



東海バネ工業株式会社  
[www.tokaibane.com](http://www.tokaibane.com)



# ばね1本でお困りの、 お客様がいる限り。

単品注文・オーダーメイドにこだわる理由。

それは今日もどこかに、ばね1本でお困りのお客様がいるから。

お客様の「ありがとう。助かったよ。」

この言葉のために、私たちは全力を尽くします。



# スカイツリーの、 てっぺんまで。

## 世界一の電波塔を、風から守れ。

高さ634m。世界一高い自立式電波塔として東京の空にそびえるスカイツリー。

その並外れた高さゆえ、頭頂部は常に、過酷な環境にさらされている。

縦横無尽に吹き付ける風から塔を守るために、地上620mの高さで活躍するばねに迫る。

東京スカイツリーで一般の観光客が昇れるのは高さ450mの天望回廊まで。その上はどうなっているかというと、放送用アンテナ設備を取り付けるための「ゲイン塔」と呼ばれる細長い柱が伸びている。地上デジタル放送やスマートフォン向け放送サービスの電波を発信する、電波塔としての重要な部分だ。

しかし、ゲイン塔だけでも約140m、超高層ビル並みの高さがあり、その常識外れの高度に建つ細長い構造物は、常に風の影響を受け続けている。東京スカイツリーは、1300年に一度吹くかどうかと言われる風速110m/秒クラスの超突風にも耐えられるように設計されているが、実は、それよりも問題なのは10～15m/秒程度の日常の風。一見、大したことない速度だが、「渦励振」という共振現象を引き起こし、大きな揺れにつながる危険があるのだ。

そこで、ゲイン塔の渦励振対策としてほぼ最上部に「TMD」といわれる制振装置が設置されている。その高度な制振技術を支えているのが東海バネの「金具付きばね(押し引きばね)」だ。一本のばねで“押し”と“引き”どちらにも対応できるため、どんな揺れにも対応することができる。揺れを抑える対象が世

界一の電波塔であるだけに、そのばねも重さ約800kgというかつてない大きさ。今度東京スカイツリーを眺める機会があれば、ぜひ心の片隅で思い出してください。東京の新しいランドマーク、そして、放送の新時代を、地上620mで支えるばね達がいることを。

### PROJECT STORY

### ばね開発秘話

国内外の主要空港や高層煙突など、高層建物向け大型TMD用押し引きばねの実績が今回の受注につながりました。しかし、かつてない建造物に使われる、かつてない大きさのばね。開発は一筋縄ではいかず。製造面では、“絶対に外れない”金具を作るのに苦労しました。東海バネの普通の金具では、自由長が大きくなり、座屈の問題が発生してしまいます。そこで、ばねの作り方を工夫することにより、自由長を小さくし、ばねから抜けない金具の開発に漕ぎ着けることができました。設計の面でも、再三にわたる仕様変更が行われましたが、その都度設計提案を行い、完成に至りました。

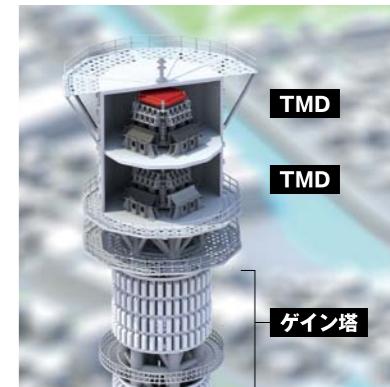


ゲイン塔を風から守る65トンのおもり

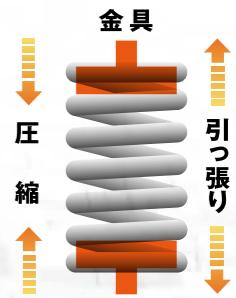
### 制振装置TMD

(Tuned Mass Damper)

振動を制御したい建物や機械などに対して、減衰器(Damper)とばねを用いて錘(Mass)の固有振動数を最適に調整(Tuned)することで、振動を吸収する装置。1基でもゲイン塔の揺れを十分制御できるが、途絶することが許されない放送事業。慎重には慎重を重ね、2基、総重量65トンの装置が設置されている。



### 金具付きばね (押し引きばね)



両端部に金具を装着することにより、ばね一本で圧縮方向にも引っ張り方向にも対応可能です。ばねのサイズは外径約Φ600mm、高さ1200mm、重量は重いもので約800kg。東京スカイツリーのTMDには、それぞれ4本の押し引きばねが使用され、ばねの剛性を利用してTMDの周期を設定・調整しています。



### 渦励振とは?

1940年、アメリカ・ワシントン州で、当時第1級といわれた吊り橋「タコマナローズ橋」が20m/秒に満たない風で崩落した。その原因となったのが渦励振だ。構造物の周辺や背後の渦に起因して起こる共振現象で、構造物やそれを構成する部材の揺れやすい振動数で渦が起これば、低い風速でも振動する。

# 夢や希望と一緒に、ロケットに乗ったばね。

かつて日本のロケットには、全てアメリカの部品が使われていた。しかし、宇宙航空研究開発機構(JAXA)の誕生と共にこの国の宇宙産業は大きく舵を切ることになった。「全て国産で、ロケットを作る」。日本の技術と誇りを賭けた挑戦。そこには、高精度なばねの存在も欠かせない。

地上約400kmの宇宙空間に建設された国際宇宙ステーション(ISS)は、サッカー場ほどの大きさを持つ巨大な実験施設。日本を含む15カ国が参加し、宇宙空間という特別な環境を利用した実験や研究、地球・天体の観測などが行われている。ここに長期滞在する宇宙飛行士の食糧や日用品、実験に必要な装置などを輸送するため、JAXAは宇宙ステーション補給機「こうのとり」を開発した。その「こうのとり」を宇宙に打ち上げる重要な任務を担うのが「HII-Bロケット」だ。

HII-Bロケットは国内産、そして、国内最大のロケット。2012年7月に3度目の打ち上げと補給を成功させ、MADE IN JAPANの技術力は世界に高く評価された。

## 日本最大のロケットを打ち上げる 主力エンジン 第1段エンジン

液体酸素と液体水素を推進薬とする2段式ロケットで、本体横には固体ロケットブースター(SRB-A)を4基搭載し、加速を補助。いくつかのエンジンを束ねるクラスター方式を採用することで、H-IIAロケットの技術を活かしつつ、その能力をさらに向上させている。



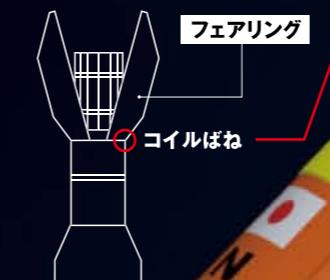
**皿ばね・冷間コイルばね**  
レギュレーターバルブにセットされ、ヘリウムガスの調整役として活躍。打ち上げや大気圏内飛行時の高熱に耐えるため、耐熱性などに優れた耐熱耐食材を選定し、提案いたしました。

## 人工衛星や補給機を空気の抵抗から守る 衛星フェアリング

「こうのとり」を守り、無事宇宙へと送り届けるためのカバー。空気の影響がなくなる高度に達すると、衛星フェアリングは投棄され、衛星が分離される。

### 冷間コイルばね

役目を果たした衛星フェアリングは、コイルばねの力によってパカッと2つに開き、投棄されます。中から姿を現した「こうのとり」を分離し、目的の軌道に載せる際にもばねの力が利用されています。これらのはねには、宇宙空間という特殊な環境に耐えるため高応力材が使われています。



### PROJECT STORY ばね開発秘話

JAXAによる純国産ロケットの開発には、さまざまな研究機関やメーカーが加わり、日本の技術力を結集したものづくりが行われました。

そんな中、要求される仕様が厳しく、部品の国産化が困難と思われていた、第一段目のロケットエンジン・バルブ用皿ばねの試作に合格することができました。

その後、独自の検査装置などを用いた厳しい確性試験を繰り返し、打ち上げの衝撃や宇宙空間という環境でも“絶対に信頼が置ける”ばねをつくり込みました。

# 宇宙に羽ばたけ MADE IN JAPAN

# エネルギー生産の心臓部へ。

## 発電所のタービンを支える、超高精度ばね。

火力や原子力から、そのまま電力が生まれるわけではない。発電には、自然界に存在するエネルギーを機械的エネルギーに変換するための「原動機」となる機器が必要だ。発電所でその大切な役割を担うのがガスタービン・蒸気タービン。そしてここにも、その働きを支えるばね達がいた。

火力や原子力が生み出す高圧ガス・高圧蒸気のエネルギーは、タービンを通して速度エネルギーに置き換わることで、はじめて発電機に伝えることができる。タービン内には羽根(ローター)が付いていて、風車をイメージしてもらえば分かりやすいだろう。しかし、タービンの羽根をまわすのは普通の風ではなく、膨大な熱エネルギーから生まれた高温・高圧のガス・蒸気だ。強力なエネルギーは高効率な発電を可能にする一方で、設備自体にかかる負担も並大抵のものではない。その負担を軽減し、タービンの破損や故障を防ぐのに一役買っているのが、東海バネの「板ばね」だ。蒸気の漏れを防ぎタービンの性能を高める「シールリング」といわれる部位と、高速で回転するローターが接触した際のクッション材として、タービンを守り、安定した発電を可能にしている。板状のばねは普段なかなか目にすることはないかもしれないが、見えないところで、社会へのエネルギー供給を支えているのだ。

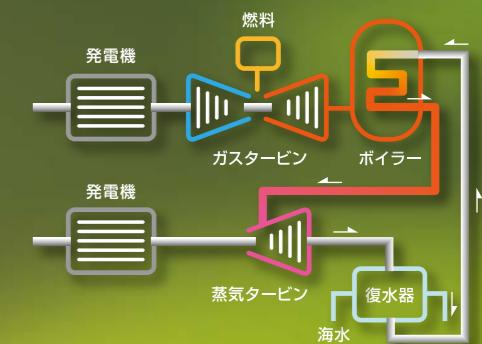
PROJECT  
STORY

### ばね開発秘話

蒸気タービン・ガスタービンに使用されるばねは、常に耐熱性を要求されます。しかし、その耐熱温度はばねに使う素材の材質によって決まってしまうのです。世の中に、耐熱に応える鋼材はたくさんありますが、ばねの重要な特性である「たわんでまた戻ってくる」性質を満たすための材質は、ごくわずかしか存在していません。そのため、通常の耐熱鋼材にばねの特性を持たせるべく特殊な熱処理を行うなど、製造技術を進化させることで、求められる性能をクリアしていきます。



### タービンとは?



### タービンの性能を上げる シールリング

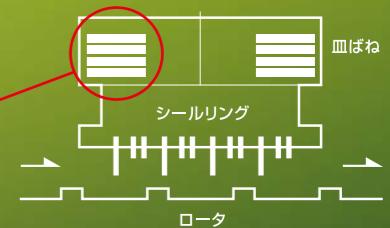
タービン内の隙間を塞ぎ、蒸気の漏れを防ぐシールリング。蒸気の流れを効率良く動翼に伝え、タービンの性能を上げることに貢献しています。

### 板ばね・皿ばね

激しい回転によってローター軸にはブレが生じます。その際、ローターとシールリングがゼロ接触したとしても大きな負荷がかからないよう緩衝する役目を果たします。

### 皿ばね

### 起動停止、負荷運転中のクリアランス制御



起動停止中と負荷運転中では、最適なクリアランスが異なるため、それを調整することにより、タービンの性能向上をはかります。このクリアランス制御のために東海バネの皿ばねが活躍しています。

### チアスキー

冬季パラリンピックの正式種目である、チアスキー競技。こだわりのあるチアスキーヤーは汎用のばねは使わず、自分の感覚に合わせたオーダーメイドのばねを愛用している。



### キャリアダンプ

雪山や足場の悪い場所でも、ぐいぐい進んでゆくゴムクローラー。そのゴムがゆるんではずれてしまわないようにシリンダーと共にばねが組み込まれている。



### リフト・ゴンドラ

高所で人を運ぶ、つまり、命を運ぶ乗り物だけに、高い品質と安全性が求められる。そのロープをクランプする部分にはねが使用され、吹雪のときも安全を保っている。



### 水門

ダムや河川には、水量を調整するために多くの水門が設置されている。この水門の作動時、ロープに変な力が負荷されていないかを常に監視するのがゲートロボ。水門の安全を保っている。



### 工作機械

あらゆる製品の製造に関わることからマザーマシンと呼ばれ、世界のものづくりを支える工作機械。軸の高速回転化やATC回数の増加など、進化し続けるマニニングセンタに対応できる主軸用皿ばねが活躍。



### 観覧車

世界最大級の観覧車を回す駆動部の押さえとして、ばねが使われている。



### 高層ビル

高層建築用のパッシブダンパーなどにも押し方向と引き方向両方に作用する金具付コイルばねが使用されている。



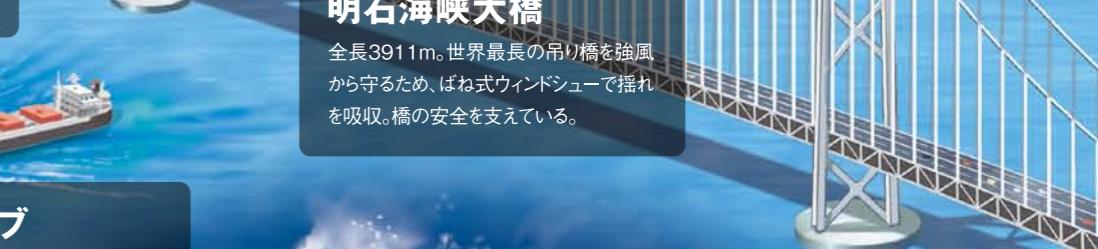
### 製鉄所設備

サイシングプレスや大型クレーンプレスなど、製造ラインの各所にばねが使われ、スケールの大きなものづくりに関わっている。



### 明石海峡大橋

全長3911m。世界最長の吊り橋を強風から守るため、ばね式ウインドシューで揺れを吸収。橋の安全を支えている。



### 船舶用バルブ

安全な航海を支えるため、また、長期航海中にも故障しないよう、高い信頼性が要求される船舶用バルブ。その性能を影で支える。



### しんかい6500

世界で最も深く潜れる現役の潜水調査船「しんかい6500」。海中などの腐食環境に対して、耐食性の高いばねが採用されている。

# そして、社会の至る所で。

## 見えないところで世の中を支える、ばね達の活躍。

身近なところから、深海や宇宙などの特殊な環境まで、ばね達の活躍は広範囲。

普段はなかなか目にすることがないその活躍ぶりを、覗いてみよう。

どんなミッションもおまかせ!

# 期待に応えるばね達。

## コイルばね

材料径MAX90mm  
コイル外径MAX600mm  
自由長MAX1,200mmまで製造可能!

世の中で一番標準的に使用されているばねといえる。取り扱いもいたって簡単。ばねは縮めると反発力が大きくなっていくが、このばねはその関係がほぼ比例している。



## 皿ばね

外径MAX600mm  
最大試験荷重300tまで  
社内対応可能!

小さなスペースで大きな力を發揮することが最も得意なばね。このばねは何枚も組み合わせたり、重ねたりしながら使われることが多い。

H II-B ロケット P.5▶



## 高速回転・長寿命対応型ばね

進化し続けるマシニングセンタに対応できる主軸用皿ばね。高い寸法精度と高速回転時の安定バランス、長寿命を実現している。



## 板ばね

ただの板ではない、その形状は千差万別

板状のばね。トラックや鉄道車両に使用される重ね板ばねから電子機器の中に組み込まれる非常に小さなものまで、あらゆる場所で使用されている。

発電所タービン P.7▶

## 輪ばね

小さい容積で  
大きなエネルギーを吸収

内輪と外輪を交互に組み合わせたばね。圧縮荷重が作用すると外輪が伸び、内輪が縮みを起こすと同時に外輪内輪の接触面で摩擦力が生じる。このため小さい容積で大きなエネルギーを吸収することができる。



## 金具付きコイルばね

押し・引き両方に対応可能



使用状況に応じて、両端部にねじ込み金具を挿入しロッドエンドなどを用いることで、押し(圧縮)にも引き(引張り)にも対応できる。

東京スカイツリー® P.3▶



## 角ばね

精密加工により  
リニアな荷重特性を実現

四角い断面の材料で作ったコイルばね。通常の円形断面のコイルばねに比べて小さなスペースで大きなばね定数を得ることができる。



## 円錐コイルばね

コンパクトスペースで活躍

円錐形状により、胴曲がりを少なくできたり、形状によっては密着高さを低くすることができ、コンパクトなスペースに対応できる。



## ゲートロボ

完全オリジナルの  
水門の安全装置

ダムや河川の水門の安全装置。水門作動時にロープに変な負荷がかかっていないかを常に監視。

## ゼンマイばね

省スペースで回転方向に力を発生

職人の手による高度な巻き取り技術と微量生産でお客様が求めるゼンマイばねを実現。

## ねじりコイルばね

ねじり方は千差万別  
様々な形状に応える

コイル軸のまわりにねじりモーメント(トルク)を受けて使用されるばね。コイルばねと比較しても、同じ重量で保存できるエネルギーが大きいため、軽量に設計が可能。



どんな場所で使われるか? どんな性能が求められているか?  
ばね達は、ミッションにあわせて、かたちや大きさ、素材を変える。  
ご要望にぴたりと応えるばねとなる。



お客様の想いをカタチにしたい。

そのために腕を磨き、道具をあつらえ、

誇りを持ち、職人たちは輝いていきます。

今日も彼らの手によって、さまざまなばねが生まれています。

詳しく知ろう!

職人が輝く手づくりばね工場

詳しく知ろう!

# 手づくりばね工場の拠点。

「職人たちが心おきなく、思う存分ばねづくりができる工場にしてあげたい」。

1971年、伊丹工場が設立されました。大阪の中心部から伊丹へ工場を移し、職人たちが仕事に専念しやすい環境を整えました。

そして「世界」を視野に入れ、いろいろな国のお客様からのいろいろなご要望に応えるために、兵庫県・豊岡の地に新しい工場が誕生しました。この場所で今日もお客様の想いをカタチにしていきます。



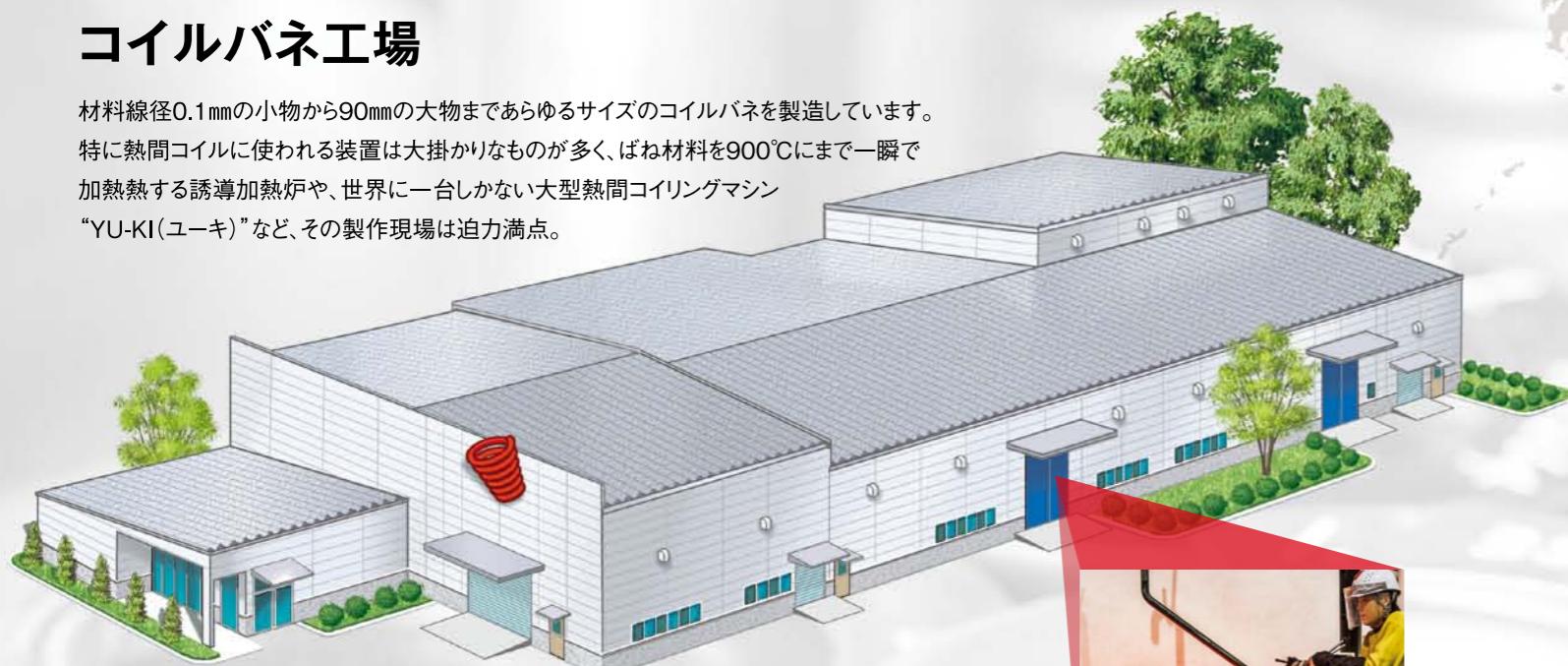
## コイルバネ工場

材料線径0.1mmの小物から90mmの大物まであらゆるサイズのコイルバネを製造しています。

特に熱間コイルに使われる装置は大掛かりなものが多く、ばね材料を900°Cにまで一瞬で

加熱熱する誘導加熱炉や、世界に一台しかない大型熱間コイリングマシン

“YU-KI(ユキ)”など、その製作現場は迫力満点。



## 板ばね工場／研究開発棟

板ばね工場で生産されるばねの多くは、発電所のタービンに使用される「シールリング板ばね」。

ばねづくりの工程も、使われる道具も、ほとんどが職人の手仕事によるものです。



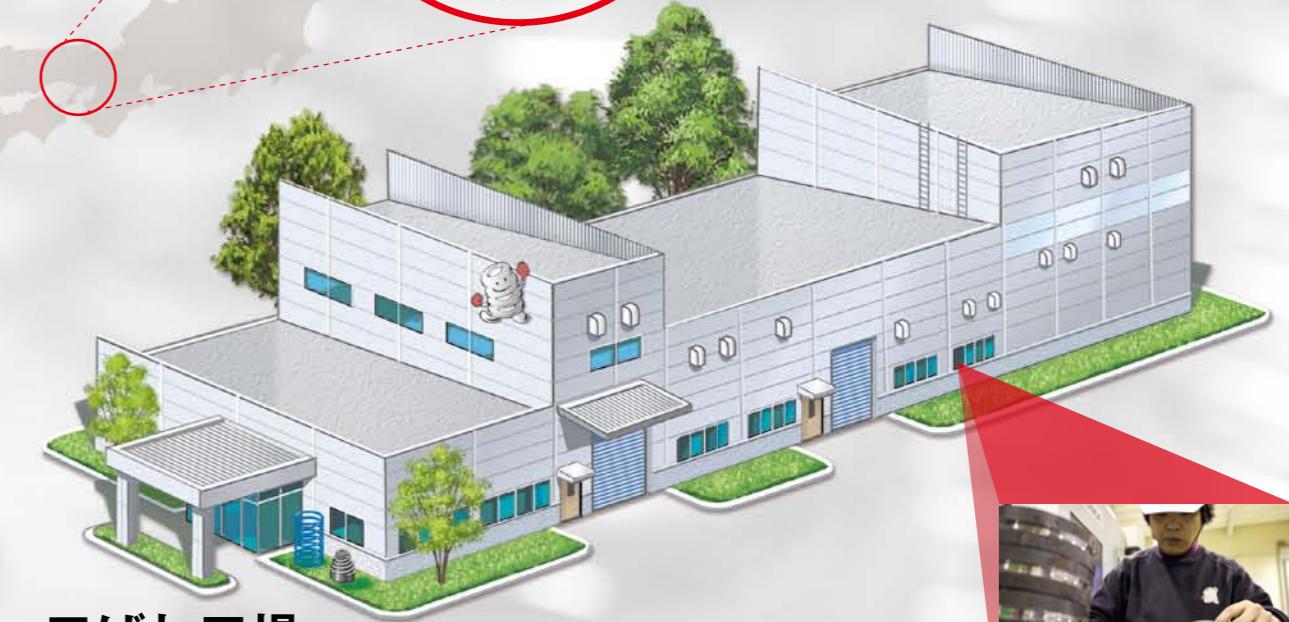
## 皿ばね工場

小さなスペースで、大きな荷重に耐えられる皿ばね。

1枚で使われることはほとんどなく、何枚も組み合わせることでより大きな力を発揮する。

ここで作られている皿ばねは、工作機械の主軸用等、すべて重要なところに使用されるものばかり。

それゆえ、1枚1枚職人が魂を込めて作っています。



## 啓匠館

2010年、豊岡に東海バネの理念が詰まった工場が誕生。

ここは東海バネの誇る職人たちの手わざを次世代へ継承するための、まさに道場。

50年、100年先にまで伝えていくべき本物の匠の技を継承していきます。



# 手づくりばねは、こうして生まれる。

## 大物コイルばね

### ① 材料

お客様のあらゆるご要望に応えるため、さまざまな材質を取り揃えている。その必要なサイズ・数量はお客様ごとに異なるため、必要なときに必要な材料を揃えておくことは重要だ。

### ③ 端面切断

コイルばねの上下の座面を平らにするために、特に開発した新型帶鋸盤で、らせん形状の素線をスパッと切断!

### ⑤ 芯取り

ばねの形状だけでなく、ばねの特性をも決定づけるコイルばねの“ピッチ”。職人の目と腕の感覚で、ミリ単位でその調整を行なっている。まさに職人の腕の見せ所だ。

### ⑦ ショットピーニング

細かい粒子状の鋼球を高速でばねに当てるショットピーニングは、表面をより硬化し美しくするだけでなく、ばねの疲労強度を飛躍的に向上させる、まさに一石二鳥の魔法の処理。

### ⑨ 塗装工程

小型ばねから超大型ばねまで対応可能で防錆、美観ともに最高品質である粉体塗装ラインを構築。

材料は宝

YU-KI

### ② 卷取り

ばねの元となる巻取りでは、ばね職人のノウハウを詰め込んだ、世界にひとつつのコイリングロボット“YU-KI（ユーキ）”が活躍。線径φ90mmもある大物ばねでさえも、ばね職人があやつることで、高精度なばねづくりを実現している。

ココがこだわり!



誘導加熱炉

世界的にも類を見ない、電磁誘導加熱での巻取り加熱を採用。スピーディーかつ最高品質を実現。

### ④ 焼入れ

ばねを再び900°C近くに熱し、油槽で一気に冷却する“焼き入れ”と“焼き戻し”を行うことで、ばねに必要な強度と韌性を与える工程。ここで初めて、ばねとしての機能が生まれる。

### ⑥ 端面研磨

機械内部に設置されることが多いコイルばねは、直角度・平行度の精度が特に必要なため、ここでも高度な職人技が求められる。高速で回転するグラインダーで、火花を散らしながら、丹念に磨き上げていく。

### ⑧ 検査

お客様の求める性能と品質を実現できているか、頑固な検査員たちにより、ばね達は厳しく検査される。外観検査、寸法検査、荷重検査、非破壊検査、スラスト試験など、東海バネが定めた厳正な検査を合格したばね達は、その後、防錆処理を経てよいよ完成へとむかう。

### ⑩ 完成・出荷

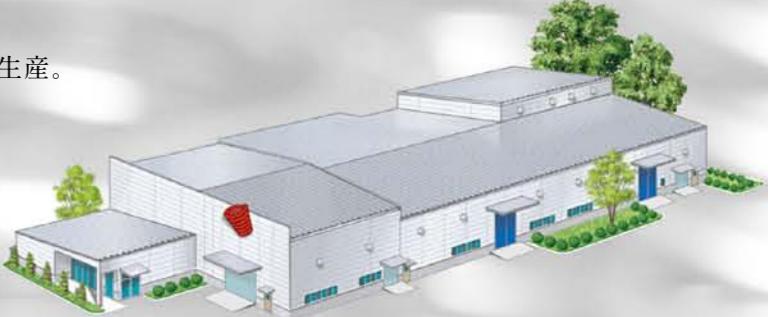
キズがつかないよう一つひとつ丁寧に梱包され、お客様のもとへ旅立っていく。職人が心を込めて作りあげたばねは、いろいろな場所で社会を支え続けていく。

東海バネのものづくりは、平均ロット5個以下の多品種微量生産。

そのほとんどは、職人による手仕事だという。

世界にひとつしかないばねは、どのように生まれるのだろうか。

製造現場を覗いてみた。



# 手づくりばねへのこだわり。Part 1

東海バネのものづくりは、多品種微量生産。「使用環境に適した素材選び」「手づくりの治具や道具」「考えぬかれた加工方法」など手づくりばねへのたくさんのこだわりがある。その中の小物コイルばねと板ばねに注目してみた。

## 小物コイルばね

### こだわりのPOINT!



#### 巻取り

職人の手で見極める

高強度、高耐熱性、高耐食性を有した材料の特性を見極め職人の手による巻き取りを行う。



#### 研磨

難度の高い工程を熟練の業で

大物ばねとは異なり、ほんの少しの力のかけ具合で、直角度、平行度は変化してしまう。条件を満たしながら、繊細なばねの美しい座面を出すことは、職人の腕が試される、難しい業である。



#### 芯取り

丁寧な作業が精度を高める

ばねの特性に大きな影響を及ぼすピッチ調整。特性を決定付ける大事な工程で、ひとつひとつ丁寧に慎重に、精度の高い寸法・形状へ仕上げる。

## 板ばね

### こだわりのPOINT!



#### 曲げ成形加工

様々な工夫が生み出す曲げ加工

板ばねは様々な形状があり、量産品の加工については一般的に金型で作られる。しかし東海バネは単品が中心のため、その加工はすべて手づくり。さらに、曲げ加工等に使用される治具や道具までもが、職人自らが経験と工夫で生み出したもの。



#### 時効処理(熱処理)

熱変形を最小限に抑える

啓匠館にあるハイスペックな真空炉では、高真空雰囲気による光輝熱処理を実施することで、薄板～厚板まで、熱変形を最小限に抑えた熱処理が可能。



#### 仕上げ成形

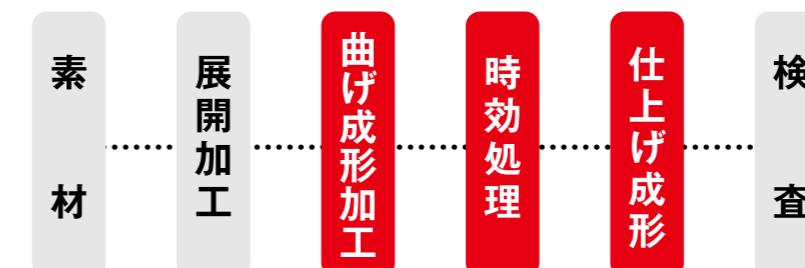
熟練の技で誤差ゼロへ

Rゲージと原寸図で、誤差がゼロになるよう確認しながらハンドプレスをコツコツと回す。手のひらに伝わる感触を頼りにばねの曲がりを調整する。熟練の技が必要なのはもちろんのことだが、高い集中力と根気も必要だ。

### ■ 小物コイルばね製造工程の主な流れ



### ■ 板ばね製造工程の主な流れ



# 手づくりばねへのこだわり。Part 2

東海バネのものづくりは、多品種微量生産。「使用環境に適した素材選び」「手づくりの治具や道具」

「考えぬかれた加工方法」など手づくりばねへのたくさんのこだわりがある。その中でも主力となる皿ばねとi-MC Springに注目してみた。

## 皿ばね

### こだわりのPOINT!



#### 型押し

**金型はたった6対。そこから生み出されるばねの特性は無限大!**

微妙な角度で力を発揮する皿ばねは、受けの金型と、押しの金型を組み合わせて職人による手作業で作り上げる。型押しの際、中心がわずかでもズレると歪んでしまうため、1/100mm単位の微調整が求められる。ここで性能が決まるといっても過言ではない。



#### 熱処理

**プレステンバーが鍵を握る**

真空炉で熱処理を行い、ばねに必要な強度と韌性を与える。皿ばねは熱処理によって歪みやすい。その歪みは、ばねの品質に悪い影響を与えててしまう。この歪みを矯正・成形するために、お客様ごとに用意をした何千種類もある金型でプレステンバー(焼き戻し)を行う。ご要望の形状に仕上がるよう一つ一つ手間ひまを惜しまない。



#### 検査

**安心して、使用してもらうために**

皿ばねは、一般的に単体で使用されることもあるが、組み合せた状態で使用されることが多い。また、その組み合せ方法や、微妙な目に見えない歪みによって大きくばね特性が変わってくる。検査では、特別に用意された専用治具で、実際の使用状況に合わせた状態にて荷重測定等を行う。そしてご要望特性を最大限発揮できる最適な状態で梱包・出荷している。



### ■ 皿ばね製造工程の主な流れ



マシニングセンタ主軸用皿ばね

## i-MC Spring

### こだわりのPOINT!



#### 内外径加工

**ひとつひとつのばねに品質を**

高速回転、長寿命を実現するために、高精度寸法、特殊な形状を両立する。そのため職人が、ひとつひとつのばねに対して、CNCのプログラミングを施す。



#### 表面処理

**安定性と長寿命を叶えるために**

並列で使用する皿ばねの場合、潤滑維持や摩耗対策が非常に重要。並列使用するi-mc springには潤滑維持と摩耗対策のために、独自開発したコーティング「T-coat」を採用。



#### 疲労耐久試験

**ばねの可能性を追求する**

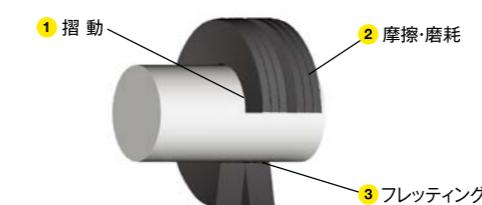
絶対的な信頼と、お客様の安心のために。マシニングセンター実機の条件を完全再現した特別な疲労試験機でその耐久性を立証。

### i-MC Springとは

マシニングセンタ主軸用に当社が独自開発した、主軸の高速回転化やATC回数の増加に対応した高機能皿ばねである。

### i-MC Springの長寿命化をささえる3大要素技術

マシニングセンタ主軸用皿ばねの長寿命化には、「摺動」と「摩擦・磨耗」及び「フレッティング」の3つの要素に対応できる技術が必要。当社ではそれら技術の研究開発によって、その一つ一つをクリアしている。



#### ① 摺動

滑らかな曲面形状、摺動位置が板厚の中心部付近となる特殊形状を採用。最大応力部での摺動が無くなり、長寿命化が可能。

#### ② 摩擦・磨耗

並列使用する場合の主軸用皿ばねのグリース劣化と摩耗対策として、固体潤滑「T-coat」を開発。

#### ③ フレッティング

磨耗粉影響の除去と潤滑グリース・スペースの課題を解決するために、当社は独自のアンチブレーキング技術を開発。



# お困りごとに、 応えるチカラ。

日々、お客様からたくさんお困りごとや相談ごとをいただいています。

それに自信を持って応えていくべく、私たちは独自の「仕組み」と「ものづくり」で対応します。

## お客様のお困りごと

現状のばねを  
コンパクトにしたい…

今使用しているばねよりも、  
長寿命化したい…

ばねがへたって  
長持ちしない…

1個のオーダーでも  
対応してくれるかな?

技術打合せが  
できるのかな?

腐食環境でも使える  
ばねがほしい…

高温・極低温環境でも  
使えるばねがほしい…

限られたスペース内で  
狙いのばね特性を  
出したい…

ばねに合う防錆って  
何があるのかな?



応える  
チカラ

## すべてのお困りごとに応える!

1

### 困った!と思ったら

メール、FAX、お電話にて受付させていただきます。  
ばね一本からお気軽にご相談下さい!

東海バネWEBサイト  
[www.tokaibane.com](http://www.tokaibane.com)  
TEL 0120-262-089  
FAX 0120-262-016  
検索 東海バネ  
平日9:00~18:00／土日・祝日を除く

P.25▶

5

### お客様とのやり取りを元に お見積書を作成

見積管理システム『タスカル』

P.25▶

6

### ご発注

7

### 職人たちが心を込めて ばねを製造します

熟練の職人たちが、一つひとつ手仕事で「ばね」を作り込み、お客様のご要望をカタチにいたします。

ものづくりで応える

P.27▶

2

### お客様の要望を 確認させていただきます

お客様のご要望通りの「ばね」を提供させていただくために、用途やその環境などを確認させていただきます。

技術サービス

P.25▶

3

### 設計検討及び図面化

お客様のご要望内容に基づき、設計検討させていただきます。検討結果を明確にご理解いただくために図面化し、お客様にご提示いたします。

設計支援システム『アンクル』

P.25▶

4

### お客様によるご確認

検討させていただいた内容を、お客様にご確認いただきます。この時点でご不明な点、不安に思われる点がありましたら、お気軽にお問い合わせください。

困ったを  
解決!!

### 納品

製造履歴管理システム『ファイナルファイリング』

P.25▶

簡単リピートオーダーシステム『リ・オ・ダ』

P.26▶

一度お作りしたお客様独自のばね。いつでも何度でもご発注が  
可能です!

# その信頼に、 「仕組み」で応える。

毎日寄せられる多くの単品オーダーメイドの注文に、スムーズに応えられるのは、  
その受け皿となるシステムを築きあげてきたから。

## 技術サービス

### ばねに関する技術検討は おまかせあれ！

特殊な環境で使用するばねや、特殊な性能が求められるばねなど、詳細なお打ち合わせが必要な案件に関しては「技術サービス」がこまやかに対応いたします。個人のお客様から発電所や、各種研究機関、宇宙空間などの先端分野もお任せください。

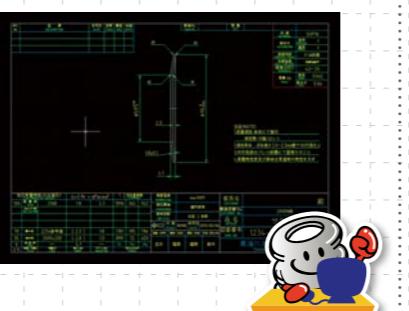


### 設計支援システム「アンクル」

#### 過去のあらゆる仕事から、 図面設計のヒントを探す！

お客様からご相談・ご発注をいただくと、まず図面を起こして設計の詳細を確認し

ます。社内には、過去のあらゆる設計図面がデータベース化されており、ご注文いただいた仕様から参考になる図面を検索したうえで、検討すべき項目を確認し、新たな設計を行うことができます。それを可能にするのが、設計支援システム「アンクル」。これまで培ってきたノウハウを、新たなばね作りに役立てています。

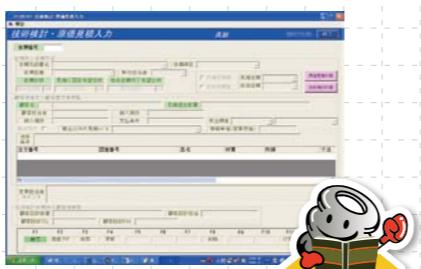


### 営業支援システム「タスカル」

#### つねに最適な価格を 設計仕様から導き出す。

お客様に最適な価格と納期をスピーディーに提案する事が可能な「タスカル」。ばねの製作には、鋼材一本からの厳密な材料管理が必要であり、鋼材によっては仕入れに数ヶ月を要するものもあります。

お客様が必要とされている品質のばねを、いつ・どんな価格で納品できるかを、過去に提出したすべてのお見積書に連動して検索し、設計・生産部門との連携により、すばやく見積もりに反映させることができます。出来る、頼れる営業支援システムです。



### 製造履歴管理システム

#### 30年前につくったばねも 同じ品質で製作。 徹底した製造履歴管理。

お客様に納品した製品は、生産に関するあらゆる情報を一括して管理。納品スケジュールはもちろん、製品の最終図面、使用した材料の種類、生産工程において注意すべき技術的な細やかな情報まで、しっかりと保管しているため、何年前のばねであっても同じ品質で再生産することができます。



## 簡単リピートオーダーシステム「リ・オ・ダ」

### お客様ごとの専用ページで、 すべての発注履歴を確認可能！

一度ご注文いただいた、お客様独自の仕様や設計要求・条件は、お客様にとってこそ大切な情報。そのため、今までご注文いただいた全製品の仕様や製品情報を、お客様側でご確認いただける専用ページをWEB上にご用意しました。ご注文品の納期を24時間、ご自由に確認できます。またご発注履歴をもとに簡単に再注文もでき、とても便利です。さらに2019年より、ご注文品の送り状番号の確認や、ばね検査成績書のダウンロードが可能になり、もっと便利にパワーアップしました！

※ご利用方法につきましてはお問合せください。



## 研究開発

### ニーズの具現化、シーズの実用化をめざし、 あらゆる検証実験、調査、分析を。

実験や調査により得られた情報は、より安全、高性能なばねづくりの基礎になります。これまでに蓄積された膨大な技術ノウハウは、高い品質が求められる宇宙開発分野など、あらゆる業界で使用されるばねに活かされています。



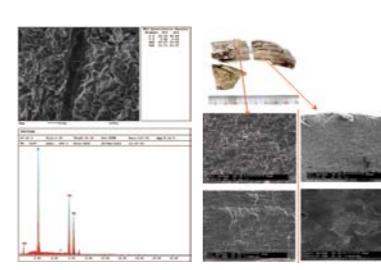
### 耐久試験

何千何万時間のリラクゼーション試験や何千万回にも及ぶ繰り返し圧縮疲労試験。ばねの信頼性の検証や長寿命ばねの研究開発に。



### 環境試験

低温、高温、高湿や腐食環境など。どんな過酷な環境下でも信頼できるばねの開発のため、様々な環境を再現します。



### 折損調査／材料調査

折損原因の究明や新素材開発。電子顕微鏡観察を用いてミクロ観察、組織観察や成分分析や精密硬度測定などを行います。

# その期待に、 「ものづくり」で応える。

「こんなばね作れる?」東海バネに、「できません」という言葉はありません。  
むしろ、難しいご注文ほど職人はあつくなります。  
今日も世界でたったひとつのはねが、生まれます。



## 材料へのこだわり

ばね作りへのこだわりは、  
材料選びからはじまっている。

数百度に達する発電所のタービン内から、絶対零度の宇宙空間まで、特殊環境に耐える特性(耐熱、耐寒、耐食など)は、素材である鋼材によって実現しています。また、鋼材に万が一傷などがあった場合は最悪折損につながります。そこで生まれたのが、当社オリジナルの規格です。JIS規格に自社で設けた成分基準を加え、不純物はより少なく、良い成分はより多く設定。厳しい成分基準を守り続けため、調達先と仕様協定を交わしています。

## 匠の技・道具

受け継がれ、塗り替えられる、  
ものづくりのDNA。

ばねを生むのは、職人の「手仕事」。材料のクセを見抜く目や、ご要望通りの仕様に応える腕、道具を改良して使う創意工夫など、ものづくりのDNAが脈々と受け継がれています。



### 匠と呼ばれる現代の名工たち。

東海バネには匠の技を支える現代の名工をはじめ高い技術の職人たちが数多く在籍しています。



## YU-KI

材料径Φ90ミリを巻き取る!  
スーパーコイリングマシン。

職人の高度な手仕事を機械へと落とし込み、匠の技を再現するスーパーコイリングマシン「YU-KI」。熱せられた鋼材を、サイズによって適切な角度をつけて芯金に巻き取り、コイルばねに仕立て上げる。その過程は、職人の緻密な判断をそのまま取り込んだものです。しかも、線径90ミリまで巻き取り可能。90ミリ級の注文は年に数本もありませんが、とにかく挑戦してみるのが東海バネ魂。「YU-KI」には、職人の技だけではなく、その魂もしっかりとインプットされています。



## ばねの検査

### ばね点検システム

お客様にお届けする前に、  
すべてのばねを検査する。

お客様のご要望を本当に満たすことが出来ているのか、また、さらに安心して使用していただくために、独自の厳しい基準で外観・寸法・荷重検査などを一品一品しっかり確認しています。



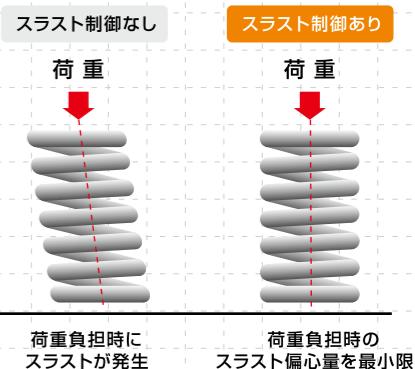
他にもさまざまな検査が  
可能です!

お客様のご要望により、硬度測定や非破壊検査(磁粉探傷・浸透探傷)、トルク試験などが可能です。



## スラスト変位測定試験機

コイルばねは、荷重をかけるとスラストと呼ばれる横荷重や偏位が発生する。当社ではこのスラストを測定できる試験機を独自に開発し、特許を取得。この測定器により、スラスト偏心量を制御することが可能になりました。



# 世の中の、ばねになる。

昭和9年の創業当時、ばね製造を行う企業は既にたくさんありました。先発メーカーがひしめきあう中、東海バネは常に「単品でお困りのお客様のお役に立つこと」を最優先課題として、お客様のご要望に取り組んできました。大量生産・オートメーションで他社がどんどん効率化していく中、みんなが非効率と避けがちな仕事である、数のまとまらない、不特定多数のお客様からのご注文に、真摯に応えつづけてきました。あるとき、クリーニング屋を営むご夫婦が、「アイロンのばねが切れてもうた。店開けられんで困ってんねん」と、工場を訪ねてこられました。どこに電話をしても受けてくれず、最後に辿り着いたのが東海バネだというのです。そんな経緯が職人に伝わると、「すぐに作ったる。早う図面持ってこんかい」と言ってくる。

すぐさま製作へ取りかかり、翌々日にはご夫婦のもとへとばねが届けられ、無事、営業再開となったのです。お客様からお礼の連絡をいただいたときは、みんなで一緒に喜びました。東海バネは、そんな会社なんです。職人たちが毎日腕を磨くのも、技術サービスが複雑な図面と格闘するのも、営業が単品注文をかき集めるために奮闘しているのも、ITでその場で納期を即答できるシステムを作りあげたのも、すべてはお客様のためなんです。どんなばねでも作ってみせる。そして、お客様に喜んでいただく。この想いがある限り、私たちは、どこまでも走りつづけていきます。世の中を支える、大きな、大きなばねとして。

