

世界の原子力を支える 日本のものづくり技術 — 日本製鋼所室蘭製作所を訪ねて

灯リナビゲーター

結城未来

「アメリカ、フランス、中国、そして……んん？
どこの国だろう？」。雪の足音が感じられる冷たい風の中、私は北海道・室蘭市のある企業の前にいた。玄関脇で翻る国旗を見つめていると、「ああ、あれはブルネイの国旗ですね。来客があるたびに掲げているんです。自国の国旗を見つけると、お客さまは喜んでくださるんですよ」と、日本製鋼所室蘭製作所の広報担当課長・高田聖司さん。この会社では、七〇カ国もの国旗を常備。どの国の来客にも対応できるようにしているのだそうだ。



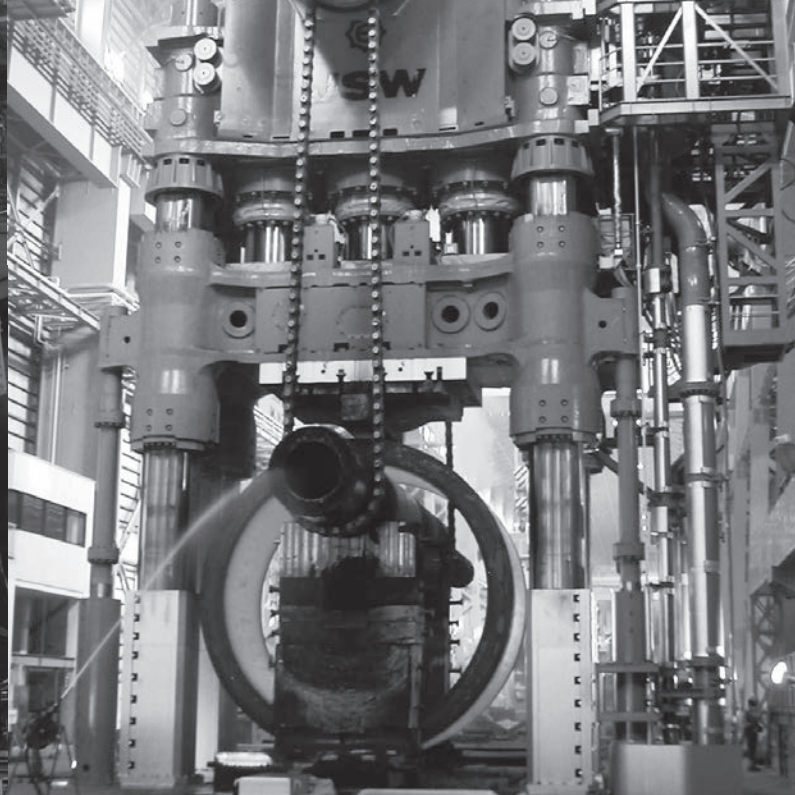
▶水圧プレスの1/25縮尺模型。
1940年のドイツ製10000t水圧プレス（左）を、
2003年リニューアルして新たに設計・製造した
14000t水圧プレス（右）

◀機械任せでなく、人が動かす



▲工場内に設けられた看板からも
心意気が伝わってくる

▲14000t水圧プレスによる600t鋼塊の
荒押し鍛錬作業
（提供：日本製鋼所室蘭製作所）



▲5階建てのビルほどの高さがある「14000t油圧プレス」による
原子炉圧力容器のリング鍛錬作業。この油圧プレスも自社で設計・製造
（提供：日本製鋼所室蘭製作所）



◀広大な敷地に20棟の工場が建ち並ぶ
日鋼室蘭製作所を望む丘にて

▶日鋼室蘭製作所の玄関前に
掲げられた各国の国旗

日本製鋼所は、1907（明治40）年室蘭で創業。当時、国策として兵器の
国産化が急務とされたことから、軍需工場として発展、戦後は民需転換した。
61年イギリスから導入した日本初の原子力発電所東海1号機の圧力
容器用輸入銅板が検査で不適合となり、日鋼室蘭が急速代替品製造を頼
まれた。その品質が評価されて以来、原子炉などエネルギー関連部材の製
造に携わっている。なお日本製鋼所は室蘭の他、広島（産業機械／防衛機
器）、横浜（IT関連製品）にも製作所を設けている。



▲世界最大級、600t鋼塊
（提供：日本製鋼所室蘭製作所）



▲敷地内の工場間の移動は
マイクロバスを使う

原子力用部材製造、世界シェア・トップ

新千歳空港から車で約一時間二〇分。北海道の南西部
にある室蘭市は面積八〇・六五㎦、人口約九万人。古く
から「鉄の町」として栄えてきた土地だ。

その室蘭に一九〇七（明治四〇）年から根づいている
のが、この日本製鋼所。敷地面積約一一二万㎡（三四万
坪）、東京ドーム二四個分もの広大な敷地の中には、工
場建屋二〇棟、事務所二棟、関連施設三棟が建ち並び、
周囲にも社員寮や社宅が点在している。

工場では、原子力や火力、水力、石油精製など、エネ
ルギー関連部材の製造を行う。なかでも原子力発電用部
材の製造では世界シェア・トップを誇る。風力発電のブ
レード（羽根）を日本で唯一つくっている企業でもある。
その技術力の高さには内外からの評判が高い。海外向
けの取引は間接取引を含めると七割以上。世界中から見
学者を含めた来客が常に絶えないようだ。

真っ赤に燃える巨大な鉄の塊

「ちょうど良いタイミングだ。急ぎましょう」
高田さんに促されて移動したのが、とある建屋の前だ。
「ここですよ」。高田さんが指し示す窓から中をのぞく
と、目の中に真っ赤な火の玉が飛びこんできた。

なんだろう？ この巨大な塊は。口と目が大きく開

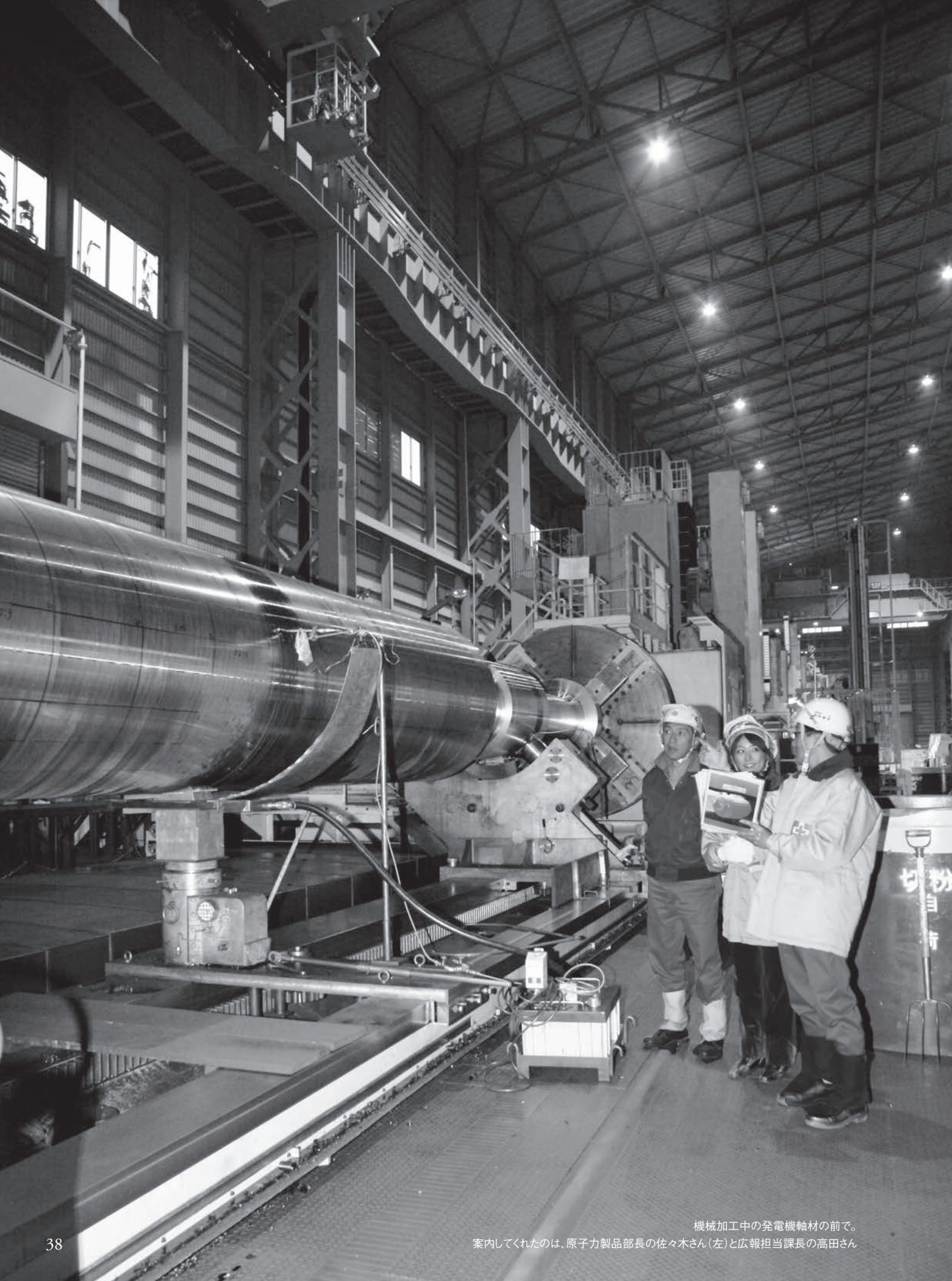
きっぱなしになる。私は伝え手であるのに、恥ずかしい
ことに表現方法が思いつかない。ただただ圧倒される。
そのまま建屋内へ。ジリジリと焼けつくような熱気が
一気に体中を包む。

赤い塊の正体は、原子炉圧力容器部材（リング）の赤
ちゃんだ。加熱炉で一二五〇℃もの高温で真っ赤に熱せ
られた二五〇トンの鋼塊（鉄の塊）が、高さ一七・六m
もの一四〇〇トン油圧プレスで圧力をかけられ形を変
えていく（鍛錬作業）。真っ赤な鋼塊の表面では、パチ
パチと火花のように鉄の成分が燃え散っている。

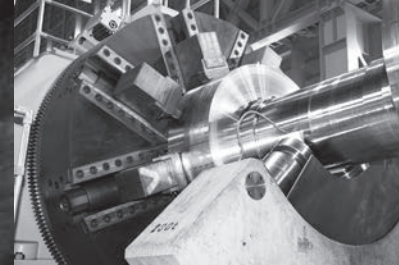
鍛錬工場は天井高約四〇m・横幅約四五m・全長
三五・二―三七五m。東京タワーの高さよりも細長く広
がるこの大きな建屋内で、巨大な鉄の塊がその姿を少しず
つ変えていく。場所もつくられるものも全てが巨大。ま
るで巨人の工場を見学しているような迫力と感動だ。

人の技術や経験に基づいた「勘」

周囲に目をやる余裕が出てくると、巨大な鋼塊の影で
コマメに動き回る青いヘルメットの姿に気づいた。その
小さな人影は手をあげたり横に振ったり不思議な動きを
しながら、真っ赤な塊の周辺を忍者さながらに素早く動
き回っている。「あれはコンダクターですね。この作業
の親方です」と、高田さん。工程を入念に確認しながら、
あらゆる方向からクレーンなどの機械操縦者に細かく指
示を出しているのだそうだ。どんなに機械の性能が進化



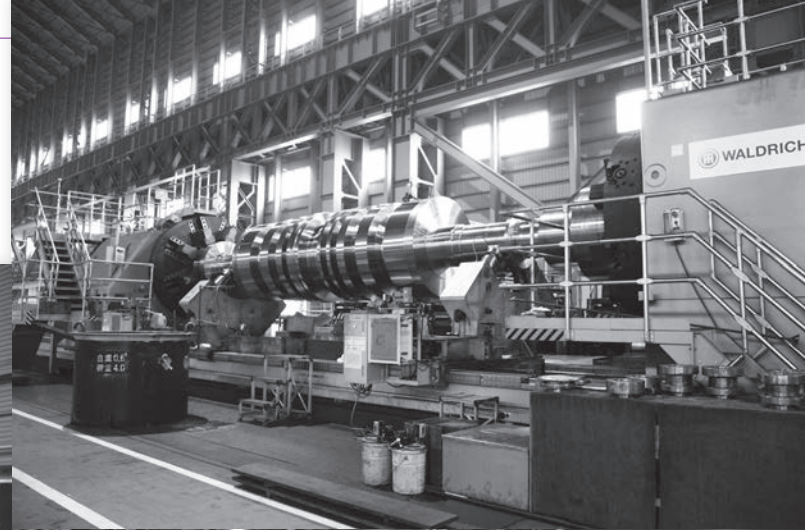
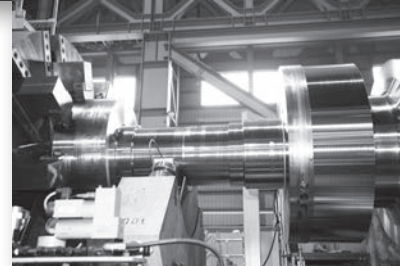
機械加工中の発電機軸材の前で。
案内してくれたのは、原子力製品部長の佐々木さん(左)と広報担当課長の高田さん



▶400t超大型旋盤で機械加工される
タービンロータシャフト(発電機の回転軸)



▲リサイクルに回される鉄屑



▲高田さんの後ろに見えるのは、機械加工中の一体型低圧タービンロータシャフト

しても、全てを機械任せにするわけではない。人の技術や経験に基づいた「勘」が重要な役割を果たしているのだ。見学スペースのガラスを触ると、暖かい。離れたガラス越しでも熱が伝わるのだから、すぐそばにいる作業員たちはさぞかし辛いことだろう。

「彼らは、塩をなめながら作業をしているんですよ。スタートすると途中では抜けれませんから、昼食もとらずトイレにも行かずに何時間も作業を続けるんです」と、原子力製品部長の佐々木友治さん。

オンリーワンの品質と安全性

「でもこれは、まだ小さい方です。六七〇トン、もっとすごい。直径が約四・五mもあります。この鍛錬作業を見た時には『迫力満点！』これが世界トップレベルの技術だ。こんな部材をうちの会社でつくっているのか」と、感動しましたよ。高田さんは振り返る。

鉄の塊・鋼塊は、あらゆる製品の元になる。他国でつくれるのは二五〇トン程度。日本製鋼所でつくる六七〇トンの鋼塊は、世界最大だ。

鋼塊が大きいほど、継ぎ目のない一体型の部材をつくりやすい。一体型は、①容器の構造健全性の向上 ②容器の製造時間の短縮 ③運転期間を通して定期検査の容易化による運転効率向上と検査員の被曝量軽減 など、メリットが大きい。

但し、大きくなるほど鋼塊の質を保つのも難しくなる。



▶日本製鋼所は日本で唯一、風力発電のブレード(羽根)を製造

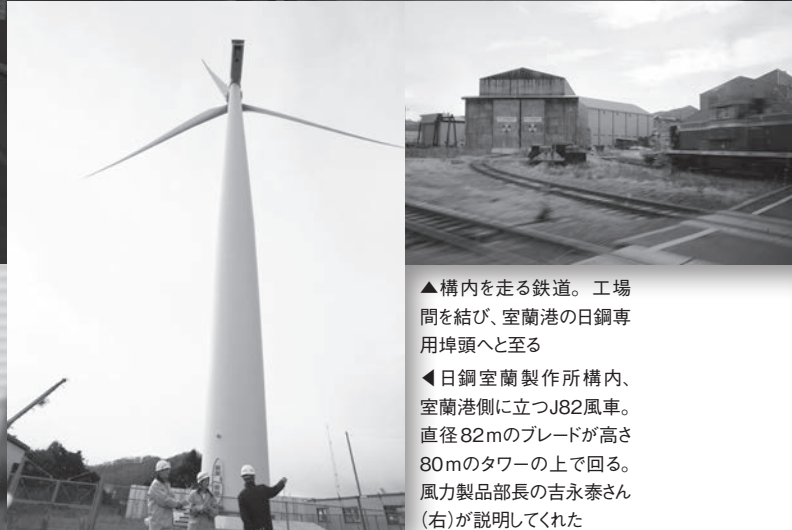
▼関連会社J-win社長の新庄浩幸さん(中央)と工場長の佐藤幸雄さんに案内いただく



▲総務部長の柴田基行さん

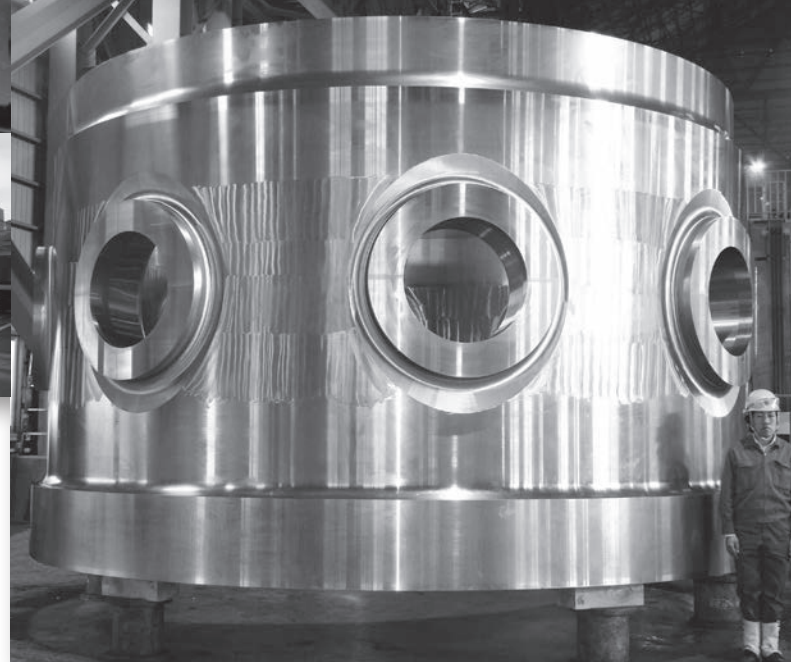
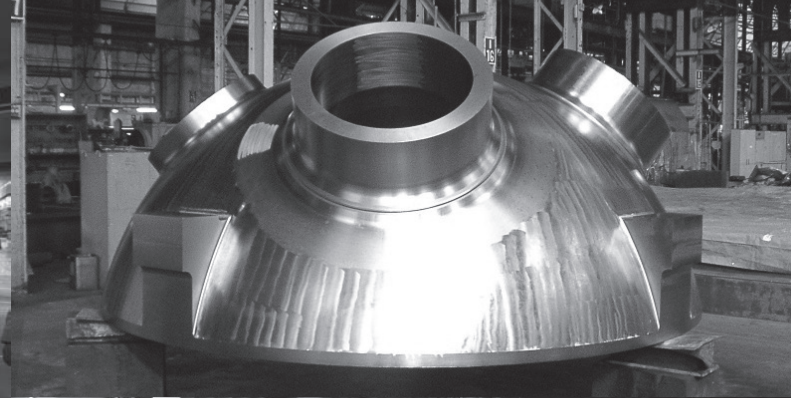


▲日鋼室蘭製作所副所長の中村毅さん

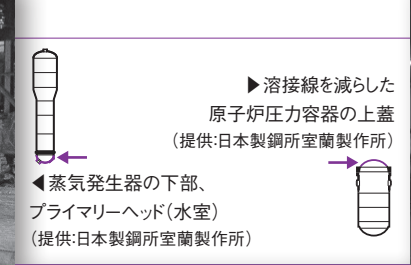


▲構内を走る鉄道。工場間を結び、室蘭港の日鋼専用埠頭へと至る

◀日鋼室蘭製作所構内、室蘭港側に立つJ82風車。直径82mのブレードが高さ80mのタワーの上で回る。風力製品部長の吉永泰さん(右)が説明してくれた



▲原子炉圧力容器用の一体型上部胴(提供:日本製鋼所室蘭製作所)



▶溶接線を減らした原子炉圧力容器の上蓋(提供:日本製鋼所室蘭製作所)

◀蒸気発生器の下部、プライマリーヘッド(水室)(提供:日本製鋼所室蘭製作所)

原子力発電所では、その安全性・信頼性向上のため高品質鋼材を必要とし、とりわけ原子炉の心臓部・圧力容器などは作業要員の被曝低減のため、溶接線削減、つまり継ぎ目のないものが望ましい。日鋼室蘭製作所は、超大型鋼塊を鍛える高度な鍛錬技術や熱処理技術による高品質な大型化・一体化鍛鋼品に定評があり、ここでしか製造できないオンリーワン製品が多い。関西電力はじめ国内の電力会社の原子炉や蒸気発生器はもちろん、EPRやAP1000など第3世代プラス炉にも導入されている。



▲蒸気発生器の上蓋(提供:日本製鋼所室蘭製作所)

特に厄介なのが、液体から固体に変わる際に発生する気泡の存在。丁寧な圧力をかけてこの気泡をつぶしていかなければ欠陥品になってしまうのだ。そこで、製造途中で気泡や穴、傷などの有無をチェックする作業も行われる。身体検査さながらに超音波をあてて、内部の欠陥を探るのだ(超音波探傷)。

驚くことに、この工場で作られたものには欠陥品がほとんどゼロだという。この品質の高さが、世界からの信頼を勝ち取り、原子力発電所や火力発電所の安全面をも支えているとされる所以だ。

「今回の鍛錬作業は少々難しいんですよ。シンプルな筒状をつくるのは比較的容易です。でも、これは円錐形。少しずつ裾が広がるように計算しながらつくらなきゃいけない」と、佐々木さん。中国などの他国の技術力の進歩は、めざましい。だが、日本製鋼所のつくっているこういった繊細で複雑な形は他がマネできないのだという。

「これがないと原子力発電所が建たないというような、オンリーワンの技術も多い。ですから、常にうちに優先的に発注がかかるんです」。高田さんは誇らしげに語る。世界に誇る技術は、他国の追随をも許さないのだ。

「機能美」と「技術力」

この敷地内では、他にもさまざまな種類の巨大な部材がつくられている。工場を回ると、製造された製品の「機能美」とその「技術力」に幾度となく驚かされる。

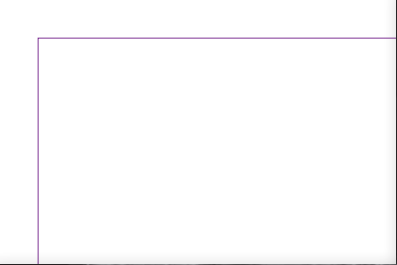
例えば、風力発電のブレード。長さ40mもの白い羽根が、日本刀さながらに美しいカーブを描く。なめらかな表面と二・三mmという薄さ、さらに同じ重量と長さの三枚の羽根がキッチリと揃えられているのだ。さもないければ、風を受けた時の騒音や回転の仕方に関わるという。火力発電や原子力発電用の「タービンロータシャフト(発電機の回転軸)」の姿も見事だ。ハチミツを絡め取る棒のようなその姿はピカピカに磨き上げられ、間近で見ると実に美しい。一つの芸術作品のようだ。よく見ると真ん中に穴が空いている。

「これを見るたびに、『うちの会社では戦艦「ながと」や「むつ」の大砲をつくっていたんだ。この形に大砲の技術が生かされているんだなあ』と思って、感慨深いですよ」と、高田さんは目を細めて見つめる。

日本製鋼所は明治末期、大砲の砲身や防弾鋼板などの兵器をつくる民間最大の軍需工場として誕生した。終戦後、その技術を平和産業へ転換。こうした製品に生かされているのだ。

技術技能伝承の「はがね塾」

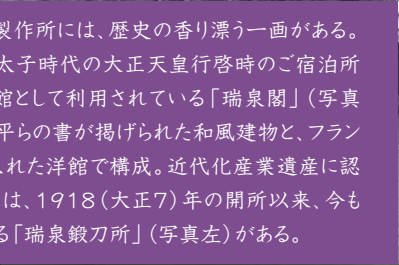
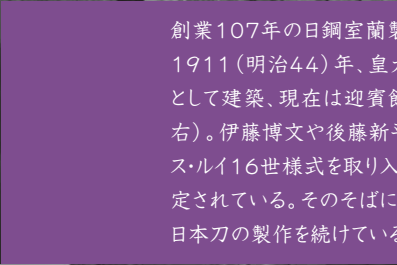
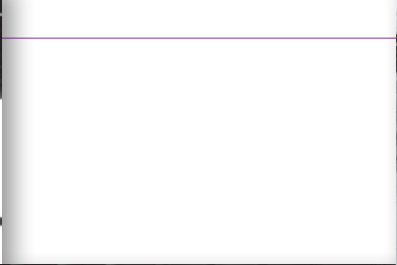
これだけの技術力を誇っていても、この会社を取り巻く環境は常に安泰とは言えない。例えば、原子力発電所。二〇〇七年以降の世界的な「原子カルネサンス」で一気に追い風の気運が高まったのを受け、新しい工場を建て増したところ、一一年三月の東日本大震災だ。受注の落



▲鉄の町・室蘭の工場夜景



▲瑞泉鍛刀所では、日鋼室蘭のものづくり・鍛錬技術のルーツとも言える作刀が行われていた



◀赤レンガの建物は、かつての火力発電所

▼瑞泉閣



▲伊藤博文の書

ち込みに加えて、電気代の値上げも容赦なく襲いかかる。そのため、一三年五月から従業員の約七割が毎月二日程度の休みを余儀なくされた。さらに休日を土日↓日月へと変更することで、電気代の調整も試みられている。この「耐えなければならない時代」に突入しても、変わらずに大切にしていることがある。技術の伝承だ。例えば一〇年から技術技能伝承のための研修「はがね塾」をスタート。新人や中堅社員向けに、実習や座学を行っている。講師には現場の監督職や国家試験（技能検定特級）を取得したベテランOBなど会社内の人材を活用。技術力と同時に、社員の精神面や横のつながりの強化にも力を入れているのだ。

ものづくりの原点、匠の技と心意気

「でも、究極の伝承といえば、ここでしょうね」。最後に高田さんに案内されたのは、鍛刀所だ。作業所には職人（刀匠）が二人。一人は加熱し真っ赤になった鉄を叩いて形を整えている。見覚えのある光景だ。そうだ！最初に見た原子力部材の鍛錬作業だ。大きさこそ違え、真っ赤に燃える鉄の塊が職人の手で形を変えていく。鉄の表面では、工場で見た巨大な鋼塊と同様に小さな火花が美しく燃えあがっている。その横では、刀の研磨作業が行われていた。持たせてもらうと、ズッシリと重い。しかし、ゆるやかな曲線や緻密な厚みといった繊細な仕事ぶりは、風力発電のブレードとも重なる。

「そうなんです。これが我が社の原点なんです」と、高田さん。日本製鋼所では、一九一八（大正七）年から刀匠が作刀を続け、美術品として販売もしているのだ。決して利益が出るものではない。それでも、工場で作られている巨大な部材製造の原点「ものづくり魂」と「技術技能伝承」のために、維持し続けているのだそうだ。

どんなにハイスペックな機械が導入されても、最終的には「人」の経験と技術が高品質なものづくりを左右する。そして、それが「人」の安心と安全につながっていく。そのためには、常に原点にかえて、「人」の手による「ものづくりの大切さ」を忘れてはならないのだ。

消してはならない「ニッポンのものづくり」の火。匠の技と心意気は、確かにここ、室蘭で燃え続けている。



結城 未来 ゆうき みく

灯リナビゲーター:フリーアナウンサー

東京都生まれ。フリーアナウンサーとして、多数のテレビ番組の司会やレポーター、CMなどで活躍。またインテリアコーディネーター、色彩コーディネーター、照明コンサルタントなどの資格を生かし、灯リナビゲーターとして照明の大切さを提唱。環境省ウェブサイト「節電ACTION!」などにも登場。著書『頭がよくなる照明術』『人を動かす照明術』『照明リフォームでお部屋の模様替え』など。新潟大学非常勤講師も務める。

<http://yukimiku.jp/>