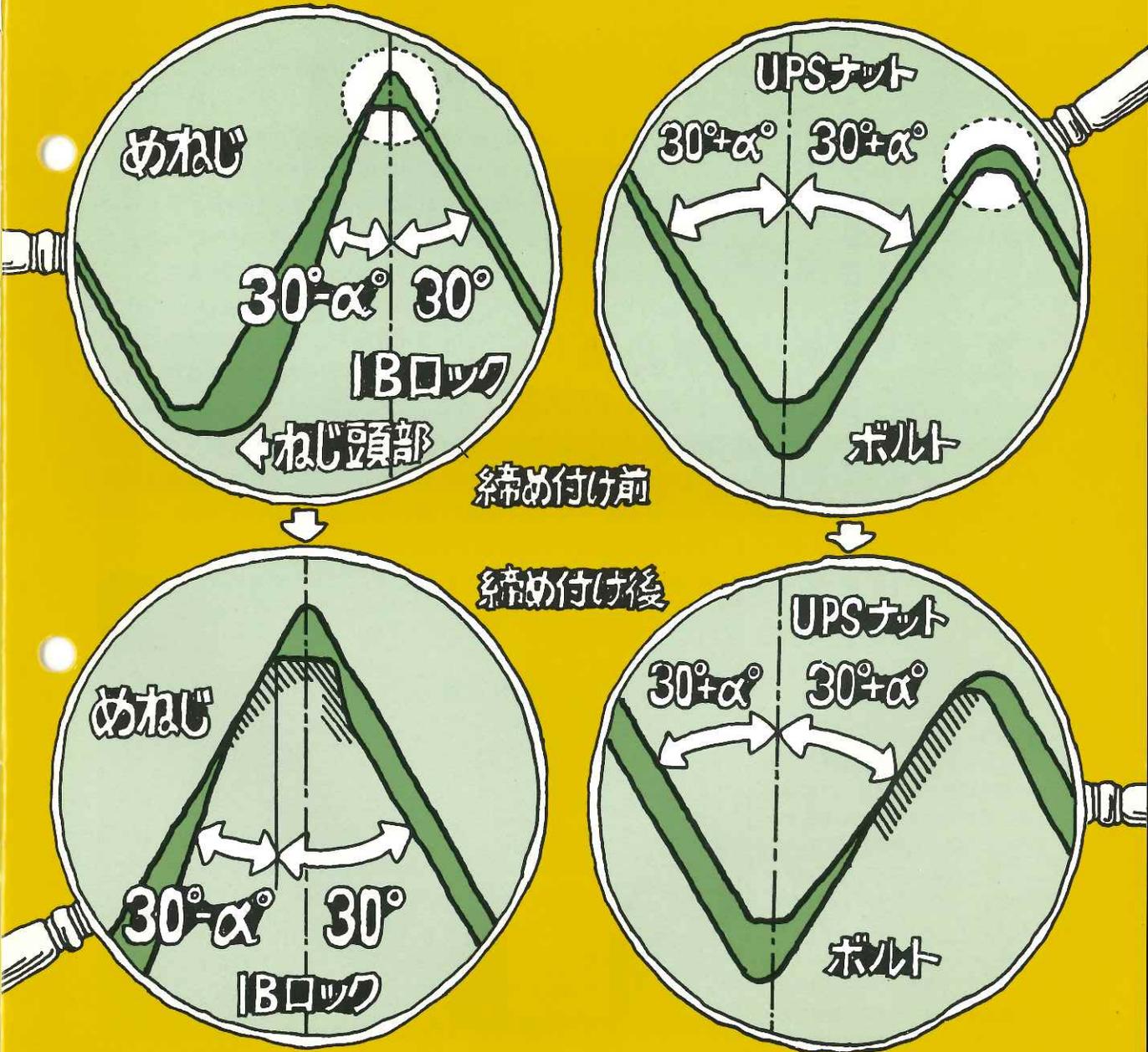


sigma

1998.12.
シグマ
No.84



【IB】イワタボルト®

- 1 米国イワタボルトがフォード自動車
と取り引き開始
ISO9002/QS9000を同時認証
- 4 マツダ本社ビルで新製品・新技術の
展示会
- 7 自動車部品会館に「SOFIセンター」
を設置
- 8 新しく設置された
イワタボルトの試験・検査機器
品質保証と信頼性に重点をおく栃木
工場と埼玉工場
- 12 知っておきたいねじの常識
明治5年のねじ締め作業

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〉84号 1998年12月22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つて進めたいとの願いを秘めたのがシグマです。

米国イワタボルトが

フォード自動車と取り引き開始

ISO9002/QS9000同時認証

Contracting With Ford Motors

米国イワタボルト (IWATA BOLT USA) がフォード自動車との取り引き開始の条件として進められていたISO9002/QS9000の審査が終り、去る9月1日付けで英国規格協会BSIを通じて認定されました。ISO9002は品質保証の国際規格として急速に普及しつつあるISO9000シリーズの一つ、QS9000とはこのISOを基礎として米国自動車業界BIG3とトラック業界が独自に開発した品質管理規格です。自動車産業のグローバル化を一段とおし進めるためBIG3は、自動車メーカー間、あるいはサプライヤーとの協調関係を米国内にとどまらず、グローバルに求め、グローバル・アウトソーシングの形で系列や国境をこえて発展させようとしています。そのた

めには、国を越えたQS9000の認証取得を取り引き条件としています。ISO9000/QS9000は、日本を含めて世界の自動車産業が新しい段階に入りつつあることを意味しているともいわれます。

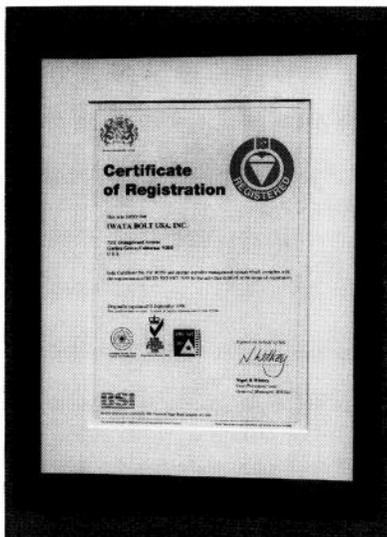
今度の認定について、米国イワタボルト副社長山下淳から、次のような報告が寄せられてきました。

去る9月4日、待ちに待ったISO9002/QS9000の認定状が米国イワタボルト・ロサンゼルス本社に届きました。5月初旬にISO/QS認定機関の最終審査を終了した時点で、ISO9002/QS9000公式認定の通達は受けておりました。それから認定状が手元に届くまで4ヶ月かかり、今か今かと待ちくたびれかけたその時に手にした



⑩ イワタボルト ロサンゼルス工場

●米国イワタボルト・ロサンゼルス本社とISO/QS認定機関BSIから送付されてきたISO9002/QS9000認定状



●BSIの登録認定書にはオランダ認定機関、米国ANSI認定機関などの認証がついている

認定状の重さを忘れることができません。特に、この原稿を起草している時点で、我々の知る限りではISO9002/QS9000同時取得をしている米国内ねじ企業は皆無で、その喜びもひとしおです。

我々社員だけでなく、惜しまずにご協力下さった各方面全ての方々の助力なしでは、到底成し遂げられなかったことと感謝の念に堪えません。

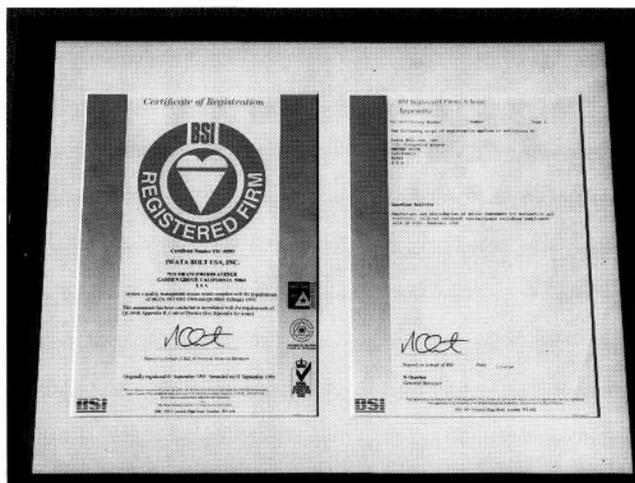
1996年5月、米国イワタボルトの全社プロジェクトとして「ISO9002/QS9000同時取得計画」が産声をあげ、同時にプロジェクト準備委員会が発足しました。そのきっかけは、フォード自動車との取引が始まったことで、QS9000取得が不可欠ということでもありましたが、それ以上に、イワタボルトの品質管理・品質向上に対する理念と理想を、ここ米国にて具現化させようという現地社員の声が我々自身を奮い立たせました。それから6ヶ月間に渡って事前調査や取得計画を綿密に練り上げ、同年11月1日から

プロジェクト実行委員会には、米国本社を含め米国内4営業所と工場から実行委員を選出し、本社品質管理課主導で総勢10名がそれぞれの役割を着実に——時には頭を抱えながら——取り組んで参りました。

しかし、その道は決して容易なるものではありませんでした。我々が取り扱っている締結部品の種類はざっと数えてみても3000種類以上あります。その1点1点についてISO/QSで定められた品質管理を行うわけで、管理項目だけでも卒倒しそうなほどの量です。その上、品質管理面だけでなく経営・営業管理までもが細部に渡って対象となったのですから、今から考えてみると気が遠くなる作業です。とりわけ準備するその書類の多さには、正直なところ閉口することしばしばでした。また、ISO規格とQS規格の両方に合致したものを一から作成していくわけですから、実質的に作業量も2倍近くになりました。

まず我々が最初に取り組んだのは、品質管理手順をISO/QSに合わせて再整備・標準化したものを全社員に対して徹底的にトレーニングする、という地道な活動でした。これは、どの社員が行ったとしても同じ手法・手順を経る、また品質に対する取り組みを共有化する、という品質管理方法の一元化を目指した重要課題です。中には我々がすでに取り組んでいた管理方法になかった項目や、こんなことまでやらなければならないのかと疑問にさえ思う項目もあり、トレーニング開始当初は右往左往する光景があらこちらで見受けられました。今では全社員が「品質管理」の共有化を達成しており、当時の混乱ぶりはさすがに見られませんが、それでも定期的にトレーニングを行い、更なる向上を目指してQC活動を展開中です。

次に取り組んだのは経営・営業管理の標準化で、社内で使用する書類とその記入方法を統一



●BSIの認定書には認定範囲として、「自動車並に電子機器用メートル・ファスナーの製造と販売」とあり、同時にQS9000も認定する、としている。

化するだけでなく、ファイル方法から場所までを統一するという大変細かい作業です。これは、誰がどの場所にどのような書類がどのように管理されているか、という管理認識の徹底を図ると同時に、お客様からの質問に誰でも迅速に正しくお答えできる環境を整えるという重要項目です。管理書類の増大化と作業増加という点で、労働作業効率が悪くなるというマイナス面がしばしば指摘されます。しかし、実際にはマイナスとなるどころか、管理方法が厳密に一元化されているため、作業の流れが以前よりスムーズとなりました。前述しましたように我々は3000種類以上の部品を扱っており、そのひとつひとつに対して何通りかの方法で管理を施していたことを考えれば、逆に我々のような多品種生産業種に大変向いており、プラス効用の方がマイナス面を大きく凌駕するという事実を認めざるを得ません。また、このプラス面をコスト削減という目標に対して目に見える形でリンクさせていく、このような新しい取り組みへの道筋をつけたという点で大変有益なことでもありました。

上述の項目に加え、全社員に対して可能な限り製品・技術知識の教育を行い、ここまでの取り組みで1年半の時間を費やしました。この時点で今年5月の最終監査日が指定され、最後の

仕上げとして、3ヶ月間みっちり社内監査を行いました。よくあることですが、このような時に限って、突如として修正が必要な項目に出喰わし、徹夜で作業を終えたことも2度3度ありました。その甲斐あって、最終監査にも無事合格しISO9002/QS9000同時取得の目標が達成されるに至りました。

準備期間を含め約2年の歳月を費やしたプロジェクトの目標には到達しました。しかし、これで我々の品質への取り組みが終わったわけではありません。「お客様の満足を常に追求する企業で有り続ける」という企業命題の、そのひとつの通過点として歩み続ける覚悟です。どのような経済環境の中でも、イワタボルトの品質を、技術を、そして我々自身を選んで下さるお客様の満足を、米国市場だけでなく全世界に向けて追求し続けていく所存です。

最後になりましたが、このプロジェクト推進にあたって全イワタボルト社員の協力も然る事ながら、多くのお客様や協力会社の方々から惜しみないご協力を得たことは我々米国イワタボルト現地社員の財産となりました。ここに厚く御礼申し上げます。

(米国イワタボルト・山下淳)

マツダ本社で

イワタボルトの

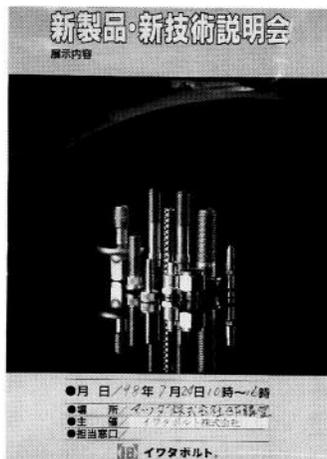
新製品・新技術の展示会

Exhibited new products & technics

夏真っ盛りの7月24日（金）広島市のマツダ（株）本社の本社講堂（1号館3F）で、午前10時より午後4時迄、マツダ（株）本社購買企画部のご協力を得て、新製品・新技術の展示会を開催させて頂きました。米フォード自動車傘下に入って試練の道を歩みながら成果を期待されているマツダです。

昨年よりつづく各自動車メーカー御協力の展示会開催の一環で、今回はイワタボルトが国内で扱う品種4万点、約1,500社のお客様に、日頃から提案させて頂いております、新規開発商品、VA成功商品、オリジナル商品の中から、きびしく選りぬき市場にマッチングしたものを展示・実演をさせて頂きました。フォード自動車との

●イワタボルトの新製品・新技術説明会ポスター

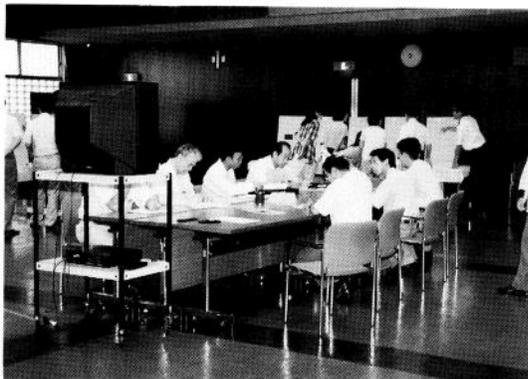


●マツダ本社ビル

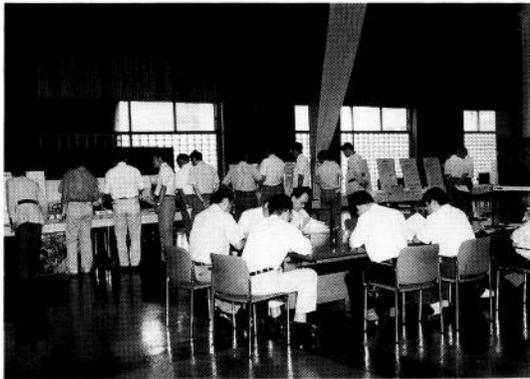
提携、回生の道を力強くふみ出したマツダはその意欲並々ならぬものがあり、暑さの中でも活気に溢れています。

主力としたテーマを大きく分類すると、表面処理・将来性のある商品・原価低減・軽量化・安全性向上・機能向上6分野で、各コーナーにパネルと実際のサンプル及びそのアッシー品を展示説明させて頂きました。

当日は陽射しのきつい暑い中でしたが、設計、技術、購買、コスト開発、商品開発等多方面の方々のご来場、また各関連企業よりも多数での来場を戴き、1点1点手に持った熱心なご質問、一通りご覧頂くのに約1時間ほどかかる盛況ぶりでした。21名の説明担当者も鋭い質疑応



●担当者が相寄って見たこと、感じたこと、考えたことを率直にのべあう



●実際の現場を思い浮かべ、作業の手順を再現しながら論議は進む

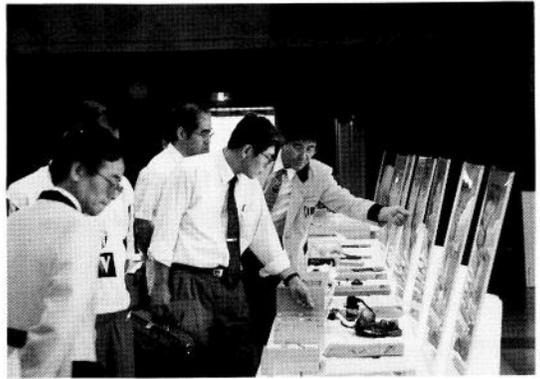
ずべく、汗だくになっておりました。

当日はご来場者にアンケートを頂きましたが、その中で特に関心を持って頂いた商品は次のようになりました。

1. 表面処理技術——「サーマガード・コーティングシステム」
2. 原価工数低減——「SLボルト・IBロック・UPSナット」
3. 安全性機能——「HTSファスナー・ITRファスナー」
4. 軽量化機能——「中空ボルト・アルミ材・チタン材」
5. 将来技術——「圧造化・ウオームギヤ」



●展示員の説明に身をのり出して……納得のいくまで根掘り葉掘りして



●一寸したことで見のがさない

この中の主な内容は次の通りです。

1) サーマガード・コーティングシステム

自動車部品の防錆・電食・耐熱の部位に最適な表面処理方法です。

- ①耐塩水噴霧性に優れています。(2,000H)
- ②耐熱性に優れています。(450℃～550℃)
- ③耐候性に優れています。
- ④水素脆性の心配がありません。
- ⑤皮膜が均一です。
- ⑥耐異種金属腐食性(耐電食性)に優れています。
- ⑦通電性に優れています。(ベースコートが該当)



●さて本日の成果は……

自動車業界での環境対応技術はエコカー技術の名のもとに各メーカー必至に取り組んでおり、そんな中でファスナー関係は六価クロム・鉛使用問題で大きくクローズアップされております。イワタボルトの「サーマガード・コーティングシステム」は前記の特性とは別にまさに打って付けの商品であり、今回も大きな関心を頂いております。

2) UPS-Pタイプナット

緩み防止に新たに脱落防止機能を付加させ、従来の同機能タイプに比べ安価なプリベリング形（トルク増大形）戻り止めナットです。

- ①他の戻り止めナットに比べ同等以上の優れた戻り止め効果をもたらします。
- ②繰り返しにより性能低下が少ないので、安定した使用が可能です。
- ③トルク係数がばらつかないので、締付力も安定しています。
- ④戻り止めの為の2次加工不要、他の同機能ナットに比べ安価です。(30~40%減)
- ⑤オールメタルですので耐熱性などの問題がありません。
- ⑥溶接ナット・ピアシングナットへの適用も可能です。

いろいろな条件下で動いている車でねじの緩みは常に問題として提起されております。イワタボルトのUPSナットは安価にてその問題を



●とことんまで質問して、とことん迄納得して……

解決致します。今回の展示でも多数の検討を要請されております。

午後1時から3時迄、同館の映写室にて当社技術開発課の須藤による防錆と緩みについての「技術説明会」も同時に開催しましたが、技術系関係多数のご出席を頂き、熱心にメモをとって頂きました。

マツダ(株)を含む車両メーカーでは今後製造方法、組立方法もいろいろな角度から検討されており、当然ファスナーでの締付方法も変化を余儀なくされております。

これに対応してイワタボルトも「お客さま第一」を物造りの原点に、満足の頂ける商品の開発を常に創り出す事を合言葉に、製販一体で取り組んでおります。

最後になりましたが、今回の展示会に際しましては、マツダ(株)の購買企画部の皆様には多大なご指導、ご援助を頂き、誠にありがとうございました。今後とも、ご指導ご鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。

(福岡営業所・勝俣 憲二)

自動車部品会館に

「SOFIセンター」 を設置

Establishing "SOFI Center" at JAPIA

●新しくソフィ
センターの設
けられた自動
車部品会館

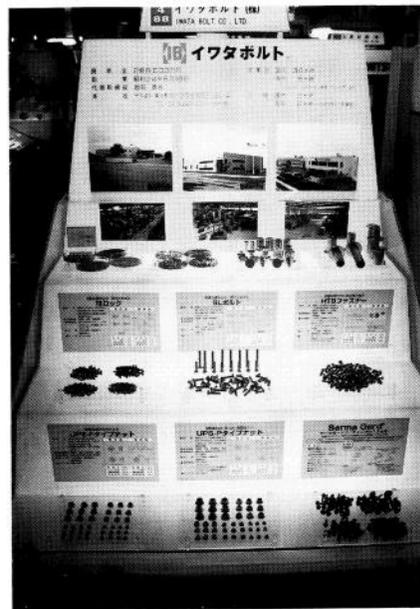


今度本社に続いて、自動車部品会館にも常設展示コーナーSOFIセンターを開設致しました。会館には、日本国内の主要自動車部品メーカー114社が出品をしておりますが、それら重要な部品の中で、機械の三要素の一つであるねじについて、出展しているのがイワタボルトのブースです。

展示コンセプトは【30%のコストダウンに挑戦するイワタボルト】で、提案型企業を目指しております。

展示の特色は

- ① 3極の生産体制—日本2工場、海外2工場（アメリカ、シンガポール）の合計4カ所



●ソフィセンターに展示されたイワタボルトの各種部品類

- ② 3極の供給体制—日本30カ所、海外8カ所（アメリカ4カ所、香港、タイ、マレーシア、シンガポール各1カ所）の合計38カ所
- ③ 品質保証体制—ISO9002, QS9000, FQA対応の栃木試験所
- ④ あらゆる種類のファスナーを供給—国内外約2,000社のお客様へ4万品種以上を提供
- ⑤ 情報の迅速化—国内外38カ所の拠点をオンラインで結ぶ

ですが、出展内容につきましては、大手自動車メーカーでの展示会（トヨタ、日産、ホンダ、マツダの各社）で御好評を頂いた、VA効果の高いオリジナル商品をサンプル資料と共に展示しております。展示商品の主なものは、VA・VEを駆使した新製品

- ① UPSナット、SLボルト、IBロックねじ—緩み止め、戻り止め機能を持ち、更に現行品より30%安いねじ
- ② サーマガードコーティングシステム—耐防錆機能、耐電食防止機能、耐熱機能650℃、更に塩水噴霧試験2,000時間で防錆力 (P.11へつづく)

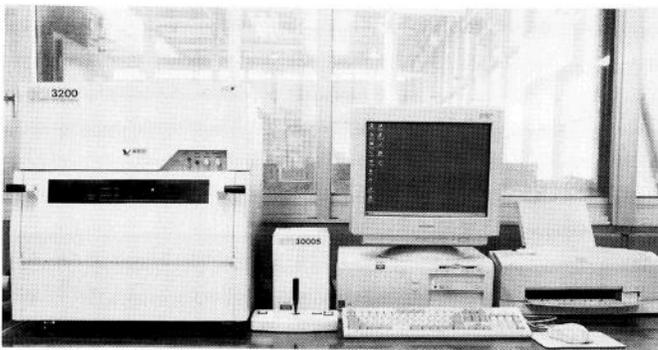
新しく設置された

イワタボルトの試験・検査機器

品質保証と信頼性に重点をおく

栃木工場と埼玉工場

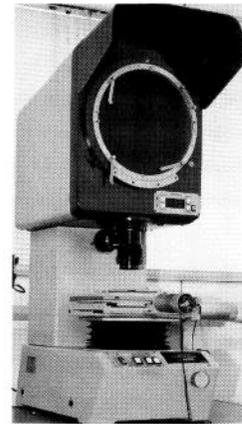
Testing & Gaging Equipment at Tochigi and Saitama



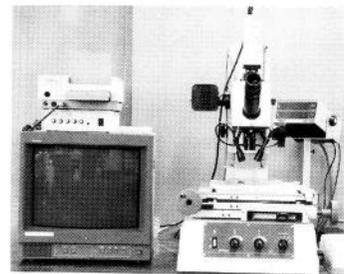
●蛍光X線膜厚計

☆

この装置は、表面処理の膜厚を測定するものです。測定原理は測定物にX線を照射すると蛍光X線というものが測定物から放出されます。この蛍光X線は元素ごとに波長が異なっています。この元素ごとの蛍光X線の波長及び強さを測定することによって、あらかじめ試験機に記憶させてある検量線と照らし合わせて膜厚を算出します。

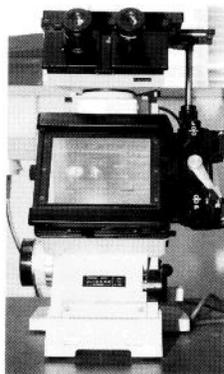


●万能投影機

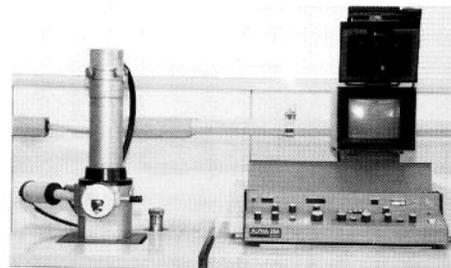


●測定顕微鏡

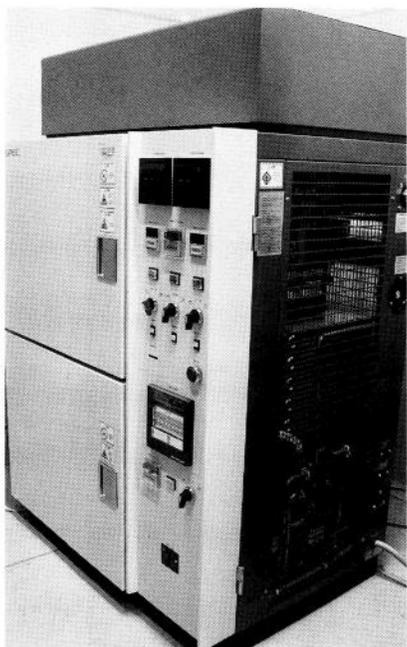
(写真説明☆印が新しく設置されたもの)



●金属顕微鏡



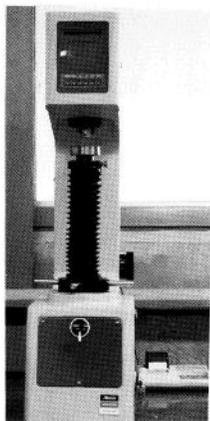
●走査電子顕微鏡



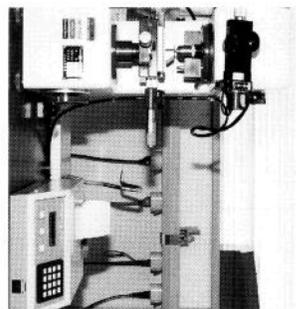
●冷熱衝撃試験器

☆

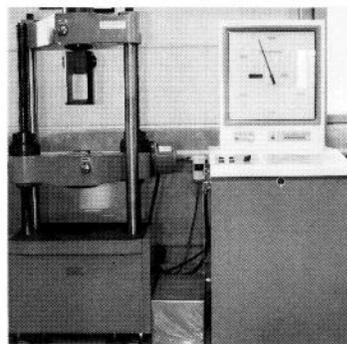
この装置は上部に高温槽、下部に低温層を備え、その中に試験品が入るエレベーターがあり、そのエレベーターが高温槽、低温槽に移動できるようになっています。つまり、高温槽から低温槽または低温槽から高温槽に試験品を移動することによって、試験品にヒートショックを与えることができます。高温槽は60~200℃まで低温槽は-65~0℃まで制御できます。この試験はねじ単体では行われず、ねじで締結したアッシー品で試験されます。



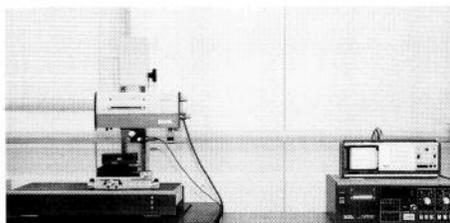
●ロックウエル硬度計2台



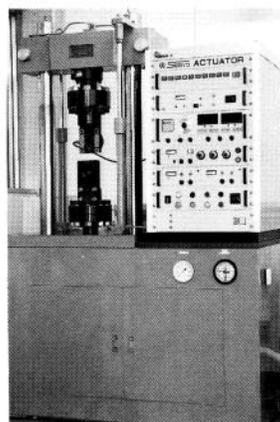
●マイクロビッカース硬度計



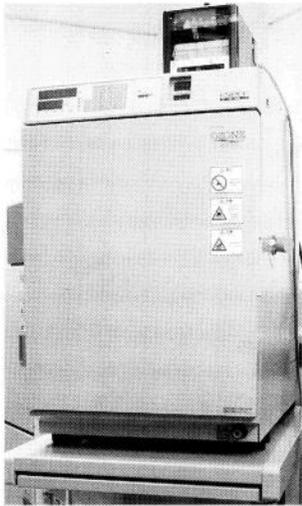
●万能試験機



●表面粗さ測定機

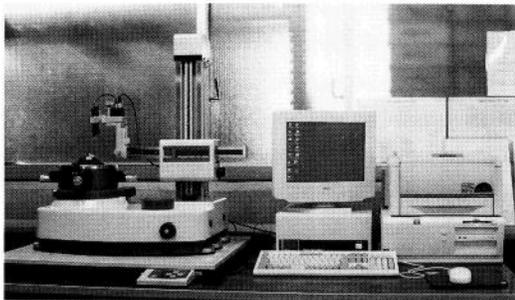


●10ton電気油圧サーボ式疲労試験機



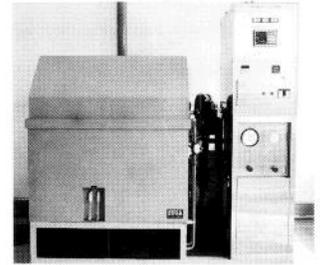
●環境試験器 ☆

この装置は温度と湿度を制御することにより、様々な環境を作り出すことができます。温度は-40~130℃まで、湿度は30~95% R Hまで制御することができます。任意の環境を複数組み合わせることもできます。この試験はねじ単体では行われず、ねじで締結したアッシー品で試験されます。

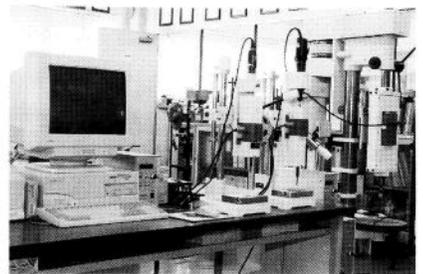


●真円度測定機 ☆

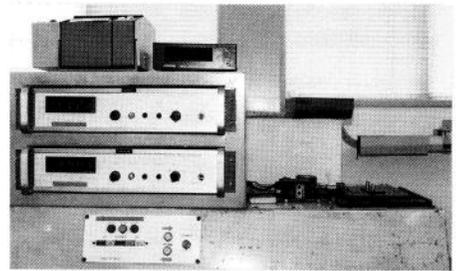
この試験機は精密部品の真円度を測定するものです。試験機の構成はエアベアリングという精度の高いベアリングで支持された回転テーブルと上下左右方向に動く測定子から成っています。試験機の制御はパソコンで行っており、



●塩乾湿複合サイクル試験機

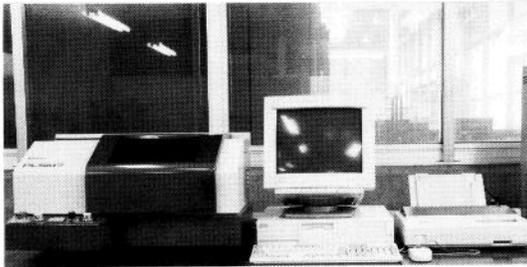


●トルクアナライザ



●トルク結合力試験機

測定データはパソコンで解析されます。測定は回転テーブルに測定物を固定して測定子を測定する箇所へ接触させて測定物を回転させて行います。真円度の他に円筒度、同軸度、真直度が測定できます。真直度の測定は測定物を固定して、測定子を測定面に沿って移動させて行います。



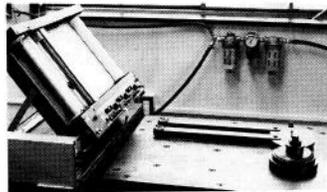
●ねじリード測定機

☆

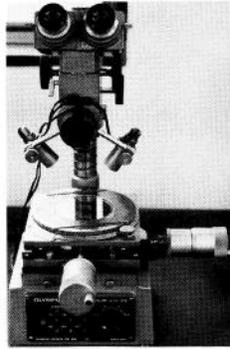
この試験機はリードスクリュー(送りねじ)の累積ピッチ誤差を測定するものです。リードスクリューなどの送りねじは単一ピッチ誤差はもちろん累積ピッチ誤差が大変重要ですので、この試験機で測定します。累積ピッチ誤差の他に酔歩変動をグラフに表示することもできます。



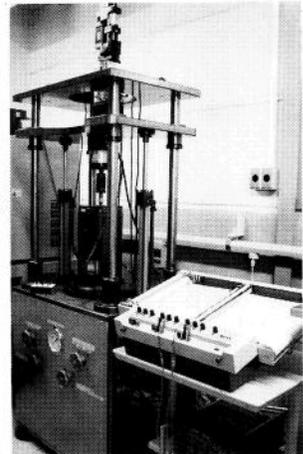
●トルク軸力試験機



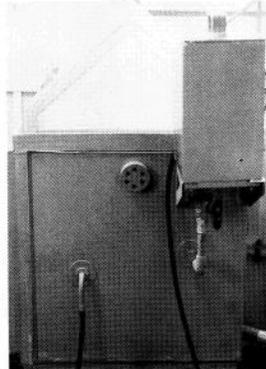
●軸直角振動方式ゆるみ試験機



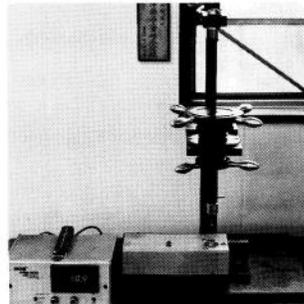
●工具顕微鏡



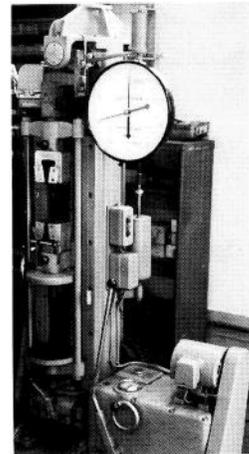
●ねじ締付け試験機



●塩水噴霧試験機



●カムアウト試験機



●アムスラー 2 ton 引張試験機

(P.7より)

を発揮

- ③ 超精密加工—世界最小の圧造, 転造によるウォームギア ($\phi 0.8$) 等

是非一度お越し下さい。場所は下記の通りでございます。

場所：東京都港区高輪 1-16-15

(電話03-3445-4211)

名称：自動車部品会館 4階

時間：平日 午前 9:00~午後 5:00迄

交通：JR 目黒駅からバス「黒10」「清正公前」下車

(SOFI課・岸田 勇)

明治5年のねじ締め作業

Screw Tightening in Meiji

ねじという一見簡単な、種も仕掛けもない、だれでも考え出せそうなしろものが、徳川時代まで日本に全くなかったことは、不思議といえるのではないのでしょうか。

ねじは1543年、南蛮船が種子島に漂着したときポルトガル人の携えていた火縄銃の尾栓として日本に伝わったとされています。この尾栓ねじは、軍事機密のなか鉄砲鍛冶以外には存在すら知らず、日本ではねじの普及など全くありませんでした。

18世紀半ばロシア船が北海道にたびたび現れたことから、徳川幕府も重い腰をあげ、外国事情の研究、軍艦、大砲の国産をはかる等、鎖国から開国へと方針の大転換がはかられました。

そこで問題です。最初のねじ締め作業は何だったのでしょうか。10個や100個のねじ締め作業ならば、江戸時代中期には大名時計が作られていたので経験はあったかもしれません。しかし何千、何万というねじ締め作業を最初に経験したのは明治5年（1872年）とみてよいと思います。それは同年9月に新橋・桜木町間の鉄道開通に関係する話からです。

鉄道敷設の話はすでに明治2年に具体化しています。明治新政府が出来たばかりで、この年、都が京都から東京に移ったばかりでした。まだ政治制度も固まらず司法制度も税法も学校制度も未着手の当時なんで鉄道の話が先行したのか不思議です。

清国（中国）の税関顧問であった（問題ありとして追放された）英国人が日本にやってきて鉄道敷設を新政府にもちかけたようです。当時のこととて無理もないとは思いますが、新政府はこの男がかねを出すと解釈して飛び付いたようです。この男が英国で私募債を発行することは当局は理解できなかったようです。

何年かあと英国の銀行から妙な手数料を請求された新政府は、そんなかねは払わないと訴訟をおこしましたがちゃんと契約書があると逆襲されて、和解金を支払わされました。ですからこの男がセイロン（スリランカ）での鉄道敷設の終了したあとの勤め口を探していた英国人技師を、実務責任者として引っ張ってきても当局はゲージ（軌道幅）の話は全く理解できなかったのも当然だったのでしょうか。ゲージについていくら説明しても決定してくれず、とにかく安くやれというばかりで当局の指示のないまま、この技師長は狭軌鉄道を決定したわけです。

ですからその他にも同様で、安定性は悪いがいま普通にみるような平底の当時としては新型のレールより、少し安い双頭レールを採用したのでしょうか。この双頭レールは断面が垂鈴（ダンベル）のような上下丸みのある対象形で中間が平らな軟鋼でした。双頭レールは使用してて上面が摩滅したら上下反転してまた使えるということでしたが、そんなことをするとレールのつなぎ目で段差ができ、その調整が大変だったようです。もうひとつは枕木の問題です。平底でないで木の枕木に犬釘でとめることができないのです。鉄板製の枕木というより枕板にブラケットを使ってボルトナットでレールを固定しなければなりません。これが表題の明治5年のねじ締め作業なのです。

重い機関車が高速で頻繁に走る本線の軌道から土木工事用のトロッコを走らせるものまでレールの太さと枕木の数は何段階かの規格がありますが、明治5年にはレール一本あたり何個の枕

板を使用したのか、記録は見当たりませんでした。

ここで見当をつけて10メートルあたり30本の枕木とし新橋・桜木町間、駅構内等の伏線区間を考えて30キロメートルとすると9万本の枕木となります。枕木にボルトナットでブラケットを固定しさらにレールを固定するのにどうしたのか、図面も写真も見付けられませんでした。かりに片側6本のボルトナット枕木1本あたり12本使用するとして、9万倍で108万本のボルトナットがいきます。その他レールをかりに1本の長さ10メートルとして継目に片側4本のボルトナットとすると30キロメートルで72千本必要となります。実際はレール長さ24フィート(7.3メートル)重さヤード当たり60ポンド(メートル当たり30キログラム)で英国ダーリントンアイアン社製でした。

この工事は機関車、客車、レールはもとより、駅舎用の煉瓦まで輸入しました。唯一使用された国産品は土留め石垣用の間知石だけだったそうです。

レール関係だけで115万本のボルト、ナットをスパナで締める。全くはじめての仕事をしろうとがやったのです。

どう管理したのでしょうか。当時の土木工事を描いた錦絵はあるそうですが、レールの敷設工事についての記録は残っていないようです。明治2年に話が始まって明治5年10月には開業式が行なわれました。勿論当時は(そして戦後まで)土木工事は人力のみ、シャベルともっただけですから突貫工事だったわけです。

ボルトには油を塗って締め付けたのでしょうか。雨がふりだしたら仕事は放り出して帰ったのでしょうか。レールとしての仕上がり検査、ゲージ(軌道幅)、蛇行、高低差等の検査はもとよりですが、ねじの締め付け不良も忘れてはならない検査です。

トルクレンチのなかった当時、この検査はど

うやったのでしょうか。100万本のボルトですから1パーセントの不良率としても1万本の締め付け不良はあったことでしょう。

この明治5年のねじ締め作業は実質何カ月かかったかわかりませんが、日本で初めての本格的なねじの締め付けとそのしようだったのです。

余談ですがこの鉄製枕木は英国では問題なかったようですが、日本では錆びがひどくレールより寿命が短く不評でした。開通式から4年後の明治9年開通した京都・大阪間の鉄道では平底レールが使用され、したがって当然ですが鉄枕木は使われませんでした。また新橋・桜木町間のレールも順次双頭から平底レールに交換されてゆきました。しかしレールは1901年まで全部輸入品で、相手国はドイツ、ベルギー、フランス、ポーランド、アメリカでした。このときのレール継目用ボルト・ナットは国産品はあったのかどうか、記録は残っていないようです。

双頭レールの使用は鉄道開業当時だけだったので、鉄枕木もレールを固定するボルト・ナットも忘れられレールは犬釘で固定するものと思われてきました。しかし保持力を確保したいことから、列車密度の高い線路では木ねじの親方のような太さ1センチ長さ5センチ頭部に四角突起があつてこれを専用工具で回して締め付ける方式が欧米で戦前から広く使用されていました。

その枕木、主力は栗の木でしたが、入手困難になってコンクリート製に代わり、必然的にレールの固定方法は敷板を介するゴムやばねを使ったねじ止め方式に変わってきて、いくつかの方法が各所で行われるようになりました。

しかし古レールや古枕木はいまでも地方の小駅のホームの上屋の柱として、線路そばのさくとしてひっそり働いています。

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 山形県山形市松町 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 〒963-8843 福島県郡山市川向 188
 ☎0249 (45) 9610 (代表) FAX. 0249 (45) 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字芳賀台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
 ☎0273 (72) 4361 (代表) FAX. 0273 (72) 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
 ☎0485 (91) 2212 (代表) FAX. 0485 (91) 2261
川越出張所 〒350-1144 埼玉県川越市福荷町 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 茨城県つくば市並木 3-16-1
 ☎0298 (55) 0764 (代表) FAX. 0298 (55) 0769
千葉出張所 〒292-0834 千葉県木更津市潮身 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
川崎支店 〒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
 ☎0462 (41) 7021 (代表) FAX. 0462 (41) 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 愛知県名古屋市中区野南町 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
 ☎09302 (3) 9444 (代表) FAX. 09302 (3) 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
香港支店 WORKSHOP1,1/F., BLOCKB, 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, 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
 URL <http://www.iwatabolt.co.jp/>

イワタボルト株式会社