげ、その排除方法を予め組みこんでおく。②こうして作られた製品は当然良品であることを確認する意味もあって納入時に、③初物検査成績書、材料証明書を添付して頂く。初期流動から量産管理へのスムーズな移行のため初期品質確認データを要望。

第3は海外向け部品の管理です。これにはロットごとに検査成績書を添付することと、品質劣化、とくにサビ防止処置をとって頂く、とくにシンガポール、香港向けの鉄素地上のCu, Ni, Cr, 黒亜鉛メッキは、最少単位毎のシリカゲルなどのサビよけ剤を投入して頂きたい。（なお、「さびと気象」については、いろいろなデータにもとづいて解説したが、その内容は別項を参照）

●景気は底入れしたともいわれるが、実際はどうか。底入れしても日本経済は果してどうなるのか。空洞化現象は……。講師のキメの細かい解説に身を乗りだす。



- 社員発表で佐藤主任が品質管理の実情と問題点について発表、自主保証の徹底を強調し新製品管理の充実に訴える。

以上で第一部を終わり、午後4時から第二部の賀詞交歓懇親会に入りました。まず、岩田社長から、イワタボルトの近況と今後について次のように挨拶しました。

—ねじ産業の動向を示す目安の一つとして粗鋼生産があるが、94年の粗鋼生産は1億138万トンであったが、95年は1億トンを割って9,800万トンに止まった。ねじの生産も3人以上事業所の出荷額はかつては1兆180億円をこえていたのに、95年は前年比6%減の9,600億円と予想されてきびしい。

当社も創業以来47年目に入り、皆様のご協

力で今日まで育てて頂いて感謝の他ない。円高、空洞化がいわれる状況であるが、イワタボルトは20年以上前に米国に駐在事務所を開設したのを皮切りに、米国法人を設立して今年で10年目に入りました。昨年本社ビルを建設したイワタボルトUSAを中心に、ロスアンゼルス、アトランタ、オハイオ、ナッシュビルの各拠点有するに至りました。一方東南アジアについても、シンガポール、マレーシア、香港の3カ所に事業所を出したが、これも早や10年になります。現在、社員の20%が外国籍の人であり、空洞化がいわれている中で、海外の営業所では前年比2倍の増収をあげた所もある。今年は厳しい中でも景気回復の兆しもあり、取引各社の優秀な品質、経済性をバックに更に前進したい。

岩田社長の挨拶につづいて、資材課の折原課長代理は次のように挨拶しました。

—昨年の海外の売上は15%で前年の12%に対し、海外を考えずに仕事ができなくなりました。昨年は米国に海外で2番目の工場を建設し、5月から稼働し順調に売上を伸ばしています。工場を作ったことで引き合いも増えている状態です。今では、当社全従業員500人中、20%の100人が外国籍の人です。現在国内は30カ所、海外7カ所に営業拠点をもっているの御利用願いたい。要望事項として、第一にコスト



- 折原課長代理は、きびしい状況を訴え、コストダウン、納期の厳守、品質の確保を強調し協力を要請。

ダウン、第二に納期の厳守、第三に品質の確保をお願いしたい。とくに海外では、現地のねじ・部品企業が力をつけてきて、競争も激化していることもあり、大幅なコストダウンでないと受注できなくなっています。

最後に品質保証について、PL法の対応も含めゼロ・ディフェクトをお願いしたい。

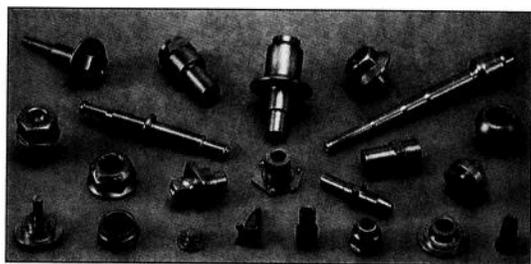
以上終わって、来賓代表として三菱銀行常務

取締役嶋田正稔氏の御挨拶の後、日本ねじ工業協会副会長佐藤義朗（サトーラシ社長）氏の音頭で乾杯し祝宴に入りました。

宴酣(たけなわ)の中、やがて恒例のお楽しみ抽選会、日本ねじ研究協会中村常務理事、湘南工科大学大橋教授、中部螺子西川社長らが抽選役をつとめる中を、和気あいあい、宴盛り上がる中で、最後にオチアイ・落合社長による中めめで、午後6時、新年交歓会は滞りなく終わりました。



●きびしい中にもお互い久々に顔をあわせるとあれこれ話が咲くが、とかく話題は景気はどうか、先行きはどうかになる。とにかく今年も頑張っていこうということで、乾盃。



ナショナル・マシナリイの新技术 Formax Plusが好調

塑性加工機械の設計・製造で技術の先端をいくナショナル・マシナリイ（米オハイオ州ティフィン）が画期的製品といわれるFormaxを開発以来、5年経つが、この性能を更に

前進させるものとしてFormax plusを開発、話題を呼んでいる。すでにFormaxは21カ国、合わせて407機が出荷されているが、これにはねじ転造盤、5ダイ並6ダイ・コールドホルマー、4ダイ・5ダイ・ボルトメーカー、550トンのフォーマックス・センターも含まれている。ジョン・リチャードによると、ナショナル社全従業員800名で56チームに分れて、51のプロジェクトに取り組み、能率向上を進めているが、その成果は著しいといわれる。例えば、どんな在庫部品でもその98%は同日に出荷可能であり、顧客の抱える問題に対する回答又は反応はすべて1時間以内といわれている。

さびと気象

ねじの品質劣化防止の見地から

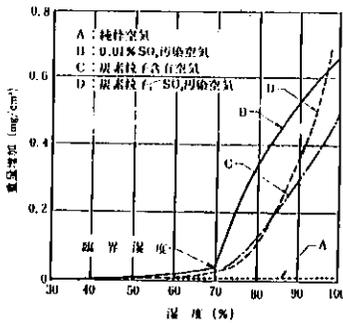
去る1月19日(金)、東京・西五反田のイワタボルト本社で開催された平成8年度賀詞交歓会で品質管理主任・佐藤正志、アシスタント・長田光雄によって、「'96年度品質向上活動について」社員発表が行われましたが、ここに掲げたのは、そこで発表された中で、とくに「さび

と気象」についてまとめたものの一部です。

海外クレームに対しては、サビなどの品質劣化防止処置を確実にすること。さびと気象条件の関係を調べました。まず、温度変化とさびの量の関係では、70%が臨界湿度です。純粋な空気のもとでは100%でもさびは発生しませんが、グラフのように実際の空気の場合は、70%を越えると急にさびの量が増えます。これは製品表面の汚れや空気中の汚れが核となって結露するからだと説明されています。高湿度のところ、前線や低気圧の通過で気温が変化すると、金属表面に結露してさびが発生しやすくなります。海岸や工業地帯では余計発生しやすくなります。シンガポールは、海岸+高温多湿+スコールという立地条件です。また、世界腐食地図という

参考資料 さびと気象

図1 湿度変化に伴うさびの量



臨界湿度 = 70%

湿度70%を越えると急にさび取が多くなる。

さび発生 ← 金属表面に水滴発生

↑

表面汚れ、空気汚れの汚染物質を心核に水が凝結

※海塩粒子
※亜硫酸ガス、窒素酸化物など

↑

高湿度で温度の急変
前線や低気圧の通過 など

シンガポール
海岸
高温多湿 24~32℃×65~95%
スコール

参考資料 世界腐食地図

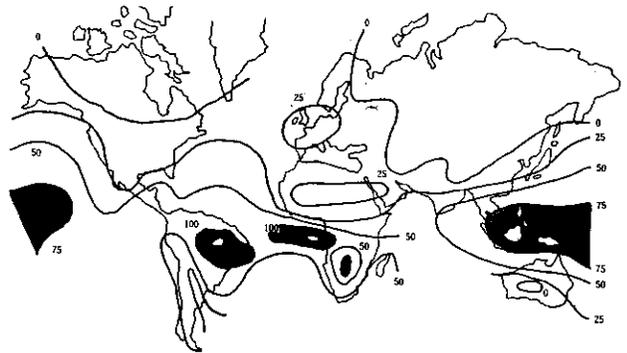
大気腐食指数の世界的な分布

ISO CORROSION 提唱の大気腐食指数 (度)

$$A = \frac{1.0}{(11 - 6.5)} \times 1.054^I$$

A: 大気腐食度 I: 湿度% I: 気温℃

図5 世界腐食地図



アマゾン流域、アフリカ、ジャワ、スマトラ地域で高い

南九州 4.5 瀬戸内 2.0~2.5
日本の指数 中国 3.0~3.5 関東 4.0

★ 出典 「さびを防ぐ手帳」 さびを防ぐ手帳編集委員会編集 朝倉製鋼協会出版部 発行

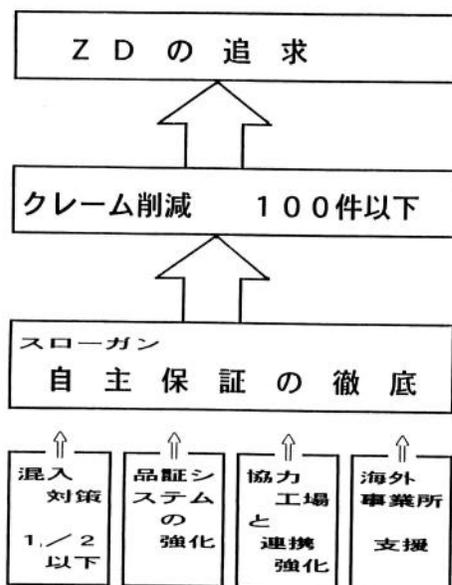
資料がありますが、これはブルクス (Brooks) という人が提唱した大気腐食指数をもとにしたもので、この計算式は温度と湿度の変化要因をもとに構成されています。これによると、アマゾン、アフリカについて非常に大気腐食度が高い地域としてジャワ、スマトラ方面、シンガポールも入ります。指数は75、日本の南九州で45、関東で40と比べると、いかに高いか、錆びやすいかということが分かります。海上輸送では尚更です。

つぎは品質問題が発生した時の迅速な処理の問題です。国内と違って費用は莫大になります。現品+代替品+運賃+処理費用(人件費、交通費含む)の費用が発生します。米国で発生し数百万円支払った例もあります。海外クレームを発生させないことです。不幸にして発生した時は、緊密に連携をとりながら迅速な処置をすすめます。

いま一つは、スペックの保証という点です。ご承知のように昨年7月1日からPL法(製造物責任法)が施行されました。また、締付けの自動化、海外への展開が勧められる中で、「これくらいは」という考えは、国内と違って海外では通りません。新製品管理活動の中で図面使用を煮詰めて取り決めること、品質履歴の確保ということが必要です。すでにシンガポール工

場は、94年6月にISO9002 確認を取得しています。USAロサンゼルス工場はファスナー品質法に定める検査機関としてA2LAから認定されており、昨年はソニーと米国ホンダの認定をいただいております。

5. 96品質向上計画



◎シンガポール工場
1 ISO 9002 認証

◎ロサンゼルス工場
・ファスナー品質法 (101-592)
A2LA-「検査機関」認証

・ソニー サマ 米国ホンダ サマ 「認定」

量産のプロGRESSブ・ヘッダーやスクリューマシン・パーツメーカー用に開発された高速精密検査・選別機。中心部に同社がパテント申請中のレーザー光学装置Laser Generalを備えている。この自動測定器は精度と反復性に富み、ファスナーのいろんな特性を高速度で検査する各種装置を備えている。またビデオで検出できる。General Inspection, Inc. の開発。

高速精密な検査・選別機



平成8年の年頭集会 内外の統括所長が 所信表明

2 S改善活動で表彰

Rating Rank, Promotion & Awarding

長びく不況もやや明るさが見えかける中で、平成8年（1996年）の年頭集会は、1月13日（土）午後12時45分から、東京・五反田の本社6階講堂で開かれました。

まず、総務の開会の辞に始まり、物故者への1分間の黙祷、社歌の斉唱の後、岩田社長より、厳しい時代だが一致団結してこれ乗り越えて進もうという年頭の挨拶があり、ついで別記のように昇格と昇任の人事の発令、該当者各自に辞令を授与した後、岩田副社長、栃木工場長、支社長を始め、内外の各統括所長より力強い所信の表明が行われました。終わって平成7年の各種団体賞や個人賞の表彰が行われた後、成人式を迎えた社員の紹介、中途入社社員の紹介とつづき、社員発表として本社品質管理課・佐藤正志より「96年度品質向上活動について」と題

する報告があり、最後に岩田副社長の閉会の辞によって、集会は無事終了しました。

終わって午後6時より、五反田の「ゆうほうと」6階の花梨（カリン）で、昇格者13名、昇任者9名、10年永年勤続者14名、20年永年勤続者1名を囲んで祝賀会が開かれ、これには社長御夫妻を始め副社長並びに工場長御夫妻、支社長、室長の他、山下USA副社長、内藤シンガポールGM、長倉ホンコンGM、所長会議メンバー、各統括所長など計60名も同席、歓談しました。

<昇格者>平成8年1月13日発令・1月21日昇格

- <技術開発課> 鈴木 正人 主事補2級
- <千葉出張所> 法木 良之 主事補2級
- <厚木営業所> 小川 禎典 主事補2級
- <厚木営業所> 篤 賀津男 主事補2級
- <山形出張所> 海和 達 主事補2級
- <栃木工場> 小滝 順一 技師補2級
- <栃木工場> 櫻井 圭一 技師補2級
- <栃木工場> 大森 雅樹 技師補2級
- <川崎支社> 山口 恒夫 主事補1級
- <仙台営業所> 富樫 幹真 主事補1級
- <福岡営業所> 金光 良典 主事補1級
- <山形出張所> 玉置 清美 主事補1級
- <栃木工場> 斉藤 隆宣 技師補1級
- <五反田事業所> 岩崎 隆三 主事1級（昇任）
- <福岡営業所> 勝俣 憲二 主事1級（昇任）

<昇任者>平成8年1月13日発令・1月21日昇任

- <栃木工場> 上野 謙一 班長
- <栃木工場> 青木 元栄 班長
- <埼玉工場> 斉藤 照喜 班長より主任補佐
- <栃木工場> 直井 賢司 班長より主任補佐
- <宇都宮営業所> 青柳 孝 主任補佐
- <浜松営業所> 山内 真二 主任補佐
- <福岡営業所> 宇都宮正澄 主任補佐
- <五反田事業所> 神子 正人 主任補佐より主任
- <厚木営業所> 二宮 敏博 主任補佐より主任
- <五反田事業所> 岩崎 隆三 課長より営業所長（昇格）
- <福岡営業所> 勝俣 憲二 課長より営業所長（昇格）



●今年も頑張りましょうと一同勢揃い

優良社員の父兄を 大相撲初場所に招待

土俵の熱気に堪能

Invitation to Grand Sumo-Wrestling



●直井賢司君と母・直井広美さん ●柿沼幸男君と父・柿沼誠さん



●川田靖博君と父・山本俊忠さん ●飯田陽一郎君と母・飯田昭子さん

イワタボルト新春恒例の行事、優良社員父兄の大相撲初場所招待は、1月17日（水）に行われ、今年は次の方々を東京・両国国技館に招待しました。

直井賢司君（昭和59年入社・栃木工場）と母・直井広美さん（栃木県塩谷郡）

柿沼幸男君（昭和59年入社・栃木工場）と父・柿沼誠さん（栃木県大田原市）

川田靖博君（昭和60年入社・浜松営業所）と父・山本俊忠さん（静岡県浜松市）

飯田陽一郎君（昭和60年入社・富士営業所）と母・飯田昭子さん（静岡県富士市）

横綱貴乃花が動き回る栃乃和歌を徐々に追い

詰めて寄り切れば、貴ノ波は武双山を懐の深さを生かして右上手をとり豪快に寄り倒し、いよいよ千秋楽に向けて同門決勝の公算高まり、館内の熱気は最高潮。初めてふれる大相撲の熱気と興奮は一同もすっかりたんのう。

午後6時、一同打ち出しの太鼓に送られて、国技館を後にJR中央線で四ッ谷駅に向かう。午後7時より、ホテル・ニューオータニ17階のブルースカイラウンジで、副社長、室長もまじえて、大都会の夜景の見事さをたたえ中華バイキングを味わいながら歓談のひと時を過ごしました。



●本社前で勢揃い



●マス席でどっしり、いざ観戦

大相撲招待にお礼状

優良社員父兄の大相撲初場所招待は、父兄の皆さんより大変ご好評を戴いておりますが、去る1月17日お招きした直井賢司君（栃木工場）のお母さんより、次のようなお礼状をお寄せいただきました。

岩田社長殿

日光連山も、雪で真っ白におおわれ、一段と寒さが厳しい今日このごろです。

いつも息子がお世話になっておりまして、厚くお礼申し上げます。

さて、このたび大相撲初場所にご招待していただきまして、ありがとうございました。初めて見る、実物の相撲はテレビで見るより迫力があり、とても感激いたしました。

又、イワタボルト本社見学につきましては、案内の方に大変お世話になりました。ホテルニューオータニでも会食は、素晴らしい夜景をながめながら、大変おいしくいただきました。

一日楽しくすごさせていただいたのも、岩田社長のおかげだと思っております。本当にありがとうございました。

寒さは、これからが峠ですので、どうか御身を大事になさってください。

簡単ではございますが、お礼のごあいさつとさせていただきます。

1月22日

直井広美

問題や障碍の多い ファスナー産業の将来

テキストロン・キャムカー社のJ・マックギルヴェリイ社長は、1995年のIFE会議で、ファスナー産業の将来について、概要つぎのように述べています。

将来のファスナー産業は現在とかなり違ったものになろうから、それにどう対処するか。まず、ねじは1/4ミリ以下の小もの中心になり、チタン合金など宇宙産業からの技術的に転移したものが多くなろう。製品はコストも安く精度の高いものを求められる。耐食など環境汚染にどう対処していくか。機械や装置は簡単に切りかえのきくものが求められる。ヘッダーのトランスファ機構はもっと能率的

なものになろう。欠陥品が出るたびにパンチは破棄されることになる。生産プロセスのネットワーク化が進む。自動的に自己診断できる装置も生れるだろう。ダイスを8個ないし10個組みこんで自動化された機械が現われる。解体修理を頭においた設計が必要になる。生産現場の騒音防止が一段と進む。これらに伴い新しい切断や給送の方式が現われるのではないか。更に鑄造製品の大型化が進むと思われる。

但し、これらを実現するまでの障碍も多々あり、時と所をこえてこれが実現すると考えないこと、生産性をあげるまでに解決すべき問題が多いこと、などが指摘される。

(ファスナーテクノロジー1995.8)

平成7年度品質月間



テレホンカード

2 S改善活動の受賞者とテーマ

Quality Control Monthly Awarding

<優秀賞受賞者>

仙台営業所： 上館陽子

富士営業所： 前嶋久美子

平成7年度品質月間2S改善活動が、平成7年10月21日～11月20日の期間に行われましたがそれぞれの部署において実施された2S改善活動に対して、平成8年1月10日の年頭集会において「平成7年品質月間2S改善活動賞」として、当社のロサンゼルス工場写真入りの素敵なテレホンカード(500円相当)が贈呈されました。

なお、2S改善活動賞対象部署は、全社で38部署です。そのうち、2部署が活動報告未提出のため対象から除きました。また、会社での活動数は241活動でした。つまり、2S改善活動賞対象部署は36部署、活動数は241活動に対してテレホンカードが贈呈されました。

部署	報告者	テーマ	改善のポイントと期待できる効果
仙台	上館 陽子	〒料金早見表を考案	郵便料金計算表を見なくても重量だけで定形、定形外、書留の普通、速達をふくめた料金がわかる。計算不要となった。
富士	前嶋久美子	営業、資材の関係先毎の地図を2S	地図を営業、資材の関係先毎に作り、クリアファイルに50音別に整理し見出しを付けた。営業関係、資材関係で区別して案内図を

締付物の荷重を測定

締付物の荷重を正確に測定する Bolt Mike SMIIで、データケースを通じてデータを記録し、プリントアウトする。測定値を貯蔵しておいて、ねじにかかる張力と時々刻々に比較できる。Stresstel Corp. 製



21世紀のQC技術に対応

映像で部品の選別と検査

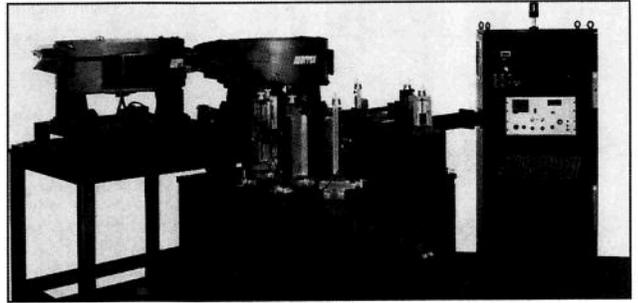
米ワーレン・インダストリーズ

(ファスナー・テクノロジー10/1995)

製品の品質向上要求は、あらゆる産業分野に及んでいるが、とくにファスナー産業での要求はきびしさを求められている。そしてISO9000の制定やユーザ独自の品質計画の要求で、それに対するチャレンジは日増しに強まっている。

このようなファスナー産業などによるきびしい品質管理への要求に応じて、米国のワーレン・インダストリーズ Warren Industries から、新しい21世紀へ向けたQC技術と称して、映像方式を利用した検査装置 WI-series Vision Inspection Systems が開発された。これは、Al en-BradleyのCVIM (Configurable Vision Input Module)による、最新のビデオ技術と情報処理技術を利用したもので、部品が仕様に従ってビデオで処理され分析されるようになっている。つまり、部品がシステムで定めた仕様に合うと受け入れられ、合わないとはじかれる。この装置の中心はCVIM、つまりカメラと、デジタル・プロセッサとコンピューターから構成される。これは、WI-500方式とWI-600方式に分れる。

WI-500は、機械によるインデックス方式をボルト・ナットなどの一般部品、とくにねじの部品用に使用され、4台のカメラが利用されており、検査されるパラメータにもよるが、400ppmの速度で検査される。

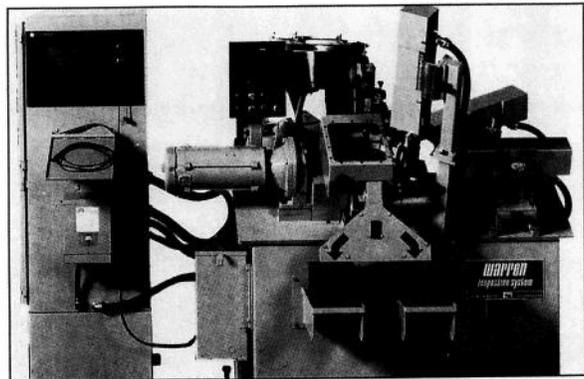


●別々のバイブレーターが使用できるWI-600方式

WI-600は、最新の技術を利用したCVIMプロセッサ用に使用される。これは800ppmの速度で稼働できる。このWI-600は、写真(上)のように、別々のバイブレータ2台が使えるようになっているので、2種類の部品を、フェーダボウルを交換せずに使用できる。

このWI-600は一般のファスナー部品の外に、タイロッド・エンド、スパークプラグ、ボール/カラースタッド等々にも使用できる。

この他に、高速給送用でWI-700も製作されている。



●カメラ、デジタル・プロセッサ、コンピューターから成るWI-500方式

アメリカのねじ測定

ゲージの現状と発展

J. グリーンズレード

(ファスナー・テクノロジー12/1994)

この10年間にねじ測定ゲージは劇的に進歩した。ねじ測定技術は初歩的なものから高度に精密なものに変わった。

1985年頃のねじ測定器具というと、6スケール(物差し)、アナログ・マイクロメータ及びダイヤル・キャリパだった。その頃、リングゲージとプラグゲージというと、汎用ファスナーの製造に使用されるねじゲージだけだった。

1980年の半ば頃から、品質問題が関心をひくようになり、自動車メーカーは、品質改善を狙ってサプライヤーに圧力をかけ始めたが、この圧力が結局、ねじ業界のねじゲージ改善への刺激になった。やがて測定技術の向上をはかるため、マイクロメータやキャリパなどのデジタル電子工具の使用が始まった。

これによって、より速くより容易に、より正確に詠みとれる機器が作られるようになった。更にこれら機器にデータ出力能力を組みこむ装置が生れた。ただこの点では、当時のファスナー業界は、他の業界でも使用されている汎用のものが圧倒的に多かった。

1980年の後半になると、自動車業界は、ファスナーサプライヤーに統計的品質管理(SPC)の使用を求め出してきた。SPCを効果的に使用すると測定の精度とスピードが改善されることが明らかになった。とくにねじ測定用に設計されたゲージも市場に出てきた。

発展の次の段階は、ゲージ装置に各種のねじ測定を組みこみ、ねじの製造工程をモニターすることであった。さらにSPC組みこみの窮極の目的は、コンピュータでリアルタイムでSP

●汎用アナログ・マイクロメータ・リングゲージとプラグゲージを伴い最も初期のもの



●デジタルゲージ付きキャリパ・デジタルマイクロメータ付きでねじゲージ技術は一步前進



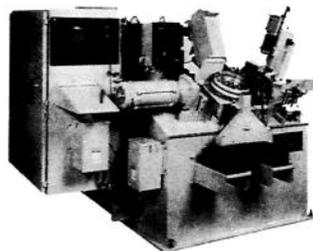
●特殊なねじゲージ・デジタル・エレクトロニック・インジケータを備えて、より迅速で正確な装置へ向けての前進



●ねじ測定装置・ねじの製造工程をモニターするため、工程はロジカルで高速で容易に



●非接触高速装置・全数検査を要する使用個所に使用



Cデータを収集することである。

すでに技術的にはファスナー業界もこの段階に達しているが、ねじゲージ測定の次の段階は、非接触測定による全数検査の実施である。これには映像を組みこんだものが期待されている。

同時に左右のねじ立てをする

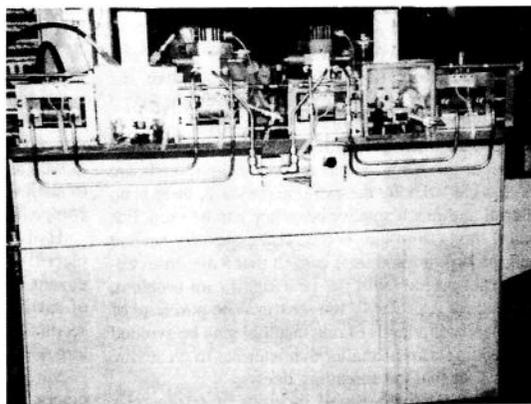
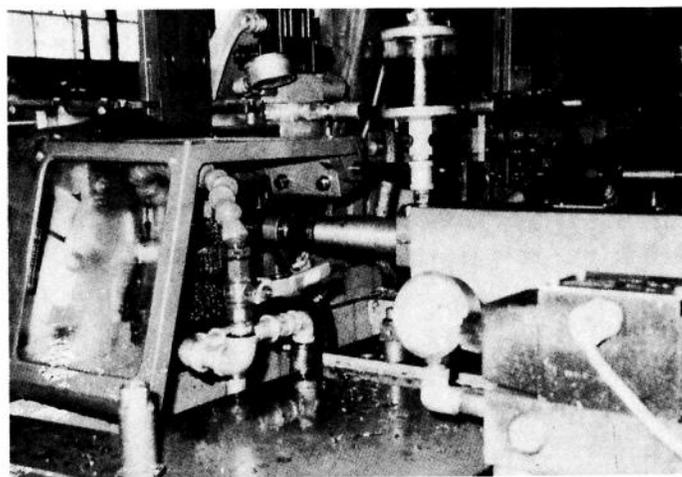
新型ねじ立て機械

(ファスナー・テクノロジー10/1993)

Rubin Contract Engineering (RCE) から、新型のタッピングマシンRCE-ITが開発された。Johnston Tool & SupplyのMike Johnstonのもつ豊富な知識と経験をもとに、Shlomoの高度な独創性と技術をフルに利用して設計製作されたもので、別々のヘッドから、左ねじと右ねじが同時加工できるようになっている。駆動は電動でも空圧でも可能。この機械は深さ2"までのブラインド穴の部品に対応できる。深さ1¼"の部品の場合、このタッパーは、毎分20個を生産できる。

設計の面で神経を使った点は、ねじ立てと作業中にブランクの方向づけをすることで、もし縦にむくと、削りくずの排除が問題となる。もし横にグリップすると、潤滑油が失われてしまう。

ヘッドには夫々機械的な冷却装置がついてい



●ヘッドが2つのタッピングマシンで、電動でも空圧でも駆動できる

る。更にスピンドルには夫々、タコメータとディスプレイ装置がついている。

これ以外にPCE-ITの重要な操作というと、完全自動の、高能率で精密な、インアウト・タッパーで行われる点である。

RECでは、フェダーによって、ブランクを機械の縦みぞに積みこめるようにしている。ブランクはねじ立ての際、クランプジョーに保持される。ねじ立てされた部品は、排出シュートを通じて排出される。もし、ブランク送りシュートが空になると、ヘッドは自動的に閉って、閉鎖の信号が点滅する。

も一つ、操作の点で目につくのは、潤滑剤貯蔵装置がキャビネットに設けられている点である。自動削り屑排出路の真下に、100ガロンのタンクが備えてあり、ポンプで充填させ、フロントのパネル仕切りから簡単に排出できる。チップコンベヤーはスチール製ワイパーがついていて、金属から油を分離できる。

自動車規格の部品を加工する上では、恰好で高能率な自動機械とされている。なおShlomo Rufinは、RCEのゼネラル・マネージャー。

●RCE-ITに搭載した2つのタッピンヘッドのうちのひとつ(背部)

ハイテンからトルシャへ

ハイテンとは鉄骨建築に使用されるハイテンションボルト（高張力ボルト）、JIS では高力ボルト、正確には「摩擦接合用高力六角ボルト・六角ナット・平座金のセット」のことを指す名称で、本当は味の素のように登録商標で、勝手に使ってはいけないものなのです。

この高力ボルトは昭和30年代に鉄骨建築工事用として米国をお手本にして使われだしました。それ以前は鉄骨建築はリベット接合でした。ところが市街地でのリベット接合が騒音問題で近隣からの苦情に対処しなければならなくなったこと、それにも増してリベットを打つ作業者の確保が困難になったことが、この工法の変更の原因であったのです。

リベット接合は造船所で大量に行なわれていたのが、技術革新で全部電気溶接に変わってしまいました。そのためリベット打ちの技能者養成所の役目をも担っていたところが消滅して、作業者が得にくくなりました。

着工面積の統計によりますと、木造建築はもとより、鉄筋コンクリート造や鉄骨鉄筋コンクリート造も、材料費、人件費の関係から割高になって減ってくる一方、1988年あたりから鉄骨建築が全建築物の40%と首位におどりでのこととです。

鉄骨建築は以前は高層建築、大床面積建築が主体でしたが、最近では2～3階建の小規模建築でも珍しくなくなりました。

これは鉄骨建築が工場生産の割合が大きく、人手のかかる現場組み立てを減らすことができるからと言えます。鉄骨建築のうち、昔のリベット接合のやりかたでは接合箇所での力の伝達はリベット軸部での剪断に対抗する力に頼っています。

これに対し今の摩擦接合方式では、高張力ボルトが鉄板を強力に締め付け、接合箇所での力の伝達は両方の鉄板の面摩擦を通して行なわれます。ボルト軸力や軸部での耐剪断力は力の伝達と直接の関係はありません。

2枚の鉄板が十分密着し1枚ものであるかのように考えられるよう、高張力ボルトを何本も使って継手での摩擦力を確保しています。リベット接合とは設計上考え方が違うのです。

高力ボルトの登場した始めは、ボルト材料はクロムモリブデン鋼が使われました。それが安いボロン鋼の出現で一気に切り変わり、さらにボルトの強度（硬度）も上げるようになりF12TからF13Tとなりました。これらは遅れ破壊事故の発生から、使用禁止となり、今では建築用はF10Tとなっています。

F12Tは平方ミリあたり120kg、F13Tは1平方ミリあたり130kgまでひっぱっても切れないボルトであるとの記号です。

横道にそれますが、ブルドーザー等の建設機械では、キャタピラに使われているシューボルトは、F13TまたはF14T相当のボロン入りマンガ鋼またはボロン入りクロモリ鋼が用いられています。

建築現場では多数のボルトナットを締め付けるとき、それぞれのボルトにいかにして同じ軸力を発生させるかが眼目となります。この同じ軸力を発生させるにはボルトの締め付けトルクを一定にするのが実用的です。しかし、締め付けトルクを一定にしたら一定の軸力が発生すると言い切るには前提条件がいろいろあります。それはボルトナット、座金の材料、工程の履歴が揃ってい

ること、熱処理の履歴が揃っていることです。

この3者の揃った組合せをセットと呼びます。ボルト工場では出荷前にトルク係数の抜き取り検査を行い、建築現場では入荷したものをチェック検査することを義務づけています。

締め付け方法にはトルクコントロール法とナット回転角法があり、それぞれ専用の電動レンチを使用します。いずれも毎日締め付け作業開始に先立って試験締めと電動レンチの調整をします。

また本締めの済んだボルトはトルクレンチで追い締めをして、締付けの確認を行います。何百本、何千本のボルトのなかには締め忘れもできます。

このように高力ボルトではトルク管理や確認検査が煩雑なところからトルシヤ形の登場となりました。今では高力ボルトは建築では特殊な箇所以外は全く使われなくなりました。トルシヤ形もボルト、ナット、座金のセットで、ボルト工場でのロット管理その他、高力ボルトの場合と同様です。

トルシヤ形高力ボルトはJIS規格品ではなくJSS規格（日本鋼構造協会規格）です。ボルト頭部は平丸で、ねじ部の先にある歯車型をしたピンテール部分との境にねじを一周する溝が切つてあります。これをトルシヤレンチで締付けると溝部分が細くなっているのでここからピンテール部分がねじられて切れ、これで所定のトルクが発生して機械は停止して作業が完了します。締め忘れのチェックは1本1本トルクレンチであたらなくともピンテールが残っていないか見ればわかるので大変な工数節減になりました。

さて建築現場での締め付けはボルトだけの問題でないのは当然です。先ず左右の鉄板の締め付けられて当たる摩擦面は鉄板の黒皮をグライNDER掛けなどで除去し、ボルト穴まわりのまくれは除去しておきます。ボルト穴の食違いは2ミリまでは許されていて、リーマー掛けをし

ます。（それ以上の食違いのときは設計者の指示が必要となります。）

また接合部材の隙間は1ミリまでしか許されていません。ボルト締付け作業の現場は足場の悪い高所です。気象条件も色々で、夏はかんかん照り、冬は寒風の吹き付けるなか大変な仕事です。そこでのトルシヤ形の登場は作業者にとっても、締め付け確認、品質確保の上からも大きな進歩でした。

鉄骨建築ではトルシヤ形高力ボルトが急速に伸び圧倒的シェアを確保しましたが、おなじ鋼構造物である道路橋や鉄橋関係では、長い間ハイテンボルト一辺倒でした。これには役所の関係が取り沙汰されていましたが、最近ではこの領域にもトルシヤ形ボルトの使用が見られるようになりました。

連載<7>

知っておきたい「ねじの常識」……技術開発課・中村

セムスとは

セムスとは何か、ときけば、ねじ関係の方ならどなたでもご存じの座金組み込みねじのことです。もっともセムスという名称は登録商標で許可なく勝手には使えません。

しかしこのねじは自動車関連ではものすごく普及し、この名称も（本当はいけないのですが）普通に使われています。セムスの本格的生産の始まったのは昭和40年代の始めでしょう。これもご多分に漏れず米国から入ってきました。

もちろん平座金の内径、スプリングワッシャーの内径は今までの標準品より細い特注品です。この細い内径の座金をねじ下に組み込んだ後ね

じを転造すると座金は自由に回転するが脱落しないという特許は、米国でも既に切れていて、座金組み込み機械の特許と、セムスという名称の使用料の、米国からの売込があったわけです。

当時は小ねじ関係のねじ込み作業は作業員各自がねじをとりあげ、座金をねじに組み込んでから手でねじ込んでいたものです。

余談ですが、当時は一般のねじ込み作業はもっぱら手作業で、しかも小ねじでは大多数は女子の仕事でしたので、十字穴のカムアウト（浮き上がり）は嫌がられ、タッピンねじも小ねじに較べてねじ込みトルクが大きいので敬遠されていました。

さて自動車ではやっと1車種1カ月1万台というのがでてきました。自動車組み立てラインではボルトは勿論、小ねじも男子作業員がエアドライバでねじ締付けを行なっていましたが、量産となると、ねじにワッシャをはめてから締め付けるのでは車体のコンベヤ組み立て速度に追い付けなくなりました。そこでねじにワッシャをはめるのは別の仕事に分離され、女子のパートがコンベヤの傍で机と椅子をかまえて小箱にさかさにした座金を差し込んだ六角ボルトを並べてゆく風景が見られるようになりました。

勿論この座金を締付けの前工程で組込みセットしたねじは、逆さにされたねじに座金が差し込まただけですから、作業員が乱暴に扱えば座金が外れたり、せっかく小箱のなかで整列されていたのが倒れたりすることは起こりがちでした。つまり計算通りには仕事は進みませんでした。自動車メーカーの購買は勿論この状況はご存じでした。

一方アメ車の修理工場では、セムスは以前から知っていましたし、ねじメーカーもその情報ははっていました。

そこでねじメーカーがセムスを売り込むと自動車側は飛び付きました。話は進みましたが価格の点になると止まってしまいました。ねじメー

カーはセムスの価格はボルト+座金+組み込み費を提示しましたが、自動車側は組み込み費は認めないといいます。一部、米国からの組み込み機械を導入していないねじメーカーの中には、ボルトと座金を接着剤でつけた品物を売込みにきて、ある自動車メーカーに採用されました。これは実際に使用してみると座金とボルトが自由に回転できないので作業し難い、それに量が増えるとねじメーカー側で対応できないとのことでした。

ながい交渉のあげくセムスにたいし自動車側は若干の組み込み費を認め決着しました。その後セムスは自動車関連には浸透し、JIS規格にもとりあげられ一応の普及をみました。一方ねじメーカーには初めはかたどりの六角ボルトにはね座金組み込みのねじであったのが、色々の頭のねじ、各種の座金がちこまれ、ねじメーカーは皿座金や2枚組、3枚組座金等には泣かされました。これらは自動機にうまくかからず、専用機が必要、なおかつ作業員がついていて面倒をみないと流れないというしるものでした。

その後組み込み機は米国式でなく、効率のよい日本で開発されたものに急速に置き換えられ、また座金の入らなかった不良品はねじ転造前に振り分けられる、ばかよけ が出現しました。

昔、ドイツのねじメーカーの工場を見学したとき、日本では使われなくなった、米国式のセムス組み込みラインに、1台に1人パートがついていてローリング機のホッパーあたり、割合高い位置に椅子をかまえて組み込みの面倒をみる人がデンと座っているのには驚きました。

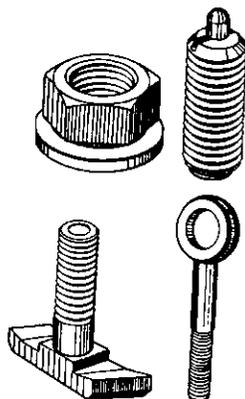
その後日本では、2-3ヘッダーの普及で比較的頭部の大きいねじの製造が楽になってか、頭部に平座金1枚組み込むセムスは、座金付き一体形頭ねじに置き替えられるようになりました。

昔みたドイツのねじメーカーの機械程ではありませんが、日本のセムス組み込み機はいまでも

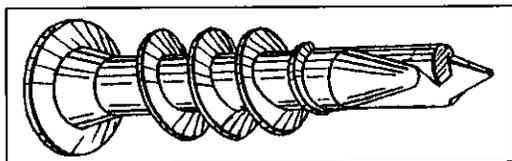
完全自動とはゆきません。組み込み機は調子が悪いと警告信号は出すのですが、自分で不具合を直すことはできないので、セムスの無人運転は不可能というのが現状です。勿論電子制御を駆使すれば別でしょうが、實際上故障時の自己復旧というのは困難で、人にたよっています。

又くび下の長いねじのセムス等も自動組み込みには向きません。

結局このような部分は、セムスに限らず、世界に誇る日本の工業の影の部分として2次、3次下請けに回されて黙々とパートが支えていつてるのです。

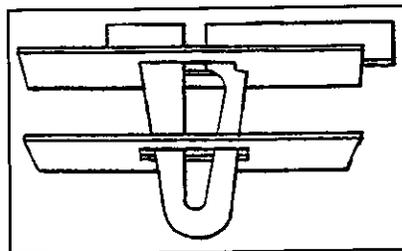


<特許>



パネル材用の
セルフドリリング・スクリュー

OSB材のような、中間濃度のパネル材に使用されるセルフ・ドリリングスクリューで、シャンク部は2つになっており、先端部がOSBに嵌合するようなねじ部になっている。先端部は、OSB材に穴あけできるようテーパしている。このように、使用される相手材の材質に適した形状のファスナーの開発が多い。この製品は1995年5月9日、ルイス・トーマス、ジョージ・デュウェイなど4氏の特許になるもので、Pat.No.5413444。



複合的機能をもつ
プラスチック・ファスナー

天頂部分に2つの片持張の脚のついたファスナーで、天頂部からそれた所でばね作用が展開されるようになっている。天頂部からのびた片持張部によって全体が支えられている。このように、いくつかの機能をもった部品を組合せしたものが次から次へ開発されているが、プラスチックなどの樹脂を利用し、複度の機能を併せもった部品の例である。1995年5月23日、米ドナルド・ソビン開発、Pat. No.5416954。

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 山形県山形市検町 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 埼玉県川越市稲荷町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 FAX0942(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 FAX2646-6119
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