

製鉄の歴史を変えた 二つの機械

高炉と新型圧延設備を追求する日々

製鉄所のシンボル 高炉のトップメーカーとして、独自の技術を磨き
圧延機でも世界初にチャレンジし続けた。

独自の高炉開発で世界を席巻

IHIの製鉄機械の歴史は古い。前身である東京石川島造船所時代、明治41年(1908年)に八幡製鉄所の高炉を建設したのを皮切りに、高炉の生産能力の記録を次々に塗り替えてきた。そんな高炉の歴史を振り返る。

高炉とは、鉄鉱石とコークスから鉄鉄を作る炉のこと。製鉄所にそびえ立つ巨大な塔といえば、思いあたる人も多いだろう。大きいものでは高さ100mを超える。高炉は、製鉄所のシンボルだ。

戦後日本の製鉄業界では、生産の合理化と設備の近代化が進められ、高炉はしだいに大型化していった。その流れに先鞭をつけたのがIHIだ。1959年、日産1500トンという国内最大の生産能力をもつ高炉を建設した。



元産業システム事業部
深瀬 久彦

その後日本では高炉の大型化とともに高圧操業のニーズが高まり、IHIは密閉性の高い炉頂装入装置の導入に取り組んだ。炉頂装入装置とは高炉内に原料を適正に分布させる装置で、高圧操業を実現するためにガスシール性能が技術上の課題であった。

IHIはジョン・モア社(アメリカ)と技術提携し、1960年にベル式炉頂装入装置を設置した高炉を建設した。

さらにバルブシール型炉頂装入装置を開発したのが1964年。この装置には欧米諸国から技術供与の要請が相次ぎ、高炉メーカーIHIの世界的地位を確かなものにした。

その後も最新鋭の高炉設備を開発し続け、製鉄業界を支えている。

圧延機トップメーカーへの道のり

高炉と並んでIHIが誇る製鉄機械といえば圧延機だ。真っ赤に熱した直方体の鉄の固まり(スラブ)を、回転するロール2本の間に通し、板状に延ばす機械を圧延機という。250mm程度の厚みのスラブを、何度も延ばして1mm程度にまで薄くする。

芝浦共同工業は1939年に芝浦製作所(現東芝)とアメリカのユナイテッド・エンジニアリング社(UE社)によって設立された。それまでは輸入に頼っていた圧延機をUE社の技術をもとに国産化した。一方、石川島重工業(現IHI)は、その前から様々な製鉄機械

を製作していたが、同年、ドイツから輸入された一部を除き、ほとんどすべての製鉄設備の設計製作を行い、以降の圧延機メーカーとしての基礎を築いていた。両社は競い合いながら日本の圧延機業界をリードし、両社が合併した1967年以降は石川島播磨重工業(現IHI)としてトップを走り続けてきた。

圧延された板を効率よく、かつ均一に延ばすために、

IHIは長年にわたりさまざまな技術を開発してきた。特に1970~80年代初頭には、自動板厚制御、段差回避制御巻取り機、サイジングプレスといった新しい技術、設備を次々と開発し、投入していった。

そして、圧延プロセスを根本から変える画期的な設備の開発に四半世紀を捧げた男がいる。深瀬久彦だ。



BHP社に建設された60トン規模商用化実証プラント

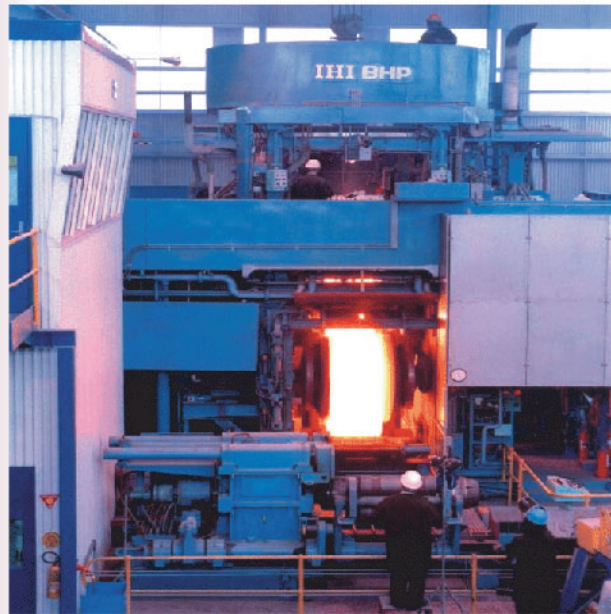


パイロットプラントでの初製造テスト後、
800mm幅鋳片を囲んでBHP社メンバーと記念撮影

夢の鑄造・圧延設備ストリップキャストへの挑戦

「着手から完成まで27年。ひとつの製品にこんなに時間をかけたのはIHIでも珍しいんじゃないでしょうか」

1969年入社の深瀬はこう切り出した。その壮大なプロジェクトは、オイルショックの影響で省エネの風潮が高まっていた1980年に動き始めた。従来の圧延機も効率改善が進んでいたとはいえ、極厚のスラブを薄い鉄板にするまでには多大なエネルギーを要した。そこで目をつけられたのがストリップキャストだ。



BHP社との共同開発で最初に建設された5トン規模パイロットプラント



エアーズロックにて同僚設計者と

ストリップキャストとは、溶鋼を直接ロールの間に流しこみ、薄く長い板状に成形する機械だ。スラブを製造する設備が不要になり、工程を大幅に減らすことができるので、生産効率は格段に上がるが、実現は非常に困難とされていた。アイデアは150年以上も前からあり、過去に多くの会社が挑戦してきたものの成功には至っていない、という難しい技術だ。

ストリップキャストにIHIが挑むこととなり、開発チームが正式に発足したのは1982年。深瀬は自ら志願してメンバに加わった。

「誰もできなかったことだから興味があり、軽い気持ちで手をあげたんです」

そのときは、自らの技術者人生のすべてをこの機械に捧げることになるとは夢にも思っていなかった。

念願成就！鉄板がつながった！

豊洲の研究所で実験が開始されるやいなや、深瀬はストリップキャストの難しさを思い知らされた。ロールの間に流し込んだ溶鋼がなめらかに流れず、20～30cmごとにプチプチと切れてしまう。その原因は、深瀬が「蛇玉子」と命名した鑄造モールド内に



IHI研究所での200幅ストリップ鑄造テスト



日本人として初めてゼンジャー賞を受賞した深瀬（前列中央）

発生する小さな鉄の固まりだ。蛇玉子ができないように、溶鋼の流し方やロールの間隔を変えて試行錯誤を積み重ねた。3か月後、初めて長さ5mの連続鑄片が出たときは、チームの仲間と手を取りあって喜び合い、祝杯をあげた。その夜、深瀬は門前仲町の深川不動尊に立ち寄った。

「開発を始めてから週2回、成功を祈願していたんですよ。だから、その夜はうれしくて御礼参りに行ったんです」

しかし、そこから長い道のりだった。多量の溶鋼では連続鑄片ができない。エッジや表面の凹凸が激しすぎる。これらを解決するためにはより専門的な鉄鋼の知識が不可欠と考えていた。そのような状況の中で、造船分野で技術援助を行った縁で交流があったオーストラリアの鉄鋼鉱山会社BHP社がこの技術に興味を示し、共同開発することになった。

BHP社に大規模な実験設備が設置された1989年、深瀬は研究の場をオーストラリアに移した。幅広の

連続鑄片に発生する蛇玉子や表面の微細なひび割れなどの問題との格闘で、駐在期間は実に10年間に及んだ。1994年からは実証プラントを建設して鑄造・圧延テストを行い、1998年にはようやく商用化の目途がついた。2000年、新たにアメリカのNUCOR社を共同開発のメンバに迎え、2002年に1号機がアメリカで商用運転を開始した。この1号機の経験をもとにさらなる改良を行い、2007年には2号機の建設が始まった。

四半世紀もの歳月、ひとつの製品に賭けた深瀬に、エンジニアにとって大事なことは何かと尋ねた。

「決してあきらめないことです。本当にこの製品が良いと信じてさえいれば、27年間の辛抱などどうということもありません」

深瀬は2008年、ストリップキャスト開発の功績をたたえられ、アメリカ鉄鋼協会から由緒あるゼンジャー賞を授与された。日本人として初の快挙であり、決してあきらめなかった男の勲章だ。