TECHNICAL HANDBOOK / FASTENING TECHNOLOGY

高機能ネジ・ボルトの基礎

「機能性」を付加したネジ・ボルトの種類と特徴を解説







脱落防止 / 緩み止め / 防水 / 通電
高強度 / 軽量化 / 省スペース化

太陽精工株式会社
特殊ネジ カスタム部品製造.com

目次

1	高機能ネジ・ボルトとは？	03
2	代表的な高機能ネジ・ボルト一覧	06
3	脱落防止ネジ・ボルト	08
4	緩み止めネジ・ボルト	09
5	防水ネジ・ボルト	10
6	通電ネジ	11
7	ユニットパーツ	12
8	中ツバボルト	13
9	高強度ネジ・ボルト（チタンネジ）	14
10	軽量化ネジ・ボルト（アルミネジ）	15
11	省スペース化ネジ・ボルト（低頭・短寸ネジ）	16
12	基板スペーサー	17
13	すべり止めネジ（つまみネジ）	18
—	会社概要	19

本書の使い方

第1章で高機能ネジの考え方を、第2章で全体像をつかんだうえで、第3章以降は必要な製品の章だけを参照する構成です。各製品は1ページで、概要・構造・設計上の注意をまとめています。

01 高機能ネジ・ボルトとは？

ネジは、二つ以上の部品を「必要なときに分解できる状態で」つなぎ止めるための部品です。溶接や接着と違い、可逆的に締結できる。この一点が、ネジが機械設計の基礎部品として使われ続けてきた理由です。

一方で、可逆であることは弱点にもなります。締めたものは緩む。外せるものは落ちる。隙間があれば水が入る。標準的なネジを使う限り、これらは避けられない性質として設計に残ります。

高機能ネジ・ボルトとは、こうした性質を部品側の形状・材質・付加機構によって打ち消したネジの総称です。ワッシャーや接着剤といった外部要素に頼らず、ネジ単体で機能を完結させる点が特徴で、結果として部品点数・組立工数・組立ミスの三つを同時に減らせます。

1-1 高機能ネジが解決する課題

落ちる

分解時にネジが外れ、紛失または装置内へ混入する → 第3章

緩む

振動・熱サイクルによる戻り回転で軸力が失われる → 第4章

漏れる

貫通部が漏れ経路となり、水・油・粉塵が侵入する → 第5章

重い・大きい・弱い

質量、締結部の高さ、強度が製品要求に合わない → 第9〜11章

判断は部品単価ではなく締結部一箇所あたりの総コストで

緩み止めワッシャー二枚と標準ボルトの組合せを、機能内蔵の一本に置き換えれば、部品表の行数が減り、組立の順序ミスがなくなり、締結後の検査項目も減ります。逆に、振動がなく分解も想定しない屋内の締結部に高機能ネジを使う理由はありません。機能は必要な箇所にだけ配置します。

1-2 締結を成立させているのは軸力

ネジが部品を固定しているのは、頭部やネジ山ではなく、軸に生じた引張力（軸力）です。トルクレンチで管理しているのはトルクですが、設計が必要としているのは軸力です。両者をつなぐのが摩擦係数で、これが締結管理の最大の不確定要素になります。

投入したトルクのうち、軸力に変換されるのはおよそ1割に過ぎません。残りは座面とネジ面の摩擦で消費されます。表面処理の違い、潤滑の有無、座面の仕上げが変わるだけで、同じトルクでも軸力は大きくばらつきます。高機能ネジを検討する前に、まず軸力が設計通りに入っているかを確認してください。

約50 %
座面の摩擦で消費

約40 %
ネジ面の摩擦で消費

約10 %
軸力に変換される

1-3 強度区分の読み方

鋼製ボルトの頭部に刻印された「8.8」「10.9」といった数字は強度区分です。小数点前の数字が引張強さの1/100（単位　MPa）、小数点以下が引張強さに対する降伏点の比率を表します。10.9であれば引張強さ1000 MPa、降伏点はその90 %で900 MPaです。

強度区分	引張強さ（MPa）	耐力（MPa）	位置づけ
4.8	400	320	一般用途の軟鋼ボルト
8.8	800	640	機械構造用の標準的な高強度
10.9	1000	900	自動車・建機の主要締結部
12.9	1200	1080	高負荷・省スペース部。遅れ破壊に注意

表1-1 鋼製ボルトの主な強度区分

1-4 材質の選択

形状で機能を作るのが第3章以降の内容ですが、材質と表面処理という別の軸でも機能を与えられます。腐食、高温、電気、質量の四つが主要なテーマです。

材質	主な用途	弱点
炭素鋼・合金鋼	一般機械、高強度締結	耐食性がなく表面処理が前提
SUS304	屋外設備、食品機械、水回り	かじり（焼付き）を起こしやすい
SUS316	海洋、化学プラント	304より高価。強度は高くない
チタン合金	航空、医療、競技車両（第9章）	加工コストが高い。かじりやすい
アルミ合金	軽量化、放熱部（第10章）	強度が低く、高軸力には使えない
黄銅・銅合金	電気接続、アース（第6章）	強度が低く、応力腐食割れの懸念
樹脂（PEEK・PPS）	絶縁、非磁性、薬液環境	クリープする。温度で寸法が動く

表1-2 主な材質と適用領域

異種金属接触腐食を材質選定と同時に検討する

電位差のある金属が水分を介して接触すると、電位の低い側が優先的に腐食します。アルミ部材をステンレスネジで締めた場合、腐食するのはアルミ側です。ネジは無傷なのに母材が痩せていく、という形で現れます。対策は、電位の近い材質を選ぶか、絶縁ワッシャーで電気的に切り離すか、接触部を封止して水分の侵入を防ぐことです。

表面処理の変更は締付け条件の変更でもある

表面処理は耐食性だけでなく摩擦係数を変えます。処理を変更した時点で、同じトルクでも軸力が変わります。めっき仕様を切り替える際は、締付けトルクの再設定と軸力の実測を必ず行ってください。

02 代表的な高機能ネジ・ボルト一覧

本書で扱う11種類の製品です。いずれも標準品の組合せではなく、要求機能に合わせて形状・材質・付加機構を設計したものです。



脱落防止ネジ・ボルト
緩めても部品から離れない 第3章



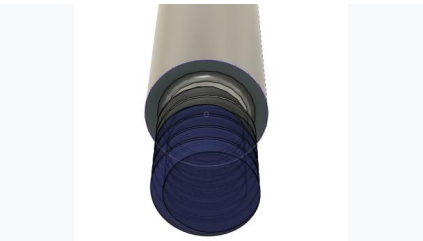
緩み止めネジ・ボルト
戻り回転を抵抗で止める 第4章



防水ネジ・ボルト
貫通部の漏れ経路を塞ぐ 第5章



通電ネジ
締結と導通を一本で兼ねる 第6章



ユニットパーツ
複数部品を一体化 第7章



中ツバボルト
軸の中間にツバを設ける 第8章



高強度ネジ・ボルト
チタンで細径化と軽さを両立 第9章



軽量化ネジ・ボルト
アルミで質量を大幅に削減 第10章



省スペース化ネジ
低頭・短寸で高さを抑える 第11章



基板スペーサー
支持と締結を一体化 第12章



すべり止めネジ
工具なしで手締めできる 第13章

機能の組合せも可能

脱落防止＋緩み止め、低頭＋防水など、複数機能を一本に統合できます

2-1 課題から引く一覧

製品名から探すよりも、締結部で起きている現象や設計要求から引くほうが早く絞り込めます。

課題・要求	該当する製品	主な採用領域
分解時にネジを落としたくない	脱落防止ネジ・ボルト	電子機器、医療機器、半導体装置
振動で緩む	緩み止めネジ・ボルト	車両、鉄道、産業機械、建設機械
ネジ穴から水が入る	防水ネジ・ボルト	屋外設備、車載電装、水回り機器
締結と同時に導通させたい	通電ネジ	電源、電池、制御盤、アース回路
部品点数と組立工数を減らしたい	ユニットパーツ	量産組立ライン全般
軸の中間で部品を受けたい	中ツバボルト	回転支持部、位置決め部
強度を保ったまま細く・軽くしたい	高強度ネジ・ボルト（チタン）	航空、医療、競技車両
質量を大きく削りたい	軽量化ネジ・ボルト（アルミ）	搬送装置、ドローン、放熱部
締結部の高さを抑えたい	省スペース化ネジ（低頭・短寸）	薄型機器、駆動部の干渉回避
基板を浮かせて固定したい	基板スペーサー	電子機器、制御基板
工具を使わず手で着脱したい	すべり止めネジ（つまみネジ）	治具、点検カバー、装置の調整部

表2-1 課題から引く製品一覧

一本で複数の課題を解くことを先に検討する

課題が二つ以上ある締結部では、部品を足すのではなく機能を統合したネジを検討してください。低頭かつ防水、脱落防止かつ緩み止め、といった仕様は特注設計で実現できます。部品点数が増えないため、組立工数と管理コストも抑えられます。

03 脱落防止ネジ・ボルト

脱落防止ネジは、緩めてもネジが部品から離れない構造を持つ部品です。目的は緩み対策ではなく、分解・保守時の落下と紛失を防ぐことにあります。

装置内部に落ちたネジは基板の短絡を、生産設備への混入は全数検査やライン停止を、高所では人身災害を招きます。部品コストではなく事故コストで採否を判断する部品です。



図3-1 首下を細軸化した脱落防止ネジ

3-1 構造の種類

構造	仕組み	適する場面
先端ネジ山つぶし	ネジ先端の山を潰し、めねじから抜けきる直前で止める	既存設計の変更を最小にしたい場合
首下細軸（アンダーカット）	首下をネジ谷径より細く加工し、板の下穴を通り抜けさせない	カバー・パネルの開閉部
Eリング・座金併用	部品を通した後にリングを装着し、機械的に抜けを止める	保持力を確実にしたい保守部
スプリング内蔵	ばねでネジを浮かせ、開放位置で保持する	頻繁に開閉する点検扉、ラック機器

表3-1 脱落防止構造の種類

3-2 設計上の注意

相手側の下穴公差も指定する

首下細軸タイプは、相手側の下穴径が「首下径より大きく、谷径より小さい」範囲に収まらなければ機能しません。公差の上限側でネジが抜けないよう、下穴公差を併せて指定してください。

強度計算は細軸部の断面積で

首下を細くした分、有効断面積は減ります。高い軸力が必要な箇所では先端つぶしタイプを選び、振動がある箇所では緩み止めとの併用を検討してください。

04 緩み止めネジ・ボルト

緩み止めネジは、戻り回転に対する抵抗をネジ自身に持たせた部品です。樹脂系・機械系・接着系に分かれ、繰返し使用性と保持力のバランスが異なります。



図4-1 ネジ部に樹脂を施した緩み止めネジ

まず原因を切り分けます。ネジが回って緩む「回転緩み」には有効ですが、座面陥没やクリープによる「非回転緩み」には効きません。

4-1 方式別の比較

方式	機構	再使用	留意点
樹脂片埋込み	ネジ部の樹脂が相手ネジに押されて摩擦を生む	5回程度	使用温度に上限あり
樹脂コーティング	ネジ部全周の樹脂膜で摩擦トルクを付与	3～5回	締付けトルクの再設定が必要
セレート座面	座面の歯が相手面に食い込み戻りを拘束	可	塗装面・樹脂・薄板には不適
くさび形ネジ山	傾斜面の分力で戻り回転を抑える	可	専用ナットとの組合せが前提
マイクロカプセル接着	ねじ込み時に接着剤が硬化して固定	不可	分解には加熱または破壊が必要

表4-1 緩み止め方式の比較

4-2 選定の順序

1 分解の有無

点検で外すなら樹脂系・機械系。分解しないなら接着系まで候補に入れる。

2 相手材

塗装面・アルミ・樹脂なら、座面に頼らずネジ部で抵抗を作る方式を選ぶ。

3 トルク再設定

プリベリングトルクを差し引き、目標軸力から締付けトルクを決め直す。

05 防水ネジ・ボルト

筐体を密閉しても、ネジで壁を貫通した時点で漏れ経路ができます。防水ネジは、その貫通部を部品単体で塞ぐネジです。

漏れ経路は座面とネジ部の二箇所あり、どちらを塞ぐかで構造が分かれます。寿命は金属部ではなくゴム部で決まります。



図5-1 座面にゴムを一体化した防水ネジ

5-1 シール方式

方式	位置	特徴
シールワッシャー一体型	座面	金属座金にゴムを加硫接着。締付けでゴムが潰れて面をシールする
Oリング溝つき	座面	潰し量を溝で管理でき、締付けトルクのばらつきに強い
ネジ部シール剤塗布	ネジ部	ネジ山の隙間を樹脂で埋める。緩み止め効果も兼ねる
封孔ボルト	貫通なし	止まり穴構造で、そもそも漏れ経路を作らない

表5-1 防水ネジのシール方式

5-2 ゴム材質と締付け条件

材質	常用温度	特性
NBR	−30〜+100 ℃	耐油性
EPDM	−40〜+120 ℃	耐候・耐水
シリコーン	−60〜+200 ℃	広い温度域
FKM	−20〜+230 ℃	耐熱・耐薬品

締付けトルクは「潰し量」で決める

過大トルクはゴムをはみ出させて亀裂の原因に、不足は漏れ経路を残します。指定トルク範囲を守ってください。なお防水等級（IPコード）は筐体全体で決まり、ネジ単体には等級がありません。

06 通電ネジ

通電ネジは、部品を締結すると同時に電気的な導通を確保するネジです。アース線や端子板を別に設けず、締結点をそのまま電気の通り道として使えます。



図6-1 通電ネジ

導通の妨げになるのは、相手部品の表面にある塗装・アルマイト・酸化被膜です。通電ネジは座面形状や表面処理でこの被膜を突き破り、金属同士を確実に接触させます。

6-1 導通を確保する手段

手段	内容と留意点
セレート座面	座面の歯が塗装・被膜を破って母材に接触する。緩み止め効果も兼ねる。相手面に傷が残る
導電性めっき	スズ、ニッケル、銀めっきで接触抵抗を安定させる。膜厚と耐食性の両立を確認する
銅合金・黄銅母材	導電率が高い。強度は鋼より低いため、高軸力を要する箇所には使えない
タッピング形状	ねじ込みながらめねじを成形し、ネジ部でも金属接触を得る。板厚と下穴の管理が前提

表6-1 通電ネジの構造と表面処理

仕様には接触抵抗の管理値を書く

通電ネジの性能は形状ではなく接触抵抗で決まります。要求値（例：mΩ以下）、測定条件、締付けトルクを図面または仕様書に明記してください。あわせて、異種金属接触腐食による経時的な抵抗上昇と、通電による温度上昇が軸力に与える影響も検討対象になります。

07 ユニットパーツ

ユニットパーツは、ネジ・カラー・座金・ばねなど複数の部品を、あらかじめ一体化して供給する部品です。組立現場では一部品として扱えます。

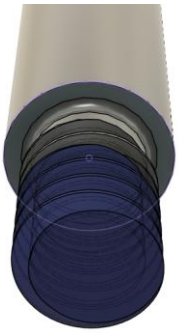


図7-1 複数部品を一体化したユニットパーツ

狙いは三つあります。部品表の行数を減らすこと、組立工数を減らすこと、そして部品の付け忘れや順序違いをなくすことです。単価は構成部品の合計より高くなりますが、判断すべきは締結部一箇所あたりの総コストです。

7-1 一体化の方法

方法	内容	留意点
圧入・かしめ	カラーや座金を軸に機械的に固定する	保持力の管理。回転自由度を残すか固定するかを決める
樹脂インサート	樹脂部品を成形時に金属と一体化する	樹脂の耐熱・クリープ。金型が必要
圧造での一体成形	複数部品の機能を一本の形状として作り込む	数量が前提。形状自由度は圧造の成形限界に従う
組付け供給	分解可能な状態で組んで納入する	輸送中に外れない保持構造が必要

表7-1 一体化の方法

効果が出るのは工数と不良が支配的な締結部

一箇所あたりの部品が三点以上、同じ締結部が製品内に多数ある、組立が人手で順序ミスが起きやすい。この条件が揃う箇所ほど効果が大きくなります。逆に、年間数量が少なく仕様変更が続く段階では、標準品の組合せのほうが柔軟です。

08 中ツバボルト

中ツバボルトは、軸の中間にツバ（フランジ）を設けたボルトです。頭部の座面とは別に、軸の途中にもう一つ受け面を持つことになります。



図8-1 中ツバボルト

この受け面を使うと、二つの部品をそれぞれ別の位置で受けたり、ツバを基準面として部品の位置決めをしたり、ツバから先を回転部の支持軸として使ったりできます。カラーと段付き軸を組み合わせていた構成を、一本に置き換えられます。

8-1 主な使い方

使い方	内容
位置決め基準	ツバ面を突き当てとして、部品の高さ方向を機械的に決める
二部品の分割締結	頭部座面とツバ面で別の部品をそれぞれ受け、一本で二箇所を保持する
回転支持	ツバから先の軸部をローラーやリンクの支持軸として使う
座面圧の分散	ツバの外径を大きく取り、軟質材への座面陥没を抑える

表8-1 中ツバボルトの使い方

図面ではツバ位置と直角度を指定する

位置決めに使う場合、効いてくるのは頭部座面からツバ面までの寸法公差と、ツバ面の軸に対する直角度です。外径や長さだけを指定すると、位置決め精度が出ません。

製法は数量で選ぶ

中間のツバは切削でも成形できますが、材料の削り落としが多く歩留りが下がります。数量がまとまるなら冷間圧造での一体成形が有利で、繊維流れが連続するため疲労強度でも優れます。

09 高強度ネジ・ボルト（チタンネジ）

締結部の小型化と軽量化は、多くの製品で同時に要求されます。ボルトを細くすれば軽くなりますが、必要な軸力は変わりません。この矛盾を解くのが高強度ボルトで、なかでもチタン合金は強度と質量の両立に適した材料です。



図9-1 高強度ボルト

Ti-6Al-4V などのチタン合金は、比重が鋼の約6割でありながら、引張強さは高強度鋼に近い水準にあります。加えて耐食性が高く、表面処理なしでも屋外・薬液環境で使えます。

9-1 鋼との違い

項目	チタン合金	設計上の意味
比重	約4.4（鋼の約56 %）	同一寸法でおよそ半分の質量になる
引張強さ	合金種により900 MPa超	強度区分8.8～10.9級の代替になりうる
縦弾性係数	鋼の約半分	同じ軸力でも伸びが大きい。軸力保持挙動が変わる
耐食性	高い（不動態被膜）	めっき不要。水素脆化の懸念も小さい
かじり	起こしやすい	潤滑または表面処理が事実上必須
コスト	鋼の数倍	軽量化の価値が高い箇所に限定して使う

表9-1 チタン合金と鋼の比較（一般的な目安）

高強度化の代償を織り込む

材料を替えるだけでは強度は出ません。高強度品は切欠き感受性が高く、ネジ谷底や首下Rの応力集中に敏感です。転造による圧縮残留応力の付与、首下Rの適正化、かじり対策の潤滑まで含めて仕様を決めてください。鋼の高強度品（12.9級以上）では、これに加えて水素脆化による遅れ破壊への配慮が必要です。

10 軽量化ネジ・ボルト（アルミネジ）

アルミ合金ネジは、比重が鋼の約3分の1です。締結点が数百箇所ある装置や、可動部・搬送部の質量が性能に直結する製品では、ネジの質量差が積み上がって効いてきます。

一方で強度は鋼より大きく劣ります。アルミネジは「鋼ネジの置き換え」ではなく、必要な軸力が小さい締結部を選んで使う部品です。



図10-1 軽量化ボルト

10-1 軽量化の手段

手段	効果	条件
アルミ合金への置換	大（鋼比 約34 %）	必要軸力が小さい箇所に限る。異種金属腐食の対策が必要
チタン合金への置換	中（鋼比 約56 %）	強度を保ったまま軽くできる。コストは数倍（第9章）
中空軸ボルト	中	曲げ剛性が落ちる。加工費が上がる
頭部の薄型・小型化	小	工具掛かりと座面圧の確認が必要（第11章）
本数削減	大	一本あたりの荷重が増える。緩み対策の重要度が上がる

表10-1 締結部の軽量化手段

アルミネジで特に確認する三点

締付けトルクの上限（鋼より大幅に低い）、繰返し着脱によるネジ山の損傷、そして相手材との電位差による腐食です。座面圧も上がりやすいため、フランジ形状や座金で受け面積を確保してください。

本数削減と緩み対策はセットで考える

本数の多い設計では一本の緩みが他でカバーされますが、少ない設計ではそのまま接合部の破損に直結します。本数を削る設計変更を行う場合は、同時に緩み止め仕様を格上げしてください。

11 省スペース化ネジ・ボルト

低頭ネジは頭部の高さを、短寸ネジは全長を標準品より抑えたネジです。薄型機器の筐体、可動部と干渉する締結点、多層に重なる基板まわりなど、締結部に使える空間が限られる箇所で使います。



図11-1 省スペース化ネジ（低頭）

頭部を削るということは、工具が掛かる部分と座面が小さくなるということです。得られる軸力の上限が下がるため、標準品と同じ設計のままでは締結が成立しない場合があります。

11-1 低頭化・短寸化のトレードオフ

削る部位	失われるもの	対処
頭部の高さ	六角穴の深さ。工具の掛かりが浅くなる	ヘクスローブなど食い付きの良い駆動形状にする
頭部の外径	座面積。座面圧が上がり陥没しやすい	フランジ付き頭部、または座金で受け面を広げる
全長（短寸）	ねじ込み長さ。めねじ側の負担が増える	相手材の強度に応じた有効ねじ長さを確保する
軸の伸び代	軸力の保持能力。短いボルトは緩みやすい	緩み止め機能を併用する（第4章）

表11-1 省スペース化で失われるものと対処

カムアウトと軸力の上限を先に確認する

低頭品は工具との接触面積が小さいため、締付けトルクの上限が標準品より低くなります。設計に必要な軸力がその上限内で得られるかを、寸法を決める前に確認してください。短いボルトは軸の伸び代が小さく、わずかな軸力低下でも緩みに至るため、緩み止めとの併用が実務上の標準です。

12 基板スペーサー

基板スペーサーは、基板を筐体や他の基板から一定の距離だけ浮かせて固定する部品です。支持（高さを決める）と締結（固定する）という二つの役割を一つの部品で担います。



図12-1 基板スペーサー

両端をおねじ・めねじのどちらにするかで、組立の順序と工数が変わります。片側めねじの支柱型は、基板を載せてから上からネジで留められるため、多層構成でも組みやすくなります。

12-1 仕様を決める項目

項目	決め方
端部の形状	おねじ／めねじの組合せ。組立順序と作業姿勢から決める
高さと公差	部品干渉と放熱空間から決める。多点支持では高さのばらつきが基板を反らせる
材質（電気）	導通させるなら黄銅・ステンレス、絶縁するなら樹脂（PEEK・PPS等）
締付けトルク	基板の許容面圧と、樹脂品ならクリープを考慮して上限を定める
耐振性	支持点数と配置で基板の共振を避ける。緩み止めの併用を検討する

表12-1 基板スペーサーの仕様項目

締めすぎが基板を割る

基板は座面圧に弱く、電動ドライバーの設定次第でランドの剥離やクラックが生じます。座面の外径を確保し、締付けトルクの上限を作業指示に明記してください。樹脂スペーサーでは、経時的なクリープにより締結力が低下することも前提に置きます。

13 すべり止めネジ（つまみネジ）

すべり止めネジは、頭部の外周にローレットや縦溝を設け、工具を使わずに指で回せるようにしたネジです。治具の段替え、点検カバーの開閉、装置の調整部など、着脱の頻度が高い箇所で使います。



図13-1 すべり止めネジ（つまみネジ）

工具が不要になることで、作業時間が短くなり、工具の紛失や置き忘れもなくなります。頭部に六角穴を併設すれば、必要なときだけ工具で確実に締めることもできます。

13-1 設計で決める項目

項目	考え方
頭部の外径	大きいほど手で出せるトルクが増える。周囲の干渉と操作空間から上限が決まる
ローレットの形状	溝の深さとピッチで滑りにくさが変わる。油や手袋を想定するなら粗めにする
エッジ処理	素手で扱う部品のため、角の面取りとバリの管理を仕様に含める
工具併用の可否	六角穴やスリットを併設すると、最終締付けだけ工具で行える
脱落防止との併用	頻繁に外す箇所ほど紛失しやすい。首下細軸との組合せが有効（第3章）

表13-1 すべり止めネジの設計項目

手締めで得られる軸力は小さい

つまみネジで確保できる締付けトルクは、工具締めに比べて大幅に低くなります。強度や気密を軸力で担保している締結部には使えません。振動がある箇所では、手締めの軸力でも緩まないよう緩み止め機能を併用してください。

太陽精工株式会社の会社概要

COMPANY PROFILE



本社



第二工場

社名	太陽精工株式会社
代表者	代表取締役 山下 貴嗣
本社	〒601-8344 京都府京都市南区吉祥院蒔絵町21 TEL: 075-681-1416 FAX: 075-681-8508 E-mail: info@taiyoseiko.co.jp
設立	昭和34年2月
主要製品	特殊冷間圧造部品／特殊ネジ／十字穴付コネジ・タッピン／座金組込ネジ／切削加工品／規格ネジ全般
主要納品先	自動車メーカー／自転車メーカー／家電メーカー／ねじ直需商社 等

締結部の課題は、部品設計の段階から ご相談ください

脱落防止、緩み止め、防水、通電、高強度化、軽量化、省スペース化。 機能の組合せや特注形状の設計から量産までを一貫して承ります。

会社名	太陽精工株式会社
所在地	〒601-8344 京都府京都市南区吉祥院蒔絵町21
電話	075-681-1416（平日 8:00～17:00）
Web	special-fastening-parts.com
サイト名	特殊ネジ カスタム部品製造.com

