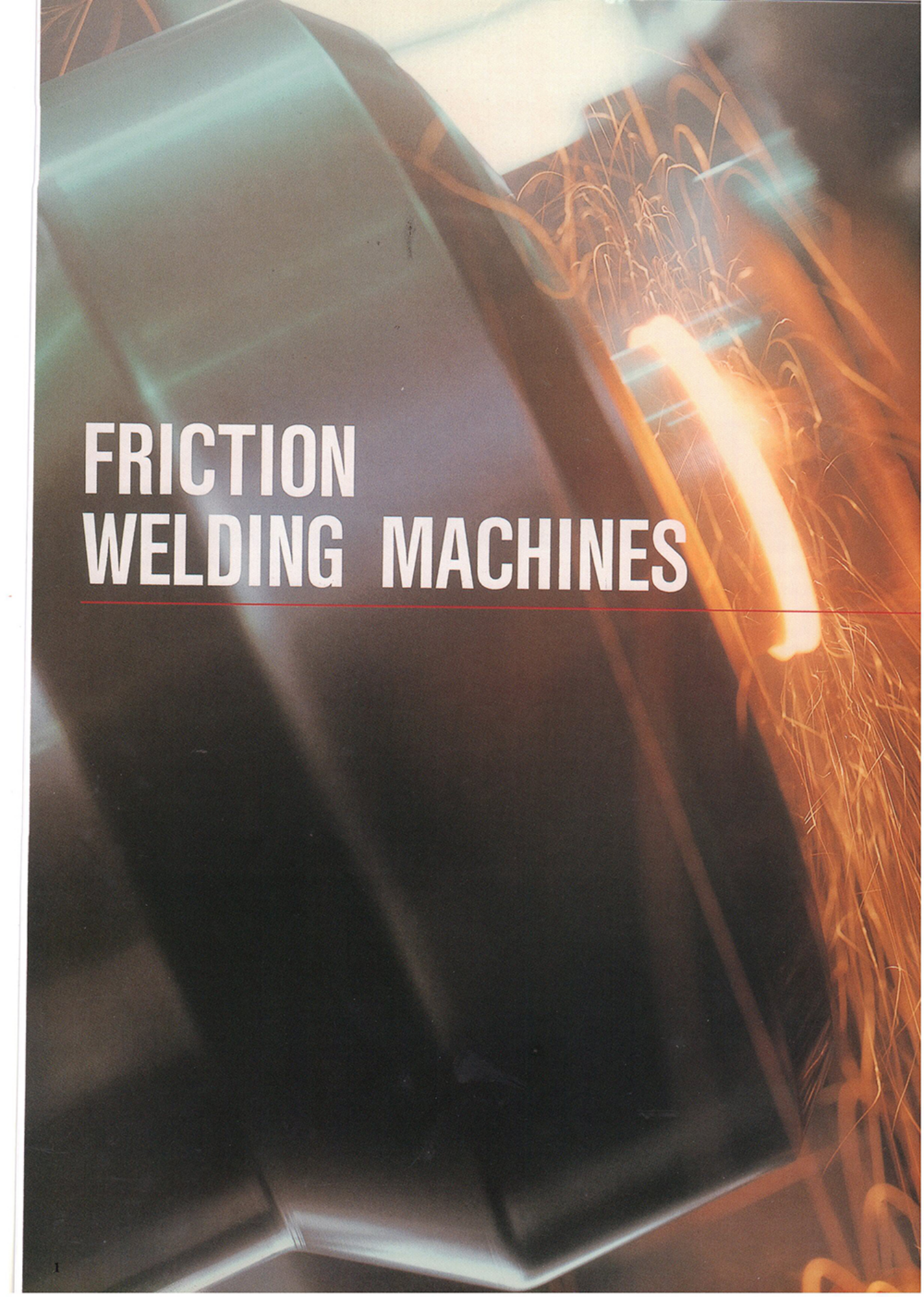
NITTO

FRICTION WELDING MACHINES



FRICTION WELDING MACHINES

高効率、高精度、高信頼性、しかも低コスト。

摩擦圧接法のパイオニアである日東制機の自動摩擦圧接機は、摩擦によって発生する熱エネルギーと、強圧力を利用。従来の溶接技術の概念を遥かに超えた、高品質な接合強度、高精度な圧接、寸法精度を誇ります。また異種金属、非鉄金属の接合も可能。しかも材料費の節約、工数の低減を実現し、短時間に圧接するので、コスト低減にも大きな効果を発揮します。まさに産業界の高度化する技術ニーズに応える新時代の圧接機です。

High efficiency, high accuracy, high reliability, and low cost have been achieved.

Automatic Friction Welding Machines produced by Nitto Seiki Co., Ltd. — a pioneer of the friction welding — utilize heat energy and pressure generated by friction. These machines boast such high welding strength, highly accurate pressure welding, and high dimensional accuracy as to surpass the conventional concepts in welding technique by a wide margin. Furthermore, these machines can weld different types of metals and nonferrous metals. Nitto friction welding macnines have achieved savings in material cost, labor, and times, creating a remarkable results in the reduction of costs. Friction welding machines, in a new age, meet the needs of advanced technology in the industrial world.

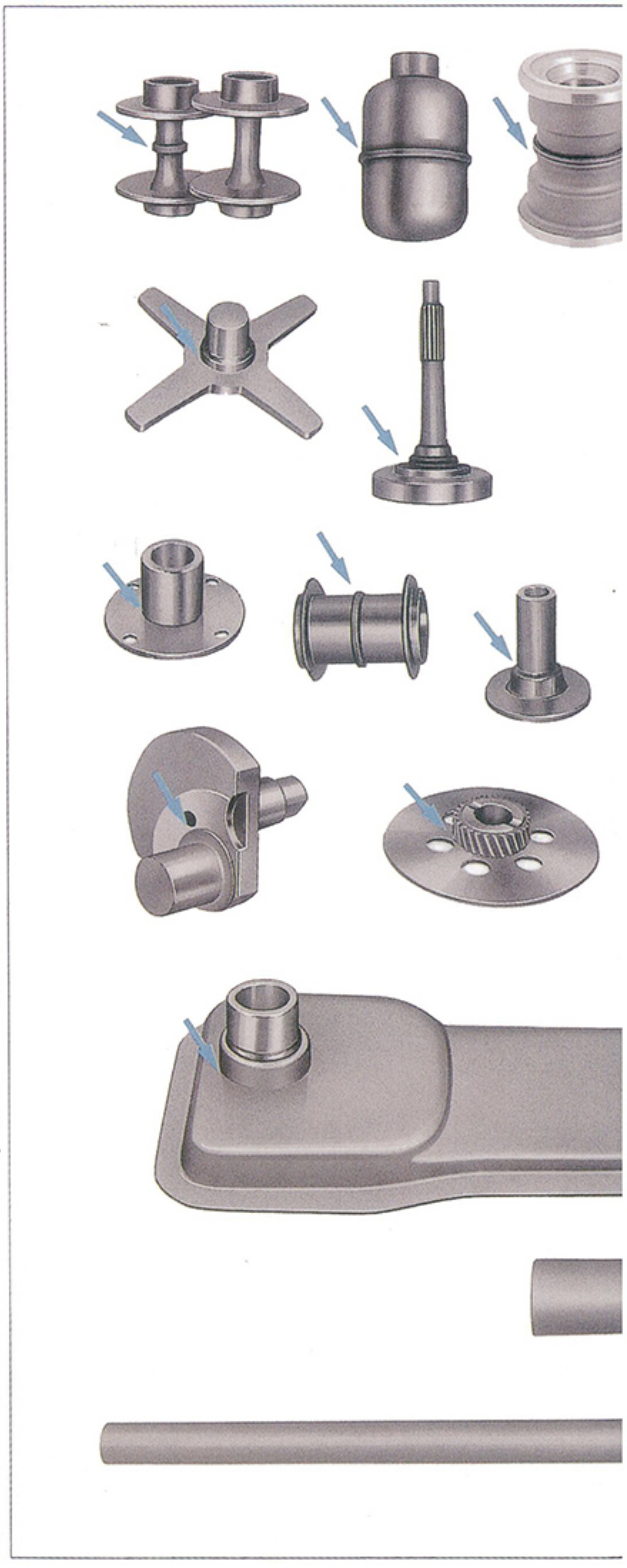
APPLICATION SAMPLE

様々な分野に、様々な製品の結合に、幅広く適応します。

複雑な形状などの理由により、従来製造法が限定され、非効率な生産を余儀なくされていた部品も、摩擦圧接機の導入で一挙に効率化が図れます。
工具、機械部品、自動車部品などから、航空宇宙分野、原子力分野などまで幅広い技術ニーズに応えます。

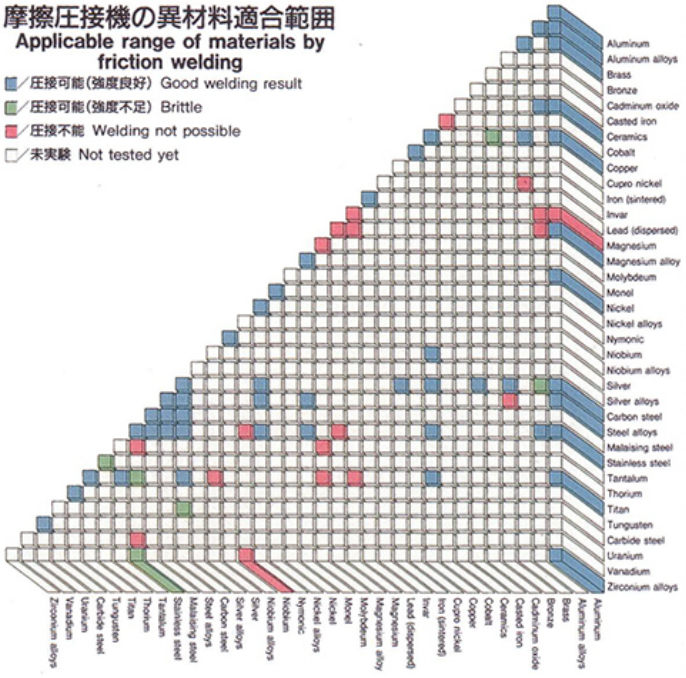
Friction welding can be widely applied to various products in various fields.

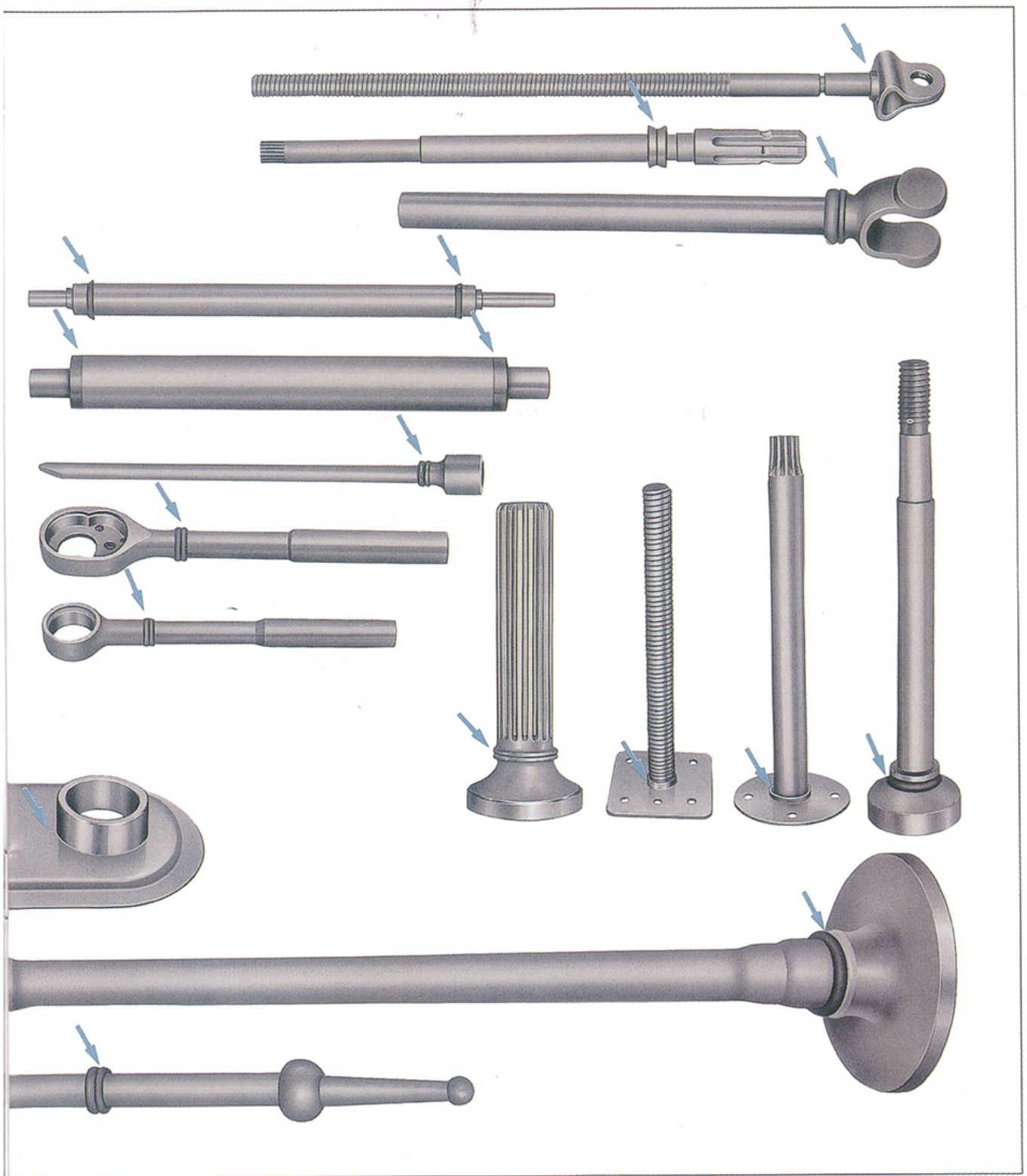
The introduction of a friction welding machine immediately brings efficient production of parts to which manufacturing has been limited because of their complicated shapes. These friction welding machines can meet a wide range of technological needs from tools, mechanical parts, and automobile parts to products in the aerospace field and the nuclear energy.



摩擦圧接機の異材料適合範囲
Applicable range of materials by friction welding

■／圧接可能(強度良好) Good welding result
■／圧接可能(強度不足) Brittle
■／圧接不能 Welding not possible
□／未実験 Not tested yet





FRICTION WELDING

形状の異なる部材や、従来不可能とされていた異種素材の接合も可能になりました。

摩擦圧接機による接合は、極めてスピーディに行われます。従って熱の影響を受ける部分が少なく、母材に及ぼす影響はほとんどありません。例えば引張強度試験では、接合部分では破断せず、母材以上の強度が得られていることが確認できます。また簡単な「焼き入れ」「焼きなまし」をすることにより、接合部の引張強度、ねばり強さなどの機械的性質をコントロールすることが可能です。
また形状の異なる部材、例えば丸棒と管、丸棒と平板などの接合や、従来不可能とされていた異種金属材、チタン、アルミ合金、新素材などの接合が可能になりました。

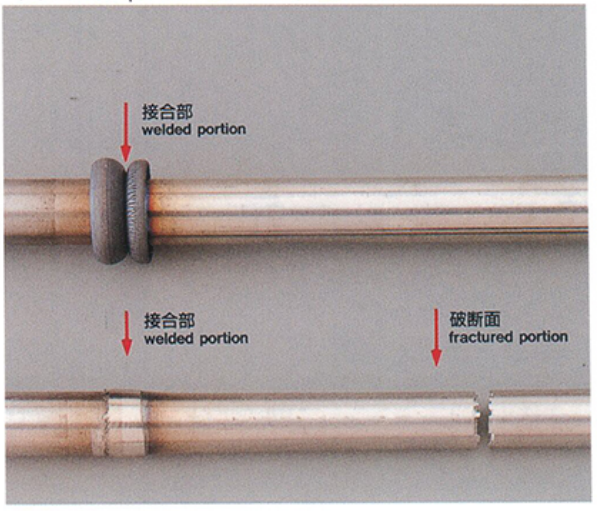
Friction welding machines can weld members with different shapes and different types of materials where the conventional methods can not be applied.

The friction welding machines can work so quickly that base metals are scarcely affected thermally. The tensile strength test, for example, proves that the welded portion does not fracture and a strength higher than that of the base metal can be obtained. Mechanical characteristics such as tensile strength and toughness of the welded portion can be controlled by performing rough quenching and annealing. Friction welding has made possible welding of materials with different shapes such as a round bar and a pipe and a round bar and a plate, and welding of different types of metals such as titanium, alumium alloy, and new materials to which the conventional methods could not be applied.

●引張強さ
Tensile strength

摩擦圧接機接合部の引張強さは、各母材より強くなります。また破断する場合は、母材部分で破断します。

The portion welded by the friction welding machine is stronger than the base metal. The fracture, if it happens, occurs not in the welded portion but in the base metal.

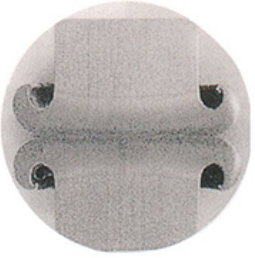


■引張試験による破断面と接合部の位置
Positions of fractured and welded portions on the tensile strength test.

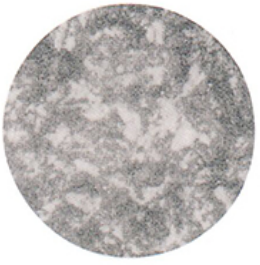
●顕微鏡組織
Microstructure

同種材はもちろん、異種材の組合せにおいても、摩擦圧接部分は熱の影響が極めて局部的で、完璧に結合されていることが分かります。

It has been proved that the friction-welded portion is perfect with any combination of different types of materials as well as with the same type of materials because the thermal influence of friction welding is quite localized.



■S-45C圧接断面
Cross section of friction-welded S-45



■S-45C×400

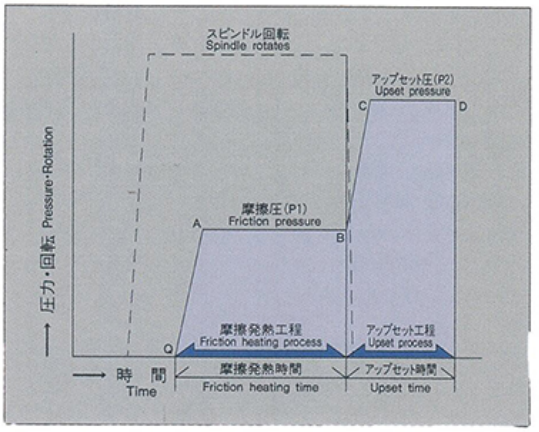
■SUH31B×SUH3B×40

●加圧方法(ブレーキ前)

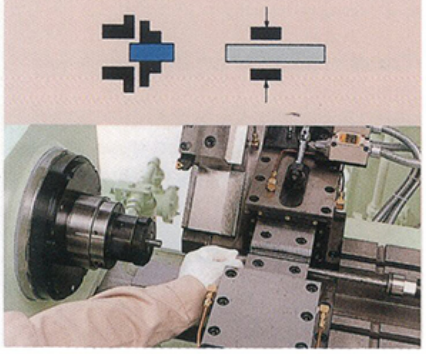
Pressure type (before braking)

摩擦圧接の自動化に必要な圧接条件は、圧力と時間の選定です。
圧力と時間には、相互比例の関係があります。図のようにその加圧方式は摩擦発熱行程での立ち上がり(QA)、加圧時間(AB)、および回転停止直後のアプセット加圧時期(BC)と保持時間(CD)をそれぞれの材料によって選定すれば、全工程の作動が自動的に行われます。

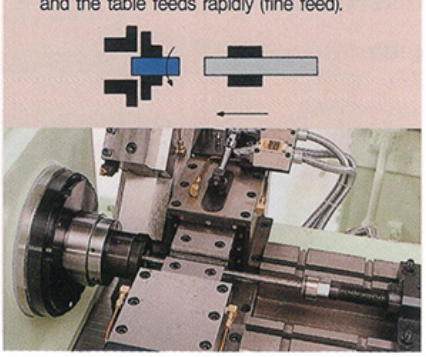
The requirements for fhe automation of friction welding are pressure and time. The selection of these is important. Pressure and time are inter-relative. For the pressure type, as shown in the diagram, select the start-up time of heat generation by friction (QA), the pressure time (AB), the upsetting pressure time (BC), and the sustaining time (CD) for each material. Then, all the processes can be run automatically.



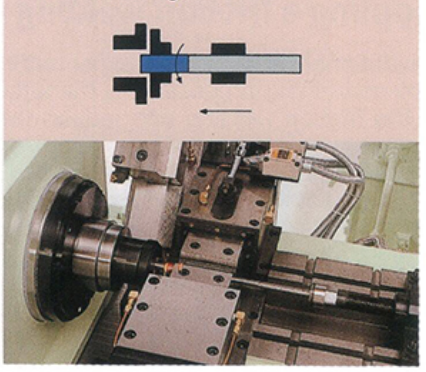
1. スピンドル側、テーブル側それぞれに材料をセット
Set material at the spindle side and the table side.



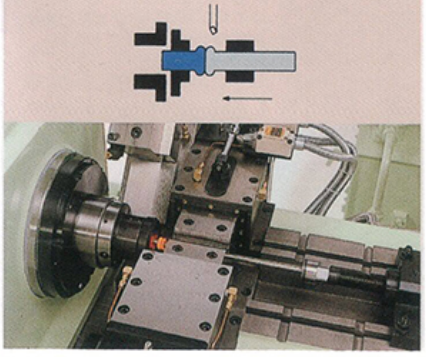
2. 起動ボタンを押す、スピンドル回転、テーブル早送り前進(微速送り)
Depress the start button. The spindle rotates and the table feeds rapidly (fine feed).



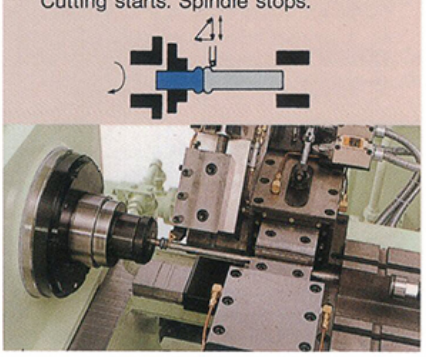
3. 素材接触開始、摩擦発熱
Start of contact of materials.
Friction heat generation.



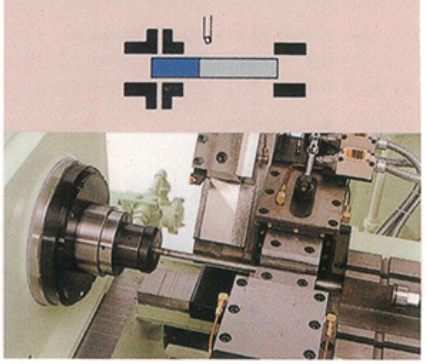
4. スピンドル急停止、アプセット加圧
Spindle stops suddenly.
Upsetting pressure.



5. 切削/(有)=スピンドル切削回転、バイト下降、切削、スピンドル回転停止　切削/(無)
Spindle starts to rotate. Tool descends. Cutting starts. Spindle stops.



6. チャック開放、材料取り外し
Chuck unclamps.
Remove materials.



COST

直接費、間接費あわせて、大幅なコストダウンを実現します。

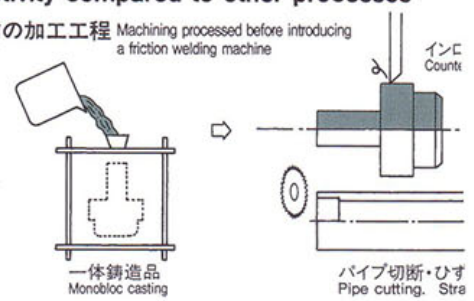
従来からの溶接法による部品の製造や、重切削を要し、しかも多くの行程が必要な部品の製造において、摩擦圧接機なら、溶接前の加工を軽減し、しかも摩擦圧接後の軽切削および研磨で製品化が可能となり、作業性が向上します。また摩擦圧接機の操作は自動化され、材料を挿入して、ボタン操作するだけでスピーディに処理しますから、熟練の技術者を必要とせず、労働力の削減が図れると共に、労働時間も短縮できます。
また盛金等の媒体物が不要で、加工原価は僅少です。しかも局部的な加熱のため、熱に影響されず薄板でも歪みが発生しないので、材料費のロスもありません。消費電力も他の溶接法に比べて5分の1から20分の1程度でOK。
直接費の軽減はもちろん、作業性の向上などによる間接費の軽減と合わせて、大幅なコストダウンを実現します。

Costs, including direct and indirect costs can be reduced sharply by adopting a friction welding machine.

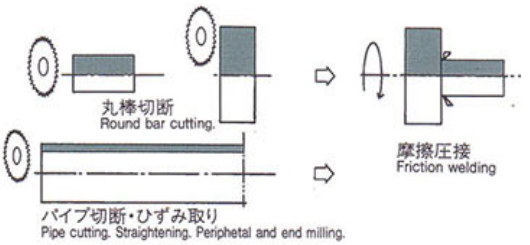
Conventional welding and heavy cutting require many machining processes to manufacture parts, but the friction welding can reduce the processes before welding, and produce products with only light cutting and grinding after friction welding. This improves workability. The operation of the friction welding machine is automated. Since the materials are processed quickly simply by button operation when they are supplied, skilled operators are not required. For these reasons, labor can be reduced and working time shortened.
Since a medium such as excess metal is not required, machining cost is very low. And because the thermal influence of friction welding is quite localized, even sheets are not deformed, nor is material wasted. The friction welding consumes only one-fifth to one-twentieth as much electric power as other welding methods.
A remarkable reduction of cost, including a reduction in indirect costs due to improvement of workability, has been achieved.

●他の工程との生産性比較
Productivity compared to other processes

1.導入前の加工工程 Machining processed before introducing a friction welding machine



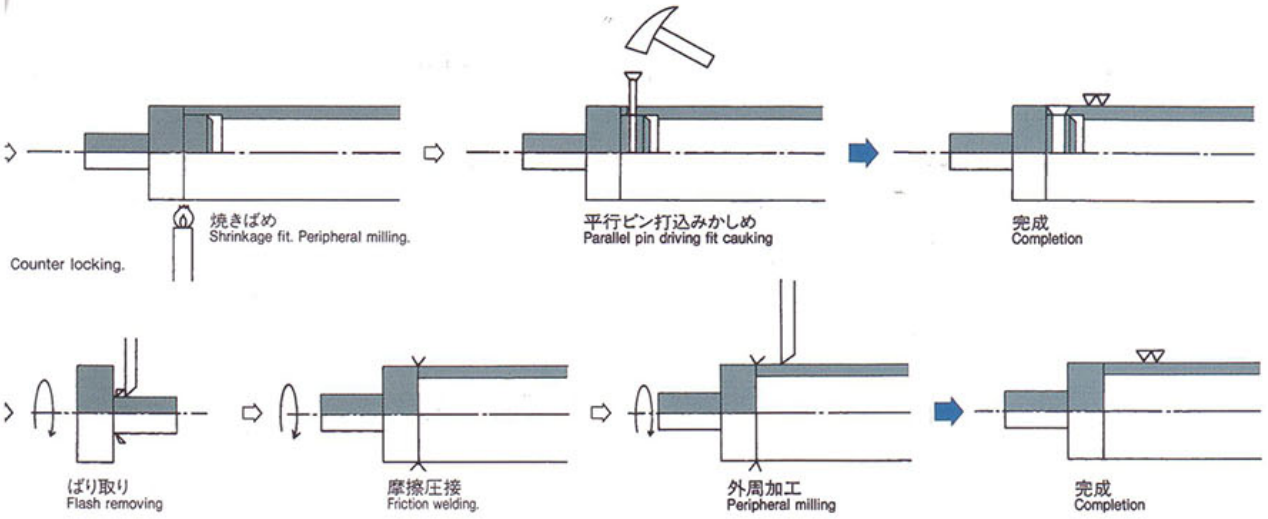
2.導入後の加工工程 Machining after introducing a friction welding machine



●品質保証装置 Quality assurance devices

品質保証装置は、材料の品質に重大な影響を与えると考えられる圧接条件について、摩擦圧接の工程中にヒーティング量・アプセット量を検出し、1サイクごとにその良否を判定し、もし不良が発生した場合、機械が自動的に停止し作業者に知らせます。
これらの装置は検出する因子によって検出方法は異なりますが、いずれの場合にも設定された上限、下限値に対して検出値の良否を判定するもので

Based on friction welding requirements which may have serious effects on the quality of materials, quality assurance devices detect heat generation and upset displacement during the friction welding process, and determine at every cycle whether each workpiece is acceptable. If a defective workpiece is found, the machine automatically stops and informs an operator of the problem. These devices have different detection systems according to the factors to be detected. In every case, these devices determine whether the detected value is acceptable between set upper and lower limits.



●各種計測装置 Various measuring devices

〈アプセット量検出装置〉
全アプセット量を検出します。圧接条件に異常が発生すると、一般に寄り代も変化するため、品質管理上効果的です。

(Upset displacement detector)
Detects total upset displacement. Since the friction-welding part generally changes if any of the welding requirements were out of the specified conditions, this device is effective for quality control.

〈P1、P2圧力検出装置〉
摩擦圧力(P1)、アプセット圧力(P2)の圧力を検出します。圧力調整バルブ、切替えバルブの故障発見ができます。

(P1 and P2 pressure detector)
Detects the friction pressurre (P1) and the upset pressure (P2). It can discover a failure in the pressure regulating valve and the selectorvalve.

〈主軸回転検出装置〉
主軸の回転数を検出します。

(Main shaft rotation speed detector)
Detects the rotation speed of the main shaft.

〈記録装置〉
圧力、全アプセット量、主軸回転数、推力などの数値のプリント、グラフの出力ができます。

(Recorder)
Records and prints in graph form the detected values of pressure, total upset displacement, main shaft rotation speed, trust, etc.

〈素材長異常検出装置〉
素材の長さを検出します。不良材料の圧接を防止します。

(Abnormal matetrial length detector)
Detects the length of materials. It can prevent welding defedctive materials.

〈製品長異常検出装置〉
圧接後の製品長を検出します。素材長が管理されていれば、寄り代の管理もできます。

(Abmormal product length detector)
Detects the length of friction-welded products. If the length of materials can be controlled, the friction-welding part can be finished correctly.

〈摩擦時間異常検出装置〉
摩擦発熱時間の検出をします。長さ規制、摩擦長規制で圧接するときに用い、摩擦面の異常などを検出します。

(Abnormal friction time detedctor)
Detects the friction heat time. This detedctor is used for friction welding under length control and detects the abnormalities in the friction face.

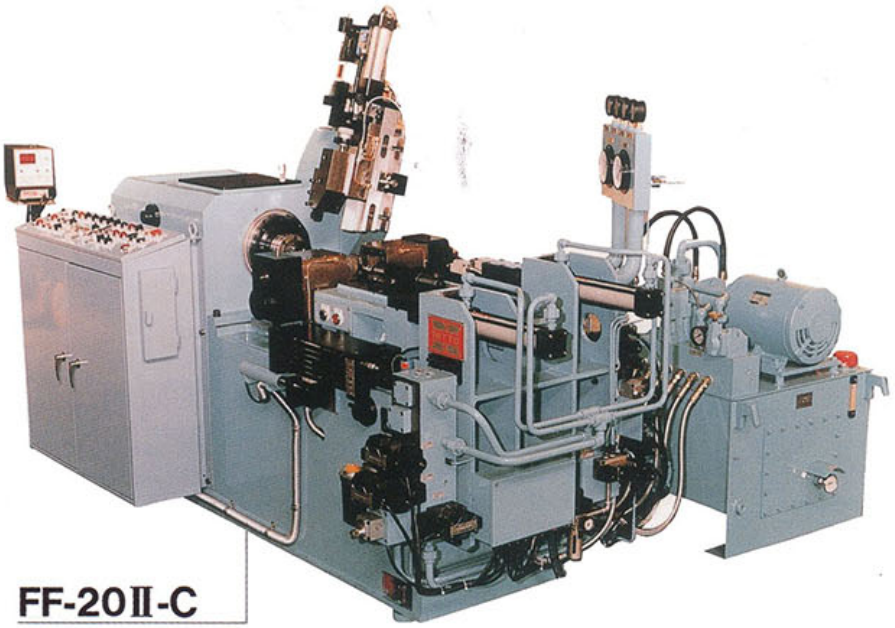
〈アプセット時間異常検出装置〉
アプセット時間の異常を検出します。時間の保証と機器故障の早期発見に効果があります。

(Abnormal upset time detector)
Detects abnormal upset time. It is effective to assure the time and discover any failure in devices earlily.

〈摩擦寄り代検出装置〉
時間規制で圧接するときに用い、摩擦寄り代の検出をします。

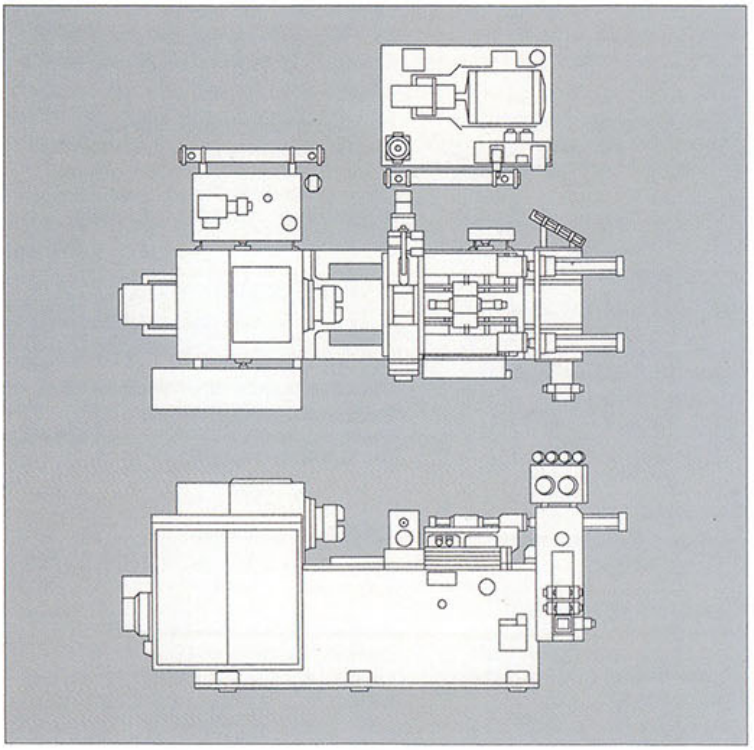
(Friction-welding part detector)
Used for friction welding under time control, and detects the friction-welding part.

FF HORIZONTAL TYPE

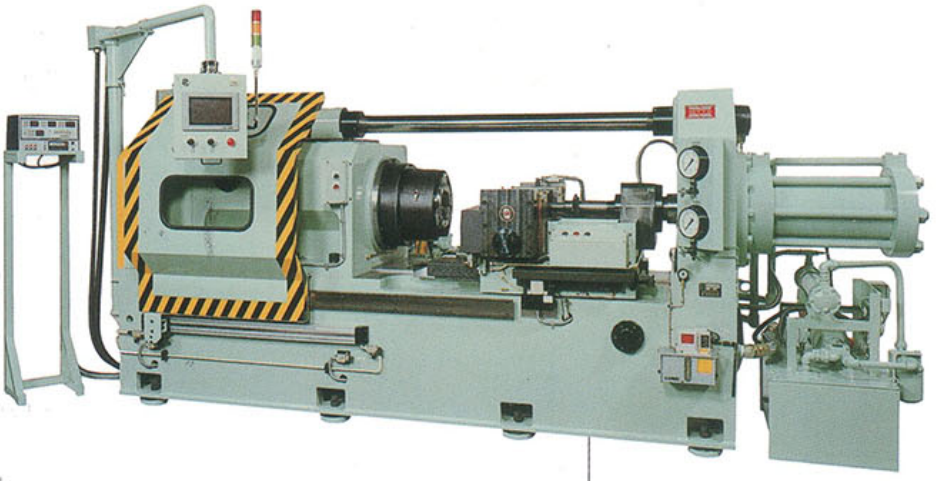


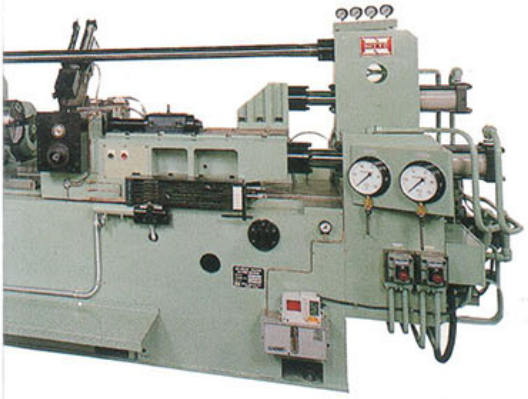
FF-20Ⅱ-C

FF-60Ⅱ-C



仕　様 Specifications		形 M
圧接能力 Upsetting capacity		軟鋼丸棒（直径） Mild steel rod (dia.)
最大推力 Max. force		アプセット加圧時 At upset pressure
最大取付可能材料寸法 Max. size of workpiece to be attached		回転側（直径×長さ） Chuck side (dia.×length)
		スライド側（直径×長さ） Clamp side
スピンドル関係 Spindle		回転数 Rotational speed
		クラッチ Clutch
		ブレーキ Brake
スライド関係 Slide		早送り速度 Rapid feed rate
		最大移動距離 Max. travellength
材料保持 Work-piece support	チャック Chuck	方式 Method
		把握力（1爪当り） Clamp force (per jaw)
	クランプ Clamp	方式 Method
		把握力 Clamp force
		装置の数 No. of units
モーター Motor		主軸用 Main spindle
		作動油用 Hydraulic
		潤滑油用 Lubrication
総　重　量 Total weight		
床　面　積 Installation area		

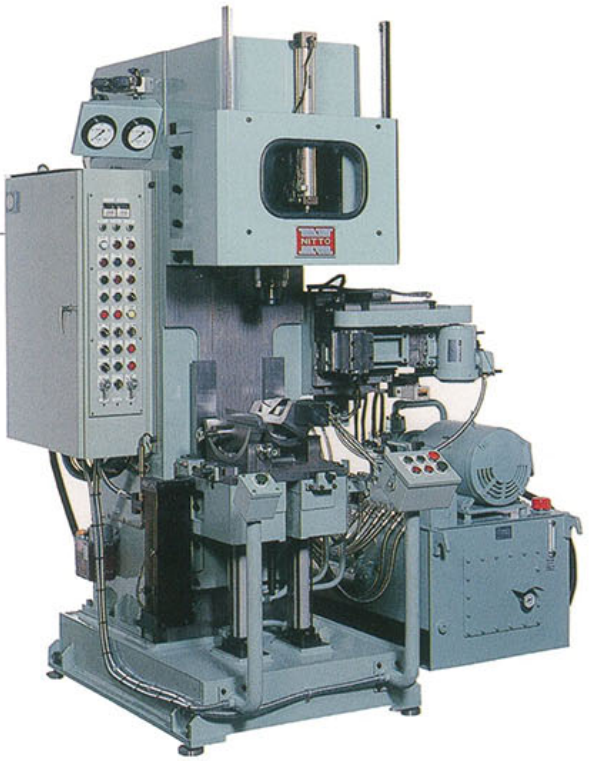




FF-90Ⅱ

FF-10Ⅱ-C	FF-20-Ⅱ-C	FF-30Ⅱ-C	FF-45Ⅱ-C	FF-60Ⅱ-C	FF-80Ⅱ-C	FF-100Ⅱ-C
4～10	6～20	10～30	15～45	20～60	30～80	50～100
2,500	5,000	10,000	20,000	30,000	60,000	100,000
15×200	20×250	35×350	50×350	60×300	80×500	100×450
30×320	30×500	80×600	80×750	100×600	140×930	100×450
3,600 (可変速) variable speed	3,000 (可変速) variable speed	2,000 (可変速) variable speed	1,600 (可変速) variable speed	1,300 切削時 650 Deflashing 650	1,250 切削時 700 Deflashing 700	1,000 切削時 500 Deflashing 500
クラッチレス ダイレクトドライヴ clutchless direct drive	クラッチレス ダイレクトドライヴ clutchless direct drive	クラッチレス ダイレクトドライヴ clutchless direct drive	クラッチレス ダイレクトドライヴ clutchless direct drive	湿式電磁多板 Wet type electromagnetic Multi-plate clutch	湿式電磁多板 Wet type electromagnetic Multi-plate clutch	湿式電磁多板 Wet type electromagnetic Multi-plate clutch
ディスクブレーキ2 Hydraulic disk brake 2	ディスクブレーキ2 Hydraulic disk brake 2	ディスクブレーキ2 Hydraulic disk brake 2	ディスクブレーキ2 Hydraulic disk brake 2	ディスクブレーキ2 Hydraulic disk brake 2	ディスクブレーキ2 Hydraulic disk brake 2	ディスクブレーキ2 Hydraulic disk brake 2
6,000	6,000	5,600	5,000	5,000	5,600	5,000
250	250	300	300	300	350	650
油圧式コレットチャック Hydraulic collet chuck	油圧式三方締チャック Hydraulic 3-way chuck	油圧式三方締チャック Hydraulic 3-way chuck	油圧式三方締チャック Hydraulic 3-way chuck	油圧式三方締チャック Hydraulic 3-way chuck	油圧式三方締チャック Hydraulic 3-way chuck	油圧式三方締チャック Hydraulic 3-way chuck
3,000	1,500	3,000	3,600	4,000	5,000	5,000
油圧両開閉式(センターリング) Hydraulic open system	油圧水平両開閉式 Hydraulic horizontal open system	油圧水平両開閉式 Hydraulic horizontal open system	油圧水平両開閉式 Hydraulic horizontal open system	油圧水平両開閉式 Hydraulic horizontal open system	油圧水平両開閉式 Hydraulic horizontal open system	油圧式三方締チャック Hydraulic 3-way chuck
2,000	2,000	2,500	3,000	3,500	7,500	5,000
1	1	1	1	1	1	1
11/7.5	11/7.5	18.5/22	30/37	37-4P 極変	55-4P 極変	90-4P
5.5-4P	5.5-4P	7.5-4P	11-4P	15-4P	18.5-4P	18.5-4P
0.4-4P	0.4-4P	0.4-4P	0.4-4P	1.5-4P	2.2-4P	2.2-4P
2,000	2,000	4,000	7,000	9,000	11,000	16,000
2,900×2,200	2,900×2,200	3,100×2,600	3,600×2,600	4,200×3,000	4,500×3,300	6,000×3,600

FF VERTICAL TYPE



FF-20Ⅲ

FF-10Ⅲ

仕様 Specifications		形式(縦形) Model	FF-20Ⅲ	FF-30Ⅲ	FF-45Ⅲ	FF-60Ⅲ
圧接能力 Upsetting capacity		軟鋼丸棒(直径) Mild steel rod (dia.) (mm)	8～30	10～30	15～45	20～60
最大推力 Max. force		アプセット加圧時 At upset pressure (kg)	4,800	10,000	20,000	30,000
最大取付可能材料寸法 Max. size of workpiece to be attached		回転側(直径×長さ) Chuck side (dia.×length) (mm)	20×250	35×400	50×400	60×500
		スライド側(直径×長さ) Clamp side (mm)	50×200	80×350	90×450	110×600
スピンドル関係 Spindle		回転数 Rotational speed (rpm)	3,000 (可変速) variable speed	2,000 (可変速) variable speed	1,600 (可変速) variable speed	1,300
スライド関係 Slide		早送り速度 Rapid feed rate (mm/min)	8,000	5,600	5,000	5,000
		最大移動距離 Max. travellength (mm)	250	300	300	300
材料保持 Work-piece support	チャック Chuck	方式 Method	油圧式三方締チャック Hydraulic 3-way chuck	油圧式三方締チャック Hydraulic 3-way chuck	油圧式三方締チャック Hydraulic 3-way chuck	油圧式三方締チャック Hydraulic 3-way chuck
		把握力(1爪当り) Clamp force (per jaw) (kg)	1,500	3,000	3,600	4,000
	クランプ Clamp	方式 Method	油圧水平両開閉式 Hydraulic horizontal open system	油圧水平両開閉式 Hydraulic horizontal open system	油圧水平両開閉式 Hydraulic horizontal open system	油圧水平両開閉式 Hydraulic horizontal open system
		把握力(1爪当り) Clamp force (per jaw) (kg)	2,000	2,500	3,000	3,500
モーター Motor		主軸用 Main spindle (kW)	7.5-6P	15-4P	22-4P	37-4P
		作動油用 Hydraulic (kW)	7.5-6P	11-6P	15-6P	15-4P
総重量 Total weight		(kg)	2,000	3,000	4,000	6,000
床面積 Installation area		(m²)	2,000×1,500	2,600×1,600	2,600×1,800	3,600×2,600

OPTION

様々なオプション装置を用意。
より効率の高い加工を実現します。

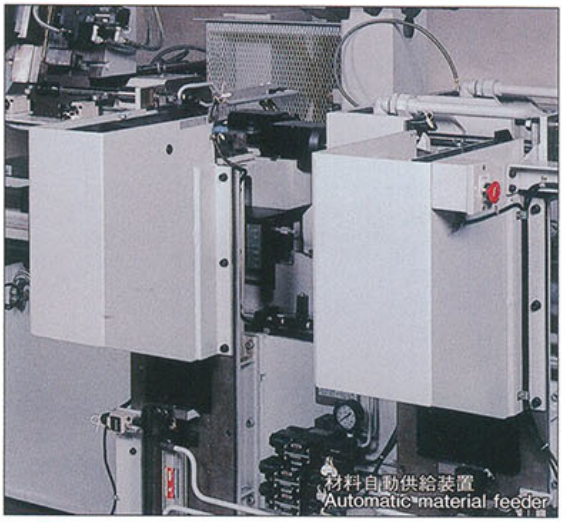
対象部品の形状に合わせた材料自動供給装置の選択や、様々な品質管理基準に適合した各種検知装置及び異常検知装置の選択、さらに自動化や無人化のニーズに応える材料運搬装置も選択できます。貴社の業種、作業内容、生産ラインなどへの対応、あるいは効率化のご要望に応じて、最適の組み合せが可能です。

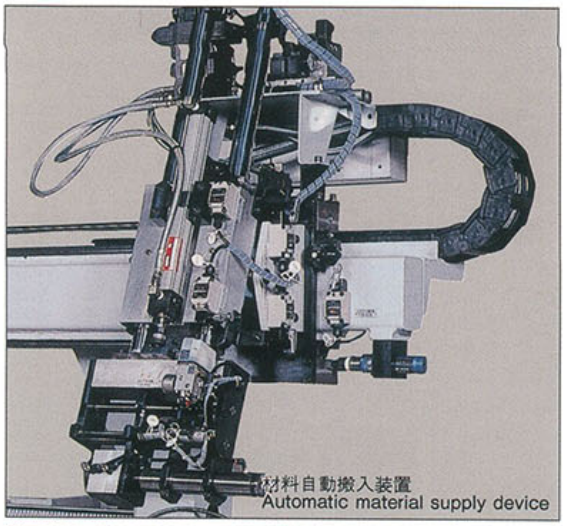
- 材料自動供給装置
- 材料自動搬入装置
- 材料自動搬出装置
- 材料自動搬送装置
- 材料自動選別装置
- 材料自動整送装置
- 切粉抜き装置
- 切粉回収装置

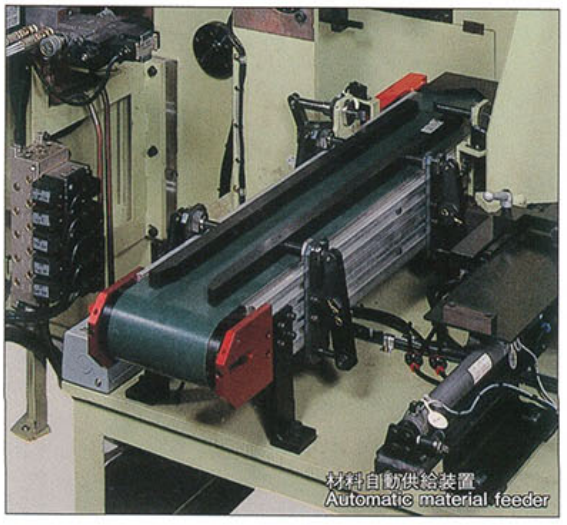
We can offer various optional devices to achieve more effective machining.

It is possible to select automatic material feeders suitable to the shape of parts to be welded, various detectors and abnormality detectors conforming to various quality control standards, and material transfer devices meeting the needs of automation and unattended operation. The optimum combination can be selected accordding to the type of industry, work, and production line, or the demand of higher efficiency.

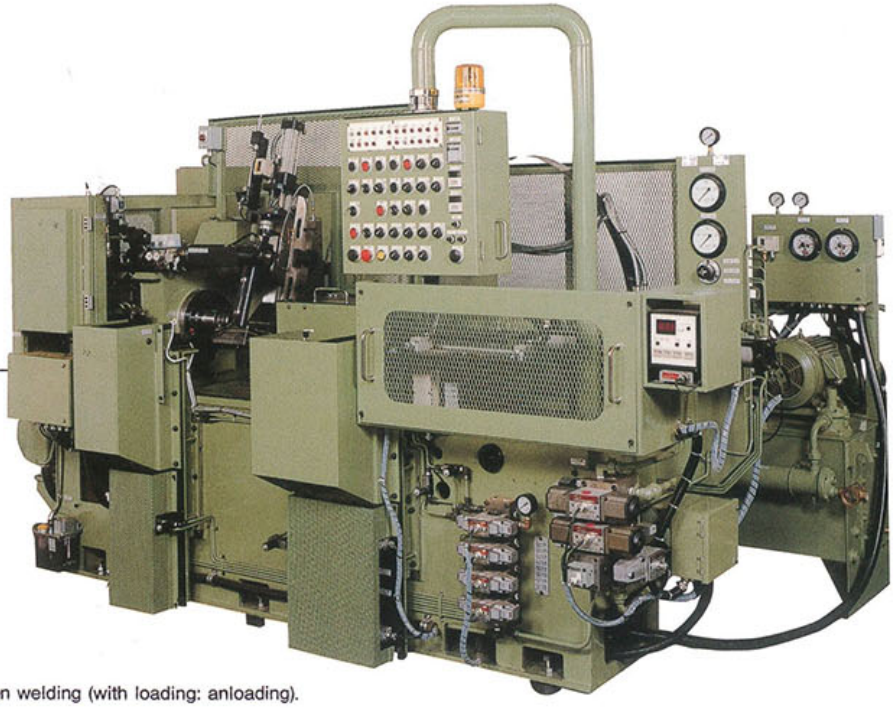
- Automatic material feeder
- Automatic material supply device
- Automatic material ejecting device
- Automatic material transfer device
- Automatic material selecting device
- Automatic material well-ordering supply device
- Flash removing device
- Flash collecting device


材料自動供給装置
Automatic material feeder


材料自動搬入装置
Automatic material supply device


材料自動供給装置
Automatic material feeder

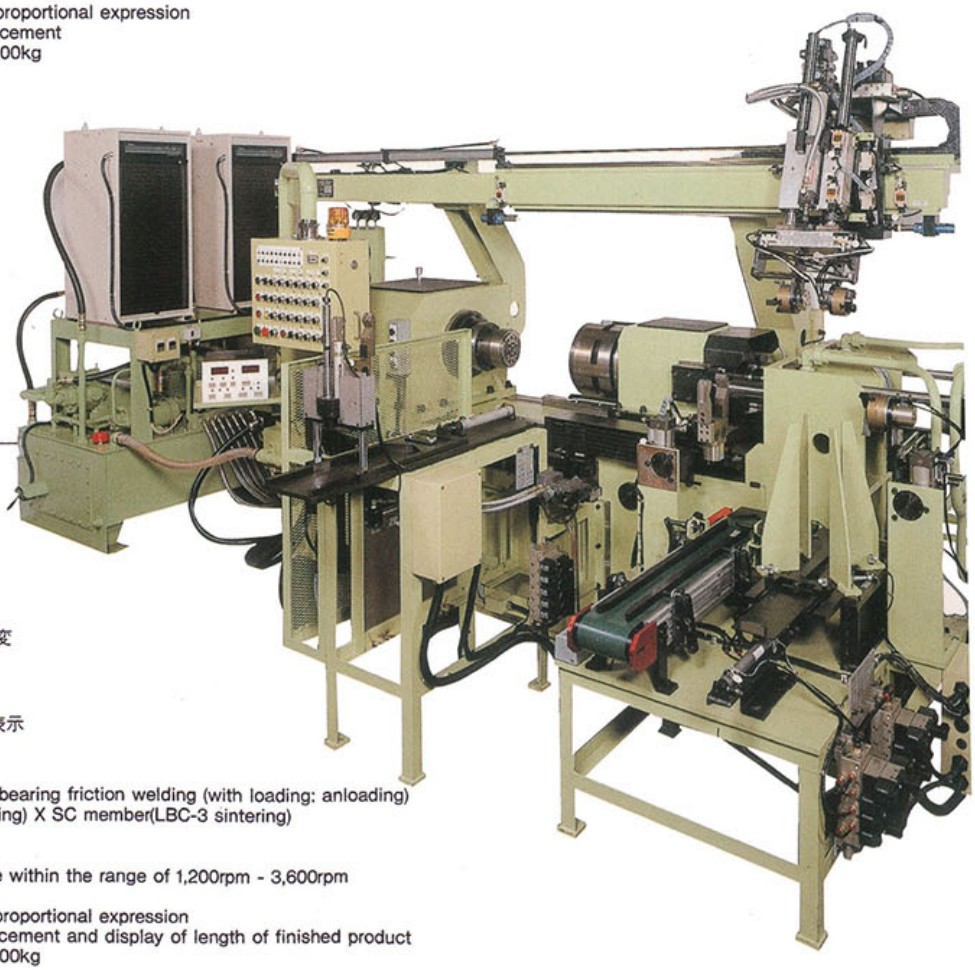
OPTION



FF-15ⅡCP3R

エンジンバルブ圧接専用機
(ローディング:アンローディング付)
材質/SUH3・11×SUH35・MCU
最大推力/4,000kg
主軸回転数/3,000rpm
テーブルストローク/665mm
切削方式/プランジカット
圧力制御/電磁比例式
検出装置/アプセット量検出
機械重量/約2,800kg

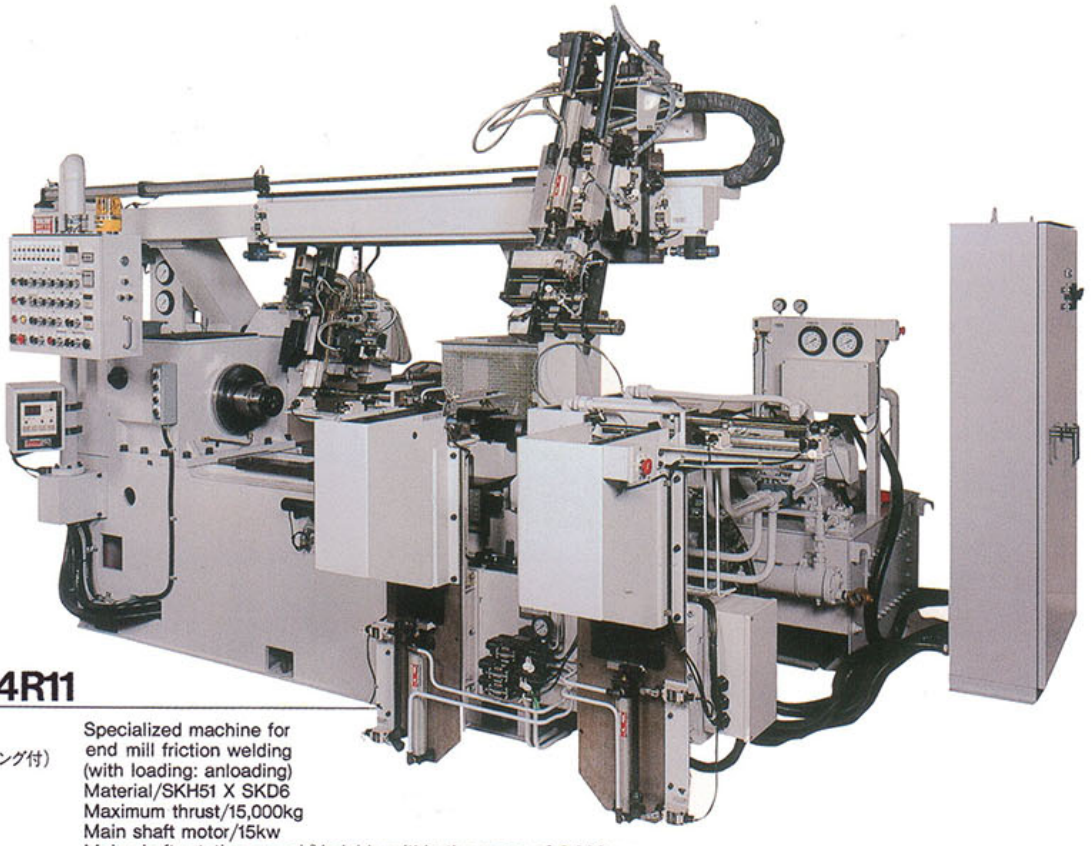
Specialized machine for engine valve fricton welding (with loading: anloading).
Material/SUH3·11 X SUH35·MCU
Maximum thrust/4,000kg
Main shaft rotation speed/3,000rpm
Table stroke/665mm
Cutting method/plunge cutting
Pressure control/Electromagnetic proportional expression
Detector/Detection of upset displacement
Machine weight/Approximately 2,800kg



FF-45ⅡMR

巻ブッシュ圧接専用機
(ローディング:アンローディング付)
材質/SC材(LBC-3焼結)×SC材
(LBC-3焼結)
最大推力/20,000kg
主軸モーター/30kW
主軸回転数/1,200rpm～3,600rpm可変
テーブルストローク/445mm
圧力制御/電磁比例式
検出装置/アプセット量検出、完成長表示
機械重量/約4,800kg

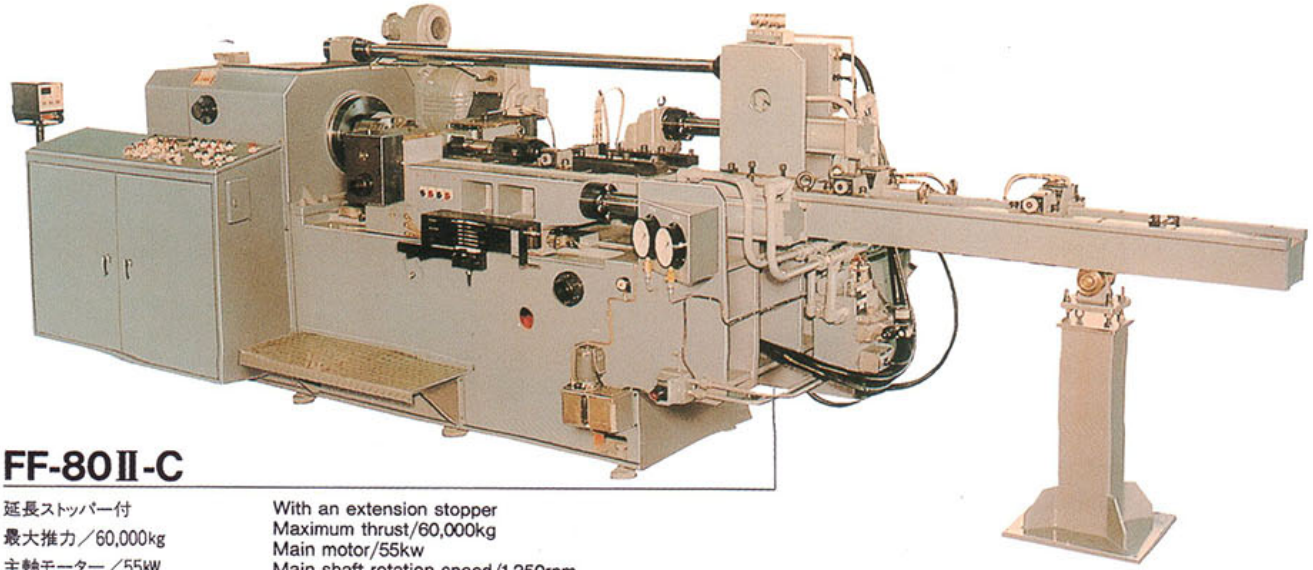
Specialized machine for wrapping bearing friction welding (with loading: anloading)
Material/SC member (LBC-3 sintering) X SC member(LBC-3 sintering)
Maximum thrust/20,000kg
Main shaft motor/30kw
Main shaft rotation speed/vareable within the range of 1,200rpm - 3,600rpm
Table stroke/445mm
Pressure control/Electromagnetic proportional expression
Detector/Detection of upset displacement and display of length of finished product
Machine weight/Approximately 4,800kg



FF-35Ⅱ-C4R11

エンドミル圧接専用機
(ローディング:アンローディング付)
材質／SKH51×SKD6
最大推力／15,000kg
主軸モーター／15kW
主軸回転数／2,000rpm
テーブルストローク／535mm
圧力制御／電磁比例式
検出装置／アプセット量検出
機械重量／約4,800kg

Specialized machine for
end mill friction welding
(with loading: anloading)
Material/SKH51 X SKD6
Maximum thrust/15,000kg
Main shaft motor/15kw
Main shaft rotation speed/Variable within the range of 2,000rpm
Table stroke/535mm
Pressure control/Electromagnetic propprtional expression
Detector/Detection of upset displacement
Machine weight/Approximately 4,800kg



FF-80Ⅱ-C

延長ストッパー付
最大推力／60,000kg
主軸モーター／55kW
主軸回転数／1,250rpm
テーブルストローク／350mm
圧力制御／電磁比例式
検出装置／アプセット量検出
機械重量／約11,000kg

With an extension stopper
Maximum thrust/60,000kg
Main motor/55kw
Main shaft rotation speed/1,250rpm
Table stroke/350mm
Pressure control/Electromagnetic protortional expression
Detector/Detection of upset displacement
Machine weight/Approximately 11,000kg

NITTO

日東制機株式会社

〒470-0162
愛知県愛知郡東郷町大字春木字追分72番地
TEL 0561-38-5331　FAX 0561-38-5865

NITTO SEIKI CO., LTD.

No72, Oiwake, Haruki, Tōgō.T.
Aichi-Gun, Aichi-Pref, 470-0162 Japan
Tel:+81-561-38-5331　Fax:+81-561-38-5865