

日本にいなから世界と戦う鋳物メーカー

マンホール蓋で全国トップシェアの老舗企業、日之出水道機器株式会社(福岡市 浅井武社長)は2019年に創業100周年を迎えた。そのヒノデが「鋳物のプラットフォーム」という新たなビジョンを掲げ、日本にいなから世界と戦うというユニークなチャレンジを行おうとしている。国内から鋳物メーカーが次々と消えていく中、果たしてこの戦いに勝機はあるのだろうか。ヒノデのイノベーションの歴史を紐解きながら、ヒノデが見据える未来に向けた成長戦略に迫る。

日本から製造業が、 鋳物産業が消える？

ひと昔前まで、日本の経済成長はものづくりが支えていると言



われていた。いわゆる日本の「ものづくり神話」だ。しかし現状は、日本の製造業はその輝きを失い、しかも日本国内から製造業の根幹である生産工場の多くが姿を消そうとしている。

その一番大きな理由は、国内製造の賃金やインフラコストなどが海外と比べ圧倒的に高コスト構造であるためだ。そのため、海外に生産拠点を移す企業もあれば淘汰されていく企業もある。もう一つの理由は、下請け企業にとっては関連する親工場の海外移転に伴い追従せざるを得ない状況があることだ。それにより国内から生産工場が消えていくのを加速させている。

中でも鋳物産業の場合はより深刻だ。工場数として1990年に4000以上あったものが、平成不況やリーマンショックの影響もあり、2018年には2000以下となつている。実に半数以上が国内から消えてしまったのだ。

さらに、国内の鋳物メーカーの約80%が中小零細企業であり、人手不足や後継者問題に悩む経営者達は成長ビジョンを描けず、「廃業」以外の選択肢を、今、見出せないでいる。

そうした状況にあつて、日本国内に生産拠点を置き、世界に挑もうとしている鋳物メーカーがある。福岡に本社を置く日之出水道機器だ。マンホール蓋では国内トップシェアを誇る隠れた老舗企業。

ヒノデホールディングスを頂点としたヒノデグループ(以下ヒノデ)を形成し、各グループ企業の特徴を活かしながら、マンホール蓋にとどまらない、ウイングを広げたビジネスを着々と展開している。

ブルドーザーが乗っても割れない鉄蓋

日之出水道機器の創業は1919年、機械部品の販売が主業務だったが、その後、水道メーターボックスや異形管(水道管の一種)などの水道機器を铸铁で製造するメーカーとなり、ものづくり企業の基盤を築いていった。

画期的だったのは1960年代に独自開発に成功したダクタイル铸铁という材質の開発だ。当時、主流だったねずみ铸铁は、脆くて、割れやすい材質だった。それに対し、高強度が特徴のダクタイル铸铁はねずみ铸铁の弱点を解消する革新的な材質だったが、1947年にアメリカのインコ社が開発し特許で押さえられていた。1952〜1953年には日本でも日立金属などの一部の大手企業が、そのパテント許諾を受けるに至ったが、パテントの内容は原理

だけを教えるという荒っぽいもので、それを見れば作れるというものではなく、加えて実際の製造となると試験設備や研究体制がしっかりしている技術力の高い企業でないと到底製造できない内容のものであった。

そんな中で、ヒノデは無謀とも言える挑戦に乗り出した。パテントに抵触しない製造方法、すなわち独自の技術でダクタイル铸铁を製造しようと考えたのだ。

福岡の町工場レベルの設備や技術力でできるわけがない。業界の関係者は誰もがそう思っていた。ダクタイル铸铁の製造には温度などの様々な要素を厳密に管理しなければならないならず、管理体制が整っていない中小の铸铁メーカーでは到底無理だと誰もが考えていたからだ。そのような状況の中、早稲田大学の協力も得ながら開発開始からわずか2年の1961年にダクタイル铸铁の製造に成功し、日本初となるダクタイル铸铁製の

マンホール蓋を市場導入したのだからそのインパクトは計り知れない。世界で初めてダクタイル铸铁が開発されてから、わずか十数年後のことである。

この事実は铸铁業界に大きな衝撃を与えただけに留まらず、社会的にも注目を集める出来事だったようだ。その証拠に1964年の文化ニュース(映画館で放映されていたニュース)にヒノデが取り上げられ、全国の映画館でその開発されたダクタイル铸铁製マンホール蓋が紹介されている。その当時はモーターゼーションが本格化し、国民の車両保有台数が飛躍的に伸びた時期(1950年に約40万台だったものが1970年には40倍の約1600万台に)であり、

車両の通行に伴うマンホール蓋の破損が社会問題となっていた。その

のような中、「ブルドーザーが乗っても割れない鉄蓋」というキャッチコピーで売り出していたダクタイル铸铁製マンホール蓋は全国の道路関係者を悩ませますマンホール蓋の破損問題を解決する画期的な商品として注目を浴びたのだ。

また、ダクタイル铸铁の開発により、マンホール蓋の軽量化も進んだ。ねずみ铸铁と比較し高強度であることから、肉厚を薄くすることが可能になり、それまで80キロ以上あった重量を半減させることに成功したのだ。

この軽量化がヒノデを全国区へと押し上げる要因となった。超重量物であるマンホール蓋は輸配送コストがかさむため、九州から遠い地域に納入することが難しかったが、大幅な軽量化により全国展開が可能となったのだ。これを機



文化ニュースの1コマ、中段は浦上定司・第2代社長(当時)、下段は日本初となるダクタイル铸铁製マンホール蓋「DA型」

に単なる福岡のローカル企業だったヒノデが、全国企業としてのポジションを確立していったのだ。

業界の非常識をスタンダードに

日本では都市ごとに様々な絵柄が施されているマンホール蓋が当たり前となつているが、世界を見渡しても、ここまで多様性に富んでいる国はない。これは下水道事業を市民にアピールするために各自治体がオリジナルのデザインを施したいというニーズが起点となつているが、その実現にはこれに愚直に伝えてきたヒノデの生産技術の進化が背景にある。

なぜかという、铸件とは本来、少ない品種を大量に製造した方が効率の良い製造方法であり、多品種少量生産には向かないのだが、ヒノデはそれらに対応するべく、型費を抑制する技術革新を起こしたり、製造ラインそのものを多品種少量に対応できる形に作り上げてきたのだ。

あまりにも小ロットの生産に対応することに対して、海

外の铸件メーカーから「ヒノデはクレイジーだ」と言われるほど、特異な進化を遂げてきたのだ。業界の非常識をヒノデのスタンダードにしてきたのだ。

構造物にも安心して使用できる鋳鉄

マンホール蓋は極めて過酷な環境に設置されている製品である。長期間に亘つてマンホールの蓋の上を何万台、何十万台もの自動車が行き交う中で、割れてはいけないうし、跳ねあげられてもいけない。マンホールはおよそ60センチという小さな穴だが、それをふさぐ



マンホール蓋は長期にわたる車両の通行に耐えられないといけない

マンホール蓋は、市民の安全を守る「路上の小さな橋」とも言われている。単なる鉄の蓋ではなく、長期にわたる車両の通行に耐えられる重要な「構造物」という訳だ。一方で建築や土木の世界には「鋳鉄は構造物には使えない」という考えがある。「ねずみ鋳鉄」

がもろくて、割れやすいために生まれた先入観もあるが、製造工程においてバラツキが出やすいのも事実であり、それが「構造物には安心して使えない」という意識を生み出しているのだろう。

ヒノデはこの常識も覆した。マンホール蓋という過酷な環境にさらされる小さな構造物に引き合ってきた結果、バラツキを抑え、確実に性能を発揮できる技術を確認したのだ。それはすでに「構造物にも安心して使用できるレベル」の技術なのである。

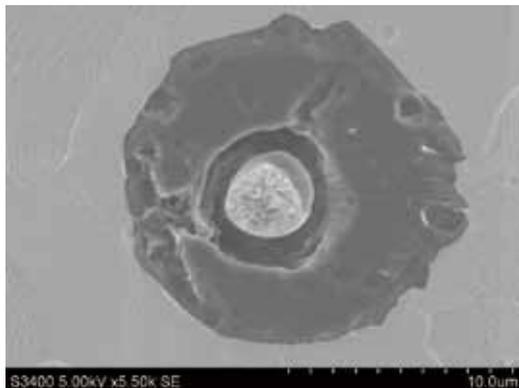
ナノメゾレベルで検証 進化する鋳物技術

佐賀にあるヒノデのR&D総合センターを訪れた人は一様に驚く。

静かな田園風景の中に個性的な外観がひと際目立つが、驚く

のはその中身である。铸件に関する最先端の研究設備が揃えられ、高度技術者の招聘や大学との連携を深めるなどして、より高度な材料開発が実現できる体制を構築しているのだ。これにより、それまでマイクロレベルだった材料組織の検証を、ナノメゾレベルまで可能とし、より高度な合金設計に役立てている。

また、ビジネス領域の拡張のために、ヒノデは2003年、持株会社としてヒノデホールディングスを設立し、新会社の設立やM&Aによってヒノデグループを形成してきた。その結果、日之出水道機器単体では材料としては鋳鉄だけだったものが、グループ各社の保有技術を合わせると、アル



ダクタイル鋳鉄の中に存在する球状黒鉛の断面を電子顕微鏡で観察した画像

ミ、低合金鋼、ステンレス鋼などの
の铸件を製造できるようになった。
いわば「铸铁から各種合金铸件」
へとウイングを大きく広げたのだ。

そして、グループ各社の取引先
を合わせると産業機械全般にわた
り、多様な業界に広がる顧客数が
約400社、サプライヤーに関し
ては約500社となり、その対象
範囲は加工や熱処理、型製作まで
多岐にわたる。これまでのマンホ
ル蓋を主力とする公共事業一辺倒
から、民間市場へのビジネスの広
がりとそれに対応するものづくり
体制を確実に拡充させて
いる。

铸件のプラット フォームへ

事業分野を拡大し続
けるヒノデが今、目指し
ているのは「铸件のプラッ
トフォーム」である。

国内の製造業が減少
し、铸件産業が消えよう
とする中で、ヒノデは日
本を拠点に世界と戦う
铸件メーカーを標榜。铸
物が必要とする完成品
メーカーにとつての、文

字通り「プラットフォーム」にな
ろうというのだ。

完成品メーカーが抱える課題
を見てみると、工作機械や半導
体装置、産業用ロボットなどの産
業機械メーカーは、铸件サプラ
イチェーンの見直しに迫られてお
り、特に小ロット铸件の調達に困っ
ているという。今回の新型コロナ
ウイルスでも露呈したように、中
国一國に過度に依存したサプライ
チェーンはコントリブリスクが極
めて大きく、日本国内での調達も
含めた複数国拠点からのサプライ

チェーンへと急激に変化し始めて
いる。

また、完成メーカーにおいては
熾烈な国際競争を背景に、コスト
はもちろんのこと、競合他社との
技術的な差別化が課題となってい
る。铸件部材においても抜本的な
改良を行い差別化したいのだ。例
えば、産業用ロボットでは、ロボッ
トの作業性を高めるために高速で
動かす必要がある、そのためには
铸件部材であるアームの剛性が差
別化のキーとなる。抜本的となれ
ば構造や材料特性そのものを見
直す必要があるが、現在では完
成品メーカーには铸件が分かる技
術者がほとんどいなくなっている
のが現状だ。また、大学からも铸
物技術を専門とする講座・研究
室は著しく減少し、技術的な相
談先も少なくなっている。要する
に製造技術的な抜本的な改良を
行いたくてもできないのが現状な
のだ。

完成品メーカーのニーズに、細や
かに、そしてスピーディーに応え
る体制を整えようとしている。

異次元レベルの 超多品種少量生産

その中心となるのが、社内で「ヒ
ノデ版インダストリー4.0」と
呼ばれているデジタル技術を活用
した新しい生産プロセスの構築だ。
ヒノデ版インダストリー4.0
では、IT化、FA化などの先端
テクノロジの導入によって、超
多品種少量の超高速、超効率生
産システムをつくりあげる計画だ。

多品種少量生産自体はマンホ
ル蓋市場で蓄積してきた生産シス
テムのノウハウがあるが、これか
ら目指すのは異次元レベルの超多
品種少量生産である。マンホ
ル蓋のような同種のものを作るの
とは違い、作る製品の材質・サイズ・
形状・ロットが様々で顧客ニーズ
も様々だ。それを一つの生産プロセ
スで対応しようとするのは、これ
までの铸件産業の常識から考える
と正に異次元レベルなのだ。

こうした中、ヒノデはこれまで
マンホール蓋で培ってきた多品種
少量生産システムや材料開発技術
などの独自の進化を遂げてきた铸
物技術とそれらを推進する多様
な技術人材を基盤に、新たに獲得
するデジタル技術などを付加して、

ここでポイントとなるのは、「超
多品種少量を極めて速く、極め
て効率的に実現すること」である。



技術のヒノデを支えるR&D総合センター



ヒノデ版インダストリー4.0ではデジタル技術を活用し、集中管理室で工程管理を行う

現にはこれまでのフィジカル（現実世界）での知見の蓄積が重要で、それらを使うことでシミュレーションの精度や信頼性が高められているのだ。

まずは2021年度末までに基幹工場である佐賀工場を全面改造する計画だ。この計画は地元自治体にとつても影響の大きいプロジェクトで、国が後押しする新しいイノベーション創出や新たな雇用創出への期待が大きい。今年3月には、みやき町との進出協定締結式を行っている。

そもそも鋳物は職人の経験則によるところが多く技術であり、トライ&エラーを繰り返して、良品となる製造条件を見出し、量産を立ち上げていくのが一般的だ。しかし、多品種少量においては、初めて製造する鋳物製品であっても、これまでのように合格品を作るために何度もトライしたり、職人的な経験則に頼ったりしては、到底利益が出ない。

この高いハードルを超えるためには、サイバー空間（仮想空間）でシミュレーションを実施し、最適な製造条件を導き出すプロセスを作る必要がある。もちろん、実

佐賀工場の全面改造の中身としては、世界でも類を見ない「高速で超多品種生産に対応できる生産ライン」へリニューアルし、最新のIoT技術を駆使することで、品質管理、設備コンディションなどをリアルタイムで可視化できるようにすること。可視化されたものづくりの技術、品質情報

は、サイバーステム（型設計データ、製造方案データ、加工プログラムデータ、湯流れ解析など）と同期化させて、最適な生産条件をシミュレーションで設定できるようにする。フィジカルシステムでは、3次元砂型積層造形による試作品づくりや、最新鋭の自動造型ラインによる量産工程で、「最初のトライのみで良品を製造すること」を可能とし、ものづくり全体の超高速化を図っていく。こうした取り組みによって、デジタル技術と鋳物技術を融合させ、顧客の製品の価値向上に貢献できる「異次元レベルの超多品種少量生産」の



日之出水道機器（浅井武社長：左）とみやき町（末安伸之町長：右）との進出協定締結式

鋳物づくりが実現するのだ。

そして、この「異次元レベルの超多品種少量生産」の鋳物づくりこそがヒノデが日本国内に生産拠点を置く理由でもある。単なる量産型の製造工場が必要であれば海外という選択肢も当然あるが、ヒノデが作り上げようとしているのは顧客のニーズに柔軟に幅広く対応できる「超多品種少量・開発ソリューション型のマザー量産工場」のようなものである。これは決して海外でできるような代物ではない。大量生産対応が必要なものに関しては併行して海外のサプライチェーンを強化して、顧客の要求レベルに応じて最適なソリューションを提案できる体制を構築する。鋳物に関する多種多様なニーズに応える、正に「鋳物のプラットフォーム」なのだ。

大手の完成メーカーから頼られるポジションの構築

ヒノデは材料開発から加工・組立まで、一貫通貫のものづくりを大きな強みとしている。この特徴はマンホール蓋を製造する中で獲得してきたものだが、2003年にホールディングス体制に移行

し、小規模ながらも「尖った」技術を有する企業を買収してきた。中小物鋳鉄の製造やアルミ鋳造に長けた真工金属、精密鋳造に適したロストワックス製法で評価の高い山形精密鋳造、2019年には鋳物の精密加工を得意とする栄製作所がグループに加わった。今後はさらに、グループ各社の技術を融合・強化させることで、ソリューションの幅と質が広がるのは間違いない。

また、提案型のビジネスができたのもヒノデの強みだ。グループ企業はもちろん、ユニークな技術を持ち、コスト競争力のある海外サプライヤーとのネットワークを駆使して、顧客の「開発・調達」に関する課題解決に参画。完成品の性能を向上させるソリューションを提案する、いわばコンサルティング型ビジネスを展開することで、大手の完成品メーカーから頼られるポジションを確立し、高収益な鋳物ビジネスを実現させようとしているのだ。

それでは、ヒノデが提供するソリューションについて少し見てみよう。

ヒノデが取り組む「インダストリー4.0」は、世界中のどのメー

カーにとつても、避けては通れない道である。すでに多くの企業が先端技術によって、生産性を2倍、3倍に上げるべく、しのぎを削っているのが現実だ。

生産性を上げるといふ表現を言い換えれば、「スピードアップ」である。つまりあらゆる機械を高速で動かす必要が出てくる。そのためには基盤となる部材の剛性が高くないといけない。しかも半導体装置、精密測定機器といった分野では、ミクロンレベルの精度が求められる。高剛性と高精度を同時に実現しなければならぬわけだ。

このような、世界共通の課題に対して、ヒノデには応える技術がある。高剛性の材料を開発できる技術があり、高精度の加工ができる技術があるのだ。

このように、ヒノデは近い将来に起こる世界的な問題に対して、少しだけ先回りして解

決策を提示しようとしている。それを支えるのは、問題解決を続けてきた歴史と社風、最新の設備と技術力、そして高度な人材と構想力だ。

あらためて、冒頭の問いに帰ろう。ヒノデの挑戦に勝ち目はあるのだろうか。簡単に「イエス」とは言えないかもしれない。世界と戦い、勝利することは、当然ながら簡単なことではない。

しかし、ヒノデは勝機を感じ、勝算を得ているに違いない。そのための戦略を緻密に組み上げてき

たし、さらに磨き上げていくだろうからだ。地方の老舗企業が、蓄積してきた技術を進化させ、デジタル技術との融合で世界のトップを突っ走る。そして、その最先端の技術を活用し、共に新たなイノベーションを起こすために、全国そして世界中からイノベーターが、九州の佐賀にあるヒノデのR&D総合センターを大勢が訪れる。もし、そんな未来がやってくるとしたら、なんと痛快な話ではないか。



浅井 武 社長

熊本県出身。九州大学法学部卒。1978年に新日本製鐵(現日本製鐵)に入社後、2009年建築・鋼構造事業部長、2013年取締役常務執行役員、2014年日鉄住金パイプライン&エンジニアリング社長。2017年に日之出水道機器副社長を経て、2018年に社長就任。