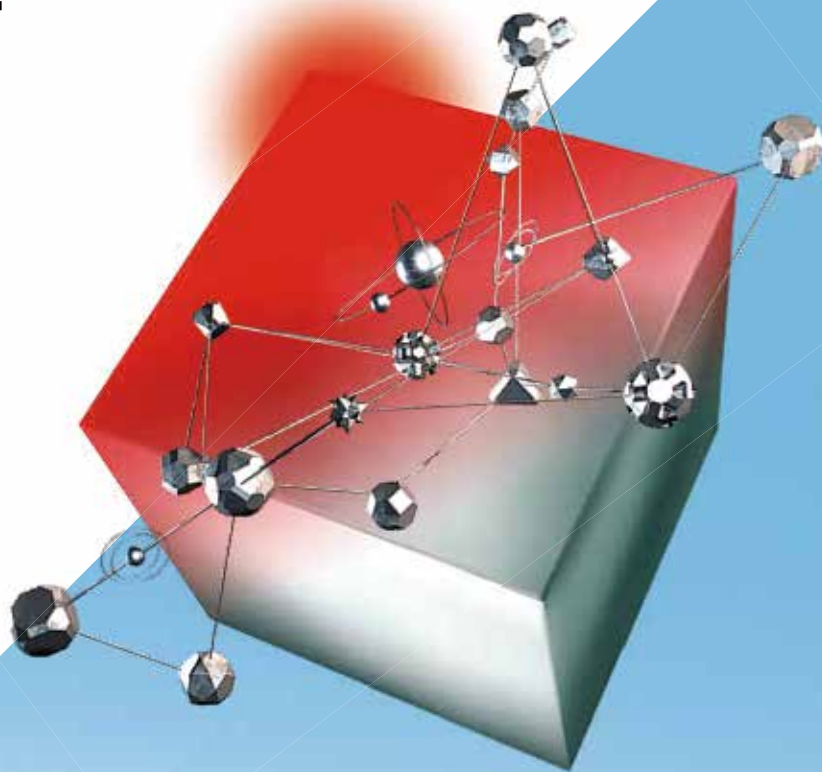


季刊 ニッポンスチール
Quarterly magazine



鉄づくりの魅力を伝える ものづくり教育



Vol. **16**
日本製鉄株式会社

Make Our Earth Green



NIPPON STEEL
Green Transformation
Initiative

鉄づくりの魅力を伝える ものづくり教育

日本製鉄は、未来を担う子どもたちや地域の皆さんと積極的に交流し、ものづくりの面白さや奥深さ、環境への取り組みを知っていただくため、さまざまな活動を行っています。例えば、これまで全国各地の製鉄所拠点では毎年累計10万人規模の工場見学を実施してきました。2020年からは新型コロナウイルス感染症の拡大防止をきっかけに、オンラインの活用や出張授業などの実施も選択肢に加え地域に根ざした教育支援を継続しています。これからも日本製鉄は鉄づくりの魅力を伝えるものづくり教育を通して次世代人材を育成し、共にカーボンニュートラルな未来を切り拓いていきます。

特集 鉄づくりの魅力を伝える ものづくり教育

- 4 **鉄づくりの原点から
ものづくりの未来へ
たたら製鉄実験を通じたものづくり教育**
三輪 隆氏（元新日本製鉄(株)執行役員）
- 8 **Open Factory
鉄づくりの魅力を伝える
オンライン工場見学／出張授業／
教員の民間企業研修**
- 14 **自分で「何か」を発見する体験
それが科学の心を育むのです**
川村 康文氏（東京理科大学理学部教授）
- 18 **科学実験
鉄の伸び縮みを調べてみよう**
滝川 洋二氏（NPO法人ガリレオ工房理事長）
- 20 **ものづくり教育×IT教育
子ども向けプログラミング学習コンテンツ
鉄をつくる順番を考えよう！**
- 26 **日本製鉄グループのSDGs
子育て中の社員をサポートする
自社保育所の導入**
- 30 **News Clip
日本製鉄グループの動き**

日本製鉄株式会社 広報誌 季刊 ニッポンスチール
Vol.16 2023年6月16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 <https://www.nipponsteel.com/>

編集発行人 総務部 広報センター所長 有田 進之介
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。
●本誌で記載されている機械特性などはあくまでも参考値
であり、これを保証するものではありません。
●ご意見・ご感想は、Webもしくは綴じ込みはがきで
お寄せください。

鉄づくりの原点から ものづくりの未来へ

たたら製鉄実験を通じた ものづくり教育

元新日本製鉄(株)執行役員

三輪 隆氏

たたらは古くから日本で行われてきた製鉄技術です。砂鉄と木炭を熱して日本刀の材料になる玉鋼をつくり出す、鉄づくりの原点と言えます。たたらを通じて鉄づくりの魅力を伝える活動を行ってきた元新日本製鉄(株)(現在の日本製鉄)執行役員の三輪隆氏に、たたら製鉄実験を通じたものづくり教育について、お話を伺いました。

ものづくりへの危機感

1901(明治34)年に官営八幡製鐵所で近代製鉄が始まって以来、日本の製鉄所では常に最新技術が取り入れられてきました。そして現在、製鉄所ではさまざまな作業が自動化され、効率的に高品質な鉄鋼製品の大量生産を実現しています。その一方、私は新日本製鉄八幡製鐵所(現在の日本製鉄九州製鐵所八幡地区)に勤務していた当時、製鉄所における技術者の業務は、自動化された巨大設備のプロセスの中で担当分野も細分化され、現場の状態をモニター越しに確認することが多く、自分の手でものをつくっているという実感や、プロセスの全体感を養う機会に乏しくなっているのではないかとという危機感を抱いていました。

こうしたなか、私は2002年1月にたたらと出会いました。島根県奥出雲で日本美術刀剣保存協会が主催する日本古来のたたら製鉄の操業を見学したのです。炉を築き、木炭と砂鉄を装入し、高温に耐えながら不眠不休で、フイゴで空気を送り続け、ケラと呼ばれる鋼がつくり出されます。その様子を見て、過去に経験がないほどの衝撃と感動を受けました。同時に「これだ」と思いました。見学の翌日、たたらの操業実験による若手技術者の育成を八幡製鐵所内で提案したところ、副所長が人材育成プログラムに組み込むことを後押ししてくれました。

失敗体験も重要

たたら製鉄による人材育成プログラム(育成たたら)は2002年7月に始動しました。全社製鉄部門、八幡製鐵所、協力会社の若手技術者が集まり、たたら製鉄に挑みました。目標はチームごとに異なり、全社製鉄部門チームは最終製品の日本刀、八幡製鐵所チームはステンレス鋼の製造、協力会社チームは30本のペーパーナイフがつくれる量の鋼の生産をそれぞれ目標に定め、炉の構造や原料の砂鉄などについて検討しました。

酸化鉄を還元して鉄を得るという原理は、近代製鉄もたたら製鉄も同じですが、目的に応じた鋼をどのようにつくり込んでいくかを考えることは、真っ白なカンパスに自分が好きなように絵を描いていく感じに似ています。自分たちで調べることに加え、専門家に相談するなどして設計した自分たち流のたたら製鉄は、2002年12月に戸畑第4高炉の鑄床に築炉された3基のたたら炉で実行されました。

育成たたらは、原料と燃料、操業炉まですべて自らの手で選定・調達してつくり込みました。物理・化学的原理に基づきながら鋼をつくり出すシンプルな一貫プロセスで、若手技術者にとって、ものづくりの面白さを体感でき、現行の製鉄プロセスを再考する気づきを与えてくれる材料となると確信していました。

同時に、失敗する良い機会になれば、とも考えていました。現場で大きな失敗することはできませんが、育成たたらであれば、とことん考えて上手くいかないことがあっても問題ありません。失敗体験は技術者の大きな財産になるからです。実際、目標設定の段階から難しいと思っていたステンレス鋼は、ごくわずかしかできませんでした。しかし指導する側にとっても、若手の底力を見直すきっかけになりました。



新日鉄八幡製鐵所(現在の日本製鉄九州製鐵所八幡地区)での育成たたら

高炉



大型の高炉では高さ100メートルを超え、製鉄所のシンボリック的存在となっている。

たたら炉



初期は直径50センチ程度とごく小規模であったものが、送風設備や地下施設の改良により、近世は長さ250～300×幅70～90×高さ110センチほどにまで大型化した。

子どもたたら教室



1 砂鉄を採取する



2 木炭をつくる



3 木炭を切る



4 たたら炉に
砂鉄と木炭を入れる



5 ノロ(不純物)を
炉下部から出す



6 鉄ができるときの
音(じり)を聞く



7 ケラを出す



子どもたたら教室

出典：NPO 法人ものづくり教育たたら『平成 26 年度「子どもたたら教室」実施報告書』

たたらを輪を広げる

2003 年からは八幡製鉄所の若手技術者に加え、大学生や小学生のグループが参加できる市民たたらを、福岡県北九州市の東田高炉記念公園で実施しました。さらに、2005 年からは東京都千代田区の科学技術館でも開催されるようになりました。

科学技術館では東京工業大学の永田和宏教授(当時)に協力していただきました。育成たたらと異なり、永田式たたらは築炉からケラ出しまで約 6 時間。本来のたたらは築炉後ケラ出しまで三昼夜約 70 時間にも及ぶ過酷な作業が待っているのですが、永田式たたらは確実に短時間でケラがつくり出せるコンパクトなプロセスになっています。さらに 2007 年には NPO 法人ものづくり教育たたらを設立して、活動の幅を広げました。千葉の海岸で砂鉄を採集したり、群馬県の施設を利用して炭焼きをしたり、刀匠のところにやって、たたら製鉄でつくった鋼でナイフをつくったり、原料調達から製品製造までの一連の工程を体験できるプログラムを実施しました。



そのほかにも全国の小中学校で出前たたらも実施しました。子どもたちがものづくりの達成感、面白さを体感でき、鉄を身近に感じて、鉄づくりに興味を持つきっかけを与えることができたと思っています。

五感で鉄づくりを体感

たたら製鉄は、近代製鉄の製鉄と製鋼のプロセスに相当します。基本的には同じ原理ですが、スケール生産性が大きく異なります。高炉では日産 1 万トンですが、たたらではわずか数トンです。また、高炉では均一な鉄を大量に生産できますが、たたらでは不均一で少量生産です。しかし、たたらでつくられる玉鋼は、強さとしなやかさをあわせ持ち、しかもさびにくい。こうした性質を生み出す一因が、玉鋼に含まれる不純物にあると見られています。通常、不純物は鋼が割れる原因となるため、高炉では不純物のない均一な鉄をつくっています。玉鋼が生み出される原理はまだ完全には解明されていませんが、その玉鋼からつくられる日本刀は最高峰の芸術品として海外でも高い評価を得ています。

そのようなたたら製鉄の技術を保存しているのが、育成たたらや市民たたらでもお世話になった木原明さんです。木原さんは村下と呼ばれる棟梁で、たたら製鉄技術者の伝承者を養成しています。伝統的なたたらでは、まさに全身、五感を使った鉄づくりが行われます。近代製鉄で使われる道具やセンサー、防護服などは使わなくても安全に作業できる方法などが伝承されているのです。

15 年後のリクルートを 目指して

私は日本製鉄のグループ会社の株主ガテックで、たたらに参加したあとに社内向けにメッセージを発信するようになりました。そのタイトルが「15 年後のリクルート」です。小学生でたたらを体験した子どもたちは、15 年後には社会人になります。そのときに鉄鋼業界に就職してくれたら、こんなに嬉しいことはない。そういう思いでつけたタイトルです。まだ実際に会ったことはありませんが、今後に期待するためにも、たたらによるものづくり教育は続けていきたいと考えています。

そのためにはさまざまな工夫と協力が必要です。永田式たたらの場合でも、多くの資材を使い、当日の実験操作だけでも 6 時間かかります。製鉄所の工場見学などと比較すると強く印象に残るものの、安全を確保するため参加人数が 1 炉当たり 10 人ほどと小規模にならざるを得ず、コストパフォーマンスやタイムパフォーマンスが低いというデメリットがあります。この取り組みは、一企業だけで継続的にやっていくには限界があります。公的機関などの連携がますます重要になっていくと思っています。

たたらはものづくり教育のツールの一つです。鉄を観る、鉄に触れる、鉄を体感する機会を増やしていくことが重要です。そして何よりも、鉄にかかわる大人たちの生き生きとした姿を見せる、鉄づくりを楽しむ大人たちの姿を見せることが重要だと考えています。



オンライン工場見学授業風景



東日本製鉄所鹿島地区(茨城県鹿嶋市) 小中学生への学習貢献を継続するために

日本製鉄の各製鉄所のなかで、いち早くオンライン工場見学を始めたのは、東日本製鉄所鹿島地区でした。

「コロナ前、鹿島地区では年間約1万2000人の小学生に工場見学にお越しただいていました。コロナの流行によって対面実施が困難な状況となり、この状況で工場見学に来ていただいていた時と同様の学習貢献をするにはどうすればよいかを考えました。」

そこでオンラインでの工場見学の実現に向け、工場見学の案内業務を行っている日鉄ビジネスサービス東日本(株)広報センター室と共に、オンライン工場見学の映像やワークシートを作成しました(東日本製鉄所中野陽介主査)。

オンライン工場見学は製鉄所の映像を見ながら、ワークシートを活用したクイズ形式で鉄づくりを学べる内容となっています。例えば「鹿島地区の広さはどれくらいでしょうか?」という質問に対して、「広さは約()万平方メートル。それはカシマサッカースタジアムの約()個分の広さです」と映像に出てくるキーワードを穴埋めしていきます。



鹿島地区の特ちょう

- ① 広い
面積 1,000万平方メートル
カシマサッカースタジアム 約330個分
東京ディズニーランド 約14個分
- ② 世界最大級の人工掘込港湾「鹿島港」がある
大型船の出入りができるよ!
- ③ 水がたくさんある
かしまなだ 鹿島港

「製鉄所構内は信号があつて車やトラックが走っています。1つの街のようになっているため、『まだ鹿嶋市内にいいのかと思った』『広くてびっくりした』という感想が多く寄せられています。そこで鹿島地区の空撮写真を見てもらい、身近な施設の何倍などと例えることでスケールの大きさを実感してもらっています(日鉄ビジネスサービス東日本(株)田口千佳スタッフ)。

鹿島地区の空撮を見ると、周りには霞ヶ浦や北浦、利根川があり、非常に水に恵まれた立地条件にあることがわかります。鉄1トンをつくるには、設備や出来上がった鋼を冷やすため、約180トンにのぼる大量の水を使います。家庭で使われている水は、1日約1トンと言われています。鉄1トンをつくるためには、家庭で使う水の約180日分を一度で使います。鹿島地区では1日に約300万トンの水を使っていますが、使った水は捨てずに再利用しています。設備や鋼を冷やすときに蒸発、また地面に染み込んでしまった分を除いた約92%を回収し、きれいな水に戻してもう一度使っていることを解説しています。

「小学校でSDGsに関する学習も行っているため、特に環境に対する関心が高いことを感じます。鹿島地区でつくられた鉄鋼製品は、車やビル、家電製品、橋などさまざまなものに使用されます。それらはやがて寿命を迎え、スクラップとして回収されます。スクラップは転炉で鉄鉄に混ぜ、再び鉄鋼製品として蘇ります。鉄はリサイクルの優位性が高い素材であり、環境にやさしく持続可能な鉄づくりを行っていることを説明すると、『何度でも何にでも生まれ変わるなんて、すごい』との声がよくあがります(田口スタッフ)。

日鉄ビジネスサービス東日本(株)
鹿島地区

田口 千佳 スタッフ

日本製鉄(株)
東日本製鉄所
総務部 鹿島総務室

中野 陽介 主査

「規制が緩和されてもコロナウイルス自体がなくなるわけではありませんので、安全に安心して参加していただけることを大前提として、工場見学やこれまで実施してきた出張授業など、各種取り組みを再開させていきます。日本製鉄の生産活動を知っていただき、地域の皆さんからの理解を得ること、そして親近感を持っていただけるようにこれからも継続して取り組んでいきたいと思っています。学校関係者や地域・行政の皆さまとの連携を図り、子どもたちを対象とした各種取り組みをより一層レベルアップさせていきます(中野主査)。

鉄づくりの魅力を伝える



熱延工場見学(日本製鉄東日本製鉄所鹿島地区)

日本製鉄はこれまで全国各地の製鉄所拠点で工場見学を実施しており、見学者数は毎年10万人規模に達しています。2020年からは新型コロナウイルス感染症の拡大防止をきっかけに、オンラインの活用や出張授業の実施も選択肢に加え、次代を担う子どもたちに鉄づくりの魅力を伝え続けています。



高炉および高炉マンテル*見学(日本製鉄名古屋製鉄所)

*高炉マンテル：高炉本体の一部(稼働を終えた、過去実際に使われていたものを展示している)



瀬戸内製鉄所広畑地区(兵庫県姫路市) LCAという観点でエコを考えてもらう

生徒たちからは「見た目と性能が異なるいろいろな鉄があることを知りました」「鉄は何度でも生まれ変わる素材だと初めて知りました」「環境のためにできることを考えながら生活していきたい」との声が寄せられました。

授業を担当した広畑地区スタッフは「身近な鉄という素材を題材に、製品をつくる時や、捨てる時も環境に負荷がかかることに気付いてもらえるよう、先生方にも相談しながら授業案を考えました。SDGsは決して難しいことではなく、LCAという視点で世界を見ると実はできることがたくさんあることを、鉄の街の子どもたち」に伝えることができたと思います」と成果を話しています。

瀬戸内製鉄所広畑地区は2022年10月6日に兵庫県姫路市立広畑小学校5年生1クラス26人、10月17日に姫路市立八幡小学校5年生5クラス168人を対象に、出張授業を実施しました。授業では磁石にくっつく鉄の性質を体感するゲーム、製品のライフサイクル全体での環境負荷を理解するクイズや瀬戸内製鉄所が生産する高機能な鉄のサンプルを手にとってもらうことを通して、LCAという観点でエコを考えてもらうことを狙いました。



名古屋製鉄所(愛知県東海市) 希望する地域の小中学校へ出向く

名古屋製鉄所は、コロナ禍で一般工場見学入りを停止していた期間においても、鉄の魅力や優位性、鉄づくりを伝える出張授業を、希望する小中学校で精力的に実施しました。2020年7月28日には愛知県東海市立緑陽小学校で、手づくりのワークシートと映像を用いて、身近に使われている鉄や鉄の魅力、名古屋製鉄所の概要、鉄づくりの学習のほか、LCA動画を使った鉄が環境にやさしい素材であることを解説する出張授業を実施しました。授業で実際に鉄鉱石を手にした生徒たちからは「思ったよりも重たい」「チョコレットみたい」などの感想が寄せられるとともに、製鉄所の大きさや溶けた鉄の温度などの説明を受けると驚きの声がありました。

授業を担当した名古屋製鉄所広報センター(NSB東海(株))のスタッフは「子どもたちに喜んでもらえ、社会科授業のお役に立てて良かったです。実際に工場見学にお越しいただき、五感を通して鉄づくりを学んでいただける日が来ることを心待ちにしています」と手応えを感じていました。

一方、授業を計画した先生からは「実際に企業で働いている方に直接説明していただけることで、児童の聞く姿勢が違います。今回の授業では、小学生にもわかりやすい資料で説明していただき、鉄づくりと名古屋製鉄所が良く理解できたと思います」と評価していただきました。授業は地元ケーブルテレビ局の知多メディアネットワーク(株)の取材を受け、同局のニュースでも放送されました。

地元東海市だけではなく、知多市、大府市、阿久比町などの小中学校からも希望が寄せられ、2022年度は28校にて出張授業とオンライン授業を実施しました。22年度からは出張授業後の「オンライン質問授業や児童の描いた絵で缶バッジを製作する体験型の授業も行っています。鉄づくりの魅力を伝える活動をさらに拡充していきます。

九州製鉄所八幡地区(福岡県北九州市) 中学生から課題解決の提案をしてもらう



九州製鉄所八幡地区は小学校への出張授業を継続しており、福岡県北九州市内の小学校で21年度は7回、22年度は2回実施しています。また、福岡県立宗像中学校では、授業と授業を聞いた生徒さんによる発表会の2部構成で行っており、中学2年生80人を対象とした授業を11月2日に、発表会を1月20日に開催しました。

授業を担当した八幡地区スタッフは「カーボンニュートラルの取り組みについても多くの質問をいただき、日本製鉄の挑戦について興味を持っていただく良い機会になりました。生徒さんからの発表では、どうすれば鉄の魅力がより伝わるか多様なアイデアを提案していただき、刺激を受けました」と成果を話しています。

日本製鉄の各製鉄所拠点では、鉄づくりや鉄の魅力、地域の産業を学ぶ時間をつくりたいという思いから、希望する地域の小中学校へ出向く出張授業やオンライン授業を実施しています。

出張授業

関西製鉄所和歌山地区(和歌山県和歌山市) 馴染みのある教室で楽しく学ぶ



「授業を受けてみて工場見学に来たくなりましたか」という問いかけに対して、すべての学校の生徒が全員挙手。授業を行った和歌山地区スタッフは「いつもの生徒さんたちの教室でしたので緊張せずにリラックスして楽しく授業を受けてくれたように思います」「次の授業があるので質問すべてに答えられないことがありました。後日、先生からメールで連絡をもらうようにして回答しました」と成果を話しています。

先生からも「一方的に話を聞くだけではなく、発言しながらの授業のほうが子どもたちも参加している気分になるため、参加型の授業はありがたいです」と評価していただきました。

22年度の出張授業はコロナ影響で開催されませんでした。今年度は一般見学を再開し、子どもたちに鉄の魅力を伝える活動を精力的に展開していきます。

関西製鉄所和歌山地区では2021年9・11月、和歌山県和歌山市内の9小学校で出張授業を実施しました。授業は全員で元氣良く「ご安全に!」(※)の挨拶で始まり、つくることから使い終わったあとに至るまで鉄鋼製品のライフサイクル全体で環境負荷を考えた鉄づくりが行われている現状を解説しました。

※ご安全に：製造現場での安全意識を高揚・喚起するための挨拶運動。日本では1953年に日本製鉄(旧住友金属工業)が始めたと言われています。

TOHOKUわくわくスクール 地域産業への理解を深めてもらう

日本製鉄はTOHOKUわくわくスクールに第1回の2017年度より継続して参画しています。TOHOKUわくわくスクールは公益財団法人東北活性化研究センターが主管する人財育成事業の一環として、東北6県と新潟県の小中高校生を対象に、当地域に所在し活躍している企業や団体とをつなぐ出張授業で、地域社会や産業への理解を深めるとともに、将来の就職先の選択肢の参考としてもらうことを目的としています。

21年10月22日には新潟県村上市立村上小学校の小学5年生47人、22年12月22日には山形県鶴岡市立上郷小学校の小学5年生22人に出張授業を実施しました。生徒からは「鉄はどうやってつくられるのかのDVDを見ました。そのあと触ってみて驚いたことは、硬い鉄と軟らかい鉄があってびっくりしました」「鉄の冷やし方によって性質が変わることを初めて知りました。ゆっくり冷やすと鉄の結晶が大きく、急いで冷やすと鉄の結晶が小さくなるということがおもしろいと思いました」との声が寄せられました。



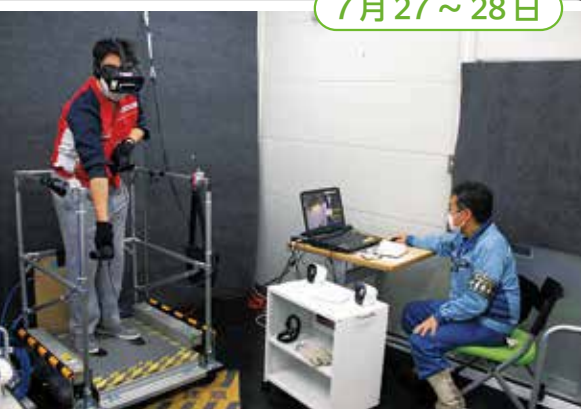
北日本製鉄所室蘭地区(北海道室蘭市) 修学旅行の中学生に事前授業

北日本製鉄所室蘭地区は2022年3月22日、北海道滝川市立明苑中学校2年生4クラス144人を対象に出張授業を実施しました。修学旅行で室蘭訪問を予定していたことから、その事前学習として製鉄所の歴史や製鉄プロセスなどについて説明しました。そして5月18日、修学旅行で訪れた生徒たちに、近傍の高台にある潮見公園から製鉄所の外観を眺めながら、改めて室蘭地区の概要や製造工程などを復習する時間を設けました。

出張授業を担当した室蘭地区スタッフは「生徒たちは鉄鉱石の実物にとっても興味がありました。室蘭から約200キロも離れているものの、地域や自身の生活と製鉄所や鉄が深く関わっていることを知ることができた良い機会を提供できたと思います」と成果を話しています。

2022年度教員の民間企業研修

7月27～28日



関西製鉄所尼崎地区でVR危険体感訓練



関西製鉄所製鋼所地区構内の設備見学

8月3～4日



東日本製鉄所鹿島地区での熱延工場見学

8月17日



東日本製鉄所君津地区での高炉計器室見学

ものづくりの現場の情熱を伝える

2日目は広畑地区に移り、パネルを使用した製造プロセスの紹介、熱延工場見学や危険体感研修を行いました。広畑地区の大きな特徴は、世界初となる電炉一貫でのハイグレード電磁鋼板の製造です。カーボンニュートラル・スチールに対するニーズに応じていくため、日本製鉄はつくるときのCO₂排出実質ゼロを実現する鉄鋼生産プロセスの構築に挑戦しており、その第一歩が広畑地区で始まっていることを紹介しました。

熱延工程では1000℃以上に加熱した約250ミリ厚のスラブ(鋼片)を圧延機で押し伸ばしていきます。鋼板は時速100キロメートル以上で走っていき、最終的には全長数千メートル、厚さ1・2～19ミリ程度まで薄くし、巨大なトイレットペーパーのようなコイルにして巻き取っています。そのダイナミックな

光景は壮観です。この熱延コイルから電気自動車のモーターに使われる電磁鋼板などのさまざまな商品が製造されていることを商品サンプルも活用して説明しました。続いて危険体感研修では、座学を通じて頭で理解するだけでなく、実際に作業に潜む危険を疑似体験し、視覚的にも体感することで、安全や危険に対する感度を高めていく社内研修プログラムを先生方にも体験していただきました。

先生方からは「2050年にカーボンニュートラルという大チャレンジに取り組む日本製鉄の姿に、とても感銘を受けました。社会のため世界のために、一企業が現状を変えていくこうとする姿は素晴らしいと思います」「キャリア教育を行うなかで、さまざまな職業を選択することになるであろう生徒たちに何を伝えるべきか、自分の伝えようとしていることは本当に今の社会の実態にあっているのか、迷いながら指導することも多かったのですが、社会貢献しようという励んでいる

日本製鉄の皆さんの姿は、子どもに伝えたい働く姿そのものでした。日本の誇る製鉄技術だけでなく、そこで働く人たちのすごさや素晴らしさも伝えていきたいと思っています」という声が寄せられました。

「質疑応答で入社動機を聞かれ驚きでしたが、進路指導に活かす視点を持って研修に参加いただいていることを再認識しました。また、カッターを使う際のけがや、パソコンを持ったままの階段移動でのけがなど、学校現場でもありそうなケースばかりで、すぐにでも危機管理に活かそうだと話しかけていただき、安全に対する関心も高いという印象が残りました。SDGsやカーボンニュートラルのような総合的な学習などでの活用を意識した内容とともに、入社時研修や安全取り組みの紹介など、広く今後の学校教育に応用していただけたらいいと思います」(瀬戸内製鉄所中村鮎葉スタッフ)



日本製鉄(株) 瀬戸内製鉄所
総務部 阪神総務室
中村 鮎葉 スタッフ



日本製鉄(株) 瀬戸内製鉄所
総務部 阪神総務室
菅原 孝史 主幹



日本製鉄(株) 瀬戸内製鉄所
総務部 人事総務室 総務課
佐藤 良太 課長

8月8～9日



瀬戸内製鉄所阪神地区(堺)F-Tech.Plazaで製品技術を紹介



瀬戸内製鉄所広畑地区での危険体感研修

教員の民間企業研修

日本製鉄は、(一財)経済広報センターが経済界と教育界の対話促進活動の一環として実施している「教員の民間企業研修」に参画し、通算25年にわたり、教員の皆さんの研修受け入れを実施しています。

瀬戸内製鉄所阪神地区・広畑地区 教育界との対話を促進

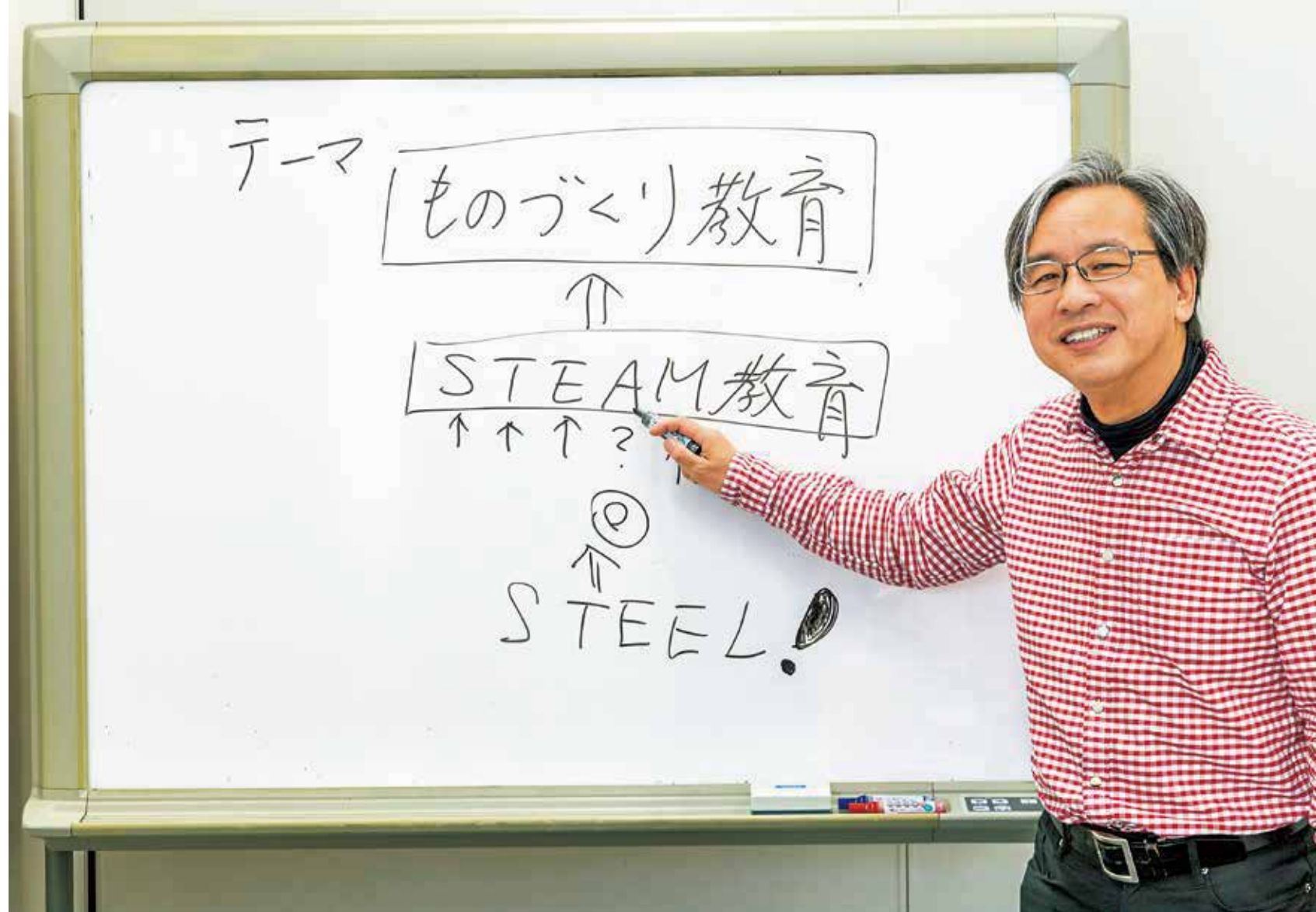
エデュケーションの一翼を担う 研修プログラムの実施

教員の民間企業研修は、小中学校などの教員の皆さんに、日本製鉄の企業経営の考え方、人材育成やサステナビリティ課題への取り組みなどについて理解を深めていただき、今後の教育や学校運営に活かしていただくことを目的としています。2020年度は新型コロナウイルスの感染拡大の影響により中止、21年度はオンラインでの開催となりました。そして22年度は3年ぶりに全国4製鉄所6製造拠点で受け入れを再開し、8月8・9日には石川県教育委員会の教員の皆さんが瀬戸内製鉄所阪神地区(堺)と広畑地区を訪れました。

工場見学の目玉となる熱延工場ではダイナミックな鉄づくりの現場が体感でき、先生方にも好評なのですが、エンタテインメントで終わらせたくないという思いがありました。阪神地区(堺)と広畑地区のリソースを最大限活用し、CO₂排出を抑えるエコプロセスの構築、当所が世の中に送り出しているエコプロダクツ、こうした取り組みを支える製鉄所の安全確保や人材育成、これら3点を軸に、先生方が学校に持ち帰って授業に活かせるよう、エデュケーションの一翼を担う意識を持ち、研修プログラムをつくり上げました(瀬戸内製鉄所佐藤良太課長)

1日目は阪神地区(堺)で、全体概要の説明、製品紹介、冷延めっき工場見学を行いました。全体概要では、先生方から「なぜ瀬戸内製鉄所は広畑地区、阪神地区(堺・大阪・神崎・東予)、呉地区と点在しているのでしょうか」と疑問が寄せられ、瀬戸内海に面し、それぞれ異なる強みを持つ複数拠点を1つの製鉄所として運営し、例えば広畑地区でつくられた熱延コイルが阪神地区(堺)の冷延めっき工程を経て、鉄鋼の大消費地である関西・瀬戸内圏を中心に自動車、電機、産機、建機、造船など幅広い分野に供給していることを説明しました。

「阪神地区(堺)にはF-Tech Plazaという日本製鉄の製品を紹介する主に需要家のお客様向けの展示場があり、これを活用することで先生方にも分かりやすく当社製品の特長を伝えられると考えました。例えば高耐食めっき鋼板が太陽光発電の架台、床屋根用のデッキプレート、道路の防音壁や防風柵など、どんな部分に使われているのかを、具体的に見ていただき、過酷な使用環境下においても長寿命化に貢献するエコプロダクツを知っていただきました(瀬戸内製鉄所菅原孝史主幹)」



自分で「何か」を発見する体験 それが科学の心を育むのです

科学の楽しさを子どもたちに伝える活動に取り組んでいる川村康文教授。
ものづくり立国・日本を支える科学教育の重要性についてお話を伺いました。

東京理科大学 理学部第一部 物理学科 教授
川村 康文氏

●プロフィール かわむら・やすふみ
1959年京都府生まれ。83年京都教育大学教育学部卒業。同大学附属高校で物理教師を務めたあと、信州大学助教授、東京理科大学准教授を経て、2008年から現職。この間03年京都大学大学院エネルギー科学研究科で博士課程修了(エネルギー科学)。22年スペースLABO(北九州市科学館)館長兼任。『はじめてみようSTEAM教育：小学生からの実験とプログラミング』(オーム社、共著)など著書・監修書多数。

「なぜ？」を「わかった！」へと
導きたい

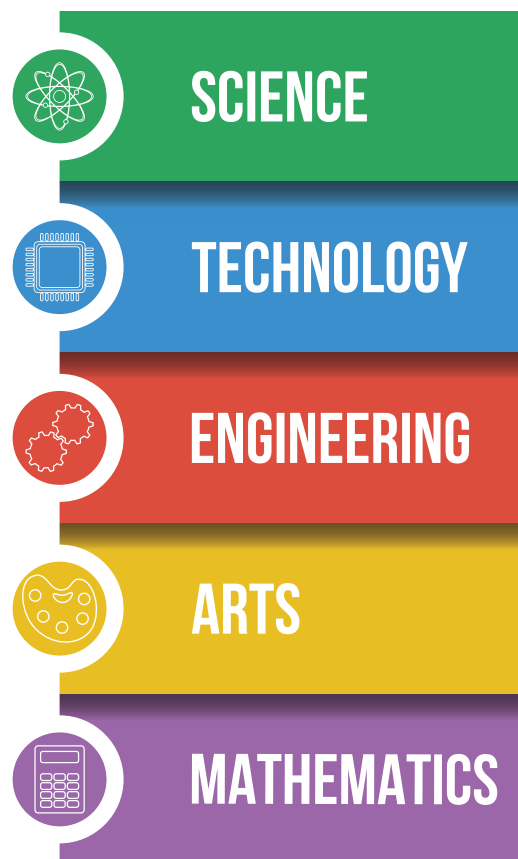
——先生の専門分野であるSTEAM教育※とは、
一体どのような研究なのでしょう。

川村 まず、STEAM教育としての科学教育について語りたいと思います。人類は自然の猛威のなかを生き抜くため、しっかり自然を観察し知見を蓄え、次に起こることを科学的に予想し対応してきました。少しでも安全で安心な生活を送れるように、実験や観察を丁寧に行うなかで自然のなぞを解き明かし、科学を進化させてきた歴史があります。

自然のなぞを解明するという研究のうち、私は物理学の分野を中心として、人類がこれまでに獲得した知見を次世代の皆さんに、どのようにわかりやすく説明するかという科学教育の研究を続けています。例えば、物理学の内容がわかったと口では言うものの、自身自身は観察していなかったり、説明を求められても解説できなかったりする場合があります。表面的にわかったというのではなく、自分自身がなるほど「わかった！」と納得できるようにするための方法を研究しています。

——なかなか物理の内容がわかったと言えるようには
ならないものです。先生は「物理楽」という言葉を使
われていますが、どんな思いが込められているので
しょうか。

川村 物理学は本来とても楽しい学問なのです。その
楽しさをもっと広めたくて「物理楽」という言葉を使っ
ています。



STEAM
EDUCATION

実は私も高校時代、物理が苦手でした。将来どうしようと考えたとき、この物理という教科を面白く、わかりやすく教えられる教師になろうと考えました。物理が苦手な生徒も得意な生徒も、物理がもっと大好きになるように、「なぜ？」を「わかった！」へと導きたいという思いを「物理楽」という言葉に込めています。

今年WBC(ワールド・ベースボール・クラシック)で、大谷翔平選手が大活躍してMVP(最優秀選手)に選ばれました。大谷選手のような存在は、そもそも野球というスポーツの層の厚さがなければ生まれません。これは科学の世界でも同じで、日本の研究者がノーベル賞級の研究ができるためには、科学に思いを寄せる人の層を厚くする必要があります。そのためには、科学の楽しさを伝える人が必要です。私はそういう人になりたいと思って科学教育を大切にしながらSTEAM教育に携わってきました。



五感を通して体験的に学ぶ

——子どもたちに向けた実験教室を開いている理由もそこにあるのでしょうか。

川村 その通りです。随分前ですが、物理学会誌に興味深い意見が掲載されていました。大学の先生が高校に出前授業で物理を教えるに行くことがあるのですが、それでは遅い。なぜなら高校生の段階では、物理の好き嫌いはいもうはつきりしています。だからもっと小さな子どもたちの「小学生に教えるに行こう！」という掛け声となったのです。

私も同じ意見です。現在、理工系を学ぶ大学生がどんどん減っています。これはものづくり立国である日本の危機です。学校の授業に興味を持てなくて物理が嫌いになっている若者が本場に多いと言われています。そこで小学生に、実験を通して私たちの身の回りと深い関係のある科学の世界にまず興味を持ってもらう。そこから科学に対する関心の芽を育て、成長させ、茎を確固たるものにし、やがて花が開くように支援していくべきだと考えています。しかもこのことは、文系理系を問わず必要なことです。これを実現しようというのがSTEAM教育です。

私の研究室では学生たちが、小学生を対象とした実験教室を行っています。子どもたちは、授業の内容が理解できなければ、「つまらない」と正直に言います。そうしたなか面白い授業ができるように、学生たちは創意工夫しています。大学生が、小学生の柔らかな頭と出会うことで、学生の頭も柔らかくなり、しなやかな発想を持てるように変わっていきます。理科指導や実験指導も得意で、しかもアートにも子どもたちを導き、子どもたちの心をつちりつかむことができます。そんなSTEAM教育の理念を体得した人を育てる狙いもあります。特に、理科教師を目指す学生たちには、

自分で不思議を発見することが大事

——先生はスペースLABO（北九州市科学館）のコンセプトづくりから関わり、現在は館長を兼任されていますが、子ども向けの実験教室が人気です。

川村 おかげさまでたくさん子どもたちが参加してくれています。鉄に関連した実験もたくさんやっていますよ。磁石と砂鉄で磁界が見える実験などです。鉄粉を酸化させて利用するカイロから鉄粉を取り出して行う「磁気カードの暗号を読みとく」という実験では、電車の切符に鉄粉をつけて、そこにどんな情報が書かれているのかを調べました。

実はスペースLABOの実験教室は子どもだけでなく、大人にも楽しんでもらうというのもコンセプトの1つで、大人がデートコースとして回れるような展示をしようとアイデアを練りました。大人を対象にした実験教室もあります。これまで最高齢で参加したのは86歳のご婦人です。私はいつも早口で説明してしまのですが、「もう少しゆっくり話してほしい」と怒られてしまうこともあります（笑）。大人向けの教室も大変反響があります。例えば万華鏡づくりなどの場合、大人たちが夢中です。手を動かしながらの実験なので高齢者の認知症対策にも良いようです。ゆりかごから墓場まで、全世代に物理楽や科楽を楽しんでもらっています。

——実験テーマはどれも楽しそうですね。

川村 教科書の勉強だと、実験はこの手順でやりなさいと決まっています。しかし、私の実験教室では自由にやってもらい、科学の法則や素材の特性をとにかく自分で発見してもらおうように設計しています。そうすると子どもたちは「私が見つけた」と自慢できます。



スペースLABO（北九州市科学館）

福岡県北九州市に2022年4月オープン。体験や体感を通して、科学現象を学ぶことができる。

指導力を身につけることに役立っていると思います。

さらに私は、研究補助員の小林尚美先生と一緒に、就学前の子どもたちを対象にSTEAM教育実験教室を開いています。普段なら5分間もじっとしてられない子どもたちが、90分間夢中になってSTEAM教育実験に取り組んでいます。ここでは何らかの正解を求めさせる場にはしていません。研究室での小学生指導と同様に、遊び感覚で、しなやかな発想を持った子どもたちを育てるためのアクティブラーニングを実践しています。幼児や小学生に五感を通して体験的に物事を学んでもらうことに大きな意味があります。STEAM教育実験教室を通して、科学が対象とする自然や人間、社会などさまざまな事象について不思議さを感じ、興味や探究心を持つことにより、さまざまな知識や法則、対応力を獲得して、素敵な大人に育ってほしいと願っています。

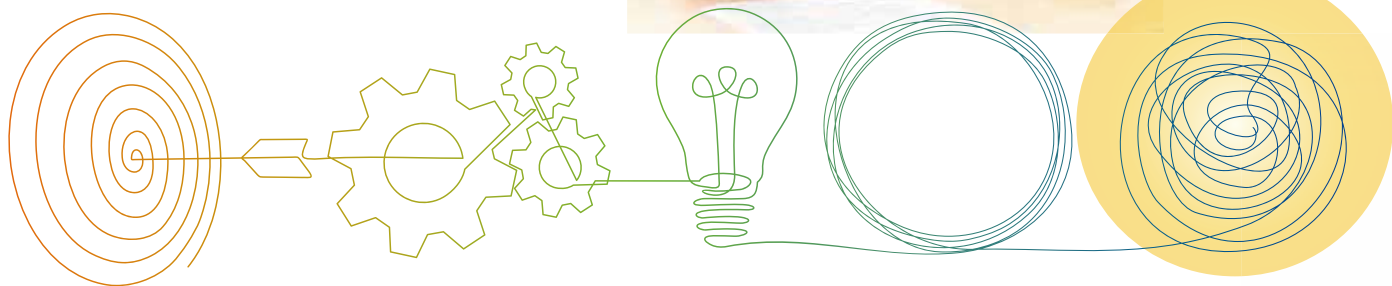


主体的に科学に取り組もうという気持ちが生まれてきます。押し付けられる勉強はNGです。自分でやってみるという気持ち子どもたちに持ってほしいのです。

——最後に今後の抱負をお聞かせください。

川村 ノーベル賞の物理学賞と化学賞のメダルには、自然の女神がかぶっているペールを科学の神がそっと持ち上げて自然の女神の素顔を見ている姿がデザインされ、自然の真の姿をとらえようとする科学者の姿を象徴しています。つまり、自然界そのものに法則が潜んでおり、それを人間が探求し、発見する。これこそが科学の醍醐味なのです。その楽しさ、素晴らしさを、これからも教育を通じて伝えていきたいと考えています。

私はこれまで物理の教科書を執筆させてもらいましたが、研究室の学生たちには「次は君たちが教科書を執筆するんだよ」と言っています。彼らが将来活躍できるように、しっかり導いていきたいと思っています。



STEAM教育実験教室

川村康文教授は幼児期からのSTEAM教育の一環として、科学実験授業も行っている。



写真提供：(株)テノ、コーポレーション



スペースLABO展示「ミカタカワレバ」
重さを量り、物の質量の違いを知ることができる。

写真提供：(公財)北九州観光コンベンション協会

科学実験

鉄の伸び縮みを調べてみよう

NPO法人ガリレオ工房理事長 滝川 洋二氏

●プロフィール たきかわ・ようじ

1949年岡山県生まれ。国際基督教大学大学院博士課程修了。79年同大学高等学校教諭、2006年東京大学教養学部附属教養教育開発機構特任教授、10年東海大学教育開発研究所教授を歴任。1986年ガリレオ工房を立ち上げ、理科教育のカリキュラム研究や人材育成に努める。NHK Eテレ「大科学実験」、フジテレビ「風間公親 - 教場0-」第8話(23年5月29日放送)など、実験監修を多数担当。

電車に乗っているとき、ガタンゴトンという音が聞こえます。この音は線路の継ぎ目を電車の車輪が通るときに発生します。なぜ線路に継ぎ目があるのでしょうか。それは硬い鉄も、気温が上がれば膨張するため、線路が大きく曲がらないよう温度変化に対応できるようにしているからです。鉄の伸び縮みがわかる科学実験を、NPO法人ガリレオ工房の滝川洋二理事長に紹介していただきました。

準備するもの

- 懐中電灯
 - 画用紙
 - 小型の手鏡 1枚
 - 台にする板(30×5cm程度)
 - 両面テープ
 - 虫めがね 1個
 - 鉄製の串 1本
 - 目玉クリップ
 - ドライヤー
- ※ ②～⑧は100円ショップで購入できます。

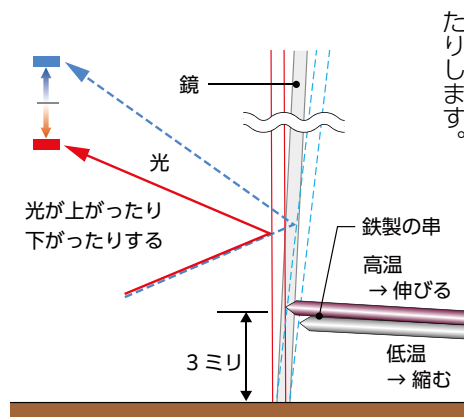
実験の手順

- 板の端に鉄製の串の根元を目玉クリップではさんで固定。
- 画用紙に幅1ミリ、長さ1センチのスリットを開け、懐中電灯にかぶせて両面テープで固定する。
- 鏡の底面を両面テープで板に貼りつける。鉄製の串の先端を鏡の底面から3ミリ程度の高さに当てて、鏡を支えるように調整する。
- 白い壁から1メートル程度離れた場所に③を置き、懐中電灯、虫めがねを配置。懐中電灯の光が虫めがねを通して鏡に反射し、壁にくっきりと映るように、鏡の角度と虫めがねの位置を調整する。
- 鉄製の串にドライヤーの温風を当てたり止めたりして、光の位置の変化を観察する。

鉄製の串に温風を当てると
光は下に動いた

なぜだろう？

鉄製の串を温めたり冷やしたりすると、壁に映った光が下がりたり上がりたりします。



そつなんだ！
物質は熱すると長さや体積が増える

鏡に光を反射させて、小さな変化を拡大して見る「光てこ」という仕組みで、鉄の性質を調べます。壁に映った光の動きで鉄の伸び縮みがわかります。

鉄製の串に温風を当てると光は下に動き、冷風を近づけると上に動きます。光の動きから考えて、鉄は温めると伸び、冷やすと縮んでいるようです。この現象は「熱膨張」と呼ばれています。金属や樹脂、セラミックス、ガラスなど、物質のほとんどは熱膨張によって伸びたり、膨らんだりします。それは物質を構成する原子や分子が常に動いて振動しているからです。温度が

ホント!? 背伸びするタワー

本当に実際の建造物でも鉄は伸びるのでしょいか。NHK Eテレ「大科学実験」(実験監修:ガリレオ工房)で、高さ約138メートルのタワーが1日の気温変化でどのくらい伸びるのかを調べてみました(図2)。

日が当たり始めた朝9時(気温22.9℃、高さ139メートル8.1センチ)に比べて、日が当たってタワーが温まった昼12時(気温31.8℃、高さ139メートル8.8センチ)に7ミリ、カンカン照りとなった15時30分(気温41.1℃、高さ139メートル9.6センチ)には15ミリも伸びました。そして日が沈み始めた夕方16時30分(気温38.3℃、高さ139メートル9.4センチ)には1時間前より2ミリ縮みました。

日常生活で鉄の伸び縮みは、ほとんど誰も気づきません。それは温度差が生じるような環境で使われ、不具合の恐れのある製品や構造物は、必ず熱膨張を考慮した設計・製造・使用・メンテナンスが行われているからです。

図1 熱膨張のメカニズム

熱を加えることによって原子や分子が振動して動き回り、原子や分子の間の距離が大きくなるため、物質が熱膨張を起こします。

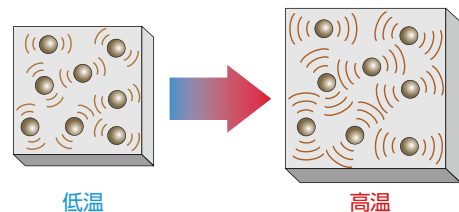
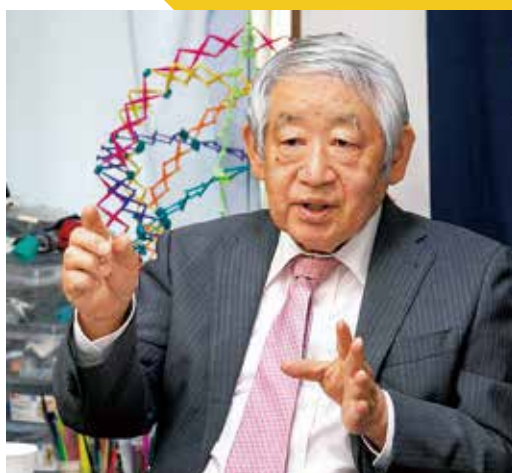
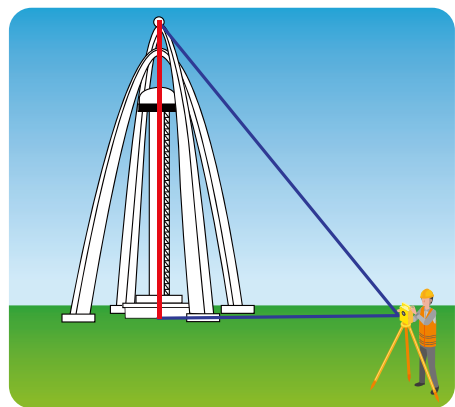


図2 タワーでの実験

タワーのふもとに精密測定装置(右端下)、頂点に鏡を置いて距離を測り、高さを割り出して、1日の気温変化でどのくらいタワーが伸びるのかを調べました。



未来の扉を開く
新たな発見に導きたい

工学(エンジニアリング)は、いろいろな物事や材料を調べたり、製品やシステムをより良くする方法を考えたりする、社会になくてはならない学問です。その基礎となる1つが材料工学です。例えばイギリスの高校では、物理の教科書でマテリアル(材料・素材)が1つの章を使って教えられており、STEAM教育※のベースとなっています。ものを構成する素材がどのような特性を持っているのかを知ることは、新しい素材の開発に欠かせません。ものづくりにおける競争力の源泉となります。日本の学校教育で素材特性を学ぶ機会がもっと増えていくべきだと思っています。

その入口となるのが科学実験であると私は考えています。入口は楽しいことが大切ですが、本当の面白さは「えっ!」と驚くことではなく、どうしてその素材が使われているのかを自分で予想して「そつなんだ!」と納得できたときです。さらに、その原理が今の社会にどのように応用されているのかがわかると、子どもたちの目が瞬く間に輝いていきます。私は実験を通して、子どもたちに本当の科学の面白さを伝え、未来の扉を開く新たな発見に導いていきたいと願っています。(談)

難しかったけど楽しかった 全国の小中学校で 活用スタート

出張授業

東京都中央区立阪本小学校の
夏休みプログラミング体験イベント。
NSSOL 社員が講師を務め、丁寧な
説明で子どもたちの好奇心と意欲を
引き出しました。

子どもたちは
ワークシートで手を動かしながら
計算ロジックを考え、
それをプログラムに置き換えて
いきました。



現在、家電や自動車をはじめ身近なもの
の多くにコンピュータが内蔵され、私たちの暮らし
を便利で豊かなものにしていきます。「コンピュー
タをより適切に、効果的に活用していくため
には、その仕組みを知ることが大切です。コン
ピュータは人が命令を与えること（プログラミ
ング）によって動いているからです。
自分が意図する動きをコンピュータにさせる
ためには、どのような命令を、どのような順序
で行えば良いのかを、論理的に考える力（プロ
グラミング的思考力）を身につけることが、次
代を担う子どもたちに求められています。さら
にプログラミング的思考力は、何か問題が起った
とき、解決するための手段や方法を論理的
に考える力（論理的思考力）を育むことにもつな
がります。こうしたことから、文部科学省が定
める学習指導要領の改訂に伴って、プログラミ
ング教育が2020年度に小学校、21年度に
中学校、22年度に高等学校で必修化されました。
小学校のプログラミング教育課程では、プ
ログラミングという授業科目が新たにできた
わけではありません。各教科の学びを深める
形でプログラミング学習が求められています。
指導例は示されているものの具体的な実施内
容は学校現場に任されており、企業を含めた
外部リソースの活用も推奨されています。そ
のため、プログラミングが社会でどのように
活用されているかに焦点を当て、企業と連携
しながら行う指導例も増えています。
こうしたなか、NSSOLは2022年8
月26日、東京都中央区立阪本小学校の夏休み

プログラミング体験イベントで、鉄の生産管
理をテーマとしたプログラミング学習コンテン
ツ「鉄をつくる順番を考えよう!」を用いた出
張授業を行いました。当日は4年生と5年生
の12人の生徒たちが参加しました。
製鉄所では、いろいろな使い道に合わせて
何十種類もの鉄を注文することになっています。
まとめてくれる量が決まっている、種類によっ
てかかる時間が違う、できるだけ同じ種類の鉄
を連続でつくったほうがいいなど、つくる順番
を決めることがとても難しいのです。自動車用
と橋用の鉄をどの順番でつくれば、すべて期限
内に納品することができるのか。12人の生徒た
ちはプログラミングを使って、製鉄所の課題を
解決するミッションにチャレンジしました。
プログラミング体験を終えた生徒たちから
は「10件の注文をつくる順番を決めるために、
いろいろな方向から考えなくてはならないの
が楽しかった」「初めはよくわからなかったけ
れど、先生に教えてもらったら少しずつわか
るようになってきたので、注文の期限に間に合
うためのプログラミングをもっとやりたいかっ
た」との声が寄せられました。
阪本小学校の森島健次副校長には
「NSSOLにはこの5年間、毎年プログラミ
ング教室を年に2回、学期中と夏休みに実施
いただいています。子どもたちに親しみやすい
身近な題材を取り上げ、NSSOLが独自に
開発した教材を提供していただけるので、大
変ありがたく思っています。今回は4年生が
中心だったためプログラムを組むのは少し難
易度が高いように思いましたが、ヒントをも
とに頑張って取り組んでいました」と評価して
いただきました。

ものづくり教育×IT教育 子ども向けプログラミング学習コンテンツ 鉄をつくる順番を考えよう!

日本製鉄と日鉄ソリューションズ(株) (NSSOL)は、小学校高学年向けに鉄の生産管理をテーマとしたプログラミング学習コンテンツ「鉄をつくる順番を考えよう!」を共同開発しました。NSSOLが開発運営するプログラミング学習サイト K3Tunnel(ケイサントンネル)で無償公開し、プログラミング教育が必修化された全国の小中学校での活用が始まりました。

K3Tunnel

鉄ができるまで

原料 鉄鉱石、石炭、石灰石

高炉 鉄鉄をつくる

転炉 鋼をつくる

IT技術で最適化を考えてみよう

圧延 かたちを整える

製品 さまざまな鋼材が出来上がる

出荷 自動車や橋などに使われる



ワーク② ふたつの注文に対応しよう

ふたつの注文をたしかめよう。

注文No.	品名	注文量 [t]	期限 [時間]
1	自動車	150	50
2	橋	600	25

● 注文No.1に10分かかる時間を計算しよう。● 注文No.2に15分かかる時間を計算しよう。

つくる品数 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

つくる時間 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

できあがりまでの時間を計算してみよう。

● 注文No.1に10分かかる場合

注文No.	品名	注文量 [t]	期限 [時間]	できあがりまでの時間
1	自動車	150	50	10分
2	橋	600	25	15分

● 注文No.2を優先してつくった場合

注文No.	品名	注文量 [t]	期限 [時間]	できあがりまでの時間
2	橋	600	25	15分
1	自動車	150	50	10分

1度につくれるのは1種類

270t まで

<https://k3tunnel.com/mission/013/>



開発秘話

よりリアルな鉄づくりを
疑似体験できるコンテンツをつくり込む

注文No.	使い道	注文量 [t]	期限 [時間]
1	自動車	150	50
2	橋	600	25
3	自動車	300	50
4	橋	250	76
5	自動車	500	76
6	橋	600	120
7	自動車	300	120
8	橋	300	145
9	自動車	100	150
10	橋	50	150

つくる鉄の種類は2つ

自動車用 橋用

鉄の種類によって必要な時間が違う

自動車用：9時間 橋用：7時間

違う種類の鉄をつくるときはきりかえ時間がかかる

自動車用⇒橋用：2時間 橋用⇒自動車用：1時間



<https://www.youtube.com/watch?v=AT3PS3iU9b0>



日本製鉄グループ一丸となって 地域貢献活動を推進

阪本小学校の夏休みプログラミング体験イベントで好評だったプログラミング学習コンテンツ「鉄をつくる順番を考えよう」は、日本製鉄の北日本製鉄所室蘭地区とNSSOLのグループ企業である北海道NSソリューションズ(株)(北海道NSSOL)が企画・開発したものです。

「北海道NSSOLでは、NSSOLが開発運営するプログラミング学習サイトK3Tunnelを利用した出張授業を参考にしながら、室蘭市ICT推進課と室蘭市教育委員会の協力のもと、2019年度下期から小中学校向けプログラミング出張授業を開始する予定でしたが、残念ながらコロナ禍で授業機会はありませんでした。しかし20年度に入り、NSSOLと共に足寄町立螺湾小学校でK3Tunnelを利用した出張授業を行うことで、室蘭市の中学校から北海道NSSOLに出張授業の依頼が来るようになりました。こうした取り組みを北日本製鉄所室蘭地区に話したところ、グループ一丸となって地域貢献活動を進めていきたいと思います」といふことになり、鉄づくりをテーマとしたプログラミング学習コンテンツの開発が始まりました(北海道NSソリューションズ(株)馬場俊光取締役)。

日本製鉄はデータとデジタル技術を駆使して生産プロセスと業務プロセスの改革に取り組む、意思決定の迅速化や課題解決力を強化しています。こうした最先端の鉄づくりを子どもたちが疑似体験し、製造現場を実感を持つ

て理解してもらおうという願いを込めて、北日本製鉄所室蘭地区と北海道NSSOLがアイデアを出し合いました。

「K3Tunnelのコンテンツ作成について打診があったときは、少しびっくりしました。しかし、北日本製鉄所室蘭地区の工場見学や動画配信だけでは伝わらない、製鉄所ならではの仕事で使われている技術について、子どもたちに知ってもらいたい機会であると感じました。鉄づくりに興味を持ってもらえるコンテンツとするためには、どうしたら良いだろうかという視点で北海道NSSOLの皆さんといろいろ会話をしました。こうしたなか、鉄をつくる工程のキーポイントとなる製鋼工程に着目してコンテンツを作成することになりました。そのあとは北海道NSSOLの皆さんがディテールをつくり込めるように、製鉄所関係者とのつなぎ役を担いました(北日本製鉄所室蘭地区 庄司周一郎スタッフ)。

「北海道NSSOLの鉄鋼SOL第1部は製鉄所の困り事を論理的にどうやったら解決できるかを考え、それをプログラミングによって実現することを仕事としています。私たちの仕事のやり方は、小学生のプログラミング的思考を養うという学習指導要領の方針に沿っている」と自負しています。普段からのお客様である製鉄所とのやり取りで養われた業務知識目線での社内の指摘や意見を取り入れ、よりリアルな鉄づくりを疑似体験できるコンテンツをつくり込んでいきました(北海道NSソリューションズ(株)白井賢志マネジャー)。

こうして開発されたプログラミング学習コンテンツ「鉄をつくる順番を考えよう」を使って、北海道NSSOLは2022年1月27日に出張授業を実施しました。出張授業は室蘭

市立翔陽中学校の3年生2クラス66人の生徒たちを対象に対面で行いました。プロのシステムエンジニアがつくった教材で、生徒たちは室蘭市の代表的な産業の1つである鉄鋼業の鉄づくりの課題をプログラミングで解決する体験をしました。授業後には自分たちが住んでいる室蘭とプログラミングのかかわりが理解できました「プログラミングが私たちの暮らしに役立っていることがよくわかりました」といった感想が寄せられました。

「コンピュータシステムが社会にどのように貢献し、便利なものであるかを知ってもらうため、室蘭市で身近な製鉄所をテーマにした狙いがありました。将来このまちに住み続けたい、働きたいと感じてもらえるよう、ものづくりに親しめる機会を提供する室蘭市の施策「つくる」を意識したものでした。しかし、鉄鋼業とのかかわりのない東京の阪本小学校の皆さんも興味を持ってくれたことが予想外でうれしかったです。私たちが知っている鉄づくりの世界をそのまま教材にしてみました。ら、小中学生には難解すぎるため、言葉遣いなど全体的な難易度を見直し創意工夫しました。ぜひ親子で楽しみながら鉄づくりとプログラミングを学んでもらえたらと思っています(北海道NSソリューションズ(株)小川星紀マネジャー)。

プログラミング学習コンテンツ「鉄をつくる順番を考えよう」は、日本製鉄では工場見学コンテンツとしてもづくり教育に、NSSOLではプログラミング出張授業コンテンツとして教育に活用することで、次世代教育支援活動の幅を広げるとともに、SDGs目標4「質の高い教育をみんなに」に貢献していきます。



日本製鉄(株)
北日本製鉄所
総務部人事総務室総務課
庄司 周一郎 スタッフ



北海道NSソリューションズ(株)
鉄鋼SOL第1部 鉄鋼Gr
小川 星紀 マネジャー



北海道NSソリューションズ(株)
鉄鋼SOL第1部
白井 賢志 マネジャー



北海道NSソリューションズ(株)
馬場 俊光 取締役



日鉄ソリューションズ(株)
技術本部システム研究開発センター
今野 奈穂子 主務研究員



ねらいを定める
隠れたルールは



POINT 03



指導用ガイドブックも充実
45分×2コマの授業構成で、
指導案や授業進行スライド、
ワークシートも提供。
授業でそのまま活用したり
アレンジしたりすることが可能。

システムインテグレーターだからこそ
社会に生きるプログラミング学習教材を
提供できる



K3Tunnelの特徴

<https://k3tunnel.com/>

POINT 02



**チュートリアルや
ヘルプ機能**
ヒント動画や出来上がり例を参考に
無理なくスタートでき、
プログラミング体験をサポート。

POINT 01



**身近なテーマと
課題設定**
ミッションとして提示された
身近な課題について
プログラミングを使って解決。



<https://youtu.be/iK4K04UJnxQ>



開発のきっかけは、小学校でのプログラミング必修化が検討され始め、子ども向けの教育コンテンツが爆発的に出てきていたことです。ひとりの母親として、その動向が気になっていました。ちょうど、個人的に何か新しいサイバスをつくる仕事をしてみたいという想いが強くなっていた時期で、何かつくれるのではないかと考えました。いろいろ検討を重ねた結果、システムエンジニアとしての経験を活かして、プログラミングで『学ぶ』をコンセプトにすることとし、実社会の課題解決にITがどのように活用されているのかを学習できるコンテンツを開発してきました。

NSOLは製鉄業をルーツにしており、高度な数理的知見や深い業務知識を活かしたシステムを多く手がけ、道具としてプログラミングを活かすことを得意としています。ITの最前線がビジネスをしているからこそ、つくれるコンテンツがあるはずだという信念のもと、コンテンツの拡充を図っています。さらに出張授業の活動を通じて、多くの教員がプログラミング学習に対して「何をどう教えていいかわからない」といった戸惑いや不安を抱えていることを知り、そうした教員の支援のために特別な準備がなくても教員がプログラミング学習の授業ができる教材を、千葉大学教育学部などを基盤とするNPO法人企業教育研究会と連携して開発。小学校でのプログラミング出張授業、小学校単元学習で使えるプログラミング教材の提供、先生方へのセミナー提供、中学生向け職業体験授業などに社会貢献事業として取り組んでいます。

「これからも『プロフェッショナルと世の中をつなぐ』ことを活動のミッションに掲げ、社員参加型で子どもたちにデジタル技術を学ぶきっかけを届ける活動に力を入れていきます。現場で活躍するNSOL社員が子どもたちをフォローするスタッフとして参加したり、時には講師も務めることで、子どもたちは本物に触れることができます。一方、NSOL社員は子どもたちに伝えようとすることで、自らの仕事への誇りを再確認し、子どもたちにもらったエネルギーを次の仕事への活力にしています。そんな循環が生まれ始めています。そして日本製鉄とNSOLが共同開発したコンテンツのように、さまざまな企業と共に授業づくりができれば、どんなに素敵なことだろう。そんなふうにいろいろなコンテンツやサービスをつくれればと思っています。」(今野主務研究員)

数理的な分野への適用を重視したプログラミングで学ぶツール

「プログラミング学習『コンテンツ』鉄をつくる順番を考えよう」は、NSOLが開発運営するK3Tunnelで無償公開しています。K3Tunnelは、NSOLが2017年9月から提供している課題解決型のプログラミング学習サイトで、小学生から大人まで楽しめるコンテンツを提供しています。その中でも「パン屋さんのこまったを解決しよう」「迷子の動物おたすけ大作戦」「データをめぐる謎を探れ」「ジハンキーのひみつ」などはプログラミングワークショップで利用できるようになっています。これらのコンテンツを使ってNSOLはCSR活動の一環として、小中学校や子ども向けイベントなどで、システムエンジニアによる出張授業を展開。17、22年度の授業実績は179回、受講人数は4200人にのぼります。K3Tunnelの開発者で、小中学校への出張授業も多数実施している日鉄ソリューションズ(株) 今野奈穂子主務研究員は、その想いを次のように語っています。

「ケイサントンネルという名前は、計算というトンネルを通すというイメージで名づけました。コンピュータの計算処理は、入力・計算・出力の処理から成り立っていますが、計算内容はブラックボックスになっていることが多いと思います。このブラックボックスになっているところをトンネルに見立て、トンネル部分をプログラミングでつくっていくというイメージです。」



日本製鉄グループのSDGs

子育て中の社員をサポートする 自社保育所の導入

5 ジェンダー平等を
実現しよう



SDGs(持続可能な開発目標)目標5「ジェンダー平等を実現しよう」をテーマに、育児中の社員が生き活きと働くことのできる職場環境づくりの一環として取り組んでいる「日本製鉄の自社保育所」について紹介します。



交替勤務のニーズに対応

日本製鉄では、事務系・技術系を問わず女性従業員がより一層活躍できる職場環境の整備に取り組み、これまでさまざまな施策を推進してきました。2016年から順次開設している自社保育所もその一つであり、現在は全国に7つの保育園があります。

例えば、2017年4月に開設した九州製鉄所八幡地区の鞘ヶ谷ほたるの里保育園は、工場に勤務する従業員の約4割が三交代勤務であることから、北九州市戸畑区の社宅敷地内に設置しました。また八幡地区では2011年から高等学校卒業後の女性人材の確保に力を入れており、今後、出産や子育てなどの時期を迎える従業員が仕事と家庭を両立させながら長期的にキャリアを積んでいくことができるよう、24時間365日の受け入れを可能にしました。定員は生後6カ月から小学校入学までの30人で、利用料は地域の認可施設と同程度に設定しています。

職場の理解・啓発活動

この他にも、日本製鉄では産前6週間以内・産後8週間以内で取得可能な出産時の休暇制度や、1歳6カ月未満の子どもを養育する社員を対象とした育児休業をはじめ、短時間勤務、配偶者出産休暇といった制度を整備して、従業員のライフワークバランスをサポートしています。

また、これらの制度をスムーズに実行・継続できるよう、人事部門では制度内容を紹介したパンフレットの充実化や、管理職も含めた理解・啓発活動を行い、部門単位でも役職者や現場のリーダーが部下とのコミュニケーションを密に図るよう努めています。さらに安全健康部門とも連携し、産休・育休から復帰した女性従業員が安心して仕事と家庭を両立できるように配慮しています。子育て中の年齢層にはビジネス経験が豊富な人材も多く、企業にとっては有力な戦力となることから、日本製鉄は今後も社員の実情に即した施策を充実させていきます。

育児をしながらでも安心
働きやすい環境を整えて
いただいています



脇田 美里さん

日本製鉄株式会社 九州製鉄所
八幡冷延めっき工場 精整検査課
(2012年入社)

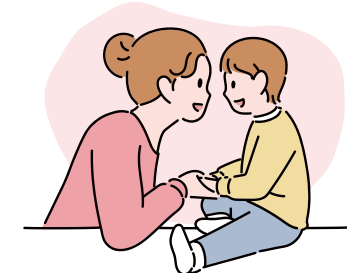
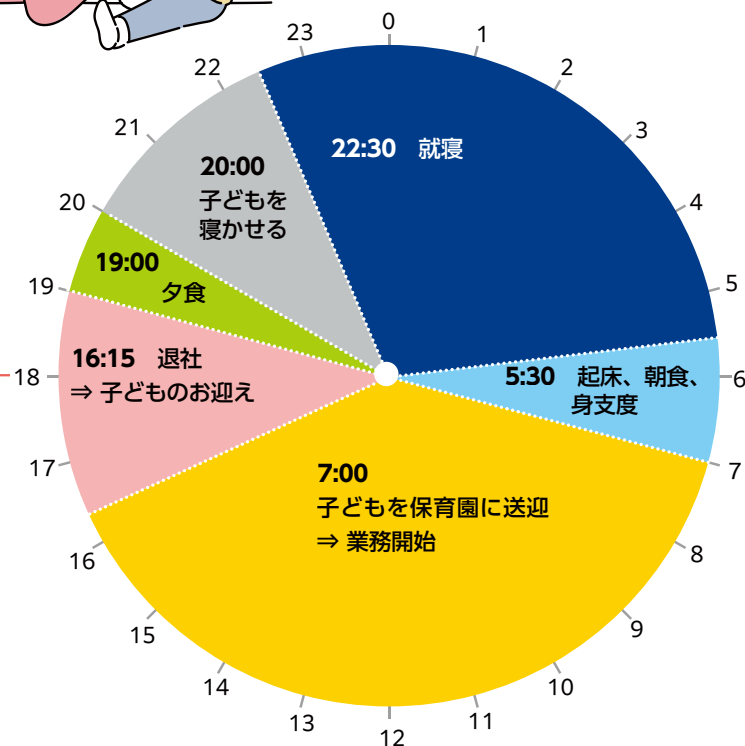
私は職場で主に製品の検査・処置判定に携わり、午前中は机上で準備を行い、午後から現場作業に取り組んでいます。

出産前と長男が1歳の誕生日を迎えるまでの産休・育休を経て、2023年3月に職場復帰しました。夫婦共に実家が遠方にあるため、気軽に子育てのサポートを頼めなかったのですが、待機することなく鞘ヶ谷ほたるの里保育園に入所できたので、とても助かりました。

子ども自身も保育園での生活を楽しんでいて、送り迎えの際はいつも笑顔を見せてくれますし、私も子どもが常にそばにいるという安心感があるので仕事に集中することが出来ます。また、急な発熱時でもすぐに連絡をもらえるので心強いです。

職場においても上司や同僚のサポートがあり、育児をしながらでも働きやすい環境を整えていただいています。これからも自社保育所を有効活用させてもらいながら、積極的に業務に取り組んでいきたいと思っています。

脇田さんの1日のスケジュール





自社保育所7カ所を整備

③ かずさみどりのもり保育園

(千葉県君津市)

2017年4月開園。東日本製鉄所君津地区中央門付近に設置。



④ 東海さくらのみち保育園

(愛知県東海市)

2018年10月開園。名古屋製鉄所隣接地製鉄公園内に設置。



⑤ 広畑あおぞら保育園

(兵庫県姫路市)

2019年4月開園。瀬戸内製鉄所広畑地区社宅など福利厚生施設隣接地に設置。



⑥ 鞘ヶ谷ほたるの里保育園

(福岡県北九州市)

2017年4月開園。九州製鉄所八幡地区社宅など福利厚生施設隣接地に設置。



⑦ 大分どんぐりのもり保育園

(大分県大分市)

2016年4月開園。九州製鉄所大分地区正門から約250メートルに設置。



すべての社員が生き生きと働ける職場環境づくりを目指して

日本製鉄は出産・育児期にある社員の就労支援に関して、地域ごとの育児環境なども踏まえながら自社保育所を順次整備しています。いずれの施設も工場の交替勤務者のニーズを踏まえ、設置場所や開所時間などを十分に検討したうえで開設しています。女性社員の職場への復帰を後押しし、培ってきた技能や知識を中断することなく発揮できる、より働きやすい職場環境づくりを推進しています。今後も仕事と家庭の両立を支援するダイバーシティ＆インクルージョンへの積極的な取り組みを通じ、日本製鉄で働く社員が誇りとやりがいを持って活躍できる企業を実現します。

① 室蘭くじらのうた保育園

(北海道室蘭市)

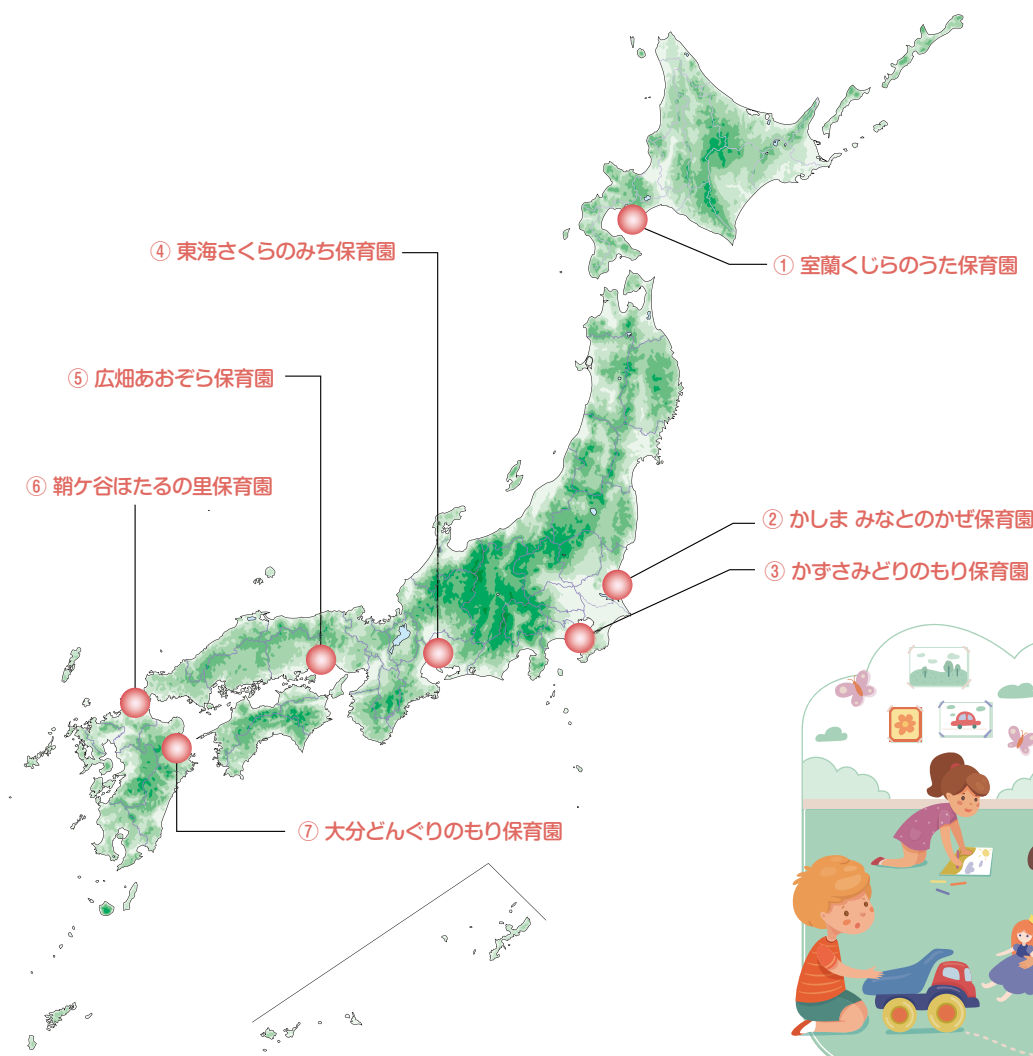
2022年1月開園。北日本製鉄所室蘭地区社宅近接地に設置。



② かしま みなとのかぜ保育園

(茨城県鹿嶋市)

2021年12月開園。東日本製鉄所鹿島地区鹿島人材育成センター隣接地に設置。



第55回市村賞にて「市村産業賞」を受賞



左から日本製鉄 厚板技術部 主幹 長澤慎さん、鉄鋼研究所 材料信頼性研究部 課長 菅江清信さん、鉄鋼技術部 参与 専門部長 上村隆之さん

日本製鉄は、(公財)市村清新技術財団より第55回(令和4年度)市村賞において、「鋼橋・港湾設備の長寿命化に資する塗装周期延長鋼 CORSPACE®の開発」で市村産業賞を受賞。贈賞式は4月17日に帝国ホテル東京で実施されました。

日本製鉄が独自に考案した腐食計測手法により解明した知見を基に、鋼材に微量のSnを添加することで溶け出したSnイオンにより鉄の溶解反応を抑制し、塗装欠陥部の塗膜剥離面積を従来鋼に對して半減させる塗装周期延長鋼 CORSPACEを開発しました。

CORSPACEは、従来鋼に比べて橋梁の塗装塗り替え期間を約2倍に延長、100年間で3回必要とする塗り替えを1回に削減でき、ライフサイクルコストを大幅に低減可能。また、塗り替え回数の削減で塗料製造に伴うVOC排出も抑制でき、地球環境負荷の軽減にもつながります。

2023 ワールドスチールサステナビリティチャンピオンを受賞



日本製鉄は、World Steel Association (世界鉄鋼協会※)より、2023 worldsteel Sustainability Championを受賞しました。20年と22年に続き、3回目の受賞です。

日本製鉄の環境に対する強いコミットメントと環境方針に基づく各種データの測定・開示、サステナビリティレポートの発行によるステークホルダーへの発信など、サステナビリティに関する行動を総合的に判断いただき、今回の受賞となりました。

日本製鉄の企業理念や価値観、ステークホルダーの皆様からの要請、日本製鉄の成長戦略などを考慮し、重点的に取り組むべきサステナビリティ課題における重要課題を特定し、その取り組み成果を評価する指標(KPI: Key Performance Indicator)に基づいて活動を推進・フォローすることで、より高いパフォーマンスを目指してまいります。

※世界鉄鋼協会：国際的な業界団体で、多様な活動を行う世界鉄鋼業のフォーラム。1967年に創設され、単一の産業活動に取り組む国際機関としては世界初。現在、Regular member(正会員)92社、Affiliated members(賛助会員)51団体が所属。

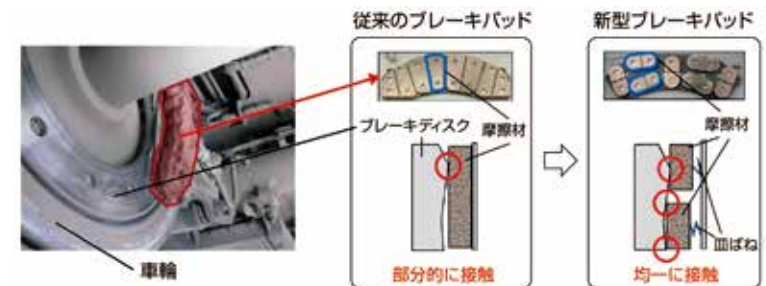
「文部科学大臣表彰 科学技術賞(開発部門)」を受賞

日本製鉄と東海旅客鉄道株(JR東海)は、「新幹線用新型ブレーキパッド」の共同開発において、「令和5年度文部科学大臣表彰科学技術賞(開発部門)」を受賞しました。

従来のブレーキパッドは、高速時に急ブレーキをかけた際に、摩擦材がディスクの熱変形に追従せずに部分的に接触し、ブレーキ力の低下などを誘発する課題がありました。この課題を解決するために、摩擦材がディスクの熱変形に追従して均一に接触する新型ブレーキパッドを開発・実用化し、ブレーキ距離の短縮を実現しました。

日本製鉄は、新型ブレーキパッドの基本構造の設計、FEM解析を用いて構造の最適化を図り、性能を評価。また、JR東海と共同でブレーキ装置単体の基本性能を評価するとともに実車両を用いたフィールドテストを実施し、新型ブレーキパッドの総合的なブレーキ性能および信頼性を評価しました。

ブレーキパッドの概要



日鉄物産に対する公開買付けおよび連結子会社化について

日本製鉄は、市場の構造変化に迅速かつ適切に対応するための一施策として、鉄鋼製造から流通・加工に至るサプライチェーン全体での競争力の強化などを目的に、日本製鉄グループ商社である日鉄物産(株)の普通株式に対し、金融商品取引法に基づく公開買付け(実施期間…本年3月13日～4月10日)を実施し、4月14日付で同社を連結子会社化しました。

日鉄エンジニアリングとの会社分割基本合意書の締結について

日本製鉄と日本製鉄の完全子会社である日鉄エンジニアリング(株)は、日鉄エンジニアリングの製鉄プラント事業の一部を会社分割(簡易吸収分割)の方法により日本製鉄に承継させることに関し、両社の間で基本合意書を締結することを決定しました。

本会社分割は、日本製鉄におけるカーボンニュートラル対応や高付加価値品製造などのための革新プロセス技術の開発・実機導入などを一層推進するために、日本製鉄グループ内の経営資源の最適配置を通じた設備エンジニアリング体制強化を目的として、日鉄エンジニアリングの製鉄プラントセクターが実施している事業(プラントビジネス部が行うコークス乾式消火設備に関する事業などを除く)を、日本製鉄が承継するものです。

ウジミナス社の株主間協定の改定、および同社株式のテルニウム社への一部譲渡について

日本製鉄とTerium Investments Sà r.l.およびグループ3社(総称してテルニウム社)は、ブラジル Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais S.A. Usiminas(ウジミナス社)のさらなる発展に向けて、新たな運営体制を定めた株主間協定の改定契約、および日本製鉄が保有するウジミナス社株式のテルニウム社への一部譲渡について、3月30日に合意しました。

日本製鉄は、速やかに新たな運営体制に移行し、ウジミナス社の競争力と企業価値向上に向けて、引き続きテルニウム社、ウジミナス従業員年金基金と共同で事業運営を行ってまいります。

広報誌 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。右記二次元コードよりバックナンバーをご覧ください。



広報誌 無料で定期送付します

ご希望の方は右記二次元コードよりお申し込みください。



読者アンケートはWEBでも受け付けています。

右記二次元コードよりアクセスしてください。



地域と地球の未来を見つめて、 森を育む製鉄所。

製鉄所ができたときから、その土地本来の植生を調べ、樹木を選び、
地元の方々と社員が一本一本ていねいに苗木を植えてきた。
1971年からはじまった「^{ふるさと}郷土の森づくり」。
木々は各地の景観と環境に溶けこむ本物の森となり、いまでは
全国あわせて840ヘクタール(東京ドーム約180個分)もの広大な森に。
CO₂の吸収源、生物多様性の保全にも役立っています。
日本製鉄はこれからも、鉄をつくり、
森を育む製鉄所として歩んでいきます。



Make Our Earth Green



NIPPON STEEL
Green Transformation
Initiative



NIPPON STEEL