数値制御3ロール全自動転造機

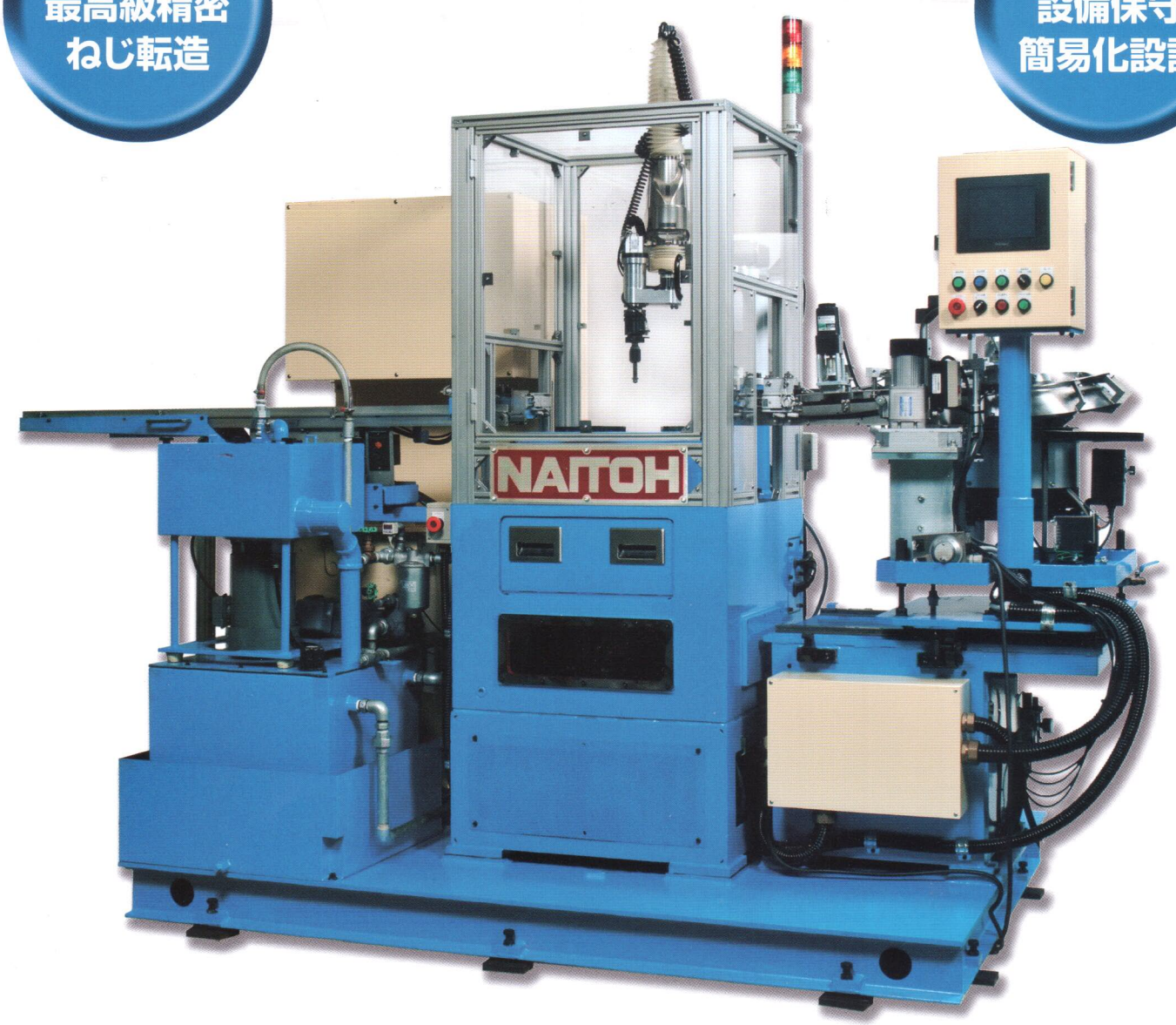
CNC 3-Die Thread Rolling Machine

世界
最高速生産:
実績毎分
30個

数値入力
短時間
段取り換え

中空品
最高級精密
ねじ転造

堅牢小型・
設備保守
簡易化設計



NAITOH

株式会社　内藤

NAITOH MACHINERY CO., LTD.

Innovation

革 新 性

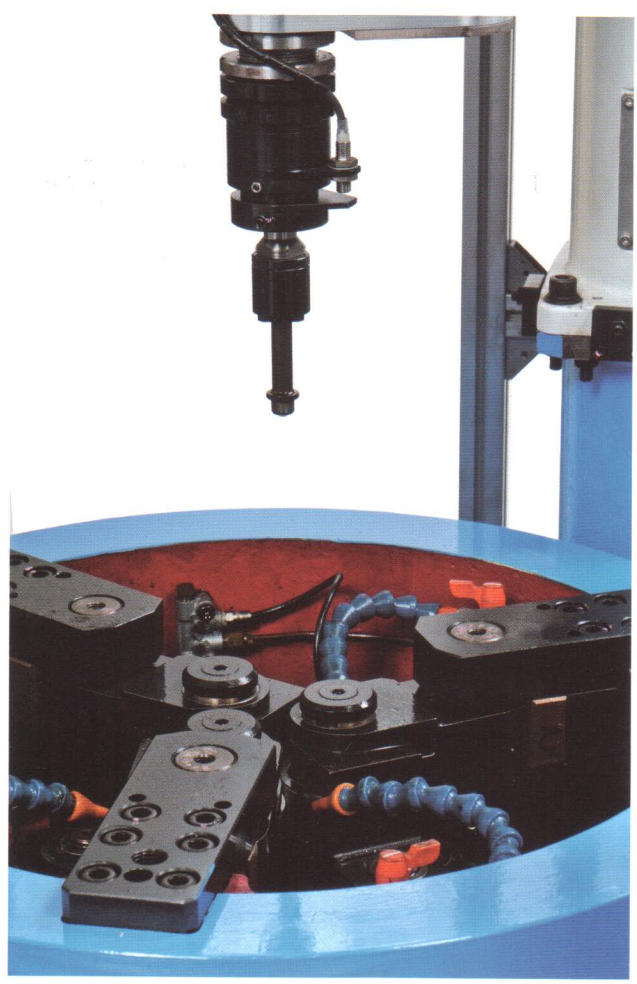
● ワークの弾性反力を意識した新転造技術

特許出願中

本機は、ワーク1回転あたりの塑性流動量をコントロールすることで転造力を調整し、弾性反力の低い中空ワークに対応できる転造法を採用しました。

●Novel rolling technology considering elastic reaction force of workpiece

This machine incorporates a rolling method in which the rolling pressure is adjusted by controlling the rate of elastic flow per workpiece revolution for hollow workpiece applications involving a low elastic reaction force.



※従来の転造機は、ワークの塑性流動から転造力を算出し、その圧力を回転運動と合わせてワークに与える装置であった。そのため、ワークは転造力に見合う弾性反力を要求された。

Conventional rolling machines apply a rolling pressure in conjunction with rotational motion, with the pressure being calculated from the elastic flow of the workpiece. Therefore, the workpiece is required to induce an elastic reaction force suitable for the rolling pressure.

Mechanism
メカニズム

● 3つのダイス軸は独立した直結モーターで駆動
● 同期回転制御により、優れた中空品のねじ転造

ダイスの高速回転により、ねじ山の盛り上がり初期における1回転あたりの転造力を小さくし、ワークの弾性反力に対応させます。

●Three die shafts driven by independent direct-coupled motors
●Synchronous rotational control ensures excellent thread rolling of hollow workpieces

The dies rotate at high speed and a low rolling pressure per revolution is applied in the early stage of ridge formation, so as to be suitable for the elastic reaction force of the workpiece.

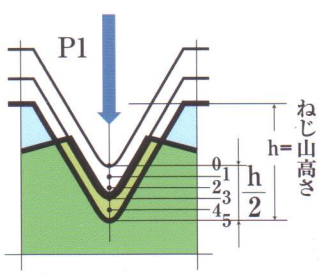


図1. 5回転成形のねじ山断面図
Fig. 1 Cross section of ridge formed through five rotations

P1＝転造力：材質と切込み形状に依存する
切込み形状：ワークが1/3回転する時にダイスが排除する形状

P1 = rolling pressure: dependent on material and cutting shape

Cutting shape: shape that a die removes while workpiece makes a one-third turn

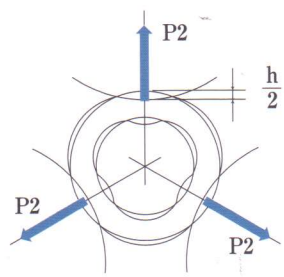


図2. 中空ワークの弾性反力の図
Fig. 2 Elastic reaction force of hollow workpiece

P2=弾性反力：材質と形状の断面2次モーメントに依存する
弾性反力：ワークがh/2弾性変形する時の3点の反力

P2 = elastic reaction force: dependent on material and geometrical moment of inertia

Elastic reaction force: reaction force acting on three points when workpiece undergoes h/2 elastic deformation

ねじ山が盛り上がるに従い、ワークの断面2次モーメントと弾性反力が増加する。ダイスは仕上げ段階になると、谷径位置で前進を停止する。弾性反力の増加に合わせ弾性復元するため、ワークは変形の少ないねじ転造ができる。

As ridge formation progresses, the geometrical moment of inertia and elastic reaction force of the workpiece increase. In the finishing stage, the dies cease to advance at the root. Since the machine allows elastic return in accord with the increased elastic reaction force, the workpiece is thread rolled with minimum deformation.

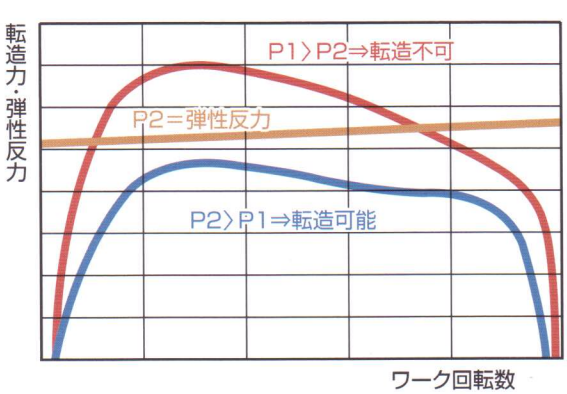
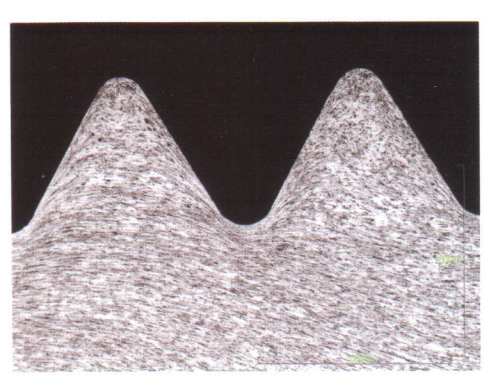


図3. 中空転造の可能領域
Fig. 3 Feasible region of hollow workpiece rolling



管用のねじの山形

図4. 本機で転造した中空品
Fig. 4 Hollow workpiece rolled with the rolling machine

※従来の3ダイス転造では、谷径仕上げ段階でのダイス位置が製品の谷径よりも前進していたため、弾性変形中のワークにダイスの精密山形を転写していた。よって、実際に仕上がった山形とダイスの山形形状とには相違があった。

In conventional three-die rolling, the die position in the root diameter finishing stage is more advanced beyond the position corresponding to the product root diameter, implying that the accurate ridge shape is transferred to the workpiece in a deformed condition. Therefore, there is a difference between the actual finished ridge shape and the ridge shape of the dies.

Feature

機 能

● 各ダイスの動きは画面で数値入力設定
● 容易なねじ位相合わせ、短時間段取り換え

本機はダイスの動きを完全数値制御することで、ワーク1回転あたりの転造力を調整し、弾性反力の低い中空ワークに対しても、変形の少ない高精密なねじ転造を実現させます。

●Each die motion is programmed on screen by entering numerals
●Simple thread phase alignment and quick changeover

This machine performs full numerical control of die motion to regulate the rolling pressure per workpiece revolution and to achieve low-deformation, high-precision thread rolling even with hollow workpieces with low elastic reaction forces.

これにより、転造の自由度が飛躍的に高まり、広範囲な製品形状への転造を可能にします。

This translates to a remarkably high degree of freedom in rolling, enabling the user to roll workpieces into a variety of product forms.

また、従来機より部品点数を大幅に削減したコンパクト設計を実現。シンプルで扱いやすく、機械の保守点検が容易なことも本機の特徴です。

Being designed to be compact with a substantially reduced number of components compared with conventional machines, this machine is simple, easy to handle and easy to perform maintenance and checks.

Specifications

仕 様

生産能力仕様

生産速度例： M14×1.25×25L 内径8.5mmを全自動毎分30個生産した実績があります。
生産速度はロード・アンロード速度に依存します。専用供給装置の設計製作を致します。

項目		8 T		10 T	
		最 大	最 小	最 大	最 小
生産可能ねじ寸法	ねじ呼び径	25mm	8mm	30mm	10mm
	ねじ長さ	40mm		55mm	
	ねじピッチ	2mm		2mm	
転造ダイス	ダイス外径	100mm	41mm	115mm	48mm
	ダイス穴径	40mm	26.05mm	40mm	20mm
	ダイス・キー溝	6×3.5	5×2.5	10×5	6×3.5
	回転数	1000rpm		765rpm	
軸間距離円径	3軸中心円径	140mm	48mm	150mm	60mm

ダイス駆動軸はスプライン軸仕様もあります。

機械仕様

		8 T	10 T
機械の大きさ	作業高さ	1025mm	1170mm
	間口×奥行き	2775×1450mm	2775×1450mm
ダイス駆動軸	ACサーボモータ	3KW×3台	6KW×3台
ダイス送り駆動	ACサーボモータ	3KW×1台	4KW×1台
潤滑油駆動ポンプ	トロコイドポンプ	0.4KW×1台	0.4KW×1台

■オプション
・専用供給装置の設計製作を致します。
・ネジピッチ合わせ用計測装置(精度0.01mm)もあります。

Production Capacity

Example production rate: 30 units/min of M14 x 1.25 x 25L, 8.5 mm inside diameter workpieces actually achieved.
The production rate depends on loading and unloading rates. We design and fabricate dedicated feeders.

Item		8 T		10 T	
		Max.	Min.	Max.	Min.
Feasible Thread Dimensions	Nominal Diameter	25mm	8mm	30mm	10mm
	Thread Length	40mm		55mm	
	Thread Pitch	2mm		2mm	
Rolling Dies	Die Outside Diameter	100mm	41mm	115mm	48mm
	Die Hole Diameter	40mm	26.05mm	40mm	20mm
	Die Key Groove	6×3.5	5×2.5	10×5	6×3.5
	Speed	1000rpm		765rpm	
Pitch Circle Diameter of Shafts	Pitch Circle Diameter of 3 Shafts	140mm	48mm	150mm	60mm

Spline shafts are also available for die driving shafts.

Machine Specifications

		8 T	10 T
Machine Size	Worktable heightThread length	1025 mm	1170 mm
	Width x Depth	2775 ×1450 mm	2775 ×1450 mm
Die Driving Shaft	AC servo motor	3kW × 3 units	6kW × 3 units
Die Feeding	AC servo motor	3kW × 1 unit	4kW × 1 unit
Lubricant Feed Pump	Trochoid pump	0.4kW × 1 unit	0.4kW × 1 unit

■Options
・We design and fabricate dedicated feeders.
・Measuring instruments (with 0.01 mm accuracy) are available for thread pitch matching.

設計開発・製造販売元

NAITOH

株式会社　内藤
NAITOH MACHINERY CO., LTD.
〒510-8124　三重県三重郡川越町南福崎464−1
TEL：059-365-5331　FAX：059-364-0428
E-mail：kknight@naitoh-machinery.co.jp
ＵＲＬ：http://www.naitoh-machinery.co.jp

営業品目

■圧造・転造機械事業

1. 圧造機（ヘッダー、フォーマー）・転造機の製造、修理、オーバーホール、周辺機器の改造設計
2. プレスの法定点検
3. プレス類の解体、移動、据付工事

■自動車部品製造事業

1. 半球シューの製造販売
2. 量産部品の鍛造加工
3. 小型部品の精密加工