

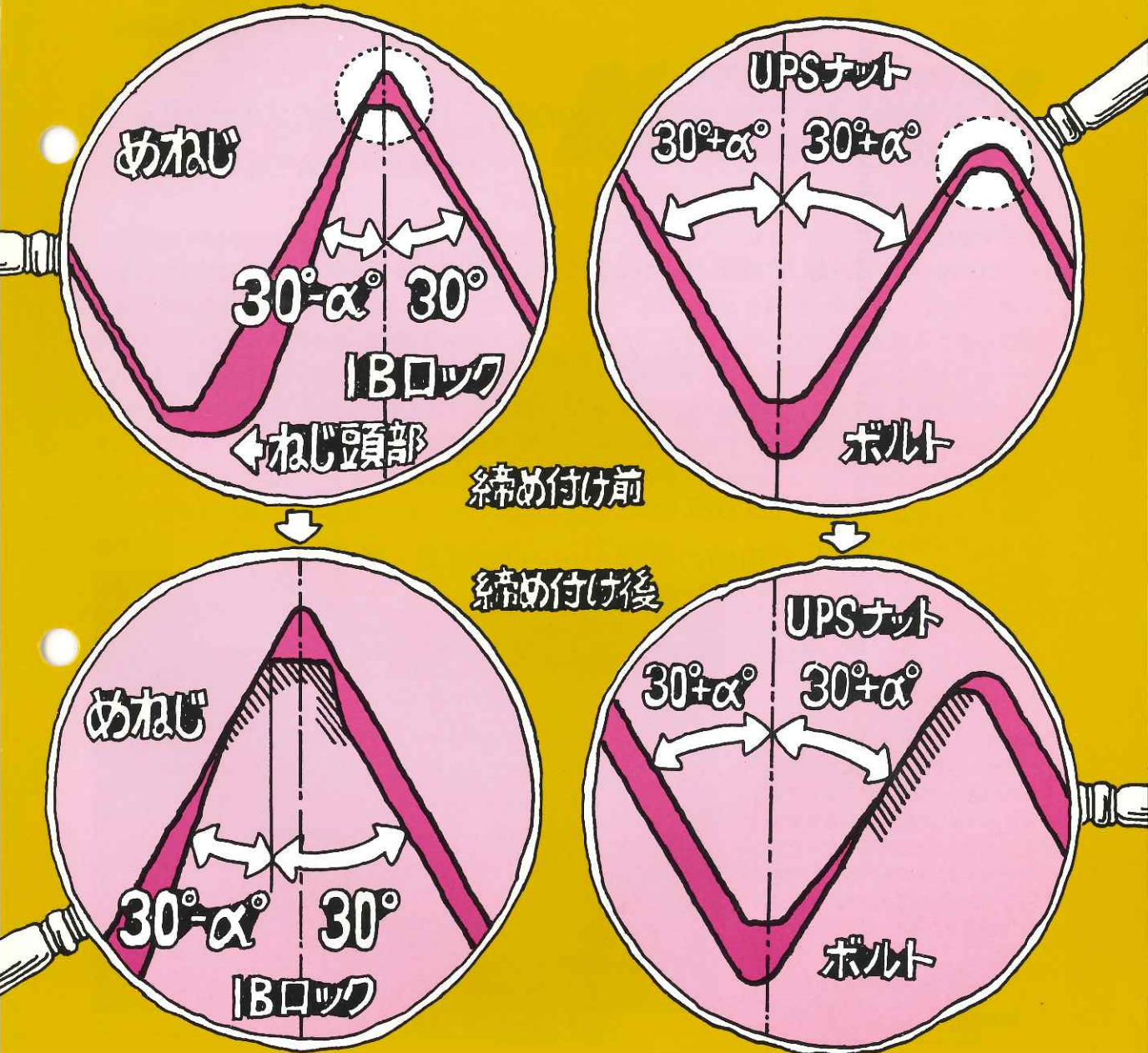
需要家のためのIBニュース

sigma

1997.7.

シグマ

No.79



【IB】イワタボルト®

- 1 先行する世紀の技術・ネプコンウエスト
異彩を放つイワタボルトUSAの展示
- 4 世界から集う
SAE の世界の自動車・技術と開発のショーを見る
本田秀郎・茂木三喜雄の報告
- 7 米ファスナー品質法一年間実施を証明
- 8 <知っておきたいねじの常識>
ねじと摩擦
- 10 社内QC研究発表
ねじ用線の試験……………湯浅武雄・増淵晃
- 17 グローバル化へ一段と、オハイオ支店を拡充移転

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〉79号 1997年7月11日
編集発行 イワタボルト機社長室

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。



先行する世紀の技術・ネプコンウエスト

異彩を放つ
イワタボルトUSAの展示

NEPCON
WEST '97

97年度 NEPCON WEST は今年もアナハイム市のコンベンション・センターにて、例年通り開催されました。世界的に有名なこの電子産業界きってのショーである NEPCON ショーとは National Electric Packaging and Production Conference の頭文字をとったものです。このショーは全米において3回実施されますが、その先頭を切ってカリフォルニアのアナハイムにて行われ、その後ボストン、ダラスに場所を移して開催されます。

このコンベンション・センターの位置するアナハイムは、IWATA BOLT USA INC.のヘッド・オフィスより約10分車で東に向かった所にあり、全米でも特に有名な観光都市となっております。御存じの通り、ここにはディズニーランド・ナッツベリーファーム等の遊園地や、大リーグの球団で、今年よりカリフォルニアエンゼルスからアナハイムエンゼルスと名前を変えたエンゼルススタジアムがあります。この球団には97年より日本のプロ野球のオリックスから



●会場のアナハイム・コンベンション・センター前で、茂木三喜雄(左)と本田秀郎。このネプコンショーには、主としてアメリカの有力なエレクトロニクス機器メーカーなど880社が出品、3日間で30,840名が訪れた。イワタボルトのブースには約500名の訪問客が足をとどめた。



●アナハイムはディズニーランドで有名な所で観光を兼ねた人たちが、町はたえず賑わっている。ネブコンショーの歴史も古く、今年で33回目を数える。

長谷川投手が入団し、プレーすることになっており、ロサンゼルス・ドジャーズの野茂投手と同様に活躍が期待されています。

さて、今年の NEPCON WEST ですが、最近のいずれのショーにも見られる傾向ですが、コンピューター産業を中心とした展示会といったところです。2月27日、折から日本から出張中の群馬営業所・茂木主任と太田出張所・本田主任を案内して見学致しました。一昔前は、メカニクを中心とした商品群がほとんどであったのに比べると、10年間の産業の移り変りの早さを感じさせられます。その中で、電子部品を生産する為の機械の展示品においては生産能力のみならず、その商品の正確性等を求められる

と同時に、最近の精密化に伴い、人の力によっては生産できないものへの取り組み方の工夫が多く見受けられました。その中に数多くの日米の省力機器、ロボット産業が、最新のモデルを用意して広いスペースの中で展示されているのがショーの中での圧巻でした。

しかし、その反面では米国内の無名中小メーカーも彼らが現在もっている新商品を展示し、今の時代に乗遅れまいとする努力もみることが出来ました。コンピューター業界は日進月歩といいますが、このショーの中にも展示会社の変革が毎年見られることは、電子部品業界の特徴とも思います。

当社 IWATA BOLT も今年で5回目の参加となったのですが、年々ねじの展示会社の参加が少なくなり、今年も3社位でその中、当社の主力製品である圧造部品、タッピングねじ、セムス小ねじ、樹脂部品、精密部品、ねじっこ等を展示し、多くの来訪者の関心を受けることになりました。2年前にカリフォルニアのガーデン・グローブにおいて、現地生産を始めたタッピング、特殊部品に対しては、来訪者の中よりカリフォルニア工場の設備、能力等に関する質問も多くあり、工場現地生産への関心が非常に



●会場はビジネスマン、エンジニア、セールスマンなど、いろんな職種の人々が集まり賑わい、このふれあいの中から新しいアイデアやビジネスが生れる。



- IWATA BOLTは今年で5回目の参加だが、エレクトロニクス等の名称が示すように、ねじなど機械加工の部品類の展示は年々少なくなって今年は3社程。それだけ希少価値なのか、珍らしがられて質問も様々

高いと思われました。

精密小ねじ等の部品についても、今後の生産に向けての準備なのか、資材提供の要求、また最近セールスが伸びているねじこのデモについても高い関心がありました。また、米国の精密プレス工場 G.T.S と米国内において協働関係を持ち、その商品を現地にて当社が販売していることもあり、それらの商品についても IWATA BOLT へのブースに展示した所、多くの引き合いもよせられました。

最近のねじ業界を取り巻く話題として、“F.Q.A とは？”というパネル、パンフレットを用意し、説明致しましたが、このファスナー品質法が5mm以上の高強度ねじということもあ

り、一般的には関心の薄い状況でした。しかし、訪れた機械メーカー、自動車メーカーの人達からは熱心な質問があり、喜んでパンフレットを持ち帰る方もおられました。

米国のショーの入場客はいつも国際色あふれています。特に NAFTA の関係もありメキシコ、中南米、またアジア、そしてヨーロッパ等の国々からの来訪者も多くなり、全般的にグローバル化がだんだんと進んだ様子でした。

(IWATA BOLT USA-山下副社長)



- 今度の展示には日本からの茂木と本田の外にロサンゼルス工場の営業佐藤も参加した(左端)。各種圧造部品、タッピンねじ、セムス小ねじ、樹脂部品、精密部品の他、「ねじっこ」も展示した。

世界から集う

SAEの自動車

技術と開発のショー を見る

主任 本田 秀郎

主任 茂木三喜雄

SAE Exposition, Detroit USA

2月22日(土) 雪後曇り

成田発12時00分JAL-020便でアトランタへ向けて出国。日付け変更線と時差の関係でアトランタへ到着したのも同日午前10時05分。初めてのアメリカ大陸への第一歩を不安と期待に胸膨らませ無事到着。アトランタ支店(鹿山ブランチャマネージャー)の出迎えを受けホテルにチェックイン。夕刻よりアトランタ支店にて鹿山ブランチャマネージャーと情報交換等打ち合せ。

2月23日(日) 晴れ

アトランタ発13時24分発デルタ航空1458便にてシンシナティへ出発、14時42分シンシナティ到着し、オハイオ支店・平賀ブランチャマネージャーの出迎えを受け、車にてレキシントンへ移動。道中ケンタッキー州の広大な牧場地帯を横目にアメリカの広さを改めて実感致しました。夕刻レキシントンのホテルへチェックイン。

2月24日(月) 晴れ

AM7時30分ホテルを後にし、ケンタッキー州・インディアナ州の御客様の訪問に向かう。取引先においては現調率も進んでおり、コスト・品質重視は日本以上に重みを増しており、イワタボルトUSA工場の今後のさらなる役割の大きさを感じました。インディアナにて宿泊。

2月25日(火) 晴れ

午前中、自動車関連の御客様を訪問後インディアナ州よりフリーウェイを飛ばしデトロイト市へ向かう。インディアナよりデトロイト迄の道中は見渡す限りのコーン畑のつづくコーンベルトと言われる風景の中、所要時間5時間を費やしデトロイトへ到着しこの日はデトロイトへ宿泊。

2月26日(水) 曇り

デトロイト市コボセンターでSAE'97。米国自動車技術協会主催にて開催されているアメ



●好況を背景に米自動車業界は絶好調。デトロイトのコボセンターには、世界技術の和をテーマにSAEが各国から650社を集めて大々的にデモンストレーション。その動向やいかにと、アトランタ支店の鹿山ブランチャマネージャー(左)とオハイオ支店の平賀ブランチャマネージャー

リカ自動車部品メーカーの技術出展テーマ“世界技術の和”へAM9:00～PM13:30 迄視察。米国だけでは無く世界各国から各メーカーが各々先端技術・開発技術を持ち寄り披露し、出展社数650社が4ホールに展示、日系企業・台湾企業の出展も多く目につき、台湾企業の出展ブースでは技術レベルも上がって来ている様です。華やかさこそありませんが専門技術者の来場が殆どの様です。

見学後、デトロイト発PM15時25分ノースウエスト337便にてロサンゼルスへ出発、国内時差3時間の為空路ロサンゼルスへは所用時間5

ケン佐藤氏のエスコートにより本社社員の皆様と挨拶後、早々ロス本社から車で15分のアナハイムコンベンションセンターにて開催されているNEPCON WEST '97の視察へ向かう。アメリカ最大の電子機器の展示会、出展社数約700社。出展内容はチップマウンター等の基盤のアセンブリ装置やその周辺機器・検査機器・試験機器装置。ファスナー関係ではイワタボルトUSA・アプデル・デニソン・他米国商社2社。当社ブースではビデオによるねじ生産方法の説明・ねじっこの実演を実施しており、来訪者も実際にねじっこに触れる関心を引いていました。

●米自動車業界は昨年1,500万台の自動車を販売し、ことにミニバンやオフロード型が好調。日本車も好調で米市場はホット。



時間にも拘らず、到着時刻はPM17:30。I B. USA山下副社長の出迎えを受けホテルへチェックイン。

2月27日(晴れ)

AM7時40分、I B.USA本社出勤し営業の

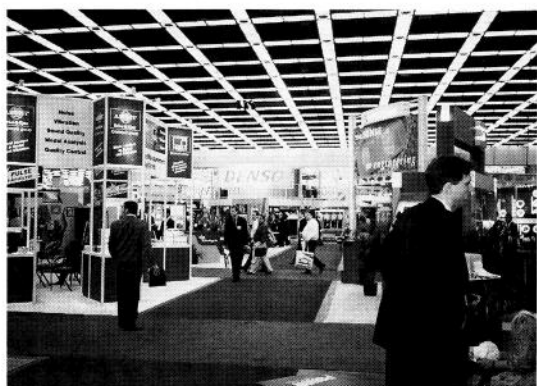


2月28日(金)晴れ

AM6時50分、USA本社へ出勤、本日はメキシコ、ティファナにある客先訪問へと、早々に山下VP&ケン佐藤氏と出発。アメリカ・サンディエゴ・メキシコ・ティファナは弱電関係の日系企業が数多くある地域。マキラドーラ及びナフタ制にて現在は税制面で優遇措置があるが今後のマキラドーラ廃止もあり、日系企業の現地生産部品の要求は高まっており、当社USA工場の役割が更に大きくなると実感しました。

又、アメリカの美しい町並も一歩メキシコへ入るや、貧しさ故か風景が荒野と化し一種恐怖感さえ感じました。

●自動車部品の競いあう中で、本田と茂木の視察も真剣。



●ビッグスリーや欧州のメーカーにまじって日本メーカーの宣伝も目立つ

3月2日(土) 晴れ

今日は、土曜休暇を戴きロサンゼルス観光に出かける。リトル東京・ハリウッド・ヴィバリーヒルズ・ロングビーチ・ハリウッドのチャイニーズシアターには卒業旅行らしき日本人の男女の団体が多く、日本の平和さを感じました。

3月3日(日) 晴れ

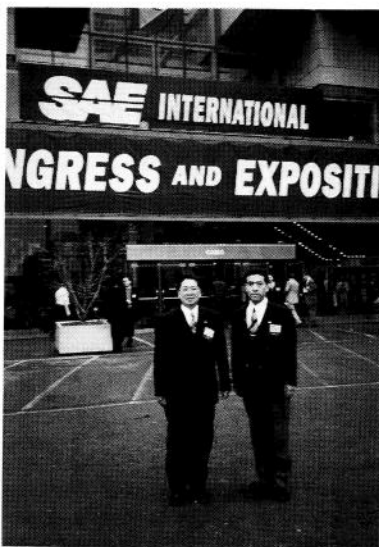
PM12時00分ロス発全日空005便にて長かった様なれど短かったアメリカ出張を終え、3月3日(月)PM17時30分定刻より1時間遅れて成田空港へ到着、時差ボケも無く元気で帰国致しました。

米国はとにかく広く、多種民族国、ニーズも多様でマーケットもでかいと言う感想です。又、日系企業の進出もまだ盛んで、今後各企業の競争も益々激化して行く感じを持ちました。

此の出張中一方成らぬ御世話戴いたイワタボルトUSA山下副社長始め、現地の皆様方に厚く御礼申し上げます。



●コボセンターの展示は4ホールで開かれ、台湾企業のレベルアップも目立つ。



●日系進出企業の現地生産製品の要求はますます高まり、イワタボルトUSAの役割の高いのに緊張。

米ファスナー品質法

一年間実施を延期

米国ファスナー品質法（FQA）は、5月27日より実施されることになっていましたが、米商務省規格技術局（NIST）は4月18日付の連邦公報で実施期日の延期と新しい実施期日を1998年5月26日とする公示を行いました。

この一年間延長の理由は、NISTの今年5月27日までに、必要とされる水準の試験を実施するのに十分な数の試験所の認定されないと判断したための措置です。

同公示ではまた、新しい同法施行日までには施行するために十分な数の認定機関および試験所の承認／認定手続きが完了するとし、その新施行日までに認定される試験所の総数は推定425と見込んでいます。さらに新施行日までに完全かつ公正な承認／認定審査をうけられるようにするため、申請書を今年8月1日までに提出するよう要請しています。

日本ねじ工業協会の発表によると、告示の様子は次の通りです。――

NIST局長は、商務長官から委託された権限に基づき、かつファスナー品質法第15条に従って、同法の施行日である1997年5月27日までに、必要とされる水準の試験を実施するのに十分な数の試験所が認定されないと判断した。したがってNIST局長は、同法施行日を1年後の1998年5月26日までに延期する。NISTは、今後発表する文書にこの新施行日を盛り込むために、15 CFR 280, 12を修正する意向である。NISTは、それまでには同法を施行するのに十分な数の認

定機関および試験所承認／認定手続きが完了すると思う。新施行日までに認定される試験所の線数は推定425である。1998年5月26日までに、これら試験所を認定するという業務を完了するために、NISTは、NIST認定機関評価プログラム（ABEP）に基づき承認を求める全認定機関、NIST全国任意試験所認定プログラム（NVLAP）に基づき認定を求める全試験所、およびABEPによって承認されたが、その承認待ちの認定機関の認定を求める全試験所、および、ABEPによって承認されたか、その承認待ちの認定機関の認定を求める全試験所に対して、新施行日までに完全かつ公正な承認／認定審査を受けることができるよう、当核プログラムに記入済みの申請書を1997年8月1日までに提出できるように要請する。――

米ファスナー品質法の施行に当っては、通産省や関連業界は、同法による試験所規定もさることながら、品質確保の面では統計的品質管理（SPQ）の同法への取り組みや、JISマーク制度の同法への取り組みなどについてNISTに申し入れしています。通産省工業技術院では、試験所認定JISの準備にも関連して、JIS認定工場については、そのまま同工場の製品を米国市場に流通できるようにしてもらいたい旨を、NISTに要請しているといわれます。JISマーク表示のことは、FQAの規定する品質確保に関し十分対応できるという考え方に立っているものです。

米国内における日本自動車メーカーも、自動車に使用するファスナーがFQAの対象になることは生産活動に大きな影響を及ぼすことから適用除外を申し入れるなど、同法実施に向けて実際には様々な問題が残されているようです。何れにせよ対米輸出品に関連して1年後にはいろいろな問題ができそうです。

なお、日本でのFQAに対する試験認定機関としてJAB（株）日本適合性認定協会）がNISTの承認を得るべく現在準備を進めているようです。

ねじと摩擦

Threads & Frictions

ねじと摩擦とは密接に関係しています。ねじをつくる時も使う時も関係しているのです。ねじをつくる時、通常はヘッダー（機）で頭をつくり、ローリング（機）でねじ山をつくりませんが、材料の線（ワイヤ）をヘッダーに入れてねじ頭部をつくる時、場合によっては太い材料をしごいてねじになる所を細くする必要がでてくることがあります。このとき材料を型に入れて押し出して細くするのですが、摩擦が大きいと型の中で材料が焼き付いてしまうおそれがあります。

これを防ぐため、材料の鉄線の表面にボンデ処理という潤滑処理をほどこして、摩擦による焼き付きを防ぐようにしています。この処理のおかげで以前は無理とされていた大きな頭部のねじ、複雑なかたちのねじが、ヘッダーのあとの旋盤加工なしでできるようになりました。一方、ねじ山加工のローリングダイスではねじとの間に摩擦がないと、ねじはダイスの間ですべて正規のねじ山ができないのです。

このように、摩擦はなくても、あっても困るものなのです。

今度はねじを使うときはなしです。

一番わかりやすいのはジャッキ（ねじでものを持ち上げる装置、例えばパンクしたときにタイヤを交換するため車体をあげるもの）です。せっかくねじを回して、ジャッキで重いものを持ちあげても、手をはなすとねじが逆回りをはじめ、下がってきては何もなりません。これは、おねじとめねじとの摩擦が小さいためこんなことになるのです。そんなことにならないよう、ジャッキとか、水道の水栓とか、万力とか

のねじは普通の三角ねじでなく、摩擦の大きい角ねじを使っています。さて普通のねじ（三角ねじ）はたいていは、なにかを止めるために使われています。2枚の板をボルト、ナットで締め付けるという使い方をします。このときのねじの働きを詳しく見ることにします。

2枚の鉄板（3枚でもかまいません）にあけた穴にボルトを通し反対側からナットをまわしてスパナでしめる場合を考えます。このとき、板はボルト頭とナット座面との間で押しつけられ、圧縮される一方、ボルト本体（ボルトの軸部）は引っ張られ、伸ばされます。このときボルトには、もとに戻ろうという力が働いて、挟まれた鉄板が固定されるのです。

一方、ボルトとナットの噛み合ったねじ山では（僅かですが）変形するし、ナットやボルト頭も圧縮されるとともに（僅かですが）変形します。

これを力学的に計算すると、ボルト、ナットに力をかけて（トルクをかけて）締め付けるとき、回すトルクの半分（50%）は鉄板とナット座面の摩擦に打ち勝つために使われ、40%がねじ面の摩擦に消費され、残りの10%だけが、本来のねじの締め付け力を発生するために使われるということがわかっています。

ねじでものを締め付けるときの、ねじに加える締め付けトルクの90%はこのように摩擦に打ち勝つために消費されてしまうのです。ずいぶん能率の悪いはなしです。

一方タッピンねじの場合はどうでしょうか。普通タッピンねじは、相手部材にあけてある下穴に、先端部分のねじ山が喰込んだあと、加えられたトルクでその鉄板を押し広げてめねじをつくりません。これがねじ込みトルクです。一旦めねじができるとタッピンねじのねじ山は、相手部材にできためねじの中を進んで進入し、このときは摩擦も少なく、ねじ込みトルクは小さくなります。最終的にはねじ座面が被締め付け部材に着座し、タッピンねじの進行は止まり、被締め付け部材と相手部材とがタッピンねじを介

して摩擦力で固定されることとなります。このように、タッピンねじの場合は摩擦力が究極の固定力となっています。

ところで摩擦とはなんでしょう。ふたつのもがお互いにこすれあうときに働く力です。摩擦がないと困ったことにもなります。凍った雪道ではタイヤはスリップするし、靴もすべってあるけません。さきのジャッキのようにねじは逆まわりしてゆるんで締め付けられないし、タッピンねじで止めた部品はばらばらになります。

一方摩擦がありすぎれば、ふすまをあけるにも、引き出しをあけるのもたいへんです。摩擦の大小の目安は簡単に調べることができます。ガラス板とか厚紙の上に消しゴムとか百円玉をのせ、板を傾けて次第に角度を急にしてゆくと、ある角度になった時、のせた物が滑り始めます。この時の角度が摩擦角といわれるもので、角度の大小と摩擦とが比例しています。

勿論、板がガラスか鉄かプラスチックか、のせたものが何かで値が変わります。

またもし板の表面がつるつるしていれば僅か傾けたときでも滑りはじめます。

鉄と鉄どうしでも、ざらざらのときと鏡のようにきれいに仕上げられているときでは摩擦係数は違うし、間に油をさせばまた違います。

正確にいうと、今とりあげているのは、静摩擦力でして、この他に動摩擦力があります。静摩擦は止まっているものを動かすときに必要な力で、動摩擦は動いているものをさらに押して動かし続けてゆく力です。勿論動摩擦のほうが静摩擦より小さく、どんなものでも、動かし出すのは大変で、動きだせばそんなに力はいらないで押してゆけることは体験でわかるとおりです。

さて、鏡のようにきれいに仕上げられた面どうしのときでも摩擦角、つまり摩擦係数は完全には0ではないのです。その摩擦力の実体は表面にある微小の突起どうしの引力のためとされています。いまのボルト、ナットのねじ山の噛み合う部分での摩擦を考えてみます。ボルトのねじ山は転造でつくられるので表面は大変滑ら

かです。他方ナットのねじ面はタッパーという工具で切削でつくられるので表面はだいぶ粗いものとなります。

実際は、ねじはめつきされることが多く、ナットのねじ山の荒れている箇所もめっきの亜鉛がくぼみを埋めてずっと滑らかになります。

ところでボルト、ナットで板を締付けたとき、2枚の板どうし、どんなに平らに仕上げられていても細かく見れば、凹凸があったり、波うっていたりしているのです。そのため接触する箇所には微小の隙間ができます。ボルト、ナットで締付けられた箇所の間隔は突起部分はつぶれますが、振動や温度変化で板どうしがずれると隙間ができだします。こうして始めいくらきちんとボルト、ナットをしめつけても、あとになって点検してみると僅かですが、ゆるんでいるのがわかります。このため機械は動かしだしてからしばらくして、点検して増し締めをしなければならぬのです。いまはこの初期ゆるみを見込んだ締め付けをすることで増し締めを省略していますが、感心したことではないのです。

じつは、上にのべたように、ねじと摩擦とは重要な関係にあるのですが、摩擦力を正確に確実に量るセンサーはこれだけ技術が進歩した今でもないのです。

それは速力とか温度とか時間といったものはそれぞれ独立しているもので、センサーはつくりやすいのですが、摩擦力は相対的なものだからつくりにくいのです。相手によって（鉄とガラス、鉄とプラスチックで）違い、油があるか、ないかで違い、押されている力で違います。そのため簡単に測れないのです。

おねじとナットとの面摩擦でも直接にそれを測定する方法がなく、各種の状況から、こんなものだろう、として摩擦係数を定めているのが実情で、頼りない話です。

ねじを締付けるトルクとその結果ねじに発生する軸力との間には、摩擦係数がいまいで残っているのが実情なのです。



ねじ用線の試験

1997・3・21発表

発表者 湯浅武雄
アシスタント 増淵 晃

Testing of heading steel wires

はじめに

ねじは、通常鉄線から、ヘッダーという機械で頭部を造り、ローリングという機械でねじ部を造ります。使用する材料は、ねじ用線と呼ばれる、特別なものを使います。この長さは数千メートルから数千キロメートルにもなり、これがキャリアに巻かれています。この長い線のどこをはかっても真円で、直径が同じにできています。寸法だけではなく、どこにも傷はなく、どこをとって分析しても内容成分は同じで不純物がないこととなっています。また、ねじ頭部をヘッダーで加工するのに、それに適した熱処理や表面処理がされています。

ここで、材料に関する代表的な、試験方法をみます。

引張試験は、材料を引張り、その刻々の伸びと引張る力を記録します。圧縮試験は、引張試験とは全く逆で材料を、試験機に取付け圧縮してゆき、割れや掛かる力を測定します。次に硬さ試験もあります。以上、試験の内容については、この後説明します。

目 的

今回の試験では、栃木工場で大量に生産されているねじの材料のうちの代表的なものであるSWCH10R、自動車の重要な箇所を使用されるねじのSWCH45KTをとりあげて試験をしました。

その目的は

- 1) 材料の炭素含有量の違いと、機械的性質との関係。
- 2) 伸線しただけの材料（D工程）と、伸線後、球状化焼鈍し仕上げ伸線した材料（DA工程）で機械的性質がどう変わるのか。
- 3) 1, 2 のことから、ヘッダー性にどう関係するのか、をみることです。

試 料

鋼 種	工 程	線 径 (mm)
SWCH10R	D	φ 15.00
	DA	φ 12.84
SWCH45KT	D	φ 7.05
	DA	φ 12.84

注) 同じ線径を用意することができなかった。

試験項目

- 1) 引張試験
 - ・材料線を長さ50センチメートル位に切断し最大300KN (30 t) の万能試験機に取付け, JIS Z 2241 (金属材料引張試験方法) にのっとり試験をします。試験片は9号A試験片 (標点距離100mm) としました。
- 2) 圧縮試験
 - ・材料線を長さ数センチメートルに切断し, 試験機に取り付け圧縮しました。
- 3) 圧縮後の硬度分布
 - ・縦割りし, 硬度を測定しました。
- 4) 圧縮後のファイバーフロー (金属組織の繊維状の流れ) を観察しました。

1 引張試験

横軸に経過時間, 縦軸に引張荷重をとった記録紙の一例を揚げます。

(グラフ1)

また, 試験片の引張りによる破断までの過程を表してみます。

(写真1)

引張試験結果を表にまとめると次のようになります。

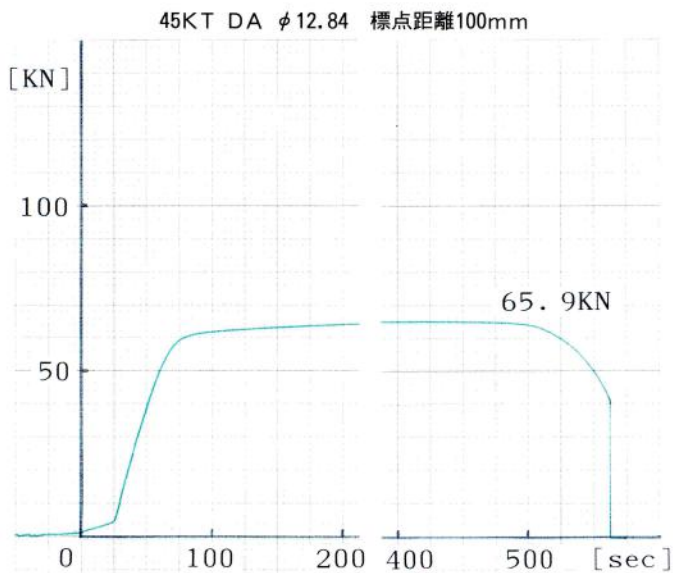
引張試験結果を表にまとめると次のようになります。

鋼種	工程	線径 (mm)	引張強さ (N/mm ²)	絞り (%)	伸び (%)
SWCH10R	D	φ 15.00	422	68	18.2
	DA	φ 12.84	379	69	30.5
SWCH45KT	D	φ 7.05	945	44	6.2
	DA	φ 12.84	509	72	27.1

この表から次のことがわかります

- 1) 10RのD, DA工程による違い
 - ・引張強さ D工程の方が高い
 - ・絞り ほとんど変わらない
 - ・伸び D工程の方が伸びない
- 2) 45KTのD, DA工程による違い
 - ・引張強さ D工程の方が高い
 - ・絞り D工程の方が低い
 - ・伸び D工程の方が伸びない
- 3) 炭素含有量 (10R, 45KT) による引張強さ
 - ・炭素量の多い45KTの方が強い

グラフ 1

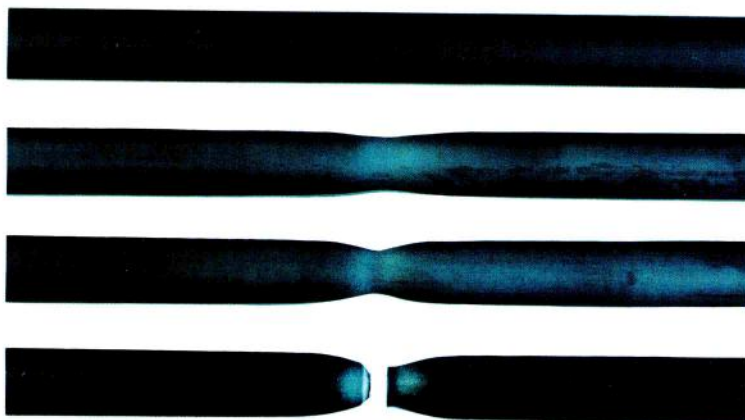


材料の伸びにより経過時間が長いので中間部を省略する

写真 1 材料の形状変化

SWCH 45KT

DA φ12.84



2 圧縮試験

試料

鋼種	工程	線径 (mm)	サンプル全長 線径×1.0倍	×1.5倍
SWCH10R	DA	φ12.84	12.84	19.26
SWCH45KT			12.84	19.26

油圧式万能試験機 最大荷重300KN (30t) で上の試料を定速ストローク制御で圧縮試験を行いました。

圧縮試験結果をまとめて表にします。

線径×1.0倍

鋼種	圧縮率	20%	40%	60%	80%
SWCH10R	圧縮荷重 (KN)	66.9	114.6	182.7	273.5
	圧縮強さ (N/mm ²)	516	885	1,410	2,112
SWCH45KT	圧縮荷重 (KN)	95.9	157.2	229.1	299.8
	圧縮強さ (N/mm ²)	740	1,214	1,769	2,315(67%)

注) 45KTの圧縮率67%というのは、試験機の限界荷重 300 KN が掛かってしまい、これ以上圧縮することが出来ずその状態のことです。

線径×1.5倍

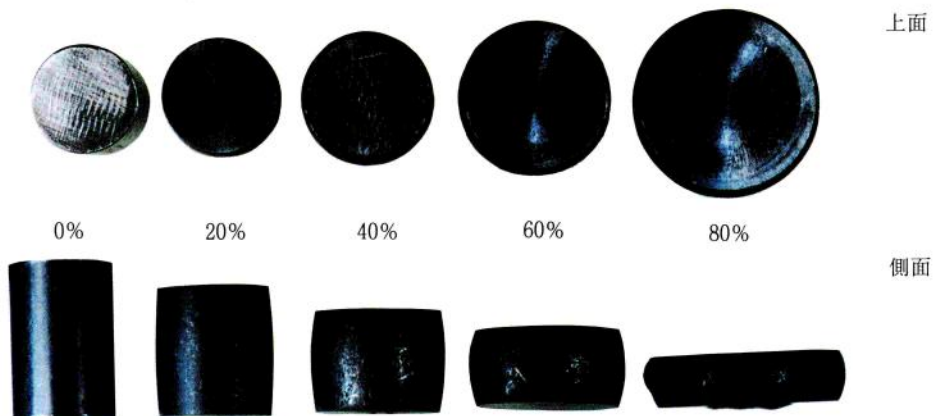
鋼種	圧縮率	20%	40%	60%	80%
SWCH10R	圧縮荷重 (KN)	75.0	111.8	166.2	295.9
	圧縮強さ (N/mm ²)	579	863	1,283	2,285(73%)
SWCH45KT	圧縮荷重 (KN)	94.7	152.3	250.9	299.9
	圧縮強さ (N/mm ²)	731	1,176	1,937	2,316(65%)

上の結果から次のことがわかります。

- ・比較すると炭素量の多い45KTの方が10Rより圧縮強さは高くなる
- ・圧縮することにより、割れ、挫屈などはありません。(写真2参照)

写真2

SWCH IOR DA φ12.84

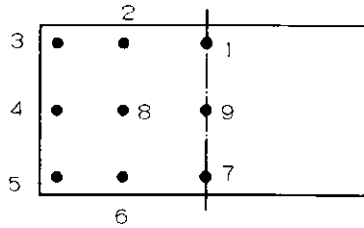


圧縮による状態の変化

3 硬度測定

圧縮試験を行った試料を縦割りし表面、心部、軸部の硬度を微小硬度計にてJIS Z 2251に沿って測定比較しました。

測定箇所とその番号



結果

表面 SWCH10R DA ϕ 12.84

単位：Hv

圧縮率		0%	20%	40%	60%	80%
測定位置	1	143	141	160	196	190
	2	143	139	161	197	200
	3	149	152	195	210	230
	4	148	145	199	177	198
	5	140	143	208	218	212
	6	142	158	163	173	201
	7	141	152	167	168	190
	\bar{X}	144	147	179	191	203

心部、軸部

単位：Hv

圧縮率		0%	20%	40%	60%	80%
心部	8	149	162	196	194	220
軸部	9	153	153	185	195	221

表面 SWCH45KT

単位 : Hv

圧縮率		0%	20%	40%	60%	67%
測定位置	1	182	186	223	245	237
	2	195	204	240	243	245
	3	198	250	252	260	262
	4	190	210	220	238	233
	5	193	223	263	271	275
	6	194	194	243	254	267
	7	192	197	240	257	253
	\bar{X}	192	209	240	252	253

心部、軸部

単位 : Hv

圧縮率		0%	20%	40%	60%	67%
心部	8	190	234	266	270	269
軸部	9	186	237	265	300	285

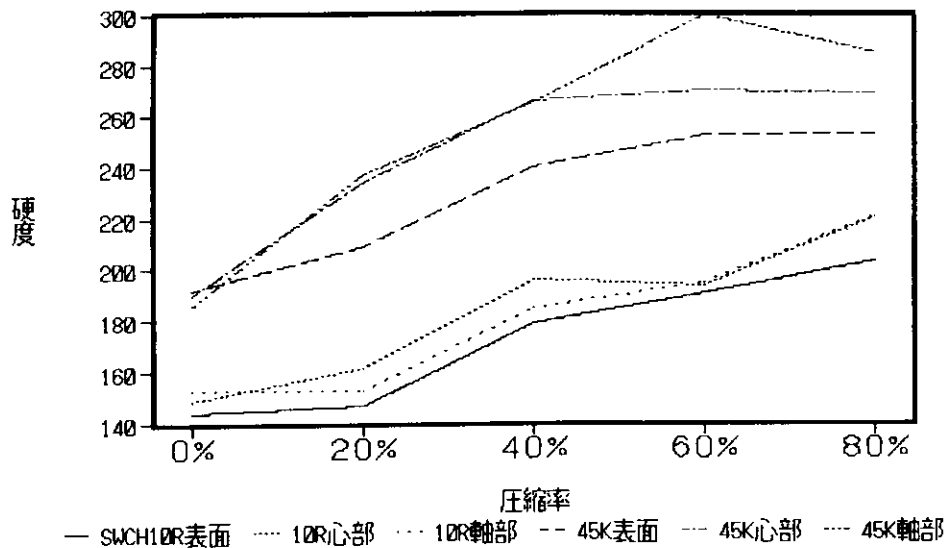
上の結果から次のことがわかります。

- ・ 3, 5, 心部, 軸部が加工硬化される。
- ・ 10Rより45KTの方が硬いことがわかります。
- ・ この硬度を測定した結果をグラフにしました。

表面, 心部, 軸部の推移がわかります。(グラフ2)

グラフ2

圧縮サンプルの硬度の推移



SWCH10R DA φ12.84 硬度測定結果

	0%	20%	40%	60%	80%
表面	144	147	179	191	203
心部	149	162	176	194	220
軸部	153	153	185	195	221

SWCH45KT DA φ12.84 硬度測定結果

	0%	20%	40%	60%	67%
表面	192	209	240	252	253
心部	190	234	266	270	269
軸部	186	237	265	300	285

4 ファイバーフロー

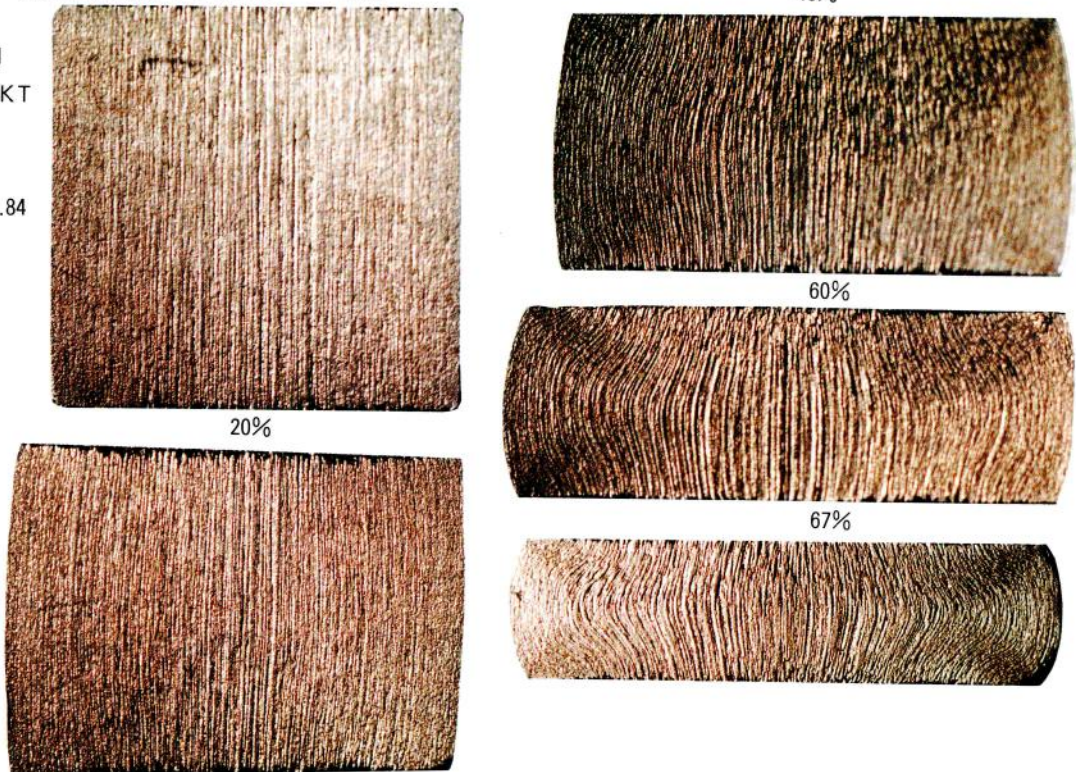
圧縮試験後の試料を縦に切断し、塩酸で煮沸させ圧縮によりファイバーフロー（金属の組織の流れ）がどのように変化していくかをしらべました。（写真3）

・圧縮率0%（素材）から圧縮率80%でファイバーフローが徐々に弓なり状に変化していくことがわかります。

写真3 圧縮試験後のファイバフロー 0%

SWCH
45KT

DAN
φ12.84



5 まとめ

	確認項目	確認結果
1	材料の炭素含有量違いの機械的性質	<ul style="list-style-type: none"> 炭素量の多い方が引張強さは高い 炭素量の多い方が硬度は高い
2	D,DA工程での機械的性質の影響	<ul style="list-style-type: none"> DA工程の方が引張強さは低い DA工程の方が硬度は低い
3	1,2からヘッダー性にどう関係するか	<ul style="list-style-type: none"> 10RはD,DA工程について引張強さ、絞りに大きな差はないので、支障なく使用できる。ただしD工程はDA工程より引張り強さが高いので加工はむずかしくなる。 45KTではD,DA工程での性質に、大きな差がある。 D工程は工具の寿命、コストを考えると、使用できない。

これらから、コスト面で材料を選択するには、炭素量は、少ないもの、DAよりもD工程のものを選べばコストは低くなりますが45KTのように高い炭素量ものは機械的性質から、D工程は選択できません。

グローバル化へ一段と

オハイオ支店を拡充移転

平素は格別なる御高配を賜り厚く御礼申し上げます。

さて、弊社はグローバル企業を目指し努力を続けておりますが、米国内でのイワタボルトUSAの活躍も次第に定着し、営業内容も地について拡大して参りました。この度、米国地域のお取引先様に対するより一層のサービス向上の為、USAオハイオ支店を拡充移転致します。

つきましては、住所、電話番号、FAX番号をお知らせ致しますので、今後ともにご指導ご

鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

新住所 7446 WEBSTER STREET
DAYTON, OHIO 45414

電話番号 937-454-1277
日本よりKDDダイヤル直通の場合
001-1-937-454-1277

FAX番号 937-454-1480
日本よりKDDダイヤル直通の場合
001-1-937-454-1480

6月よりエリアコードの変更により513から937に変更となります。

移転日 平成9月(1997年)6月9日

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1139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 188
 ☎0249 (45) 9610 (代表) FAX. 0249 (45) 9606
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 ホンタ開発ビル
 ☎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 神奈川県厚木市下萩野 518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 367-7
 ☎0545 (71) 3588 (代表) FAX. 0545 (71) 2538

浜松営業所 〒430 静岡県浜松市御給町 179-1
 ☎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 29-1
 ☎0566 (24) 6321 (代表) FAX. 0566 (24) 6326
名古屋営業所 〒452 愛知県名古屋市中区野南町 78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 〒839 福岡県久留米市東合川新町 11-13
 ☎0942 (45) 3451 (代表) FAX. 0942 (45) 3452
香港支店 WORKSHOP 1,1/F., BLOCK B, SHATIN INDUS
 TRIAL 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, KLONGTOEY,
 BANGKOK 10110 THAILAND.
 ☎001-66-2-661-7224 FAX. 001-66-2-260-6659
IWATA BOLT (S) PTE. LTD. 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
 LOT 107 GROUND FLOOR JALAN
 SS 6/1 BLOCK A GLOMAC BUSINESS
 CENTRE 47301 PETALING JAYA,
 SELANGOR, MALAYSIA.
 ☎001-60-3-705-2566 FAX. 001-60-3-705-1739
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

イワタボルト株式会社