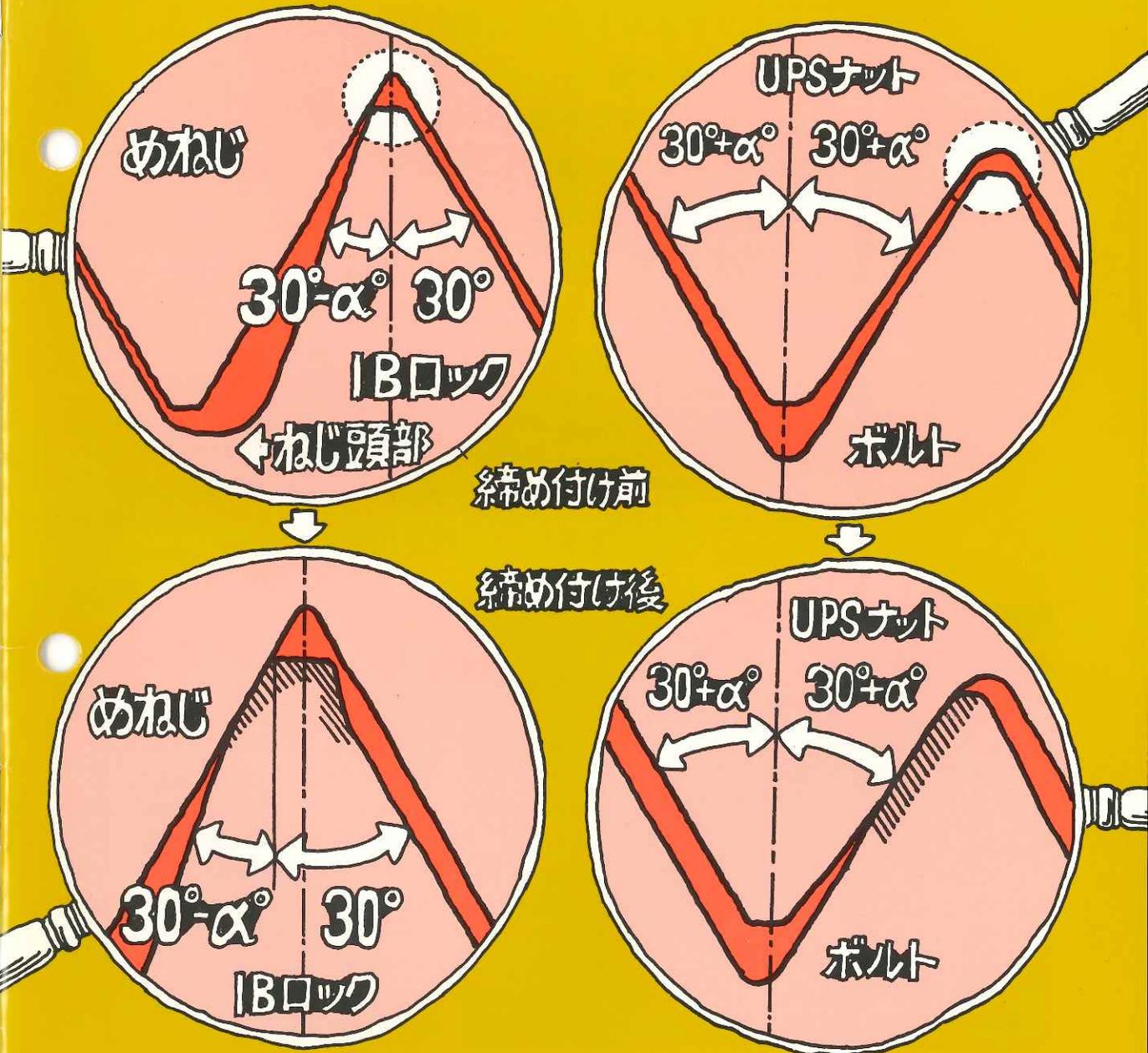


sigma

1999.12
シグマ
No.87



【IB】イワタボルト®

- 1 ■ 栃木試験所が
JABより一般試験所として認定
- 3 ■ ソニーメカパーツデザイン・イン
イワタボルトがVAと新技術で出品
- 7 ■ AAボルトを開発
ねじ山の噛りや焼付け防止に効果
- 10 ■ 精密アルミねじの開発
栃木工場よりの技術報告
- 13 ■ 製品の硬さと引張強さについての使い分け
- 15 ■ 急速に成長する南アメリカのファスナー
〈トピック〉・加工から仕上げを簡単にシュミレート(9)
・イタリアで開発の高速ファスナー包装装置(16)
・品質向上に自家製の技術で対応(17)
・米国2003年のファスナー出荷(17)
・オリンピック・スタジアム建設にホローボルト(20)
- 移転・つくば出張所(6)・福島出張所(14)
- 18 ■ 知っておきたいねじの常識
ねじの表面処理(Ⅱ)
- 21 ■ 香港に現地法人「岩田螺絲香港有限公司」設立

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〉87号 1999年12月10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。

イワタボルト栃木試験所が

機械物理試験で

JABから

一般試験所として認定

JAB Certified IWATA BOLT-TOCHIGI

イワタボルト(株)栃木試験所は9月16日、FQA(米国ファスナー品質法)の認定試験所とは別に、JAS Z9325(ISO/IECガイド25)に適合する一般試験所として(財)日本適合性認定協会(JAB)より認定されました。この一般試験所はQS9000の4.10.7項 認定試験所の要求事項を満たしており、QS9000対応が可能な試験所となっています。

QS9000の認証を取得しているメーカーが社

外に校正、試験を依頼する場合は、ISO/IECガイド25に適合している校正機関、試験所に依頼することになっています。

栃木試験所は、この試験所に該当し、例えば、QS9000の認証を取得した自動車メーカーより試験の依頼があった場合には、その試験データはQS9000に対応できるようになります。

認定範囲：機械・物理試験

有効期間：1999年9月16日～2002年9月15日まで



認定登録証

認定番号 JAB0211

■ 業 務 種 別 イワタボルト株式会社
栃木試験所
■ 代表者氏名 菅野 忠
■ 法人所在地 東京都品川区西五反田2丁目3番4号
■ 事務所所在地 栃木県塩谷郡塩谷町大字田所平八
1601-6

前記審査の結果、貴機関は、JAS Z 9325 (ISO/IECガイド25)に基づいて
作成した本協会の基準 JAB-PR 1000に適合していることが認められました
ので、ここに試験所として認定します。

■ 認 定 範 囲 機械・物理試験 (付属書1より)。
■ 有 効 期 間 1999年9月16日から2002年9月15日まで

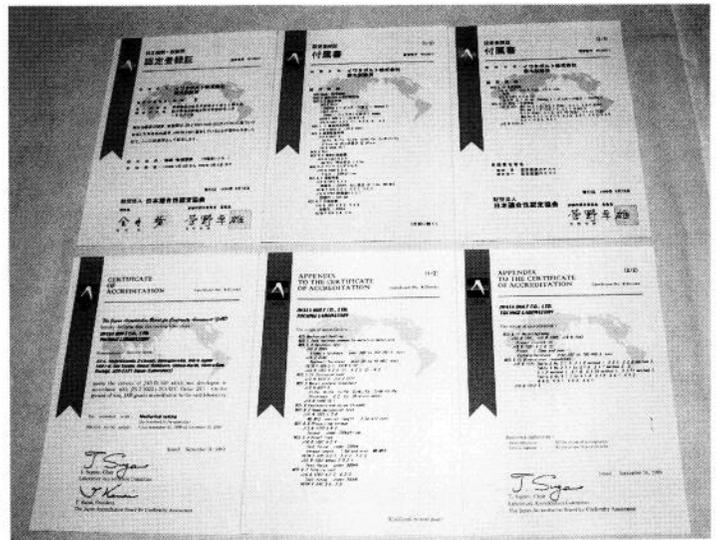
発行日 1999年9月16日

財団法人 日本適合性認定協会

理事長 菅野 卓雄

全 井 務 菅野 卓雄

● 交付された認定登録証
左から認定証と付属書 (下は同英文)



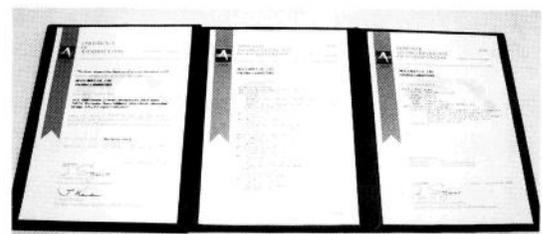
イワタボルト(株)栃木試験所（一般試験所）認定範囲

1/2

番号	規格	試験方法
M25.1.4	JIS Z2244	ピッカース硬さ試験-試験方法 200Hv0.3<Hv<700Hv0.3
	JIS Z2245	ロックウェル硬さ試験方法 20HRC<HRC<46HRC
	JIS B1051	鋼製のボルト・小ねじの機械的性質 4.2.5(1)硬さ試験 4.2.5(2)表面硬さ試験 4.3再焼戻し試験
	ASTM F606	おねじ、めねじ、座金、リベットの機械的性質決定のための標準試験方法 3.1製品硬さ
	ASTM E18	金属材料のロックウェル硬さとスーパーフィシャル硬さについての標準試験方法
M25.1.11	腐食防食試験	
	JIS H8502	めっきの耐食性試験方法 5.中性塩水噴霧試験方法
	JIS Z2371	塩水噴霧試験方法
M25.3	金属表面処理	
	JIS H8501	めっき厚さの試験方法 8.蛍光X線試験方法 ①Zn/Fe ②Ni/Fe ③Cu/Fe ④Cu+Ni/Fe ⑤Cu+Ni+Cr/Fe 0.2μm≦めっき厚さ≦20μm
M25.8.2	頭部打撃試験	
	JIS B1051	鋼製のボルト・小ねじの機械的性質 4.2.6頭部打撃試験 M5~M12 呼び長さ<2.5d
M25.8.3	ブレイキングトルク	
	JIS B1056	ブレイキングトルク形戻り止め鋼製ナットの機械的性質及び性能 8.4.3ブレイキングトルク試験 M5~M12 トルク<230kgf・cm
M25.8.4	保証荷重	
	JIS B1051	鋼製のボルト・小ねじの機械的性質 4.2.4保証荷重試験 M5~M12 呼び長さ≧2.5d おねじ長さ≧1.8d 試験荷重<300kN
	ASTM F606	おねじ、めねじ、座金、リベットの機械的性質決定のための標準試験方法 3.2.1保証荷重 3.2.2試験方法 3.2.3長さ測定
	JIS B1052	鋼製ナットの機械的性質 付属書3 5.2.1保証荷重試験 試験荷重<300kN
M25.8.7	引張試験	
	JIS B1051	鋼製のボルト・小ねじの機械的性質 4.2.2製品の引張試験 荷重<300kN 4.2.3長さ引張試験
ASTM F606	おねじ、めねじ、座金、リベットの機械的性質決定のための標準試験方法 3.4フルサイズ製品の引張試験 3.5フルサイズ製品の長さ引張試験	

2/2

番号	規格	試験方法
M25.8.10	金属組織	
	JIS B1041	締結用部品-表面欠陥 第1部 一般要求のボルト、ねじ、及び種込みボルト 目視試験
	JIS B1042	締結用部品-表面欠陥 第2部:ナット
JIS B1043	締結用部品-表面欠陥 第3部 特殊要求のボルト、ねじ、及び種込みボルト 目視試験	
M25.8.11	形状・寸法検査	
	JIS B1071	ねじ部品の精度測定方法 表3の 2.1.1 有効径 2.1.2 内径 方法1 2.2.1 有効径 2.2.2 外径 方法2 3.3各部の寸法の測定方法 表4の 3.1.1 ねじ部の長さ 3.1.2 呼び長さ 3.1.3 二面幅 3.1.4 対角距離 3.1.5 端部の高さ 3.1.6 ナットの長さ 方法1 3.1.7 有効長さ 方法2、3 3.1.8 頭部の直径 方法1 3.1.9 円筒部の直径 3.1.10 座面部の直径 方法1 3.1.11 座の長さ 方法1 3.4幾何公差の測定方法 表5の 4.1.1 輪部に対する頭部の同軸度 4.1.2 輪部に対する頭部穴の同軸度 4.1.3 ねじ部に対する輪先の同軸度 4.1.4 ねじ部に対する円筒部の同軸度 4.1.6 ねじ部に対するナット側面の同軸度 4.1 輪部に対する頭部側面の直角度 4.2 輪部に対する底面側面の直角度 4.4.5 ねじ部に対するナット側面の平行度 4.5.1 輪部に対する頭部二面幅側面の平行度 4.5.2 ねじ部に対するナット二面幅の平行度 4.6.1 輪部の真直度
	JIS B1012	ねじ用十字穴 3.1形十字穴



SONY

The 8th '99 MECHA PARTS DESIGN-IN

こんな物があつたら…

夢を追う人が求める

ソニーメカパーツデザイン・イン

イワタボルトのテーマは「新工法・新技術による
コストダウン・軽量化30%！」

さる9月2日(木)～3日(金)の2日間に
渡り、ソニー(株)本社10号館で「第8回ソニーメ
カパーツデザイン・イン」が開催されました。
メインテーマは「デジタルドリームを支える

VA&新技術」であり、今回は応募のあった取
引先から、弊社を含めた30社が選考され出展致
しました。

ソニー(株)から提唱されている「ドリームキッ
ズ」(夢追人=こんな物が
あったらいいなという皆の
夢を求める人々)の世界を
具現化する、活気に満ちた
2日間でした。出井社長、
高篠専務をはじめ、多くの
役員の方々も来場されるな
どソニー(株)における展示会
の関心の高さをあらためて
認識いたしました。

●会場は相つぐ人の出入りで大
賑わい

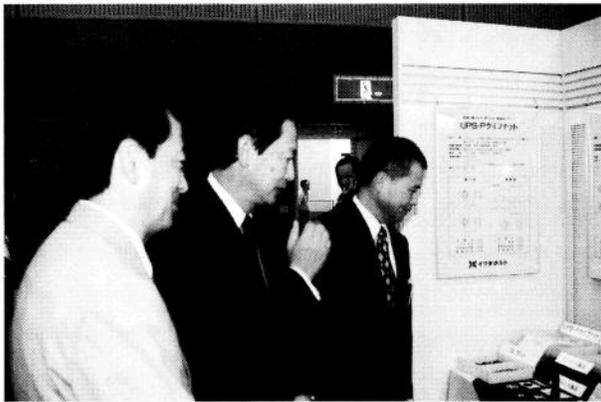


●ソニー本社10号館1階ホールの会場に展示されたイワタボルトの製品





●ソニー(株)出井社長



●(左から)岩田とソニー出井社長、ソニー川久センター長
 入場者——社内展示会の為、ソニー(株)、ソニー
 関連会社、出展ベンダー以外は入場できません
 でした——も2日間で1,000名近くになり、こ



●(左から)ソニー高篠専務と岩田

こにもソニー(株)が常に新しい知識・技術を吸収しようとする「ドリームキッズ」の先駆者の姿勢を垣間見た気がしました。

当社は今回の出展テーマを「新工法・新技術によるコストダウン・軽量化30%！」を掲げ展示を致しました。

弊社の総合力のプレゼンテーションと、「ドリームキッズ」のコオペレーターとして満足していただける展示を心掛けました。

展示内容としては、

◎展示

・機能別展示 オリジナル製品群

I B ロック 2次加工不要の安価な緩み止め・脱落防止ねじ。ウォークマン・カムコーダーetcに採用。

S L ボルト 脱落防止機能を備えた緩み止めボルト。精密サイズのラインナップも揃いました。

U P S ナット 安価な緩み止め・戻り止め・脱落防止ナット。カーオーディオに採用。フリースピニング形の「F」タイプと、プリベリング型の「P」タイプの2種類があります。

M I ねじ 頭部座面に特殊突起をつけたソニーとの共同開発の緩み・脱落ねじ。

その他「サーマガード」「HTSファスナー」等も展示いたしました。

・素材別展示

アルミ素材群——比重2.7で鋼材(比重7.8)に比べ約3分の1の軽量化を実現。精密段付ねじは携帯電話で採用。タッピンねじは国内車両メーカーで採用。

チタン素材群——比重4.5で軽量化と防錆効果大。携帯電話・医療用特殊品・航空機で採用。



(左から) 岩田, ソニー高篠専務, イワタポルト岩崎所長



●ソニー渡边上席常務

樹脂素材群——軽量化部品。基板サポーター・コードクリップ等に幅広く採用。



●ソニー鹿井相談役

・工法別展示

圧造工法 —— ヘッダーφ0.6～φ30位までの加工可能。

転造工法 —— 規格ねじ・送りねじ・ウォームギア・特殊溝等の加工が可能。

フォーミング工法——曲げ・絞り・抜き・タップ工程で、従来の順送プレス製品から工程削減により安価。

エスコマチック工法——切削加工の一種ですが、コイル材料の使用により、生産数量UPとコストダウンが可能。

切削工法 —— NC機等特殊異形状の製作が可能。材質も金属系(チタン等含む)だけでなく、樹脂も可能。

MIM工法 (Metal Injection Molding)

プラスチック射出成形法と粉末冶金法が統合された技術で、高密度・高強度。高精度の焼結体製造が可能。

精密プレス工法——単発・順送・トランスファーとあらゆる加工が可能。

軽量化に関しては「チタン材」(比重4.5)だけでなく、「アルミ材」(比重2.7)の精密段付IBロックも展示いたしました。スチール材と比較しますと、3分の1の重さです。ソニー(株)の求めるあらゆる物は「小さく軽く」そしてスタイリッシュに、というコンセプトにマッチングする製品です。

ソニー(株)様とは約50年にわたる永いお取引の



●製品のある所人々の話題があり知恵があり未来がある

歴史があります。社名の認知度はどこにも負けないと自負しておりますが、今回の展示はテーマに沿った「製品」の展示と同時に、新しい「イワタボルト」の世界をソニー(株)、関連の設計・技術・素材・その他の方々にも見ていただく事に主眼を置き、当社の取り扱い製品のスケールの広さと幅の更なる紹介も兼ねて展示致しました。

今回の展示会で多くのソニー(株)の方々へ永い

歴史の中の「イワタボルト」を見ていただきました。今後とも多種多様な、ご要望がお客様からあるかと思ひます。

ねじだけでなく、今回展示したカテゴリー、あるいはそれ以外のカテゴリーにつきましてもありとあらゆるニーズにお応えできるよう、今後とも新しい技術・新工法、そして新知識・情報の提供に努めて参りたいと思ひます。

(五反田事業所・神子正人)

つくば出張所が移転

茨城県つくば市は筑波研究学園都市として筑波大学ほか大学3校、研究機関として国立38、公益法人10、民間83を数え、勤務する研究者も約13,000名、うち博士号取得者4,800名、外国人研究者も2,100名とまさに日本の頭脳がここに集中していると言えます。

宇宙飛行士の向井さんや毛利さん、若田部さんもこのつくば市の宇宙開発事業団・宇宙センターを起点として宇宙に飛び立ちました。

北は関東の名山筑波山を仰ぎ、自然豊かで気候温暖なこの地につくば出張所が置かれて14年、社内外の多くの皆様に支えられ順調な歩みを進めて参りましたがこの度、より一層のお客様へのサービスの向上、更なる業務の



拡大を企てるため、去る8月17日(火)次の通り移転し新しい地で業務を開始致しました。

新所在地は常磐高速道、桜土浦インターより西へ2kmと至近の距離にあります。近い将来計画中の圏央道が完成し、またつくば中央までは現在建設中の常磐新線が開通後は秋葉原より40分とアクセス面でも大きな変貌を遂げると思ひます。

これまで茨城県全体をテリトリーとして約60社のお客様とお取引引き頂き、ご愛顧を賜っております。

現在のところ私たちをとりまく状況は必ずしも明るいとはばかりは言えませんが、男性5名、女性2名のスタッフ一同これを機会に気持ちを変えて業務に邁進する所存です。

今後とも尚一層のお引立てとご指導を賜りますようお願い申し上げます。

新所在地 〒305-0045 茨城県つくば市梅園
2-27-25

電話番号 0298-55-0764 FAX番号 0298-55-0769

(落合浩一)



ねじ山の噛りや焼付け防止に効果

AAボルトを開発

技術開発課 大関 尚宏

AA-BOLT—to prevent the threads coming from scuffing and seizing

1. AAボルトとは 自動車組立てなどの量産加工でねじ部品の締結を行う際に、締付ける部位によっては作業体勢が不安定で、常に締付けるボルトを相手雌ねじに対して軸直角で行えない場合があります。締付けが高速で且つ斜めに締付ける場合がある悪条件下での作業の為、ボルトと雌ねじ間でねじ山の噛りや焼付きが生じています。AAボルトはこの様な不具合を削減する為のボルトです。

AAボルトのAAとは、Angle（角度）+ Absorb（吸収する）の頭文字を取ったもので、斜め締めなどに起因するねじ山の噛りや焼付きを防止するボルトです。

2. 従来技術

A. パイロット先形状のボルト

ナットへ軸直角方向にしか挿入出来なく、斜め締めの対策としては効果があるが、噛りや焼付きの対策としてははなり得ない。

B. ねじ外径が先端にかけて順次小さくなり、ねじ山自体の形状を維持しているボルト

先端の案内部は先細り形状の為、ボルトがぐらつき斜め締め対策にははなり得ない。

C. パイロット先に微小なねじ山が形成されているボルト

引っ掛かりがあり、ねじ山が噛み込み易い。

3. 機構

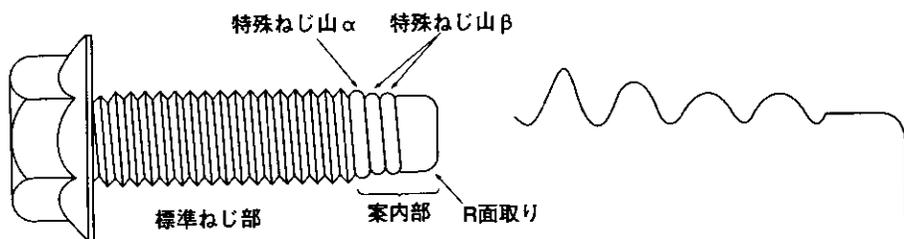


図1. かじり防止ボルト側面図

図2. 先端の断面部拡大

パイロット先及び先端部R面取り形状

ボルトが雌ねじに押し付けられた時に雌ねじの内壁に添って案内する為

に、パイロット先と先端R面取り形状で雌ねじのねじ山に引っ掛かり難く、容易に挿入することが可能。

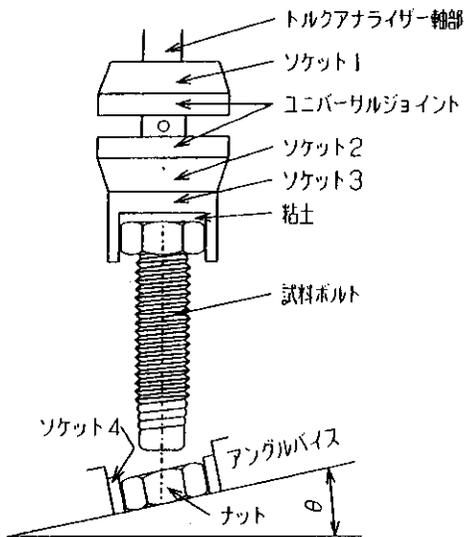
特殊ねじ山案内

ボルト正規のねじ山に導かれる前に円弧形状特殊ねじ山 β と、特殊ねじ山 β と正規ねじ山の間にも両者の中間形状の特殊ねじ山 α を備える。

円弧形状により相手雌ねじへ引っ掛かり難く、徐々に外径が大きくなることでねじ山間のあたりも軽減し易い。

4. 締付け試験

4.1 試験方法



1) 左記の図の如く試験サンプルをセットします。試験用のナットは角度 θ だけ傾けたアングルバイスにセットする。アングルバイスはトルクアナライザの台座に完全に固定されている。

2) トルクアナライザの軸心、即ち試料ボルトの軸心は、ナットの中心に合致する。

3) 締付けを行い、状態を確認する。

4.2 試験結果

締付け/角度	12度	14度	16度	18度	20度
成功	100%	60%
ねじ空転	...	40%	100%	100%	100%
かじり

*ねじ空転：ホルトが入らず、ナットの上面で回転している状態
かじり及び焼付きが未発生

5. 手 段

被締付け物の貫通穴は締付ける為にボルト外径の最大値より大きく、雌ねじ内径には公差があるので、ボルトを雌ねじへ挿入した場合に必然的にボル

ト・雌ねじ間で隙間があり、がたつきがある。このがたつきが雄ねじと雌ねじが嵌合する前にボルトを雌ねじに対して挿入した段階でボルトが雌ねじに対して軸が傾斜する場合が多くある。

相手雌ねじに斜めに挿入された時にはボルト先端の端面に引っ掛りがない形状であり、さらに締付ける際にかかる推力でボルトは奥へと挿入され易く、初期の段階で斜めの角度が緩和される。

案内部特殊ねじ山 α 及び β は、正規ねじ山と同じリード角・ピッチを持ち、ねじ山は円弧形状により雌ねじへのあたりは和らぎ、引っ掛り難いものとなる。パイロットに続いてねじ山 β は雌ねじの孔壁へと導かれ、ねじ締付けに要するねじ回転が行われ、雌ねじのねじ山のフランク面にも接触する。パイロット部及び特殊ねじ山 β を通過することにより、締付け方向に進みボルトの傾斜は緩和される。

特殊ねじ山 β と正規ねじ山の外径とでは差が大きいことから、両者の中間の形状である案内部特殊ねじ山 α を設け、より滑らかに正規ねじ部へと導かれ締付け方向に進み、ボルトの傾斜はより一層緩和される。

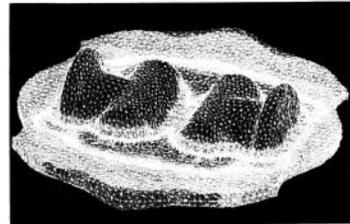
6. 特 長

- ・締付け作業を標準ねじ品と同様に行うことが可能である。
- ・標準ねじ品と同じ加工工程で製作出来、2次加工を要しませんので安価に提供可能です。
- ・締付け効率が高くなり、組立て費用の低減や補修コストの削減を図れます。
- ・現在のAAボルトのねじサイズは、M6/ピッチ1.0mm、M8/ピッチ1.25mm、M10/ピッチ1.25mmとなっております。他のサイズのご要望がありましたら、順次承ります。

加工から仕上げを

簡単にシミュレート

一つの製品を仕上げるのは設計から始まって並大抵の苦勞ではない。何度も同じようなことを繰り返し、手直しとつづく。その工程を何とか予め手や眼で確かめて見たい、とばかりに考案されたのが UES Software Inc. (米国オハイオ州デイトン) の Antafzes メタルフォーミング・シミュレーション・ソフト



ウェアである。フォーミング、エキストルージョン、アプセッティング、ローリング、粉末冶金と何でもござれ、メタルフロー、ダイス充填などひと目で分り、工程のパラメータを目でえらび選択でき、製品の加工、工程、仕上げの改良に忽ちプラスする。(ファスナー・テクノロジー・インターナショナル 3/1998)

精密用アルミねじの開発

栃木工場技術報告

栃木工場 北村 和実

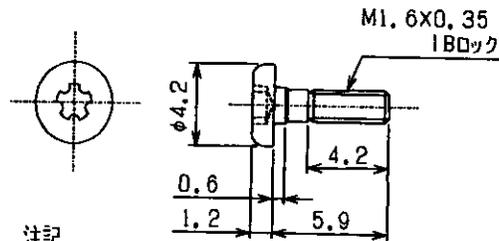
Developing and Manufacturing Precision Aluminium Fasteners
Tochighi Engineering Report

1. 目的

爆発的に普及をつづける携帯電話機ですが、これをめぐってこの製品に使用する精密ねじの問い合わせが盛んです。その中でも軽量化は大きなテーマであり、現在は主にチタン材（比重約4.5）が使用されていますが、更に軽量化するために、アルミ材（比重約2.7）での開発を目指しました（鉄は比重約7.8）

2. 品名

5溝ラインヘッド平頭段付
IBロック M1.6×4.2



1) IBロックはイワタボルト®の緩み止め・戻り止め機能を持たせたねじ山です。

3. 材料

下記の3種類のアルミ材で試作を行った。

	A2024W-0	A5056W-H18	A7075W-H18
引張強さ (N/mm ²)	232	404	345
(熱処理後)	430	—	585
伸び (%)	12.0	3.0	10.0
ブリネル硬さ	47	105	80
(熱処理後)	120	—	150

4. 熱処理

A2024W-O材はT4処理, A7075W-H18はT6処理という熱処理を行う。

5. めっき

アルミねじの表面処理については通常アルマイト処理をしますがクロメート・ブラック・ユニクロ・ニッケル等のめっきが可能です。

6. 試作結果

圧造は熱処理しないで使用できるA5056W-H18とアルミ材の中では最高クラスの強度が得られるA7075W-H18で加工しました。転造は回転ホッパー式で行いましたが特に目立ったキズも無く、製品の流れも問題ありませんでした。ねじ山も鉄用ダイスできれいに上がりましたが、何本か折れたねじが混入していました。

これは、アルミが軽量でやわらかい為に、工具にはりつき2回転造してしまう事で発生しますが、粘度の少ない油に変更し、戻り止め治具の形状を変更する事で解決しました。

7. 性能試験

試料：5溝ラインヘッド平頭段付 IBロック M1.6X4.2

材質：A5056W-H18 生地 (非熱処理材)

相手ワーク：M1.6黄銅ナット+ABS

製品重量：0.055g (鉄の場合0.162g)

ねじり破断トルク：約0.09N・m (鉄の場合約0.26N・m)

締付け破断トルク：約0.14N・m

繰り返し試験：設定トルク 0.10N・m

試験機：トルクアナライザー (TA5) 回転数：500rpm

上記の条件で測定した締付け破断トルクをもとに適正な締付けトルクを設定し、繰り返しの締付け・戻しトルク試験を行った。

締め付け・戻しトルク試験結果

	締め付けトルク(実測値)	戻しトルク
1回目	0.10N・m	0.09N・m
2回目	0.11N・m	0.09N・m
3回目	0.09N・m	0.07N・m
4回目	着座せず	—

2～3回目ぐらいからおめじが負けてしまい4回目以降は着座せず。

*デジタルトルクメーターの場合

5回繰り返し後も戻しトルク0.07～0.09N・mで安定しており繰り返し使用が可能。尚、A7075W-H18については新機種タイプのワークを頂き次第、試験を行います。

8. 考 察

今回試験を行ったねじは軽量化という面では従来の3分の1の重さで十分に満足できるものでした。しかし、ねじり破断トルクは鉄の約3分の1で締め付け破断トルクも0.14N・mと低い為、強度的にはやや不安ですが設定トルク0.1N・mならば使用可能です。

また、繰り返し使用についてはトルクアナライザーでは3回目以降はねじが延びてしまいましたが、手動（デジタルトルクメーター）で行う分には5回繰り返し後も問題無い為、実際に携帯電話への締める場合は1回目は電動でも2回目以降は手動になりますので、問題ありません。

9. 今 後

A5056W-H18のねじよりブリネル硬さで約5割強度が増すA7075W-H18のねじで性能試験を行い、強度が十分ならば相手ワーク（ABS）に直接ねじ込めるタッピンねじを作成し黄銅ナットも廃止してさらなる軽量化を図っていきます。

製品の硬さと引張強さについての使い分け

品質管理課 佐藤正志

「機械的性質」——硬さと引張強さについて、結構大事なことが、どのコンセンサス規格の中でも、注記の細かい文字で書かれているため見落とされがちです。ご紹介しておきます。

1. JIS B1051の「機械的性質」は、硬さと引張強さについての規定要求事項を使い分けています。

JIS B1051の本文2.2「強度区分に対する機械的性質」の項をご覧ください。

表3の硬さの欄では強度区分ごとに、ビッカース硬さ、ブリネル硬さ、ロックウェル硬さの「最小」値と「最大」値を規定しています。注意していただきたいのは、いずれも「最小」の欄には注(8)がついています。

* 2.2 強度区分に対する機械的性質 表3 注(8)参照

「硬さの最小値は、呼び長さが2.5d未満のもの、及び特殊な形状などの理由で引張試験ができないおねじ部品に適用する。」

また、JIS B1051の本文5.検査では次のように規定されています。

* 5.1. (1)検査プログラム 表7 検査プログラムB 注(33)参照

「最小硬さ試験は、呼び長さが2.5d未満のもの及び引張試験ができないものだけに適用する。」

このように、JISは、硬さの最小側規格については検査の対象範囲を限定して、硬さの上限側は常に行うが、最小側は引張試験ができないものだけに適用する、としています。

2. JIS B1051-1991解説では、硬さと引張強さ試験の使い分けの理由を次の通り説明しています。

* 以前のJISでは、硬さと引張強さにそれぞれ最大値と最小値を規定していたが、「硬さと引張強さとは完全には一致しないので判定に矛盾が生じるために、(前)ISO改正のときに、最大値には硬さをとり、最小値には引張強さをとるように改正した。」

3. 因みに、測定方法の違いで検査結果の不一致が生まれることがあります。硬さ試験についてJIS B1051本文5.検査では次のように規定しています。

*イ 5.5.1 硬さ検査

「…硬さは、ビッカース硬さ、ブリネル硬さ又はロックウェル硬さのいずれかによる。ただし、硬さの測定値に疑義が生じた場合は、ビッカース硬さの測定値によって良・不良をきめる」

硬さの正確な値は、ビッカース硬さで求めればよいこととなりますが、引張試験ができるおねじの場合は、最小側は検査可否の判定基準から外れます。

4. 現行のJIS B1051-1991は、ISO898-1に準拠していますが、米国の規格ではどうでしょう。米国コンセンサス規格でも硬さと引張試験は同様な使い分けがされています。

イ ASTM (American Standard for Testing and Measurement)を見てみましょう。

* ASTM F 568M-96「炭素鋼・合金性メートル法おねじの標準仕様」

6. Mechanical Properties (機械的性質)

6.2 For products on which both hardness and tension tests are performed, acceptance based on tensile requirements shall take precedence over low readings of hardness test.

硬さと引張試験を製品にした時、受入に際しては引張試験要求事項が硬さ試験の低い読み値に優先する。

□ SAE(Society of Automobile Engineer) はどうでしょう。

* SAE J1199 SEP83「鋼製のメートル法おねじの機械的・材質要求事項」

4. Mechanical and Physical Properties項

4.1 Mechanical要求事項 表1 注7では次のように規定しています。

Minimum hardness requirement is waived if minimum tensile strength is met. 最小引張荷重(試験)を満足する場合、硬さの最小側は要求しない。

以上、「機械的性質」-硬さと引張強さについて紹介しました。参考にしていただければ幸いです。

福島出張所移転

これまでの事務所周辺が、郡山市の市街化開発に指定され取り壊される事が決まりましたので移転する事になりました。移転先は、旧事務所から距離で西に約1km時間にして5分程度のところで閑静な住宅街にあります。郡山市は、福島県のほぼ真中に位置しており、お客様にも約1時間でお伺い出来るところでございます。北は福島市、南は白河市、東は



小野・船引町、西は会津若松市と広範囲のお客様にサービス提供が出来る場所に移転できました。今後とも、お引立ての程宜しくお願い申し上げます。

新住所 福島県郡山市安積町荒井

字茸谷地41-1

電話番号 024 (945) 9610

F A X 024 (945) 9605

(広瀬信一)

急速に成長する

南アメリカのファスナー

今年5月24日～27日、米国で国際ファスナー展 (IFE99) (International Fastener & Precision Formed Parts Manufacturing Expo) が開かれ、世界各国からの展示と観客で賑わいましたが、その間各国からの代表的ファスナー業界人を集めてパネル・デスクッションが行われました。以下はそこでスライド付きで行われた南アメリカ業界代表のサウスウインド・インターナショナルのJohn B.Graet氏のスピーチの要旨で、シグマ編集子の知人の努力でインターファックスによる資料の要約です。———

南アメリカは総面積680万平方メートル、18カ国から成り、その殆んどはブラジルを除いてスペイン語系。経済的に見ると南アメリカは、MEROSUL (ブラジル、アルゼンチン系) と PACTOANDINO (ボリビア、ペルーなど) の2つのブロックに別れるが、総人口3億2,900万、GNP総額1兆4,300億ドル。この中最大はブラジルで南アメリカGNPの54%をしめる。

さて南アメリカのファスナー分野はどうなっているか。ブラジルを除くと、主な生産国はアルゼンチン、チリー、コロンビア、ベネズエラの4カ国。主なメーカー24社の分布は、アルゼンチンが6社、チリーが1社、コロンビアが2社、ベネズエラが1社、残り14社がブラジルとなっている。勿論この他ごく零細なメーカーが主にブラジルにあり、その数250社に及ぶといわれる。注目されるのは、南アメリカの市場に関心を抱くメーカー (主にヨーロッパ系) が増えていることで、Textron, SPS, Bollhat-Heu meier, A. Friedfergの外、イタリアのFontanaが活発で、進出か買付けに意欲を示している。

市場の規模については正確な所分らないが、

われわれの推定では1997年で約27万トン、これは売上げで約10億ドルに相当する。

GNPの分布で推定すると、ブラジルが南アメリカの54%をしめているのでファスナーの場合も同じ傾向と思われる。ブラジルファスナー協会によると、ファスナーの年間マーケットはブラジルだけで15万トン、6億ドルを占める。

これらファスナーの市場のシェアは最大は何といっても自動車産業で全体の50%をしめ、残りは商社が22%、電気・電子が8%、その他が20%となっている。

材質別にみると90%が鉄製で、しかも全市場の43%はローカーボンのもの。

技術面はどうか。少なくともブラジルに関する限り世界のレベルにひけをとらない。ブラジルではここ数年、輸入の制約で自動車業界へ供給する部品の品質改善を迫られた。原材料で見るとファスナー業界の使用する鋼材の90%以上は国産で、輸入は特殊な合金に限られている。

冷間圧造や温間加工の進歩で自動車の要望は大幅に改善された。熱処理後のねじ転造やナットねじ立方式が普及しているが、加工や転造工具は依然輸入に頼っている。

熱処理やめつき方式もダクロ、デルタトーン、亜鉛コバルト等々世界の水準に追いついている。

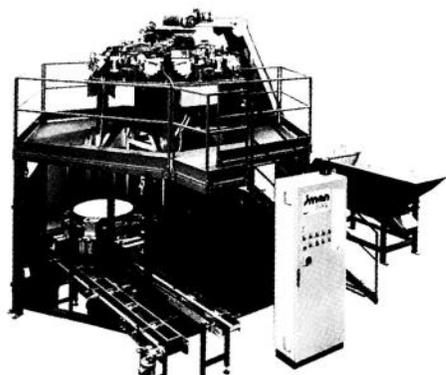
コスト削減の努力もつづいていて成果をあげている。ここ数年間に自動検査装置も導入され識別も自動化されている。規格もSAE, ANSI, ASTM, DIN, UNI, JISなど各国の有力規格が入っている。ここ6年間にISO-9000、更にはQS-9000が導入され、更にはもっときびしいISO-14000の認定にむけた動きが見られる。

最後に、ファスナー産業の将来性だが、ここ数年間で更に大きな変化をすると思う。

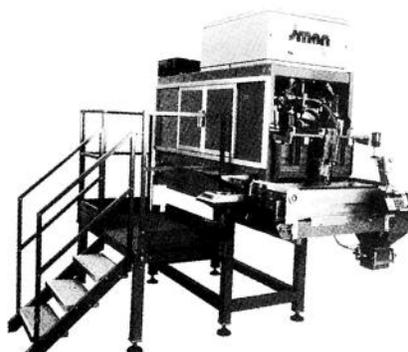
ブラジルの自動車市場は1990年以降たえず拡大をつづけ、98年から若干下降したものの99年以降再び上昇するだろう。今後の成長に大いに期待される。

イタリアで開発された 最新の高速ファスナー 包装装置

Iman Packとは、長い間包装装置のメーカーとして世界にも名を馳せ、そのシステムはユーザーの要望や将来の願望と答えてきた。同社が注目されるのは、それぞれのプロジェクトの要求に応じてきたことである。同社の顧客は各種多様にわたり、それらがフィールドバックされて同社独自の開発に結びつき、更にそれらを通じて広く標準化されてきた。技術と経験を積み重ねて25年間、その間次から次へと新しい問題と直面してはその解決に努力してきた。Iman Packの挑戦は、単に現在の問題を解決するだけでなく、未来の要求に答えてフレキシブルに対応することである。Flexibility(柔軟性)こそがIman Packの哲学であり目標でもある。ファスナーの包装は、重量の Karton から小もの化し、更に作業が細かくより高速化されつつある。それに答えて次々と新機種を開発している。



- 最近開発された高速計数量梱包装置MCWS-24型であり、毎分最高40バッチを包装する



- MCWS-3-Twinタイプで、 $\frac{1}{4}$ Kagカートンとの二重の軌道で包装する



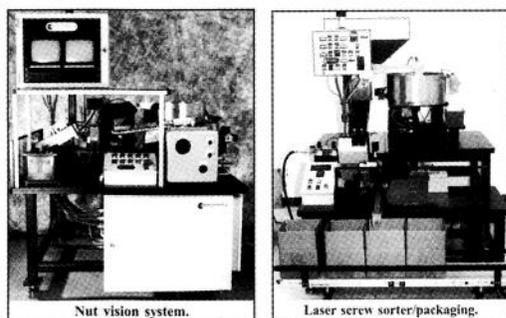
- MFW 2000 Form, Fill & Seal装置でファスナーを袋につめシールする高能率の装置

品質向上に自家製の 技術で対応

データ、ビデオ、コンピューター、マイクロプロセッサー、カメラ等々の進歩とあわせて、これが生産から流通へといかに効率的に結びつけて成果をあげるか、これが経営の焦点になりつつある。ファスナー品質法成立以来米国ファスナー業界での動きも急速であるが、これら最新の技術を自家製の独自の方式でつくりあげ成果をあげている例も見られる。コネチカット州セイモアの Retina Systems mc. もその一例である。同社はこ

のアイデアをファスナー業界へ広めるべく、工場を増設し人員も増やして大張り切りである。

(ファスナーテクノロジー 8月号/1998年)



●同社の手がけたナットビジョンシステム（左）とレーザー・スクリュー選別装置

米国のファスナー出荷は 2003年には105億ドル

フリードニヤ・グループ (Freedonia group) (米国オハイオ州クリーブランド) は最近、“Industrial Fastener” なる出版物を発行したが、それによると、米国における工業用ファスナーの需要は、今後毎年3.8%ずつ増加し、2003年には105億ドルに達するだろうという。

米国の製造メーカーは国内・海外の何れの市場でも競争力を強化しているので、国内出荷高は需要以上に急速に上昇するだろう。今後ファスナー品質法 (FQA) が浸透するにつれて、最終、高性能製品に対する米国製品の国際的立場は一段と高められることになりそうである。また最近の、産業界と政府間の話し合いによって、FQA認定に伴い大幅に

加わりそうな規制は殆んど廃止されそうだ。

これまでファスナー産業では標準品ファスナーが圧倒的比重をしめてきたが、ここ数年の間に、宇宙航空グレードの製品が大きく成長していこう。現在、標準品は総需要の90%を占めているが、軍用機への出費増大と、各種の民間宇宙航空機への先行きからみると、宇宙航空関係の需要が浮び上りそうである。

更に同調査書は、ファスナーは今後、代替接合物の面で、接着剤、溶接その他と、機能や性能面で厳しい競争に直面することになりそう。また米国の製造業者は、価格に敏感なファスナー分野で輸入品と激しい競争を展開することになろう。

(ファスナーテクノロジー 8月号1999年)

(単位百万ドル)	1993	1998	2003	98/93	03/98
工業用ファスナー需要	6,488	8,695	10,500	6.0	3.8
標準品	5,778	7,830	9,400	6.3	3.7
宇宙航空用	710	865	1,100	4.0	4.9
工業用ファスナー出荷	5,767	8,010	9,800	6.8	4.1

パでは戸外用だけでなく、屋内でもみることが
できます。

この亜鉛のめっき厚は、電気めっきに比べずつ
と厚いので亜鉛をつける前と後との重量をはかっ
てその差から求めることができます。めっきを
はがすには塩酸だけでなく、塩化アンチモンを
添加するとよいようです。

付着量からめっき厚みを出すにはボルト、ナツ
トの表面積が必要です。このための公式がJIS
H 04 01 [溶融亜鉛めっき試験方法] にでてい
ます。

溶融亜鉛めっきは太いボルト用にはよいので
すが、細い小ねじ用には亜鉛付着量が相対的に
多すぎるので、もう少し亜鉛の付着量を少なく
したいという向きもあります。

このため、機械めっき（ピーンプレATING、
又はメカニカルプレATING）が現われ
ました。これは [傾斜バレル] のなかにねじと
薄片状亜鉛と助剤とガラス小球とを入れて、回
転してねじ面に亜鉛片を叩きつけて付着させる
ものです。仕上がりは綺麗とはいえません。こ
れは日本ではほとんど行なわれていません。

ソケットスクリューやいろいろの機械に使用
されるボルトナットは、黒染めとよばれる処理
のものがよく使われなす。黒染めは、四三酸化
鉄皮膜のことで、濃厚カセイソーダ溶液中で15
0℃付近で化学反応で皮膜を生成させます。そ
の厚さは1～2ミクロン程度なのでねじの寸法
精度に影響がなく、素材との密着性、耐摺動性
が良い等で使用されます。防錆力は一時的なの
で、普通防錆油をぬって出荷、また使用します。
油を適時補充すれば永続的な錆止めとなります。
猟銃やピストルの銃身はこれです。

リン酸マンガン皮膜処理（ボンデ処理）はね
じの圧造時、金属石けんと組み合わせで材料線
の潤滑用、焼付き防止用として利用されていま
すが、もう一つの用途が、塗装下地、あるいは
防錆油の保持用下地として重要なリン酸亜鉛皮

膜処理なのです。

後者の処理液は、第一リン酸亜鉛、リン酸、
酸化剤でできていて、鉄表面がリン酸と反応し
てエッチングされ、そのためリン酸は消費され
て第一リン酸亜鉛は不溶性の第三リン酸と遊離
のリン酸となり、第三リン酸は成長して結晶性
の皮膜となります。

この皮膜表面は立体網目構造をしていて、表
面に防錆油を塗ると鉄表面に塗布したのと違い、
付着力が強く、防錆能力が格段に大きくなりま
す。塗装下地としても同様に鉄素地と塗料との
密着力の向上に効果が格段に大きくなります。

この他、塗装焼付け処理をした、サーマガー
ド、とダクロタイズド、があります。サーマガー
ドは、前処理をした鋼製ねじの表面にアルミ微
粉末を含んだセラミックの結合溶液を焼き付け、
その上にシリコーン加フルオロカーボンを再度
焼き付けたもので耐蝕性、耐熱性が非常に大き
いのが特徴です。

上に述べた溶融亜鉛めっき、機械めっき、黒
染め、ボンデ処理は、工程に酸処理するところ
がないので、水素脆性のおそれのないのも利点
です。

アルミの溶融めっきはありますが、ねじには
適用例はないようです。アルミのねじへの真空
蒸着方式は航空機用ねじに例がみられます。

さて上記各種の表面処理の効果を判定する目
安の一つは、厚さです。メッキ厚の測定法はい
くつかあります。切断面を顕微鏡で測定する直
接法がはっきりしていますが、面に直角に綺麗
な切断面をつくるのは、めっき厚が薄いので困
難です。JISには、電解法等、計8種類のめっ
き厚の測定方法がのっていますが、各種の元素
を重ねためっきにも対応可能な、X線式膜厚計
が測定器の主流となってきています。

これは試料にX線をあて、素地と皮膜から出
てくる元素特有の蛍光X線の強度を測定して厚
みを求めるものです。

しかし、ねじには亜鉛、ニッケル以外の変った材料のめっきは余りありません。

溶融亜鉛めっきのような厚めっきではねじの目方を計り、そのめっきを薬品ではがした後再度そのねじの目方を計って引算して、その値を表面積で割って求める方法が JIS にのっています。

一方、耐蝕性の促進試験として、亜鉛めっきには塩水噴射試験が用いられてきましたが、ねじ関係では ASTM を下地とした JIS-Z-2371 が専ら用いられています。ところが電子関係でもちいられている JIS-C 023 は試験方法が違います。どちらにせよ、この試験は名刺のような平板を対象にしています。小ねじのような場合、ねじ山の谷や十字穴の底にたまる塩水が太さ、傾き等で試験結果にどれほどの影響を及ぼすかがはっきりしていないので、別の会社でおこなった検査との比較のときに困ります。

なお JIS-Z-2371 の塩水噴射試験の他にサイクル試験が行なわれ始めていますがこのサイクル試験規格は現在は JIS-C-0024 以外に米国の自動車3社の規格をまねた各種があつて一つに集約はされていないようです。

ねじのめっきは一方では価格の圧力をうけ、他方では環境問題からの要請が増大してゆくなかいかに対応すべきか苦慮し模索しているのが現状です。

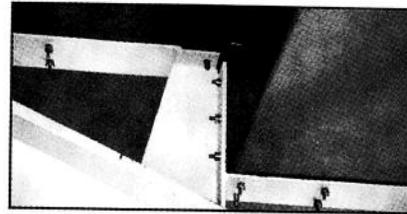


オリンピック・スタジアム 建設に大量のホローボルト 使用

米国ミネソタ州アンアーボアのリンダプター社のHollo-Boltが、オーストラリアで開かれる2000年オリンピックのスタジアム建設に大量に使用されている。観客11万名を収容する椅子席のスタンドの他にコンクリート枠に仮席を設けるのに使用される。約8万本。

Hollo-Boltは、取付けと安全用に選ばれたもので、片側から取付けるだけですむので油圧用のプラットホームの必要がなくてすむという。

リンダプター社のホロボルトによると関連の作業には、この鋼造物からの電気その他各種装置の吊り下げ、鋼管取り付け、鋼板や鋼



枠の床取りつけなど様々である。シドニーオリンピックも迫り、オリンピック記念スタジアムの建設作業もいよいよ佳境に入る。

(ファスナー・テクノロジー・インターナショナル/6月号1999年)

☆

☆

☆

香港支店を現地法人に
IWATA BOLT HONG KONG CO.,LTD.
社名を「岩田螺絲香港有限公司」

拝啓 秋冷の候、貴社益々ご清栄のこととお慶び申し上げます。

平素は格別のお引立てを賜り厚く御礼申し上げます。

さて、弊社香港支店は1999年10月21日をもちまして現地法人とさせていただく事となりましたので、お知らせ申し上げます。

なお、住所、電話番号、FAX番号は従来通りです。

旧社名 IWATA BOLT CO.,LTD. (HONG KONG BRANCH)

新社名 **IWATA BOLT HONG KONG CO.,LTD.**

岩田螺絲香港有限公司

Managing Director 岩田 雅隆

Hong Kong G/M 常勤責任者 長倉 健二

住所：香港 沙田 小瀝源 源順圍 5-7号沙田工業中心 B座1楼1室

電話番号：(852) 2649-9110 FAX番号：(852) 2646-6119

弊社の事業内容といたしましては従来と変更ございません。

新体制のもと今後とも皆様のご期待に沿えるよう努めていく所存でございますので、今後とも一層のお引立てを賜りますようお願い申し上げます。

敬具

Dear Sirs, Madam

Re: Announcement for change of company's name

We are pleased to announce that with effect from 21th October 1999, our company's name will be changed.

Address, telephone number and facsimile number will remain unchanged.

Old Name: IWATA BOLT CO.,LTD. (HONG KONG BRANCH)

New Name: **IWATA BOLT HONG KONG CO.,LTD.**

岩田螺絲香港有限公司

Managing Director Masataka Iwata

Hong Kong G/M Kenji Nagakura

Address: Workshop 1, 1/F., Block B, Shatin Industrial Centre.

5-7 Yuen Shun Circuit, Shatin, N.T. Hong Kong

TEL: (852) 2649-9110 FAX: (852) 2646-6119

There is no change in our management or corporate structure.

We thank you for your continued support and look forward to further enhance our business relationship under the new name.

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 〒141-8508 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 〒329-2331 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 〒340-0813 埼玉県八潮市木曾根1139番地
 ☎0489 (95) 1331 (代表) FAX. 0489 (95) 1334
一関出張所 〒021-0902 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 〒990-0813 山形県山形市桧町 3-8-34
 ☎0236 (81) 1170 (代表) FAX. 0236 (81) 1171
仙台営業所 〒981-1224 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 〒963-0111 福島県郡山市安積町荒井字箕谷地 41-1
 ☎024 (945) 9610 (代表) FAX. 024 (945) 9605
宇都宮営業所 〒320-0071 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 〒321-3325 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 〒386-0015 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 〒370-3524 群馬県群馬郡群馬町大字中泉字柳町 409
 ☎027 (372) 4361 (代表) FAX. 027 (372) 4366
太田出張所 〒373-0841 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 〒364-0013 埼玉県北本市中丸 4-72番地
 ☎048 (591) 2212 (代表) FAX. 048 (591) 2261
川越出張所 〒350-1144 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 〒340-0044 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 〒305-0044 茨城県つくば市梅園 2-27-25
 ☎0298 (55) 0764 (代表) FAX. 0298 (55) 0769
千葉出張所 〒292-0834 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 〒196-0032 東京都昭島市郷地町 2-38-3
 ☎042 (541) 5534 (代表) FAX. 042 (541) 6416
川崎支社 〒210-0916 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 〒243-0203 神奈川県厚木市下荻野 518番地
 ☎046 (241) 7021 (代表) FAX. 046 (241) 7023
藤沢営業所 〒252-0804 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 〒237-0072 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 〒419-0201 静岡県富士市厚原 367-7
 ☎0545 (71) 3588 (代表) FAX. 0545 (71) 2538
浜松営業所 〒430-0831 静岡県浜松市御給町 179-1
 ☎053 (425) 1118 (代表) FAX. 053 (425) 9448

刈谷分室 〒448-0803 愛知県刈谷市野田町新上納 29-1
 ☎0566 (24) 6321 (代表) FAX. 0566 (24) 6326
名古屋営業所 〒452-0847 愛知県名古屋西区野南町 78番地
 ☎052 (502) 7761 (代表) FAX. 052 (502) 7763
三重出張所 〒510-0874 三重県四日市市河原田町藤市 916-1
 ☎0593 (47) 1941 (代表) FAX. 0593 (47) 1867
大阪出張所 〒581-0014 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 〒824-0058 福岡県行橋市長木字帽子形 372-1
 ☎0930 (23) 9444 (代表) FAX. 0930 (23) 9451
久留米分室 〒839-0808 福岡県久留米市東合川新町 11-13
 ☎0942 (45) 3451 (代表) FAX. 0942 (45) 3452

IWATA BOLT HONG KONG

WORKSHOP1,1/F., BLOCK B, SHATIN INDUSTRIAL CENTRE, 5-7 YUEN SHUN CIRCUIT, SHATIN, N.T. HONG KONG.

☎001-852-2649-9110 FAX. 001-852-2646-6119

バンコク事務所

10FL., NO118, SERM-MIT TOWER, 159 SOI ASOKE, SUKHUMVIT (21) RD, WATTANA, BANGKOK 10110 THAILAND.

☎001-66-2-661-7224 FAX. 001-66-2-260-6659

IWATA BOLT (S) PTE. シンガポール工場

NO. 10 BENOI CRESCENT

JURONG TOWN SINGAPORE 629973

☎001-65-266-3794 FAX. 001-65-266-2115

IBK FASTENER MALAYSIA

No. 2, JALAN PJS 11/3 BANDAR SUNWAY 46510 PETALING JAYA SELANGOR, MALAYSIA

☎001-60-3-7380215 FAX. 001-60-3-7380218

IWATA BOLT USA INC. ロサンゼルス工場

7131 ORANGEWOOD AVE. GARDEN GROVE, CALIFORNIA 92841-1409 USA

☎001-1-714-897-0800 FAX.001-1-714-897-0888

IWATA BOLT USA INC. アトランタ支店

INTERNATIONAL COMMERCE PARK 3130 MARTIN STREET SUITE 100 EAST POINT, GEORGIA 30344 USA

☎001-1-404-762-8404 FAX.001-1-404-669-9606

IWATA BOLT USA INC. オハイオ支店

7446 WEBSTER STREET DAYTON, OHIO 45414 USA

☎001-1-937-454-1277 FAX.001-1-937-454-1480

IWATA BOLT USA INC. ナッシュビル支店

5000 LINBAR DRIVE SUITE 205 NASHVILLE, TENNESSEE, 37211 USA

☎001-1-615-834-6603 FAX.001-1-615-834-3126

IWATA BOLT MEXICANA

PROLONGACION MILO 610 COLONIA ALAMO INDUSTRIAL GUADALAJARA,JAL.CP45560MEXICO.

☎001-52-3-666-2370 FAX.001-52-3-666-2373

URL <http://www.iwatbolt.co.jp/>

イワタボルト株式会社