

しんにつてつすみきん

季刊 新日鉄住金

Vol.17

動かし、つなぎ、
暮らしを支える鉄



特集 動かし、つなぎ、暮らしを支える鉄

4 時を刻み、豊かな社会をつくる 時計の誕生とその進化

監修 小針 宏明氏 (セイコーミュージアム)

10 Innovation Story 機械を動かす鉄 ボールベアリングができるまで

16 新日鉄住金の棒線事業ブランド SteelLinC[®] スティーリンク

18 技術図鑑 強さと加工性を極める 新日鉄住金の棒線製品

24 ものづくりの現場探訪 高品質な棒線製品を安定供給

26 特別企画 新日鉄住金会長対談 時を超え地球規模で 人と人をつなぎ、 豊かな森と海を創造し続ける

畠山 重篤氏 (NPO法人「森は海の恋人」理事長)

宗岡 正二 (新日鉄住金(株)代表取締役会長)

34 News Clip 新日鉄住金グループの動き



新日鉄住金株式会社 広報誌 季刊 新日鉄住金

Vol.17 2017年3月21日発行

〒100-8071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号

TEL.03-6867-4111 <http://www.nssmc.com/>

編集発行人 総務部広報センター所長 大西 史哲

企画・編集・デザイン・印刷 株式会社 日活アド・エイジェンシー

- 本誌掲載の写真および図版・記事の無断転載を禁じます。
- ご意見・ご感想をぜひ綴じ込みはがきでお寄せください。



動かし、つなぎ、暮らしを支える鉄

鉄には細く絞り込むほど強くなるものがあります。その性質を活かして、過酷な使用環境に置かれる自動車などのベアリング、ばね、ボルトや橋のケーブルなどに、細くて長い針金状の線材という鉄が使われています。また、鉄に強度とは相反する軟らかさや粘りなどの特性を同時に持たせることで、複雑な形状をつくり上げることができます。棒状の棒鋼という鉄は、その優れた加工性を活かして、ギアやシャフトなどの部品材料に使われています。日頃目にする機会が少ない棒鋼や線材(棒線)は、さまざまな用途に合わせて変幻自在に姿を変えて、自動車や建機、電機、建築・土木といった構造物のなかに組み込まれ、機械を動かしたり、橋をつないだり、私たちの暮らしを支えています。



プラハ 旧市庁舎の天文時計(1410年チェコ共和国)

現存する中世の機械式時計塔の一つ。時間ごとにキリストの十二使徒の像が現れる人形仕掛けになっていて時を知らせるほか、月と星の位置も示す。

時を刻み、 豊かな社会をつくる 時計の誕生とその進化

●監修 セイコーミュージアム 小針 宏明氏

ぜんまい仕掛けの歯車で動き、正確に時を刻む機械式時計。目に見えない内部には、200〜300点ものパーツが複雑に組み込まれています。その精緻を極めた技術は、一体どのようなようにして生まれたのでしょうか。そして、どのような豊かな社会をつくり出したのでしょうか。時計の誕生とその進化の歩みを見てみましょう。

自然から機械の時計へ

太陽や月の動きなど、自然現象を観察することで人類は時の流れを知り、やがて時計を生み出しました。世界で最初の時計は紀元前4000年ごろ、エジプトで誕生した日時計だとされています。エジプト人は地面に立てた棒の影の長さや角度で時間の推移を知りました。その後、太陽が出ていない夜でも使える水時計、航海時に揺れる船上でも使える砂時計など、さまざまな時計が発明されましたが、いずれも自然の力を利用したものでした。私たちが時計としてイメージする機械式時計の登場は、13世紀末まで待たなくてはなりません。

機械式時計は1270〜1300年ごろ、現在の北イタリアか南ドイツで誕生したとされます。時計といっても最初は文字盤や針はなく、鐘の音で時を知らせていました。人の力で吊るしたおもりを巻き上げ、その落下する力を動力とする構造には、強度と耐久性に優れた鉄が使われました。当時の機械式時計の精度は非常に低く、1日に30分から1時間もの誤差がありました。人間が自然に左右されない時間を手に入れた最初の一步といえます。

機械式時計の誕生にはキリスト教が深くかかわっています。祈祷などの時間を知らせるため、修道院や教会の塔に設置されたのが始まりでした。15〜16世紀になると市庁舎や公共広場などにも塔時計がつくられました。1時間に1回、定時に規則正しく時刻の数だけ鐘をならす塔時計によって、人々は時間で秩序ある生活を営むようになります。そして都市の商人や職人たちの間

機械の仕組みを使う

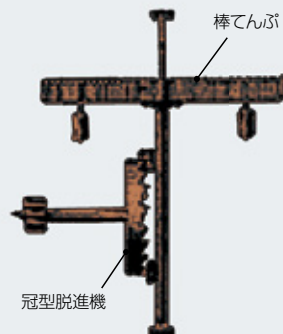


©セイコーミュージアム

振り子時計

(1700年代後半 イギリス製)

ガリレオが発見した振り子の等時性を応用し、ホイヘンスが1656年に1日に数分程度の誤差に抑えた振り子時計を発明した。振幅の誤差の大きい棒てんぶに代わる調速機として振り子を採用。機械式時計の精度は飛躍的に向上した。



最初の機械式時計のメカニズム

巻き上げられたおもりを一定のスピードで落とし、歯車を回していくため、脱進機と呼ばれる機構が使われていた。おもりの重さで一気に回ろうとする歯車を、棒てんぶの一定リズムの振動を利用して、冠型脱進機の上下のつめがブレーキをかけて、スピードを調整する仕組みとなっている。



てんぶぜんまいの新機構開発

ホイヘンスは1675年、てんぶぜんまい※1に脱進機を取り付けて歯車の刻みの速さを正確に調整しながら常に動力を供給する機構をつくった。これにより携帯可能な時計が現実のものとなった。



©セイコーミュージアム

最初の機械式時計

(1500年ごろ イギリス製)

機械式時計の登場は13世紀末。おもりが落下する力を利用し、鐘の音で時を知らせた。当初、時を告げるのは鐘の音だけだったが、14世紀に入ると文字盤と針が付けられるようになった。

てんぶぜんまいの発明

に生産性と労働時間という価値概念が生まれ、資本主義の社会システムが成立しました。

初期の機械式時計はおもりの落下を利用して、大型で高さが必要でした。そのため設置されるのは高い塔などに限定されました。しかし15世紀後半から、おもりに代わって時計の動力にぜんまいが使われるようになります。ぜんまいの発明者ははっきりしていませんが、薄い鉄の板を巻き、それが元に戻ろうとする力を利用することで、時計の小型化への道が切り拓かれました。

精度についても17世紀に大きな進化がありました。オランダのクリスチャン・ホイヘンスは1656年、等時性を持つ振り子を使った時計を発明し、誤差を1日に数分程度にまで縮めることに成功しました。さらに19年後の1675年、やはりホイヘンスが今度は「てんぶぜんまい」と呼ばれる仕組みを考え出します。彼が発明した振り子時計は、精度は高いものの、移動させると振幅がずれるため持ち運びには向いていませんでした。そこで、ぜんまいに振り子の役割を担わせたてんぶぜんまいを考え出し、時計に応用します。小型で振動にも強く、精度も高いてんぶぜんまいは、その後の懐中時計や腕時計の誕生にもつながる画期的な発明でした。ホイヘンスが発明した振り子時計やてんぶぜんまいの技術は現代においても機械時計の基礎となっています。そのため彼は「機械時計の父」と呼ばれています。

※1 てんぶぜんまい：ひげぜんまいの等時性によって時計の精度を決める心臓部。

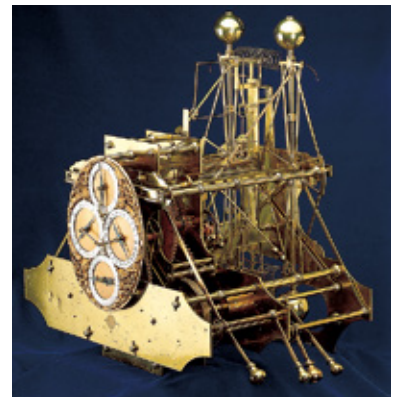
時計技術の発展と普及

超複雑時計 「マリー・アントワネット」 (1827年 フランス製)

1783年にフランス王妃マリー・アントワネットから依頼を受け、時計界のレオナルド・ダ・ヴィンチと称された天才時計師アブラアン・ルイ・ブレゲが、当時最新鋭のあらゆる技術を網羅して開発に着手。あまりにも精巧な技術を要したため、王妃の死から34年後に完成した。写真は復刻版。



© National Maritime Museum, Greenwich, London, Ministry of Defence Art Collection



© National Maritime Museum, Greenwich, London, Ministry of Defence Art Collection

マリンクロノメーターH4 (1761年 イギリス製)

ジョン・ハリソンは生涯40年近くにわたって、航海用時計の製作に没頭し、1761年に最高の作品H4を完成。温度変化時に鋼と真鍮のバイメタル部品がてんぶのひげぜんまいの長さを自動調整できる機構が画期的だった。

マリンクロノメーターH1 (1735年 イギリス製)

真鍮の骨組みに木材の歯車を付けたぜんまい式の航海時計。1736年リスボンに向かう船で、その高精度を証明した^{※2}。



© ブレゲ社



安全な航海に欠かせない クロノメーター

ホイヘンスが発明した技術を洗練させ、産業として花を開かせたのは18世紀のイギリスでした。大航海時代、欧州諸国では海上での船の衝突や遭難事故が多発していました。安全な航海に欠かせない経度を測定するための正確な時計がなかったからです。そこでジョン・ハリソンが1735年、マリンクロノメーターを開発しました。

1722〜75年、海洋探検家のジェームズ・クックが使用した時計は、ハリソン製の複製クロノメーターでした。3年の歳月で、荒れ狂う海と赤道と南極圏の大きな温度差にさらされながら、誤差はわずか1分程度という驚くべき正確さを発揮しました。ハリソン設計のクロノメーターによって、イギリスの時計産業が急成長します。そして大洋を自由に航海できるようになったイギリスは大英帝国を築くことになります。

さらにイギリスで産業革命が起こります。一般に蒸気機関の発明や紡績業・製鉄業の勃興などが知られていますが、実は物理学と機械工学に長けた時計職人は当時最も優れた技術者集団でした。彼らの技術が基礎となり、蒸気機関なども完成したと言われています。イギリスの時計産業は近代化の牽引役でした。

時刻を正確に確認できる 鉄道時計

時計産業はその後、中心地をイギリスからスイスへと移します。スイスには、かつて16世紀

※2 経度の測定：海上で自分がいる場所の経度を知るためには、船上と出発地の時差で換算できる。例えば出発地を正午に出航し、翌日太陽が南中したとき時計を見て、2時間の時差があった場合、経度にして30度(360度÷24時間×2時間)進んだことがわかる。



ビッグベン(1859年イギリス)

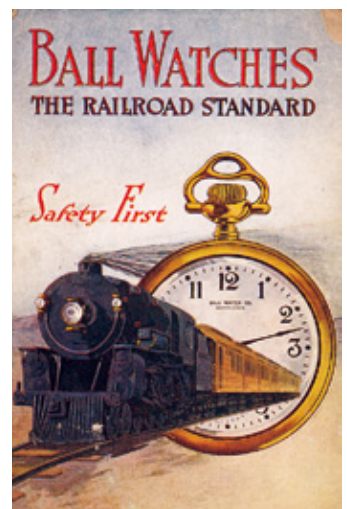
世界で最も有名な時計塔。塔の上で雨風の影響があるなか、いまだに1日わずか1秒以内の誤差で動き続けている。



©セイコーミュージアム

ウォルサム社製鉄道時計
(1918年 アメリカ製)

アメリカの鉄道時計は、信頼性の高さから日本をはじめ世界各国の鉄道で採用された。



©ボール・ウォッチ社

鉄道時計の広告

イギリスのグリニッジ標準時を標準の時間とする、鉄道時間という時間体系が1884年に全米で採用され、鉄道時計の普及とともに鉄道事故は低下した。そして鉄道時間から生まれた標準時の考え方が世界で一般的に普及していく。



©セイコーミュージアム

振り子式塔時計
(ビッグベンのプロトタイプ)

時計の精度を高めた鉄の合金材料開発

1725年以降、振り子や円てんぶのひげぜんまいは、「温度が上がると膨張して長くなるため振動が長くゆっくりになり、反対に温度が下がると収縮して短くなるために振動が速くなる」という特性が一般に知られるようになりました。この特性に着目し、イギリスのジョン・ハリソンは膨張しにくい鉄と膨張しやすい真鍮のバイメタルによる伸縮補正振り子を1735年ごろ開発。その後、バイメタルを応用した円筒振り子が1845年につくられ、ビッグベンに採用されました。

またスイスのシャルル・ギヨームが1899年、懐中時計用にニッケル合金を使った温度補正に優れたギヨームてんぶを開発。1913年には温度変化時でも体積もバネ力の変化も少ないニッケル鉄クロムの特殊合金を発明し、時計の精度向上に大きく貢献しました。

に時計産業が盛んだったフランスとドイツから宗教戦争によって国外追放となった時計職人たちが亡命していました。18世紀後半になると資本家の指揮のもと工業化が進み、19世紀半ばスイスは世界一の時計王国になりました。

そして、まだ高級品であった時計を一般大衆の手に届けることに成功したのは、海の向こうの新興国アメリカでした。アメリカには、欧州と異なり中世以来のギルド的手工業の伝統がなく、大きな市場に旺盛な需要がありました。そのため19世紀前半には部品を標準化し、流れ作業で組み立てを行う大量生産システムが確立しました。これは時計製造にも応用され、大幅にコストを下げることで、まず家庭用の掛け時計や置き時計が普及し、続いて懐中時計が量産化されるようになります。

懐中時計の量産の背景には鉄道網の発達がありました。当時の時計は精度が低かったこともあり、鉄道事故が多発していました。なかでも歴史的によく知られているのが、1891年にオハイオ州で起きた「キプトンの悲劇」です。機関士の時計が4分遅れていたため列車同士が正面衝突し、機関士2人と乗務員9人が犠牲となりました。

キプトンの悲劇をきっかけに、アメリカでは鉄道時計の認定基準「レイルロード・アプルーブド」がつけられます。1週間に30秒以内の精度とするなど、当時としては非常に厳しいものでしたが、各メーカーは技術改良を重ね、基準を満たした時計の開発に成功します。これによりアメリカ製時計の信頼性はさらに高まり、国内だけでなく世界各国に広まっていきました。

時計技術大国ニッポンへの道なり



ピニオン自動旋盤機の開発と懐中時計の量産化(1909(明治42)年)

©セイコーミュージアム

アメリカの自動旋盤機を参考に1台で歯車の荒挽き・歯割り・仕上げの3工程を一気に完結できる自動旋盤機を開発。生産効率が飛躍的に伸び、25人を擁していた加工が1人でできるようになった。このピニオン自動旋盤機で大衆向け懐中時計の名機「エンバイヤ」がつけられた。



1920(大正9)年当時の最新鋭工場

©セイコーミュージアム

精工舎はスイスや国内メーカーの主流であった水平分業生産方式ではなく、全ての部品から組立まで一貫して製造する垂直統合生産方式を導入。量産化と品質向上の両立を追求した。



©セイコーミュージアム

錦絵歌川豊国の江戸城の時計師

江戸城を囲む9カ所の寺や町中で、初めは幕府が時報を管轄していたが、間もなく庶民のための鐘となり、全国各地で鐘の鳴らない所はないとまで言われるようになった。



©セイコーミュージアム

初期一挺天符目覚付掛時計(江戸前期)

最古の和時計の一つ。鐘の下に分銅が付いている棒てんぶの往復運動を利用して、冠型脱進機といわれる歯車が時計の動く速さを制御し、ひもの先に吊り下がっているおもりの重さで動く。毎日2回(明け六ツと暮れ六ツ)、分銅の位置を調整し季節ごとの時刻に合わせた。

和時計の誕生

日本に初めて機械式時計が入ってきたのは室町時代でした。最も古い記録では1551(天文20)年、フランシスコ・ザビエルが戦国大名の大内義隆に献上したという文献が残っています。その後、キリスト教の布教とともに、各地で宣教師たちが時計製作を指導するようになります。

江戸時代になると、季節ごとに異なる昼夜の長さによって時刻を合わせる不定時法に対応させた「和時計」と呼ばれる日本独自の機械式時計が考え出されました。時を知らせる鐘には城の鐘、寺の鐘、町の鐘と複数の種類があつて、昼夜を通して一刻に1回の報知がなされていました。このような精緻な時報システムは世界でも類のないものでした。「早起きは三文の徳」といった言葉が商家の家訓に見られるように、時間という感覚が庶民の暮らしに深く根づいていました。

国内時計産業の夜明け

1873(明治6)年、日本は欧米にならぬ太陽暦と定時法を採用する改暦を実施しました。改暦によって、欧米列強との外交や通商での混乱がなくなり、官吏や将校、富豪の間のステータス・シンボルとして西洋の懐中時計が流行しました。また掛け時計や置き時計が学校、役場、交番、郵便局などの公的機関に設置されるようになりました。さらに1880年代末ごろからの会社設立ブーム、サラリーマンや書生の増加などによって、機械式時計の需要が増えていきました。

時計が生活必需品となるにつれて、東京・京都・名古屋・大阪を中心に時計商が増え、同時に工場を開設して製造する業者も現れました。そう



©セイコーウオッチ(株)

グランドセイコー9S8シリーズ (2009(平成21)年)

ひげぜんまいと脱進機に最新の素材・製法を採用し、1時間に3万6,000振動を可能にした高精度モデル。外装にはステンレスやチタンも使われている。



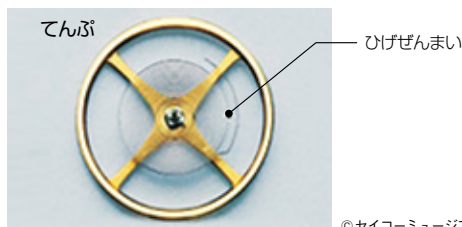
©セイコーエプソン(株)

世界初のクォーツウオッチ(1969(昭和44)年)とクォーツ量産ライン

時間精度1ヵ月±5秒以内という、腕時計の歴史を変えた高精度を実現。特許技術の公開によりクォーツ腕時計は世界的に普及した。



©セイコーミュージアム



©セイコーミュージアム

鉄の特殊合金によるひげぜんまいの新規開発(2008(平成20)年)

セイコーは1940(昭和15)年から、東北大学の増本量教授(当時)と機械式時計で最も重要なパーツであるひげぜんまい用に、コバルト系の特殊合金を開発してきた。そして2008(平成20)年、100種以上に及ぶ材料の組織実験を行い、鉄やコバルト、ニッケル、クロム、モリブデンなどを配合した特殊合金で、髪の毛より細いひげぜんまいを新たに開発。これにより長時間一定のリズムで動き続ける世界最高水準の時計、グランドセイコーがつくられている。

東京・銀座4丁目交差点の竣工当時の時計塔

1932(昭和7)年竣工。当時の時計塔の中には鐘楼があり、街行く人々に時を告げてきた。銀座のシンボルとして今も愛され続けている。

日本発の世界標準・クォーツ

13世紀に機械式時計が誕生して以来、最も大きなイノベーションと言えるのが時計の電子化です。トランジスタなどのエレクトロニクス技術の時計への応用は1950年代にアメリカで始まりました。当時、次世代時計として最も有望視されたのが、機械式時計の100倍の精度を持つというクォーツ(水晶)時計です。熾烈な開発競争を繰り広げるなか、1969(昭和44)年に日本が世界で初めて製品化に成功。その後、クォーツ時計は瞬く間に世界中に普及していきました。

したなか、のちに「東洋の時計王」と呼ばれた服部金太郎が、1881(明治14)年に服部時計店現在のセイコーホールディングス(株)を創業し、続く1892(明治25)年に製造工場、精工舎を設立しました。日本の時計メーカーとしては後発でしたが、欧米の技術を積極的に学び、最新設備を導入して生産体制を確立します。1913(大正2)年に国産初となる腕時計の開発、1929(昭和4)年に鉄道時計への採用などに成功。海外輸出にも乗り出し、世界における日本の時計の評価を高めていきました。

第二次大戦によって日本の時計メーカーは大きな打撃を受けます。しかし品質向上と生産体制の整備に努め、日本は着実に時計技術大国としての地位を築いていきました。

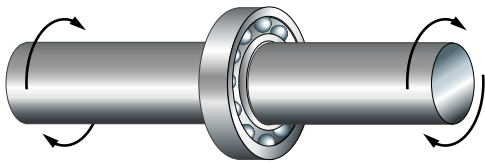
クォーツ時計は現在、スマートフォンやパソコン、電話、テレビ、自動車など、あらゆる工業製品に搭載され、私たちの暮らしを支えています。日本が生んだ世界標準の時計技術は、その後もGPSソーラー時計など、さまざまな革新的な技術を誕生させています。日本の時計はこれからも世界の「時」をリードしていくに違いありません。

機械を動かす鉄

ボールベアリングができるまで

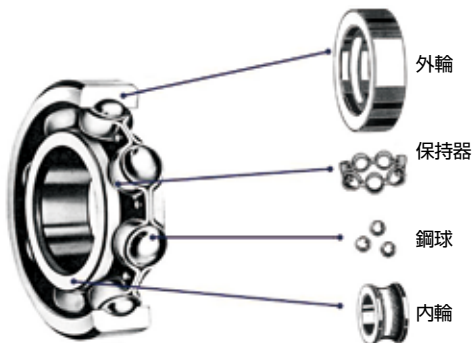
1台の機械に数多く組み込まれ、産業のコメと呼ばれる精密機械部品のボールベアリング。その材料として棒線と呼ばれる鉄が使われています。一体どのように棒線が加工され、米粒のごとく小さく精密なボールベアリングへと姿を変えていくのでしょうか。ボールベアリングができるまでをたどります。

ベアリングの役割



回転部分にかかる力を支え、摩擦を少なくして機械を滑らかに動かすために使われている。回転する軸を受けることから軸受とも呼ばれている。ミニチュア・小径ボールベアリングの場合、大きさは米粒より小さいものもある。

ベアリングの構造



主に4つの部品で構成されている。大きいリング(外輪)と小さいリング(内輪)の間にボール(鋼球)が入っており、ボールがぶつかり合わないよう保持器を取り付けている。現在の構造は、1500年ごろにレオナルド・ダ・ヴィンチによって、馬車の車軸にかかる摩擦を抑えるために発明された。それからおよそ500年たった現代でも、基本的な構造は変わらない。



直径 1.5mm

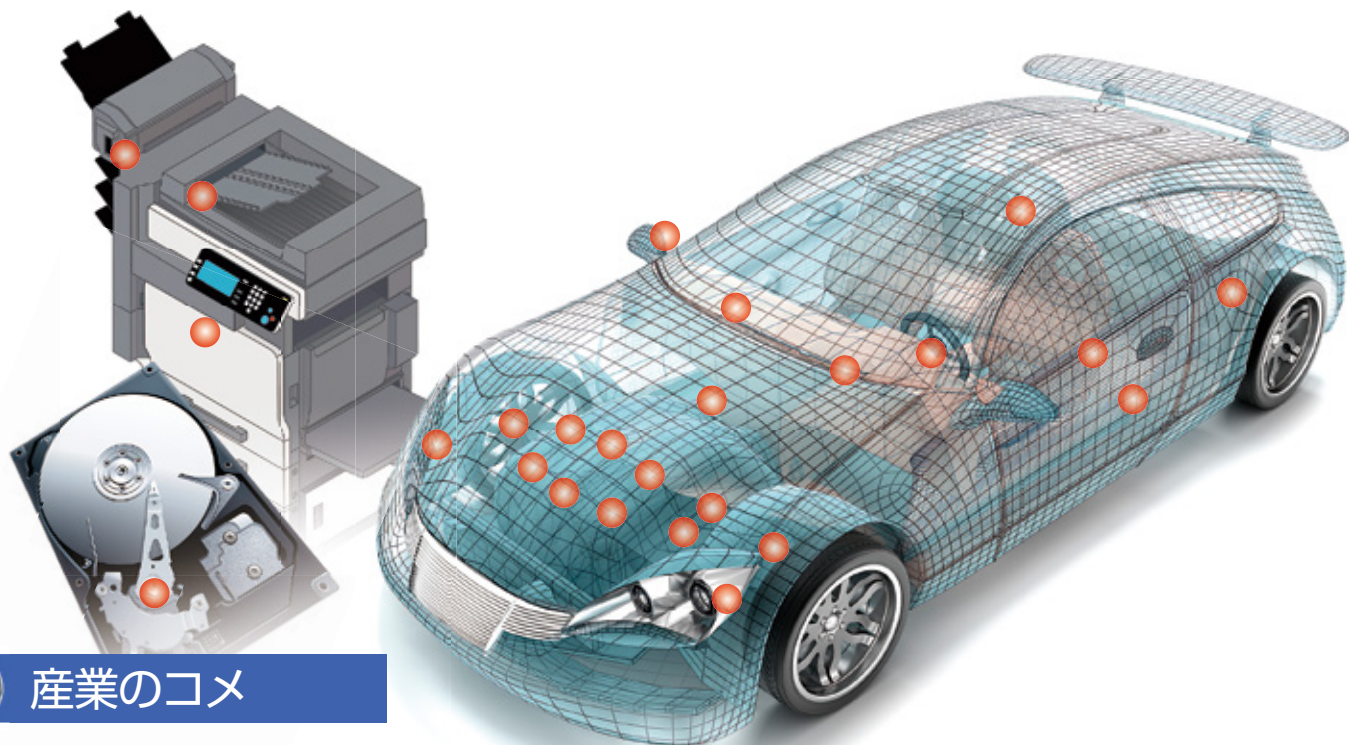
世界最小の量産可能な
スチール製ベアリング

原寸大

取材協力 ミネベアミツミ(株)

1951年に日本初のミニチュアベアリング専門メーカーとして設立。現在はベアリングをはじめとする機械加工部品、液晶用ライティングデバイス、モーター、計測機器などの電子機器部品まで幅広く手がける。2017年1月に経営統合し現社名に。





産業のコメ

ありとあらゆるものに 組み込まれている



ミネベアミツミ(株)
取締役 専務執行役員 機械加工品製造本部長
鶴田 哲也 取締役

ミニチュア・小径ボールベアリングとは、外径30ミリ以下の小さいサイズのベアリングで、回転する軸を摩擦の少ないボールの回転によってスムーズに動かし、運動エネルギーを効率良く各所に伝える精密機械部品です。ベアリングがなければ機械を動かすことはできないと言っても過言ではなく、産業のコメと呼ばれ、高品質のベアリングは機械の省エネ化や長寿命化、故障の軽減に寄与しています。

ボールベアリングはどこに使われているのかというと、自動車ではドアミラー、ドアロック用のモーターに加え、パワーステアリングをはじめとする回転機構に用いられる角度センサー、ヘッドライト用アクチュエーターやエアコン用のモーターユニットなど、安全走行や快適性を支えています。また、家庭では掃除機、換気扇、洗濯機といった電気製品に内蔵され、消費電力の低減や静粛性が求められる小型モーターやファンモーターの軸受に使われています。

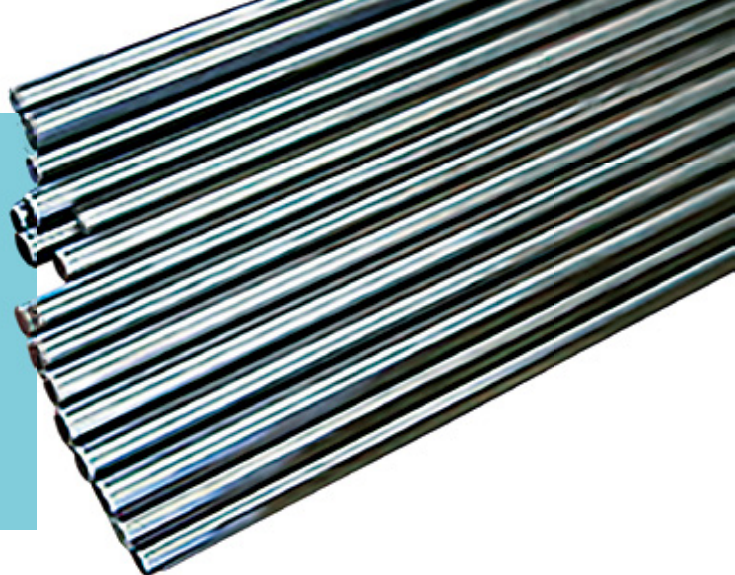
また、ハードディスクドライブ用ピボット、金融機関ATMのレシートプリンターをはじめとする内部機構など、身の回りのありとあらゆるものに組み込まれていると言っても過言ではありません。

ミネベアミツミは、1951年に日本で初めてミニチュアボールベアリングを製造・販売する会社として設立以来、小さなサイズのベアリング製造を得意とし、外径22ミリ以下のミニチュア・小径ボールベアリング市場で現在世界60%超のシェアを誇っています。2009年には当時最小とされていた外径2ミリの壁を打ち破り、外径1・5ミリの開発に成功しました。より極小のボールベアリングができるようになると、例えば胃カメラが小型化され、また歯科治療器具がより滑らかに高回転することにより、苦しさや痛みが軽減します。直接目に触れることはありませんが、ボールベアリングは私たちの暮らしの質を高め、より快適に進化させる役割を担っています。

「当社の強みは、半世紀に及ぶボールベアリングの製造を通して培ってきた超精密機械加工と大量生産の技術です。安定して製品を供給するため、設計・開発から各部品の製造、それをつくるための治具・工具の製作、部品の組み立て・メンテナンスに至るまで、自社で全て内製化し、製造能力の高度化と生産ラインの自動化を図ってきました。人よりも、より良き品を、より安く、より早く、より多くというものづくり哲学のもと、マザー工場の軽井沢工場を中心にタイ、シンガポール、中国など世界中どの工場でも高品質なボールベアリングの製造を実現しています」(ミネベアミツミ・鶴田哲也取締役)

軸受鋼 (棒線二次加工製品)

過酷な圧力を繰り返し受けながら、長寿命が要求される材料には、新日鉄住金の高炭素クロム軸受鋼の棒線二次加工製品が使われている。



鉄を使いこなす

削って、熱して、磨いて、 つくり込む

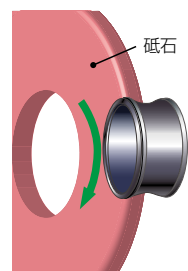


ミネベアミツミ(株)
機械加工品製造本部
ボールベアリング事業部 品質管理部
材料・コンポーネント品質管理課
小林 直樹 課長



一見滑らかに見える鋼球も顕微鏡で見れば、表面には凹凸がある。摩擦抵抗を極限まで抑えるため、徹底的に研磨している。

ボールベアリング製造工程



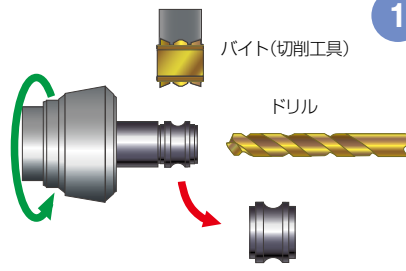
研削工程

部品の表面を砥石で精度良く削り込む。



熱処理工程

耐荷重性能の向上や長寿命化を目的に、部品の硬度を高める焼入れを行う。



切削工程

工具を使って軸受鋼をリング状に削り、部品を切り出す。

それでは一体どのようにボールベアリングが
つくられているのかを見てみましょう。まず外
輪と内輪は、サイズに合わせて棒状の棒鋼二
次加工製品を切断し、工具でリング状に削り
出します。ボールベアリングがスムーズに回転
するために欠かせない鋼球は、コイル状の線材
二次加工製品を短く切断して、金型で圧縮し
てボール状に成形します。鋼球が内輪や外輪
から外れないように同じ間隔に保ったり、鋼球
同士がぶつかって摩擦が大きくなるのを防ぎ、
滑らかな回転を支える保持器は、薄い鉄板(薄
板)を波型に加工し鋼球を保持するのに最適
な形につくられます。

外輪、内輪、鋼球については、成形後に熱
処理を行います。800℃以上に熱してから冷
やす焼入れをしたあと、約180℃に熱して
また冷やす焼戻しをして、部品が丈夫で長持
ちするように、材料である鉄(軸受鋼)の硬さ(硬
度や強度)や粘り強さ(靱性)を高めます。特に
自動車や鉄道車両、航空機などは、安全面か
ら高い耐久性や信頼性が求められ、熱処理加
工の重要性が高まっています。

「例えば自動車エンジンの燃焼効率を向上さ
せ、少ない容量でも大きな出力を得ることがで
きるターボチャージャーのタービン主軸に、ベ
アリングが使われています。超高温排気ガスを
動力源とするタービンを保持する特殊ベアリ



ミネベアミツミ(株)
機械加工品製造本部
ボールベアリング事業部 技術部
田口 昌幸 次長

ングは1分間に20万回転以上の超高速回転に
耐えなければなりません。過酷な使用条件で
も長期間にわたり高性能を発揮できるように、
ベアリングを構成する部品の精度を極限まで高
めています」(ミネベアミツミ 小林直樹課長)
熱処理後、外輪と内輪は寸法どおりのサイ
ズに研削するとともに、内側に鋼球が転がる
溝をナノメートル単位(100万分の1ミリ)に
つくり込み、真円度を高めていきます。また、
鋼球も鏡のようにピカピカに、真ん丸に磨かれ
ていきます。こうして、それぞれつくられた外
輪、内輪、鋼球、保持器が組み立てられ、ボー
ルベアリングが完成します。
「当社のボールベアリングは現在、日本を除
くアジア地域での生産比率が99%を超えていま
す。私自身も長年にわたりシンガポールとタイ
の工場で製造技術を指導してきました。もの
づくりの現場を支える現地スタッフは、今では
改善を加える技術革新にも取り組んでいます。
そうした新技術はマザー工場の軽井沢工場
で検証・採用されると、他工場でも共有される
仕組みになっています。世界中のどの工場でも
同じレベルの高品質製品の大量生産に努め、世
界のものをづくりを支えています」(ミネベアミツ
ミ・田口昌幸次長)



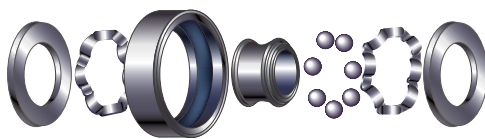
クリーンルーム

高い精度が求められるため、空気
中に浮遊する微細なごみ一つで品
質が大きく左右される。工場では
大規模クリーンルーム内で生産、
組み立て、検査が行われている。



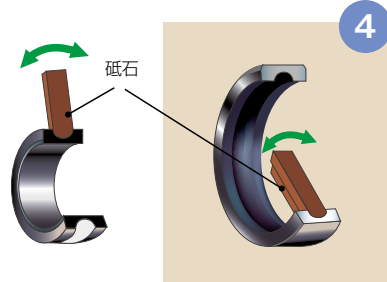
自動組み立て

自動組み立てラインは軽井沢のマザー
工場が開発され、タイやシンガポール、
中国の海外工場へ導入されている。



組立工程

外輪、内輪、鋼球、保持器を組み合わせ、より滑らかに回
転するようにグリースを注入してフタを閉じ、組み立てる。



研磨工程

内外輪に加工された鋼球が転がる溝をナノメー
トル単位(100万分の1ミリ)の精度まで磨く。

グローバル展開

世界中どこでも 高品質なベアリング づくりを実現



タイNSSPT

(NIPPON STEEL & SUMIKIN Steel Processing (Thailand) Company Limited)

ミネベアミツミは海外拠点においても
超精密機械加工と大量生産を両立し、
高品質のボールベアリングを生産している。

新日鉄住金
八幡製鉄所

室蘭製鉄所

ミネベアミツミ
軽井沢工場

サプライチェーン

ミネベアミツミでは、世界中どここの工場でも同レベルの高品質なボールベアリングの量産が可能になるように、材料にまでこだわり抜いています。主力工場が集積するタイとシンガポールでは、日本国内と同様に新日鉄住金八幡製鉄所で作られた軸受鋼が使われています。八幡製鉄所からコイル状の線材が船でタイに運ばれると、新日鉄住金のタイにおける棒線二次加工事業会社NSSPTでさらに材料として使いやすいように、より細い線材、または磨棒鋼に引き抜き加工し、より精密な寸法、ひずみのない形状、キズがなく滑らかな表面肌に仕上げています。

「当社は操業開始以来、高品質な棒線二次加工製品をミネベアミツミの現地工場に供給しています。細径サイズでは熱処理工程を八幡製鉄所で行うなど、製鉄所と二次加工拠点が連携した一貫生産体制を構築し、リードタイムの短縮と生産効率の向上を図っています。タイでも日本国内と同じ高品質な二次加工製品を安定供給するため、製造現場を支える現地スタッフは、One by Oneを合言葉に一つひとつ作業の手順を確認しながら安定品質、安全操業に努めています」(NSSPT・片坐俊輔 Director)



NSSPT
片坐 俊輔 Director



ミネベアミツミ
チャイチー工場(シンガポール)



ミネベアミツミ
アユタヤ工場ほか(タイ)

1997年設立。高い技術・品質・デリバリー対応力を誇る東南アジア最大級の日系棒線二次加工メーカー。日系自動車・機械部品メーカーなどの成長と発展をサポートしている。



2006年設立。今後さらなる伸長が期待される中国自動車産業の冷間圧造用鋼線需要と、日系メーカーの現地調達ニーズの増大に応え、2015年に新工場の稼働を開始した。

中国 NSCh
(日鉄住金冷圧鋼線(蘇州)有限公司)



ミネベアミツミ
上海工場(中国)



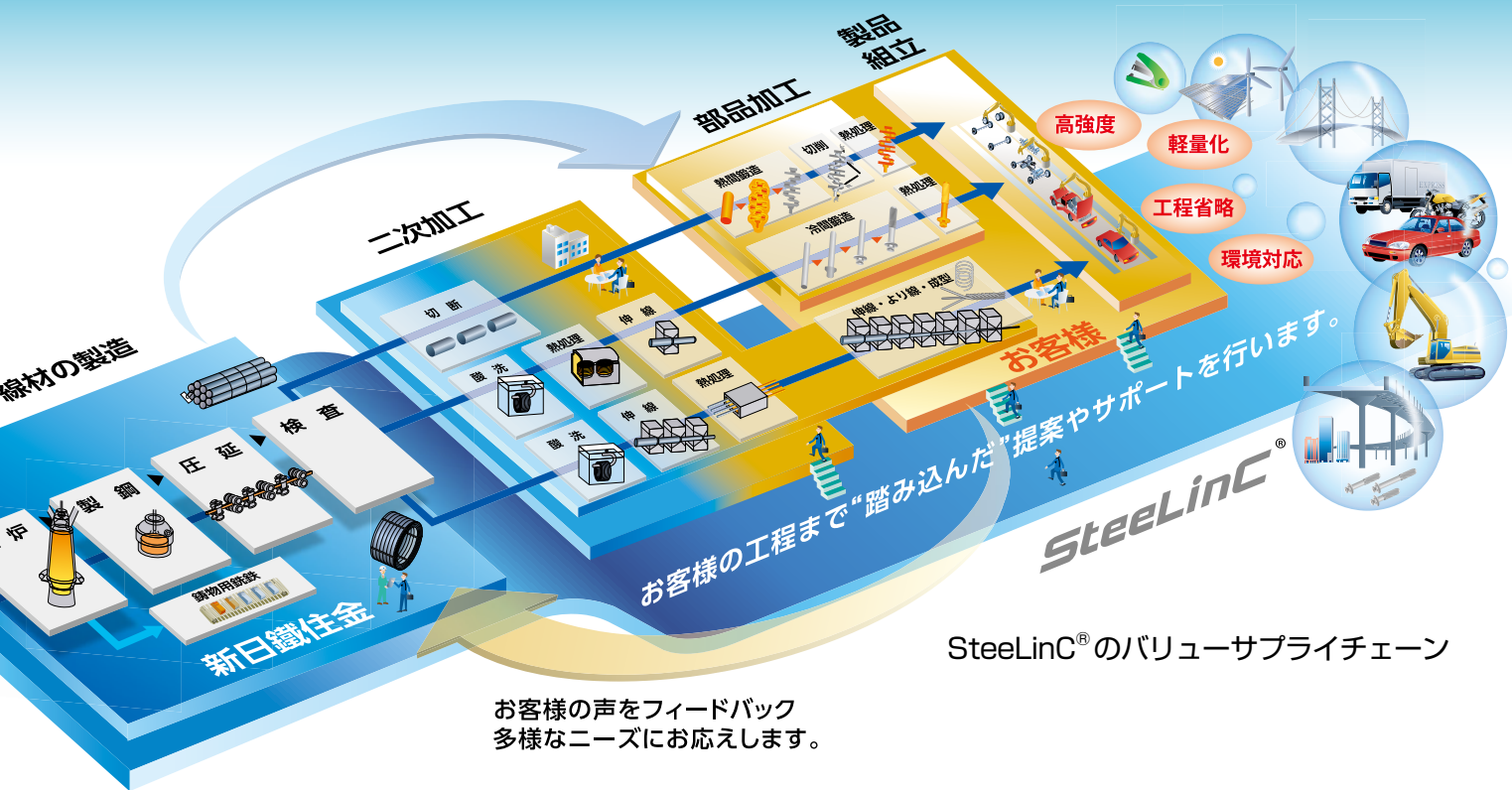
新日鉄住金
棒線事業部 棒線営業部 棒鋼第二室
田留 晋吉 主幹

棒線は製鉄所でつくられたあと、最終製品となるまでの工程が長い。新日鉄住金ではサプライチェーン全体での一元管理体制を構築しています。例えば製品表面に万一キズがついて不具合が生じた場合、どの工程で発生したのかをたどり原因を突き止めて改善につなげ、キズ撲滅を追求した安定品質に努めています。

「当社は主に八幡製鉄所から輸出した高品質な棒線を、品質やデリバリーの面で優位なタイで現地加工をする二次加工製品の供給体制を整えることで、ミネベアミツミの海外生産活動に貢献し、ボールベアリングの拡大する需要と多様化するニーズにお応えしています。このようにタイで培ったサプライチェーンのノウハウを活かし、中国・蘇州で新たに稼働を開始した棒線二次加工拠点NSChを通して、さらにグローバルなボールベアリングづくりに貢献していきたいと考えています」

(新日鉄住金・田留晋吉主幹)

ミネベアミツミのボールベアリングづくりにかける情熱に応え、新日鉄住金もまた二次加工とのきめ細かな連携によって、これらも高品質の棒線を供給していきます。



新日鉄住金の棒線事業ブランド

スティーリンク



SteelLinC®

NEW STEEL AGE

棒線(棒鋼・線材)は鍛造、切削、熱処理、伸線などの工程を経て部品へと加工され、最終的には、自動車や建築・土木、産業機械や電気製品など、非常に幅広い分野で使用されます。それぞれの用途や部品形状、加工方法によって、棒線に求められる品質や機能は多種多様。新日鉄住金は棒線事業ブランド「SteelLinC®」(スティーリンク)を立ち上げ、長年培ってきたものづくりの力をベースに、お客様のニーズにお応えできる、優れた商品・サービスや、さまざまなソリューション技術のご提案を行っています。

素材と加工のきめ細かな連携



SteelLinC®とはSteel(新日鉄住金の棒線)、Link(つながり)、Customer(お客様)を組み合わせでつくった言葉です。新日鉄住金の棒線をお使いいただいているお客様とのものづくりの絆を大切にし、世界最先端の棒線商品の提供や、鋼材と工法の組み合わせによる価値創造などを通じて、お客様の製品価値や生産性の向上に貢献し、私たちの暮らしや社会の安心・安全を支えたいという想いが込められています。素材と加工のきめ細かな連携によって結ばれているSteelLinC®のバリューサプライチェーン。そのネットワークは、日本国内だけにとどまらず、欧米やアジアの世界主要地域に広がっています。

SteelLinC®を支える3つの要素

棒線事業のブランド化によって、これまで以上に新日鉄住金は部品形状や加工方法に適した棒線商品の開発・安定供給に取り組んでいます。そして新日鉄住金のソリューション技術を活用し、二次加工以降のメーカーの課題の解決促進や、お客様の商品開発プロセスへの貢献を加速させています。その原動力となっているのが、**SteelLinC®**の理念を支える3つの要素「**MAESTRIA®**」(マエストリア)、「**XSTEELIA®**」(エクスティーリア)、「**SYNERGIA®**」(シナジア)です。

製造実力



MAESTRIA®とは熟練者や精通者を意味する「MAESTRO」(マエストロ)が語源で、棒線を生み出す製鉄所の先進技術力と現場力を表しています。安全・安心を支える一貫品質管理とトレーサビリティシステム、多様な鋼種メニューを実現する材料設計技術とばらつきのない製造技術、複数製鉄所による安定供給体制、先進技術を駆使したもののづくりの現場を支える人材の育成など、製造実力に磨きをかけています。



顕微鏡での外観検査を指導中
ものづくりの現場では、一人ひとりの技能向上を図る人材育成に力を入れている。

ハイエンド商品群



XSTEELIA®とは「EXTREME」(エクストリーム)、「EXCELLENCE」(エクセレンス)、「EXCEPTIONAL」(エクセプションナル)、「EXPERT」(エキスパート)の4つの価値を体現する、新日鉄住金のハイエンドな棒線商品群の総称です。過酷な加工条件や使用状況にも耐える性能を発揮するため、世界最高水準の卓越した技術を駆使して、鉄の可能性を極限まで追求しています。また、鉄づくりに精通した技能者たちが完成度を高める品質管理を行い、専門技術と総合力でお客様の信頼に応える豊富な鋼種・サイズの棒線商品を供給しています。



棒鋼(上)と線材
豊富な鋼種・サイズで高度化・多様化するニーズに応えている。

鋼材×工法



SYNERGIA®とは、相乗作用や共同作用を意味する「SYNERGY」(シナジー)が語源です。新日鉄住金の鋼材とお客様での加工方法との掛け算「鋼材×工法」によって、新たな製品価値を生み出すソリューション・プロダクトを総称しています。

例えば技術開発本部では、実際に鋼材を使って鍛造したときの負荷や形状などを確認できる試験設備を保有しています。また、FEM*解析技術を駆使して材料に加わる力などを計算し、お客様と工業生産が可能な加工性を持った鋼材を共同開発することもできます。このように新日鉄住金は、お客様の工程省略や部品トータルコスト低減に寄与する鋼材とソリューションの一体提案を行っています。



鍛造試験機
鋼材とセットで工法をシミュレーションして不可能を可能にする。

* FEM(Finite Element Method) : 数値解析法の一つ。物体を小さな要素に分割し、それぞれの要素に負荷される力や変形の計算結果を足し合わせることで、全体の挙動を近似値として求める手法。

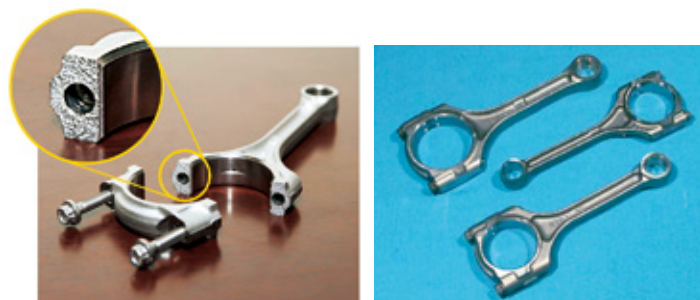
技術図鑑

強さと加工性を極める 新日鉄住金の棒線製品

棒線は直径を細くして長さを伸ばしたり(伸線)、プレス機で叩いたり(鍛造)、工具で削ったり(切削)して、所定の形状に加工されたあと熱処理を行うなど、目的に応じた特性を持つ部品や製品としてつくり込まれていきます。新日鉄住金は、こうした加工工程や最終製品としての過酷な使用環境に耐え得る、強さと加工性を極めた棒線製品を開発・供給しています。

クラッキングコンロッド用鋼

割りやすいのに疲労強度が高く、削りやすい



クラッキング製造法の最適化でコンロッドを軽量化

自動車のエンジン内部では、ピストンの上下運動をコンロッドを介してクランクシャフトの回転運動に変えています。クランクシャフトと連結するため、これまではロッドとキャップを別々につくり、合わせ面を精密加工して組み付けを行っていました。

それが1990年代になると、ロッドとキャップが一体化した状態のコンロッドをつくったあと、たたき割って2つの部品に分けるクラッキング製造法が実用化されました。製造工程が減るうえ、割った部分を再び接合するため、接合面の凹凸がぴったり合います。しかし割りやすつくられた従来鋼は、高強度化すると、とても削りにくく、疲労強度が低いという課題がありました。

新日鉄住金はこうした課題を克服し、割りやすいのに高い疲労強度と削りやすさを両立した「クラッキングコンロッド用鋼」を開発。エンジン効率を高めてCO₂排出量の削減に貢献しています。

Advanced Technology

新日鉄住金のものづくり

“走る、曲がる、止まる” クルマの基本性能を進化させる

トランスミッション

高強度歯車用鋼

スムーズな変速を支える



トランスミッションはエンジンからの動力を最適にタイヤに伝える装置で、ギア(歯車)比を変えることで加速させたり、減速させたりすることができます。例えば動き出すときは大きい力が必要のため大きいギアを使い、走り出したらそれほど力はいらなくなり、逆にタイヤを速く回す必要があるため小さいギアに切り替えています。

トランスミッションに用いられる歯車は、自動車重量の大きな比率を占めているため、高強度化による小型・軽量化が求められています。そこで新日鉄住金は「高強度歯車用鋼」を開発し、自動車重量の軽量化に貢献しています。

マイルド浸炭用鋼

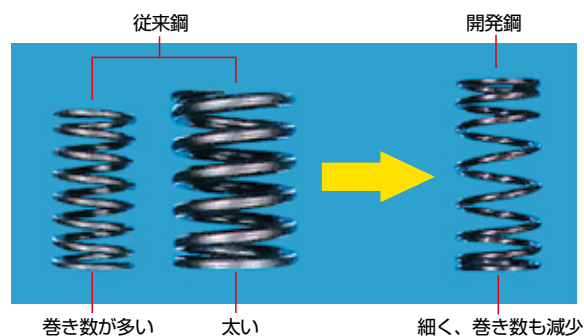
省合金でも高強度

歯車の高強度化を実現するため、高合金材料が使われてきました。しかし近年、合金元素の価格高騰や供給不安、さらには資源枯渇問題が顕在化し、省合金型の鋼材設計が求められています。新日鉄住金は「マイルド浸炭用鋼」を開発。新たな表面硬化処理(マイルド浸炭プロセス)によって、歯車の高強度化と鋼材成分の省合金化の両立を実現しています。

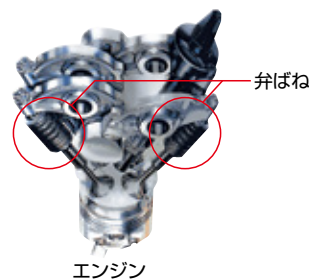
エンジン

弁ばね用高強度鋼

スリムになって軽量化



弁ばねはエンジンの吸気と排気を調整する弁を1分間に数千回も繰り返し動かすため、耐久性が求められます。エンジン性能を高めるとき、従来鋼で弁ばねの強度を維持しようとすると、ばねを太くしたり、巻き数を多くしなければなりません。



新日鉄住金は「弁ばね用高強度鋼」を開発。従来鋼に比べて高強度化するとともに疲労強度を高めることで、ばねは細くなり巻き数も減り、弁ばねの重量低減によるエンジンの小型・軽量化を実現。燃費向上によるCO₂排出量の削減に貢献しています。



足回り

高強度懸架^(げんか)ばね鋼

乗り心地を高める

サスペンションに使われている懸架ばねは、車体を支えて車両姿勢を維持し、乗り心地や操縦安定性を保つ役割を担っています。懸架ばねは車体の荷重が繰り返しかかるため、鋼材の疲労強度の向上が求められてきましたが、疲労強度を高めると鋼材はもろくなり、耐腐食性も劣るという課題がありました。新日鉄住金はこれらの課題を解消する「高強度懸架ばね鋼」を開発し、操縦性能の向上に貢献しています。

直接焼ならし処理鋼

熱処理を省略

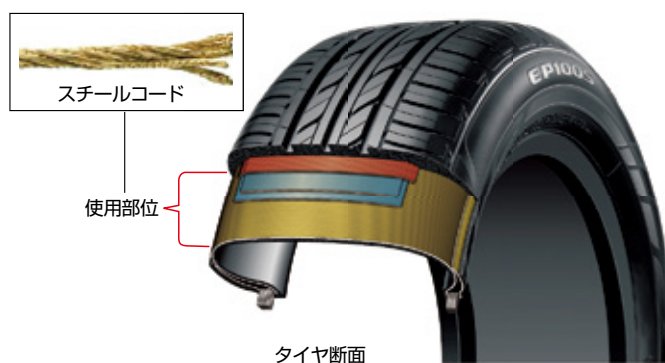
新日鉄住金の「直接焼ならし処理鋼」は、ドライブシャフトなどの足回り部品に使われています。ドライブシャフトは、圧延材をそのまま削ってつくられるため、圧延の組織や結晶粒の不揃いを事前の焼ならしによって均一化する必要がありました。直接焼ならし処理鋼は、この焼ならし工程を省略しても従来鋼と同等以上の特性が得られます。

スチールタイヤコード用線材

より快適で安全な走り

タイヤはゴムと空気圧を支えるための補強材(コード)でできおり、より薄く軽いタイヤを製造するためには、強度の高い補強材が不可欠です。

新日鉄住金は高強度、高纯净度鋼の研究開発と製造技術で、スチールタイヤコードの高強度化、極細軽量化に貢献する世界のトップメーカーです。髪の毛2本分程の細さで、4ギガパスカル*以上の強度を発揮する「スチールタイヤコード用線材」は、タイヤの軽量化、形状安定性に必要不可欠であり、自動車の低燃費化に大きく貢献しています。



*ギガパスカル(GPa)／メガパスカル(MPa)：引張強さや圧力の単位。1 GPa = 1,000MPa。

ファスナー

高強度ボルト用鋼

水素脆化^{ぜいか}を克服

ボルトの高強度化は、ボルト自体の軽量化とともに、ボルトで締結された部品の小型・軽量化を図ることができ、自動車の燃費向上と高性能化を可能にします。しかしボルトの高強度化に伴って、遅れ破壊が問題となるため、これまで引張強度が1,000メガパスカル*級ボルトまでの使用しか認められていませんでした。

遅れ破壊とは、ボルトとして使用され、ある一定の時間が経過すると突然壊れてしまうという現象で、鋼材中に侵入した水素が鋼材をもろくする水素脆化が原因と考えられています。新日鉄住金は遅れ破壊のメカニズムを解明し、水素脆化を克服した引張強度1,200~1,400メガパスカル級の「高強度ボルト用鋼」を開発。エンジンのコンロッドボルトやシリンダーヘッドボルトとして使用されています。

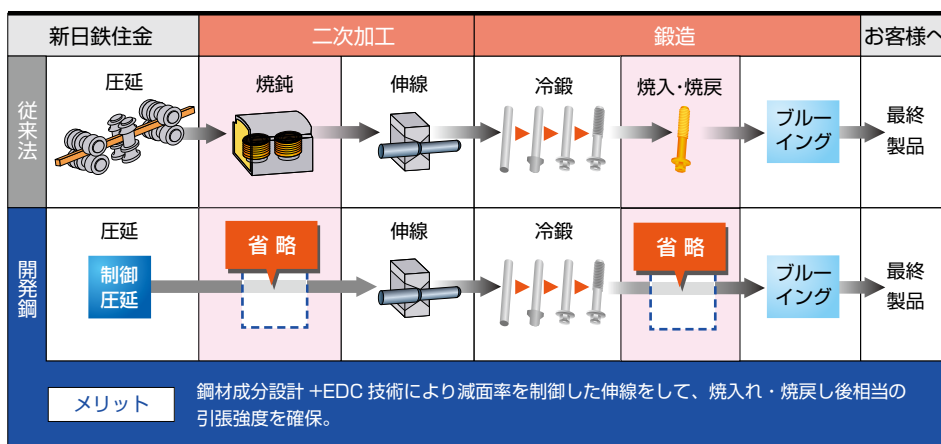


高強度非調質線材

焼鈍と焼入れ・焼戻しを省略

ボルトは従来方法では、線材を焼鈍という熱処理により軟らかくしてから伸線し、そのあと常温で金型を用いて圧縮成型され、形状加工されます。そして冷間鍛造後は焼入れ・焼戻しと呼ばれる熱処理により必要とされる強度と靱性を有するボルトとなります。

新日鉄住金の「高強度非調質線材」は、独自の鋼材成分設計と調整冷却技術で、二次加工以降のメーカーでの焼鈍と焼入れ・焼戻しによる鋼の機械的性質を調整する調質熱処理工程を省略することができ、加工メーカーの生産性向上に貢献しています。

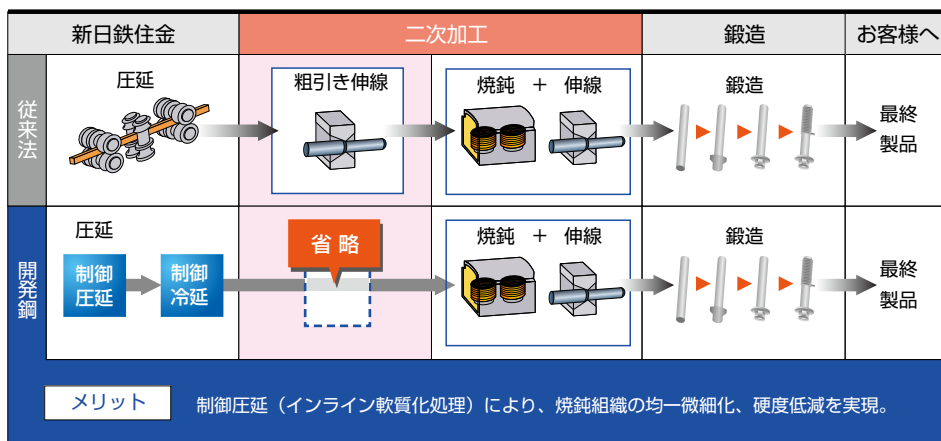


製造プロセスの比較

新軟質線材

粗引き伸線を省略

ボルトの製造では、冷間鍛造での加工性を確保するため、粗引き伸線と仕上げ伸線の間に工程を入れて軟質化させることがあります。新日鉄住金の「新軟質線材」は、線材の制御圧延技術で焼鈍組織の均一微細化を図ることによって冷間鍛造前の硬度低減を実現し、二次加工以降のメーカーでの粗引き伸線の工程省略を可能にしています。



製造プロセスの比較

ベッドマットレスのばね

高炭素鋼線材(硬鋼線材)

快適な眠りをサポートする



©シモンズ(株)

ダブルクッションタイプのベッド

ベッドのマットレスは、睡眠の質を大きく左右します。ベッドメーカーのシモンズ(株)では、快適な睡眠を届けるため、ポケットコイルマットレスを独自開発。新日鉄住金の「ばね用高炭素鋼線材」が使われています。

一般的にマットレスの硬さは詰め物で調整されていますが、シモンズのポケットコイルマットレスは、弾性に富んだスプリング自体が硬さを生み出しているため、耐久性に優れています。硬さのバリエーションは、線径の異なる3種類のコイルスプリング(1.7ミリ、1.9ミリ、2.1ミリ)を使うことで、体の荷重に対応した寝心地を実現。弾力と耐久性に富んだスプリングが快適な眠りをサポートしています。



コイルスプリング(左)と
ポケットコイル

©シモンズ(株)

OAシャフト

鉛フリー快削鋼(かいさくこう)

機器のさらなる環境負荷低減を追求



複写機やプリンターのOAシャフトに快削鋼が使われています。OAシャフトは切削加工によってつくられますが、加工表面の滑らかさが重要です。これまでの快削鋼(鉛快削鋼)では、鉛によってスムーズな切りくずの脱落と潤滑性を保つことで、切削加工後の優れた加工表面を確保してきました。しかし近年、機器メーカーでは鉛を使わない、環境に配慮した製品づくりへの志向が高まっています。

こうした環境負荷低減ニーズに応え、新日鉄住金は「鉛フリー快削鋼」を開発しました。切削加工性を向上させるマンガン硫化物に着目し、比較的球状に近い形に制御しつつ増量させ無数に均一分散させる独創的な発想によって、鉛快削鋼と同等の滑らかな加工表面を実現しています。



ソーラーパネル

ソーワイヤ用線材

太陽光発電の効率アップに貢献



太陽光発電用ソーラーパネルには、厚さ0.2ミリ程度のシリコンウェハが使用されています。一般にはあまり知られていませんが、シリコンの母材から、薄いシリコンウェハを切り出すために、新日鉄住金の鋼材を用いた4ギガパスカル以上のワイヤ(ソーイングワイヤ)が使用されており、その世界シェアは70%を超えます。

ソーイングワイヤとは、のこぎりのように母材を削りながら切断するため、極細ワイヤが求められます。一方、切断速度やウェハ表面の平坦度を向上させるには、ワイヤを強く張る必要があります。この二律背反の要求を、極限までの高純度化と成分調整による高強度化により実現したのが、新日鉄住金のソーイングワイヤ用線材です。現在、ソーイングワイヤは0.07ミリまで実用化されており、太陽光発電コストの低減、普及促進に寄与しています。

土木・建築に欠かせない

橋梁ケーブル・建築用ボルト・土木

橋梁ケーブル用鋼線材

高品質・高強度なワイヤが世界をつなぐ



明石海峡大橋

新興国では明石海峡大橋より長い橋を含め、長大橋プロジェクトが数多く計画されています。メインケーブルに使われる溶融亜鉛めっき鋼線(ワイヤ)は、橋梁の長大化や設計自由度拡大の観点から、さらなる高強度化が求められています。しかし従来の製造法では生産性が低く、環境負荷が高いという課題がありました。

新日鉄住金は「環境負荷低減型超ハイテン橋梁ケーブル用鋼線材」を開発し、課題を克服しました。独自の調整冷却技術を高強度材へ適用することで、線径の太径化や大幅な生産性向上を可能とし、ワイヤメーカーではCO₂排出量の大幅削減と鉛フリー化を実現。これによりワイヤ準備工期短縮やケーブル本数削減の効果が得られ、メインケーブル敷設作業工期の大幅短縮が可能になりました。

この技術開発は高く評価され、第47回(2014年度)市村産業賞「本賞」を受賞しました。

タフガード®シリーズ

長寿命化とコスト低減を図る



河川護岸用かごマット

インフラ設備の長寿命化とコスト低減を図るため、新日鉄住金は高耐食性めっき線「タフガード®シリーズ」を開発しました。従来のめっき線に比べ耐食性を大幅に向上させた「タフガード®フロスト」は、環境保護を重視した河川護岸のかごマットに採用され、高く評価されています。さらに曲げ加工部や溶接部の耐食性に優れた「タフガード®マイルド」は金網などの土木建築分野向け、「タフガード®ハード」は通信ケーブルテンションメンバや鉄道用吊架線向けの使用が期待されています。

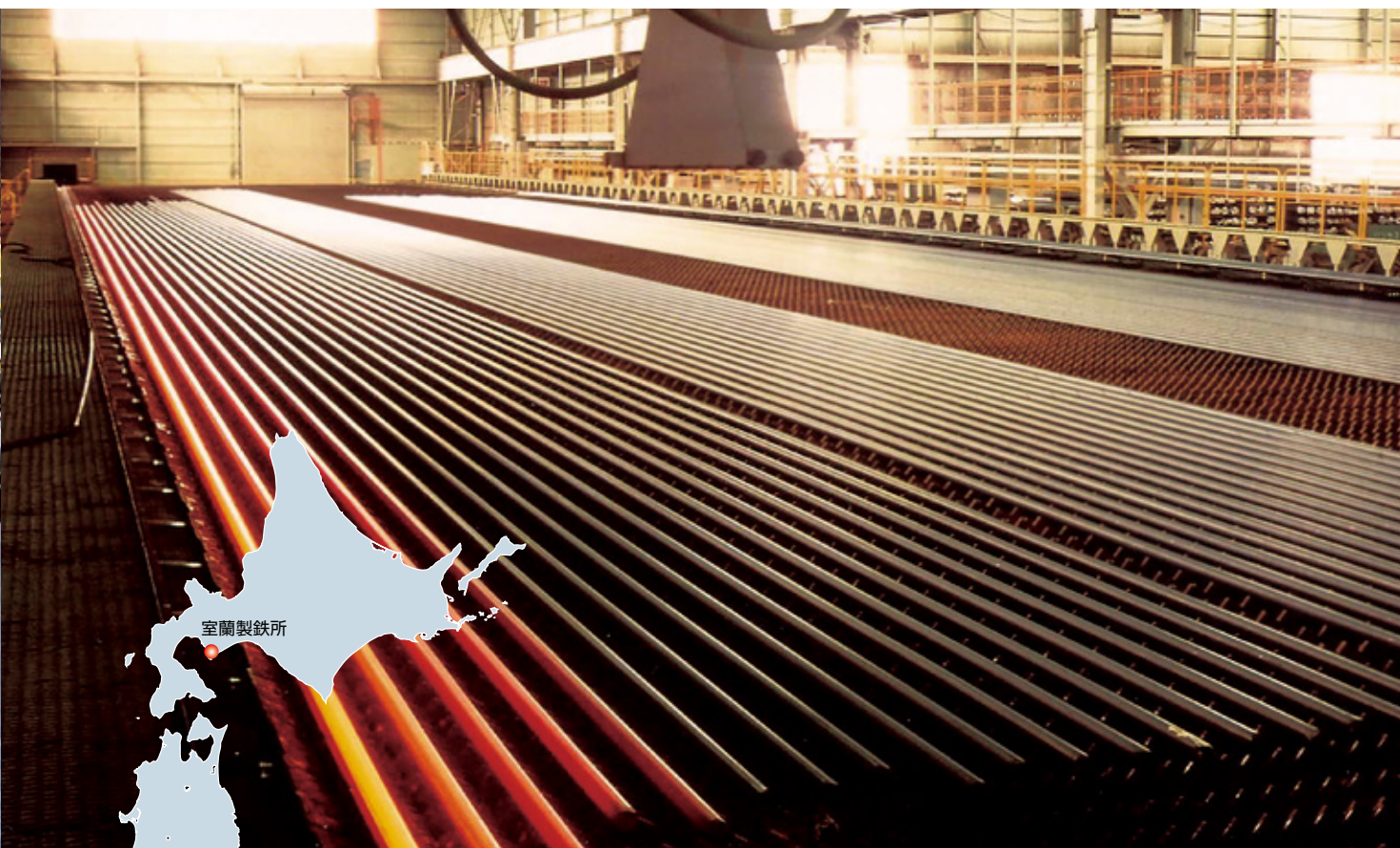
線材製造工程（新日鉄住金） | ワイヤ製造工程（お客様） | 橋梁 1 件当たりワイヤを 3,000~2 万 t 程度使用

熱間圧延	冷却・熱処理	熱処理	伸線	溶融めっき
従来法	成型 熱間コイルリング 風掛け	LP 冷間コイルリング 加熱 鉛浴	12mmφ ダイス	5mmφ ワイヤ 亜鉛浴
LP での生産性：1,000t/月/工場		CO ₂ 排出量：CO ₂ 100kg/t-steel		
本開発	成型 + DLP® 塩浴（鉛フリー）	不要	12mmφ ダイス	5mmφ ワイヤ 亜鉛浴
DLP® での生産性：3 万 t/月/工場		30 倍 向上	CO ₂ 排出量：CO ₂ 30kg/t-steel	
			7 割 削減	

製造プロセスの比較

LP：Lead Patenting(鉛パテンティング)

DLP：Direct in-Line Patenting(直接パテンティング)



高品質な棒線製品を 安定供給

新日鉄住金は室蘭・釜石・君津・和歌山・八幡の5製鉄所で、SteelInC[®]のハイエンドな棒線製品群を製造しています。鉄鉱石から棒線製品ができるまでのものづくりの現場を紹介します。

機能をつくり分ける

原料である鉄鉱石と、石炭を蒸し焼きにしたコークスを高炉に入れ、高温の熱風を吹き込んで鉄分を取り出します。溶けた鉄（銑鉄）は炭素や不純物を多く含んでいるため、このままでは用途に応じた強度と加工性を兼ね備えた棒線の鋼はつくれません。そこで銑鉄を転炉に移して不純物を取り除き、炭素量や合金成分を調整して最適な鋼をつくり、多種多様な棒線製品の機能をつくり分けています。（へ）



銑鉄をつくるダイナミックな高炉の操業現場は最先端技術で管理されている。

品質をつくり込む

製鋼工程でつくられた鋼は、連続鑄造機で固められブルームと呼ばれる鑄片になり、そのブルームが分塊圧延されてビレットと呼ばれる細長い鋼片になります。一部の太い径の棒鋼はブルームから製造され、その他の棒鋼や線材はビレットを加熱し圧延することで製造されます。棒鋼は直径19〜400ミリ・製品長さ3・5〜6・0メートルまで、線材は直径3・6〜60ミリまで製造が可能です。また、約2トンのビレット1本から出来る棒鋼の本数は、直径が細いものと最大200本程度となり、直径が細い線材は製品全長1万メートルを超えます。

棒線製品は、厳格な品質管理のもとで製造されています。万一不具合があった場合、棒鋼1ロット・線材1コイル単位で圧延工程はもとより、製鋼工程に至るまで製造履歴をさかのぼることができます。また、鋼片や製品の検査結果をデータ化して各工程にフィードバックすることで改善につなげ、品質をつくりこんでいます。



線材コイルの解体検査。万ーキズが見つかったとき、どの工程に起因しているのか、製造履歴をたどり、品質の改善につなげている。



鋼片をどう加熱するかでも品質が左右されるため、現場のわずかな変化も見逃さない。



安定輸送で送り届ける

輸送面ではパレット単位で直接積み込みや積み降ろしを行う棒鋼・線材用小型RORO船を導入し、ハンドリング回数を減らして物流の効率化を図っています。また屋根の付いた港湾設備である全天候バースを導入し、天候に左右されない輸送で安定したデリバリーを実現しています。



全天候バース



キャリアパレットカーと呼ばれる特殊車両は95トンもの鋼材を一度に輸送船へ運べる。



RORO (Roll-on/Roll-off) 船

時を超え地球規模で 人と人をつなぎ、

畠山重篤氏

「牡蠣の森を慕う会」代表、NPO法人「森は海の恋人」理事長、
京都大学フィールド科学教育研究センター社会連携教授



宮城県気仙沼で牡蠣や帆立貝の養殖業を営む畠山重篤氏。四半世紀前、赤潮に見舞われた気仙沼湾の再生を願って「森は海の恋人」をスローガンに植樹活動を開始。2012年には国連から、環境活動のノーベル賞とも言われる「フォレスト・ヒーローズ（森の英雄）」に選ばれました。今年の新春会長対談では、執筆、講演、子どもたちの体験学習など、“漁師”にとどまらない幅広い活動を展開されている畠山氏から、森と海の生態系における鉄の重要性や「森は海の恋人」の活動に懸ける想い、そして鉄鋼業への期待を伺いました。

はたけやま・しげあつ

1943年中国上海生まれ。「牡蠣の森を慕う会」代表、NPO法人「森は海の恋人」理事長、京都大学フィールド科学教育研究センター社会連携教授（森里海連環学）。高校卒業後、家業である牡蠣や帆立貝の養殖業に従事し、その傍ら1989年から「森は海の恋人」を合言葉に、気仙沼湾に注ぐ大川上流の室根山への植樹活動を続け、各方面から高い評価を得る。2003年に緑化推進功労者内閣総理大臣表彰、2012年には国連森林フォーラムから森林保全への貢献が認められ、世界5大陸（アジア・アフリカ・ヨーロッパ・中南米・北米）の「フォレスト・ヒーローズ」の1人に選出された。2015年第6回「KYOTO地球環境の殿堂」で殿堂入り。著書は『森は海の恋人』『リアスの海辺から』『鉄が地球温暖化を防ぐ』『日本（汽水）紀行』（文春文庫）、『鉄は魔法つかい』（小学館）、『漁師さんの森づくり』（講談社）、『カキじいさんとしげぼう』（カキの森書房）、『牡蠣礼讃』（文春新書）、『牡蠣とトランク』（WAC）など多数。

山と海のつながりを知り 「森は海の恋人」運動をスタート

宗岡 今回の対談は、気仙沼での牡蠣や帆立貝の養殖業の傍ら、森と海と川の連環を総合的に捉え、豊かな海を育む森の再生活動に取り組んでいらっしゃる畠山重篤さんにご登場いただきました。新日鉄住金と約10年前からお付き合いさせていただくなかで、畠

豊かな森と海を 創造し続ける



宗岡 正二

新日鉄住金(株)
代表取締役会長

山さんの著書『鉄が地球温暖化を防ぐ』の取材の際に、西豪州のハマスレー鉱山を当社社員がご案内させていただいたこともあり、また新日鉄住金の製鋼スラグを用いた藻場造成技術(鉄分供給ユニット)開発に対して、熱心にご指導いただき感謝しています。本日はNPO法人「森は海の恋人」の理念や、近年世界的な広がり高い評価を得ている畠山さんの活動についてのご紹介に加えて、地球環境から見た鉄の重要性や新日鉄住金、鉄鋼業への期待についてもお話を伺いたいと思います。

畠山さんは海の生物のみならず、山の木々や生物などについても大変幅広い知識をお持ちですが、自然に恵まれた気仙沼という土地柄がそのベースになっている気がします。どのような少年時代を過ごされましたか。

畠山 終戦間際、2歳のときに上海から鉄鉱石を運ぶ船に乗って帰国しました。今思えばそのときから鉄との縁が始まっていたんですね。故郷の気仙沼は海と山に恵まれた地で、小学校時代の日記には、来る日も来る日も「海に釣りに行きました」って書いてありました(笑)。釣りの餌になるエビは川にいたので、次第に川にも興味を持ち、秋から冬にかけては猟に出る父を追いかけて山へと、両方を行き来していたことが今の活動のベースにあると思います。

宗岡 1989年に「森は海の恋人」のスローガンのもと、漁師仲間の皆さんと「牡蠣の森を慕う会」を結成され(2009年、NPO法人「森は海の恋人」も設立)、気仙沼湾に注ぐ大川上流の室根山で広葉樹の植樹活動を始められました。そのきっかけについてお聞かせください。

畠山 1960年代半ばから気仙沼湾の牡蠣や海苔が赤潮の被害を受けるようになり、調べていくとその原因は川の汚れで、川に養分を送る森の荒廃も影響していることに気がきました。そうした問題意識を持って、牡蠣の研究者と長い歴史のあるフランスの養殖場を巡り、牡蠣の生息場所である汽水域(川の河口)の上流に豊かな森林が広がる光景を見たときに、森と海のつながりの重要性を実感しました。この確信がブナやナラなどの落葉広葉樹を植樹する「森は海の恋人」運動につながりました。

海を豊かにする 鉄が持つポテンシャルを引き出す

宗岡 森の地中にある鉄分が海の生態系に影響を及ぼすのではないかと、ご自身の仮説について、分析化学を専門とする北海道大学水産学部の松永勝彦教授の教えを受け、自ら調べて確信を得たそうですね。

島山 沈んだ鉄船や古いアンカーに魚が集まる話は漁師であれば皆知っていますが、約30年前、海の生物と鉄との関連を調査する研究者はほとんどいませんでした。そんなとき松永先生から聞いたアメリカの海洋学者（分析化学者）であるジョン・マーティン氏の研究内容を知り、確信はさらに強まりました。世界の海洋中には栄養となる窒素やリンがたくさんあっても植物プランクトンが増えない海域（HNLC※海域）があり、彼はさまざまな実験を通して、HNLC海域には鉄分が少ないことを突き止めています。

宗岡 当時の資料を見ると、世界の各海域で採取した多様な海水を一つ一つ試験するなど、非常に根気のいる作業を繰り返して鉄の効果を検証していますね。しかも沖合の海水での効果を確かめるためにはナノグラム（10億分の1グラム）レベルでの試験が必要だったとのことで、当時の計測・分析技術では相当難しかったと思います。

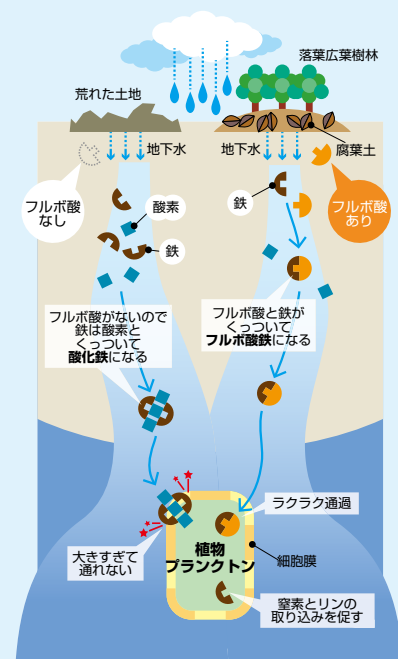
島山 微量の鉄を含むガラス製器具のデータは使えず、プラスチック製の容器を開発するなど、器具の研究から始めなければなりません。採水するための船舶や海中に容器を沈めるワイヤーも鉄なので、大変な苦労があったそうです。そうした努力の積み重ねにより、世界で初めてHNLC海域に足りないものが鉄であることを発見しました。

また彼は、海底から湧き上がった深層水に含まれる窒素・リンが豊富な北洋海域に、ジェット気流に乗って運ば

解説

海の栄養を生む “鉄”のメカニズム

豊かな海の幸に必要な植物プランクトンの生育に欠かせない鉄分。その鉄を植物プランクトンが吸収しやすい形態で海まで運んでいるのが、森林の広葉樹の落ち葉が堆積してできた腐葉土内のフルボ酸と地中の鉄が結び付いた「フルボ酸鉄」だ。水に溶けたこの鉄が山から川に流れて海に供給されると、海底に沈殿せずに植物プランクトンの大切な栄養源となる。



※ HNLC: High nitrate but low chlorophyll
窒素やリンなどの栄養塩の量が多く、クロロフィル（植物プランクトン）の量が少ない状態。南極海はその最大の海域。

ハマスレー鉱山を訪問



宗岡 新日鉄住金では、藻場造成技術の開発と実証試験に取り組んでいます。当社以外にも、鉄分を海に供給する方法として、鉄粉と竹炭を混ぜた鉄炭団子など、さまざまな工夫・試みがあるように聞いています。

島山 いろいろなところにヒントがあります。2000年初頭、漁師の要請で米国ニューヨーク市の古くなった地下鉄車両をデラウェア州の海に沈め漁礁にしたところ、そこに従来の約700倍の魚が集まるようになり、漁をするだけではなくフィッシングの有名観光スポットにしたそうです。でも最近、「今入れている車両が腐食してなくなってきたので、次は錆びないステンレスにしてくれ」と。地元の人たちは魚が集まる理由をよくわかっていないようです(笑)。

国土の特徴を活かした グランドデザインを描く

宗岡 ジョン・マーティン氏以降、今日まで鉄と海の関係が定量的に立証できないのは、各地で異なる河川流域の生活環境などを含めた重層的かつ複雑な条件からだと思いますが、島山さんはどのような課題感をお持ちですか。

島山 まず基本的な問題は、従来から水産学者は海、林学者は山、河川生態学者は川ばかり見ていてそれぞれをつなぐ視点が欠けていた点です。さらにはそれらのベースとなる地質学で海の生物とのかかわりを研究した人もいなかったことです。私が海と鉄のかかわりを追いつめる過程で、理系・文系を含めた縦割りで部分的にしか見えていない学問の枠・領域の弊害を感じました。

例えば、ある大学のヒラメの研究者が、学生とのフィールドワークで日本沿岸を一周して、砂浜が侵食されている姿に衝撃を受けました。ダムで川から流れる砂が止まってしまっていたのです。沖合で産卵され生まれたばかりの稚魚は餌の多い砂浜近傍で育つのに、今までは魚ばかり見て

いて成育環境まで目が向いていなかったわけです。

宗岡 科学の発展に貢献する過程で進んだ学術的な専門化が、森と海トータルでの生態系の究明を遅らせる要因になっていたということですね。

島山 そうです。地質学で言えば、明治時代初期にナウマンゾウの最初の標本を研究したドイツの地質学者、ハイリッヒ・エドムント・ナウマンが日本初の本格的な地質図をつくりましたが、そこで青森県境から岩手県、宮城県にかけて延びる三陸海岸の背景地に日本一の磁鉄鉱の鉱脈があることがわかりました。

近代製鉄発祥の地となった釜石は、刀剣や工業製品としての鉄という意味に加え、漁師から見ると、背景地に鉱脈があったからこそ東北のリアス式海岸沿岸域で日本一のアワビやさまざまな魚介類がとれるという解釈が成り立つわけです。

宗岡 釜石と同様に、たたら製鉄の歴史を持つ中国地方につながる瀬戸内海も豊かな漁場ですね。これもやはり地質との関係が強いのでしょうか。

島山 生物学者である広島大学の長沼毅教授によると、瀬戸内海は海水リットル中のプランクトンが国内で最も多い海だそうです。中国地方の山の地質は豊富に鉄を含む花崗岩で、鉄を還元するために必要な木炭とフルボ酸の両方の供給源となる雑木林がある。瀬戸内海で多彩な魚介類が豊富にとれる所以です。

またシジミの漁場である島根県の穴道湖近くを流れる斐伊川は、たたら製鉄用の鉄の採取をしていたことでも知られるように鉄分が豊富ですが、最近少しおかしいと思っていたら、流域支流にダムができて鉄の流れを止めてしまっているようです。暮らしの安全を考えたときにダムが必要なケースもありますが、必要に応じて鋼管で川の養分を下流に流すバイパスをつくるなどの工夫ができるといいですね。

宗岡 森林の伐採などによって山の保水力が弱まり、大雨



シャーク湾底に広がるストロマトライト



鋼製スリットダム施工例

での被害を回避するためのダムを完全になくすわけにはいきませんが、例えば新日鉄住金のグループ会社である日鉄住金建材(株)では大きな岩や石を留め、栄養分を含む砂と水は下流へ流すことができる鋼製スリットダムなど鉄を活かした商品開発にも取り組んでいます。今後さらに森や海の生態系に配慮した多彩なアイデアが生まれるといいですね。

島山 国土の中央に脊梁山脈が走る日本の海辺はどこでも海の幸が多いのは、日本海と太平洋に流れる約3万5000の河川(二級河川を含む)が鉄を供給しているからこそです。学術的にも、公共事業としても、山と森と川、そして海というつながりのなかで国土の全体像を俯瞰して今後のランドデザインを描くことが大変重要だと思います。

過去の震災経験から学んだ 教訓を活かす

宗岡 今年7月、全日本柔道連盟の会長として宮城県石巻市で開催された少年少女柔道教室に赴いた際に、気仙沼に寄らせていただきました。そのときの印象として、震災から約5年を経て、港や周辺の水産加工場などの再整備は進んだように見受けられましたが、後背地の住宅や商店街はまだまだ完全な復興までに時間がかかりそうな印象を持ちました。

島山 今回の震災ではリアス式海岸のある宮城県・岩手県の被害は大きく、特に平地が奥まで続く石巻は津波の被害が大きかったですね。近年は津波がなかったこともあり、津波が川を遡るという認識が薄く、海寄りや川沿いの便利な場所に住む人が多かった。北上川は50キロも内地まで津波の影響が及びました。

宗岡 津波のときは、まず高い場所にいかに避難するかが重要ですが、いざというとき動けるように、日ごろの訓練や教育を通して、瞬時に判断して行動できるようにしてお

く必要がありますね。

島山 そうした教育・訓練とあわせて、事前の対策が重要です。岩手県普代村は今回の津波で1人も被害者が出ませんでした。津波を陸地300メートルまで引き込み弱らせたところに東北最大(高さ約15メートル)の頑丈な大型防波堤をつくっていたからです。これは1896年と1933年に起きた三陸津波の災害経験を踏まえ、1947年から40年間村長を務めた和村幸得氏が自ら学習しながら国と交渉して、当時は相当な反対意見もあったなかで建設したものです。

今回の震災で高さ20メートルの津波に襲われた普代村では、堤防の後背地も余裕を持たせているため、1人の被害者も出ませんでした。現在はそのことが注目を集めて全国から視察団が訪れています。海寄りで防ごうとすると防波堤の距離は長くなりますが、同じ予算であれば長く低くつくよりも、奥の重要なところに短く高くつくほうが安全性は高まります。今後、人の暮らしを水際から陸地に少し移すことも含め、過去の教訓に基づく有効な対策を講じる必要性を感じています。

宗岡 山が海に迫っている岩手県釜石では、海寄りや川沿いの狭い平野に人の生活や経済活動が集積しているため大きな被害を受けました。釜石製鉄所を持つ新日鉄住金は地域市民の一員として、引き続き街の復興に向けた貢献を果たしていく決意です。

森と海がつなぐ 海外との交流と信頼関係

宗岡 今回の震災後、ルイ・ヴィトンジャパン(株)が三陸地方の養殖業・水産業の復興支援と島山さんの「森は海の恋人」運動の支援を決めました。1950年代後半にフランス・ブルターニュ地方の牡蠣が病気で壊滅的被害に遭っ

震災からの復興を遂げた気仙沼舞根湾の養殖場



たとき、宮城県産牡蠣の種苗がフランスに渡り、ブルターニュのみならずフランスの牡蠣養殖業を救った歴史的な友好関係がそのベースにあったと聞いています。

島山 ルイ・ヴィトンの創業者はトランクの素材にボプラやブナ材を用いるなど、森と深い縁があり、同社には創業当時から環境保全活動に熱心に取り組んできた企業文化があります。震災後に5代目当主から支援の申し出があり、フランスに赴きましたが、支援する側、支援される側ではない共通の理念による結び付きを感じました。長靴と合羽(カッパ)の私の人生からは想像がつかない出会いです(笑)。「ヴィトン」はフランス語で「石頭」です。かたくなな職人魂が共鳴したのかもしれないですね。森と海のつながりが生んだ素晴らしい縁に恵まれ、森と海をトータルで考える大切さを改めて感じました。

宗岡 その出会いをきっかけに「森は海の恋人」の理念をわかりやすく紹介した『カキじいさんとしげぼう』をフランス語に翻訳されましたが、同著はすでに日本語以外の5カ国語(英・フランス・ロシア・ポルトガル・スペイン)の翻訳版が出版されています。また、三陸沖を豊かな漁場にする役割を果たしているアムール川流域の植樹活動が縁でロシア・ハバロフスクでも講演されるなど、現在では世界中に「森は海の恋人」の理念が広まっていると感じます。そして2012年にはこれまでの努力が国連からも認められ、アジア代表のフォレスト・ヒーローズに選ばれました。国連でのスピーチの英訳ではかなり悩まれたそうですね。

島山 「森は海の恋人」の英訳を考えましたが、新聞社の翻訳では恋人が「ダーリン」とか「ラバー」とか艶めかしい(笑)。そこで「全国植樹祭」や「全国豊かな海づくり大会」でお声をかけていただき、ご説明の機会をいただいたことのある皇后陛下にお伺いしたところ、「ロング・フォア」という熟語を使つてはいかがですか」とご示唆いただきました。憧れ、慕うという意味があり、まさに活動の



『カキじいさんとしげぼう』は日本語以外の5カ国語に翻訳され、「森は海の恋人」のメッセージを世界中に伝えている

想いに合致した言葉でした。旧約聖書の詩篇の一説でも使われている「ロング・フォア」を現在進行形にして、「The Sea is longing for the Forest. The Forest is longing for the Sea. (海は森を慕い、森は海を慕う)」としました。授賞式のスピーチでそれを披露したところ、会場からものすごい拍手が起った。世界に広めるためにはそれぞれの国に合った言葉を選ぶことが大切だと実感しましたね。

宗岡 また、最近では多くの外国の方が気仙沼へ視察に訪れていると聞きました。

島山 先日はケネディ米国駐日大使もいらっしゃいました。ケネディ家があるマサチューセッツ州は牡蠣の産地だという縁もあって、ご自身が希望されて私のところに見学に来られたと聞いています。鉄と植物プランクトンの関係



舞根湾を訪れたパトリック・ルイ・ヴィトン氏(中央手前)と



国連の授賞式でのスピーチ風景

についても話を聞いていただきましたが、アメリカ東海岸の牡蠣の産地も環境が悪化しているようで、今後何かお役に立てればと思います。

多彩な活動を通して 森と海を慕う大切さを伝える

宗岡 気仙沼が世界的にも注目されるようになったなかで、今年6月には活動当初から毎年行っておられる「森は海の恋人植樹祭」が第28回を迎えられましたね。新日鉄住金グループの社員も含め多くの方々が参加され、なかでも震災の年に復興の願いを込めて植えた梓の苗が枝を伸ばす姿に勇気づけられたと聞いています。また森と海への意識向上の一環として、2014年4月に竣工した「舞根森里海研究所」を拠点に子どもたちを気仙沼に招き、環境教育のための体験学習を実施されていますが、学校教育の一環としても多くの子どもたちがバスに乗って訪れているようです。

畠山 小学校5年生の社会の教科書への掲載を機に、小中学生向け、最近では高校の英語の教科書にも私たちの活動が載っていることもあり、年間700〜800人の子どもたちの体験学習を受け入れています。最近海は近くに住む子どもたちでも、海とつながりのある生活をしなくなっているので大変喜んでくれます。2〜3泊のキャンプへの参加希望も多いですね。

体験学習では、牡蠣の食べ物である植物プランクトンからの食物連鎖と、それを支える鉄の重要性まで、実際に触れて感じてもらうことを大切にしています。いったん興味を持つと子どもたちの吸収・理解のスピードはすごいんですね。この活動は研究所ができる以前の二十数年前からやっており、すでに約1万人の子どものたちを受け入れています。今後そこで学んだ子どもたちが社会人になって、

それぞれの立場で何らかの取り組みを実践していつくればと思います。

CO₂を吸収する植物を育む 鉄の有用性を広める

宗岡 冒頭で海藻によるCO₂吸収のお話がありましたが、現在産業界ではCO₂の排出を抑える施策を軸足に、鉄鋼業でもCO₂を発生させるコークスの使用を減らす新たな製鉄法の技術開発を進めています。一方で、CO₂を吸収・固定化する施策も重要だと考えており、「温室効果ガスの吸収源」として「森林吸収」が掲げられるなかで、CO₂を減らす植物の光合成は陸地の森林だけでなく、海の森も含めてトータルで考えるべきところのご指摘は大変興味深いと思います。鉄が海の生態系に及ぼす影響や、海の森が生まれることによるCO₂の吸収・固定化効果などを定量的に掌握する検証方法が確立されるとありがたいですね。

畠山 畠山先生にご指導いただき、2004年から北海道増毛町で効果を検証している藻場造成技術により現在まで順調に海藻が育っていますが、やはりその効果の定量化は難しく、場所によっても差があるので、今後は分析化学的な見地からさらなる探求が必要だと考えています。

畠山 石炭や石油など化石燃料のおかげで近代の生活が成り立っており、製鉄業も製造時に少なからずCO₂を排出しているなかで、排出削減努力とともに、植物に対する鉄の有用性を世界的にアピールして、その技術開発の意義を浸透させていくことが大切だと思いますね。

宗岡 ぜひ今後も引き続きご教示いただければと思います。ここまでお話を聞いて、思いついたら即行動される畠山さんの実行力と世界を駆け巡る情熱、たゆまぬ探求心に改めて感服いたしました。元気の源は好奇心を失わないこ



2016年6月に開催された「第28回 森は海の恋人植樹祭」



体験学習の風景



とですね。今後は何に挑戦されますか。
島山 家内からは「お父さんは鉄の話をする夢中になるから控えるように」と言われています（笑）。今後の目標

としては、まずジョン・マーティンの伝記を書きたいですね。ジョン・マーティンが実験結果をイギリスの科学雑誌『ネイチャー』に発表したとき、周囲の学者は「実際の海では起こらないのでは」と懐疑的でしたが、伝記を通して彼の足跡と実績を広く世界に知ってもらいたいと思います。今後もできることを一つ一つ積み重ね、海と森の生態系への鉄の有用性についてさらに理解を深め、地球環境問題の解決への貢献を少しでも果たせればと考えています。

宗岡 最後に新日鉄住金への期待やメッセージをお聞かせください。

島山 一般的に銅山などの鉱山跡地の山は、現在になっても木々が生えない場所が多いなかで、御社のルーツの一つである住友金属鉱山（株）の愛媛県の別子銅山跡地には森があり、豊かな自然の生態系があります。事業者の社会意識・環境意識の高さを感じます。常にそうした先見性を持って新たな事業や工夫を生み出していただければうれしく思います。

宗岡 今年5月、かねての希望が叶い、今ご指摘の住友グループの源流である別子銅山を訪れました。明治時代の別子総支配人・伊庭貞剛氏が、今でいうCSR（企業の社会的責任）として、傷んでいた森の再生に向け相当な数の植樹をしました。それが今豊かな森を形成して地域の経済活動にも貢献しています。先を見通した決断が大切ですね。新日鉄住金では今後もそうした精神をも脈々と継承して、社会貢献につながる事業を創出し続けていきたいと思っています。本日は多岐にわたるお話をいただきありがとうございます。

（この対談は2016年11月16日、新日鉄住金南平台公邸で開催されました）

北海道増毛町での藻場造成技術（ビバリー® ユニット）実証試験



生物が吸収しやすい鉄分（二価鉄）を多く含む製銅スラグと、廃木材チップを発酵させた人工腐植土を組み合わせたユニットを海底に沈めている。



1690年から1973年まで283年間にわたる操業を続け、住友の発展を大きく支えた愛媛県の「別子銅山」。現在は生態系豊かな森がよみがえっている。

提供：住友林業株式会社

日新製鋼(株)を子会社化 「総合力世界ナンバーワンの鉄鋼メーカー」 の実現に向け、一体的な事業活動を推進

新日鉄住金は3月13日、日新製鋼(株)の普通株式51%を取得する手続きを完了し、同社を子会社化致しました。両社は、新日鉄住金グループとしての共通の事業方針のもと、いずれかが過半を出資する子会社を含めて、一体的な事業活動を推進していきます。

今後、日新製鋼グループを含む新日鉄住金グループは、新日鉄住金の強みである世界トップレベルの技術先進性、商品対応力、鉄源を中心としたコスト競争力とグローバル対応力に、日新製鋼の強みであるお客様のニーズに即したきめ細かな開発営業による市場対応力を融合させ、より良い商品、技術およびサービスをグローバルに提供することを通じて、お客様の期待に応え、豊かな社会の創造と発展に寄与していきます。

両社およびグループ会社のポテンシャルを最大限発揮し、相乗効果を早期に実現することで、「総合力世界ナンバーワン鉄鋼メーカー」の地位を揺るぎないものとし、持続的な成長と中長期的な企業価値の向上を目指します。



左 新日鉄住金・進藤孝生社長、右 日新製鋼・三喜俊典社長（昨年2月 検討開始時）

シンガポールと 豪州のインフラ建設工事に ハット形鋼矢板が採用

新日鉄住金はシンガポールで公益企業庁発注の雨水幹線の土留め壁向けに、ハット形鋼矢板約1000トン、また豪州では南オーストラリア州政府交通インフラ計画発注の道路トンネルの土留め壁向けに、ハット形鋼矢板約2000トンを納入しました。今後、アジア大洋州などの海外建設市場で、質の高いインフラの整備に貢献していきます。



左からシンガポール、豪州のハット形鋼矢板の打設状況

和歌山製鉄所中径製管工場 累計圧延1000万トン 達成

和歌山製鉄所中径製管工場（1997年2月操業開始）が1月6日、累計圧延量1000万トンを達成しました。工場はシンブル&コンパクトをコンセプトに設計され、世界で初めてとなる製鋼工場（丸ビレット連続製造設備）や熱処理設備との直結配置を実現。また新日鉄住金が開発した高交叉穿孔技術の導入などにより高合金を含めた高品質かつさまざまな品種の製造が可能で、強みの一つとなっています。今後も多様化するお客様のニーズに応えていきます。



ブルネイ鋼管継手加工会社が商業生産を開始

新日鉄住金と住友商事(株)が Vallourec Tubes S.A.S と共同で設立したブルネイ継手加工会社 VAM[®] BRN SDNBHD は、昨年11月から鋼管継手の商業生産を開始しました。また住友商事は同社に隣接するストックヤードを併設し、ジャストインタイムでのサプライチェーンマネジメント体制を構築、1月よりサービス提供を開始しました。これからの安定的に石油・天然ガス開発用シームレス油井管を供給できる体制を確立していきます。



VAM[®] BRN 社



工場内観

「新エネ大賞」経済産業大臣賞を受賞

新日鉄住金は(株)IHIIと共に、国内微粉炭火力におけるバイオマス混焼拡大への先進的な取り組みで、(一財)新エネルギー財団の平成28年度「新エネ大賞」経済産業大臣賞を受賞しました。経済産業大臣賞は新エネ大賞の最高賞です。

釜石製鉄所の石炭火力発電設備では、ボイラーメーカーであるIHIIと連携して国内最大規模の高比率バイオマス混焼を実証、加えて新日鉄住金が森

林組合と連携して広範囲から大量のバイオマス資源の調達を行うとともに、地元企業と共同でバイオマス調達のための法人を設立して地元雇用を創出しながら継続的に事業を実施しています。これらの取り組みが、大幅なCO₂排出削減効果や森林系バイオマスの導入拡大が期待できる先進的なものとして高く評価されました。



左から経済産業省 資源エネルギー庁 山崎琢矢新エネルギー課長、IHII 河西英一課長、釜石製鉄所 石黒忠利主幹

第27回 新日鉄住金音楽賞の受賞者決定

第27回新日鉄住金音楽賞の受賞者が決まりました。受賞記念コンサートは7月18日に東京都千代田区の紀尾井ホールで開催される予定です。新日鉄住金はこれからも日本の音楽文化の発展と、将来を期待される音楽家の方々の一層の活躍を支援していきます。

フレッシュアーティスト賞
服部 百音さん
(ヴァイオリン)



© Yuji Hori

特別賞
小栗 哲家さん
(プロデューサー・舞台監督・技術監督)



『季刊 新日鉄住金』バックナンバー

これまで鉄道、船、橋、缶、車などをテーマに特集を組んできました。QRコードを読み取ることで、バックナンバーをご覧いただけます。

<http://www.nssmc.com/company/publications/quarterly-nssmc/index.html>

なお、定期送付ご希望の方は上記アドレスより申し込みください。

がんばれスポーツ
地域とともに。



全国の製鉄所のある町で、スポーツを通じてふれあいを広げたい。子どもたちや若い世代育成の力になりたい。新日鉄住金は、野球、柔道、バレーボールの堺プレイザーズ、ラグビーの釜石シーウェイブス、サッカーの鹿島アントラーズ等を支援。また、スポーツ教室や大会の開催、施設の開放、ボランティア活動を行っています。スポーツで地域を元気に、そして日本のスポーツを強く。地域の皆さんと思いをひとつに、勝利をめざします。



新日鉄住金
しんにってつすみきん

世界の鉄へ しんにってつすみきん