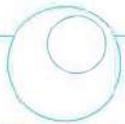


# TSUBAKI NAKASHIMA BALLS



ツバキ・ナカシマ精密ボール

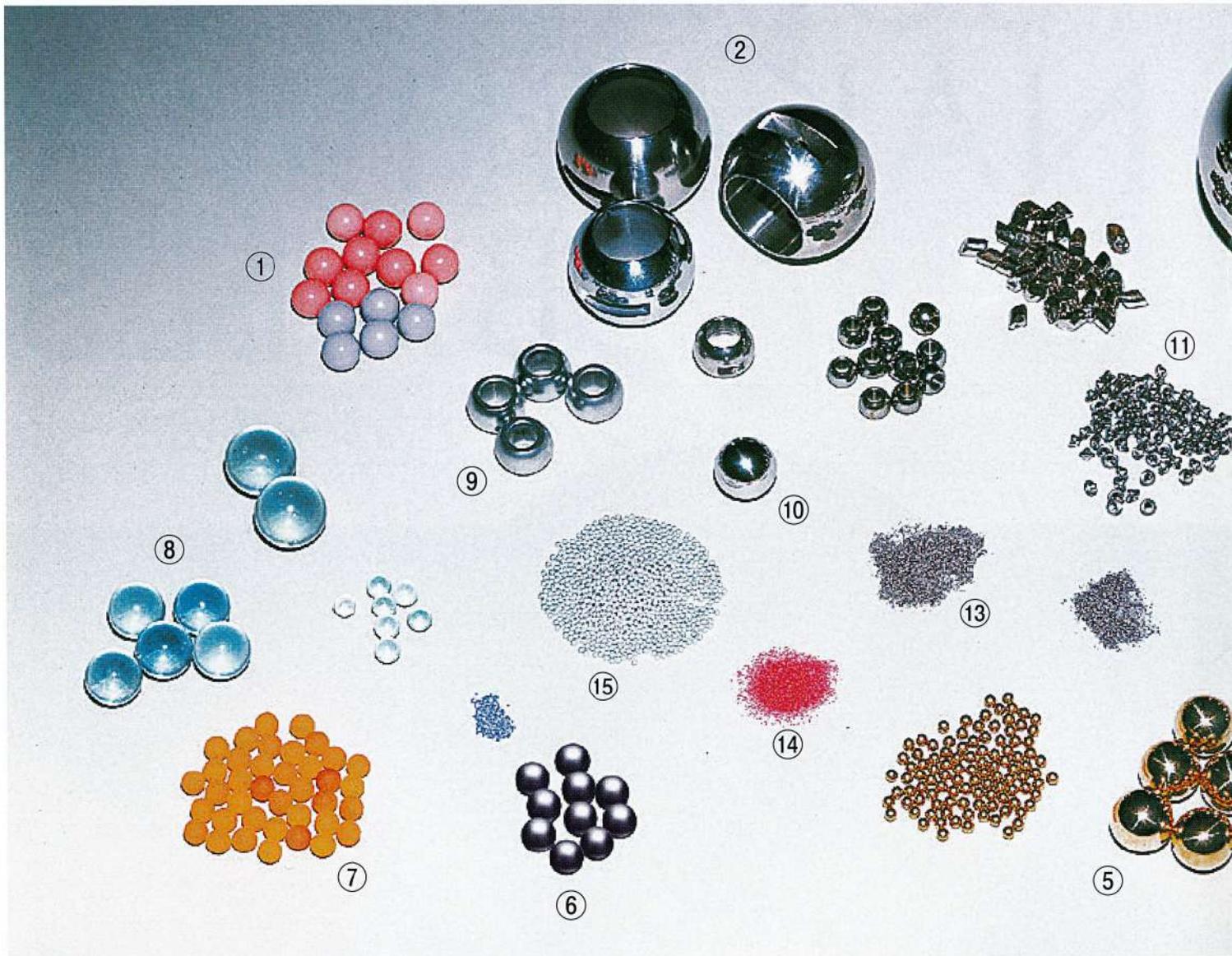


**TSUBAKI NAKASHIMA CO.,LTD.**



# ツバキ・ナカシマ精密ボールの製品と用途

TSUBAKI NAKASHIMA PRECISION BALL PRODUCTS AND THEIR USE



■ベアリング/Bearing

鋼球を組み込んだベアリングは自動車、オートバイ、工作機械、家電などの回転部分の摩擦を軽減する部品です。また、ベアリングにセラミックス球を組み込むことで、超高回転や超高温環境下で使用することが可能となります。

Bearings assembled steel balls are used as mechanical component of automobiles, motorcycles, machine tools, domestic electric appliances, etc. to lighten friction of its rolling parts. Furthermore, by incorporating ceramic balls to bearings, it is possible to use at very high temperature environment and very high rpm.



■光学ガラス球/Optical glass ball

光通信のコネクターなどにボールレンズとして利用されます。

It is used as a ball lens, such as connector of optical communication.



■風力発電/Wind power generator

風のエネルギーを利用して発電します。回転軸、プロペラのピッチ調整、ナセルの方向転換部に鋼球を使用しています。また、増速機には電蝕対策としてセラミックス球が使用されます。

Steel balls are used for wind mill power generators which utilize natural energy. It is used at rotating shaft, propellers to adjust pitch, nacelle which switches direction. In addition, ceramic balls are used as a measure of galvanic corrosion in the gearbox.



鋼球を組み込んだベアリングは自動車、オートバイ、工作機械などの回転部分の摩擦を低減するものです。したがって半永久的な耐久性のものが要求されます。また、一般家庭で使用されているエアコン、電気自動車、コンピューターに用いる場合は、騒音の低いものを、HDDピボット用ベアリング、デンタルハンドピース用ベアリングには、極限の精度が要求されます。当社の鋼球は高い精度を誇り、需要家各位のご期待に応えております。

Bearings assembled steel balls reduce friction at rotating parts in automobiles, motorcycles, industrial machines, etc. and semi-permanent durability is required. Balls used for air conditioning, electric cars, computers are required low-noise balls and for HDD pivot bearings and dental handpiece bearings, it is required extreme precision. Our steel ball products feature high precision and meet expectations from our customers.

### 製品品種

- ①プラスチック球
- ②バルブ球
- ③転がり軸受用鋼球
- ④ステンレス鋼球
- ⑤黄銅球
- ⑥セラミックス球
- ⑦ウレタン球
- ⑧光学ガラス球
- ⑨ロッドエンド用内輪
- ⑩中空球
- ⑪攪拌用メディア
- ⑫炭素鋼球
- ⑬超硬合金球
- ⑭ルビー球
- ⑮アルミニウム球

### Products

- ①Plastic Balls
- ②Valve Balls
- ③Steel Balls for Rolling Bearings
- ④Stainless Steel Balls
- ⑤Brass Balls
- ⑥Ceramic Balls
- ⑦Urethane Balls
- ⑧Optical Glass Balls
- ⑨Rod End Balls
- ⑩Hollow Balls
- ⑪Steel Balls for Mills
- ⑫Carbon Steel Balls
- ⑬Tungsten Carbide Balls
- ⑭Ruby Balls
- ⑮Aluminum Alloy Balls



■カットボール / Cut ball

精密球を精度良く加工することで、正確な制御弁として使用が可能です。

Balls with precision ground flat surface are used as precision mechanical parts.



■ボールペン / Ball-point pen

直径0.15mmの極小径球から、耐蝕性を有するステンレス球、プラスチック球、黄銅球、耐摩耗性の高い超硬合金球や特殊寸法の鋼球等を製作しております。これらは、ボールペン、精密計器、工具などに利用されています。特にボールペン用ボールは業界の供給量の大部分を占めています。

We are manufacturing miniature 0.15mm diameter balls, stainless steel balls, plastic balls, copper bronze balls, high resistance tungsten carbide alloy balls and special size steel balls. They are used for ball-point pens, precision devices, tools, etc. Especially on miniature balls for ball-point pens, we cover a big part of the business world.

# 有機的に機能するネットワーク体制

## NETWORK STRUCTURE IN ORGANIC FUNCTION

時代は今、地球規模での大きな変革期を迎え、社会や産業構造が大きく変わろうとしています。様々な分野での技術革新は急速に進展し、私どもに対する御要望も一段と高度化してまいりました。このような環境の下、伝統と先進の技術を融合させ、更に高度な商品を開発すると共に、グローバルな需要に対応できる体制を作ってまいります。

We are going through an enormous revolutionary period all over the world, when society and industry structure is making a considerable change.

Technology reform in various fields is growing rapidly, and demand against us has also grown up its level.

Under this circumstance, we must harmonize our tradition and advanced technology, to develop further advanced products, and at the same time, we are going to establish a structure which we could respond to a global demand.

### 会社概要

- 商号 ● 株式会社ツバキ・ナカシマ
- 設立 ● 昭和11年6月1日
- 本社 ● 奈良県葛城市尺土19番地
- 資本金 ● 158億8,425万円
- 事業内容 ● 精密鋼球・精密加工球・メディア球  
ボールねじ、直動案内、位置決めテーブル  
送風機、一般産業機械の製造販売
- 取引銀行 ● 三菱東京UFJ銀行、りそな銀行、南都銀行
- 生産工場 ● 葛城工場(奈良県)  
製品/精密鋼球、精密加工球、メディア球
- 郡山工場(奈良県)  
製品/精密送りねじ、精密直動案内、精密位置決めテーブル
- 世知原工場(長崎県)  
製品/送風機、一般産業機械
- 関連会社 ● HPP社 カミング工場(米国)  
製品/精密鋼球、セラミックス球
- HPP社 スーセットマリー工場(米国)  
製品/樹脂球、カットボール、その他特殊球
- THT(中国 太倉)  
製品/精密鋼球
- THQ(中国 重慶)  
製品/精密鋼球
- THI(インド)  
製品/精密鋼球
- STE(英国)  
製品/ボール関連製品
- STT(タイ)  
製品/精密鋼球、セラミックス球、ニードル、その他あらゆる球体
- THP(ポーランド)  
製品/精密鋼球、ニードル
- 橋鋼球(岡山県)  
製品/各種材質球(セラミックス球、超硬合金球、  
光学ガラス球、精密鋼球、その他)
- TTN(台湾)  
製品/精密送りねじ

### About the Company

- Firm Name ● TSUBAKI NAKASHIMA CO.,LTD
- Established ● June 1,1936(Founded:1934)
- Head Office ● 19,Shakudo ,Katsuragi, Nara 639-2162
- Capital ● 15,884 million yen
- Line of Product ● Precision Steel Balls, Precision Modified Balls, Media Balls,  
Ball Screws, Ball Ways, Positioning Tables, Blowers,  
Industrial Machines
- Our Banks ● The Bank of Tokyo-Mitsubishi UFJ, Ltd. Resona Bank Limited.  
The Nanto Bank, Ltd.
- Plants ● Katsuragi Plant (Nara)  
Products: Precision Balls, Precision Modified Balls, Media Balls
- Koriyama Plant (Nara)  
Products: Precision Ball Screws, Precision Ball Ways,  
Precision Positioning Table
- Sechibaru Plant (Nagasaki)  
Products: Blowers, Industrial Machines
- Subsidiary Companies ● Hoover Precision Products, Inc. Cumming Plant (USA)  
Products: Precision Steel Balls, Ceramic Balls
- Hoover Precision Products, Inc. Sault Ste. Marie Plant (USA)  
Products: Plastic Balls, Cut Ball, other special balls
- Tsubaki-Hoover (Taicang) Co., Ltd. (China)  
Products: Precision Steel Balls
- Tsubaki-Hoover (Chongqing) Co., Ltd. (China)  
Products: Precision Steel Balls
- Tsubaki-Hoover India Pvt., Ltd. (India)  
Products: Precision Steel Balls
- Spheric-Trafalgar Ltd. (United Kingdom)  
Products: Ball-related products
- Spheric-Trafalgar (Thailand) Ltd. (Thailand)  
Products: Precision Steel Balls, Ceramic Balls, Needle,  
other special balls
- Tsubaki-Hoover Polska Sp. z o.o. (Poland)  
Products: Precision Steel Balls, Needle
- Tsubaki Steel Ball Co., Ltd. (Okayama)  
Products: Ceramic Balls, Tungsten Carbide Alloy Balls,  
Optical Glass Ball, Precision Steel Balls, other special  
balls
- Taiwan Tsubaki Nakashima Co., Ltd. (Taiwan)  
Products: Precision Ball Screws

# 沿革

## HISTORY OF TSUBAKI NAKASHIMA

年号	株式会社 椿本精工 Tsubakimoto Precision Products Co., Ltd	株式会社 中島製作所 Nakashima Seisakusho Co., Ltd
明治38年(1905)		初代社長中島市二郎が中島合金所を創立 Nakajima Goukinjyo was established by Ichijiro Nakajima, as first President.
大正 7年(1918)		株式会社中島製作所に組織変更 The company organization was changed Nakashima Seisakusho Co.,Ltd.
昭和 9年(1934)	近森小三郎が東洋鋼球製作所として創立 自転車用鋼球の生産販売を開始 Toyo Steel Ball Seisakusho was started by Mr. Kosaburo Chikamori and started manufacturing steel balls for bicycle.	
昭和11年(1936)	森居嘉一郎が合名会社東洋鋼球製作所を設立 Unlimited Partnership of Toyo Steel Ball Seisakusho was established by Mr. Kaichiro Morii and others.	
昭和14年(1939)	東洋鋼球製造株式会社に改組し、椿本説三初代社長に就任 Organization was changed and the company was renamed to Toyo Steel Ball Manufacturing Co.,Ltd.and Mr. Setsuzo Tsubakimoto was inaugurated as the first President.	
昭和16年(1941)	クロム鋼球の生産販売を開始 Manufacturing and sales of chrome steel ball was started.	
昭和29年(1954)	椿本鋼球製造株式会社に社名変更 The company name was changed to Tsubakimoto Steel Ball Manufacturing Co., Ltd.	
昭和33年(1958)	ナイロン、ステンレス、黄銅等特殊ボールの生産に入る、超硬合金球の生産販売を開始 Mass production of nylon, stainless, brass and other special balls were started. Manufacturing and sales of tungsten carbide balls was started.	
昭和34年(1959)	ボールねじの生産販売を開始、大阪地区店頭株式公開 Manufacturing and sales of ball screws was started. Tsubakimoto shares were offered open in Osaka.	
昭和36年(1961)	東京証券取引所市場第2部、大阪証券取引所第2部に株式上場 Tsubakimoto shares were listed on the Tokyo Stock Exchange No. 2 Market and the Osaka Stock Exchange No. 2 Market.	
昭和39年(1964)	宮崎重男 第2代社長に就任 Mr. Shigeo Miyazaki was inaugurated as the 2nd President of the company.	
昭和43年(1968)	株式会社椿本精工に社名変更 The company was renamed to Tsubakimoto Precision Products Co., Ltd.	
昭和44年(1969)	郡山工場完成稼働、ボールブッシュの販売を開始 Most modern factory specialized in manufacture of ball screws was built at Koriyama and sales of ball bush was started.	
昭和45年(1970)	転造ボールねじ、転造ボールスプラインの生産販売を開始 Manufacturing and sales of roll-threaded ball screw and rolled ball spline was started.	
昭和47年(1972)		大阪証券取引所市場第2部に上場 Nakashima Seisakusho shares were listed on the Osaka Stock Exchange No. 2.
昭和48年(1973)	セラミックス球の生産販売を開始 Manufacturing and sales of ceramic ball was started.	
昭和50年(1975)	近藤高敏 第3代社長に就任 Mr. Takatoshi Kondo was inaugurated as the 3rd President of the company.	
昭和56年(1981)	精密位置決めテーブルの生産販売を開始 Manufacturing and sales of precision positioning table was started.	
昭和57年(1982)	精密ボールウェイの生産販売を開始 Manufacturing and sales of precision ball way was started.	
昭和58年(1983)	精密ボールスプラインの生産販売を開始 Manufacturing and sales of precision ball spline was started.	世知原工場を新設 Sechibaru new factory was built.
昭和61年(1986)	在庫ボールねじ、セラミックボールねじ、中空ボールねじ、位置決めLPM型の生産販売を開始 Manufacturing and sales of stocked ball screw, ceramic ball screw, hollow ball screw, LPM positioning table was started.	
昭和63年(1988)	東京証券取引所市場第1部、大阪証券取引所第1部に株式上場 Tsubakimoto shares were listed on the Tokyo Stock Exchange No.1 Market and the Osaka Stock Exchange No.1 Market.	
平成 元年(1989)		株式会社椿本精工と資本および業務提携を締結 Capitalized and business Co-operation were agreed with Tsubakimoto Precision.
平成 2年(1990)	米国フーバー社鋼球部門(HPP)を買収 Acquired steel ball division of Hoover Precision Products, Inc. (Georgia,U.S.A)	
	株式会社 ツバキ・ナカシマ TSUBAKI NAKASHIMA CO., LTD.	
平成 8年(1996)	株式会社中島製作所と合併し、株式会社ツバキ・ナカシマとなる	Merged with Nakashima Seisakusho Co., Ltd., and Tsubaki Nakashima Co., Ltd. is established.
平成12年(2000)	近藤高敏 会長に就任 近藤高規 社長に就任	Takatoshi Kondo appointed as chairman. Takanori Kondo appointed as 4th President.
平成14年(2002)	椿中島機械(太倉)有限公司(THI)を設立 事業部門の子会社化を実施 ISO 9001 認証取得	Established Tsubaki-Hoover Taicang Co., Ltd. Separated each business unit as a subsidiary companies. ISO 9001 certified
平成15年(2003)	ポーランドで圃舎FLT社よりZET社(THP)を買収	Acquired ZET factory from Polish state-owned company FLT.
平成16年(2004)	ISO 14001 認証取得。光学ガラス球の生産販売を開始	ISO 14001 certified. Start manufacturing optical glass ball.
平成18年(2006)	中国で重慶鋼球有限責任公司(THQ)を買収	Aquired Chongqing Steel Ball Co.,Ltd., in China.
平成19年(2007)	TNNインベストメント株式会社の完全子会社となる株式交換により東京証券取引所、大阪証券取引所上場廃止	Becomes a wholly-owned subsidiary of TNN Investment Co., Ltd. by way of a share-for-share exchange and delisted from the Tokyo and Osaka Stock Exchanges.
平成22年(2010)	台湾で台湾椿中島股份有限公司(TTN)を設立 インドでTsubaki Hoover India Pvt.,Ltd.(THI)を設立	Established Taiwan Tsubaki Nakashima Co.,Ltd. Established Tsubaki Hoover India Pvt.,Ltd.
平成25年(2013)	英国でSpheric-Trafalgar Ltd.(STE)を買収 タイでSpheric-Trafalgar(Thailand)Ltd.(STT)を買収	Acquired Spheric-Trafalgar Ltd. (STE)in the UK. Acquired Spheric-Trafalgar (Thailand)Ltd. (STT) in the Thailand.
平成26年(2014)	高宮 勉 CEOに就任	Tsutomu Takamiya appointed Chief Executive Officer.
平成27年(2015)	東京証券取引所市場第1部に株式再上場	Tsubaki Nakashima shares were relisted on the Tokyo Stock Exchange No.1 Market

# 目次

## CONTENTS

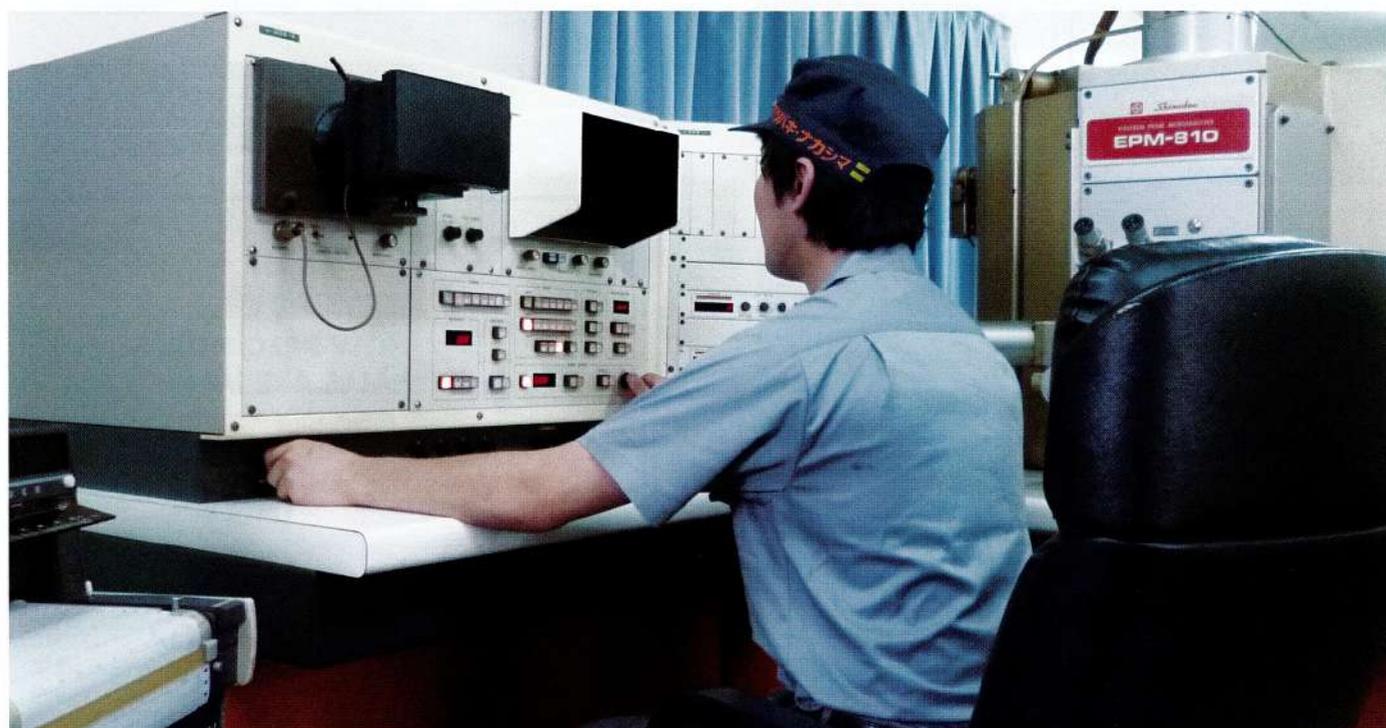
目次		CONTENTS	
ツバキ・ナカシマ製品群	1~2	Products of Tsubaki Nakashima	1~2
概 要	3	Introduction	3
沿 革	4	History of TSUBAKI NAKASHIMA	4
目 次	5	Contents	5
製 造 工 程	6~8	Production lines of precision balls	6~8
品 質 保 証	9~10	Quality assurance	9~10
転 がり 軸 受 用 鋼 球	11	Steel balls for rolling bearings	11
炭 素 鋼 球	12	Carbon steel balls	12
軽 浸 炭 鋼 球	12	Light carbonized balls	12
ス テ ン レ ス 鋼 球	13	Stainless steel balls	13
非 鉄 金 属 球	14	Non-ferrous metal balls	14
超 硬 合 金 球	14	Tungsten carbide alloy ball	14
プ ラ ス チ ッ ク 球	15	Plastic balls	15
セ ラ ミ ッ ク ス 球	16	Ceramic balls	16
光 学 ガ ラ ス 球	17	Optical glass ball	17
カ ッ ト ボ ー ル	17	Cut balls	17
製 品 群	18	Products	18
基 準 包 装 単 位 表	19~20	Packing	19~20
ツバキ・ナカシマ製品の生産拠点	21~22	Office and plants of Tsubaki Nakashima	21~22

# “ツバキ・ナカシマ”は一步一步着実に進み続けます。

TSUBAKI NAKASHIMA CONTINUES TO PIONEER FOR ITS PERFECTION

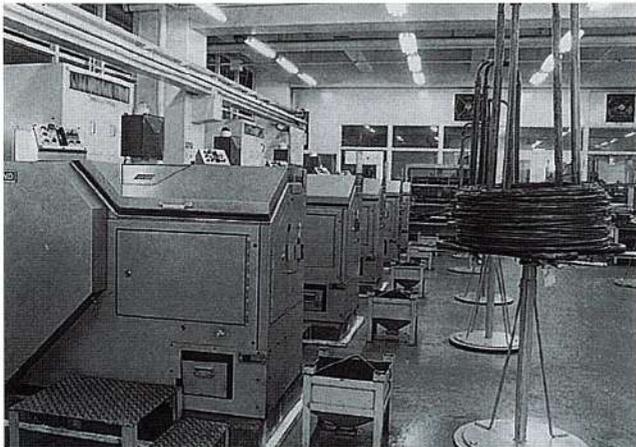
ツバキ・ナカシマボールの外観は、昔からなにも変わっていないように見えますが、一歩その内部に立ち入って眺めると、材料、熱処理、精密加工、高精度測定などにわたって、最新の研究開発の成果を着実に駆使して、一時も止ることなく強靱で超精密な製品に生まれ変わり続けています。ツバキ・ナカシマは険しく遠い真球への道を一步一步着実に進み続けています。

TSUBAKI NAKASHIMA balls appear no different from others, however if you step inside and look closer, you will see the result of our latest research development from the material, heat treatment, precision processing, high accuracy measurement and etc. not a moment to stop but to continue to produce superior precision products.



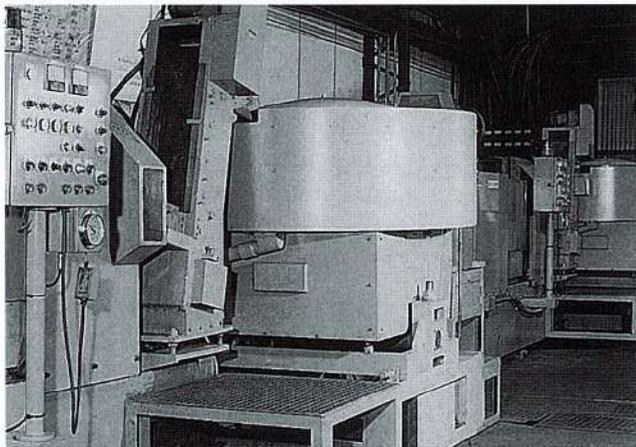
# ツバキ・ナカシマ精密ボールのできるまで

PRODUCTION LINES OF TSUBAKI NAKASHIMA PRECISION BALLS



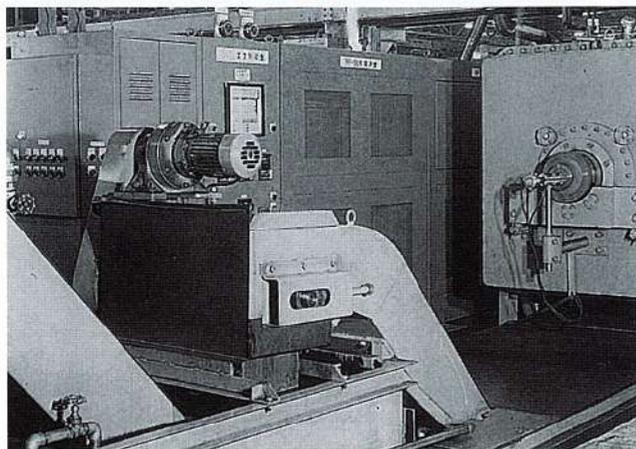
**圧造** ボールヘッダーで、線材から正確な成形球を造ります。

**Press** Using ball header, an accurate shaped ball is made from wire rod.



**フラッシング** フラッシング・マシンで成形球の“バリ”を除去します。

**Flashing** Equator Burr of pressed ball is removed by flashing.



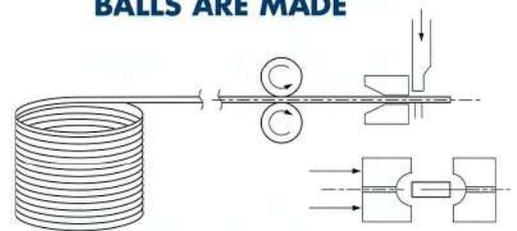
**熱処理** 連続熱処理設備により、焼入れ、焼もどしをして強度と耐久性を与える処理を行います。

**Heat treatment** By continuous heat treat facility, quenching and tempering is conducted to give strength and durability.



**ショット・ピーニング** Shot peening

精密鋼球のできるまで  
**HOW PRECISION STEEL BALLS ARE MADE**



材料 / Material

材料切断 / Cutting material

球体成形 / Forming spherical



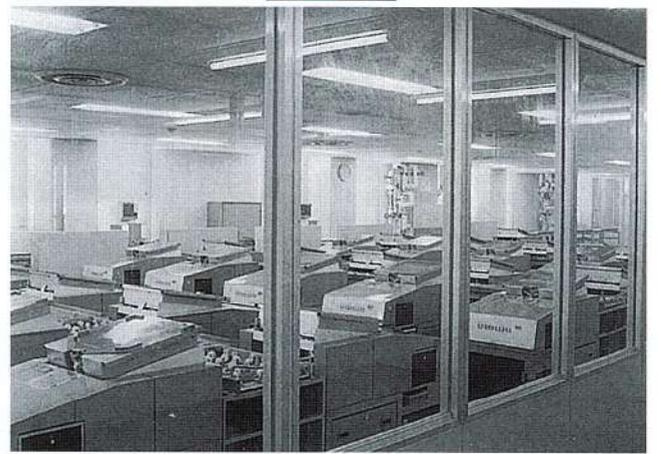
**グラインディング** 熱処理のあと、鋼球の研削を行い、鋼球表面の荒仕上げを行います。

**Grinding** After heat treatment, ball grinding is done to conduct rough machining of surface.



**品質検査** 表面形状、寸法精度、硬さ、音響などを検査し、「ツバキ・ナカシマ」ブランドの徹底した品質保証が行われます。

**Quality inspection** Surface condition, diameter accuracy, hardness, noise and others are inspected and conducted quality guarantee as "Tsubaki Nakashima" brand.



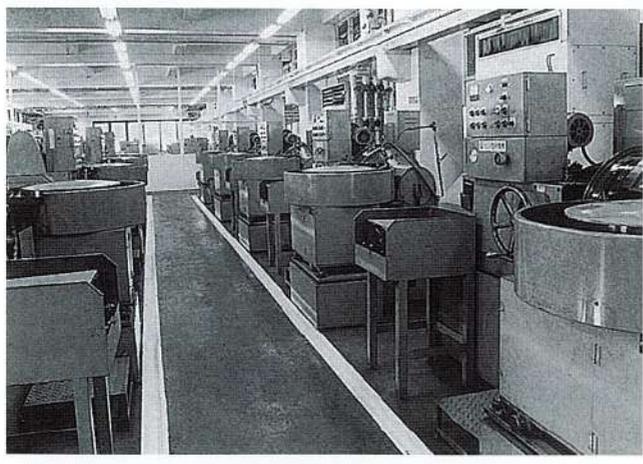
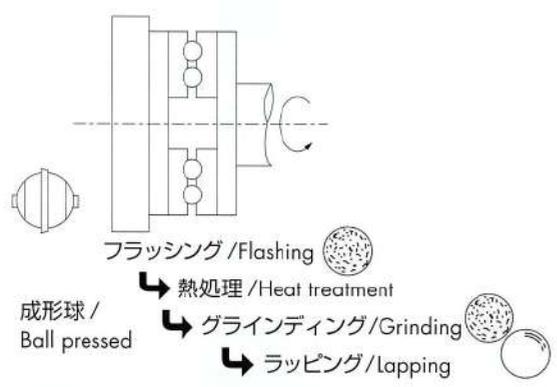
**表面検査** 自動検査機で、全ボールの表面検査を行います。

**Surface inspection** All balls are surface inspected by automatic sorting machine.



**洗 浄** 超音波洗浄機で鋼球に付着した汚れを除去します。

**Cleaning** Remove stains on balls with ultrasonic cleaning machine.



**ラッピング** 鋼球の仕上面、精度、音響の最終仕上げを行います。

**Lapping** Finishing ball surface, accuracy and noise level.

# ツバキ・ナカシマボールの品質保証や解析に使用する測定及び試験装置

MEASURING AND TESTING DEVICES FOR QUALITY ASSURANCE AND ANALYSIS OF TSUBAKI NAKASHIMA BALLS

静粛運転につながる形状精度の測定  
Form Precision Measuring which leads to Silent Performance.

## 球面の山数

Quantity of mountains on the surface

## 数 10 山

Few mountains

## 球面特性

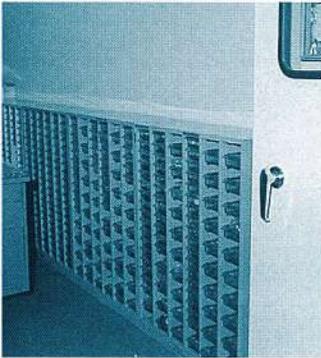
Surface characteristics

## 低次のウェビネス(狭義の真球度)

Low Waviness (Roundness)

## 高次のウェビネス(うねり)

High Waviness (Undulation)



### 基準管理室

基準球は20℃に保たれた空調室でブロックゲージからの引き写しで作られます。製造工程での測定はすべてこの基準球との比較測定となります。

### Master Ball Room

Master Balls are made using the block gauge in an air conditioned room at 20°C. Every measurements during manufacturing process are comparison with these master balls.



### 電気マイクロメータ

ゲージは低い測定力のもので2点測定法で測定します。ロットの直径の相互差はこの結果から計算して求めます。

### Electrical Comparators

Ball Gauge is 2-point-measured with a low measuring force comparator. Variation of ball lot diameter is calculated from the resulting data.



### タリロンド73 HPR

最大倍率20万倍で真円度測定、ハーモニック解析等に威力を発揮します。

### Talyond Type 73 HPR

Used for measuring harmonic analysis and roundness, with max. 200,000 magnification.



特性の長期持続につながる強度の測定試験  
Measuring inspection which leads to a long durability of characteristics.

## 強度の内容

Intensity contents

## 材料特性

Material characteristics

## 熱処理状態

Heat treat state

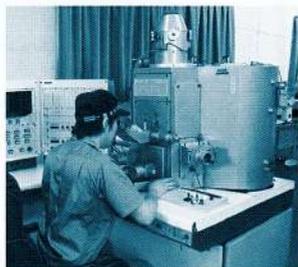


### 温度計検定室

各種試験機の検定は標準化され慎重に行われています。上の写真は温度計、サーモカップル等の検査設備を一例として示したものです。

### Thermometer Inspection Room

Approval of every inspecting device is standardized, and done carefully. Above picture shows a thermometer and thermocouple as an example.



### 電子線マイクロアナライザ

- 1) 材料組成定性分析
- 2) 材料清浄度の解析
- 3) 材料組織の観察等に活躍しています。

### Electron Probe Micro Analyzer

- 1) Analysis of chemical composition of the material.
- 2) Analysis of material cleanness.
- 3) Survey of material structure.

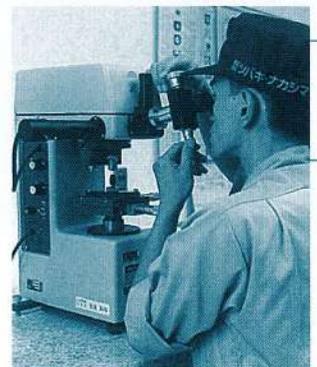


### ビッカース硬さ試験機

材料の微小部分の硬さの解析に使用しています。

### Vickers Hardness Tester

For hardness analysis of minute part of the material.



数 100 山  
Hundreds of mountains

数 1000 山  
Thousands of mountains

粗 さ  
Roughness

キズ・打痕  
Scratch, Mark

アンデロンメーター

アンデロンという特殊な単位をもつ速度型の振動計で3バンドに分割して表示します。

Anderon Meter

An speed type device which measures oscillation with a special unit, displayed dividing 3 bands.



非接触3次元表面粗さ測定器

干渉縞を用いた非接触の顕微鏡タイプ表面粗さ測定器。垂直分解能0.1nm。

3D Optical Surface Profilers

Used for surface roughness measuring, non-contact, high accuracy, 3D metrology of surface features. Vertical Resolution 0.1nm.



光学式自動外観選別機

表面キズの選別に使用します。

Automated Optical Surface Inspection

Used for sorting surface defects.

ボールユニット付  
タリサーフ

タテ倍率最高20万倍でうねり表面粗さの測定をします。

Talysurf with Ball Unit

Measures undulation surface roughness with max. 200,000 vertical magnification.



双眼実体顕微鏡

生地の均一度等の観察をします。

Stereo Microscope

Checks uniformity of the surface.



肉眼選別台

キズの判定選別に肉眼の特性を生かした検査です。

Sorting Table

For visual inspection.

熱処理条件・研削条件  
Heat treat and Grind condition

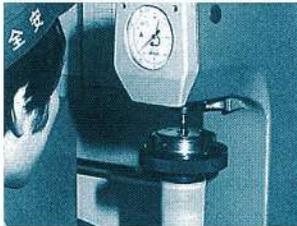
寿命試験  
Life tester

X線回折装置

- 1) 残留応力
- 2) 残留オーステナイト量
- 3) マルテンサイト半価幅等について完成鋼球及びベアリングとしての使用中の鋼球の経時変化等の解析に威力を発揮しています。

X-ray Diffractometer

- 1) Residual stress.
- 2) Retained austenite.
- 3) Uniformity of Martensite is checked in finished steel balls and bearings, to analyze alteration when using.

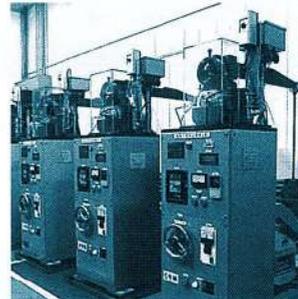


ロックウェル硬さ試験機(1/8"以上)  
ビッカース硬さ試験機(3.0mm以下)

表面の硬さにより熱処理条件の安定度を確認します。

Rockwell Hardness Tester (for 1/8" or larger)  
Vickers Hardness Tester (for 3.0mm or smaller)

Checking heat treat condition stability by surface hardness.



静荷重型ベアリング  
寿命試験機

量産ボールの寿命の定期確認及び寿命解析等に使用しています。

Bearing Life Tester

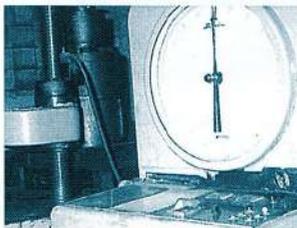
For check and analysis of ball life.

微小硬さ試験機

鋼球の極く表層部分の硬さの解析に使用しています。

Micro-Hardness Tester

For analysis of steel balls surface hardness.



圧砕試験機

圧砕値により熱処理条件の安定度を確認します。

Breaking Tester

Checks heat treat condition stability by crash load.

ラジアル型寿命試験機 / Radial life tester



電子顕微鏡

最大倍率10万倍で研削条件の解析、剥離部分の解析等に活躍しています。

Electro Microscope

For analyzing grinding condition and peeled condition by max. 100,000 magnification.



スラスト型寿命試験機 / Thrust life tester

# 転がり軸受用鋼球

## STEEL BALLS FOR ROLLING BEARINGS

転がり軸受用鋼球は高荷重、高精度、低騒音を必要とする自動車、二輪車、工作機械、家電製品などのベアリングに用いられます。

Steel balls for rolling bearings are used for bearing of car, motorcycle, machine tool, and consumer electrical appliance which are needed especially heavy load, high precision and low noise.

### 等級、ゲージ及び形状精度 Grade, Gauge, Form Accuracy

等級 Grade	ゲージ間隔 Gauge interval μm	サブゲージ間隔 Subgauge interval μm	ロットの直径の相互差 Variation of ball lot diameter max. μm	直径不同 Variation of ball diameter max. μm	真球度 Deviation from spherical form max. μm	表面粗さ Surface roughness max. μmRa
3	0.5	0.1	0.13	0.08	0.08	0.010
5	1	0.2	0.25	0.13	0.13	0.014
10	1	0.2	0.5	0.25	0.25	0.020
16	2	0.4	0.8	0.4	0.4	0.025
20	2	0.4	1	0.5	0.5	0.032
24	2	0.4	1.2	0.6	0.6	0.040
28	2	0.4	1.4	0.7	0.7	0.050
40	4	0.8	2	1	1	0.060
60	6	1.2	3	1.5	1.5	0.080
100	10	2	5	2.5	2.5	0.100
200	15	3	10	5	5	0.150

JIS B1501 転がり軸受用鋼球に準じます。  
 ご要望により規格外のゲージ寸法、精度規格の御注文も承っております。  
 It shall be determined in accordance with JIS B1501 Steel balls for rolling bearings.  
 We can accept orders of sizes, gauges and precision standard out of range if required.

### 材 料 Material

種類の記号 Material No.	化学成分 [%] Chemical composition						
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
SUJ2	0.95~1.10	0.15~0.35	max. 0.50	max. 0.025	max. 0.025	1.30~1.60	—
SUJ3	0.95~1.10	0.40~0.70	0.90~1.15	max. 0.025	max. 0.025	0.90~1.20	—
SUJ4	0.95~1.10	0.15~0.35	max. 0.50	max. 0.025	max. 0.025	1.30~1.60	0.10~0.25
SUJ5	0.95~1.10	0.40~0.70	0.90~1.15	max. 0.025	max. 0.025	0.90~1.20	0.10~0.25

JIS G4805 高炭素クロム軸受鋼材に準じます。  
 It shall be determined in accordance with JIS G4805 High carbon chromium bearing steels.

### 硬 さ

呼び Nominal ball diameter	硬 さ Hardness	
	HV	HRC
0.3mm~3mm	772~900	(63~67)
1/8~30mm	—	62~67
1 3/16~4 1/8	—	61~67

JIS B1501 転がり軸受用鋼球に準じます。  
 It shall be determined in accordance with JIS B1501 Steel balls for rolling bearings.

# 炭素鋼球

## CARBON STEEL BALLS

炭素鋼球は軽負荷ベアリング、プレスベアリング、自動車用シートレール、キャスター等の中荷重、低重荷で特に高精度を必要としない回転機器やヒンジ、ロッドエンドなどで用いられます。

Carbon steel balls are used in light charge bearings, pressed bearings, automotive seat rails, rolling devices of light and middle weight charge like casters which do not need high precision, rod-end, etc.

### 等級及び精度規格 Grade and precision standard

等級 Grade	呼びの適用範囲 Size range	径の寸法差 Diameter variation μm	ロットの直径の相互差 Lot diameter variation μm	真球度 Roundness μm
100	1/16~1 1/8	±12.5	5	2.5
200	1/16~1 1/8	±25.0	10	5
500	1/16~1 1/8	±50.0	25	13
1000	1/16~1 1/8	±125	60	25

御要望により規格外の呼び寸法、寸法差等の御注文も承っております。  
We can accept orders of sizes and gauges out of range if required.

### 材 料

#### JIS G 3539冷間圧造炭素鋼線 Cold pressed carbon wires JIS G 3539

種類の記号 Specification	化学成分 [%] Chemical composition					
	C	Si	Mn	P	S	Al
SWCH 8R	min. 0.10	—	min. 0.60	min. 0.040	min. 0.040	—
SWCH 10R	0.08~0.13	—	0.30~0.60	min. 0.040	min. 0.040	—
SWCH 12R	0.10~0.15	—	0.30~0.60	min. 0.040	min. 0.040	—
SWCH 10A	0.08~0.13	min. 0.10	0.30~0.60	min. 0.030	min. 0.035	max. 0.02
SWCH 12A	0.10~0.15	min. 0.10	0.30~0.60	min. 0.030	min. 0.035	max. 0.02
SWCH 15A	0.13~0.18	min. 0.10	0.30~0.60	min. 0.030	min. 0.035	max. 0.02

備考 種類記号中、末尾のRはリムド鋼、Aはアルミキルド鋼を示す  
R stands for Rimmed Steel, and A stands for Aluminized Steel.

# 軽浸炭鋼球

## LIGHT CARBONIZED BALLS

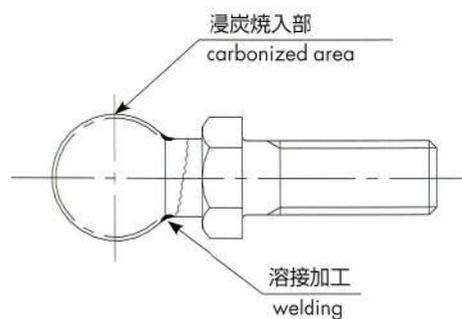
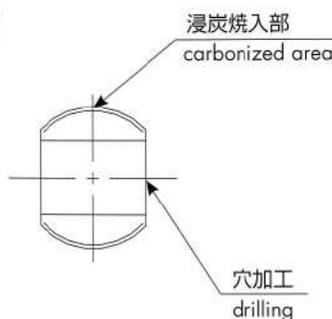
炭素鋼球の浸炭深さを浅く調整することで、穴開け加工や溶接等の追加加工を容易にすることができます。スタビライザーのリンクや、ステアリングのロッドエンドなど、自動車部品に多く使用されています。

Light carbonized balls has advantage for additional processing easily, such as drilling/welding. It is mainly using for automotive parts, such as ROD END for steering and LINK BALLS for stabilizer.

等級、材料は炭素鋼球に準じます。

If shall be determined in according with carbon steel balls.

使用例



# ステンレス鋼球

## STAINLESS STEEL BALLS

一般にステンレス鋼はCr系(マルテンサイト系・フェライト系)とCr-Ni系(オーステナイト系)の2種類に大別されます。

We are supplying standard balls made of stainless steels, which are in general classified into two representative groups, namely, high chrome (martensitic) and high chrome-nickel (austenitic) stainless steels.

### 【材料】

#### (1)マルテンサイト系ステンレス鋼

このステンレス鋼は、熱処理によって硬化することにより優れた機械的諸性質を持っています。この特長は玉軸受、バルブなどに適しています。

### 【Material】

#### (1)Martensitic Stainless Steel

This feature makes them especially useful for ball bearings and valve applications.

鋼種 Steel specification		化学成分 [%] Chemical composition								特長 Characteristic		呼び範囲 Size range	等級範囲 Grade range	
JIS G 4303 (JIS G 4309)	AISI	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo					
SUS 420J1	420	0.16 ~0.25	min. 1.00	min. 1.00	min. 0.040	min. 0.030	min. 0.60	12.00 ~14.00	—	13Cr-0.2C	硬度に優れ 耐蝕性、 耐熱性	High Hardness, Corrosion and Heat-resistant	2mm ~1 1/2	G16~ G200
SUS 420J2	420F	0.26 ~0.40	min. 1.00	min. 1.00	min. 0.040	min. 0.030	min. 0.60	12.00 ~14.00	—	13Cr-0.3C				
SUS 440C	440C	0.95 ~1.20	min. 1.00	min. 1.00	min. 0.040	min. 0.030	min. 0.60	16.00 ~18.00	min. 0.75	18Cr-1C	玉軸受用	Ball Bearing	0.3mm ~4 1/2	G3~ G200

#### (2)フェライト系ステンレス鋼

このステンレス鋼は熱処理によって硬化しないが、耐蝕性はマルテンサイト系とオーステナイト系の間において優れています。この材質は焼なまし状態で用いじん性に富み、加工性に優れているという特長を持っています。

#### (2)Ferritic Stainless Steel

This stainless steel shows on quench hardenability and good corrosion between Martensitic and Austenitic. This steel is used in annealed condition. It has good tenacity and it is easy to process.

鋼種 Steel specification		化学成分 [%] Chemical composition								特長 Characteristic		呼び範囲 Size range	等級範囲 Grade range	
JIS G 4303 (JIS G 4309)	AISI	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo					
SUS 430	430	min. 0.12	min. 0.75	min. 1.00	min. 0.040	min. 0.030	—	16.00 ~18.00	—	18Cr	じん性が大きい	Good tenacity	~5/8	G100 G200 G500
SUS 430F	430F	min. 0.12	min. 1.00	min. 1.25	min. 0.060	min. 0.15	—	16.00 ~18.00	min. 0.60	18Cr-高S	加工性が良い	Easy to process		

#### (3)オーステナイト系ステンレス鋼

このステンレス鋼は熱処理によって硬化しないが、耐蝕性がよくなると共に非磁性、高い耐久性そして高温度低温度における優れた機械的諸性質を持っています。この特長は弁体などに広く使われています。

#### (3)Austenitic Stainless Steel

The non-magnetic high chrome-nickel stainless steels with the austenite structure are showing no quench hardenability, however, featured with high toughness, good corrosion resistance and remarkable mechanical properties at high and low temperature. The balls made of them are widely used for valves and the related equipments.

鋼種 Steel specification		化学成分 [%] Chemical composition								特長 Characteristic		呼び範囲 Size range	等級範囲 Grade range	
JIS G 4303 (JIS G 4309)	AISI	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo					
SUS 304	304	min. 0.08	min. 1.00	min. 2.00	min. 0.045	min. 0.030	8.00 ~10.50	18.00 ~20.00	—	18Cr-8Ni	一般用	General Use	2mm ~2"	G100 G200 G500
SUS 316	316	min. 0.08	min. 1.00	min. 2.00	min. 0.045	min. 0.030	10.00 ~14.00	16.00 ~18.00	2.00 ~3.00	18Cr-12Ni-2.5Mo	耐蝕性 高温強度大	High Corrosion and Creep Resistance		
SUS 316L	316L	min. 0.030	min. 1.00	min. 2.00	min. 0.045	min. 0.030	12.00 ~15.00	16.00 ~18.00	2.00 ~3.00	18Cr-12Ni-2.5MoC	耐粒界腐食性大			

# 非鉄金属球

## NON-FERROUS METAL BALLS

銅、アルミニウム等の非鉄金属球は、食品業界その他産業でよく使用されています。弊社では下記の材料の非鉄球を製作していますが下記以外についてもご用命により製作いたします。

The balls made of non-ferrous metals such as copper, nickel aluminum, lead, etc. have been used preferably in food and other industries. We can supply a variety of the non-ferrous balls cited below.

### 【材料】 Material

#### (1) 銅合金 Copper Alloy Balls

材種 Material specification		化学成分 [%] Chemical composition										特長 Feature	
規格番号 Standard number	記号 Symbol	名称 Name	Cu	Sn	P	Pb	Fe	Zn	Al	Mn	その他 Others		
JIS H 3260	C2700	黄銅 Brass	63.0 ~67.0	—	—	min. 0.05	min. 0.05	残部 Rest	—	—	—	密封された空気、清水に耐蝕性良、酸アルカリに不安定	High electric and heat conductivity, good corrosion resistance.
JIS H 3270	C1720	ベリウム銅 Beryllium Copper	Cu+Be+Ni+Co+Fe max. 99.5			—	Ni+Co+Fe min. 0.6		—	—	Be 1.80~2.00 Ni+Co max. 0.20	電気伝導性、耐摩耗性良、硬化速度良	High electric conductivity, good abrasion resistance, precipitation-hardenable.
	C5191	リン青銅 Phosphor Bronze	Cu+Sn+P max. 99.5	5.5 ~7.0	0.03 ~0.35	—	—	—	—	—	—	耐摩耗性良	Good abrasion resistance.
JIS H 5111	BC2	青銅 Bronze	86.0 ~90.0	7.0 ~9.0	—	min. 1.0	—	3.0 ~5.0	—	—	—	耐蝕性、耐摩耗性良	Good balance of corrosion resistance, abrasion resistance and mechanical properties.

#### (2) アルミニウム合金 Aluminum Alloy Balls

材種 Material specification		化学成分 [%] Chemical composition										特長 Feature	
規格番号 Standard number	記号 Symbol	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Al	その他 Others		
JIS H 4040	A1050	min. 0.25	min. 0.40	min. 0.05	min. 0.05	min. 0.05	—	min. 0.05	min. 0.03	max. 99.50	—	軽量、高い電気熱伝導性、耐蝕性大機械的諸性質小	Light-weightness, good electric & heat conductivity high corrosion resistance, but low mechanical strength.
	S2017	0.20 ~0.80	min. 0.7	3.5 ~4.5	0.40 ~1.0	0.40 ~0.8	min. 0.10	min. 0.25	min. 0.15	残部 Rest	Zr+Ti min. 0.2	硬化性大	Precipitation-hardenable. (Duralumin)

### 規格 Standard

材種 Material specification	呼び範囲 Size range	等級の範囲 Grade range
銅合金及びアルミニウム合金 Copper Alloy and Aluminum	1/8~1/2	100~300
	9/16~2	200~500

# 超硬合金球

## TUNGSTEN CARBIDE ARROY BALLS

粉末冶金技術の進歩により、種々の焼結材料を産み出しました。弊社ではボールペン用、ボールペアリング用、計測機器端子用、電力計ピボット用、その他を製作しています。

The growth of the powder metallurgy technology has produced various kinds of sintering material balls. We are producing such for ball-point pens, for ball bearings, for dial indicator rods, for watt-meter pivots and others.

### 【材料】

#### (1) 超硬合金

弊社は、超硬合金工具のトップメーカーのタンガロイ株式会社との技術協力により、国内で最初に超硬合金球の開発市販を行いました。特にボールペン用ボールにおいては日本屈指の供給体制を備えるに至っています。

### 【Material】

#### (1) TUNGSTEN CARBIDE ARROY BALLS

We are a leading manufacturer of tungsten carbide (sintered carbide) balls, of which the raw materials have been developed in technical cooperation with Tungaloy Co., Ltd. and proud of No.1 market share of pen balls in Japan.

材種 Material		化学成分 [%] Chemical composition			特長 Feature
TSUBAKI NAKASHIMA	JIS H 5501	W	Co	C	
—	G2	87~90	5~7	5~7	高温度で硬さが保てる(HV1500 700℃) High-hardness at higt temperature (HV1500 at 700℃)
ルビーロイ Rubyloy	—	特殊配合 Special Combination			ボールペン用に最適 油性、水性インクに対する耐蝕性大 Universal for ball-pointed pens, good corrosion resistance in oily or aqueous inks.

# プラスチック球

## PLASTIC BALLS

射出成型後研磨したプラスチック球は金属球と比べて、軽く、耐久性耐蝕性があり、そのため潤滑油、錆止め油を必要としません。低荷重ベアリング、バルブ、医療用、化粧品用、絶縁用、無騒音ベアリング等でプラスチックの特長を生かした各方面で使用いただけます。

Injection formed plastic balls are lighter, noiseless, non-preservation need and cost-effective substitute for metallic balls in low load bearings. Also, plastic balls can be used in valves, medical diagnostics, cosmetics, insulation and many others applications.

材質 Material	名称 Name	引張り強さ Tensile Strength kgf/mm <sup>2</sup>	耐熱温度 Heat-resistance Temperature ℃	吸水率 Water Absorption %	硬さ Hardness HR	比重 Specific Gravity	特長 Characteristic	
ポリスチレン Polystyrene	PS	3.52~8.44	66~77	0.03~0.10	M65~80	1.04~1.09	耐薬品性に優れ、酸・アルカリに強い。	Excellent on chemical resistance. Strong against acid, alkali.
ポリプロピレン Polypropylene	PP	3.02~3.87	121~160	min. 0.01	R85~110	0.902~0.906	耐薬品性、耐熱性に優れている。	Excellent on chemical resistance and heat resistance.
ポリアセタール樹脂 Polyacetal	POM	7.03	90	0.25	M94 R120	1.42	耐摩耗性、耐熱性、耐溶剤に優れている。	Excellent on wear resistance, heat resistance and solvent.
ポリアミド樹脂 Polyamide	PA	4.92~8.44	79~121	1.33~1.90	R103~119	1.12~1.14	機械的強度、耐熱性に優れている。	Mechanically strength. Excellent on heat resistance.
ポリカーボネート Polycarbonate	PC	5.62~6.68	121	0.15	M70	1.2	機械的強度、耐衝撃性に優れている。	Mechanically strong. Excellent against shock resistance.
ポリ 四ふっ化エチレン Polyfluoro	PTFE	1.41~3.51	288	0	※ D50~55	2.14~2.20	耐熱性、耐薬品性に優れている。	Heat-resistance, excellent on chemical resistance.
ポリイミド Polyimide	PI	7.38	260	0.19~0.28	E45~58	1.38~1.57	機械的強度、耐熱性に優れている。	Mechanically strong and excellent on heat resistance.
ポリエチレン(低密度) Polyethylene (Low Density)	LDPE	0.7~1.62	82~100	min. 0.015	※ D41~46	0.91~0.92	耐薬品性、加工性に優れている。	Excellent on chemical resistance and easy to process.
ポリエチレン(高密度) Polyethylene (High Density)	HDPE	2.18~3.87	121	min. 0.01	D60~70	0.94~0.97	耐熱性、耐衝撃性に優れている。	Excellent on heat-resistance and shock resistance.
ポリ塩化 ビニール樹脂 Polyvinylchloride	PVC	3.5~6.5	70	0.20	D83	1.35~1.45	耐蝕性に優れ、絶縁性が高い。耐熱性が低い安価。	Excellent on anticorrosion, high on insulation. Heat resistance is low but cost is low.
ポリウレタン樹脂 Polyurethane	PUR	3.2~5.9	88	0.02~1.50	※ A10~90	1.05~1.25	弾性、耐摩耗性に優れている。	Excellent on elasticity and wear resistance.
フェノール樹脂 Phenol resin	(PM-HH) 耐熱用 For Heat resistance	4~6	200	0.05~0.15	M100~110	1.62~1.65	耐湿絶縁性に優れている。	Excellent against wetted insulation resistance.
アモデル Amodel	PPA	10.8	120	0.65	R120	1.13	耐衝撃性、耐薬品性、耐疲労性に優れている。	Excellent on shock resistance, chemical resistance, weariness resistance.

これらは代表的な材料特性です。特定の樹脂の特性に関しましては、樹脂名、タイプ/グレード、樹脂メーカーのカタログをご参照下さい。

These are typical material properties. Always refer to the specific resin, type/grade and resin manufacturers literature for specific material properties.

### 精度規格 Accuracy specification(Quality Specification)

[μm]

等級 Grade	呼び範囲 Diameter range	真球度 Sphericity	直径の寸法差 Tolerance	表面仕上げ Surface finish	
グレード0	3/32~1	13	±13	研磨仕上げ	Grind finish
グレード1	3/32~1 1/2	13	±25		
グレード2	3/32~2	25	±50	未研磨	Un-grind
グレード3	3/32~5	130	±130		

材質によってはグレード0を製造できないものがあります。

着色球、中空球の製造もできます。

Only available in certain materials.

Hollow and colors will be quoted on request.

# セラミックス球

## CERAMIC BALLS

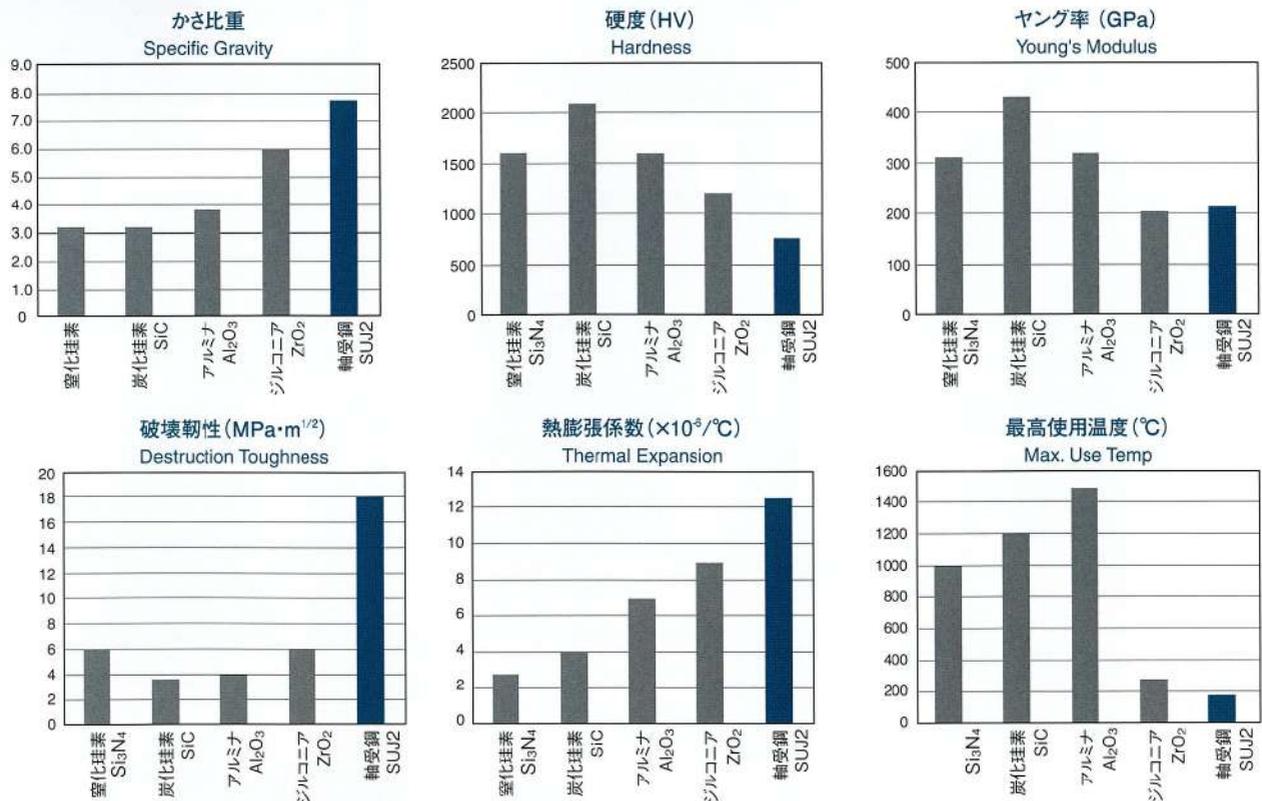
### ファイン セラミックス

ファインセラミックスは、優れた絶縁性に加え軽量であり、強度、耐摩耗性、耐熱性及び耐蝕性に優れた特長をもっています。

### Fine Ceramics

Fine ceramics is light, strong, has good electric insulation, good wear resistance, good on heat resistance, and good corrosion resistance.

材質 Material	窒化珪素 (Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> ) Silicon Nitride	炭化珪素 (SiC) Silicon Carbide	アルミナ (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) Alumina	ジルコニア (ZrO <sub>2</sub> ) Zirconia
特性 Characteristic				
かさ比重 Specific Gravity	3.2	3.2	3.8	6.0
硬度 HV Hardness	1600	2100	1600	1200
ヤング率 GPa Young's Modulus	310	430	320	200
破壊靱性 MPa・m <sup>1/2</sup> Destruction Toughness	6.0	3.5	4.0	6.0
熱膨張係数 ×10 <sup>-6</sup> /°C Thermal Expansion	2.8	4	7	9
最高使用温度 °C Max. Use Temp	1000	1200	1500	300
特長 Feature	<p>高強度で優れた耐熱衝撃性があり、急激な温度変化のある場所で使用される耐熱耐摩耗を要求されるボールベアリングや弁体として使用されています。また、高剛性で低フリクションの特性を持っているため超高回転域で使用されるボールベアリングに適しています。</p> <p>Fine Ceramics has high strength and good resistance of thermal shock, it used for ball bearings and for valve parts are needed heat resistance and wear resistance, where the temperature change could be extremely large. And this feature of high rigidity and low friction makes them especially useful for ball bearings under ultra high rotation region.</p>	<p>高い硬度と熱伝導性に特徴があり、優れた耐熱、耐蝕、耐摩擦材料として使用され、ボールペン用としてインク設計の自由度が広がるというメリットが目まぐるしく注目されています。</p> <p>High hardness and thermal conductivity assure high heat, corrosion and wear resistance. Suitable for ball-point pen, especially for its freedom on ink design.</p>	<p>耐薬品性に優れ、化学機器（ポンプ噴射器、バルブ等）に使用されています。また、ボールミル用としても好評です。</p> <p>Excellent on chemical resistance, and used in chemical devices (pump, valve). Good reputation on grinding media balls.</p>	<p>高強度、高靱性で耐摩耗性にも優れるため、粉碎用のボールに使用されています。</p> <p>Good in wear resistance, tenacity resistance, depressing rate.</p>



注)ただし、これらのデータは一例であり、焼結方法、純度等により特性は変化しますので、ご要望に応じ対応いたします。  
Note: Above data are examples. Value may be different by sintering and/or purity condition.

# 光学ガラス球

## OPTICAL GLASS BALLS

夏目光学株式会社との提携により素材からの一貫生産体制を構築、ベアリング用鋼球の製造技術を応用し高品質、低価格を実現しております。ボールレンズの販売窓口は夏目光学株式会社が担当しております。

<http://www.mflens.co.jp/>

### (1)高精度ボールレンズ

非球面レンズ用プリフォーム、光通信等に使用します。追加加工により半球レンズの製作も可能です。

The Partnership with Natsume Optical Corp. enables us to establish full production line from blanks to final surface finish. Please contact Natsume Optical Corp. for inquiry of glass ball lenses.

### (1) High Precision Glass Ball Lenses

Glass ball lenses are used for optical communications and non-spherical performs. Flat glass ball lenses are also available with additional machining.

### 規格 Standard

加工寸法 Processing size	等級範囲 Grade range	キズ規格 (S/D) Defect standard	光学面精度 (He-Ne) Surface accuracy
φ0.5~φ8	G3~G10	別途お打合わせ	λ/2以上

### 材料 Material

硝種 glass type	化学成分 [%] Chemical composition						摩耗度 Ha	特長 Feature
	SiO <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	BaO	ZnO	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>		
S-BSL7	60~70	2~10	0~2	0~2	0~2	0~2	94	一般光学ガラスの中では価格にメリットがある 化学的に安定しておりヤケの発生が比較的少ない Economical material among general optical glass lenses with chemical and temperature stability.

硝種 glass type	化学成分 [%] Chemical composition					摩耗度 Ha	特長 Feature
	SiO <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Zn <sub>2</sub>	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
TAF3	0~10	20~30	0~10	0~10	0~10	60	高屈折率で特に近赤外域の 透過率が良好 Good refiection index especially in NIF

上記以外の硝種については仕様等を打合せさせていただき製作いたします。(摩耗度60~800の加工経験あり)  
Other material may be available at customer-request. (Ha60~800 have processed)

### (2)一般ガラスボール

攪拌用メディアやバルブ等に使用します。

### (2) Glass Ball for general

Glass Ball for general use can be used for grinding media and valve application.

### 規格 Standard

加工寸法 Processing size	等級範囲 Grade range
φ0.3~φ20	G3~G1000

# カットボール

## CUT BALLS

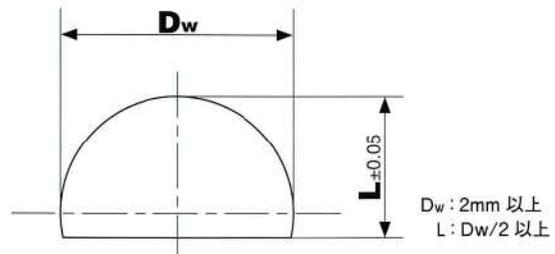
精密球の一部をカットすることにより、精密球としての特性を活かしつつ、回転せず保持ができるという平面の利点を加えることで様々な分野で精密球の可能性を拡大させます。

精密球の製造、販売という経験を活かし様々な材質、サイズ、等級、寸法差の球体をカット加工することができます。

We developed new products, calling cut balls, that containing both advantage of high precision ball and high precision machining.

Regarding cut balls, we are able to produce the cut balls with various material, size and quality.

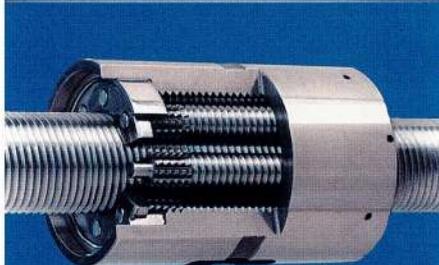
ボールの等級、ゲージ、精度等はJIS規格に準じます。  
ボールの材質、カット面の表面粗さ、平面度等は打ち合わせをさせていただきます。  
Quality spec, material spec are according to JIS/ISO Standard. For requirement of surface roughness at flat area, parallel degree, material type are need to be discussed.





## ボールねじシリーズ Ball Screws

- 精密ボールねじ
  - 精密ボールねじ FBシリーズ
  - 精密ボールねじ CBシリーズ
  - 高負荷用ボールねじ
  - 精密標準ボールねじ
  - 精密ミニチュアボールねじ
  - 精密標準ミニチュアボールねじ
  - 精密中空ボールねじ
  - 精密転造ボールねじ
  - 一般産業用ボールねじ
  - ボールねじ用ジャバラ
  - ボールねじ用サポートユニット
  - 30度台形送りねじ
- \*Precision Ball Screws
  - \*Precision Ball Screws FB Series
  - \*Precision Ball Screws CB Series
  - \*High Load Capacity Ball Screws HN Series
  - \*Stocked Precision Ball Screws
  - \*Precision Miniature Ball Screws
  - \*Stocked Precision Miniature Ball Screws
  - \*Precision Hollow Shaft Ball Screws
  - \*Precision Rolled Ball Screws
  - \*Ball Screws for General Industrial use
  - \*Bellows for Ball Screws
  - \*Ball Screws Supporting Units
  - \*30° Trapezoidal Feed Screws



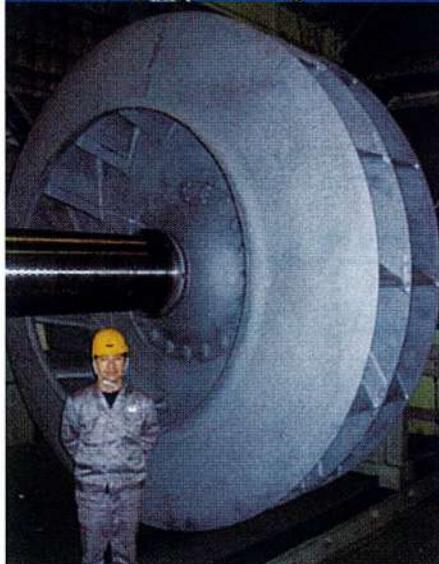
## 精密ローラねじ Precision Roller Screws

- 精密遊星ローラねじ
  - 精密循環式ローラねじ
- \*Precision Planetary Roller Screws
  - \*Precision Recirculating Roller Screws



## 直動案内シリーズ Ball Ways

- 精密ボールウェイ
  - 精密ミニチュアボールウェイ
  - 精密ボールウェイモジュール
  - 精密ボールスプライン
  - スライドウェイ
  - ボールブッシュ
  - スライドユニット
  - スライドシャフト
- \*Precision Ball Ways
  - \*Precision Miniature Ball Ways
  - \*Precision Ball Way Modules
  - \*Precision Ball Splines
  - \*Slide Way
  - \*Ball Bushings
  - \*Slide Unit
  - \*Slide Shaft



## 送風機シリーズ Fan&Blowers

- 片・両吸込ターボファン
  - 片・両吸込翼型ファン
  - 片・両吸込ラジアルファン
  - 片・両吸込プレート形ファン
  - 片吸込シロッコファン
  - 片・両吸込三次元ファン
  - 軸流ファン
  - 多段プロア
- \*Single and Double Suction Turbo Fan
  - \*Single and Double Suction Airfoil-bladed Fan
  - \*Single and Double Suction Radial Fan
  - \*Single and Double Suction Paddle Fan
  - \*Single Suction Sirocco Fan
  - \*Single and Double Three-dimensional Fan
  - \*Axial-flow Fan
  - \*Multistage Type Blower

# 基準包装単位表

## STANDARD PACKING UNIT TABLE

呼び直径 (mm) Nominal ball diameter	呼 び Size	1 個正味重量 (g) Weight/pcs	転がり軸受用鋼球 Steel balls for rolling bearings (SUJ2,SUS440C)		炭素鋼球 Carbon steel balls		ステンレス鋼球 Stainless steel balls (SUS304,SUS316)	
			紙 函 入数(個) Packing quantity per box	ダンボール函 入数(個) Packing quantity per carton case	紙 函 入数(個) Packing quantity per box	ダンボール函 入数(個) Packing quantity per carton case	紙 函 入数(個) Packing quantity per box	ダンボール函 入数(個) Packing quantity per carton case
0.4000	0.4	0.0002604	50,000					
0.5000	0.5	0.0005085	50,000					
0.6000	0.6	0.0008788	50,000					
0.7000	0.7	0.001385	50,000					
0.7938	1/32	0.002035	50,000					
0.8000	0.8	0.002083	20,000					
1.0000	1.0	0.004063	20,000					
1.1906	3/64	0.006866	30,000					
1.2000	1.2	0.007030	20,000					
1.5000	1.5	0.01373	20,000					
1.5875	1/16	0.01628	20,000					
1.9844	5/64	0.03179	20,000					
2.0000	2.0	0.03255	20,000		10,000		8,000	
2.3813	3/32	0.05493	30,000	300,000	20,000	320,000	30,000	
2.5000	2.5	0.06357	30,000	300,000	30,000	300,000		
2.7781	7/64	0.08723	20,000	200,000	20,000	200,000	20,000	200,000
3.0000	3.0	0.1098	40,000	200,000	10,000	160,000	40,000	200,000
3.1750	1/8	0.1302	30,000	150,000	40,000	200,000	30,000	150,000
3.5000	3.5	0.1744	24,000	120,000			24,000	120,000
3.5719	9/64	0.1854	24,000	120,000				
3.9688	5/32	0.2543	16,000	80,000	20,000	100,000	16,000	80,000
4.0000	4.0	0.2604	16,000	80,000	20,000	100,000	16,000	80,000
4.3656	11/64	0.3385	10,000	50,000				
4.5000	4.5	0.3707	10,000	50,000			10,000	50,000
4.7625	3/16	0.4395	10,000	50,000	12,000	60,000	10,000	50,000
5.0000	5.0	0.5085	8,000	40,000	10,000	50,000	8,000	40,000
5.5563	7/32	0.6979	6,000	30,000	7,000	35,000	6,000	30,000
5.9531	15/64	0.8583	5,000	25,000				
6.0000	6.0	0.8788	5,000	25,000	6,000	30,000	5,000	25,000
6.3500	1/4	1.042	4,000	20,000	5,000	25,000	4,000	20,000
6.7469	17/64	1.249	3,500	17,500				
7.1438	9/32	1.483	3,000	15,000	3,500	17,500	3,000	15,000
7.9375	5/16	2.035	2,000	10,000	2,500	12,500	2,000	10,000
8.0000	8.0	2.083	2,000	10,000	2,500	12,500		
8.7313	11/32	2.708	1,600	8,000	2,000	10,000		
9.5250	3/8	3.516	1,200	6,000	1,500	7,500	588	2,940
10.0000	10.0	4.068	1,000	5,000	1,100	5,500		
10.3188	13/32	4.470	1,000	5,000	1,100	5,500		
11.1125	7/16	5.583	800	4,000	900	4,500	300	1,500
11.9063	15/32	6.867	600	3,000				
12.7000	1/2	8.334	500	2,500	600	3,000	240	1,200
13.0000	13.0	8.938	500	2,500				
13.4938	17/32	9.996	400	2,000				
14.0000	14.0	11.16	380	1,900				
14.2875	9/16	11.87	350	1,750	400	2,000	140	700

呼び直径 (mm) Nominal ball diameter	呼 び Size	1 個正味重量 (g) Weight/pcs	転がり軸受用鋼球 Steel balls for rolling bearings (SUJ2,SUS440C)		炭素鋼球 Carbon steel balls		ステンレス鋼球 Stainless steel balls (SUS304,SUS316)	
			紙 函 入数(個) Packing quantity per box	ダンボール函 入数(個) Packing quantity per carton case	紙 函 入数(個) Packing quantity per box	ダンボール函 入数(個) Packing quantity per carton case	紙 函 入数(個) Packing quantity per box	ダンボール函 入数(個) Packing quantity per carton case
15.0000	15.0	13.73	300	1,500	300	1,500	99	495
15.0813	19/32	13.95	300	1,500				
15.8750	5/8	16.28	250	1,250	300	1,500	99	495
16.0000	16.0	16.66	250	1,250				
16.6688	21/32	18.84	220	1,100				
17.4625	11/16	21.66	200	1,000	220	1,100	99	495
18.0000	18.0	23.73	170	850				
18.2563	23/32	24.75	170	850	200	1,000		
19.0500	3/4	28.13	150	750	180	900	66	330
19.8438	25/32	31.79	150	750				
20.0000	20.0	32.55	130	650				
20.6375	13/16	35.76	130	650	140	700		
21.4313	27/32	40.05	120	600				
22.2250	7/8	44.66	100	500	100	500	54	270
23.0188	29/32	49.62	90	450				
23.8125	15/16	54.93	70	350	70	350		
24.6063	31/32	60.61	65	325				
25.0000	25.0	63.57	60	300			30	150
25.4000	1	66.67	60	300	60	300	30	150
26.9875	1 1/16	79.97	50	250				
28.5750	1 1/8	94.92	45	225	45	225	24	120
30.0000	30.0	109.8	40	200				
30.1625	1 3/16	111.6	40	200	40	200		
31.7500	1 1/4	130.2	40	160	35	175	18	90
33.3375	1 5/16	150.7	30	120	30	150	8	40
34.9250	1 3/8	173.3	30	120	25	125	8	40
35.0000	35.0	174.4	28	112				
36.5125	1 7/16	198.0	28	112				
38.1000	1 1/2	225.0	12	60	12	60	6	30
39.6875	1 9/16	254.3	11	55				
40.0000	40.0	260.4	11	55				
41.2750	1 5/8	286.1	11	55				
44.4500	1 3/4	357.3	8	40				
45.0000	45.0	370.7	7	35				
47.6250	1 7/8	439.5	8	40			8	40
50.8000	2	533.3	6	30			6	30
57.1500	2 1/4	759.4	2	20				
60.0000	60.0	878.8	2	20				
63.5000	2 1/2	1,041.7	2	20				
69.8500	2 3/4	1,386.5	2	20				
76.2000	3	1,800.0	1	8				
82.5500	3 1/4	2,288.6	1	8				
88.9000	3 1/2	2,858.4	1	8				
95.2500	3 3/4	3,515.7	1	6				
101.6000	4	4,266.8	1	6				

# ツバキ・ナカシマ製品の生産拠点

## MANUFACTURING PLANTS OF TSUBAKI NAKASHIMA PRODUCTS

ツバキ・ナカシマ 世知原  
TSUBAKI NAKASHIMA CO., LTD. Sechibaru Plant



世知原工場では大型送風機と精密ボールウェイの生産を行っています。  
Sechibaru Plant is producing large size Blower and Precision Ball Ways.

T H P (ポーランド)  
Tsubaki-Hoover Polska, Sp. zo. o. (Poland)



■ 精密鋼球、ニードル /  
Precision Steel Balls, Needle  
■ 認証取得 / certified ISO9001 ISO14001 TS16949

S T E (UK)  
Spheric-Trafalgar Ltd.



■ ボール関連製品 /  
Ball-related products

T H I (インド)  
Tsubaki Hoover India Pvt., Ltd. (India)



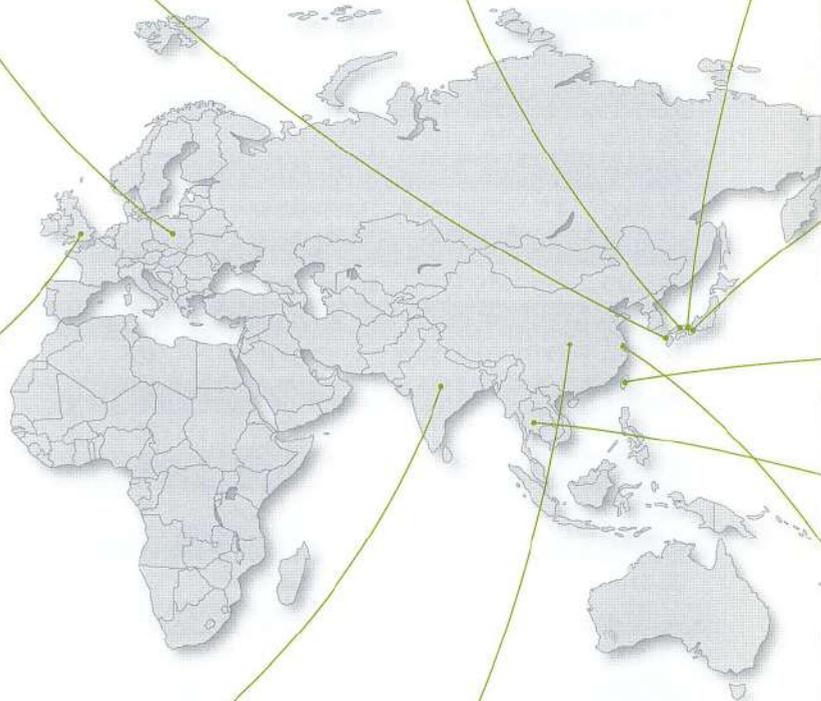
■ 精密鋼球 / Precision Steel Balls  
■ 認証取得 / certified ISO9001

椿鋼球 (株) 勝間田工場  
TSUBAKI STEEL BALL Co.,Ltd. Katsumada Plant



セラミックス球、ペンボール、光学ガラス球の生産規模では世界屈指といわれているこの工場では、最新鋭の設備と卓越した生産体制から、高品質の球体の量産が行われています。

This plant is one of the best in the world regarding to production capacity of Ceramics balls, Pen balls and Optical Glass balls.  
High quality balls are manufactured in mass production under excellent production control with cutting-edge equipment.

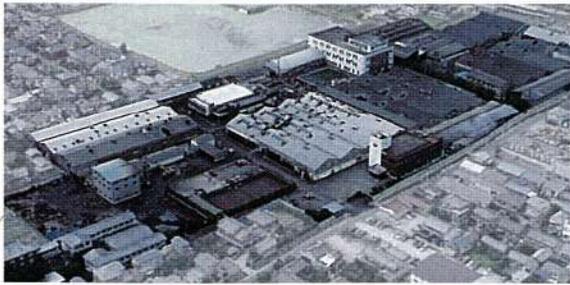


T H Q (中国)  
Tsubaki-Hoover (Chongqing) Corp., Ltd. (China)



■ 精密鋼球 / Precision Steel Balls  
■ 認証取得 / certified TS16949

**ツバキ・ナカシマ 葛城工場**  
TSUBAKI NAKASHIMA CO., LTD. Katsuragi Plant



葛城工場は万葉のふるさと飛鳥大和三山の近くに位置し、山紫水明の地で精密機械工業に最適な条件にあります。このすばらしい環境のもとで、合理化された鋼球一貫工場で超精密鋼球の量産が行われています。

Katsuragi plant is located by the Asuka-Yamatosanzen, in excellent condition for precision machine industry. A consistent steel ball plant in this environment, we are manufacturing super precision steel balls in a rationalized way and on a large scale.

■ 認証取得 / certified ISO9001 ISO14001

**ツバキ・ナカシマ 郡山工場**  
TSUBAKI NAKASHIMA CO., LTD. Koriyama Plant



郡山工場は法隆寺いかるがの里の近くに位置し、FA時代の担い手である精密送り機素(ボールねじ、ボールスプライン、ボールウェイ、位置決めテーブル等)を最高水準の設備と最新の技術、そして豊富な経験により高品質で大規模な生産が行われています。

Koriyama plant is located near Horyuji-ikaruga village, and manufacture on a large scale high quality precision sending device (Ball Screws, Ball Splines, Ball Ways, Positioning Table, etc) which covered Free Automation Age, with plentiful experience, latest machining equipment and up-to-date technology.

**HPP 社 カミング工場 (USA)**

Hoover Precision Products, Inc. Cumming Plant



HPP社は米国にジョージア州カミング工場、ミシガン州スーセットマリー工場と2つの生産拠点をもち、転がり軸受用鋼球、セラミックス球、プラスチック球及びその他あらゆる球体において、全米一の生産を誇っております。

Hoover Precision Products Inc. has 2 manufacturing plants in USA. It is No.1 manufacturer of steel balls for bearings, ceramic balls, plastic balls, and every other balls in USA.

■ 認証取得 / certified ISO9001 ISO14001 TS16949 AS9100

**台湾椿中島股份有限公司 (台湾)**

Taiwan Tsubaki Nakashima Co., Ltd. (Taiwan)



■ 精密送りねじ / Precision Ball Screws

**T H T (中国)**  
Tsubaki-Hoover (Taicang) Co., Ltd. (China)



■ 精密鋼球 / Precision Steel Balls

■ 認証取得 / certified ISO9001 ISO14001 TS16949

**S T T 社 (タイ)**  
Spheric-Trafalgar (Thailand) Ltd.



■ 精密鋼球、セラミックス球、ニードル /

Precision Steel Balls, Ceramic Balls, Needle

■ 認証取得 / certified ISO9001 ISO14001 TS16949



グローバル本社 Global Headquarters	〒541-0053 大阪市中央区本町4丁目2番12号 東芝大阪ビル5階 4-2-12 Honmachi, Chuo-ku, Osaka Toshiba-Osaka Bldg. 5F, 541-0053	TEL 06-6224-0193 FAX 06-6224-0705
鋼球事業部 Ball Division	〒639-2162 奈良県葛城市尺土19番地 19 Shakudo, Katsuragi-shi, Nara 639-2162	TEL 0745-48-2891(代) FAX 0745-48-6583
関西営業課 Kansai Sales Office	〒639-2162 奈良県葛城市尺土19番地 19 Shakudo, Katsuragi-shi, Nara 639-2162	TEL 0745-48-8071(直) FAX 0745-48-8073
海外営業課 Overseas Sales Office	〒639-2162 奈良県葛城市尺土19番地 19 Shakudo, Katsuragi-shi, Nara 639-2162	TEL 0745-48-8072(直) FAX 0745-48-8073
関東営業課 Kanto Sales Office	〒105-0013 東京都港区浜松町2-2-3 菊島ビル4階 4F Kikushima Bldg. 2-2-3 Hamamatsu-cho, Minato-ku, Tokyo 105-0013	TEL 03-3434-8410 FAX 03-3434-8411
中部営業課 Chubu Sales Office	〒451-0042 愛知県名古屋市西区那古野1-7-8号 平野ビル2階 2F Hirano Bldg. 1-7-8 Nagono, Nishi-ku, Nagoya-shi, Aichi 451-0042	TEL 052-582-1651 FAX 052-582-1654
精機事業部 Precision machinery Division	〒639-1037 奈良県大和郡山市額田部北町652番3号 昭和工業団地内 Showa Kogyo Danchi 652-3 Nukatabe-kitamachi, Yamatokoriyama-shi, Nara 639-1037	TEL 0743-56-1271(代) FAX 0743-56-1275
関西営業課 Kansai Sales Office	〒639-1037 奈良県大和郡山市額田部北町652番3号 昭和工業団地内 Showa Kogyo Danchi 652-3 Nukatabe-kitamachi, Yamatokoriyama-shi, Nara 639-1037	TEL 0743-56-1983(直) FAX 0743-56-1724
海外営業課 Overseas Sales Office	〒639-1037 奈良県大和郡山市額田部北町652番3号 昭和工業団地内 Showa Kogyo Danchi 652-3 Nukatabe-kitamachi, Yamatokoriyama-shi, Nara 639-1037	TEL 0743-56-1984(直) FAX 0743-56-1724
関東営業課 Kanto Sales Office	〒105-0013 東京都港区浜松町2-2-3 菊島ビル4階 4F Kikushima Bldg. 2-2-3 Hamamatsu-cho, Minato-ku, Tokyo 105-0013	TEL 03-3434-8410 FAX 03-3434-8411
中部営業課 Chubu Sales Office	〒451-0042 愛知県名古屋市西区那古野1-7-8号 平野ビル2階 2F Hirano Bldg. 1-7-8 Nagono, Nishi-ku, Nagoya-shi, Aichi 451-0042	TEL 052-582-1651 FAX 052-582-1654

代理店 Agency