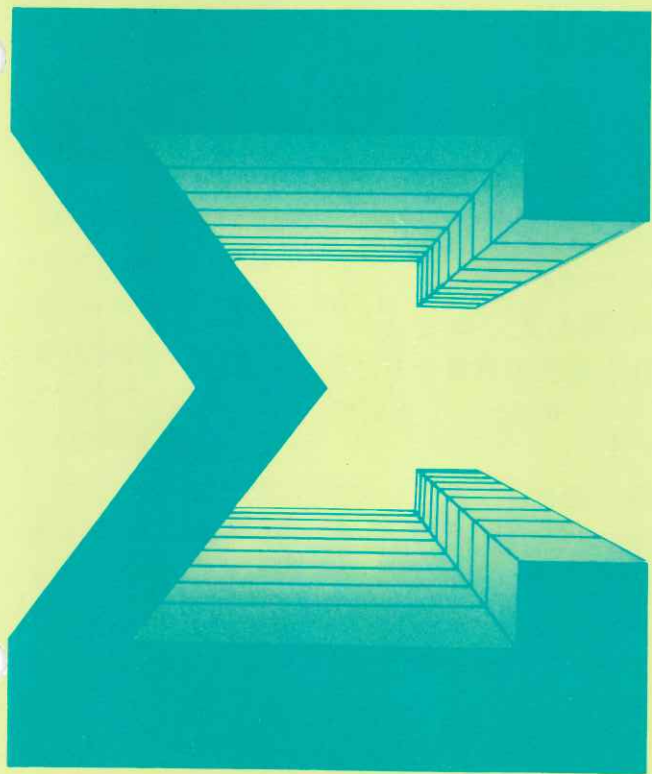


需要家のためのI.B.ニュース

シグマ

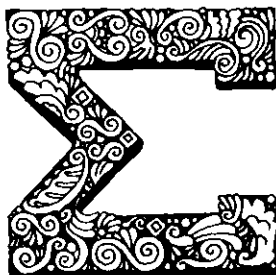


【18】イワタボルト

1980. 7

NO. 30

18



誌名〈シグマ〉の由来

〈シグマ〉はギリシャ語のアルファベット第18番目にあたる Σ (sigma) から取ったものですが、 Σ は微積分では総体の和を表わす記号ともなっております。そこで、1) 「ねじ」は物を締めつけて完成品に仕上げる重要な部品ですから、総体の和を支えるものといえます。そして 2) 私たちは、総体(トータル)でのものをみ、伝票では買えないものをサービスして、総体のコスト(トータルコスト)を下げることに協力します。このためには、3) 「ねじ」を供給する私たちと、それを使用される皆さんとの間に、密接な和を必要とします。こうした私たちの3つの願いをこめて名づけられたのが〈シグマ〉です。

シグマ No.30 目次

1980年デザイン・エンジニアリング・ショー

例年の如くイワタボルトも出品

メートルねじへの関心更に高まる…………… 1

特集・板厚比がボルト継手の荷重分布に及ぼす影響… 5

H.H.チアダ, A.K.アブデル・ラチフ

訳・岩田雅隆

次々開発される特殊な頭部ミゾ形状…………… 13

1980 NATIONAL DESIGN ENGINEERING SHOW & ASME CONFERENCE/SEMINARS

McCormick Place, Chicago
March 24-27, 1980

1980年デザイン・エンジニアリング・ショー
(1980 National Design Engineering Show)は
3月24日から27日まで4日間にわたり、例年の
ように米国シカゴ市のマッコーマック・プレ
ースで開かれ、イワタボルトも出品した。

1972年以来毎年の出品で、もちろんファスナ
ー関係では日本から唯一の出品。この立会のため
藤井輝雄（輸出課）を派遣、通訳と技術関連
として岩田雅隆を同行させた。このショーと併
行して恒例のようにASME（米国機械技術者学
会）主催によるコンファランスと特別セミナー
が開かれたが、コンファランスの「ファスニン
グ・テクノロジー」部門の報告には岩田雅隆が
出席した。

以下は藤井輝雄によるデザイン・ショーの報
告であるが、別項コンファランスで行われた研
究報告の一つを岩田訳で掲載した。

1980年デザイン・エンジニアリング・ショー

シカゴのマッコーマック・プレースで開催
例年の如くイワタボルトも出品

メートルねじへの関心更に高まる

3月15日より30日迄16日間にわたり、岩田雅
隆さんの同行を得て商用を兼ねてシカゴのデザ
イン・ショーの出品立会をして来ました。

ショーは3月24日より27日まで4日間、シカ
ゴのマッコーマック・プレースで開かれました
が、このショーは大きく分けて9つの部門から
なり、イワタボルトは「接合システムと部品」
の部門に出品しました。このショーは米国にお
ける製造技術の現状と今後の展望を示すもの
として注目されているだけに、毎年参加企業が増
加する傾向にあるようで、今年の参加は530社に
及びました。

イワタボルトの展示場は、黄色をバックに黒

字でメートルねじの必要性を強調したパネルを
背景にして、埼玉工場の各種製品やDIN規格品
の見本などを配置しました。“The Metric Fa-
steners You Need Now!”の標語は最初に参加
以来のものですが、今年はこれ迄のデザインを
変えてみました。中々目につくデザインでした
が、それとこの標語そのものが現在米国で進め
られているメートル制移行に強くアピールする
故か、当社展示場への訪問者は4日間を通じ600
名をこすほどでした。訪問者の職種はデザイン
エンジニア、プロジェクトエンジニアなど設計
や企画関係が多く、訪問者の54%が何らか広義
のデザインエンジニアリング関係者という過去



★イワタボルトは最初に展示して以来一貫してこの標語でアピールしてきたが、今年は文字のデザインを変えた。メートルねじ移行の折柄、アピールの効果は抜群。



★イワタボルトの展示ブースからみたファスナー関係各社の展示場風景。各社夫々のアイデアや趣向を生かしながら展示場全体としての調和がはかられているのは見事である。

のデータを裏づけておりました。訪問者の所属企業もITT, IBM, GE, ゼロックス, ロックウェル, ハネウェル等々大企業を始め広汎にわたり、カタログや見本の配布, 各種の質問に対する応待等々で予想以上の多忙な4日間でした。主な質問をあげてみると, 米国内でデストリビューターがないかどうか, メートルねじの強度区分はどうなっているか, 当社から購入するとすればどんな方法がいいか, 価格はどうかなど, いろんな面にわたっておりました。そしてこれら質問や応待を通じて, メートルに対する寸法感覚なり知識がかなり広く浸とうしていること

が感ぜられ, 米国のメートル移行も第2段階に入っていることが痛感されました。

ショーを通じて最も印象深かったことは, 参加企業は何処でも, 如何に客を自分のブースに立寄らせるかにいろいろ腐心して趣向をこらしており, また訪問する側も, どこかに自分の既存の概念を突き破るような新しいアイデアなり製品なりがないかどうかを模索する態度がみられたことです。その意味では, 一見華やかなショーに一種の張りつめた, 緊張感のようなものが漂っていることを感じました。

ファスナー関係の展示も一通り目にしました

が, 展示内容の特色としては圧着製品, ワンタッチによる締結品及び関連工具が大部分を占め, 工程の低減と軽量化を狙った製品が目につきました。その中で未だ日本に紹介されていないと思われる製品を若干あげておきます。

まず, アボット・スクリュー社がスレッド・フォーミング・タイプのタッピンねじとして開発した RevForm 360ですが, これはタッタイト, スエージフォームその他一連のタッピンねじの部類に属するもので, ねじ形状に特色があり, 保持力が高く打込みトルクが低く, ストリッピング耐性が強いなどの特徴をもっています。



★イワタボルトの展示に立会った藤井輝雄(左)と岩田雅隆。

とくにプラスチック、アルミ合金、ダイカスト合金、真中合金などの製品用に開発されたものですが、この種のタッピンねじの開発が次々に行われていることがよく示されている感じです。

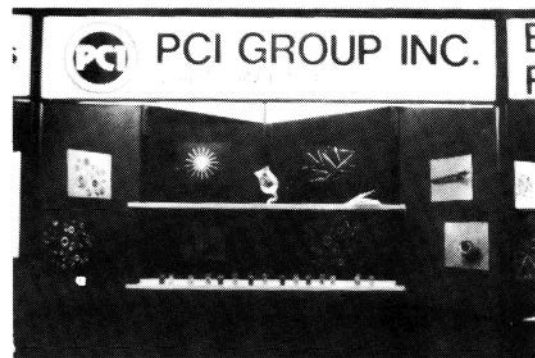
次はデュオ・コーン (duoKone) です。これは写真でも分かるように、頭部みぞがポジドライブを改良したスーパードライブにやや似た形状をしたもので、打込性能にすぐれてカムアウトしないことを最も大きな狙いとしています。フィリップス・タイプのドライバービットでもポジドライブ・タイプのドライバービットでも打込めるという所から、デュオ・コーンという名前が生まれたようですが、PZ タイプのドライバーだと最適としています。みぞ形状がきっちりし、たっぷりしている関係でとくにみぞ底辺部



★イワタボルトのアイビー・タイヤアイビー・タッチでお馴染みの提携先デニソン社の展示。

までめつきがゆきわたり、耐食性が強いのも特徴とされています。この点でGMのめつき規格にもパスしている点を強調しています。現在、今度のショーに展示したアッセンブリ・ライン社など2社がサブライセンシーとなって生産を進め、また、みぞを作るパンチの方はセントラル・スクリュー社外数社がサブライセンシーになっていると聞きました。

もう一つは、コンチネンタル・スクリューが開発した表面処理サンボンド法 (SANBOND) です。これは熱処理した鋼ファスナー、座金、クリップその他部品に施すと耐食性が著しく向上する処理法で、きわめて純度の高いニッケルを表面に形成させるものです。表面が不規則な形状をしたり割れやひびや微細なきずがあっ



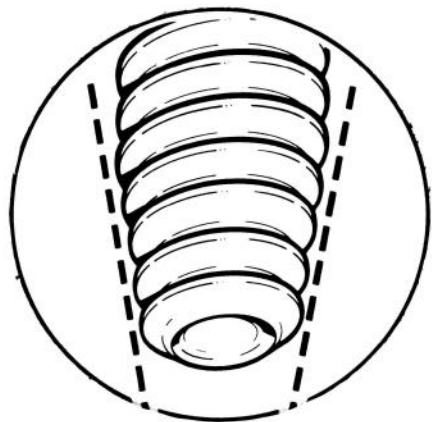
★PCIグループは自慢のブラインド・ファスナーを展示。展示場には外にもブラインド・ファスナーが目につく。



★グループ・ピン社は各種インサートの新開発製品をアピール。左側のタップロックは自らめねじを立ててロックする製品。でも、均等かつ完全にカバーしてしまう所が特徴のようで、米国のねじ業界でも注目されているといわれています。つまり、ニッケルが金属表面に拡散又は合金化されて耐久性の強いニッケルの障壁が形成されるものです。このサンボ

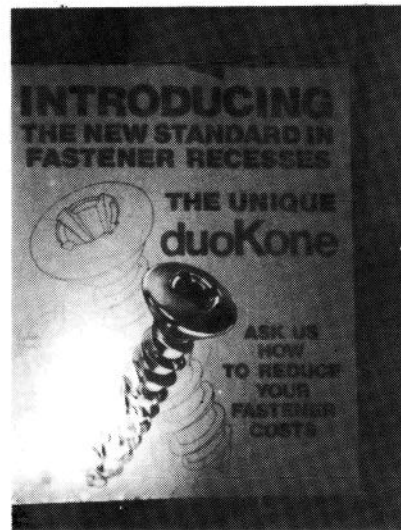


★コンチネンタル・スクリュー社は新しい表面処理サンボンド法をアピール。処理前と処理後の効果を強調しているのが目につく。



★アボット・スクリュー社のスレッドフォーミング・タイプのタッピンねじの形状。高性能を謳っている。

★新登場の頭部みぞ形状デュオ・コーンのパネル。打込み性の良さとカムアウトの防止を強調している。→



ンドで処理したカドミウムめつきのファスナーの例をみると、ASTM B117中性塩水霧霧試験で耐久性は2,000時間をこすといわれ、また600°F (315°C) 以上の高温にもたえるとされます。材料そのものに耐食性を求めるより、この処理法の方が遙かにコストも安く、しかも耐食性が抜群ということで関心と呼んでいるようです。

以上目についたもの3点だけを紹介しましたが、締結をめぐる地道ながら着々いろんなアイデアや工夫が行われていることを、こうしたショーに参加してみて身にしみて感じたことです。



去る3月4日、名古屋国際ホテルで政官財界から約500名が出席して、ソニー宮瀬（カラーテレビ専門）とソニー稲沢（ブラウン管専門）両社の創立10周年の記念祝賀会が盛大に広かれた。写真は祝賀会終了後、ソニー幸田工場のヘリポートから同社専用ヘリコプターで帰京する前の、井深名誉会長、大賀副社長、盛田専務（左端）と岩田。

要 約

ボルトやリベットによる締結物が設計上いろいろな問題に遭遇するのは珍らしくない。ボルトやリベット継手の設計で最も重要である、継手における応力分布を測定するため、最近いろいろな試みが行われている。いろいろなパラメータの影響についての研究が行われてきたが、継手の板厚比の影響はそれ程関心をひかなかった。この解析作業では、各種の板厚が円筒状ボルト継手における荷重と応力分布に及ぼす影響について、有限要素法を使って調べてみた。計算の結果、ボルト首下又はナット下の応力又は圧力分布同様荷重の分布は、一定でも均一でもないことが示されている。2枚の板の板厚比 (L_1/L_2) 如何に拘らず、ボルト頭部端の継手には一定の荷重と応力が発生した。表面と板中間部に至る最大応力は、板厚比の増加とともに増加することが分った。所が、2枚の板の接触面での最大応力は板厚比が小さくなると共に減少し、 $L_1/L_2 = 1$ で最低値に達するのである。表面又は板中間部での荷重作力端は板厚比が大きくなると共に増加し、板厚比 L_1/L_2 が10以上になると一定値に近づく傾向があるが、板接触面での、ボルト直

径に対する継手の直径比 D/d で表わしたオープニング・ポジションは最大値3.5に達してから急激に減少し、板厚比 $L_1/L_2 = 10$ 以上で約2.5の一定値に達する。また板 (L_1) の厚さもオープニング・ポジションに明白な影響を及ぼす。

序 論

2枚の板は、ボルト又はリベット締めされると、ボルト首下周辺では接触しそれをこえると分離する。ボルト締めされた板間の圧力分布の測定と接触域については、多くの研究者〔1, 2〕によって研究されている。

中でも Fernland〔3〕, Greenwood〔4〕及び Lardner〔5〕は、弾性理論に基く解釈を報告している。これら研究者は Hankel の転位法を利用している。彼らのアプローチの基本的仮定は、ボルト締めした2枚の板は、同じ外力下では2枚の板を合計したと同じ厚さの一枚の板で表現できる、ということである。

同じ著者らによる最近の研究〔6〕によると、応力と同様荷重も継手の厚さ如何に左右されるところが大きいとされている。また継手の厚さ

がオープニング状態に及ぼす有利な影響についても確認されている。何れの調査のケースでも、継手の板は同じ厚さのものとされていた。所が、継手の板厚比の影響については余り関心が注がれていなかったのである。

このようなことから本研究では、板厚比が円筒状ボルト継手の荷重と応力分布に及ぼす影響を、有限要素法を用いて調べてみた。

有限要素法による解析

現在利用できる数値応力解析の中で最も有力な方法の一つは有限要素法〔7〕である。この有限要素による解釈をボルト継手の解析的研究に利用した〔1〕〔6〕。図1は典型的なボルト継を示す。まずアプローチの場合、可能な限り複雑さを除きながら同時に問題の基本的特徴を保持するような純化を求めることが肝要である。図1(b)は、軸対称問題としての継手の簡潔な輪廓を示す。

モデルは、2枚の板とボルトとナットについて、2次元のアイソパラメトリックな軸対称リング要素で作った。この要素タイプは正確さの

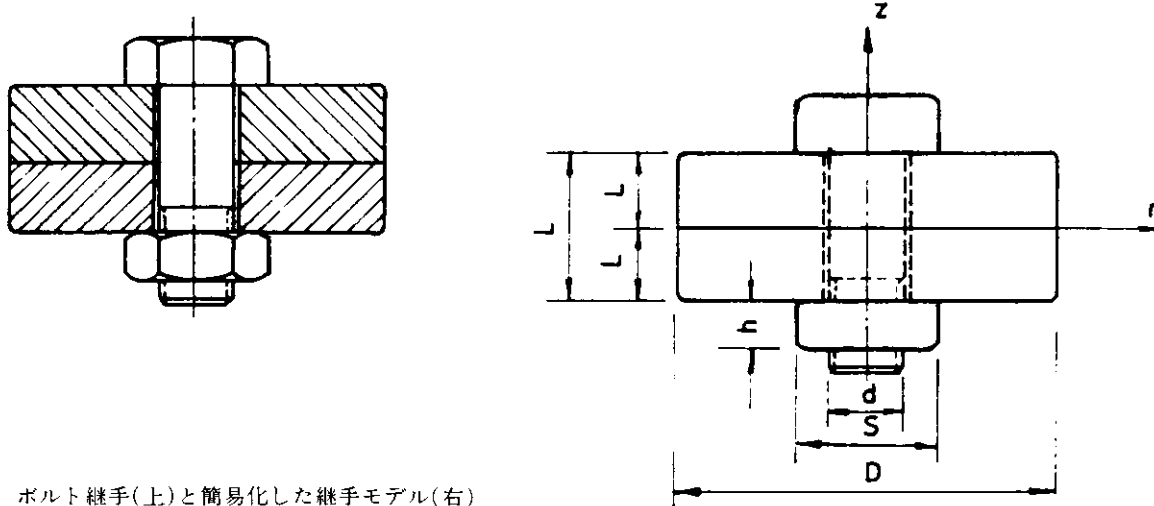


図1. ボルト継手(上)と簡易化した継手モデル(右)

点で一定の歪み要因(1)より遙かにすぐれている。弾性材料の挙動は等方性直線的であると仮定した。

ボルト頭部と板とナット間の接触面は、2次元の接触面要素で作ったが、この2次元の接触面要素は2枚の板面間の物理的接触を表わし、接触を維持又は分離させたり相互に相対的すべりを生じさせることがある。接触面要素は、夫々の接触面上の2つの節点によって規定されている。これらの接触面要素は、もし表面間が接触していれば普通荷重を示し、2枚の板が分離していればゼロ荷重を示すはずである。この解釈は、物理的モデルと全く矛盾しない結果をもた

らす。従って正確さにおいて、他の研究者によってなされたものより著しく改善されるのである。

図2は板厚の異なる継手の片半分の有限要素モデルを示す。接触面要素は、初期すきまの大きさがゼロとされたが、これは締付力を伴わない接触の場合と似ている。つぎに、ボルト先端部における軸変位の導入で、ボルトと継手に対する荷重が生じた。様々の固定した基準条件に関するいくつかの解法の中から、y方向の固定基準としてナット内側面にそった節点を選んだ。この条件では、ボルト首下の座面荷重もナット下のそれも同じような分布を示しているので、

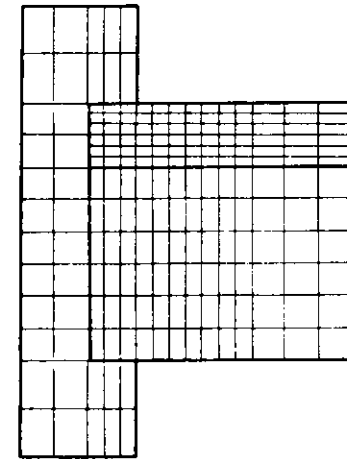


図2. 板厚の異なる有限要素モデル

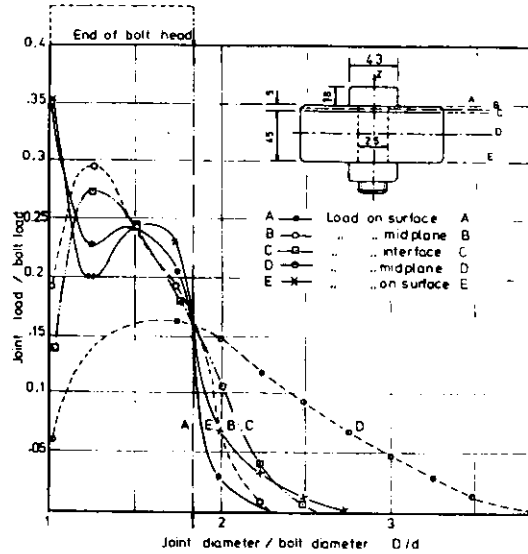


図3(a) 板厚比9の場合の継手長さ沿いの荷重分布

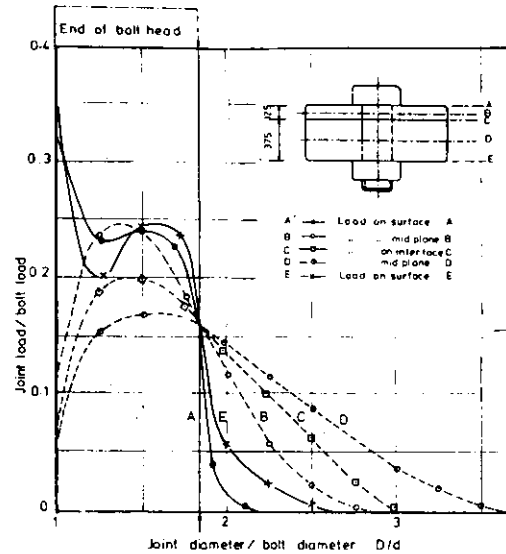


図3(b) 板厚比3の場合の継手長さ沿いの荷重分布

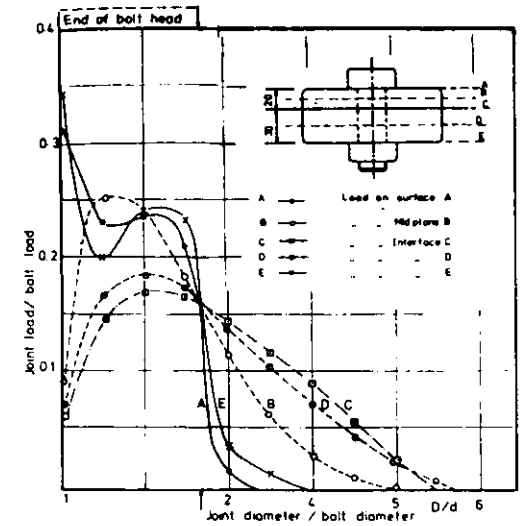


図3(c) 板厚比1.67の場合の継手長さ沿いの荷重分布

ほぼ左右対称になるし現実の状態を簡略化することになる。従って、可能な限り複雑さを少なくしながら同時に問題の基本要因を保持することになる。

計算は反覆して行われ、接触面要素の条件が最後の2回の継続的反覆で変らなかった場合に収束が行われた。解析に使用した継手要素たるボルト、板及びナットの材料特性は次の通りである。

弾性係数 $E = 2.1 \times 10^4 \text{ MN/mm}^2$

ポアソン比 $= 0.265$

密度 $= 7800 \text{ kg/m}^3$

接触面要素の摩擦係数

$= 0.75$

結果と検証

計算は、総体厚さ50mmで、板厚が夫々5—45mm, 12.5—37.5mm, 20—30mm, 25—25mmの継手

について行われたが、これらは夫々9, 3, 1.5, 1, 0.67, 0.33及び0.11の板厚比に相当する。板の直径(D)は125mm, ボルトの直径(d)は25mmで, $D/d = 5$ である。

図3は、各種の板厚比の2枚の板について、表面、板中央部及び接触面での前重分布を示す。最大荷重値は、ボルト座面下のボルト継手接触面で起っている。継手の板の接触域つまり接触面にアプローチするにつれて、最大値はボルト頭部端の方へ移動している。板厚比の如何に拘

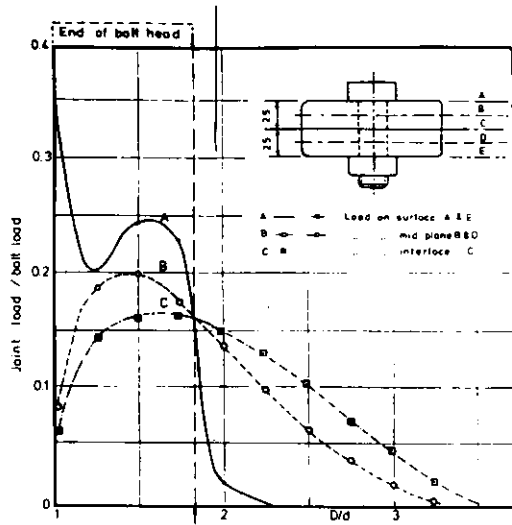


図3(d) 板厚の等しい場合の継手長さ沿いの荷重分布

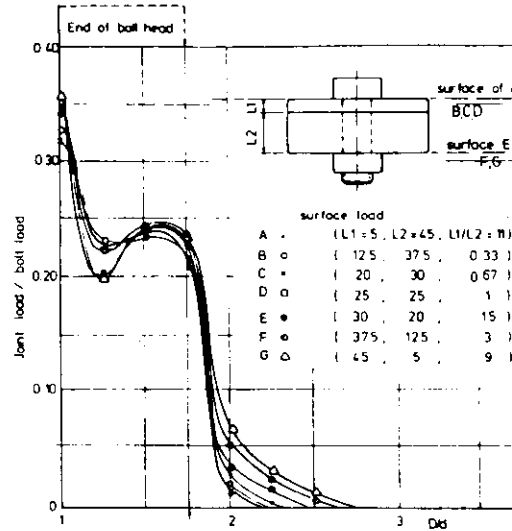


図4. 各種板厚比の継手の表面沿いの荷重分布

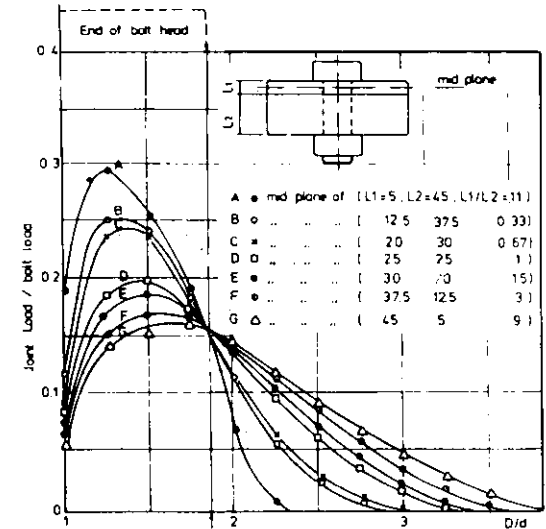


図5. 各種板厚比の継手の中間平面沿いの荷重分布

らず、ボルト頭部端の継手付近に一定の荷重値が生ずるが、各継手の薄い板と厚い板では分布に僅かながら違いが認められた。

比較のため、板厚比の異なる表面、板中間部及び接触面での荷重を図4、図5、図6で示す。表面の荷重分布は、多くの研究者〔1～5〕が仮定するように一定でもなければ均一でもない。板中間部又は接触面では、板厚比が大きくなるに従って、荷重端の範囲が広がっている。接触領域での分離範囲は、板厚が大きくなると共に増大し、つずいて減少する。

図7は、板厚比が表面、板中間部及び接触面における荷重端に及ぼす影響を要約したものである。接触面では、荷重オープニング個所の端は、板厚比に大きく影響される。オープニング個所つまり分離半径は L_1/L_2 が大きくなると増大し、 $L_1/L_2 = 1$ で最大値 $D/d = 3.5$ に達してから急激に減少し、 $L_1/L_2 \geq 10$ で一定値2.5に近づく。この結果は、設計にとってはきわめて重要である。

図8は、継手の板厚だけでも、荷重状態の端に明白な影響を及ぼすことを示している。荷重

半径の先端はボルト径に対する板厚比 (L_1/d) が大きくなると共に増加している。表面、板中間部及び接触面における応力を図9、図10、図11に示す。接触面における応力分布は、最近 Gould と Mikic が発見したもの〔1〕と似ている。最大応力値は、ボルト首下座面域の平均値の2倍である。

図12は、板厚比が最大応力に及ぼす影響を要約したものである。一般に最大応力は、板厚比が大きくなると増加する。接触面の近傍では、最大応力は板厚比とともに減少し、 $L_1/L_2 = 1$

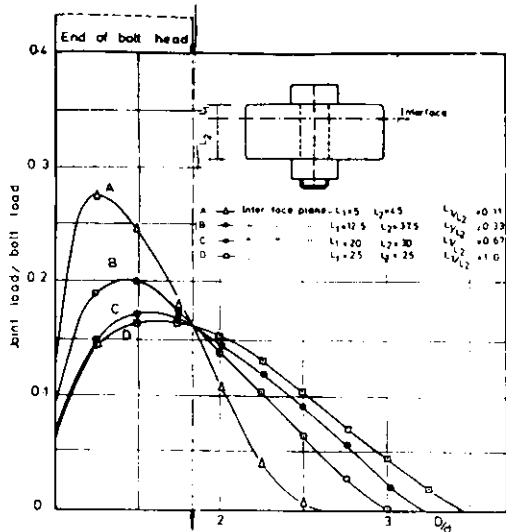


図6. 各種板厚比の継手の接触面沿いの荷重分布

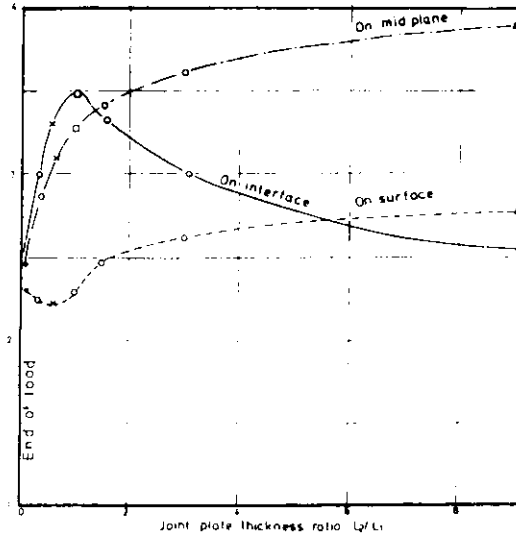


図7. 継手板厚比の荷重端に及ぼす影響

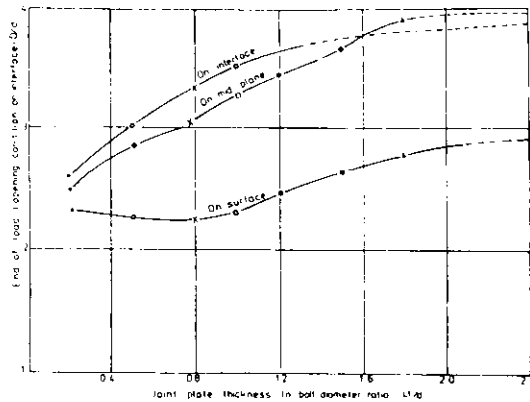


図8. 板厚(L1)の荷重端に及ぼす影響

で最低値に達する。

この結果は設計上きわめて有益であり、従ってボルト継手の最適設計は主として、継手の板厚を等しくすることによって達成される。この場合、最小の応力と大きなオープニング状態を伴った望ましい荷重が得られるのである。

図13は、継手厚への荷重端の作力域、限界を各種板厚比について示したものである。板厚比が大きくなると作力域が増加し、2枚の板の厚さに等しいソリッドな板で最大値に達することは明白である。この結果は、力はボルト頭部とナットから影響円すいにそって継手部品に伝達されるという仮定〔9, 10〕が、重大な誤りを生じやすいことを示している。今後の研究によって、より納得できる説明が行われる必要がある。

結 論

ボルト首下又はナット下の応力又は圧力分布同様、荷重分布も一定でもなければ均一でもないことは、これらの結果から明白である。2枚の板の厚さ比 L_1/L_2 がどうであれ、ボルト頭部

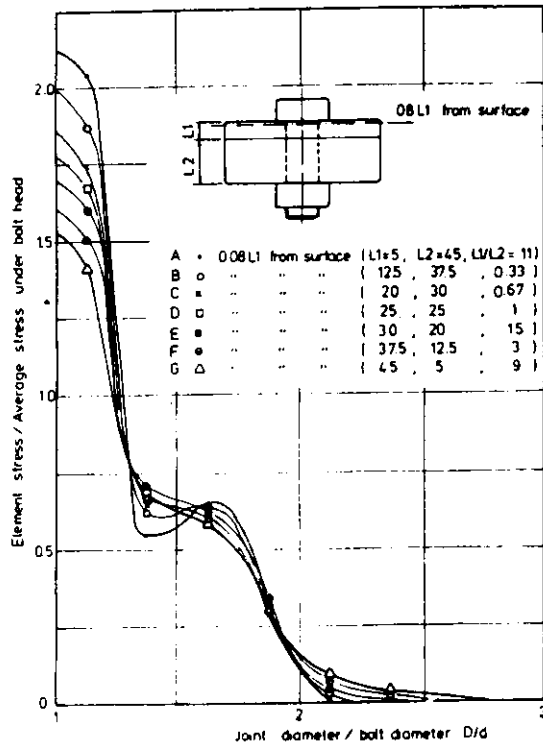


図9. (表面から0.08L)の継手板沿いの応力分布

端近くの継手には一定の荷重と応力が発生する。接触面での最大応力は、板厚比が大きくなると減少し、 $L_1/L_2 = 1$ で最低値に達する。

表面又は板中間部の荷重作用端は、板厚比が大きくなると増加し、 $L_1/L_2 = 10$ で一定値に近づく傾向がある。接触面では、分離半径で表わ

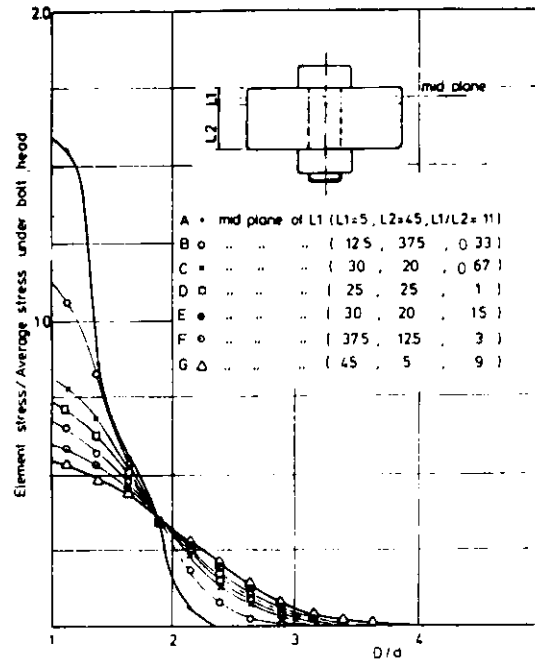


図10. 中間面における継手板沿いの応力分布

したオープニング・ポジションは、板厚比 L_1/L_2 が大きくなると増加し、 $L_1/L_2 = 1$ で最大値3.5に達してから急激に減少し、 $L_1/L_2 \geq 10$ では一定値2.5に近づく。また薄い方の板、 L_1 の厚さがオープニング・ポジションに明白な影響を及ぼす。

継手を横切る前重の作用域一境界線は、板厚

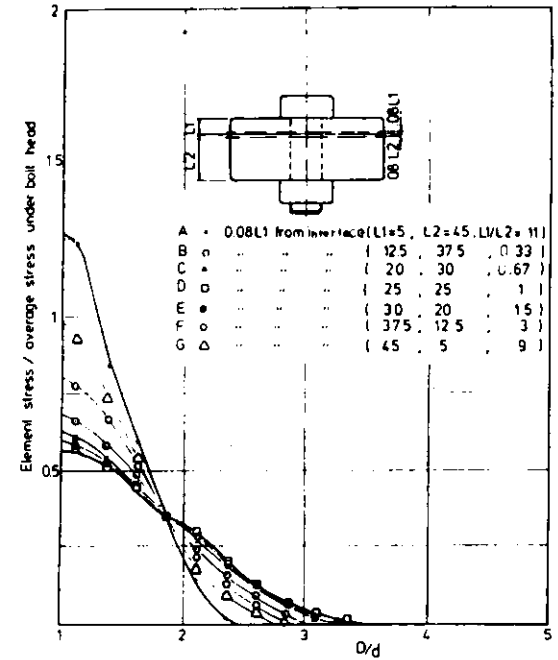


図11. 接触面附近の応力分布(接触面から0.08Lで継手板沿いの)

比が大きくなると増加し、2枚の板と厚さの等しいソリッド板で最大値に達する。従って、力がボルト頭部から影響円すいに沿って継手部品に伝達されるという仮定は、最早うけ入れ難いのである。

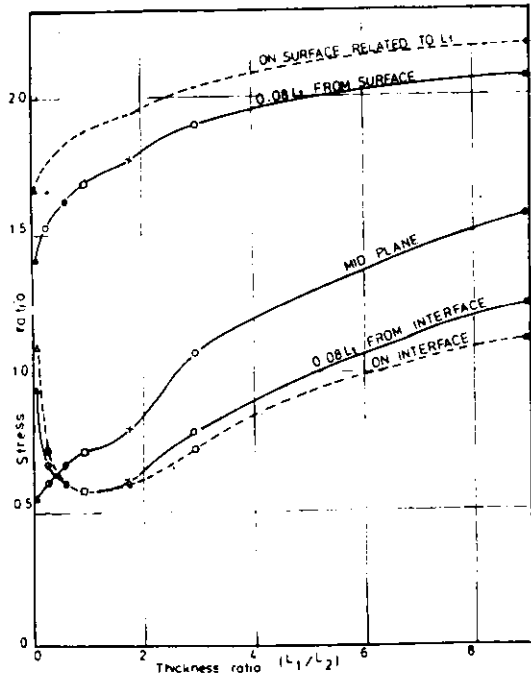


図12. 板厚比の影響を受ける最大応力(ボルト穴から 0.0625D/dの個所)

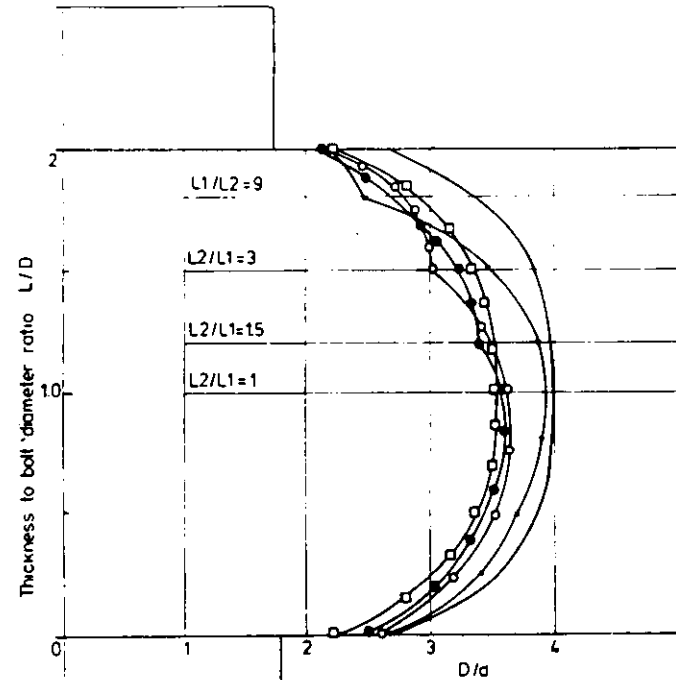
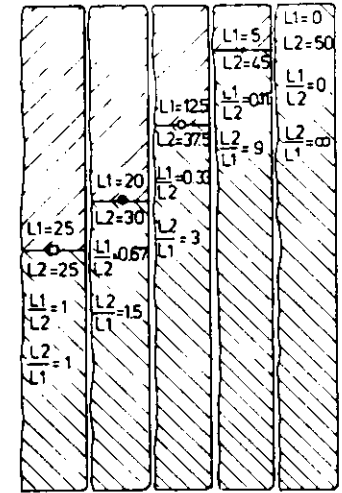


図13. 板厚比の異なる継手にかかる荷重端



- 1 Gould, H. H., and Mikic, B. B., "Areas of Contact and Pressure Distribution in Bolted Joints," ASME, Aug. 1972.
- 2 Motosh, N., "Stress Distribution in Joints of Bolted or Riveted Connections," ASME, *Journal of Engineering for Industry*, Feb. 1975.
- 3 Fernalund, I., "A Method to Calculate the Pressure Between Bolted or Riveted Plates," *Transactions of Chalmers University of Technology*, Gothenburg, Sweden, No. 254, 1961.
- 4 Green-Wood, J. A., "The Elastic Stresses Produced in the Mid Plane of a Slab by Pressure Applied Symmetrically at its Surface," *Proceedings of the Cambridge Philosophical Society*, England, Vol. 60, 1964.
- 5 Lardner, T. J., "Stresses in a Thick Plate with Axially Symmetric Loading," ASME, *Journal of Applied Mechanics*, Vol. 23, June 1965.

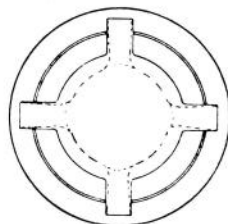
- 6 Ziada, H. H., and Abd El Latif, A. K., "Load Pressure Distribution and Contact Area in Bolted Joints," in press.
- 7 Zienkiewicz, O. C., *The Finite Element Method in Engineering Science*, McGraw-Hill, 1971.
- 8 Przemieniecki, T. S., *Theory of Matrix Structural Analysis*, McGraw-Hill, New York, 1968.
- 9 Motosh, N., "Determination of Joint Stiffness in Bolted Connections," *Bulletin of Assiut University*, Faculty of Engineering, Egypt, 1973.
- 10 El Hadidy, A. F., Abd El Latif, A. K., El-Wahi, S.E.-D.H., and El Sherif, F. S., "Stiffness of Bolted Joints With and Without Gaskets," *Bulletin of Assiut University*, Faculty of Engineering, Egypt, 1978.

知恵はつきない!?

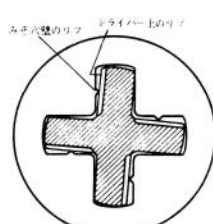
次々に開発される 特殊な頭部ミゾ形状

ねじの頭部に設けたミゾは、これにドライバー・ビットをいれて締付けるためのものですが、これには一体何種類位あると思いますか。JISで決めたスリ割と十字穴の外、イワタボルトが手がけているラインヘッド、トルクス、ポジドライブ、その改訂版スーパードライブ、プラマイねじ、トツねじ(ハイオシステム)位まではどなたも御存知でしょうが、さて、それ以外となるとどうでしょうか。実はざっと数えあげただけでも25種類はあるのです。若干例外もありますが、これらに共通しているのは打込性能にすぐれ、かつカムアウトしないことに狙いがかかっている点です。最近開発された特殊なミゾ形状を何点か御紹介しましょう。

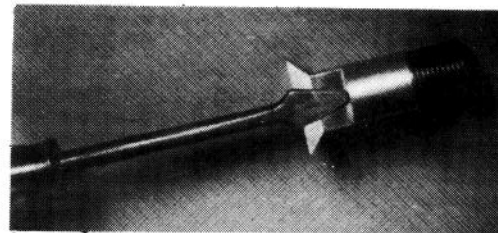
まずGコーンは図のように十字のミゾが浅く軸部に対する角度が小さい上にウイングの側面が他の十字穴と違って平行しているのが特徴と



Gコーン



ACR



Vリセス

なっていますが、とくにミゾの圧造加工が容易でパンチの持ちも良く、かつみぞ底辺部へのメッキのつきが良いことが利点とされています。今年のシカゴのデザイン・ショーで紹介されたこの号でもあげておいたデュオ・コーンはこのGコーンの改訂版とっていいでしょう。

つぎはACRというミゾ穴です。これはAnti Camout Recessの略称で文字通りカムアウト防止を狙いとしています。これは図のように4つのウイングの片側に軸方向に小さなリブを設けてあるのがミゾです。ドライバーの方には、軸と直角方向にリブを設けてあり、締付けるとこのリブ同士がかみあい各側壁が点接触状になりドライバーとミゾが効果的にロックするという仕組みになっています。このミゾ形状はすでに航空機関係で試験的に使用されているといわれますが、十字穴の元祖フィリップス・スクリュ一社の開発によるものです。

今一つはVリセスです。これは上からみると長方形のミゾが内角約55°の角度でV字状に軸部にかけて設けてあるものです。従来は頭部から軸部にかけての首下個所はねじの強度の上でアキレス腱といわれていた常識を破って、軸部にまでミゾを入りこませた所が特徴で、強度もこれまでのミゾ形状より25%も高い上にドライバーに大きな先端荷重をかけなくてもすむことがテストの結果でも示されているといわれます。更に、ドライバーを何回あててもミゾがくずれたりドライバー先端が摩耗しないことも特徴としてあげられています。ドライバーは写真のように専用のものだと最も効果的ですが、それがなくとも、極端にいうとビール缶の缶切りでも利用できるといわれます。NASAのエンジニアの開発したもので何れ市場にも現われるはずで

これらが今後どれだけ普及するかは別として人間の知恵やアイデアはつきることなしです。

イワタボルトはあなたの会社の ネジ・コンサルタントです

本社及五反田事業所 東京都品川区西五反田5丁目3番4号
TEL 東京 (493) 0211 (大代表)
TEX 246-6253 郵便番号141

板橋出張所 東京都板橋区赤塚4丁目6番4号
TEL 東京 (938) 6445 (代表)
郵便番号174

名古屋出張所 名古屋市西区野南町78番地
TEL (052) (502) 7761 (代表)
TEL 444-3983 郵便番号461

浜松支店 静岡県浜松市寺島町492番地
TEL 浜松 (0534) (54) 5381 (代表)
TEL 4225-195 郵便番号430

多摩営業所 東京都昭島市福島町380番地
TEL 昭島 (0425) (41) 5534 (代表)
TEL 2842-174 郵便番号196

藤沢営業所 神奈川県藤沢市今田字西原352番地
TEL 藤沢 (0466) (44) 1277 (代表)
TEL 3862-124 郵便番号252

厚木出張所 神奈川県厚木市下荻野518
TEL (0462) (41) 7021番 郵便番号243

草加営業所 埼玉県草加市花栗町533番地
TEL 草加 (0489) (42) 1131 (代表)
TEL 2972-075 郵便番号340

宇都宮出張所 栃木県宇都宮市竹材町字高田1081-6
TEL (0286) (21) 0701 (代表)
TEL 3522-320 郵便番号320

埼玉営業所 埼玉県北本市北中丸字上手2192番地
TEL 鴻巣 (0485) (91) 2212 (代表)
TEL 2942-437 郵便番号364

群馬出張所 群馬県高崎市中尾町491番地
TEL 高崎 (0273) (62) 1041 (代表)
郵便番号370

太田出張所 太田市大字内ヶ島1490
TEL 太田 (0276) (46) 1796
郵便番号373

大阪出張所 東大阪市新喜多111-2番地
TEL 大阪 (06) (788) 1466 (代表)
TEL 527-7475 郵便番号577

川崎支社 川崎市幸区南幸町2丁目72番1号
TEL 川崎 (044) (522) 4101 (代表)
TEL 3842-168 郵便番号210

横須賀出張所 神奈川県横須賀市長浦町1-2
TEL (0468) (23) 2724 郵便番号237

富士営業所 静岡県富士市久沢字峰畑841番地
TEL 吉原 (0545) (71) 3588 (代表)
TEL 3925-487 郵便番号419-02

仙台出張所 宮城県名取市田高字先井成9
TEL 名取 (02238) (4) 0265
郵便番号981-12

福島出張所 福島県郡山市富久山町久保田170-5
TEL 郡山 (0429) (33) 6609
郵便番号963-06

福岡出張所 北九州市小倉南区葛原1991-3
TEL 北九州 (093) (472) 3252 (代表)
TEL 7124-30 郵便番号800-02

土浦出張所 茨城県土浦市富士崎町1-17-3
TEL (0298) (24) 0077 〒300

山形出張所 山形県山形市宮町5-8-7
TEL (0236) (42) 2308 〒990

ロサンゼルス駐在事務所 TEL (213) (538) 3001

埼玉工場 埼玉県八潮市木曾根1139番地
TEL 草加 (0489) (95) 1331 (代表)
TEL 2972-029 郵便番号340

埼玉第二工場 埼玉県八潮市伊勢野150-1
TEL 草加 (0489) (96) 9302-9256
郵便番号340

【18】 岩田ボールド工業株式会社