

砂型鑄造：株式会社宇部スチール（宇部市）

磨き抜いた職人技の融合によるチームプレーで 多彩な鑄造品を製造



▲黄綬褒章を受章した鑄物工、大草勉氏

◆企業概要

所在地：宇部市大字小串沖の山1978番地の19

設立：1989年（創業1914年）

代表者：長谷川 和彦氏（はせがわ かずひこ）

資本金：10億円

従業員：260名

URL：<http://www.ube-ind.co.jp/ubs/>

事業内容：鑄造品及び高品質ピレットの製造販売

●はじめに

今回の「県内工場の職人技」で取り上げるのは、(株)宇部スチールが手掛ける「砂型鑄造」である。当社の鑄造品は、1トン未満の小物から150トンにも達する超大物まで多彩であり、これらの製品は、磨き抜いた職人技の融合によるチームプレーでつくられている。本稿では、入社から半世紀にわたって鑄物工として活躍し、このほど黄綬褒章を受章した大草勉氏（68歳）が語る、当社のものづくりの極意を紹介する。

●一品受注で多彩な鑄造品を製造

(株)宇部スチールは宇部興産(株)のグループ企業で、鉄スクラップを原料とする鑄造品及びピレット（鋼材中間製品）の製造販売を手掛けている。

鑄造品に関しては、一般産業機械や自動車、船舶、発電等の分野に供給しており、製品のほとんどが一品受注で、他社が手掛けることの難しい大型かつ複雑形状のものに取り組んできた。

●鑄造は6,000年超の歴史を有する金属加工法

鑄造とは、溶かした金属を砂や金属等で作った型（鑄型）に注ぎ、冷却して凝固するという金属加工法で、紀元前4,000年頃、中央アジアのメソポタミア地方で始まったとされる¹。我が国では紀元前2～3世紀頃に技が伝わり、銅鐸や銅鏡、刀剣のほか、奈良の大仏に代表される仏像や梵鐘もつくられた。現在も鑄造は、他の金属加工法よりも形状の自由度が高い等の特性を発揮し、日用品から自動車部品、工作機械部品まで多彩な製品を生み出している。

●多岐にわたる工程を分業で担当

鑄造の工程は、鑄造方案の立案から仕上げまで多岐にわたることから、基本的には分業で成り立つ。

鑄造方案とは、製品の形状・大きさや使用する金属の性質等に基づき、鑄型内部での溶融金

¹ 西直美、平塚真人著
「トコトンやさしい鑄造の本」 日刊工業新聞社。

属の流路等を設計するものである。この段階をおろそかにすると欠陥品発生の恐れがあるため、当社は3次元シミュレーションも活用するなど、細心の注意を払って検討している。

次に行うのが、鑄型のベースとなる模型（木型）の製作で、当社は一品受注に対応しやすい木製や発泡スチロール製の模型（木型）を使用している。金属が冷える際の収縮を考慮して大きめにする必要があり、製品の空洞部製作に必要な「中子」と呼ばれる模型も含めて、微妙なさじ加減が求められる。

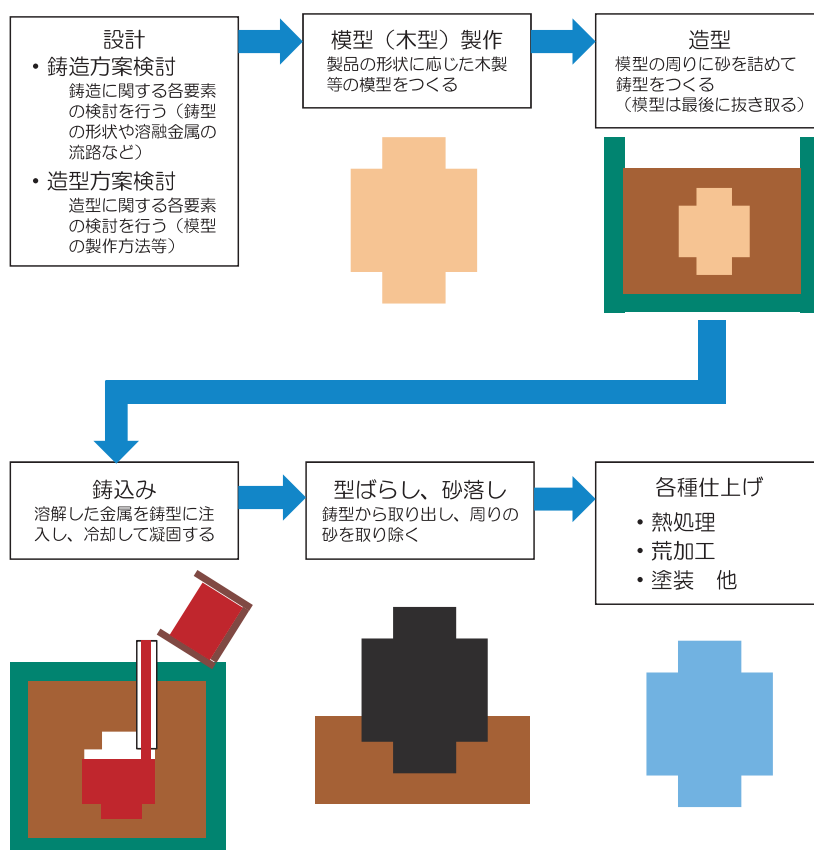
次の工程が鑄型をつくる「造型」で、当社の「砂型鑄造」においては、上記で製作した模型の周りに砂を詰めて形状を転写するという方法で鑄型がつくられる。その後、溶けた金属を鑄型に流し込む「鑄込み」を行い、冷やして凝固

後、鑄型を取り除く「型ばらし」や各種仕上げを経て製品となる。

当社では以上の工程を、80人近いスタッフが担当しており、模型製作までのセクションと、大草氏が所属する造型以降のセクションに分かれて作業を行っている。

●砂の成分配合と硬さの調整が鑄型づくりの決め手

当社は鑄型づくりに際して、一品受注の大物が多いこともあって、手作業で砂を詰める「手込造型」を行ってきた。いまでは機械化が進んだものの、型の隅々まで砂を均一に充たさなければ空洞が生じ、最終的に不良品となる恐れがあるため、細かい砂詰めは手で行う。こうした作業については基準書や手順書が存在するもの



▲鑄造工程の概要（一連の流れを単純化したもの）
* (株)宇部スチール資料等により作成

の、受注内容に応じて柔軟に対応しているほか、時代にあった形でやり方を変えてきた。

造型では、砂の成分配合と硬さの調整が決め手となる。当社は現在、樹脂の一種を砂に混ぜ、酸を加えることによる化学反応で硬化させている。砂詰めしやすさや鑄型の耐久性等を勘案し、砂は硬すぎず柔らかすぎない状態にする必要があり、これを実現する配合や混ぜ合わせ時間は「秘伝のレシピ」として継承されている。

●溶解金属の温度や注入速度の調整等により、 見えない世界を支配する鑄込みの職人技

鑄造工程のハイライトともいえる鑄込みにおいては、金属を高温で溶かして（「湯」と呼ばれる）、鑄型に注入する。湯が充満する様子を目視で確認することはできないため、いわば「見えない世界」を支配する職人技の出番となる。

鉄スクラップ等を電気炉で溶解してつくられた湯は、炉から出た直後が1,650℃程度である。

鑄込み時の温度が低いと鑄型に熱を奪われて早く凝固し、湯が全体に回らない一方、高温だと収縮が進んで割れが生じるといった事態が生じかねない。このため、製品の大きさや形状に応じて注入温度を変えるべく、鑄込む前に湯を3～5分放置するなどの調整を行う。長年の経験と勘、すなわち「暗黙知」が要求され、大草氏はこの作業のほとんどの立ち会っている。

鑄型への注入時間は製品ごとに異なり、40～50トンサイズの製品で概ね2分前後である。時間をかけすぎると金属が固まってしまう一方、あわてて注ぐと鑄型が壊れる恐れがある。「静かに早く」が鉄則で、これを実現するため、鑄型に湯を注ぎこむ「湯口」や、湯が流れる「湯道」について、大きさや数、設置場所等の工夫を行っている。加えて、注入後の冷却時間にも気を配るなど、鑄込みにおいては熟練技能がフルに発揮される。



▲当社の鑄造品（写真左上：粉碎機用、左下：船舶用、右上及び右下：発電用）
*写真提供：(株)宇部スチール

●緻密な関係プレーが当社の伝統

大物鋳造品に強みを有する当社では、湯が入った大型の鍋を5つ用いて鋳込みを行うこともあるという。工場の建屋上方のクレーンで、数十トンもの湯が入った鍋を1つずつ運び、全て揃った状態で（合計150トン程度）一斉に注入する。その後、冷却時の収縮を見越して湯を加える「後押し」も行い、鋳込みが完了する。まかり間違えば大やけどの恐れがあるため、作業には全神経を注いでおり、「安全確保も当社の誇るべき技術のひとつ」（大草氏）である。

こうした大掛かりな工程は、鋳造課だけでなく対応出来るものではなく、製鋼課など会社全体で取り組んでいる。綿密なコミュニケーションに基づく関係プレーが欠かせず、これが当社の伝統だと、大草氏は強調する。

●今があるのは上司や先輩のおかげ

昭和43（1968）年に入社し、鋳造工としての第一歩を踏み出した大草氏は、現場で怒鳴られてばかり。戦争体験者も多くいて、怖い上司や先輩たちだったが、終業後は「ちょっと行こうか」と近所の飲み屋に誘ってくれた。若い頃の自分は少し生意気なところもあったが、皆さんはよく面倒をみてくれたと、昔を懐かしく振り返る。

当時の指導は、連合艦隊司令長官、山本五十六が語ったとされる「やって見せ 説いて聞かせて やらせてみ ^ほ讚めてやらねば 人は動かぬ¹」のスタイルだった。大草氏はそうやって教えられつつ、自分なりの工夫を加え、技能修得だけでなく、作業方法改善にも結びつけていった。大草氏は「今があるのは上司や先輩のおかげ」と、厳しくも温かかった指導にいまも感謝の気持ちを忘れない。

2 稲川明雄著「山本五十六のことば」新潟日報事業社。

●若手の育成は現場リーダーに一任、後進へのメッセージはチャレンジ精神と掃除の大切さ

大草氏は現在、鋳造の工程に直接関わるケースは少なく、後進の育成に注力している。

特に重点を置いているのが、班長など現場のリーダーへのアドバイスである。自ら若手を指導する方が手っ取り早いのもかもしれないが、班長クラスの人材を育てたいという思いが強く、部下への説明のやり方など、指導方法全般にわたる助言を行っている。

後進に伝えたいのは、「毎日が勉強である」ということ。作業着に身を包んで現場に出る以上、覚えることはたくさんあるはずで、弱音を吐くよりも前を向いて、何事にもチャレンジして欲しいと、熱いメッセージを送る。

大草氏は掃除の大切さも指摘している。新入社員に現場の後片付けをきちんとするよう指示しても、端の方にゴミが残っていることがある。そうした点に気を配れるかどうか、製品の仕上がりにも表れると力説する。

●おわりに

「まだまだ分からないことばかりだ」。鋳造の世界を知り尽くしているはずの大草氏から、意外な言葉が飛び出した。自分は現場に求められる当たり前の作業に取り組んできただけで、黄綬褒章受章も身に余ると、あくまで謙虚だ。しかし、大草氏をはじめとする職人たちのひたむきな姿勢が、(株)宇部スチールを国内有数の鋳造品メーカーに押し上げたことは疑いようもない。次代を担う職人が着実に育つ当社はこれからも、ユーザーの多彩な要望に応え、優れた製品をつくり続けていく。

（能野 昌剛）