



産業用リベット

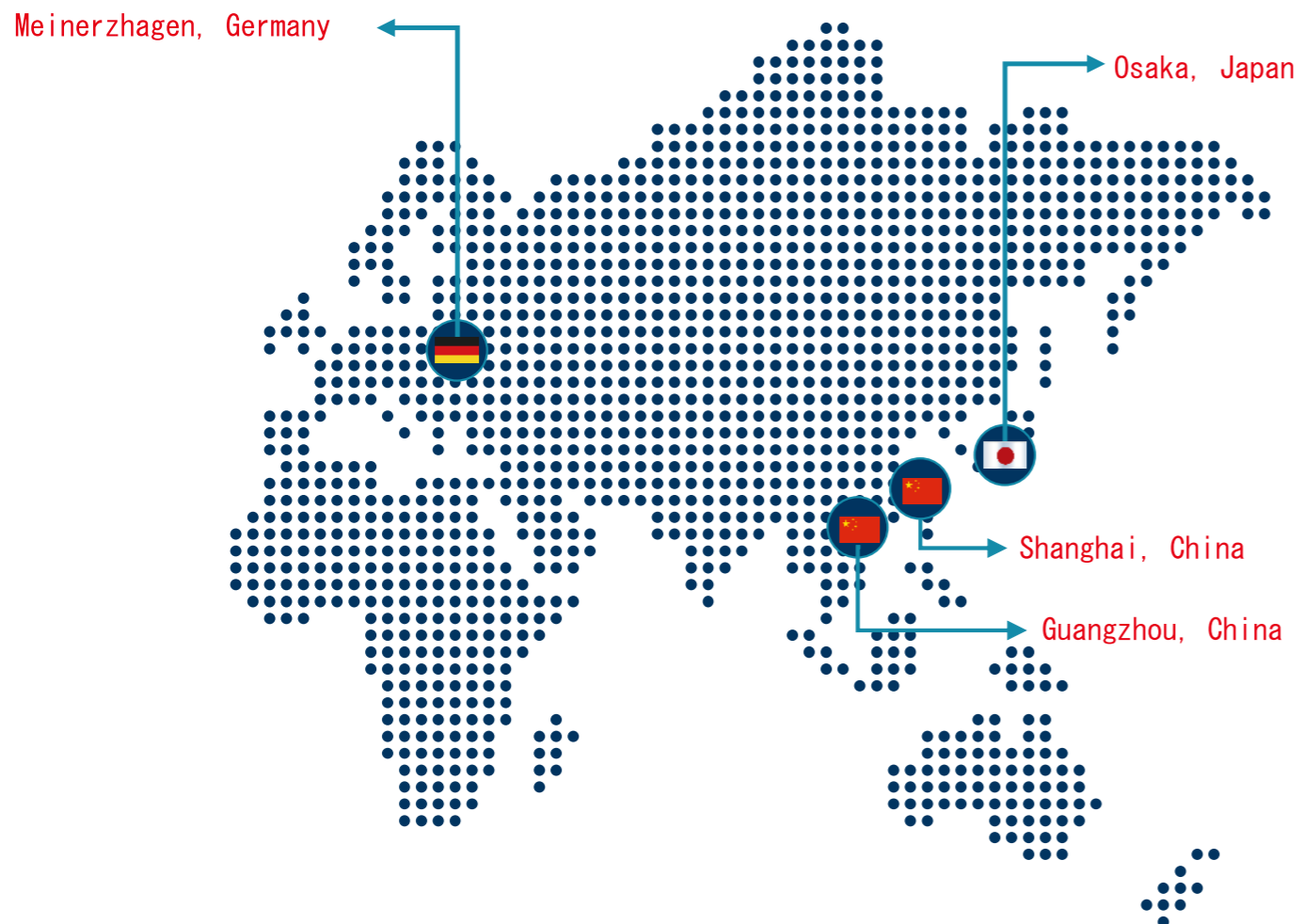


高品質

高効率

コストの削減

4つの開発・製造拠点



2013年4月に設立された三研空機は、日本製造を中心に、高性能で高品質な産業用エア工具、電動工具、締結、研磨などのスマート製品および装置の研究開発、製造、販売、サービスを提供しています。現在、更なる弊社の将来の成長・発展のため、新たなプロジェクトも発足させ、着々と新製品の開発に積極的な投資を行っています。

一方、営業販促活動に於いては、従来は中国市場を中心として販売活動を進めてきましたが、更なる売上拡大をめざし、日本、東南アジア、インド、さらなる欧米も視野にいた、グローバル展開を現在進めています。

弊社のロゴマークにも象徴されています永遠にトップ（より高い技術、より高い品質、より優れたサービス）を目指す、というシンボルに象徴されていますように、様々な顧客ニーズや作業課題に対して、つねにポジティブに物事をとらえ、全員一丸となって解決し、明るい未来を自分たちの力で切りひらいていく、それが弊社の基本精神です。



Osaka, Japan
日本・大阪



Meinerzhagen, Germany
ドイツ・マイネルツハーケン



Shanghai, China
中国・上海



Guangzhou, China
中国・広州





目次

01 SPR セルフピアッシングリベット……P1-P13

02 FDS フロードリルスクリー…….P14-P17

01

SPR

セルフピアッシングリベット



リベッティングシステムの製品特長：

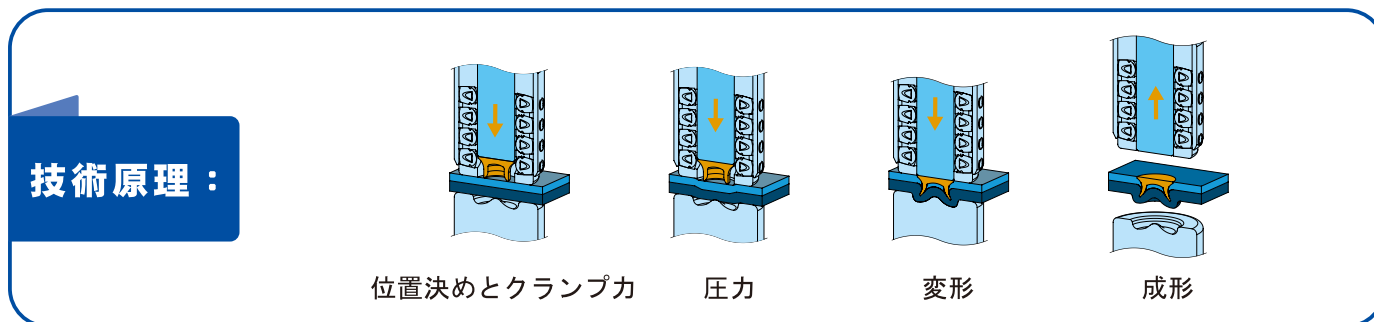
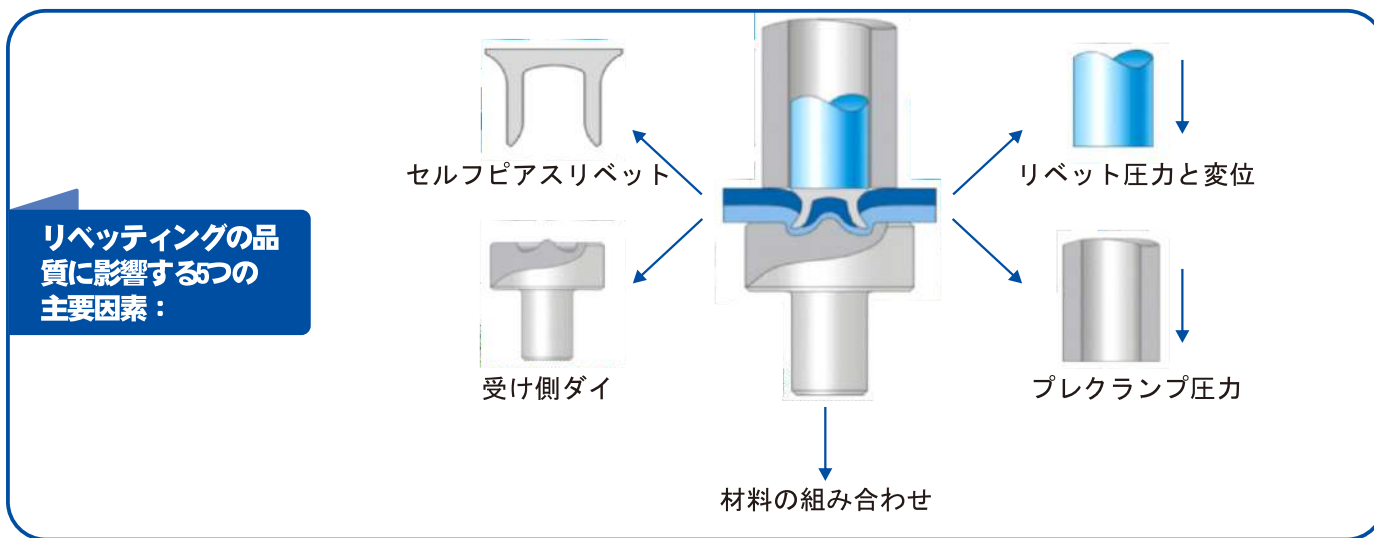
- 高い接合強度
- 作業工程が簡単で、一度で完結 (CT : 1-2s)
- サーボ駆動により、データ収集や分析が可能
- 最大締結力 : 85kN

セルフピアッシング技術 における業界リーダー



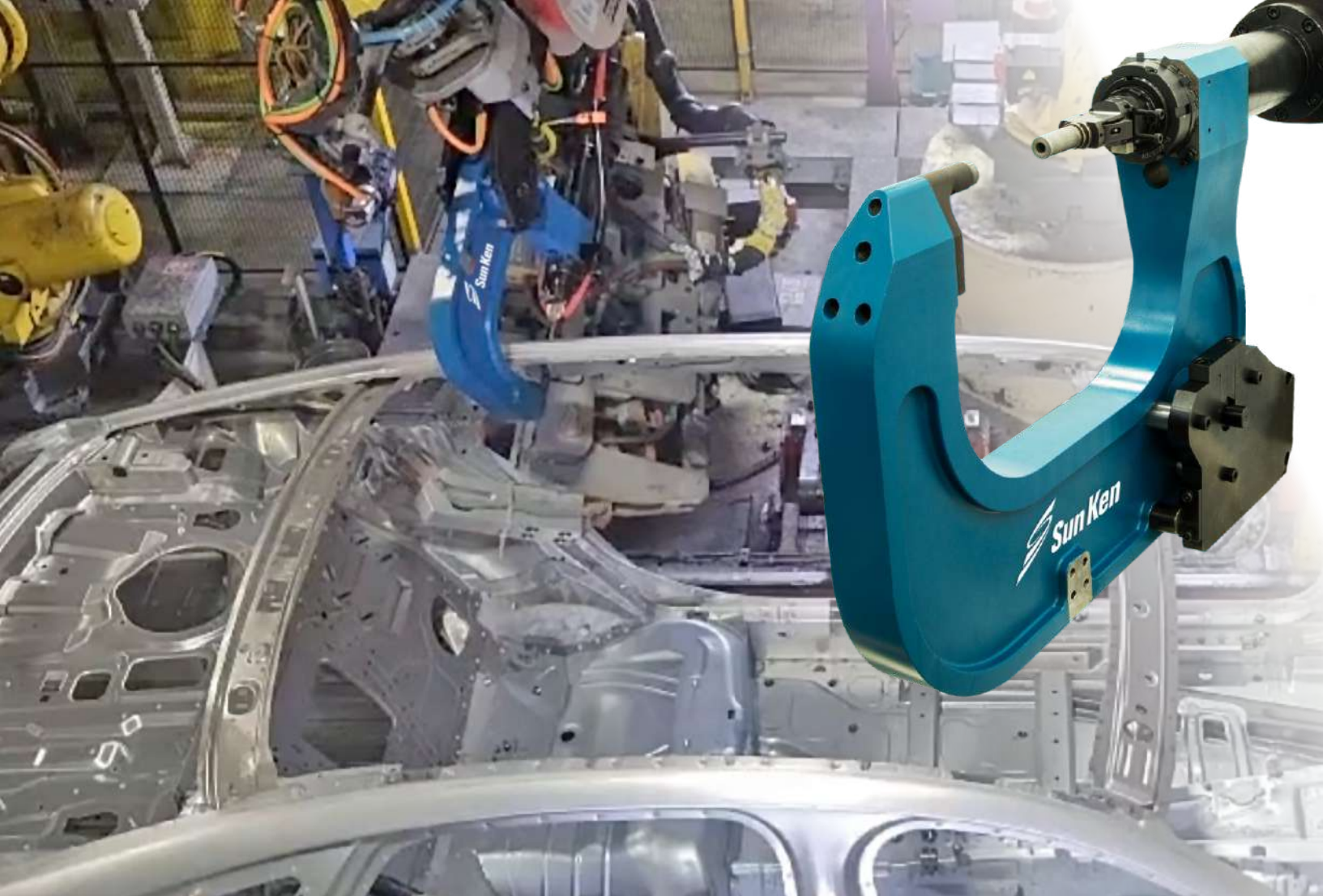
セルフピアッシングリベッティング (SPR) は、予め穴を開ける必要がなく、中空リベットを使用して2種類または複数の板材を冷間接合する技術です。セルフピアッシングリベッティングの基本プロセスは、アクチュエータが高圧加えて、リベットを最上層の板材に貫通させることで、リベットの尾部と底層の板材が受け側ダイの作用で塑性変形を起こし、リベットボタンを形成され、しっかり接合を実現。完全な工程サイクルを自動的に完了することができ、繰り返し精度が高く、静力学的強度はスポット溶接よりも著しく優れています。耐腐食性が向上しているだけでなく、疲労強度もスポット溶接よりも数十倍高い。

異なる塗装、軽量化、高強度材料の適用が急増し、広範囲にわたって使用されるようになる中で、板材接合の伝統的な方法が見直されている。多くの板材は、溶接や従来のリベット接合では高品質な接合が実現できず、また、コストも高いという欠点があります。セルフピアッシングリベッティング技術は、その接合が強固で耐久性があり、接合速度が速いため、世界中の製造業界でますます多くの採用が見られています。



- 特長：

 - 1) 穴あけがなく、一回のみ成形
 - 2) 高強度
 - 3) 中間/接着層を持つ材料の組み合わせで接合することが可能
 - 4) 金属と非金属材料の組み合わせで接合することが可能
 - 5) 防水性、気密性が高い
 - 6) 異なる強度や厚みの材料を接合することが可能
 - 7) 衝撃エネルギー吸収特性を持つ
 - 8) 応力集中を回避、動的疲労強度が高くなる”
 - 9) オンラインで接合品質の監視と管理が可能



お客様のニーズに合わせたトータルソリューションを提供

自動セルフピアッシングリベティング (SPR) は、お客様に接合ソリューションを提供し、先端技術産業の厳しいニーズを満たします。

セルフピアッシングリベットは、異なる種類の材料を接合することができます。ステンレス + ステンレスやアルミ + アルミなどの同種の金属材料だけでなく、アルミ + ステンレス、複合材料 + 金属など、異なる種類の板材を接合することも可能です。

自動供給システムは、カスタマイズされた油圧または電動サーボセルフピアッシングリベットシステムと組み合わせて、精確かつ効率的な接合を実現し、ロボット操作の大量生産ニーズに適しています。

溶接が難しい板材組み合わせも、セルフピアッシングリベットによりしっかり接合ができます。

- 予め穴あけ必要なし
- 強度が高く、視覚検査が容易
- コーティングとの組み合わせが可能
- 手動または自動設備に適用
- 異なる材料を接合することができます、例えばアルミ + スチール、非金属 + 金属など。

セルフピアッシングリベット接合は環境に優しい技術であり、生産中の環境への影響を大幅に減少させ、生産プロセスでの冷却水の使用は不要で、他の排出もありません。

煙、水蒸気、火花、粉末を生じさせない作業場所と、静かで清潔な作業環境を提供。



開発

SUN KENは自社の開発チームを持ち、設計から製品完成まで、顧客のニーズに基づき適したカスタマイズ製品を提供します。



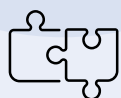
サービス

事前打ち合わせからアフターサービスまで、専門のサービスチームが顧客とのコミュニケーションを行い、プロジェクトをスムーズに推進できるように対応します。



製造

SUN KENは自社の製造拠点をもち、部品の加工から製品の完成・品質検査まで、すべてが顧客の要求基準を満たします。



互換性

SUN KENの製品は、互換性と適用性を備えており、同時に顧客に部品の提供や製品の定期品質検証サービスを提供することができます。



品質保証

SUN KENの製品は、トレサビリティ体制の有した品質検査を実施して、納入製品の品質を保証します。



アフターサービス

アフターサービス体制が完備です。リモートテクニカルサポートから短期オンサイトサービスまで、そして長期的なオンサイトサポートまで、多様なサービスモデルを提供します。



標準型



貫通型



ソリッド型



高強度



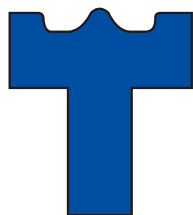
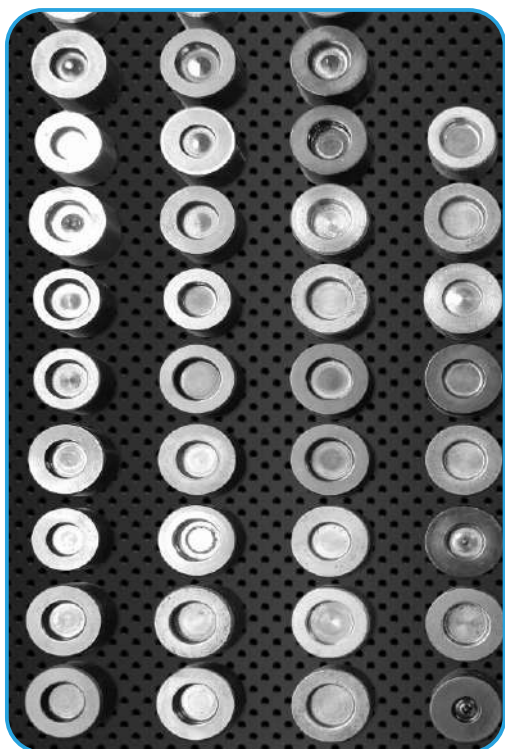
スーパー高強度(Φ6.5mm)



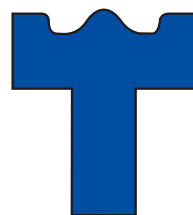
中強度(Φ4.0mm)

リベット受け側ダイの設計開発>>

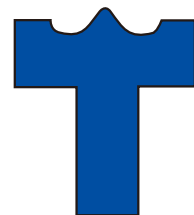
合計300種類以上リベット型



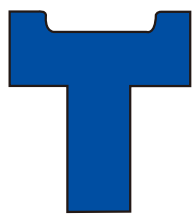
同種材料の接合に適して、アルミ合金板材の接合に使用される。リベット受け側ダイのサポートにより、リベットを開いて接合する。



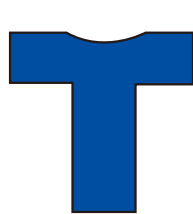
2種類の材料の共用
リベット受け側ダイの接合に適用
下層材料が低炭素鋼の場合に適用。



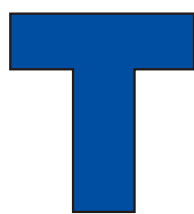
特殊材料に適用



フラット型は、複数のリベット接合点で同じ受け側ダイを共用するリベット接合に適用

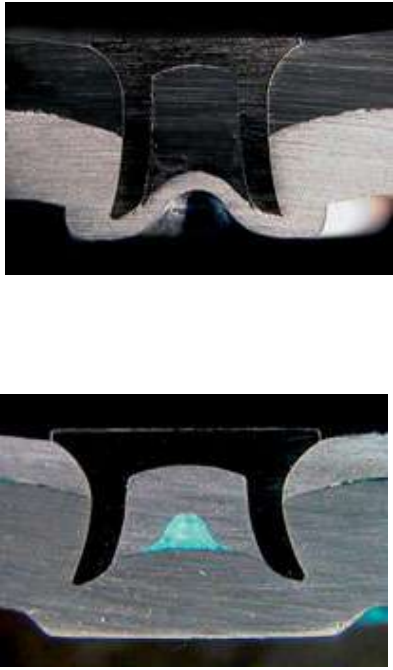


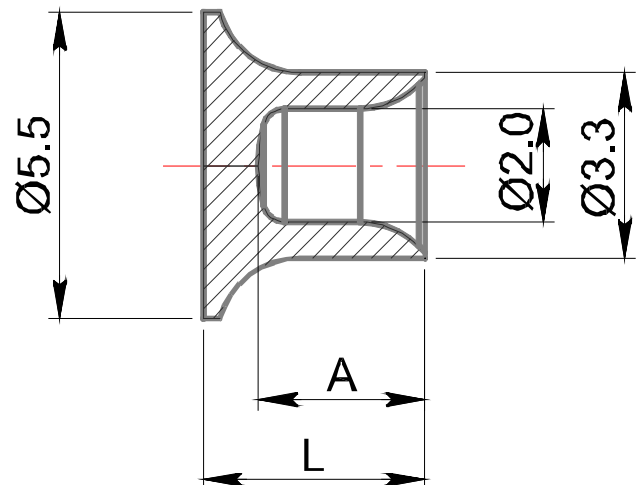
下層材料が低い延び率の材料に適用



超厚板や鋳造材料に適用

1) 3.3mm SPR Cフレームシリーズ

	図面番号	L (長さ)	A穴深さ	硬度
	Rivet-C3.3X3.5-00	3.5	標準型	H0/H1/H2 H4/H5/H6
	Rivet-C3.3X4.0-00	4.0		
	Rivet-C3.3X4.5-00	4.5		
	Rivet-C3.3X5.0-00	5.0		
	Rivet-C3.3X5.5-00	5.5		
	Rivet-C3.3X6.0-00	6.0		
	Rivet-C3.3X6.5-00	6.5		
	Rivet-C3.3X7.0-00	7.0		
	Rivet-C3.3X7.5-00	7.5		
	Rivet-C3.3X8.0-00	8.0		
長さは板材の組み合わせにより、カスタマイズできます				



直径3.3mm (通称3mm) リベット 薄い材料の組み合わせ接合用

- アルミ+アルミ
- スチール+アルミ
- スチール+スチール
- 非金属+金属

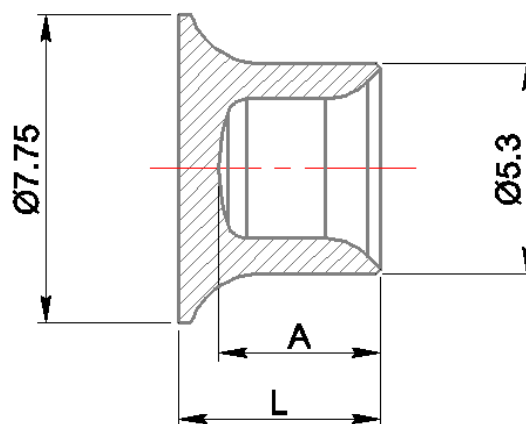
2) 5.3mm SPR Cフレームシリーズ

図面番号	L (長さ)	A穴深さ	硬度
Rivet-C5. 3X4. 0-00	4.0	標準型	H0/H1/H2 H4/H5/H6
Rivet-C5. 3X4. 5-00	4.5		
Rivet-C5. 3X5. 0-00	5.0		
Rivet-C5. 3X5. 5-00	5.5		
Rivet-C5. 3X6. 0-00	6.0		
Rivet-C5. 3X6. 5-00	6.5		
Rivet-C5. 3X7. 0-00	7.0		
Rivet-C5. 3X7. 5-00	7.5		
Rivet-C5. 3X8. 0-00	8.0		
Rivet-C5. 3X8. 5-00	8.5		
Rivet-C5. 3X9. 0-00	9.0		
Rivet-C5. 3X9. 5-00	9.5		
Rivet-C5. 3X10. 0-00	10.0		
Rivet-C5. 3X10. 5-00	10.5		
Rivet-C5. 3X11. 0-00	11.0		
Rivet-C5. 3X11. 5-00	11.5		
Rivet-C5. 3X12. 0-00	12.0		
長さは板材の組み合わせにより、カスタマイズできます			

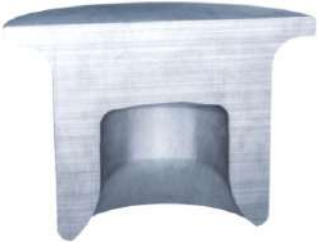



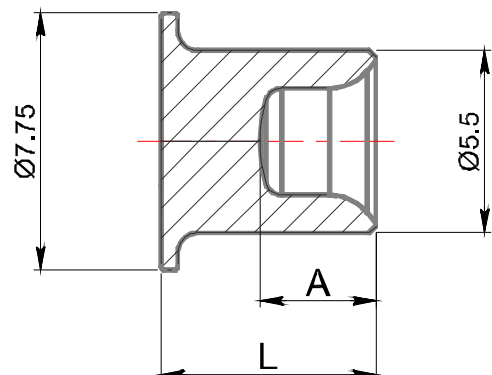
直径5.3mm (通称5mm) リベット、より厚く硬い材料に対応

- アルミ+アルミ
- スチール+アルミ
- スチール+スチール
- 非金属+金属



3) 5.5mm SPR BG型シリーズ

 	図面番号	L (長さ)	A穴深さ	硬度
	Rivet-BG5.5x5.0-00	5.0	特殊なデザイン	H5/H6
	Rivet-BG5.5x5.5-00	5.5		
	Rivet-BG5.5x6.0-00	6.0		
	Rivet-BG5.5x6.5-00	6.5		
	Rivet-BG5.5x7.0-00	7.0		
	Rivet-BG5.5x7.5-00	7.5		
	Rivet-BG5.5x8.0-00	8.0		
	Rivet-BG5.5x8.5-00	8.5		
	Rivet-BG5.5x9.0-00	9.0		

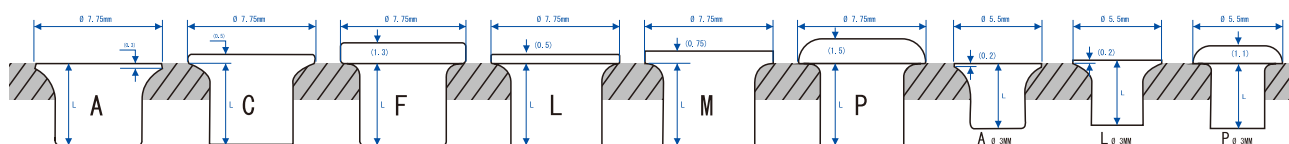


車両の軽量化に超高強度鋼を使用する必要性が高まっているため、これらの材料をアルミニウムパネルや鋳物に接合するのは困難になっています。当社のGB型リベットは、超高強度鋼やアルミ鋳物に特化して開発されたもので、クラックが発生せず、リベッティング強度が向上します。

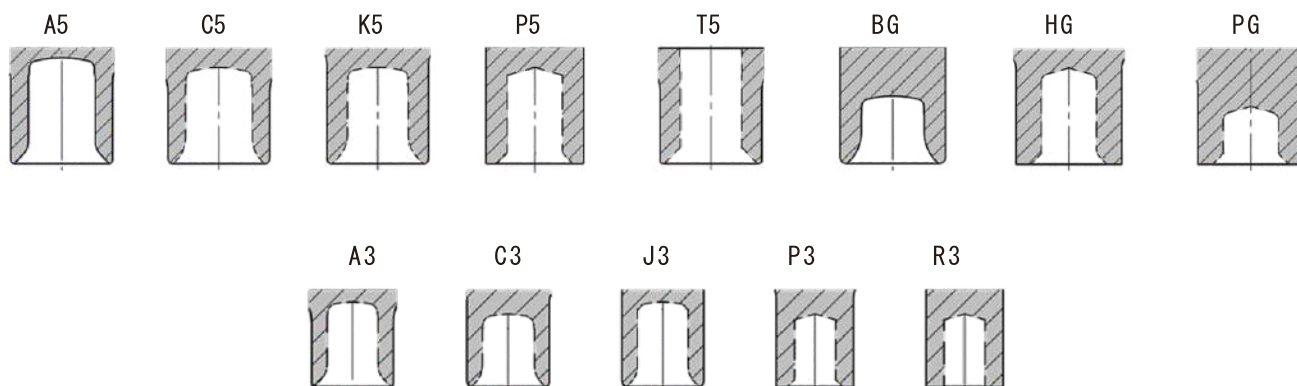
4) その他

当社のセルフピアッシングリベットシリーズには、HSS 5.5シリーズの高強度リベット、MG5.5シリーズのソリッドタイプリベット、5.3シリーズの貫通タイプリベット、MGG 6.5シリーズの超高強度リベットが取扱しています。さらに、皿リベットとフラットヘッドのシリーズもございます。組み合わせて1500以上の種類がございます。詳細についてお問い合わせください。

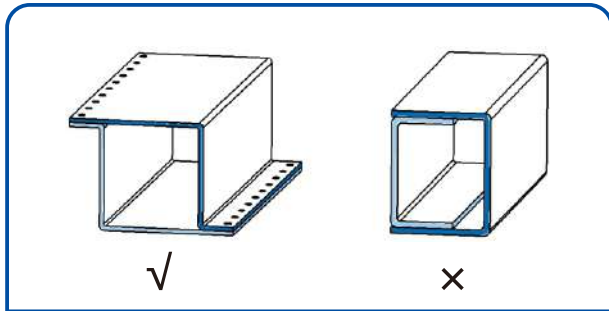
リベットの頭部形状は新規設計可能



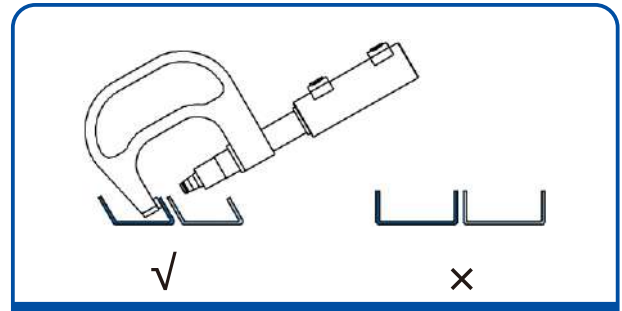
リベットの脚部形状は新規設計可能



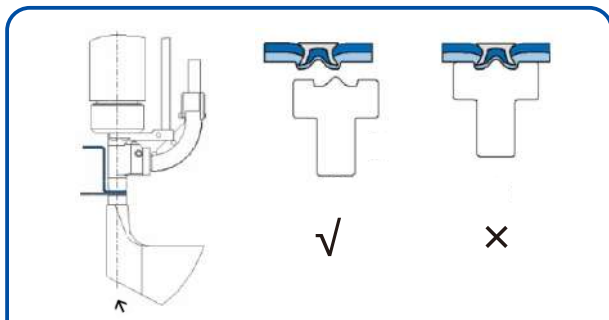
セルフピアッシングリベット 接合構造の設計限度条件



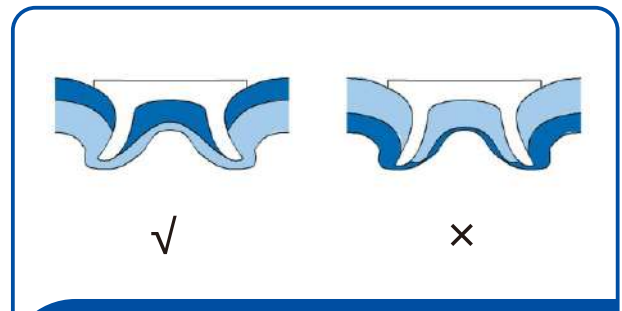
1 閉じられた空間内でのセルフピアッシングリベット接合構造を避けること。



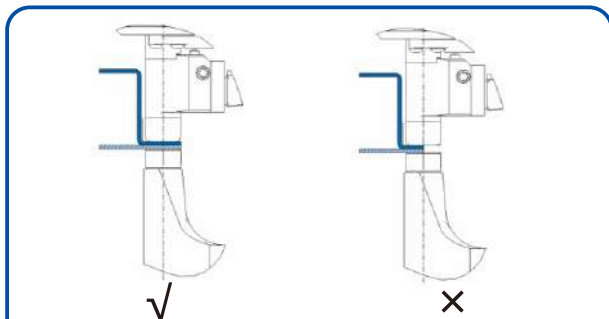
2 設計時には、作業用リベットツールがリベット接合位置で干渉を受けないよう考慮する—リベットツールがリベット接合点に到達する可能性を確保すること。



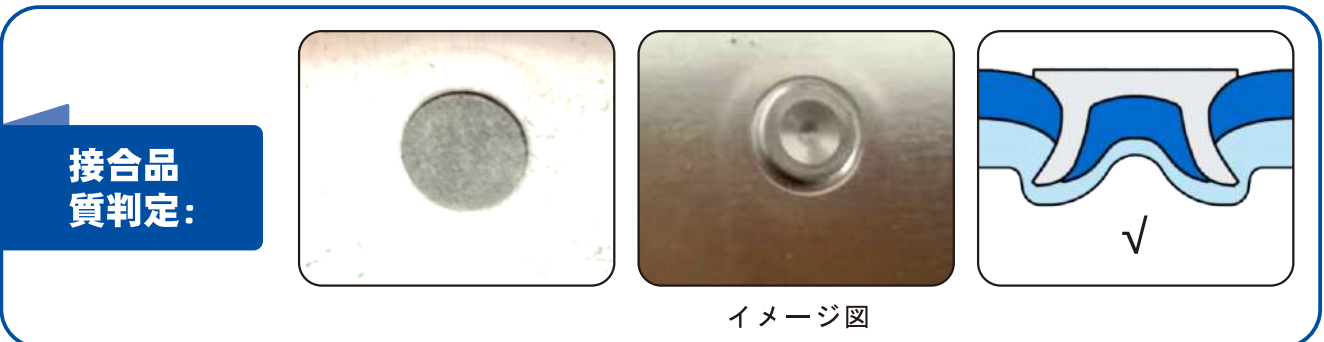
3 ツールが型から取り外せるように、十分なスペースを確保すること。



4 異なる厚さや材質の材料組み合わせにおいて、リベット接合の方向に注意を払うこと。薄板から厚板への圧入、硬い板から柔らかい板への圧入、非金属から金属板への圧入の原則を守ること。



5 設計時には、十分なリベットフランジの端を確保すること：
3mmリベット：16mm、5mmリベット：18mm

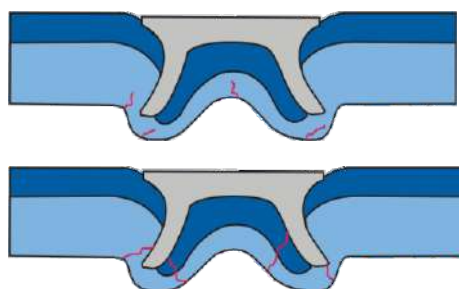


イメージ図

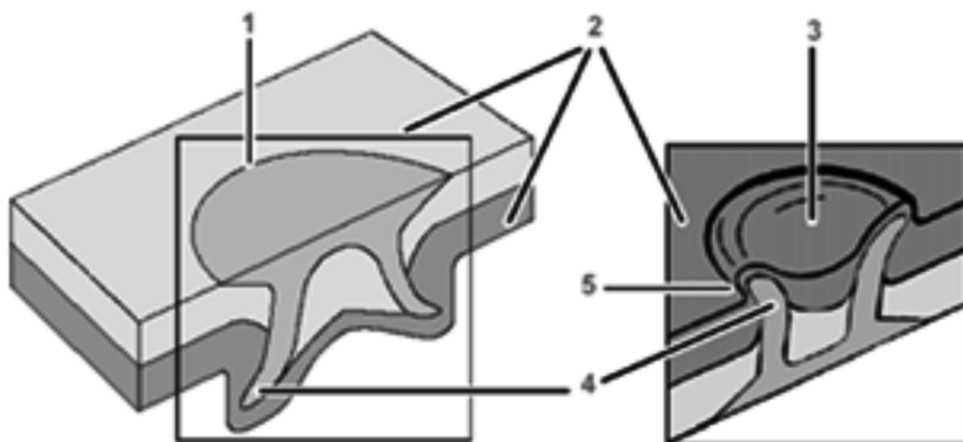
外観検査

リベット接合点の外観形状、クラック、リベット頭部の高さ、底部の貫通状態など外観を検査する。従来の人手による検査では効率が低く、一貫性が低い。合格したリベット接合は、以下の標準に一致するべきである。

目視検査



測定検査



リベットの頭部は、ワークピースの表面（1）との接触面で+0.3 mmまたは-0.3 mmを超えてはならない。

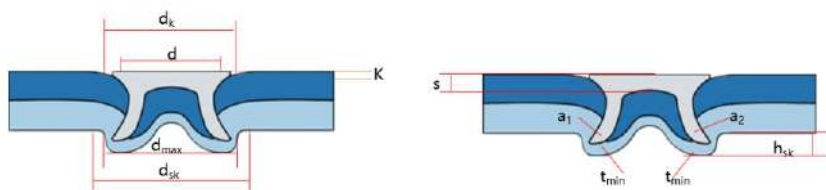
- 伸びでロックリップを形成する（5）
- ワークピースの裏面のロックリップは均一に形成され、クラックがないべきです
- リベットの周囲の材料（2）が破損していない
- ピン本体は延展する必要がある（4）（締結強度測定試験に属する）

リベットの頭部の高さとしリベットのロックリップの形状が正常であると目視で確認した後、合格接合と認定。

番号	特長	イメージ図	番号	特長	イメージ図
1	空のリベット		6	-ダブルリベット (2つのリベットが衝突)	
2	リベットの側面反転		7	エッジリベット	
3	リベットの貫通		8	リベットの反転	
4	リベットの強度不足		9	リベットの断裂/縮小	
5	底板の亀裂				

接合点の品質を評価する直接的な方法は、一方でサンプリングを用いてリベット接合点の引張強度とせん断強度を検査することであり、他方でリベット接合点を切断して、リベットと基材の間の相互の嵌合状態を確認する、すなわち、主要な幾何学の数値測定です。この検査方法は最も直接的かつ信頼性が高く、抽出検査に適切。すべての試験は、実際の生産に使用されるサンプルと一致する必要があるため、熱処理、表面処理、および接着剤層の使用も考慮に入れる必要があります。このサンプルが将来の実際の適用と異なる場合、この接合効果も将来の適用効果を代表するものではありません。

断面の主要な幾何学数値測定する：以下の図に示すように、合格リベット接合点は表2の数値を主に満たすべきです。

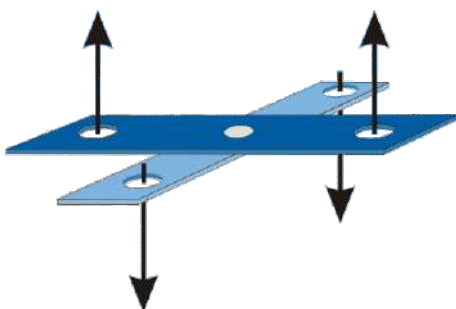


	d=5mm	d=3mm
tmin (最小値)	0.15mm	0.10mm
a1, a2	≥0.15mm	≥0.10mm
k	±0.3	≤±0.3

試験方法——力学的性能検査

(実測データに基づく)

引張強度試験方法



せん断強度試験方法



剝離強度試験方法



力学的性能試験片の作成方法：

寸法：100×45mm（長×幅）

試験用の材質、厚み、硬度などの要求は、実ワークと完全に一致する必要があります。

02

FDS フロードリルスクリュー



FDS締結システムの製品特長：

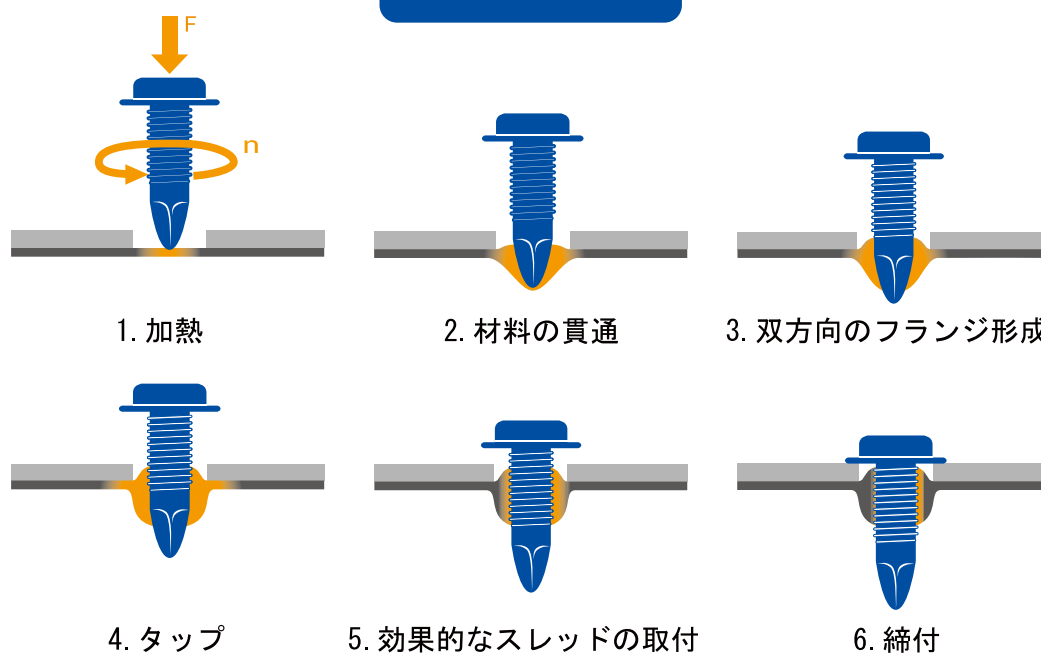
- 片面接着（プロファイル、小穴の接着が可能）
- 異なる板厚の異種材料の接合に対応
- ダブルサーボドライブによる完全監視
- 巻き戻しトルクが高く、高い気密性、優れた耐振動性
- 主軸のフレキシブルな設計とバッチヘッドの素早い交換

急速に発展している自動車産業では、使用される部品は高い機械的性能を持たなければならない、そのために締結技術に対する要求が非常に高い。例えば、車体構造において、複合材料の設計が増加しており、異材はしっかりと耐久性を持って締結される必要があります。また、片側からの接合に加えて、締結部品の取り外し可能性も非常に重要であり、特に循環可能性に関してです。これらの複雑な条件下で当社は FDS（フロードリルスクリュー）のスクリューを使用することができます。これは、スチールとアルミ製の金属板のリベット接合を固定することができ、予め穴を開ける必要がなく、接続の品質が優れています。これにより、穴あけや予め穴を開ける作業手順を節約することができます。FDSが両側にドリルインした際に形成されるフランジは、スレッドの噛み合わせを増加させ、高強度のスレッド接続を提供し、不要な金属屑を生じません。このスレッド接続は、高い引張り強度、せん断強度、および高トルクを伝達することができます。

組み立て時に予め穴を開ける必要なし

FDS（フロードリルスクリュー）のスクリューを使用し、締結部品のレイアウトを最適化することで、空間フレーム構造内でのボディホワイトの接続を予め穴を開けることなく完全を実現することができます。そのために、締結数値を調整し、スクリューの頭部の下の幾何学的形状を最適化しました。FDSがドリルインする際に、少量の材料が締結のドリルイン方向に流れます。また、一部はスクリューがドリルインする反対方向に移動し、スクリューの頭部の下に増加した隙間で吸収し覆われます。

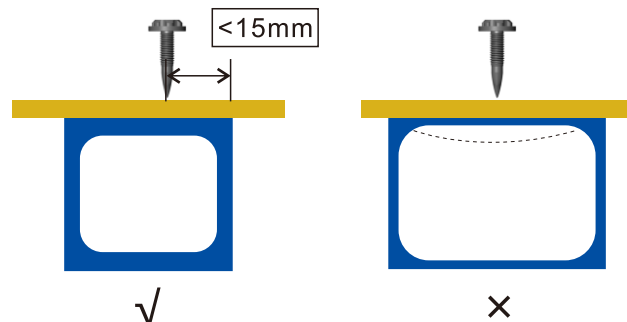
工 程 :



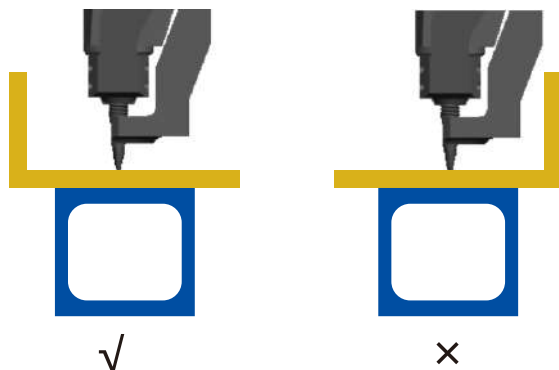
フロードリルスクリュー構造 の設計要求

1

設計時、FDSの高速回転と下向きの力を考慮し、接合点周囲に剛性サポートを配置して、リベット接合後の接続点の強度と信頼性を確保する。



2



設計時、フロント接続方向に十分なスペースを確保する必要があります。これにより、FDSリベッターがワークピースを予圧し、リベットガンの移動を確保し、リベッターとリベットのアクセス可能性を確保する。

3

設計時、材料の組み合わせが厚すぎる場合、または上層の板材の強度が高すぎる場合などは、上層の板（および中間の板）にガイド穴を開ける必要がありますが、最低層の板には穴を開けることはできません。



4

設計時、異なる材質の材料組み合わせの接続方向の原則を考慮する必要があります：

- アルミニウムマグネシウム合金および低強度鋼材の組み合わせに対しては、リベットを通して接続します。
- 高強度鋼材に対しては、事前に穴を開け、上層の材料に配置する必要があります。
- 薄肉の材料および非金属材料に対しては、底層材料として配置することはできません。

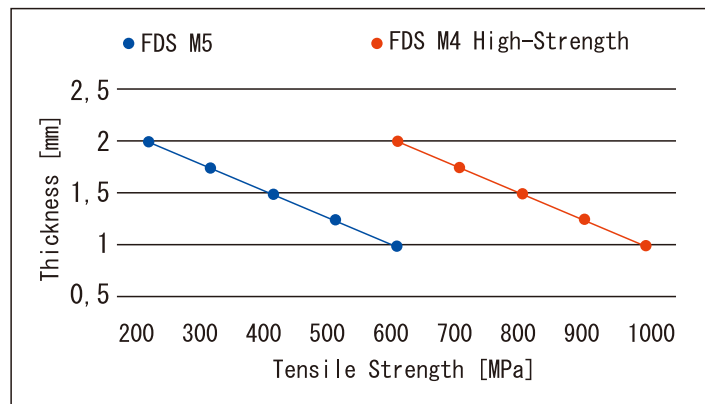
M5標準型とM4高強度型の2種類



M5標準型



M4高強度型



リベット接合板材タイプの強度MPa

分類	M5標準型	M4高強度型
質量	<5グラム	<3グラム
表面硬度	520-600	500-550
芯部硬度	320-360	500-530
熱処理	炭化	等温焼入れ
諸元	M5X22	M4X22
	M5X17	M4X17
リベット接合板材タイプ	一般的なアルミニウム合金材料	>600MPa高強度鋼



〒578-0921 大阪府東大阪市水走3-4-29

Tel: (072)-940-7023

Fax: (072)-940-7024