

会

公益社団法人
日本鑄造工学会

報

東北支部

2017.3

第52号



- 特集 「3次元プリンタ及び3次元デジタイザ」
- 我が社の名工、職人さん
- 随想 「ありがとう」

東北支部ホームページのリニューアルのお知らせ

秋田大学大学院理工学研究科 後藤 育壮

東北支部のホームページのリニューアルが完了いたしましたので、お知らせいたします。主な変更点としては、トップページにスライドショー写真を加え、また、支部会報の全てのバックナンバー（1964年～）の公開を開始いたしました。以前の内容は全て移設した上で、掲載情報の更新もしておりますので、是非ご利用ください。



東北支部ホームページの新トップページ

東北支部ホームページへのアクセス方法

URL（変更はありません）	http://www.jfs-tohoku.jp/	
検索サイトより	<input type="text" value="鑄造工学会東北支部"/>	<input type="button" value="Q検索"/>
スマートフォンより (QRコード)		

リニューアルにあたり、多くの方にご協力いただき、本当にありがとうございました。また、トップページ用の写真をご提供いただいた皆様にご心より感謝申し上げます。今後も良い写真がございましたらご提供いただけますと幸いです。本ホームページにつきましてご意見やお気づきの点がございましたら、『お問い合わせ』よりお知らせいただけますと幸いです。行事のお知らせなどの掲載につきましては、これまでと同様に後藤までお知らせいただけますようお願いいたします。その際には Word 形式や PDF 形式の案内書類や申込書類もアップロードすることができますので、併せてお送りいただけますようお願いいたします。

日本鑄造工学会東北支部
会報 第52号 (2017)

目 次

- 東北支部ホームページのリニューアルのお知らせ 後藤 育壮—表紙裏—
- 巻頭言 東北支部長 麻生 節夫 — 2 —
- 特集 3次元プリンタ及び3次元デジタル
 - ① 3Dデジタルの概要 太田 晋一 — 3 —
 - ② 3Dプリンタ及び3Dデジタルの活用事例と紹介
 - (1) 高周波鑄造株式会社 永井 隼人 — 8 —
 - (2) 株式会社ハラチュウ 金内 一徳 — 9 —
 - (3) 山形精密鑄造株式会社 鈴木 浩 — 11 —
 - (4) 福島製鋼株式会社 高橋 直之 — 15 —
 - (5) 秋田県産業技術センター 内田富士夫 — 16 —
 - (6) 岩手県工業技術センター 黒須 信吾 — 18 —
 - ③ 利用状況に関するアンケート結果 高川 貫仁 — 19 —
- 我が社の名工，職人さん
 - 藤田木型製作所の 藤田義男 さん 坂本 一吉 — 27 —
- 随想「ありがとう」 佐藤 庄一 — 28 —
- 人・ひと・ヒト
 - 「大平賞」受賞の 榎 寛 さん 松木 俊朗 — 29 —
 - 「大平賞」受賞の 小川徳裕 さん 佐藤 一広 — 30 —
 - 「金子賞」受賞の 藤原慧太 さん 山村 大恭 — 32 —
 - 「井川賞」受賞の 内海宏和 さん 千代窪 毅 — 33 —
 - 「井川賞」受賞の 遠藤裕太 さん 竹中 保 — 34 —
 - 「堀江賞」受賞の 吉見塾分家 細川 光 — 35 —
 - 「堀江賞」受賞の 北上工場製造第1部保全課Bチーム 木下喜久男 — 36 —
 - 「堀江賞」受賞の 吉見塾分家 鈴木 悟 — 37 —
 - 「堀江賞」受賞の 中子Q I サークル 山田 享 — 38 —
- 井川賞受賞論文
 - 「Al-Mg系鑄造合金の鑄造性に及ぼす微量元素の影響」 内海 宏和 — 39 —
 - 「鑄鋼部品 ワレ改善への取り組み」 遠藤 裕太 — 43 —
- 支部行事報告 (H28. 1～H28. 12)
 - 第92回鑄造技術部会 板村 正行 — 48 —
 - 東北支部第46回山形大会 松木 俊朗, 齋藤 壺実 — 51 —
 - 第93回鑄造技術部会 板村 正行 — 56 —
 - 第16回夏期鑄造講座 小綿 利憲 — 58 —
 - 第24回東北支部YFE大会 坂本 一吉 — 61 —
- 平成28年度主要議決(承認)事項報告 内田富士夫 — 65 —
- 定例理事会(本部)報告(H28. 1～H28. 12) 平塚貞人, 麻生節夫, 長谷川徹雄 — 76 —
- 平成28・29年度東北支部役員および役割分担 — 82 —
- 東北支部規則，支部各賞に関する規程，全国大会準備基金に関する規程 — 84 —
- 東北支部歴代受賞者 — 91 —
- 掲載広告目次 — 95 —
- 編集後記 松木 俊朗



天変地異

東北支部長 麻生 節夫

熊本地震，岩手県や北海道を襲った台風，そしてまだ続く東日本大震災の余震など，まさにこの表題のような1年だったのではないのでしょうか。2017年3月11日で東日本大震災から7年目に入りますが，津波及び原発の被害それぞれで復旧・復興が進む一方で，新たな問題が顕在化しているようです。とくに原発事故に関しては，原子炉の解体処理費用が当初予定を大幅に超え，さらに増えるとの想定もあり，将来にわたって我々にも大きな負担が強えられることになりそうです。また，避難児童・生徒に対するいじめなどの二次的な問題も出始めているようです。こうした問題も日本経済が活性化し，我々の生活にもゆとりが生まれると解決の兆しが見えてくると思われます。しかし，視点を国際情勢に転ずると，今年は英国のEU離脱問題，中国の海洋進出の拡大そして米国大統領選挙など，日本のみならず世界の政治や経済を揺るがすような大きな出来事がいろいろ発生し，いずれも予断を許さないような状況で推移していくようです。とくに注目されるのが次期アメリカ大統領です。選挙中そして当選後の一言一句の影響を通して，アメリカ大統領の力を改めて実感した方も多かったのではないのでしょうか。今後の動向に目が離せません。

さて，第72回世界鑄造会議（WFC2016）が盛会裏に終了したことはすでにご存じのことだと思います。WFC2016の開催に際しては，東北支部の皆様からも広告や展示そして講演などで多大なご協力を賜り誠にありがとうございました。改めてお礼を申し上げます。

また，すでにご存じのとおり，今年の秋の日本鑄造工学会の全国大会が日本鑄造協会の総会と合同で秋田市の秋田大学を会場に開催される予定となっております。前回東北で開催された第161回盛岡大会（2012年）は，東日本大震災の次の年であったため，準備中いろいろ困難もありましたが，岩手の皆様のご尽力に加え，全国の皆様からのご支援もあり，盛会裏に終了することができました。また，同時に東北の元気を伝える良い機会ともなりました。2017年の秋田での開催は，1986年（昭和61年）以来31年ぶりになります。現在，秋田県の実行委員を中心に準備を進めているところですが，東北支部の皆様にも実行委員にご就任いただき，ご協力を賜りたいと考えていますので，どうぞよろしく願いいたします。

お陰様で今年度の事業も順調に実施することができ，会報52号も編集委員会の皆様のご尽力と支部の皆様のご協力が無事発行の運びとなりました。また，今年度はホームページを一新し，支部会報のバックナンバーをご覧いただけるようにいたしました。改めて皆様の支部事業に対するご協力に感謝申し上げますとともに，引き続き支部の運営や活動にご協力をお願い申し上げます。

（平成28年12月31日）

特集 3次元プリンタ及び3次元デジタイザ

本号の特集は『3Dプリンタ及び3Dデジタイザ』です。内容は、「3Dデジタイザの概要」、「3Dプリンタ及び3Dデジタイザの活用事例と紹介」及び「3Dプリンタ及び3Dデジタイザの利用状況に関するアンケート結果」の3部構成です。3Dプリンタや3Dデジタイザの効果的な活用や導入検討のヒントとなれば幸いです。是非ご一読ください。



3Dデジタイザの概要

宮城県産業技術総合センター 太田 晋一

1. はじめに

3Dデジタイザは、工業用部品の全体3D形状を短時間で測定することが可能な装置である。近年、3Dプリンタや3DCADの普及に伴い、3Dデジタイザを用いて全体3D形状を測定し、その測定データを形状検査やCADデータ生成などに活用するケースが増えてきている。このような中、当センターでは、平成21年度に、3Dデジタイザを導入し、以来、樹脂成形、プレス、鋳物、ダイカスト、鍛造などの幅広いものづくり県内企業の製品開発に対する技術支援に活用している。本稿では、3Dデジタイザの種類と特徴及び活用事例について簡単に紹介する。

2. 3Dデジタイザの種類と特徴

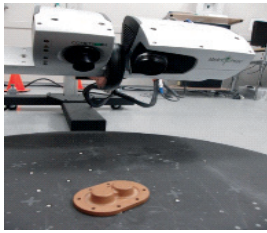

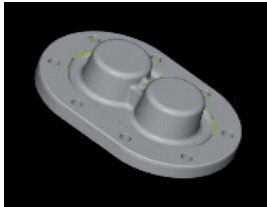
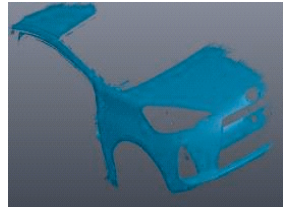
当センターでは、据え置き型のComet5及びハンディー型のHandyScan700の2つの3Dデジタイザを導入している。表1に、それらの種類と特徴を示す。

Comet5は、測定物を回転テーブル上に置き測定する。測定精度が高く、ノイズが少ない。スキャニング方式はプロジェクタパターン投影方式である。プロジェクタパターン投影方式とは、プロジェクタから明暗の縞模様パターンを測定対象物に投影し、縞の歪み具合をカメラで読み取ることで3次元形状を計測する方式である。

HandyScan700は、人間が手で測定機を持ち動かしながら測定する。測定物又はその周辺にマーカの貼り付けが必要である。大型の測定物を短時間で測定できる。スキャニング方式は、レーザ光切断方式である。レーザ光切断方式とは、ラインレーザを測定対象物に投影し、そのレーザ反射光をカメラで撮影することで3次元形状を計測する方式である。

どのような種類の3Dデジタイザを用いるかは、測定物のサイズや使用目的（形状検査かCADデータ生成かなど）に応じて、適切なものを選ぶことをお勧めする。

表 1 当センターで所有している 3D デジタイザの種類と特徴

型番	Comet5	HandyScan700
メーカー名	ドイツ Steinbichler 社	カナダ Creaform 社
導入年度	平成 21 年度	平成 27 年度
測定機の可搬性	据え置き型	ハンディー型
スキャニング方式	プロジェクタパターン投影方式	レーザ光切断方式
測定機の外観		
測定例		
測定範囲 X×Y×Z(mm)	① 80×80×60 ② 190×190×140 ③ 380×380×250 ④ 760×760×500	275×250×250 (1 ショット) (測定機を動かしながら、4m 程度の測定物まで測定可能)
測定精度 (mm)	① 0.008 ②0.012 ③0.025 ④0.040	0.030

3. 3D デジタイザ活用の注意点

3D デジタイザをより有効に活用するための注意点として、スプレー塗布とキャリブレーション作業について紹介する。

3-1. スプレー塗布

多くの 3D デジタイザでは、測定物の拡散反射光を捉えるため、表面状態が黒色、鏡面、透明の場合には、測定が難しいケースが多い。このような場合、白色パウダーのスプレー塗布が必要になる。例えば、鋳物部品では、鏡面性の強い機械加工部分はもちろんのこと、鋳肌部分も、スプレー塗布が必要なケースが多い。図 1 に、鋳物部品のスプレー塗布前後の写真を示す。最新の機種では、ある程度は、スプレー塗布なしでも測定できるものが出てきている。

3-2. キャリブレーション作業

多くの 3D デジタイザでは、測定範囲を変更する際、ユーザーによるカメラのレンズ交換とキャリブレーション作業が必要である。図 2 に、キャリブレーション作業の様子を示す。作業時間は 30 分～1 時間程度である。最近の機種では、測定範囲が固定されていて、ユーザーによるキャリブレーション作業が不要又は非常に簡便なものが出てきている。

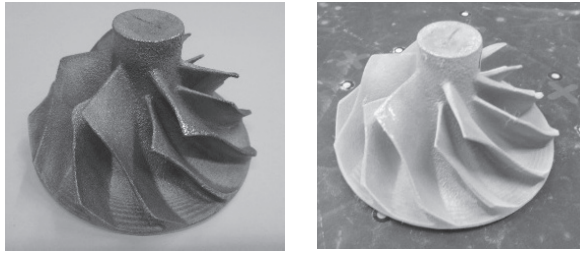


図1 スプレー塗布の前後
(左：塗布前，右：塗布後)

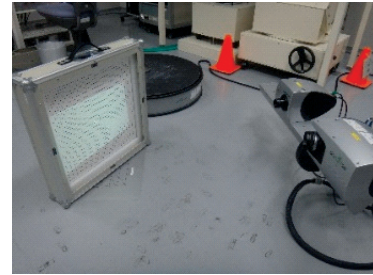


図2 キャリブレーション作業の様子

4. 活用事例

3Dデジタイザの測定データは、主に、形状検査とCADデータ生成などに活用することが多い。それらについて、具体的な活用事例を紹介する。

4-1. 形状検査への活用事例

3Dデジタイザを用いた形状検査への活用例を図3に示す。まず、測定物に必要な応じスプレー塗布を行った後、3Dデジタイザにて形状測定を行う。3Dデジタイザの測定データはSTL形式である。次に、測定STLデータと設計CADデータの位置合わせを行う。位置合わせには、全体ベストフィット、部分ベストフィット、3-2-1合わせなどがある。その後、測定STLデータと設計CADデータのずれ量のカラーマップ比較検査を行う。この鋳物部品の場合、測定からカラーマップ比較検査まで、約1～2時間程度である。

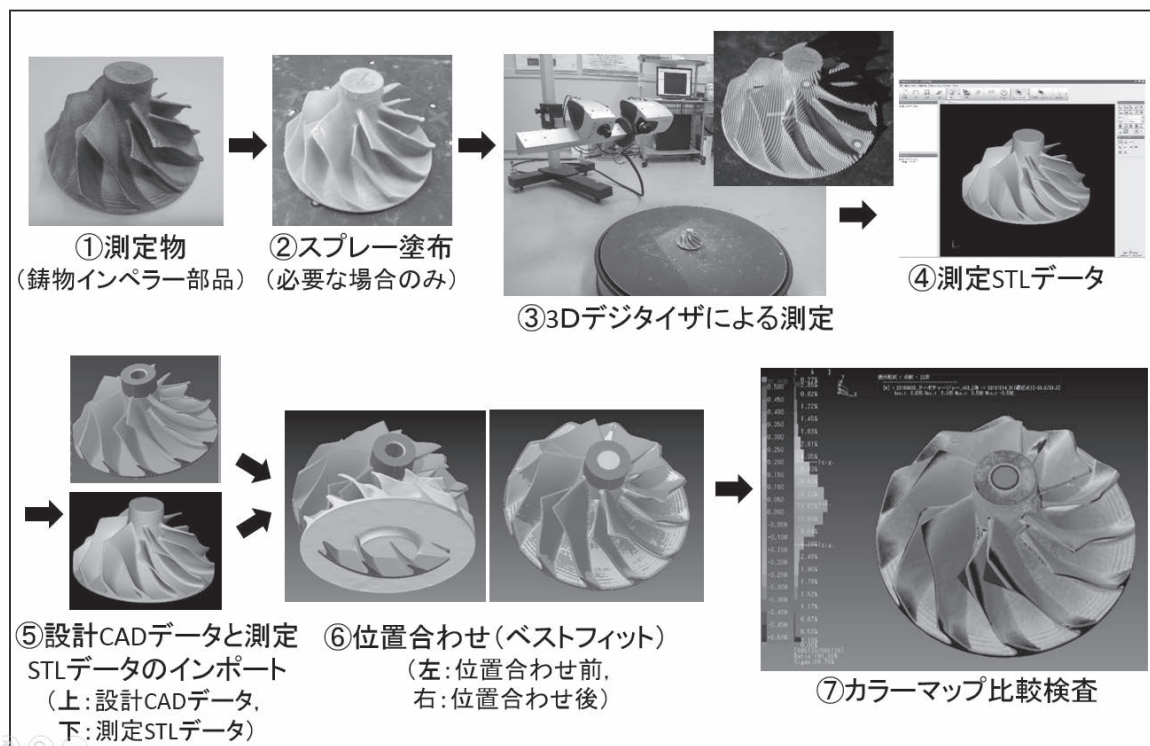


図3 3Dデジタイザを用いた形状検査の活用例

このカラーマップ比較検査により，設計CADデータとのずれ量を短時間で可視化することができ，開発段階での成形条件や金型修正へのフィードバックが容易になる．また，量産段階での不具合への迅速な対応が可能となる．

なお，3Dデジタイザでは形状の全体傾向を短時間で把握し，3次元座標測定機ではより精密な寸法を把握するなどの適材適所の使い分けが必要である．

4-2. CADデータの生成への活用事例

3Dデジタイザを用いたCADデータ生成の活用例を図4に示す．まず，形状検査と同様に，測定物に必要な応じスプレー塗布を行った後，3Dデジタイザにて形状測定を行う．なるべく欠落が無いように測定する．次に，測定STLデータに対して，穴埋め，スムージング，間引きなどのポリゴン編集を行う．その後，CADデータ生成を行う．CADデータ生成にはいくつかの手法がある．ここでは，手法①「自動面生成」，手法②「ソリッド生成」及び手法③「ボリュームメッシュ生成」を紹介する．

手法①「自動面生成」は，自動計算にて面を生成する手法である．ポリゴン編集で欠落の無い測定STLデータを用意できる場合のみ適用できる．あまり手数をかけずに，網をかけたようなCADデータを生成できる．生成したCADデータの用途は限られ，設計の参照用やCAEに活用することが可能である．

手法②「ソリッド生成」は，測定STLデータを参照しながら，モデリングを行う手法である．測定STLデータに多少の欠落があっても適用できるが，手数がかかり，経験を要する作業も多い．生成したCADデータは，そのまま設計に活用できる．

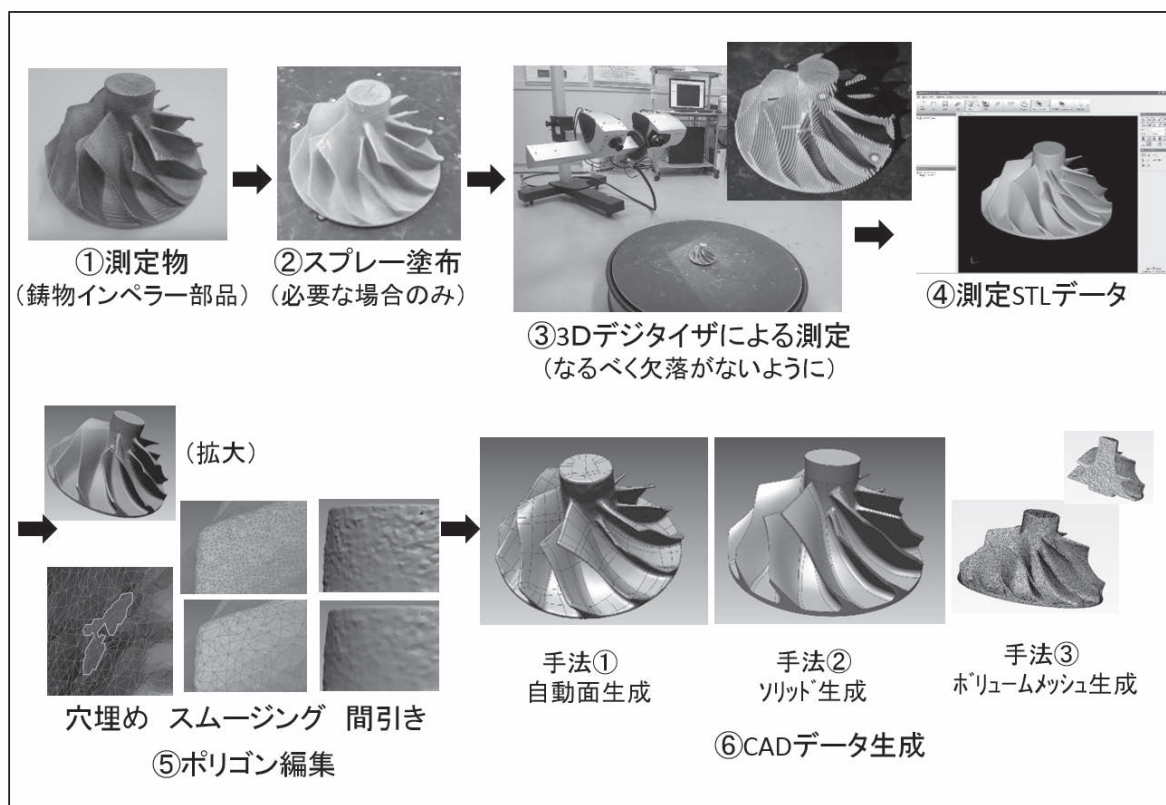


図4 3Dデジタイザを用いたCADデータ生成の活用例

手法③「ボリウムメッシュ生成」は、測定STLデータから、直接、CAE用ボリウムメッシュを生成する手法である。生成したボリウムメッシュの用途は、CAEに限定される。

測定データの利用目的に応じて、これらの手法を適切に使い分けることで、製品設計や解析への効果的な活用が可能となる。

なお、このCADデータ生成は、様々な制約が多いのが実情である。測定物が複雑な形状の場合、測定STLデータに欠落が多く、穴埋めができず、適用できないケースも多い。何とか穴埋めできたとしても、面の数が多すぎて、自動面生成が難しいケースもある。自由曲面を含まない単純な形状の場合、ノギスで測定した方が早いケースもある。

5. おわりに

3Dデジタイザの種類と特徴及び形状検査とCADデータ生成への活用事例について紹介した。

最近では、低価格帯の3Dデジタイザが登場し、豊富な機能を持つ無償の形状検査ソフトウェアも利用可能になっている。今後、この分野では、3Dデジタイザに加え形状計測可能なX線CTの普及、ロボットによる形状計測の自動化、オフラインからインラインでの3D形状検査などがより一層進んでいくことが考えられる。

東北各県の公設試では、3Dデジタイザを導入しているところが増えてきている。本年度からは、国立研究開発法人産業技術総合研究所と各県の公設試が連携し、クローズドループエンジニアリング3D3プロジェクトへの取り組みも行っている。ぜひ、気軽に近隣の公設試にご相談ご活用ください。

【謝辞】 事例紹介で用いた鋳物インペラー部品は、「戦略分野オープンイノベーション環境整備事業（東北経済産業局）」にて秋田県産業技術センターに導入した3D鋳型積層造形装置（鋳型プリンタ）を活用し、東北各県公設試の鋳造分野担当職員が連携し試作した部品を使用させていただきました。この場をお借りし、関係各位に感謝申し上げます。

三次元デジタイザ使用事例

高周波鑄造株式会社 技術部 永井 隼人

1. 諸言

弊社での三次元デジタイザ使用事例について紹介する。

弊社では2010年からスキャナ固定型のデジタイザを導入していた。導入目的はケガキでは測定し難い曲面形状の評価であったが、一度にスキャンできる範囲が狭く時間がかかるため他用途への使用はしていなかった。

2016年にスキャナ移動式(ハンディタイプ)のデジタイザを導入し、スキャンにかかる時間が大幅に短縮したことから曲面形状確認以外にも使用することにした。

2. 使用機器

スキャナ：HANDY SCAN 700(アメテック株式会社)

解析ソフト：VXelements, Rapidform

3. 実績

φ250タービン流路中子の測定(スキャン)時間

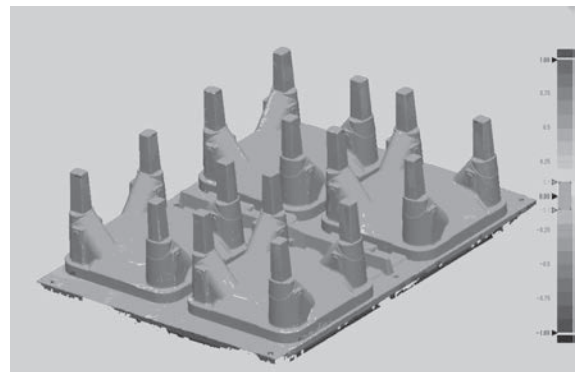
スキャナ固定型：約240[min]

スキャナ移動式：約30[min]

スキャナ移動式は固定型に比べて約1/6程度の時間で測定することができた。

4. 用途

- ・面形状の寸法測定
- ・模型の摩耗管理
- ・凝固解析用モデルの作成
- ・模型定盤の平面度調査
- ・複数個込めの型番比較



模型の摩耗管理一例

5. 今後の課題

まだ導入したばかりでお客様の了承を得ていないため、社内での管理や調査にしか使用していない。今後は通常の製品寸法検査にも使用できるよう精度を上げる。

評価時間の更なる短縮を目指し、データの解析時間の短縮やオペレーターの育成にも努める。

上記以外にも設備保全など、活用できる場がないか模索し有効に使用する。

3D デジタイザの活用事例

株式会社ハラチュウ 開発技術部 金内 一徳

1. はじめに

当社の主力製品のひとつに、エンジンの排気系部品があり、高Siダクタイル鋳鉄製エキゾーストマニホールドが主な例である。これらの排気系部品は高温環境下での耐久性が求められるため、製品の開発段階においては実機の拘束条件を模し、ガスバーナーで繰り返し加熱冷却を与える簡易的な試験装置（以下、ヒートサイクル試験機）を用いて耐久性の確認を行う場合がある。直列6気筒ディーゼルエンジン用エキゾーストマニホールドの試験風景を図1に示す。

ヒートサイクル試験では、熱膨張による製品の変形量や、熱履歴による塑性変形量を試験中定期的に測定し、耐久性の目安としているのだが、従来はノギスを用いた2点間距離測定を行っており、製品の変形挙動の中でも限られた情報しか得られないという欠点があった。そこで着目したのが立体形状を非接触で、しかも短時間で取得できる3Dデジタイザであり、当社では2015年にCOMET5_1.4Mを導入した。

前置きが長くなってしまったが、ヒートサイクル試験のみならず、3Dデジタイザ導入以降の当社での活用事例を紹介させていただく。

2. 事例1 ヒートサイクル試験

試験中に取得した3Dデジタイザ画像を図2に示す。図中の数値は加熱前と加熱中の製品形状を比較することで熱膨張量を表わしたものである。従来のノギスによる測定では難しかった製品全体のねじれや反りの傾向も把握できるため、製品に対する応力負荷の傾向を推測できるようになった。

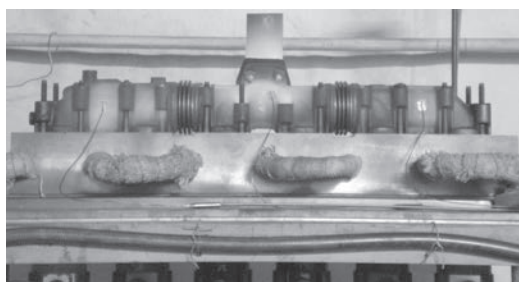


図1 ヒートサイクル試験風景

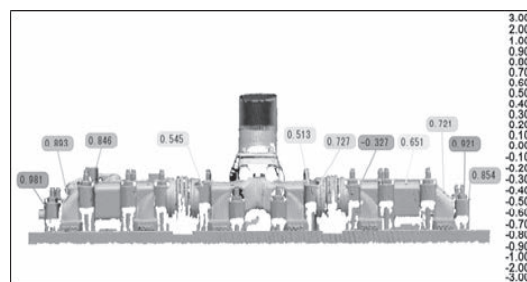


図2 熱膨張量の測定例

3. 事例2 製品形状の検査

排気系部品は自由曲面を組み合わせた複雑な形状をしたものも多く、図面での寸法表現が難しい場合がある。そのため最近では3Dモデル形状を基準として形状輪郭度の幾何公差を指定するケースが多い。そこで当社では図3に示すように3Dデジタイザで鋳物の形状を取得し形状輪郭度の判定を行っている。

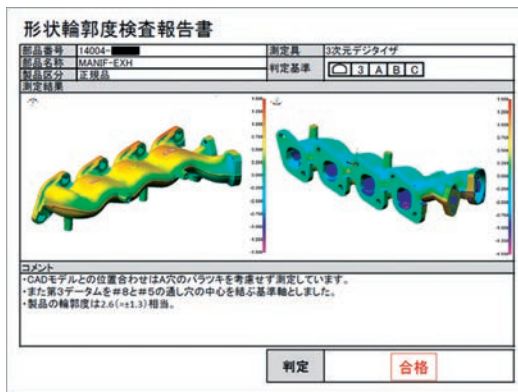


図3 形状輪郭度の検査例

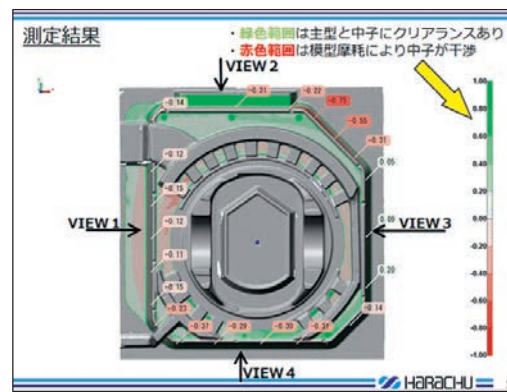


図4 模型の摩耗量測定例

4. 事例3 模型の摩耗量測定

この事例は「ある製品で鋳型に中子をセットする際に、中子の巾木がきつくて入らない」との指摘を鋳造部門から受け実施したものである。図4は中子の巾木部分と模型の形状をそれぞれ3Dデジタルで取得、重ね合せたうえで想定されるクリアランスを数値で示している。この測定から模型の摩耗により鋳型と中子とのクリアランスがなくなっている箇所や、逆にほとんど摩耗していない箇所があることがわかった。この結果を踏まえ急ぎ模型を修理して試作・寸検を行い、短期間で適切な製品寸法が得られるよう修繕することができた。

5. 事例4 加工治具の突き当て調整

鋳造素材を機械加工する際には、加工治具の突き当てを調整して工作機械の適切な位置に鋳造素材を固定しなければならないが、鋳造素材には多少なりとも型ずれや反り曲がりがあり、また個々に程度が異なるため、突き当ての調整には試行錯誤を伴っていた。

図5に示すのは加工完成品を3Dデジタルで形状取得し、加工面を基準とした時に、突き当て素材面の位置が理想的な位置に対してどの程度ずれているかを測定することで、突き当ての調整量を導き出した例である（図の左側と手前にあるボスの壁面が突き当て位置で、左側ボス壁面は凸傾向で手前のボス壁面が凹傾向になっていた）。

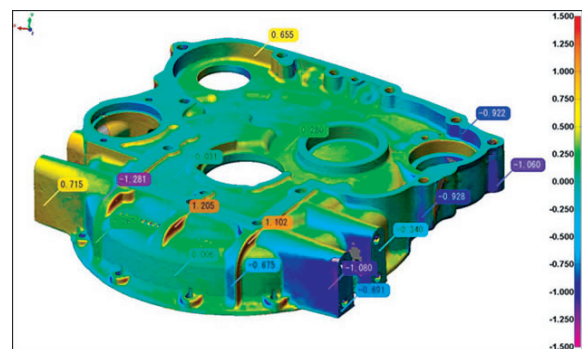


図5 素材と加工のずれ量測定例

6. 終わりに

この度は当社での3Dデジタルの活用事例をいくつか紹介させていただいた。この他にも当社では中子の変形量測定や、模型と鋳造品とを比較して適切な鋳物尺を求めるといった事例がある。しかし思い起こせば3Dデジタルを導入する時点で、このような用途を想定していた訳ではなく、多くの事例は「思いつき」から生まれたものである。より有用な用途に使用されている方がおられれば是非教えていただければ幸いである。

ロストワックス鑄造における3Dプリント技術の活用

山形精密鑄造株式会社 技術部 鈴木 浩

1. はじめに

当社は、山形県南部の長井市において、ロストワックス法による鑄鋼品を生産しています。特に、当社のライン（CADICシステム、図1）はロストワックス法による大量生産に対応できる特長を有することから、量産した自動車部品を国内自動車メーカ全社に納入しています。

一方、近年は量産前の試作について費用低減・短納期化が求められております。特に、試作時点での形状設計が量産への移行に大きく影響を与えるため、メーカとの検討をスムーズかつ綿密に行うことが必須となりますが、原型となるワックスの成形には金型が必要であることから、金型の作製にかかるコストと納期が試作におけるネックとなっていました。

そこで、当社では2013年にワックスを直接成形できる3Dプリンタを導入し、試作の大幅な短納期化に取り組みました。

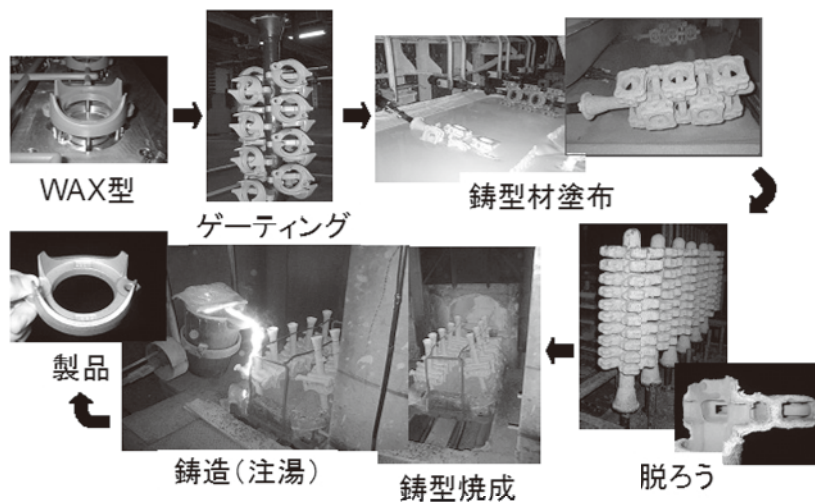


図1 当社の製造工程（CADICシステム）

2. 当社の3Dプリンタについて

当社で導入した3Dプリンタは米国SolidScape社の3Z Max2です（図2）。この装置はインクジェット方式のプリンタですが、ワックスの成形を行えることが特徴です。造形エリアは150×150×100mmで、当社で主流とする製品の寸法をカバーしています。積層ピッチは25～50 μmで、図3に示すように造形



図2 3Dプリンタ3Z Max2

ベースに溶融したビルドワックス（鋳物部分）とサポートワックスを吐出し，固まった後にロータリーカッターで形状を整える，といった工程を繰り返して積層を行います．造形後，サポートワックスは専用の溶剤（60℃に加温）を用いて除去します．

本来，この装置は精細なジュエリーや歯科分野の造形に用いられてきましたが，当社ではこれを自動車・バイク等の工業分野の製品に活用することを目指しました．

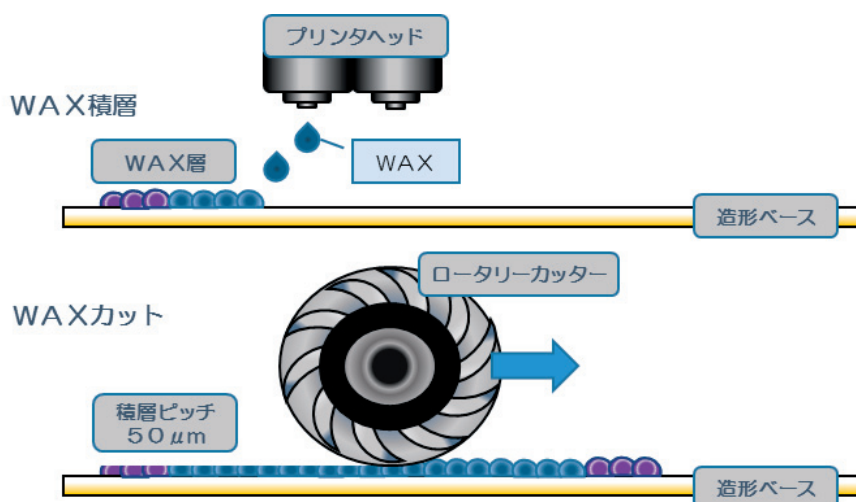


図3 3Dプリンタによる造形のプロセス

3. 3Dプリンタを活用した鋳造技術確立への取り組み

3Dプリンタでは，メーカ指定の専用ワックスを使用する必要があるため，当社で量産に用いるワックスと特性が異なることが懸念されました．そこで，3Dプリンタで造形したワックスを鋳造で使えるかを確認するため，4点について検証を行いました．

はじめは，成形したワックスの寸法精度の評価です．階段状試験片について，現行の金型で成形したものと3Dプリンタで成形したものについて，肉厚によるワックスの収縮差などを比較しました．その結果，表1に示すように各肉厚においてその差は0.1mm程度であり，ワックス収縮を考慮しない造型が可能であることが確認できました．また，面引け，反りなどの現象についてもほぼ皆無であり，正確なマスターが造形可能であることも確認されました．また，表面状態や全体の形状も確認しましたが，こちらも良好でした．

表1 階段状試験片の造形精度の比較

(単位：mm)

肉厚（設計値）	現行WAX（金型）	3Dプリント造形	差
5	4.88	5.01	0.13
10	9.88	9.99	0.11
20	19.89	19.98	0.09
30	29.89	29.99	0.1

次に、鋳型材（スラリー）との相性として、濡れ性・はじき等について確認しました。ワックスを現行の量産品と同一条件でスラリーに浸漬したところ、図4に示すとおり初層のはじきも無く、均一に初層をコーティングすることができました。

さらに、造型後にワックスを除去（脱ろう）する必要がありますが、これも通常の操業で用いるワックスと同程度に除去できることがわかりました（図5）。

最後に、湯口棒など方案部との接着性を確認しました。当社では、共通の湯口棒に製品部を接着する方式を採用していますが、図6に示すとおり、湯口棒と堰部、製品部（3Dプリンタで造形）を接着し、通常の操業と同等の鋳型とすることができました。

以上の検討により、3Dプリンタで造形したワックスは、当社のラインにおいて十分使用できることがわかり、試作鋳造の技術を確認することができました。これにより、量産時の方案検討、内部欠陥の検証、形状変更への対応といったことを、量産前にスムーズにトライすることが可能となりました。

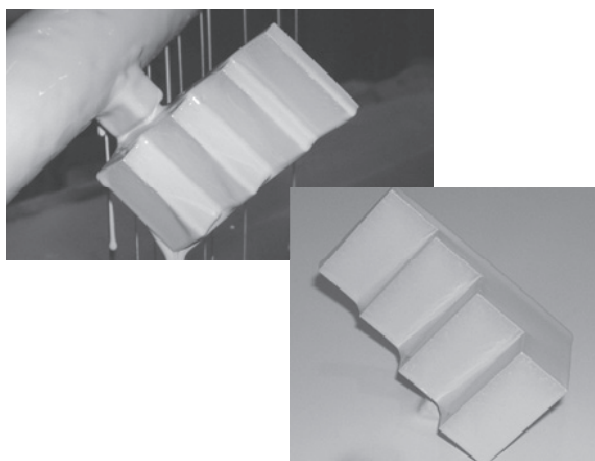


図4 初層のコーティング状況

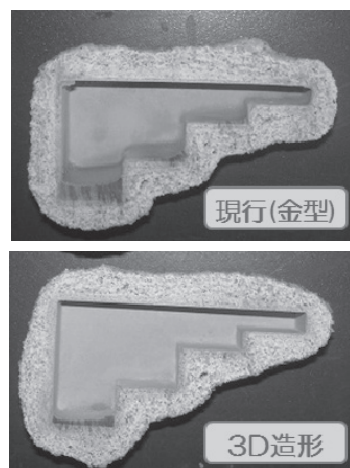


図5 ワックス除去の状況

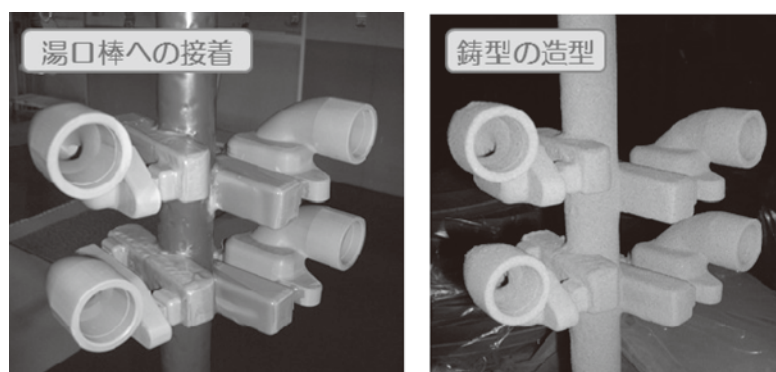


図6 鋳造方案部（湯口棒等）との接着及び鋳型の外観

4. 導入の効果と今後の展開

当社では、これまで試作鋳物を作製する期間として、約2ヶ月程度を要していました。そのうち、1ヶ月程度を金型の製作などに費やしていましたが、3Dプリンタを活用することで金型製作が不要となり、トータル3週間程度でも試作鋳物を提供することが可能となりました(図7)。このように、納期の大幅な短縮、金型コストの低減が図られ、競争力の強化につながったと考えられます。

一方、造形のコスト(特にワックスの値段)が課題と感じております。また、2016年に非接触式3Dスキャナ(COMET 3D)を導入し、データ取り込みから3Dプリンタ造形、最終寸法評価までトータルな3Dソリューションを構築することにより、短納期で、適切な製品評価を提供できる体制となりました。自動車メーカーにおける試作コストの圧縮、短納期化に対応した新しいシステムとして今後活用していく予定です。

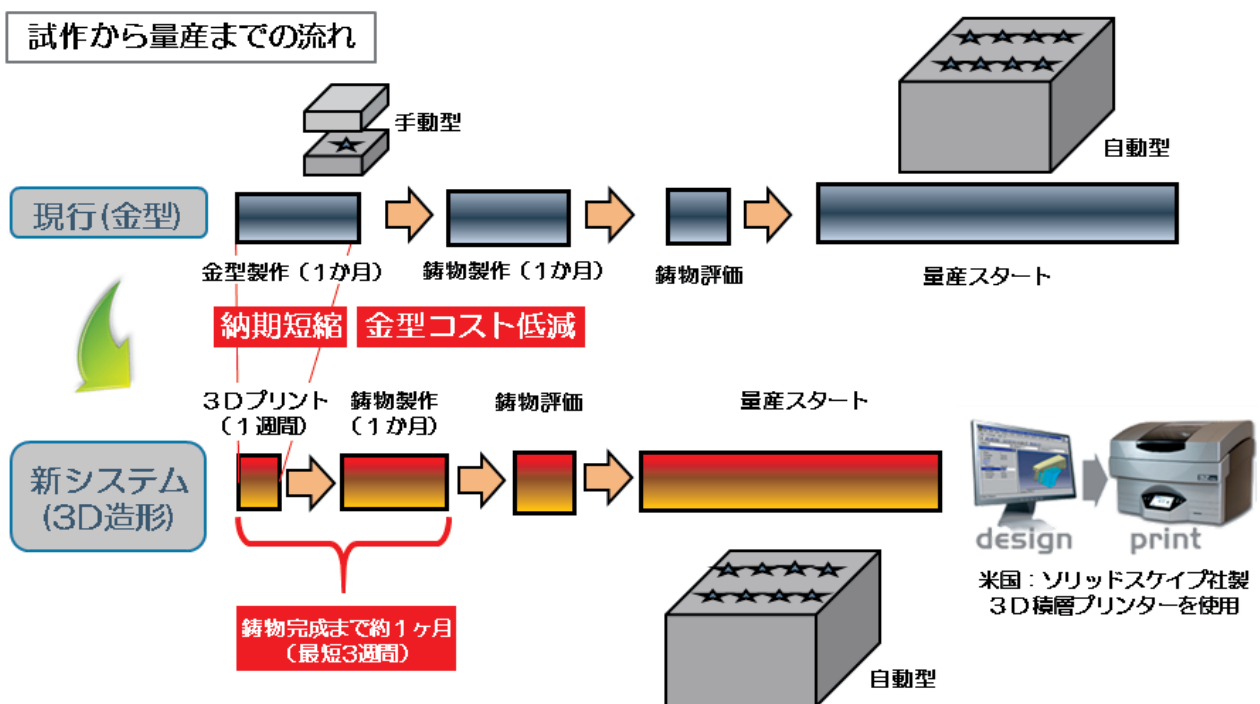


図7 3Dプリンタ導入による試作の短納期化

3D デジタイザ活用事例

福島製鋼株式会社 高橋 直之

1. 所有機材

品番・形式：COMET System COMETL3D COMET plus9

メーカー：steinbichler

導入：2015年.

2. 所有部署

鑄造技術部 模型課

3. 活用事例「模型の摩耗管理」

模型不具合による品質不良低減を目的として、定期的な測定による模型の摩耗管理を実施.

新規品立上げ時は3Dデータを測定し記録を保管.

号口主流品5アイテムについては導入当時の測定データをベースとして1回/月の測定頻度で管理している.

その他の現流動品についても1アイテム/日ずつ測定し模型管理を実施.

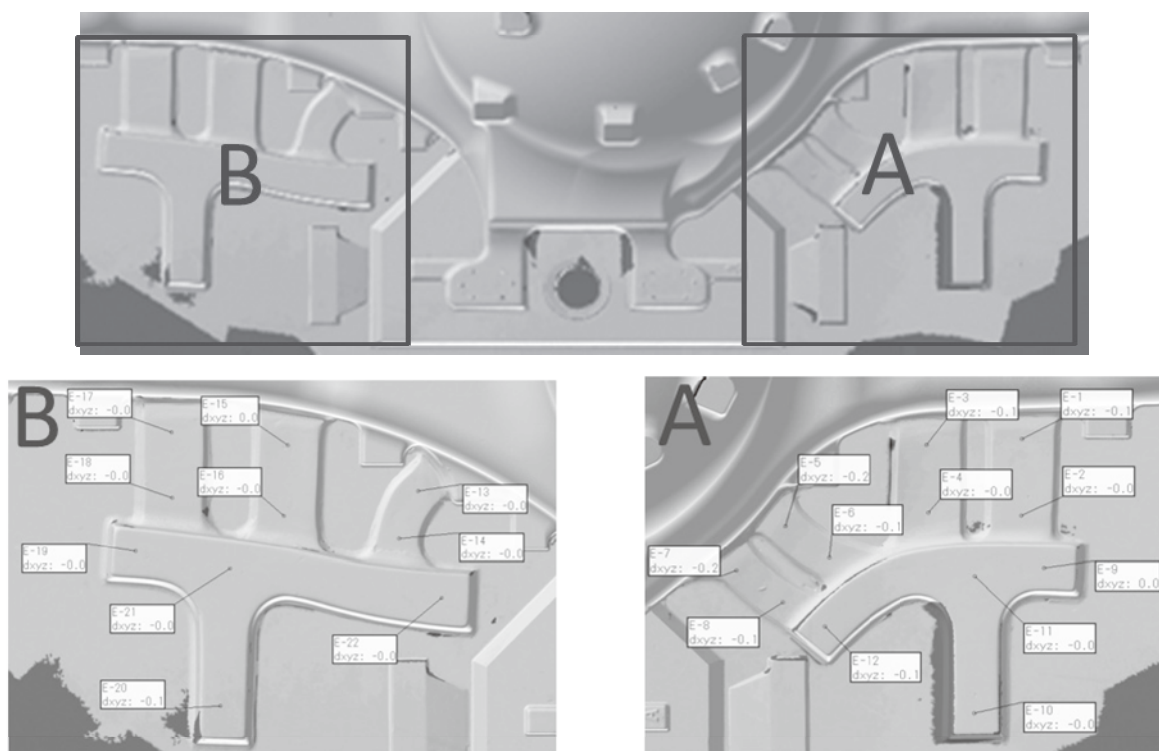


図 測定時の画像

秋田県産業技術センター

内田富士夫

当センターでは、平成6年度に光造形システム（3DSYSTEMS社製SLA-250）を導入し、図1に示すような光造形モデルを精密铸造用のマスターモデルとして活用し、国内初の「光造形技術を活用した精密铸造技術の開発」に成功しました。さらに、図2に示すように木型への転用等铸造技術への応用展開を図り、3D技術による試作開発技術、人材育成及び企業支援を実施してきました。その後、平成21年度に高精度3次元プリンタ（STRATASYS社製CONNEX500）、非接触3次元デジタイザ（Steinbichler Optotechnik GmbH社製COMET 5-4M）、平成25年度にFDM方式の3Dプリンタ（STRATASYS社製FORTUS250mc）を更新し、デジタルエンジニアリング・リバースエンジニアリング技術についても取り組んでいます。また、平成27年度には図3の国産初の3D铸型積層造形装置（CMET社製SMC-10）を導入し、これまでの3D技術+新铸造技術の開発について着手したところです。

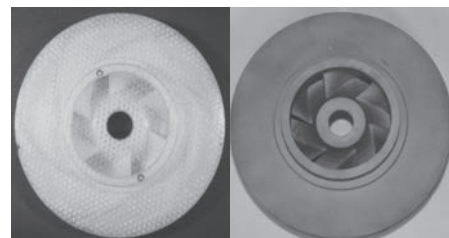


図1 光造形モデル(左), 精密铸造品(右)

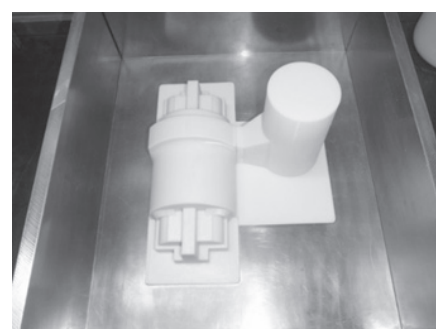


図2 铸造用木型への適用例

今回は、新規に導入した国産初の3D铸型積層造形装置について紹介いたします。本装置は、図4に示すように特殊コーティング人工砂を平坦に敷き詰め3DCADデータに沿ってバインダを塗布し固化させながら積層するインクジェットヘッドによるバインダジェット方式の装置になります。木型・金型・マスターモデルを必要とせず、3DCADデータがあれば造形可能であり、従来の加工法では困難とされている複雑形状の主型・中子の製造が可能です。

■仕様概要

名称	Sand Casting Meister SCM-10
造形方式	インクジェットヘッドによるバインダジェット方式
最大造形サイズ	W800×D400×H400 mm
積層ピッチ	0.28 mm (砂粒径0.14mm)
造形スピード	10,000cc/h (H30mm/h程度)
適用材料	特殊コーティング人工砂/専用バインダ

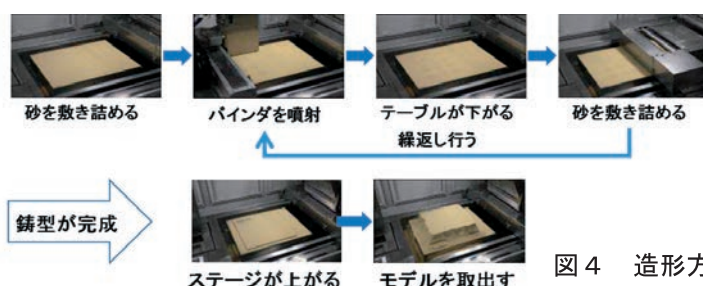


図4 造形方法



図3 国産初3D铸型積層造形装置

図5に本装置にて造形したポンプ用インペラの下型，中子及び鋳造品（鋳鉄製）を示します。

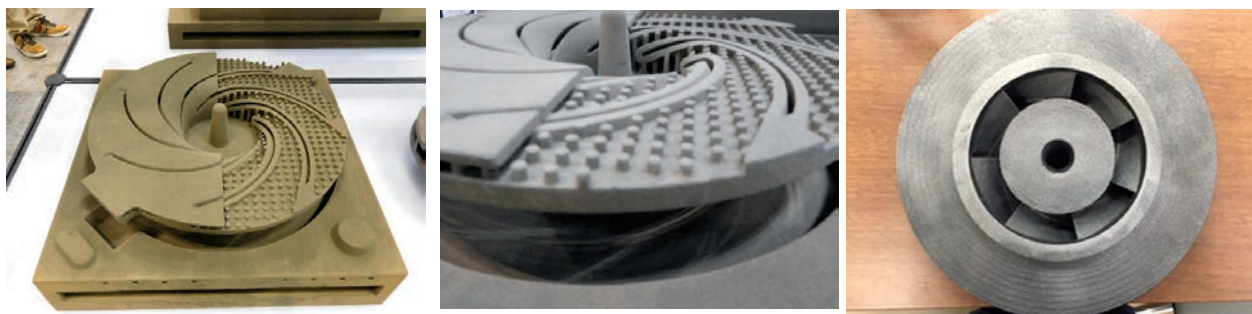


図5 ポンプ用鋳型(左), 中子拡大(中), 鋳造品(右)

このように，複雑形状を有する鋳造品も造形することが可能です。さらに，図6に示すように主型と中子を一体化することにより，鋳型点数を減らすことが可能となるほか，スパイラル冷却管入り金型など従来では困難であった鋳造品を得ることが可能となります。

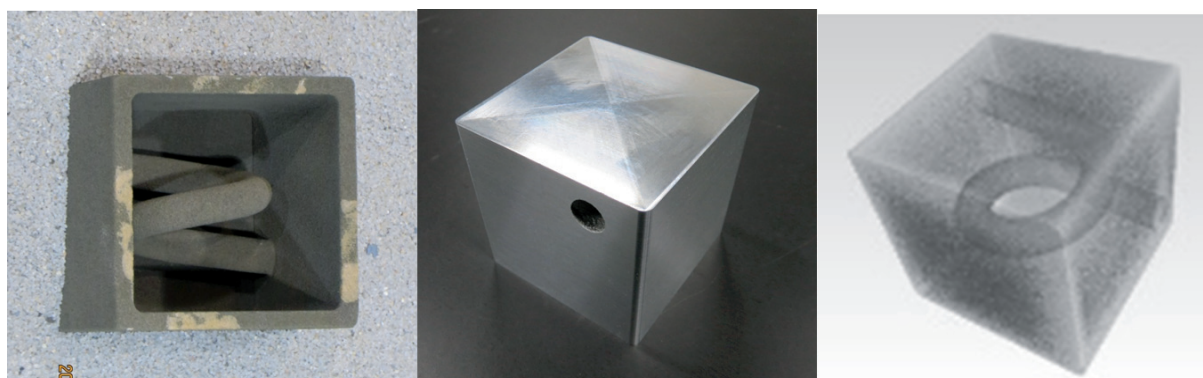


図6 スパイラル冷却管入り鋳型(左), スパイラル冷却管入り金型(中), CT画像(右)

今後，本装置を活用した鋳造技術の確立を目指して行きたいと思えます。

本装置に関するお問い合わせ相談等がありましたら，下記の連絡先にお気軽にご連絡いただければと思えます。

■利用について

- ・設備利用：対応可

設備利用費：1時間につき4,850円

データ作成費用：1時間につき3,000円

※なお，造形後の砂除去作業及び搬送は対応が難しいので，要相談となります。

また，見積もりは，造形する3DCADデータ（STL）を提供して頂き，それに基づいて算出いたします。

■連絡先（窓口）

秋田県産業技術センター 素形材プロセス開発部 担当：内田，黒沢

所在地：〒010-1623 秋田県秋田市新屋町字砂奴寄4-11

TEL：018-862-3414（代表） FAX：018-865-3949

e-mail：soudanshitu@rdc.pref.akita.jp

岩手県工業技術センター

黒須 信吾

当センターでは、平成28年1月に、金属粉末積層造形装置、いわゆる“金属3Dプリンタ”を導入致しました。本装置は、レーザーを熱源とし平坦に敷き詰めた金属粉末を一層ずつ熔融、固着しながら積層する粉末床熔融積層方式（Powder Bed Fusion）の装置になります。金型やマスターモデルを必要とせず、3DCADデータがあれば造形可能であり、従来の加工法では困難とされている三次元複雑形状の製造が可能です。どんなものか知りたい、試したい、今後のために使いたいなどありましたら気軽に相談をください。

■仕様概要

搭載レーザー	Yb ファイバーレーザー
最大レーザー出力	1 kw
走査速度	1~5000 mms ⁻¹
積層厚さ	0.01~1.0 mm
レーザースポット径	0.2 mm
造形エリア	W250×D250×H185 mm ※ベースプレート高さを含む
雰囲気	窒素ガスまたはアルゴンガス



写真 装置外観写真

■適応金属材料

◇ステンレス系	◇インコネル系
SUS316L・SUS630	インコネル718
◇チタン系	◇マルエージング鋼
Ti-6Al-4V	
◇コバルトクロム	

※現在は、SUS316Lのみの対応になっております。その他の材料については、要相談。

■利用について

- ・依頼加工（職員が実施）：対応可

依頼加工料：最初の1時間9,600円、それ以降1時間につき4,800円

材料費：SUS316Lの場合、100gにつき1,620円

※見積は、造形する3DCADデータを提示して頂き、それを基に算出致します。

※3DCADデータ形式は、STLは不可。IGES, STEP, parasolidなどを提示ください。

■連絡先（窓口）

岩手県工業技術センター 素形材技術部 担当：黒須

所在地：〒020-0857 岩手県盛岡市北飯岡2-4-25

TEL：019-635-1115（代表） FAX：019-635-0311

e-mail：CD0002@pref.iwate.jp

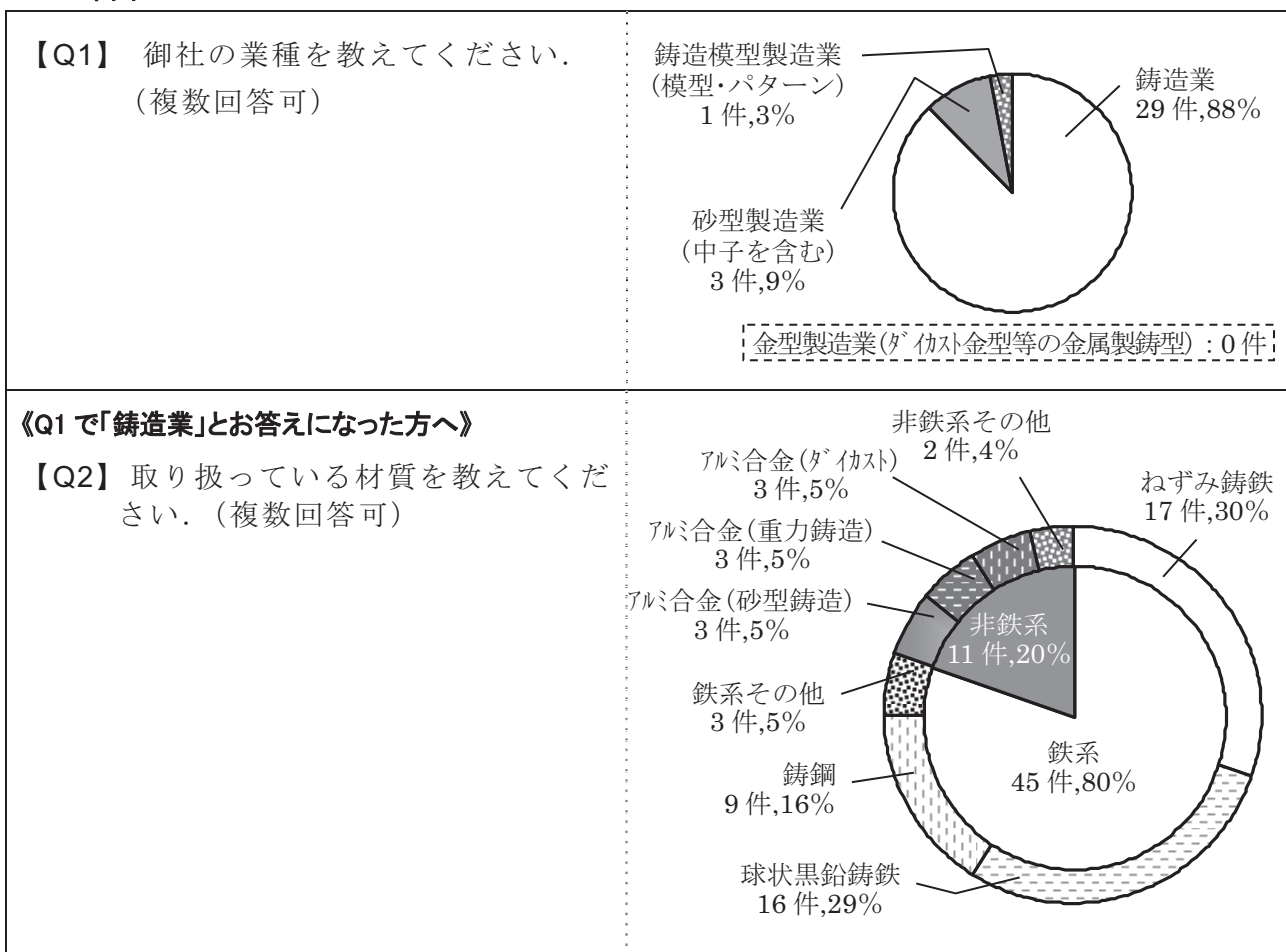
3Dプリンタ及び3Dデジタイザの利用状況に関するアンケート結果

岩手県工業技術センター 高川 貴仁

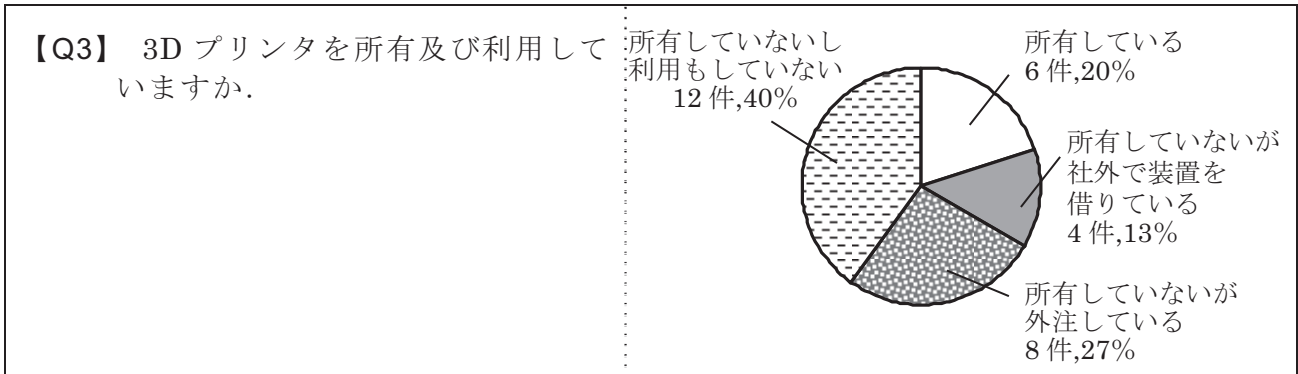
本アンケートは、本支部会員企業の3Dプリンタ及び3Dデジタイザ（3Dスキャナ）の利用状況を調査・公表し、会員における利用及び活用の参考とすることを目的に実施しました。鑄造品や中子を製造している会員企業65社にアンケートをお送りし、30件の回答をいただきました。お忙しい中、ご協力いただいた皆様に深く感謝申し上げます。

- ・アンケート実施／2016年12月7日(水)～12月22日(木)
- ・回答率／46%（回答者数30者，送付数65者）

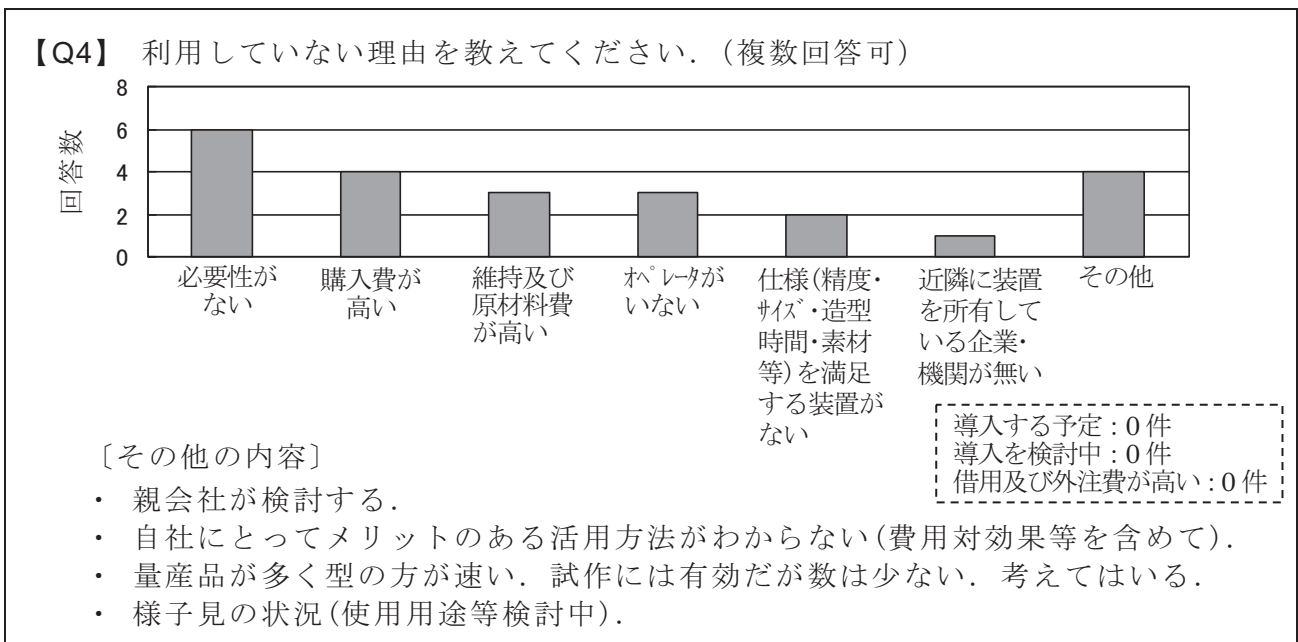
I 御社について



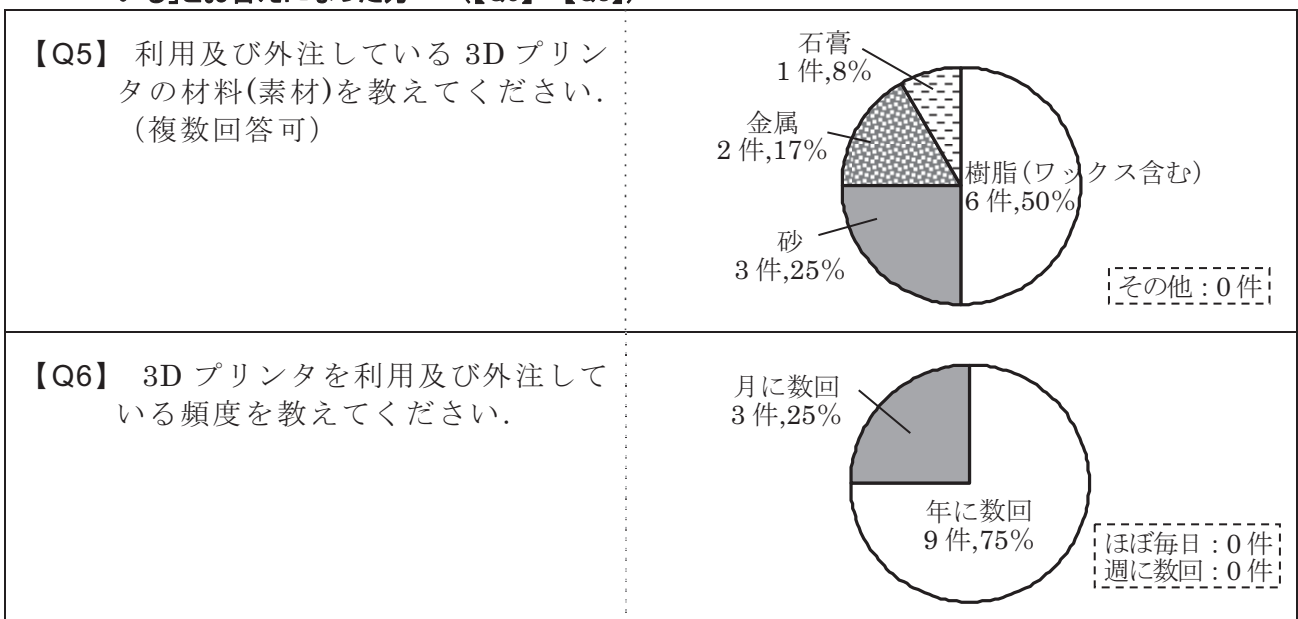
II 3Dプリンタの所有及び利用状況について



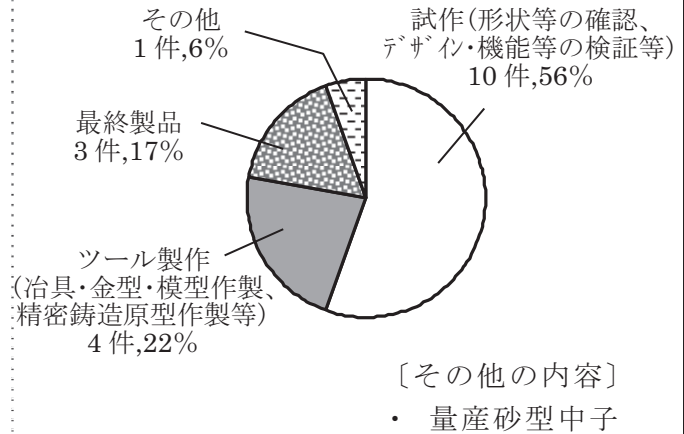
II-(1) Q3で3Dプリンタを「所有していないし利用もしていない」とお答えになった方へ



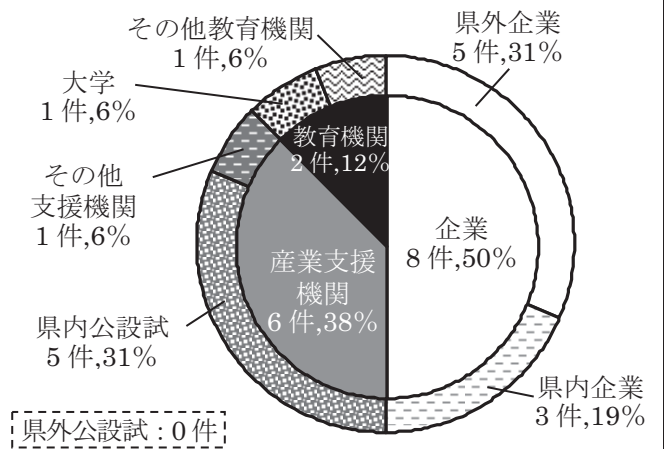
II-(2) Q3で3Dプリンタを「所有していないが社外で装置を借りている」及び「所有していないが外注している」とお答えになった方へ (【Q5】~【Q8】)



【Q7】 3D プリンタを利用及び外注する場面を教えてください。(複数回答可)

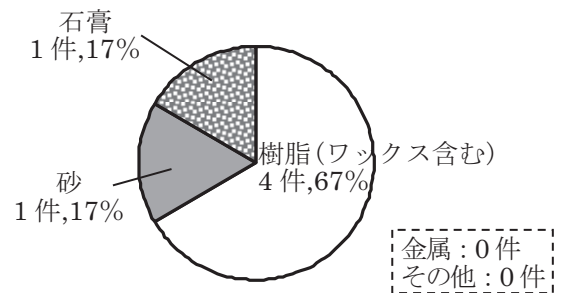


【Q8】 利用及び外注先事業所の種類を教えてください。(複数回答可)



II-(3) Q3で3Dプリンタを「所有している」とお答えになった方へ (【Q9】~【Q16】)

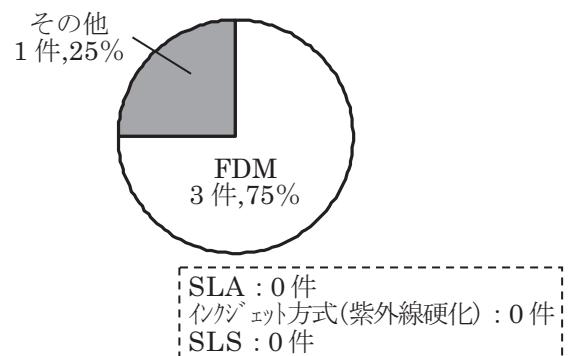
【Q9】 利用及び外注している3Dプリンタの材料(素材)を教えてください。(複数回答可)



《Q9で「樹脂」とお答えになった方へ》

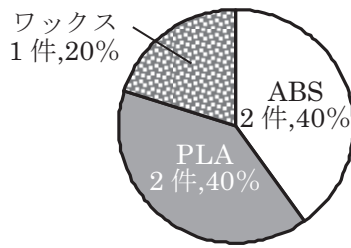
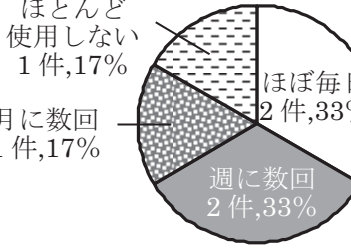
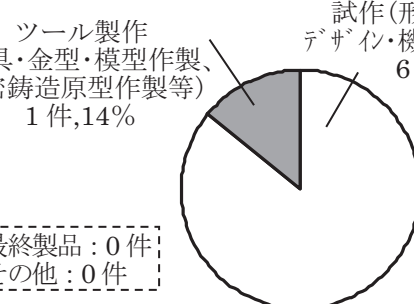
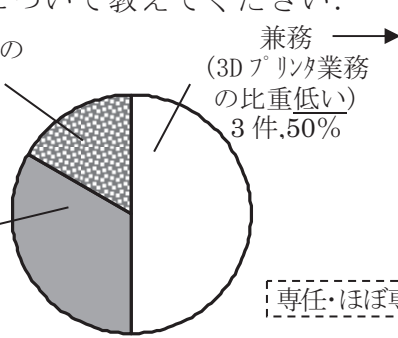
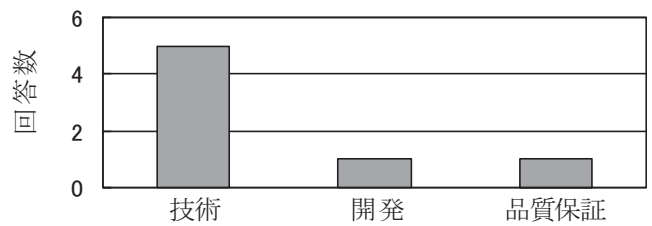
【Q10-1】 所有している3Dプリンタの「造形方式」を教えてください。(複数回答可)

- ※ FDM : 熱溶解積層法(繊維状の樹脂を溶かしてノズルから押し出して積層)
- ※ SLA : 光造形(液体樹脂をレーザー等で硬化)
- ※ SLS : 粉末焼結造形(粉末状の樹脂をレーザーで焼結)



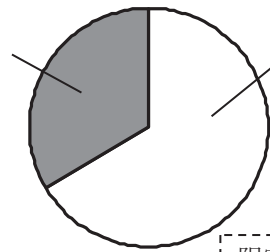
[その他の内容]

- ・ 紫外線硬化以外のインクジェット方式

<p>《Q9で「樹脂」とお答えになった方へ》</p> <p>【Q10-2】 所有している3Dプリンタの「樹脂材料」を教えてください。（複数回答可）</p> <p>※ PLA：ポリ乳酸 ※ PP：ポリプロピレン</p>	 <p>ワックス 1件,20%</p> <p>ABS 2件,40%</p> <p>PLA 2件,40%</p> <p>ナイロン：0件 アクリル系：0件 エポキシ系：0件 PP：0件 その他：0件</p>
<p>【Q11】 3Dプリンタを利用している頻度を教えてください。</p>	 <p>ほとんど使用しない 1件,17%</p> <p>ほぼ毎日 2件,33%</p> <p>月に数回 1件,17%</p> <p>週に数回 2件,33%</p> <p>年に数回：0件</p>
<p>【Q12】 3Dプリンタを利用する場面を教えてください。（複数回答可）</p>	 <p>試作(形状等の確認、デザイン・機能等の検証等) 6件,86%</p> <p>ツール製作(治具・金型・模型作製、精密鋳造原型作製等) 1件,14%</p> <p>最終製品：0件 その他：0件</p>
<p>【Q13】 3Dプリンタのオペレータの人数について教えてください。</p>	 <p>兼務(3Dプリンタ業務の比重が高い) 1件,17%</p> <p>兼務(3Dプリンタ業務の比重低い) 3件,50%</p> <p>専任・ほぼ専任：0件</p> <p>＜オペレータの人数＞ 1人：1件 2人：2件</p> <p>＜オペレータの人数＞ 高い1人+低い2人：1件 高い3人+低い1人：1件</p> <p>兼務(3Dプリンタ業務の比重が高い人と低い人の両方) 2件,33%</p>
<p>【Q14】 3Dプリンタのオペレータの所属部署を教えてください。（複数回答可）</p>	 <p>技術 5</p> <p>開発 1</p> <p>品質保証 1</p> <p>総務：0件 製造：0件 品質管理：0件 その他：0件</p>

【Q15】 3D プリンタの保守契約状況を教えてください。

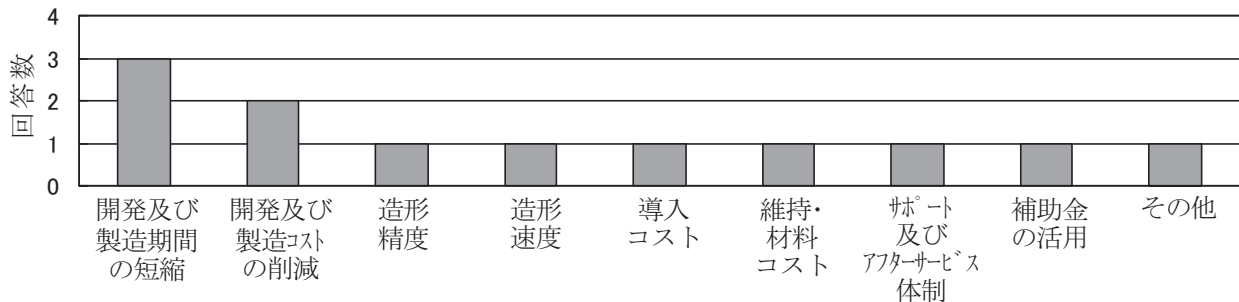
保守契約
している
2件,33%



保守契約
していない
4件,67%

限定的にしている : 0件

【Q16】 3D プリンタを導入した「決め手」を教えてください。(複数回答可)



[その他の内容]

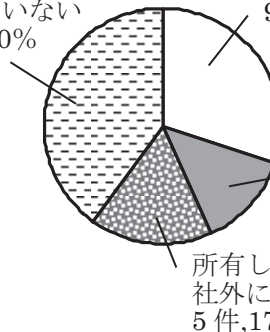
- ・ 原型を造形できる部分.

造形品の後処理・後加工の簡単さ : 0件
客先のすすめ : 0件

Ⅲ 3D デジタイザの所有及び利用状況について

【Q17】 3D デジタイザを所有及び利用していますか。

所有していないし
利用もしていない
12件,40%

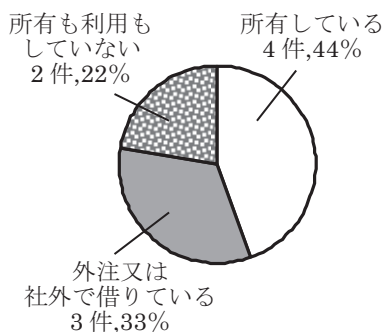


所有している
9件,30%

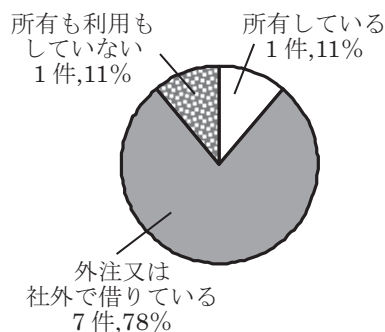
所有していないが
社外で装置を
借りている
4件,13%

所有していないが
社外に測定依頼している
5件,17%

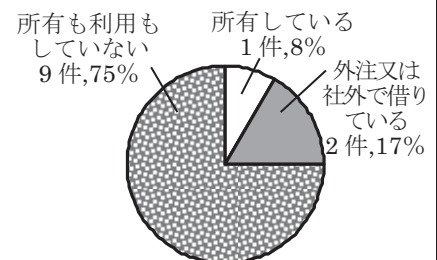
3D デジタイザを所有している方の
3D プリンタの所有及び利用状況



3D デジタイザを社外に測定依頼
又は社外で借りている方の
3D プリンタの所有及び利用状況

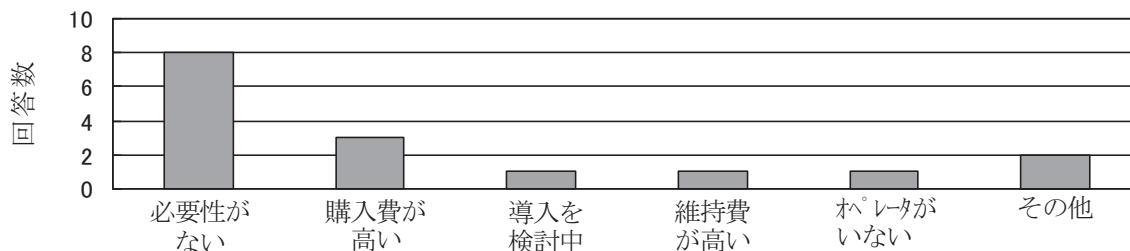


3D デジタイザを所有も利用も
していない方の
3D プリンタの所有及び利用状況



Ⅲ-(1) Q17で3D デジタイザを「所有していないし利用もしていない」とお答えになった方へ

【Q18】 利用していない理由を教えてください。(複数回答可)



導入する予定：0件
借用及び測定依頼費が高い：0件
近隣に装置を所有している企業・機関が無い：0件
機密上、対象物を社外へ持ち出せない：0件

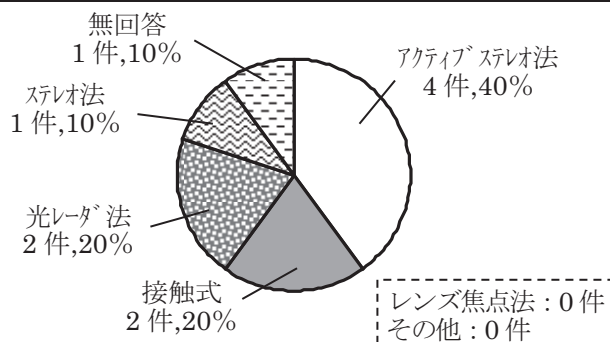
[その他の内容]

- ・ 親会社で利用している。
- ・ 自社にとってメリットのある活用方法がわからない(費用対効果等を含めて)。

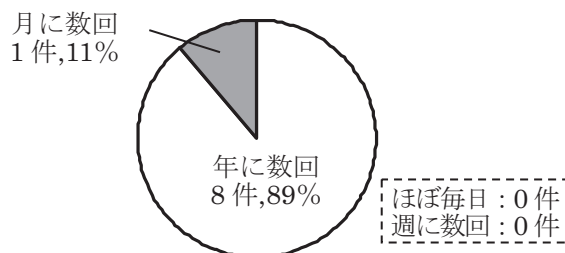
Ⅲ-(2) Q17で3D デジタイザを「所有していないが社外で装置を借りている」及び「所有していないが社外に測定依頼している」とお答えになった方へ (【Q19】～【Q22】)

【Q19】 社外で利用及び測定依頼している 3D デジタイザの種類を教えてください。(複数回答可)

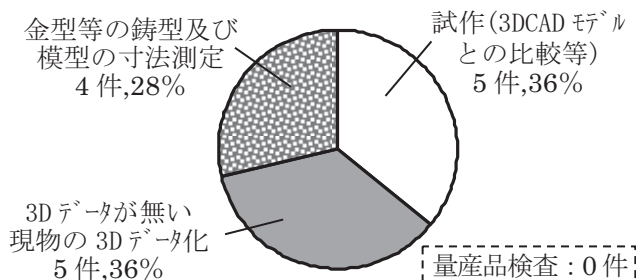
- ※ ステレオ法：カメラ等を2台並べて、三角測量の原理で計測。
- ※ アクティブステレオ法：カメラの他に光を投影する装置を利用して計測。
- ※ 光レーダ法：物体に光や電波・超音波等を当てて戻ってくるまでの飛行時間により距離を計測。
- ※ レンズ焦点法：カメラのピントを合わせ焦点が合ったときの目盛から距離を計測。



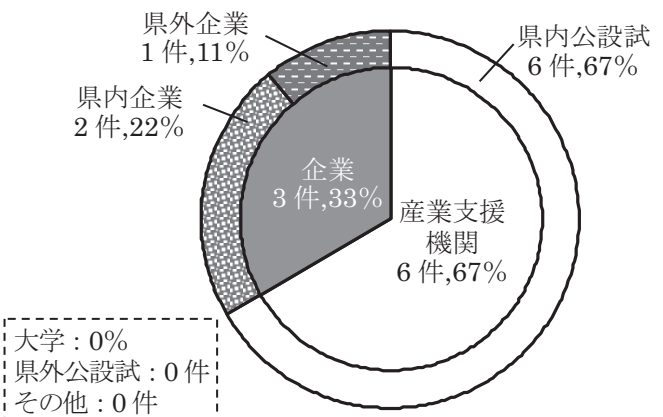
【Q20】 3D デジタイザを利用及び測定依頼している頻度を教えてください。



【Q21】 3D デジタイザを利用及び測定依頼する場面を教えてください。(複数回答可)



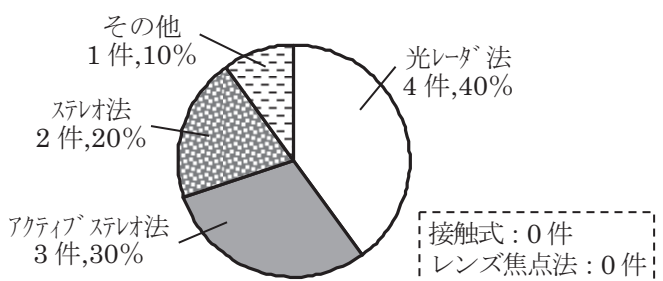
【Q22】 利用及び依頼先事業所の種類を教えてください。（複数回答可）



Ⅲ-(3) Q17で3D デジタイザを「所有している」とお答えになった方へ（【Q23】～【Q29】）

【Q23】 所有している 3D デジタイザの種類を教えてください。（複数回答可）

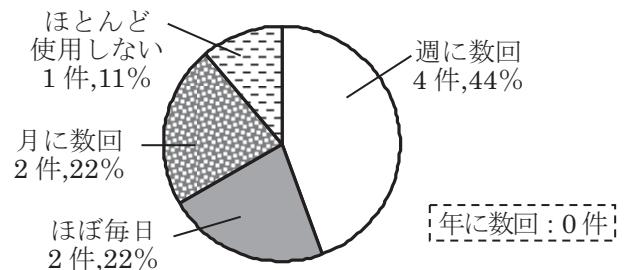
- ※ ステレオ法：カメラ等を2台並べて、三角測量の原理で計測。
- ※ アクティブステレオ法：カメラの他に光を投影する装置を利用して計測。
- ※ 光レーダ法：物体に光や電波・超音波等を当てて戻ってくるまでの飛行時間により距離を計測。
- ※ レンズ焦点法：カメラのピントを合わせ焦点が合ったときの目盛から距離を計測。



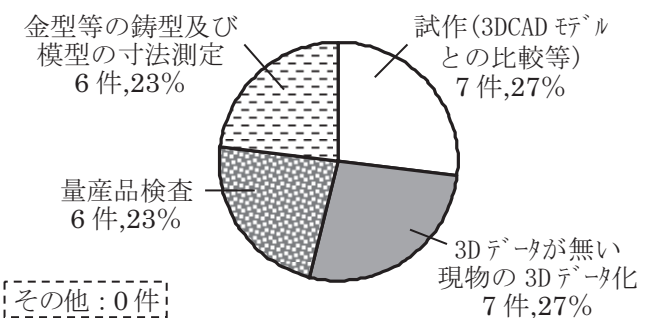
〔その他の内容〕

- ・ レーザー光線使用。

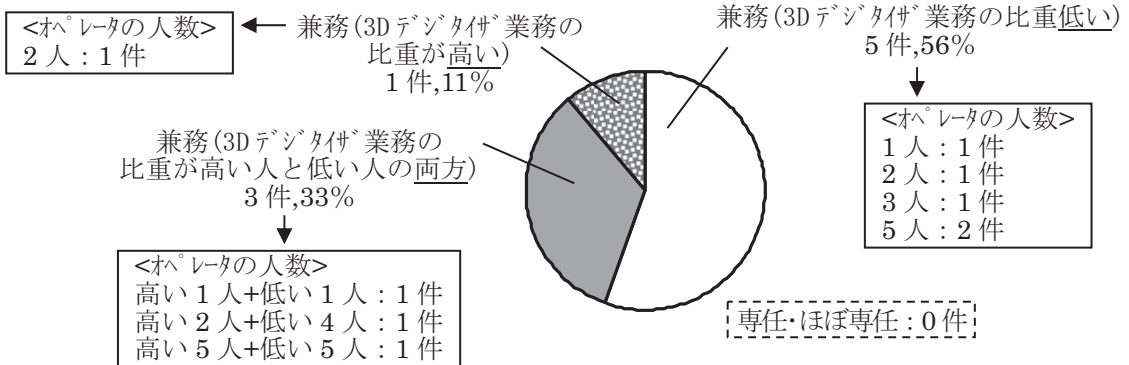
【Q24】 3D デジタイザを利用している頻度を教えてください。



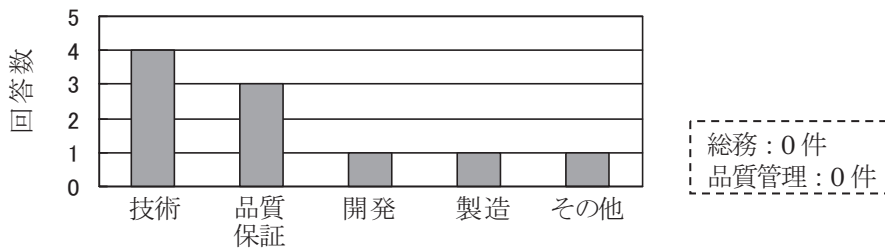
【Q25】 3D デジタイザを利用する場数を教えてください。（複数回答可）



【Q26】 3D デジタイザのオペレータの人数について教えてください。



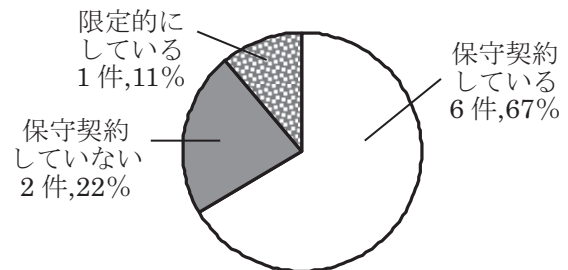
【Q27】 3D デジタイザのオペレータの所属部署を教えてください。(複数回答可)



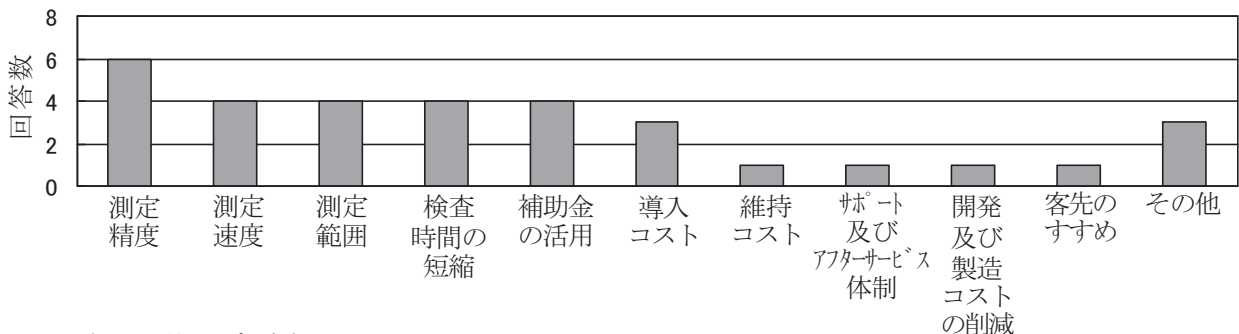
[その他の内容]

- ・ 模型を製造する部署

【Q28】 3D デジタイザの保守契約状況を教えてください。



【Q29】 3D デジタイザを導入した「決め手」を教えてください。(複数回答可)



[その他の内容]

- ・ 3D モデルを元として作った製品を評価する為.
- ・ 会社の信頼性向上.
- ・ 型の摩耗・初期の形状の保存. 転注品の図面相違の確認.

ご協力ありがとうございました。



我が社の名工、職人さん

藤田 義男 さん

藤田木型製作所（高周波鑄造株/場内）

「我が社の名工・職人さん」というタイトルですが、今回は「ほぼ我が社の名工・職人さん」の藤田義男さんをご紹介します。

藤田さんは、当社（高周波鑄造株式会社）敷地内に作業場を構える“藤田木型”の社長兼職人さんです。昭和18年、青森県八戸市小中野地域にお生まれになり、中学卒業後、地元の木型屋さんに弟子入りしました。この頃は、漁船用焼玉エンジン部品などの木型を製作しており、近所にも木型屋さんや鑄物工場が数軒あったそうです。

昭和50年頃から当社の木型も製作していただくようになりましたが、複雑な中子の組合せの木型をあっという間に造り上げるので、当時を知る人は「藤田さんの頭の中は、3次元CAD/CAMになっている。」と言っていました。

その後、働いていた木型屋さんが平成6年に廃業したため、独立し、当社の敷地内に作業場を構えるようになり、ほぼ当社専属の木型屋さんとなりました。

仕事が早く、図面を見ながら一緒に考えてくれるため、新人技術スタッフにとっては先生のような存在です。

ところでなぜ「ほぼ」かということ、毎年8月のお祭りの時期が近づくにつれ、町内の山車造りの方が忙しくなるからです。

藤田さんは長年、国の重要無形文化財であり先般ユネスコの無形文化遺産（山・鉾・屋台行事）に登録された、「八戸三社大祭」の山車造りの親方を務めておりました。

山車の構成など自分たちで考え、例年5月くらいから山車造りが始まるそうですが、三社大祭が始まる一週間前となると山車造りが佳境に入るため、当社技術スタッフも、あまり仕事を依頼しないようにしていました。

今では山車造りを引退し、後進を温かく見守っているようですが、お祭りの話題になると熱くなり、まだまだ情熱は失っていないと感じるところです。

今後も情熱とすてきな笑顔で、ご健康に留意され、ますますご活躍されることを願っております。

（高周波鑄造株式会社 坂本 一吉）



「あ り が と う」

株式会社根岸工業所 佐藤 庄一

この度、私の様な者が寄稿する等、工業技術センターの高川さんからお話を頂くまでは考えた事ありませんでしたが、恥を忍んで引き受けることとなりました。

私が鋳物に関わることになったのは、農家の長男でありながら農業が嫌で家を飛び出した私に、父の鋳物工場をやろうよとの一言でした。昭和46年27歳の時のことです。その後、色々な事情が重なり、29歳の時に知識も経験も技術も何も無い中で会社を経営する事となりました。全く無謀な船出で、それからの惨状は言うまでもありません。明日どうなるか解らない会社に仕事を回してくれたお客様、材料を届けてくれた仕入先様、お礼の言葉もございません。思えば、私の鋳物人生は人との関わりで成り立って来ました。何の戦略も無く、ただ惰性で工場を動かしていた私に、数字による経営管理を徹底的に仕込んでくれたK社長（故人）。銀行から融資を受けられなかった私に、無担保で設備資金を貸してくれた仕入先のK社長。そして技術が伴わず不良の山を作っていた時、技術者を派遣し品質管理・生産管理を指導してくださり、仕事までくださったK社。本当に人とのご縁とは、何ものにも代えがたいものです。

今、私は堀江先生のご指導を仰ぎながら、いわて鋳造研究会の会長を、産学官連携のもとで務めさせていただいております。私は今まで大勢の人々に助けられ、人との縁や繋がり大切さを、身を持って感じて来ました。そんな訳で、会員の皆さまにも、出来るだけ多くの出会いの場を提供する事が、私の会長としての任務と思っています。平成15年発足と同時に入会し、当初は11社でしたが、私は嫌々ながら仕方なくの参加でした。当然のことながら、社員の意識も品質も悪く、お客様の厳しい要望に応える為、堀江先生に鋳物の基礎からご講演頂きました。その結果、会社全体の品質に対する意識が高まり、開発・改善に取り組む下地が出来、研究会活動も積極的に取り組むことが出来ました。

今、いわて鋳造研究会は17社となり、少しずつですが成果をあげ始めました。工学博士や岩手マイスターの誕生、多くのサポイン事業、補助事業の採択につなげる事が出来ました。今後、今のように混沌として不透明なこの時代を生き抜くのは、個々の力では容易ではありません。そこで、いわて鋳造研究会では、年3回の報告会を、発表10分、質問5分で行ない、問題解決は会員全員で考える方式を取っています。

人との縁で生きてきた私にとって、研究会との関わりが、今までもこれからも、より大切なものになっています。良いものしか売れない今の時代こそ、オールいわて鋳造研究会で、良い鋳物作り、信頼される会社作りを追い求めていくつもりです。どうかご理解、ご支援の程よろしく願いいたします。この活動が、鋳造業界そして鋳造工学会東北支部の発展に少しでも貢献できればと思います。最後に、日本鋳造工学会及び東北支部のご発展を心よりお祈り申し上げます。



「大平賞」受賞の 榎 寛 さん

株式会社山形銀行（元：山形県工業技術センター）

平成28年度東北支部の「大平賞」を、株式会社山形銀行の榎寛さんが受賞されました。心よりお祝いを申し上げ、榎さんのご紹介をさせていただきます。

榎さんの所属をご覧になり「あれ？」とお思いになる方もいらっしゃるかと思いますが、榎さんは2016年3月まで山形県職員として勤務され、山形県工業技術センターにおいて鑄造をはじめとする金属材料全般の技術支援や研究開発に携わり、地域企業の技術力向上に尽力されました。

榎さんは山形市のご出身で、東北大学工学部金属工学科をご卒業の後、1979年の山形県庄内工業試験場（現：山形県工業技術センター庄内試験場）配属を皮切りに県職員生活をスタートされました。当時、新採で庄内試験場に配属されることは珍しかったとのことですが、2005年春、人事異動により再び庄内試験場に来られた際に「ただいま」と挨拶されたことが印象に残っています。

業務においては、主にアルミニウム合金鑄物を担当され、企業から持ち込まれる不良解析や新技術導入に関する技術相談の他、Al-Si合金鑄物の組織微細化等の研究開発に従事されました。また、鑄鉄についても、希土類元素によるねずみ鑄鉄の特性改善、高Si球状黒鉛鑄鉄の機械的性質向上などに企業と連携して取り組み、今につながる多くの成果を上げられました。さらに、東日本大震災に伴う原発事故への対応では、製品の放射線測定の仕組みを早期に構築し、地域企業の製品に対する風評被害の防止に努められました。県職員生活の終盤は企画部門を担当されることが多く、私も現場で一緒できた期間はわずかでしたが、仕事や組織に対する考え方等について多くのことを学ばせていただきました。ただ、榎さんからもっとアルミニウムのことをお聞きしたかった…というのが本音です。

山形県工業技術センター副所長を最後に退職された後、現在は株式会社山形銀行営業支援部地域振興推進室で勤務されています。銀行の各支店の後方支援する部署で、各支店の法人担当者が取引先企業に対して行う業務に対し、今まで蓄積した技術情報等を活用して技術的な支援をなさっていると伺っています。補助金の申請などをお考えの方は、榎さんに相談すると格別のアドバイスをいただけるのではないのでしょうか。これからも健康でご活躍されることをお祈りしております。

（山形県工業技術センター 松木 俊朗）



「大平賞」受賞の 小川徳裕 さん

福島県産業振興センター

平成28年度東北支部大会において大平賞を受賞されました小川徳裕さん、この度は大平賞の受賞誠におめでとうございます。心よりお祝い申し上げます。ここでは、吉例によりまして小川徳裕さんについて、ご紹介させていただきます。

小川徳裕さんは、今ではラーメンで全国的にも有名になりました福島県喜多方市でお生まれになり、高校まで喜多方市でご両親と過ごした後、大学進学のため上京し、大学を卒業すると直ぐに福島県庁に入庁されました。福島県庁では当時福島市にごございました福島工業試験場を振り出しに、その後は組織改編により福島県ハイテクプラザへ勤務され、それから福島県商工労働部、ハイテクプラザの支所となった福島技術支援センター、いわき技術支援センターへの勤務を経て、現在は公益財団法人福島県産業振興センター技術支援部長の職に就いておられます。

私と小川徳裕さんのお付き合いは、今から30数年前になりますでしょうか。当時福島工業試験場で金属加工を担当して、各種試験や研究開発に従事されていたときに、弊社の製品の分析を依頼したことからだと記憶しております。当時は、私もまだ現場で厳しい上司からの命令で試験や開発業務に取り組んでいた頃で、小川徳裕さんも、その頃は口五月蠅い上司に鍛えられていたようです。それからは、鑄造工学会や福島県鑄造技術研究会、故千田昭夫氏とともにF・F会（Fukushima Foundry会）等のお付き合いで、他の鑄造企業の方たちとも次第に深くお付き合いするようになっていきました。20代の頃はお互いに鬼のような上司の下で厳しく仕事をやらされたと、今ではおもしろおかしくその当時の話で盛り上がりたりしています。学生の頃は当時東京の六本木にあった研究所で卒業研究に取り組んでいて、そのときは、研究所の隣は今もある米軍の星条旗新聞社があり、金網の向こうは治外法権で銃を持った兵士がいたとか、いろいろと興味深い話もされておりました。

小川徳裕さんは30歳代の後半からは、ハイテクプラザの企画担当や、福島県庁への勤務等となり、一時お付き合いも疎遠になったこともございましたが、福島県庁からハイテクプラザ勤務に戻った時には現場の科長として、また仕事上のお付き合いが深まり、震災後直ぐにハイテクプラザいわき技術支援センターへ所長として赴任されて、東日本大震災の被害が大きかったいわき市周辺の企業支援に取り組まれておりました。その後はハイテクプラザの技術開発部長を経て、ハイテクプラザ福島技術支援センター所長等を歴任され、

平成28年4月より現在のお仕事に就いて、県内企業の支援の総合窓口となる組織をとりまとめておられます。

次に、小川徳裕さんのお仕事以外のことをご紹介します。彼は180センチメートルを超える身長ですが、これまでいろいろなスポーツにも取り組まれてきたようです。中学生の頃はテニス、高校生ではボート、大学ではバレーボール、ヨット等をやっていたようですが、高校生の時はボート競技で福島県大会、東北大会で優勝し、インターハイは石川県で開催されたそうですが、そこでは惜しくも準決勝で敗退したとのことでした。またスキーは雪国の生まれなので、小さい頃から嗜んでおり、現在では、日本スキー指導者協会代表委員のほか、福島県スキー指導員会理事長、福島市スキー協会会長、今年で創立93年という国内でも希有な歴史を持つ福島不忘スキークラブ会長を務めており、ウインターシーズンは、戸外の活動がメインとなるようです。そんな小川徳裕さんですが、10年ほど前から始めたゴルフは、まだまだ成長段階のようであり、スコアがまとまらず思い通りにならないことに一喜一憂しているそうです。

とりとめのないことばかりを書き綴ってきましたが、今後も私を始めとする、福島県の産業の中でも特に鑄造業に取り組む企業や、その技術者への特段のご指導、ご鞭撻を願いますとともに、今後もお仕事以外でも、よろしくお付き合いをいただきますよう申し上げます。小川徳裕さんのご紹介とさせていただきます。

ゴルフなら、いつでも勝負して返り討ちにしてあげるのです、お誘いを心よりお待ちしております。今後のご活躍を心よりご期待しております。

(福島製鋼株式会社 佐藤 一広)



「金子賞」受賞の 藤原慧太 さん

高周波 casting 株式会社

平成28年度日本 casting 工学会東北支部において「金子賞」を受賞された、弊社製造部 casting 課係員の藤原慧太さんをご紹介します。

藤原さんは平成25年3月に岩手大学工学部マテリアル工学科をご卒業後、高周波 casting 株式会社に入社されました。3ヵ月の実習後、製造部 casting 課に配属、さらに1ヵ月製造部の現場業務を経験し、自硬性工場の係員としての業務を開始しました。

大学時代で学んだ知識とその人あたりの良さから次々とトラブルを発見・解決し、 casting 課内では頼れる係員として名をはせ、現在ではなくてはならない存在となりました。

今回金子賞を受賞した「薄肉大物中子抜型時の折れ改善」の内容を見て頂ければわかると思いますが、非常に粘り強い性格で一度決めた目標（不良対策）は達成（改善）させなければ気がすみません。その他にも「 casting 抜き穴焼き付き不良改善」や「大物品点抜型傷の改善」等数々の問題を解決しており、会社にとって多大な改善効果を生み出しています。

普段の藤原さんかというと、一見もの静かな印象をもちますが裏でははっちゃけているようです。その長身で足の長いモデル体系とユーモアあふれる性格は同性・異性から人気があり、夜の街中での目撃情報が飛び交っています。うらやましい限りです。普段会社では真剣な分、休みの日は思いっきり楽しむ。仕事ができる人はオン・オフがはっきりしているといいますがまさにその鏡だと思います。

今回の受賞を機に、熱意と粘り強さを大切に、今後ますますのご活躍を期待しています。

(高周波 casting 株式会社 山村 大恭)



「井川賞」受賞の 内海宏和 さん

宮城県産業技術総合センター

このたびは、鑄造工学会東北支部において「井川賞」を受賞された、当センター研究員の内海宏和さんについて、心よりお祝い申し上げますとともにご紹介をさせていただきます。

内海宏和さんは、平成10年東北大学大学院工学研究科を卒業後、住友金属㈱に入社し、製鉄設備の機械担当としておよそ10年間主に厚板工場や高炉の設備改善などに携わりました。その後、平成21年に宮城県庁に入庁し、同年当センターに配属されました。当センターでは、機能材料開発班にて、主に金属材料に関する研究開発や技術支援に従事しています。平成24年からは東北大学安齋研究室のご指導の下、鑄造合金の流動性評価に関する研究を開始し、地域のアルミ鑄造企業の歩留まり改善、品質安定化などに取り組んでいます。また、年に1回開催する当センターの一般公開イベントでは「いもの体験教室」を開催し、「ベーゴマづくり」を通じて、子ども達にもものづくりの楽しさを伝えています。

このたび「井川賞」を受賞された研究では、東北大学の技術シーズである垂直吸引式流動性評価装置を用いて、アルミ鑄造用合金やダイカスト用合金の溶湯の流動性に対するシリコン量の影響等を評価し、従来は定性的に理解されてきた現象を定量的に評価できる技術を確立しました。これらの経験を活かし、地域企業や大学との共同研究にも積極的に参画しており、高強度亜鉛ダイカスト合金の開発にも成功しています。

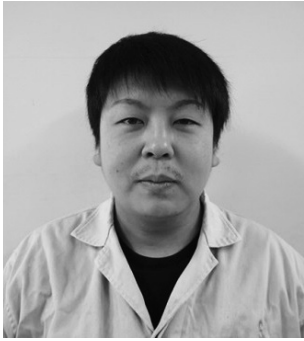
また、最近導入された3次元超音波検査システムを用いて、溶接部の接合界面や鑄物の内部欠陥検査など、非破壊検査に関する研究もスタートしています。

普段は、地域の企業の皆様からの技術的なご相談に対して、超音波やX線CTなどの非破壊検査に加えて、金属の組織観察、引張強度などの機械的特性の測定など、一つ一つ丁寧に対応するその仕事ぶりから、金属材料分野において周囲から厚い信頼を受けています。

プライベートでは、音楽鑑賞が好きで、奥様とJAZZフェスティバルなどの音楽イベントに出かけることも多いようです。

これからも、そのものづくりの豊富な経験を踏まえ、鑄造技術分野においても研究や技術支援活動などを通して、地域の企業への技術普及に尽力し、鑄造業界の発展のためご活躍されることを期待し、紹介とさせていただきます。

(宮城県産業技術総合センター 千代窪 毅)



「井川賞」受賞の 遠藤裕太 さん

福島製鋼株式会社

この度、井川賞を受賞されました遠藤裕太さんについて簡単にご紹介させていただきます。遠藤さんは2010年春に福島大学共生システム理工学類を卒業し、福島製鋼㈱に入社されました。鑄造部技術員グループに配属になり、入社1年目の2011年3月11日に東日本大震災が発生しました。震災復旧直後は地震により建屋の梁に積もっていた微粉が多く入ってしまったライン砂の性状を把握するために試験室で黙々と分析していた姿が印象的でした。その後鑄造部鑄造2課スタッフとなり、現在入社7年目になります。

主な業務は、不良対策、材料費・工数の低減ですが、地震後の砂分析の思い出を忘れられなくてかそうでないかはわかりませんが砂性状の安定化については現在も熱心に取り組んでいます。

そんな遠藤さんなので、熱心さのあまりがんばり過ぎてしまう所は珠に傷なのですが、わからない事があるとしつこく追求し、現地現物の確認を欠かさない所は皆の見本になっています。例えば、機械構造の資料作成の際に分からない箇所を理解するために、取扱説明書と機械を一から確認し、とことん理解し資料を分かりやすく作成します。そのため、彼の社内報告は現場の作業員から役員までわかりやすいと好評を得ています。

普段は面白おかしく会話をして、周囲を笑わせるムードメーカーとして人気者なので、溶解、鑄造、仕上と多数の職場の花見や暑気払い、忘年会等 飲ミニケーションの場にはお呼ばれすることが多く、彼も嫌な顔ひとつせずに積極的に参加しています。

遠藤さんは小学校から高校まで野球を続けた経験が有り、バットコントロールに自信ありと言うだけあって、長尺のストレートグラインダーも自分の手の延長のように使いこなしてテスト品の仕上作業も自ら行いますが、テストの際には、欠かさず全員と意思疎通を図り、計画どおりスムーズに進むように働きかけています。各現場とのコミュニケーションを大切にしている遠藤さんだからこそ皆が耳を傾けて聞いてくれるのだと思っています。

遠藤さんには、そのコミュニケーション能力と知識、経験を活かして今後も仕事に取り組んで欲しいと思っています。

仕事をする上で「なぜ？」という気持ちで物事を理解しようとする姿勢を忘れずに、これからも仕事に取り組み成果を上げてもらいたいと思います。

(福島製鋼株式会社 竹中 保)

「堀江賞」受賞の 吉見塾 分家



「5源主義を用いた生型ラインでの
鑄鉄製センサー台のすくわれ
不良低減対策（源流改善）」

第87巻（2015）第2号，138

株式会社及精鑄造所

及川 敬一，只野 和実，鈴木 悟，
千葉 孝彦，佐藤 伸征

この度は弊社の改善活動に平成28年度日本鑄造工学会東北支部「堀江賞」を受賞させていただき誠にありがとうございます。社員一同大変光栄に思っております。

弊社では一年に一度開かれる品質管理の講習会に合わせて改善活動を行っており、毎年着実に成果を積み重ねてきております。タイトルにもある「5源主義」の最も大切なポイントは不良発生の瞬間を何らかの形で確実にとらえることです。今回の改善活動ではたびたび発生するスクワレ不良発生の瞬間を視覚的にとらえるために、鑄型に寒天を流し込むという今までに無い方法で湯流れをシミュレーションしました。これにより不良の本当の発生原因を特定することができ、見事に不良率を低減させました。このように、独創的な方法を提案し、それを着実に実践するという「工夫」と「行動力」が弊社の強みだと私は考えております。

本活動が行われた2013年のサークルメンバーは社長、工場長、各課の課長という弊社の中核を担うメンバーですが、近年は各部署の若手社員も交えながら改善活動を行っております。このように工場長、課長クラスから若手の社員までが同じ手法の改善活動を行うことによって、社内での活動の輪が広がり、全社員が同じ目標である「収益アップ」「労働環境の改善」そして「不良率ゼロ%」に力を合わせて向かっていけると確信しております。

最後になりますが、本活動を表彰して下さった日本鑄造工学会東北支部様、ご指導いただいております吉見登司一先生、ありがとうございました。そして本活動のサークルメンバーの5名のみなさま、堀江賞受賞誠にありがとうございます。

（株式会社及精鑄造所 細川 光）

「堀江賞」受賞の 北上工場製造第1部 保全課Bチーム



「鋳鉄シリンダブロック用生型 自動造型ラインにおける主型 ウェイト移載装置停止予防」

第87巻 (2015) 第4号, 248

株式会社アイメタルテクノロジー

木下喜久男, 柏舘 政史, 橋本 幸則,
小田嶋 亮, 菊池 祐太, 小姓堂幸ノ介

この度、日本鋳造工学会東北支部において、当社北上工場製造第1部保全課「保全Bチーム」が「堀江賞」を受賞できましたことは、ひとえに皆様のご指導・ご助言あつての賜物と心よりお礼申し上げます。当チームを簡単に紹介いたします。当工場では、主にねずみ鋳鉄のシリンダブロックを鋳造しており、当チームは造型、溶解、動力工程の設備メンテナンスを担当しております。

今回のテーマである「鋳鉄シリンダブロック用生型自動造型ラインにおける主型ウェイト移載装置停止予防」に於いては、慢性的に発生していたクランプ閉タイムオーバーの撲滅を目標に活動を開始しました。要因を解析・検証した結果、車輪/レールが摩耗限界に達していない状態でも金枠の位置は南北方向にランダムにずれ、それが原因でクランプ出来ない事が解りました。変位センサを用いて金枠のずれ量を測定し、移載台車の停止位置を自動で補正するプログラムを追加する事により、故障を撲滅する事が出来ました。現在においてもずれ量を常時監視し、“突発故障ゼロ”を継続しております。

これまでの経験を生かし、日々固有技術・技能を高め、継続して劣化の監視に取り組んでいきたいと考えておりますので、これからも皆様のご指導・ご鞭撻の程、宜しく御願い致します。

(株式会社アイメタルテクノロジー 木下喜久男)

「堀江賞」受賞の 吉見塾 分家



「5源主義を用いた生型ラインでのFCD製ブロックの煮え不良低減対策（源流改善）」

第87巻（2015）第10号，709

株式会社及精鑄造所

細川 光，小野寺祐哉，佐藤 伸征，
千葉 英揮，菊地 信行，及川 敬一

この度，日本鑄造工学会東北支部において「堀江賞」を受賞されました現場改善サークル吉見塾分家を紹介します。

吉見塾分家の活動は平成19年度から始まり，各職場から選出されたメンバーが奥州市主催の中堅管理者研修講座（通称：吉見塾）を通して現場改善活動に取り組んでおります。今回受賞されたのは平成26年度の取り組み内容になります。当初は各職長が主なメンバーとして活動しておりましたが，平成26年度より吉見流5源主義の手法を社内に広めようと若手社員を中心にメンバーが選出されております。

吉見塾の開講期間である1ヶ月の間で，各職場の仕事をこなしながら，活動テーマの設定から，最終的な対策の実施までを行うため，サークルメンバーは非常に大変だったと思います。特に不良原因の特定はなかなかうまくいかず，非常に苦労したと聞いております。しかしながら，時間的な制約がある中，きちんと真の原因を特定し，適切な対策を実施したことにより，慢性的に発生していた煮え不良低減を達成してくれました。サークルメンバーの皆さんが不良低減という目標に向けて一致団結し努力をした結果だと感じております。

今後も吉見塾分家として現場改善活動に取り組み，株式会社及精鑄造所の更なる発展に貢献されるよう期待し，紹介とさせていただきます。

（株式会社及精鑄造所 鈴木 悟）

「堀江賞」受賞の 中子Q I サークル



「水ガラス-CO₂中子の強度低下の原因究明とその対策」

第87巻(2015)第11号, 785

有限会社渡辺鑄造所

鈴木まち子, 片倉 暢, 渋谷宇一郎,
渡辺 隆介, 悪原 正敏, 石井 和夫,
山田 享

弊社のQC活動サークル「中子Q I サークル」が平成28年度日本鑄造工学会東北支部の「堀江賞」を受賞しました。併せて、平成28年度日本鑄造工学会「網谷賞」も受賞することができました。両賞に推薦いただいた支部及び本部の関係各位に厚く御礼申し上げます。また、データの収集に当たっては、国庫補助事業（平成25年度小規模事業者活性化補助事業）で設置した各種設備をフルに活用しました。当時の東北経済産業局のご担当者にも、この誌面をお借りして感謝申し上げます。

弊社では、毎年従業員を4～5グループに分けてQC活動を実施しています。受賞の対象になったテーマは、平成26年に中子グループで取り上げたもので、中子取りを毎日行っている鈴木の問題提起をきっかけに改善活動を行ったものです。

「作り置きした水ガラス中子が何日かするとダメになるんだぞ」の一言からスタートしました。そこで、QC活動で取り上げることにし、何が原因かをみんなで考えました。想定した種々の要因を変化させて、高温多湿の夏場から低温乾燥の冬場まで、約7ヶ月にわたって多くのデータを収集しました。

実際には予想に反した（想定した原因とは異なる）結果となりましたが、結果的に、炭酸ガスの使用量を半減でき、中子自体や塗型に起因する不良を大幅に低減することができました。

今回のQC活動を通して、「思い込みや経験に頼るのではなく、しっかりとデータを取る」ことの重要性を改めて痛感しました。今後とも、しっかりとデータを取って正しく解析することを忘れずに、不良対策や改善活動を行っていきたいと思っています。

(有限会社渡辺鑄造所 山田 享)

Al-Mg系鋳造合金の鋳造性に及ぼす微量元素の影響

宮城県産業技術総合センター
内海 宏和

1. 緒言

製造現場では溶湯の原材料として、購入した地金（多くは再生材）に、戻り材と呼ばれる製品とならない方案部を混ぜることが一般的である。戻り材が入ることで、組成の変動や不純物の混入により、流動性や引け性といった鋳造性に影響を及ぼすことが考えられる。そこで、実際に企業で使用されているAC7Aの戻り材を入手し、新材との比率を変えた場合の流動性と引け性に与える影響を調べたところ、戻り材の比率が高くなるに従い、Siの含有量が増加して流動性が低下し、引け性にも影響を及ぼすことが示唆された¹⁾。しかしながら、戻り材の比率を変えた場合のSi量の変化は0.1~0.4mass%程度であること、また他元素の変動による影響も考えられることから、Al-4.5mass%Mg合金におけるSi含有量を0.02~1mass%程度に変化させた際の流動性に与える影響を調べた。

2. 実験方法

純Al (99.99%)、Al-20mass%Mg合金、Al-20mass%Si合金を用いて、Mg量の目標組成を4.5mass%で一定とし、Si量を約1mass%まで変化させた溶湯を5種類作製した。溶解量はそれぞれ1430gとした。溶解は電気加熱炉を用い、5番黒鉛るつぼを使用した。溶湯温度が750℃に達した後、非Na系のフラックスを溶湯重量の0.2mass%添加し、十分攪拌した。その後Arガスで約5分バブリング後、約20分鎮静、除滓して試験に供した。流動性試験は垂直吸引式流動性試験機²⁾を用いた。本装置は、溶湯に吸引型を垂直に浸漬し、所定の圧力で吸い上げ凝固した長さを流動長として評価するものである。図1に、垂直吸引式流動性試験機の概要を示す。吸引型は外径6mm、内径4mm、長さ500mmのステンレス光輝管 (SUS304BA) およびキャビティサイズが4mm×20mm、長さ450mmの半割矩形型 (SUS304) を用いた。矩形型の合わせ面はアルミテープによりシールし、キャビティ面への塗型は実施しなかった。試験時の吸引型温度は室温とした。ステンレス光輝管 (以下、パイプ) を用いた場合の吸引圧力は20kPaとし、吸引型が溶湯に20mm浸漬した後、吸い上げた。矩形型を用いた場合の吸引圧力は7kPaとし、吸引型が溶湯に20mm浸漬した後、吸い上げた。試験時の溶湯温度は680℃、720℃、760℃の3水準とした。流動性試験が終了した後、残った溶湯を金型に注湯し、固体発光分析により組成を確認した。表1に組成分析結果を示す。また、凝固特性を調べるため示差走査熱量計で流動サンプルのDSC曲線を取得した。さらに、溶湯温度720℃における矩形型を用いた流動サンプルの板厚方向に垂直な面の断面凝固組織を観察した。

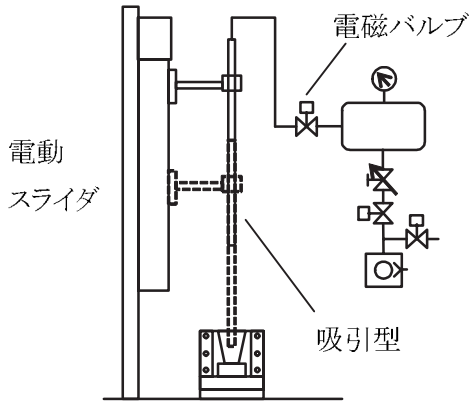


図1 垂直吸引式流動性試験機の概要

表1 溶湯の組成分析結果mass%

	Si	Mg	Fe	Ti
A	0.02	4.4	0.03	<0.002
B	0.22	4.5	0.03	<0.002
C	0.54	4.6	0.04	<0.002
D	0.82	4.6	0.04	<0.002
E	1.13	4.7	0.05	<0.002

3. 実験結果と考察

図2に、Al-4.5mass%Mg合金におけるSi量と流動長の関係を示す。パイプ型では、Si量が0.5mass%程度まで流動長は小さくなる傾向にあり、それよりSi量を増すと流動長は増加に転じた。矩形型では、Si量が0.8mass%程度まで流動長は減少する傾向にあり、それよりSi量を増すと流動長は増加に転じた。

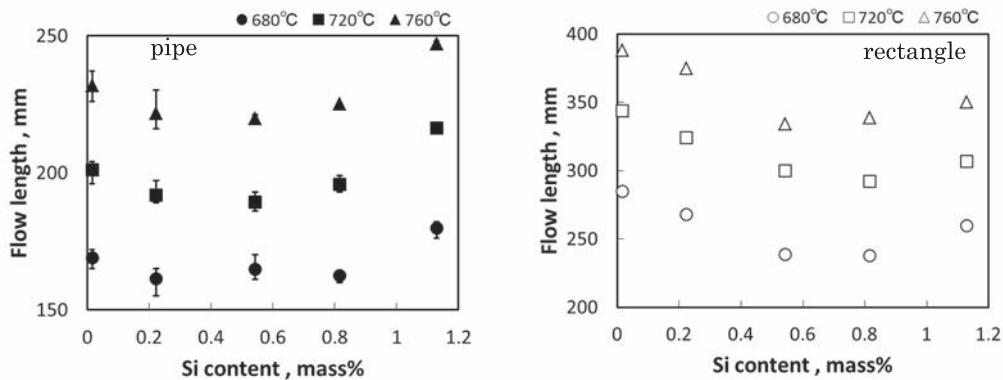


図2 Al-4.5mass%Mg合金におけるSi量と流動長の関係

図3に、各溶湯における流動サンプルの降温時におけるDSC曲線を比較した結果を示す。Si量が0.02mass%では、凝固終了点は明確でないのに対し、Si量が0.22mass%では約580°Cで発熱ピークが認められ、さらにSi量が増加すると、この発熱ピークは大きくなり、その発生温度は上昇する傾向にあった。また、凝固開始点のピークはSi量が増加するに従い小さくなる傾向であった。

図4に、矩形型の流動サンプルの凝固組織を示す。Si量が増加するに従い、Al初晶間にMgとSiが分布する領域が広がる傾向が認められた。流動性試験に供した溶湯を金型に鋳込んだサンプルのX線回折結果ではMg₂Siの回折ピークが得られたことから、これらの晶出相もMg₂Siと考えられる。

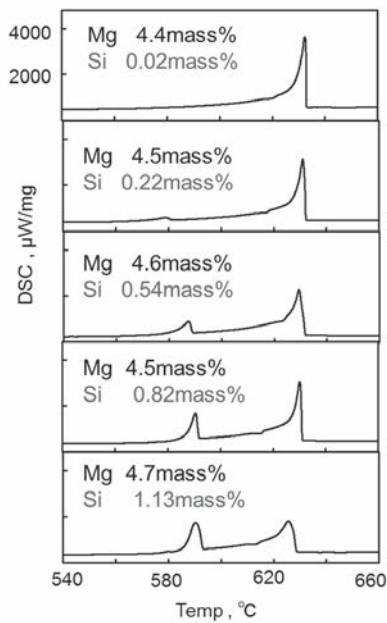


図3 Al-4.5mass%Mg合金におけるSi量によるDSC曲線の変化

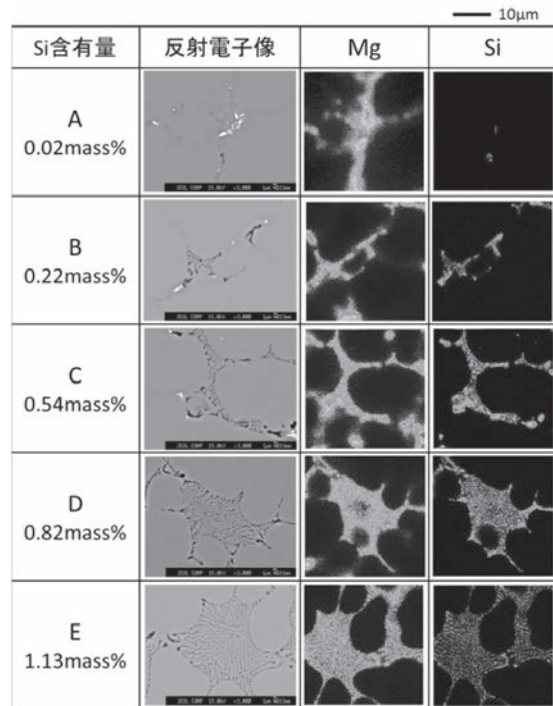


図4 Al-4.5mass%Mg合金におけるSi量による凝固組織の変化

得られたDSC曲線の変化や凝固組織は、戻り材比率を変化させた場合と同様の傾向であることから、戻り材比率が増加した場合に流動性が低下した原因は、Si量が増加したことが原因と考えられる。

図5に、降温時のDSC曲線から得られたSi量と凝固開始点および凝固終了点の関係を示す。Si量が0.2mass%付近で凝固温度範囲が最大となることが示唆された。二元系合金の流動性が最も低下する組成は、凝固温度範囲が最大となる組成に近いとされる³⁾ことから、Al-4.5mass%Mg-Si合金においても、同様の傾向を示したものと推測される。

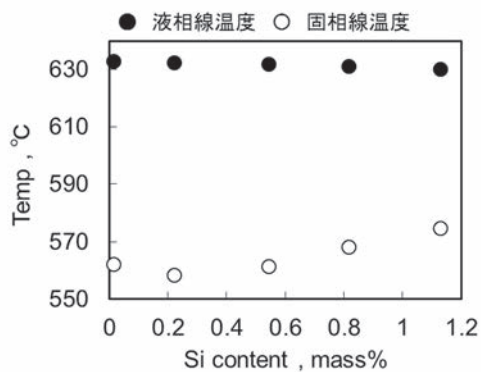


図5 DSC測定結果から求めた液相線および固相線温度

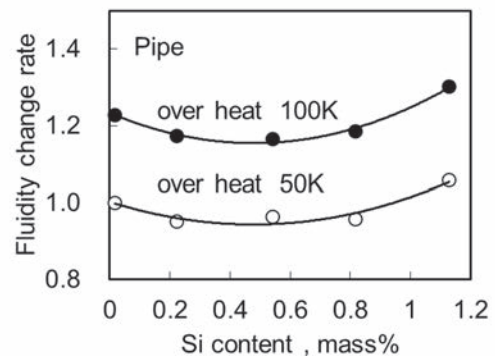


図6 流動性変化の予測結果

流動長は溶湯温度に比例することから、DSCにより得られた液相線温度と組み合わせると、得られた各Si含有量における流動長の実験値より、任意の過熱度における流動長を算出することができる。この結果より、任意のSi量において過熱度を变化させた際の流動長変化を予測した結果を図6示す。例えば、Si量0.1mass%において、過熱度が50℃低下した場合、流動性は19%低下することが予測される。

4. まとめ

AC7A合金において、戻り材比率が流動性に及ぼす影響を検討したところ、戻り材比率が大きくなると、Si含有量が増加し、流動性が低下することが示唆された。そこで、Si含有量が流動性に及ぼす影響を調べるため、Al-4.5mass%Mg合金におけるSi含有量を0.02～1mass%程度に変化させた場合の流動性に与える影響を調べた。

- (1) Al-4.5mass%Mg合金において、Siが0.5～0.8mass%で流動性は最も低下した。
- (2) 流動サンプルのDSC曲線および凝固組織は、戻り材比率を変えた場合と同様の傾向を示したことから、戻り材の比率が増加した場合に認められた流動長の低下はSi量が増加したことが原因と推測される。
- (3) 垂直吸引式の流動性試験結果と、DSCによる液相線温度測定結果から、任意のSi量において過熱度が流動性に与える定量的な影響の予測を試みた。

溶湯の流動性を評価する手法は、これまで様々な方法が提案されてきた。この中で垂直吸引式の流動性評価方法は、実際の型性状からやや外れるが、理論的取り扱いに優れ結果のばらつきが少ない。本評価方法はDSCのような熱分析との整合性をより詳細に調べることで、凝固方式や流動停止機構に影響する因子の理解、さらに品質管理や合金開発に役立つツールとして発展することが期待される。

文献

- 1) 内海宏和, 千代窪毅, 大山 礼, 岩清水康二, 齋藤壱美: 日本鑄造工学会第167回講演集(2015)P42
- 2) 平塚貞人, 新山英輔, 堀江 皓, 中村 満, 小錦利憲: 鑄造工学, 64(1992)853-858
- 3) 新山英輔, 鑄物34(1962)52-60

鋳鋼部品 ワレ改善への取り組み

福島製鋼株式会社 遠藤 裕太

1. はじめに

当社福島製鋼は鋳鋼及びダクタイル鋳鉄部品を製造している。生産部品の約7割がトラック用部品であるが、今回はトラック用鋳鋼部品のワレ改善への取り組み内容について紹介する。活動は当該部位品仕上ラインでワレ補修工数に苦勞しており、補修工数低減を目的とした活動である。活動内容としては、ワレ部位を詳細に調査、ワレの分類毎に層別、分類毎の対策を行った。

ワレ発生部位と発生率は右図(Fig. 1)の通りであり、タイコ部、パイプ部で発生率に差は有るものの、L側のワレ発生率が高いことが調査で分かった。

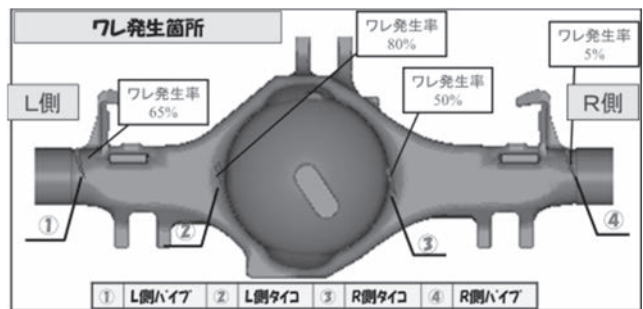


Fig. 1 ワレ発生部位

2. ワレ部位の詳細調査

2-1. ワレ発生部位マクロエッチング

ワレ部についてタイコ部、パイプ部を切断し、マクロエッチングを実施した。タイコ部(Fig. 2)についてはワレ下部に引け巣がある事が分かった。パイプ部についてはワレ下部に引け巣は確認されなかった。

2-2. ワレ発生部破断

ワレ発生部を破断し、破面観察を実施した所、タイコ部、パイプ部(Fig. 3)共に黒色破面を確認されたためどちらも熱間ワレであると判断した。

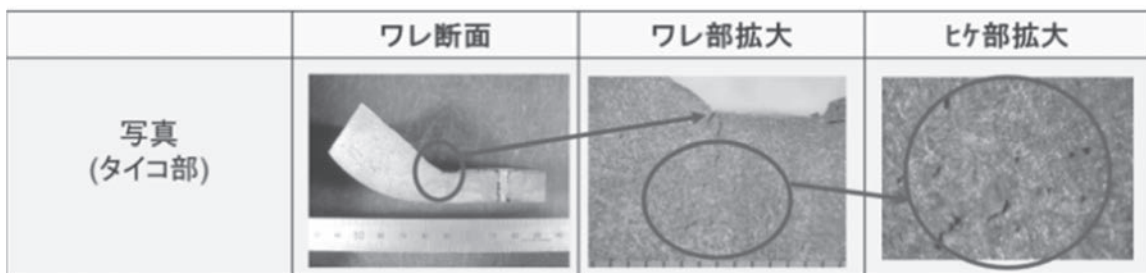


Fig. 2 マクロエッチング(タイコ部)



Fig. 3 破断面(パイプ部)

2-3. ワレ発生部凝固・応力解析

凝固解析の結果タイコ部でL・R側共に閉ループが観察され凝固遅れが発生しているものと推測される。パイプ部では閉ループは観察されなかった。(Fig. 4)

応力解析についてはタイコ部・パイプ部共にL側で応力値が高いことが確認された。(Fig. 4)

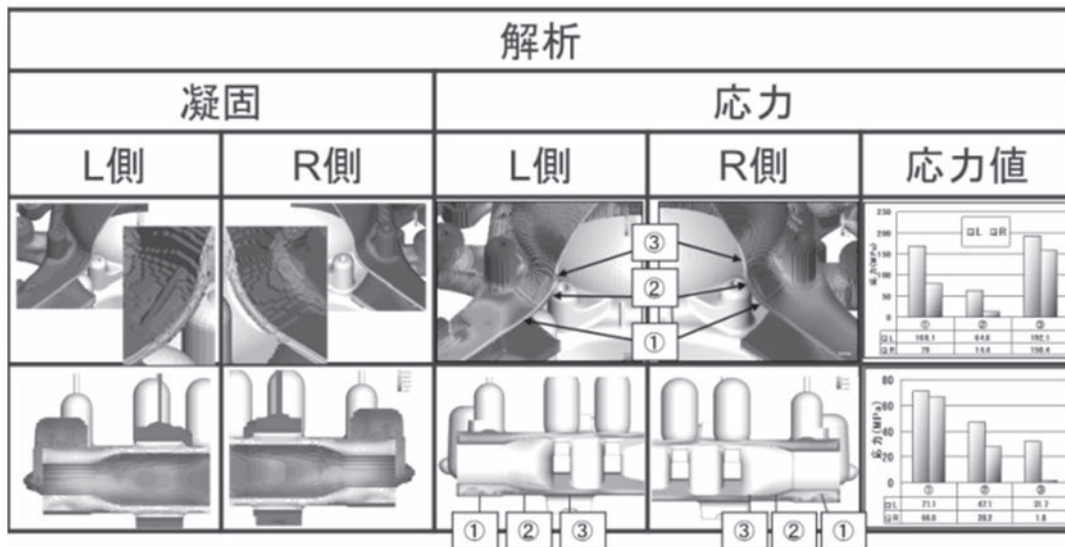


Fig. 4 凝固・応力解析

3. ワレの分類

ワレ部位の調査により詳細にその状態を確認できたことから、タイコ部、パイプ部それぞれのワレを分類化した。(Fig. 5)

タイコ部のワレは引けワレに該当し、引け巣の改善が必要と判断した。パイプ部のワレは応力ワレと判断し凝固時の応力差の改善が必要と判断した。

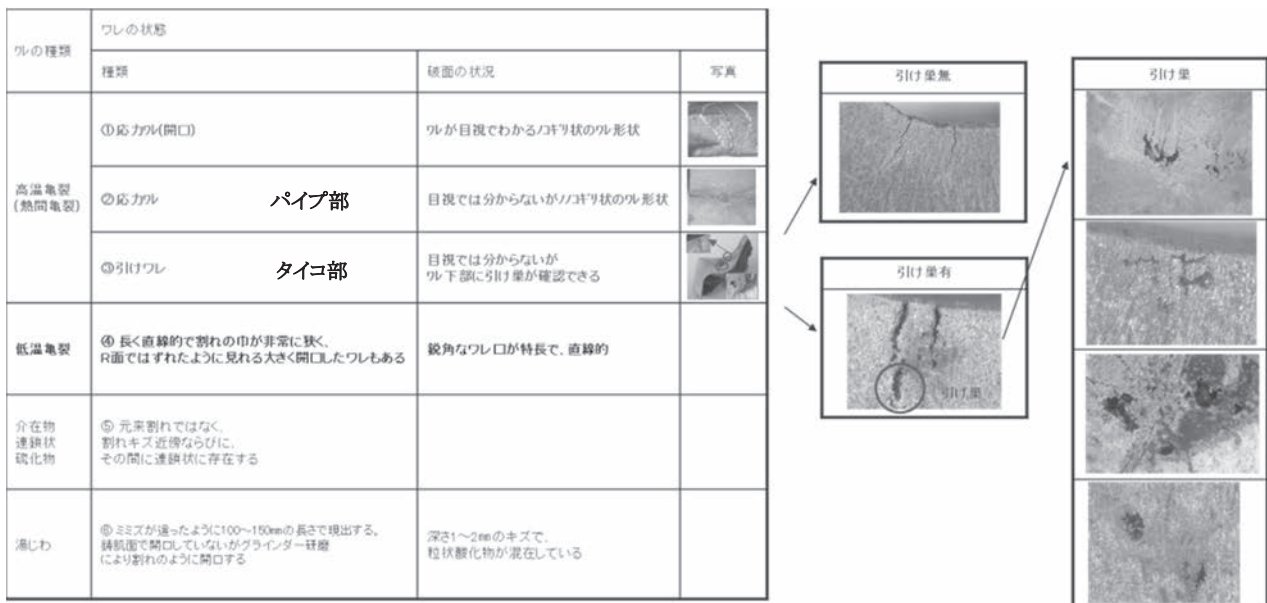


Fig. 5 ワレの分類

4. ワレ対策①タイコ部の引けワレ

4-1. 対策内容

Fig. 6のA-A'断面はタイコ部引けワレ発生部の断面図である。断面図を見ると肉厚13.5mmの引け巣発生部を挟む形で押湯が設置してあり、押湯間距離は90mmとなっている。押湯有効範囲はそれぞれ肉厚×2の27mmであるので、 $90 - 27 \times 2 = 36\text{mm}$ が押湯供給範囲となるため、引けワレ発生位置は押湯供給範囲外となっていた。

対策として、引けワレ発生位置に冷やし金を当てることで押湯の供給範囲がカバーされ凝固遅れがなくなると考えた。冷やし金の幅の設定としては押湯供給範囲外の36mmから冷やし金有効範囲の6.75mm(肉厚/2)×2(両側)を差し引いた22.5mm以上とした。実際には25mm幅の冷やし金を設置した。

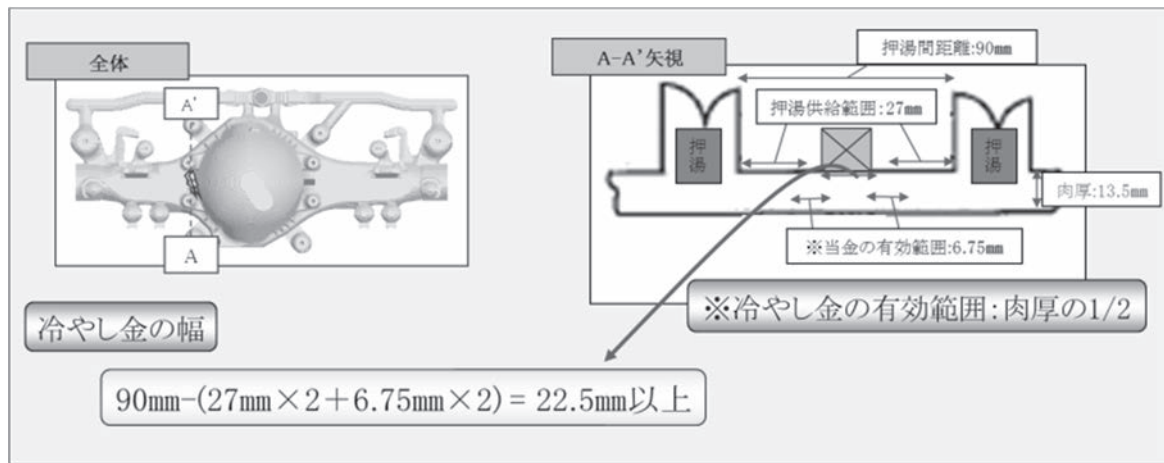


Fig. 6 対策

4-2. 解析と対策の結果

対策前では凝固解析で閉ループが発生し、実体でも引け巣が残りワレが発生していた部位も、対策後では凝固解析での閉ループはなくなり、実体でも引け巣は見られずワレの発生が改善された。

対策前L側85%、R側50%であったワレ発生率も、対策後はL・R両側共0%にする事が出来た。(Fig. 7)

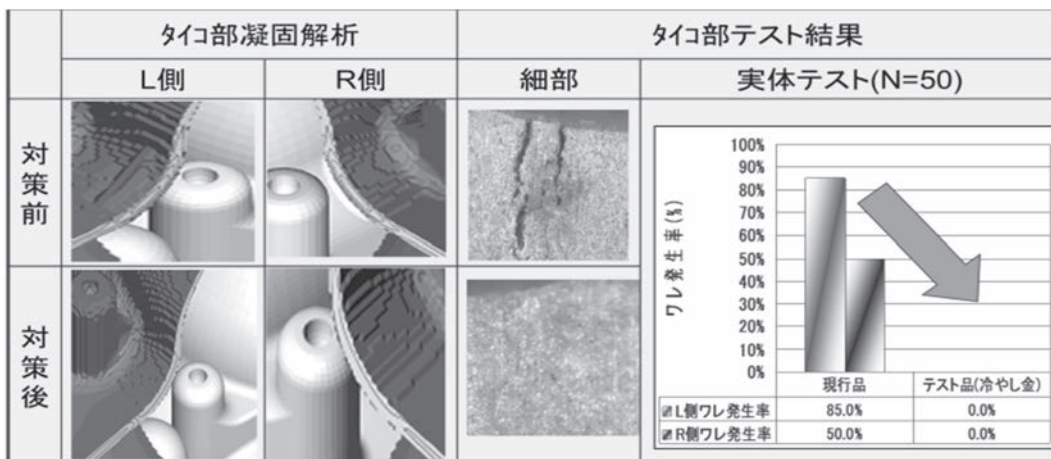


Fig. 7 凝固解析と対策結果

5. ワレ対策②パイプ部応力ワレ

5-1. 対策内容

ワレ発生率はL側，R側で差がありR側の発生率が低いことから，応力解析を活用し，R側ワレ部周辺の応力にL側を近づけることにより対策することとした。

堰別の湯流れを見ると，堰①側からの流量が多くパイプ部周辺の温度はL側の方が高くなっている。そのため，ワレ部周辺の応力差もL側の方が高くなっている (Fig. 8)

そこで，堰①の堰を絞ることでL側の流量少なくし，流量をR側へ近づける事を対策として実行した。(Fig. 9)

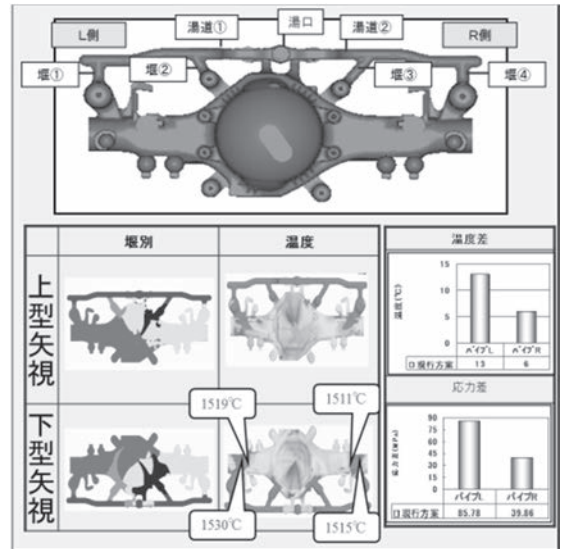


Fig. 8 湯流れ・温度差・応力差

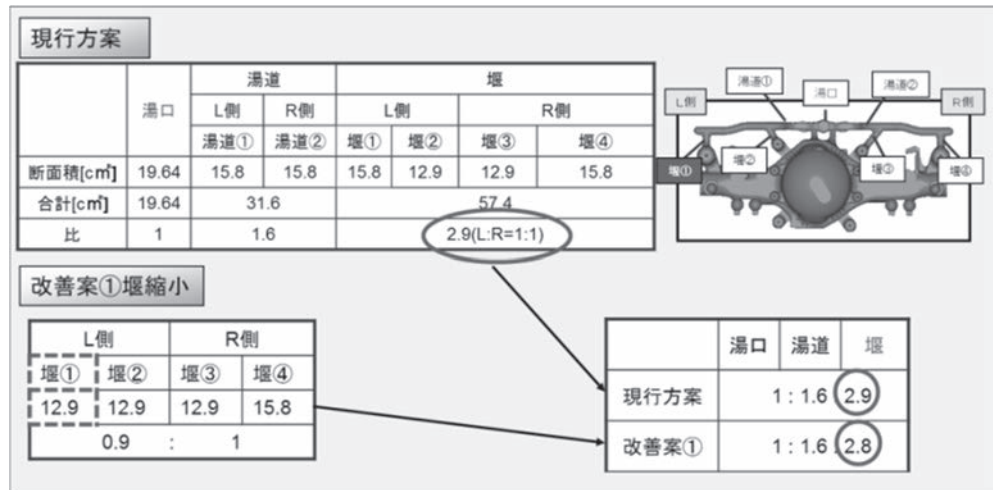


Fig. 9 対策検討

5-2. 解析結果

湯流れ解析の結果，堰縮小により流量を調整したことで，L側との温度差を小さくすることができている。

応力解析においては現行方案と改善案のL側，R側を比較するとL側の応力差がワレの少ないR側と同等まで改善されることが分かった。(Fig. 10)

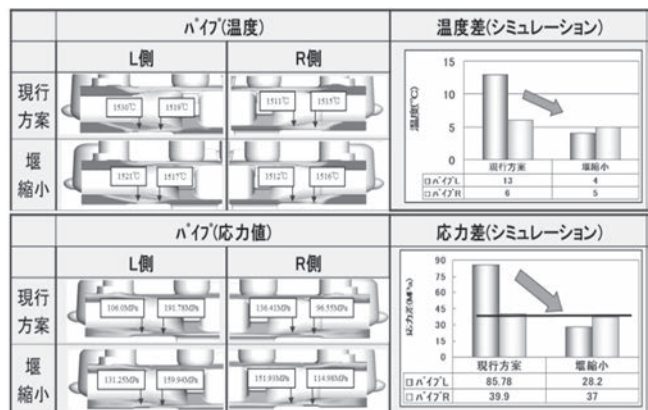


Fig. 10 温度差・応力差

5-3. 対策結果

ワレの多いL側の湯流れをワレの少ないR側同等にするように堰を縮小した方案改良を実施した。

結果として対策品ではL側のワレ発生率を発生率の少ないR側と同等にまで低減することが出来た。(Fig. 11)

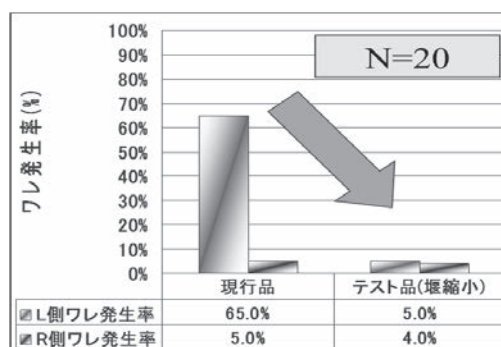


Fig. 11 対策結果

6. まとめ

今回ワレ改善活動では、①ワレ部位詳細を見る、②解析での確認、③対策の検討、④解析による対策の有効性確認と順序立てて活動したことで、大きな成果を上げることができた。

今後のワレ対策としては上記確認手順(Fig. 12)にそって対策を行っていくことで、効率良く、大きな成果をあげていきたい。

①	ワレ部位の詳細を見る	引け巣	
		有	無
		ワレ種類	
		ヒケワレ	応力ワレ
②	解析での確認事項	<ul style="list-style-type: none"> 解析凝固ループ 押湯供給範囲確認 (押湯位置 冷やし金位置) 	<ul style="list-style-type: none"> 肉厚差の有無 ハウジング全体として 左右での違の有無 ワレ部位と周囲の 温度差・応力差
③	対策の検討	<ul style="list-style-type: none"> 押湯供給範囲の適正化 押湯サイズUP 押湯ダカセの適正化 冷やし金サイズの適正化 冷やし金位置の適正化 	<ul style="list-style-type: none"> 湯流れによる温度差の均一化 冷やし金による温度の均一化
④	解析による対策の有効性確認	ループがなくなること	温度差がなくなること

Fig. 12 対策まとめ

第92回鑄造技術部会報告

東北大学大学院工学研究科 板村 正行

1. 日時：平成28年2月15日(月) 13:30～17:00
2. 場所：秋田大学 理工学部3号館319講義室〔秋田県秋田市手形学園町1-1〕
3. 出席者：麻生(秋田大学), 内田(秋田県産業技術センター), 安齋, 平田, 板村, 李(東北大学), 渋谷(東北コアセンター), 後藤, 國井, 畑山, 和川, 棗, 大笹(秋田大学), 黒沢(秋田県産業技術センター), 水本, 小綿, 勝負澤, 中澤(岩手大学), 北方(美和ロック), 田村(水沢鑄工所), 千葉(北光金属工業), 及川(及源鑄造), 井上, 金森(KANAMORI SYSTEM), 佐藤, 高橋, 遠藤(福島製鋼), 本田, 村上, 三村(テクノメタル), 齋藤, 藤野, 松木(山形県工業技術センター), 岩清水(岩手県工業技術センター), 中村(秋田扶桑精工), 菊地(瓢屋), 羽賀(羽賀鑄工所), 湯浅, 菅藤(ルービィ工業), 小川(福島県ハイテクプラザ), 鈴木(アルテックス), 内海, 千代窪(宮城県産業技術総合センター)
4. 議題：
 - (1) 前回議事録の承認
 - (2) 高Mnオーステナイト球状黒鉛鑄鉄の諸特性

千葉雅則（北光金属工業）

高Mnオーステナイト球状黒鉛鑄鉄は、Mnを10mass%程度含有させることにより、基地組織をオーステナイトで安定化させた球状黒鉛鑄鉄である。鑄放しでは、球状黒鉛、Mn及びFe系炭化物、基地組織がオーステナイトの混合組織となるが、析出炭化物の分解を目的とした熱処理を施すことでオーステナイト単相組織を得ることが出来る。そのため、強靱、非磁性、低温靱性の材料特性を有し、良好な機械的性質を示す。本報告では、高Mnオーステナイト球状黒鉛鑄鉄の熱処理材に対し実施した磁性評価、常温・低温環境下における機械的性質評価、湯流れ性評価の試験結果及び考察内容を報告した。

- (3) Al-Mg系鑄造合金の鑄造性に及ぼす微量元素の影響

内海宏和, 千代窪毅（宮城県産業技術総合センター）

AC7A材の戻り材を入手し、新材との比率を変えた場合の組成変化と、流動性に及ぼす影響を調べた。さらに、得られた組成変化を模した溶湯の流動性を調べることで、Al-Mg系鑄造合金の鑄造性に及ぼす微量元素の影響を検討した。溶湯の鑄造性は、流動性評価は東北大学で考案された垂直吸引式を用いて評価した。

AC7A新材に対して、砂型を用いる鑄造現場において得られた戻り材の比率を変化させ

た溶湯と、純Al (99.99%), Al-20mass%Mg合金, Al-20mass%Si合金を用いて、Mg量の目標組成を4.5mass%で一定とし、Si量を約1mass%まで変化させた溶湯を5種類作成し、垂直吸引式の流動性試験に供した。

AC7A材に添加する戻り材の比率が増加すると流動長は減少する傾向であった。Al-4.5mass%Mg合金では、Si量が0.5mass%程度までは流動長は減少する傾向にあり、それよりSi量を増すと流動長は増加に転じた。Siが添加されることで晶出する Mg_2Si や、これらの酸化物は、Si量が0.8mass%程度までは不純物として流動性を低下させる方向に作用し、さらにSi量が増えると、凝固開始点の低下と580°C付近に生ずる発熱ピークが流動長の増加に寄与していると推測される。

(4) AC7A材の金属組織に及ぼす結晶粒微細化剤の影響

○齋藤壱実, 藤野知樹, 松木俊朗 (山形県工業技術センター)
岩清水康二 (岩手県工業技術センター)
内海宏和 (宮城県産業技術総合センター)

アルミニウム合金 casting 品の中でAC7A (Al-Mg系合金) は耐食性や casting での機械的特性は優れるとされるが、casting 性が劣り、casting 品においてはひけ等の casting 欠陥が実体特性に及ぼす影響が大きい。一般的に、casting 品の実体特性を改善するには溶湯処理による金属組織の微細化が有効と考えられるが、AC7Aについては微細化剤添加の効果や、戻り材を繰り返し溶解した際の微細化効果について明らかにしたデータは少ない。そこで本研究では、AC7Aに対するTi-B系微細化剤の添加が金属組織に与える影響について調査した。

結果、Ti-B系微細化剤を添加することで結晶粒径は微細・均一化し、薄肉部ほど結晶粒は微細化した。また添加量については、目標Ti量0.02%程度の微量でも結晶粒は微細化することがわかった。

(5) 特殊用途金型材料のシミュレーション解析事例

中村圭太 (秋田扶桑精工)

ガラスの弦楽器成型用金型材料の casting 方案決定の為、casting シミュレーション (湯流れ、凝固解析) を用いて解析を行った。casting 品の凝固特性の調査の為に無押湯で初期解析を行った所、中子兼冷金による指向性凝固の影響により、金型の外側に引け巣が発生しやすい事が解り、押湯設置位置等を検討する為、引き続き解析を実施し、凝固や湯流れ状態の良好な方案を決定した。決定した方案での casting 込み重量は約60kg、製品部は38.5kg、事前に casting した冷金は16.5kgとなり、 casting 込みに対する製品歩留りは50.33%であった。冷金を casting した際の湯口・湯道まで考慮すると50%以下となってしまう歩留りは悪かった。今後は casting シミュレーションを用いて歩留り向上及び生産性向上についての取り組みを行っていき、社内技術の向上に努めていきたい。

(6) 鋳込み法における銅合金と炭素鋼の接合条件

水本 将 (岩手大学)

本研究では、炭素鋼を心材として銅合金溶湯で鋳込む際の接合条件を定量的に解明することを目的とした。心材の前処理方法、心材と鉛銅合金との接合面の面積、心材と銅合金

溶湯の体積比及び心材の予熱温度が接合状態に及ぼす影響について実験した結果、接合状態は溶湯と心材の体積比には依存しないことがわかった。そこで、良好な接合が得られる条件における接合界面近傍の温度を測定した結果、接合界面の温度が炭素鋼の共析温度以上になることで、良好な接合状態が得られることがわかった。これは、接合時に炭素鋼中のフェライトがオーステナイトに変態することにより、炭素鋼中のCuの固溶限の増加及び置換型固溶体の形成条件を満たすためと考えられる。そこで、熱収支を考慮したモデルから、良好な接合を得るために必要な銅合金の量を予測した結果、実験結果とよく一致することがわかった。

(7) Al合金の凝固組織形態の評価パラメータ

○畑山 匠，和川慎也，棗 千修，大笹憲一（秋田大学）

一般に凝固組織形態の評価指標として柱状晶では二次アーム間隔，等軸晶では結晶粒径があり，組織形態により異なる指標で評価される。本研究では統一的な評価指標としてフラクタル次元，無次元周囲長に着目し部分凝固時間，機械的性質との関係，凝固組織形態の影響を調査した。また，透過率の算出に無次元周囲長を用いて文献値と比較した。

Al-3mass%Si, Al-5mass%Si, Al-7mass%Si合金の一方向凝固実験を行い，縦断面，横断面，斜断面のフラクタル次元，無次元周囲長の測定を行った。また，空冷した試料を作製し一方向凝固の結果と比較した。加えて，冷却速度の異なる3種類の試験片を作製し引張試験を行った。透過率については一方向凝固したAl-5mass%Si合金の透過率を求めた。

実験結果からフラクタル次元，無次元周囲長ともに凝固組織形態の変化に関わらず部分凝固時間が増加するにつれ連続的に減少し，同じ部分凝固時間において断面，組織形態の違いによらず等しい値となった。引張強さはフラクタル次元，無次元周囲長が大きいほど高い値となった。透過率のオーダーは $10^{-15} \sim 10^{-12} \text{ m}^2$ の間で変化し文献値と近い値を示した。

東北支部第46回山形大会報告

山形県工業技術センター 松木 俊朗

平成28年度の東北支部大会が、山形市のホテルキャッスルを会場に開催されました。

- ・平成28年4月12日（火）会議（支部総会，表彰式，特別講演），懇親会
- ・平成28年4月13日（水）工場見学会（山形精密鑄造株式会社）

2日間で延べ86名の参加をいただきました。前田健蔵大会実行委員長（株式会社柴田製作所）をはじめ，皆さまのご協力により盛会に終えることができました。以下，大会の概要をご報告します。

1. 平成28年度総会

総会では，麻生節夫東北支部長（秋田大学）の挨拶の後，以下の議事について事務局から提案され，原案通り承認されました。

- (1) 平成27年度事業報告
- (2) 平成27年度決算報告
- (3) 平成27年度会計監査報告
- (4) 平成28年度事業計画（案）
- (5) 平成28年度予算（案）
- (6) 本部理事会報告
- (7) WFC2016について
- (8) 平成28年度本部及び支部各賞について
- (9) 平成28・29年度支部役員について
- (10) 第170回全国講演大会（秋田）について
- (11) その他
 - ・東北支部YFE活動について
 - ・支部会報表紙デザインの審査結果報告について
 - ・今後の支部各賞について
 - ・各種事業開催地の輪番・会員確認等



総会議事

2. 平成28年度各賞（大平賞，金子賞，井川賞，堀江賞）表彰式

次の方々が受賞され，麻生支部長より賞状と記念品が授与されました。受賞者を代表して楨寛氏が御礼の挨拶を述べられました。

- ・大平賞 楨 寛 氏（株式会社山形銀行（元：山形県工業技術センター），山形県）
- ・大平賞 小川 徳裕 氏（公益財団法人福島県産業振興センター，福島県）

- ・金子賞 藤原 慧太 氏（高周波鋳造株式会社，青森県）
- ・井川賞 内海 宏和 氏（宮城県産業技術総合センター，宮城県）
- ・井川賞 遠藤 裕太 氏（福島製鋼株式会社，福島県）
- ・堀江賞 吉見塾分家（株式会社及精鋳造所，岩手県，第87巻第2号138）
- ・堀江賞 北上北工場保全課保全Bチーム
（株式会社アイメタルテクノロジー，岩手県，第87巻第4号248）
- ・堀江賞 吉見塾分家（株式会社及精鋳造所，岩手県，第87巻第10号709）
- ・堀江賞 中子Q I サークル（有限会社渡辺鋳造所，山形県，第87巻第11号785）



表彰式



受賞者代表挨拶

3. 特別講演

本大会では，自動車の環境に関連する話題として，下記2件の講演をいただきました。

①最近の自動車燃費向上技術動向について

宮城県産業技術総合センター 萱場 文彦 氏

自動車の燃費向上は今なお重要な課題となっていますが，自動車メーカーによる技術開発事例として，フリクション低減のためのエンジンの構造の変遷など，技術的に興味深い話題を紹介いただきました。

②山形県自動車業界としての環境問題に対する取り組み

株式会社山形県自動車販売店リサイクルセンター 菅原 弘紀 氏

山形発の取り組みとして，自動車メーカー系ディーラーの共同出資による自動車リサイクルの実施と，その成果等を国連でプレゼンされた様子などを紹介いただきました。また，シートベルトやエアバックをリサイクルして製作したオリジナルのバックなども，実物を拝見させていただきました。



特別講演 萱場氏



特別講演 菅原氏



前田大会実行委員長の歓迎挨拶



堀江氏のご発声による乾杯

4. 懇親会

懇親会では、前田大会実行委員長より歓迎のご挨拶として、その昔、山形の面々が支部行事で遭遇し、宴会の欠かせないネタになっている「ある事件」が紹介されました。麻生支部長のご挨拶に続き、堀江皓氏（岩手大学）から乾杯のご発声をいただき、懇談がスタートしました。短い時間ではありましたが、会員相互の親睦を深められたものと思います。最後に次回開催県（青森県、岩手県）を代表して佐藤庄一氏（株式会社根岸工業所）より中締めをいただき、大会1日目が終了しました。

最後になりましたが、本大会の開催にあたり会議にご出席をいただいた皆さまをはじめ、講演概要集に広告掲載をご快諾いただいた各社ならびに大会運営にご協力いただいた実行委員各位に厚く御礼申し上げます。

東北支部第46回山形大会 工場見学報告

山形県工業技術センター 齋藤 壱実

第46回山形大会の工場見学会は山形県長井市成田にある山形精密鑄造株式会社にて行われました。4月13日の朝9時に山形駅西口に集合し、40名程の参加者は大型の貸切バスで移動しました。晴天に恵まれ、道中車窓から見える桜もちょうど見ごろを迎え1時間程の移動時間もあっという間に感じられました。

山形精密鑄造株式会社はロストワックス鑄造法を用いたステンレス鑄鋼品を製造している鑄造メーカーです。製品は 排気関係、エンジン関係、EGR関係の自動車部品の製造が9割以上を占めているとのことです。その他としてバイク部品や産業部品も手掛けていらっしゃいます。

この度の工場見学会で最初に見学させていただいたのが、導入されて間もないワックス対応の3Dプリンターです。数ミクロン積層しては10分の数ミクロン程カットしてまた積層することを繰り返し、高精度なワックスの原型を作製することが可能とのことで、見学された参加者の方々も興味津々で活発な質疑が行われました。この3Dプリンターの活用によって、例えば従来では1カ月要していた金型製作が不要になり、3D CADデータさえあれば急な設計変更等にも迅速に対応できるなどのことから、主に試作を中心に短納期化を実現されているとのことでした。

次に、いよいよ量産工場の中を拝見させていただきました。型となるワックスの成形、湯道となるインゲート棒に多数のワックスを取り付けるゲーティング、鑄型造型（砂つけ）、自動コンベアシステムによる鑄型の運搬、最大一千ツリーほど同時に処理できる鑄型乾燥工程、鑄型内のワックスをオートクレーブによる熱と圧力により溶かし出す脱ろう、鑄型を焼き固める焼成、製品となるステンレス鋼材の溶解、溶解金属を鑄型に注ぐ注湯、鑄物製品と鑄型とを分ける型ばらし、湯道の芯棒部分と製品とを振動でばらすノックアウト、製品部分に付着した鑄型材を化学的に溶出除去する苛性処理、ショットブラスト、熱処理工程を見学させていただきました。特に印象的



写真1 事業内容の説明



写真2 工場見学

だったのが、木の幹とそこから延びる枝葉のような構造をもつ「鋳物ツリー」と呼ばれるユニークな鋳型がだんだんと工程を経るごとに出来上がっていく様子でした。インゲート棒に製品部分を取り付けるゲーティング作業は現在では手作業がほとんどのことでしたが、自動組み立て装置を導入し、試験的に稼働させているとのことでした。小物と大物とで使い分けや条件の最適化など、今後さらなる効率化を検討されているとのことでした。また、鋳造型工程にも多くのノウハウが詰まっているようで、ワックスに何層ものスラリーを均一に塗布しては乾燥し、鋳肌品質に気を使いながらも鋳型強度も確保するための工夫がなされていました。ノックアウト工程でも効率化の工夫が見られました。堰折りの作業を一気にマシンで行っていましたが、製品部の湯流れに配慮しつつもマシンの振動だけで折れるように堰を設計するのはなかなか難しいようで、やはりノウハウや経験が必要なようです。

見学後、会社の敷地内にありました綺麗な桜をバックに参加者皆さん笑顔で記念写真を撮影し、山形精密鋳造の方々に見送られながらバスに乗り込み帰路につきました。お昼を過ぎましたが昼食前に山形駅で解散となり、お腹を空かせながら今回の工場見学を無事終了しました。

最後に、今回の工場見学を引き受けて下さった山形精密鋳造株式会社の皆様に感謝申し上げますとともに、ますますのご発展をお祈り申し上げます。



写真3 満開の桜とともに記念撮影

第93回鑄造技術部会議事録

東北大学大学院工学研究科 板村 正行

1. 日時：平成28年7月26日(火) 13:30～17:00
2. 場所：ホテルシティプラザ北上〔岩手県北上市川岸一丁目14-1〕
3. 出席者：麻生，大笹（秋田大学），黒沢（秋田県産業技術センター），藤田，菊池（アイメタルテクノロジー），渋谷（高周波鑄造），及川（東北三和金属），小山（日ピス岩手），及川，細川，佐藤（及源鑄造），関根（旭トレーディング），佐藤（水沢鑄工所），武田（金森藤平商事），池，高川，黒須（岩手県工業技術センター），小綿，勝負澤，中澤，佐藤（岩手大学），齋藤（山形県工業技術センター），安齋，板村（東北大学），鈴木（アルテックス），武田（アーレスティ），前田（前田合金鑄造所）

4. 議題：

(1) 前回議事録の承認

(2) 【特別講演】ダイカストの局部過熱部の熱挙動と対策

○武田 秀（アーレスティ）

ダイカスト製品の肉厚部位では引け巣，金型突起形状部においては焼き付きが生じるなど多くの鑄造欠陥が発生する．そこで，このような局部過熱部位の熱伝達現象を詳細に計測し捉え，焼き付きが発生しないように金型表面温度が常に固相線以下になるようにすることが重要であることを示した．つまり，金型の冷却管－金型表面の距離をできるだけ短くし，冷却水流量を多量に流すことで欠陥抑制ができることを示した．さらに薄肉金型の強度要件を薄肉中子ピンで検討し，その耐久性について考察した．これらをもとに実際の量産に適用できるような，特殊な冷却設備の開発し，実用に供した．さらに，本方法では，これらの鑄造欠陥の解決の他中子ピンの抜勾配ゼロが可能なことをも示した．

(3) Mn，Sb添加による高CE値鑄鉄溶湯の高強度・高硬度化

○小綿 利憲，平塚 貞人（岩手大学）

及川 敬一，細川 光（及精鑄造所）

片状黒鉛鑄鉄の機械的性質に及ぼすSbの影響とMnを併用添加した試料について，引張強さと硬さに着目し調査を行った．応用例として，高CE値（南部鉄器製造）溶湯での，Mn+Sb添加によるウォーターポンプのインペラー（肉厚感受性の強い製品）の試作を行った．その結果，高CE値（4.47）の溶湯に，Mn1.2%+Sb0.06%添加することにより，引張強さおよびブリネル硬さの向上，薄肉部（肉厚2.5mm）での無チル化が達成できた．Sbの添加により，ステダイトの晶出が促進されるために，結果的に硬度が増加し耐摩耗性が向上するものと予想される．

(4) 三次元積層砂型造形機 砂再生によるコスト及び産廃低減

○菊池 俊行 (アイメタルテクノロジー)

三次元積層砂型造形機は、3Dモデルから直接砂型や中子を作製できるため、試作対応において木型作製を行う期間が省け、試作日程を短縮できるメリットがある。弊社では2010年10月にインクジェット式(フラン自硬性)の三次元積層砂型造形機(RP)を所有しており、主に試作において活用している。しかし、問題点として原材料費、特に砂費用が高く、また造形にて使用された砂は再利用できず産廃として廃棄している問題点がある。そこで造形された砂(レジン硬化砂)と造形されず使用された砂(未硬化砂)を再生することにより原材料費と産廃量の低減を目指した。再生工法として焙焼再生に着目し、基礎試験としてレジン硬化砂を焙焼し評価した。その後、焙焼再生砂にて造形有無を事前に判断する為の事前評価を行い、その結果をもって造形トライ及び造形物の評価を行った。

その結果、(1)レジン硬化砂を焙焼した結果、粒径に影響なく、レジンを除去し再生することができた。(2)焙焼再生砂を使用したRP造形物は新砂と同等の外観、寸法、強度を示した。

(5) 摩擦攪拌プロセスによるアルミニウム合金鋳物の組織改質と機械的性質の評価

○齋藤 壺実 (山形県工業技術センター)

佐藤 裕 (東北大学)

1991年に英国の溶接・接合研究所(TWI)において摩擦攪拌接合(FSW)という新規な金属接合技術が開発された。高速で回転するツールを接合部に押し込み、発生する摩擦熱と攪拌力を利用して材料を固相状態で接合する技術で、航空機、電車、船舶、自動車分野等で用途が拡大している。FSWによる接合部の金属組織は、一般的に再結晶が促進されるため微細化し、母材より強化することが知られている。この原理を金属材料の組織改質に応用したのが摩擦攪拌プロセッシング(FSP)であり、種々な金属材料の材質改善について研究が行われている。例えば、鋳造欠陥である巣及びブローホールの消滅や、鋳物や展伸材の特定箇所の結晶粒を微細化して強度を向上させるといった応用がなされている。しかしながら、FSPのAl-Si系合金鋳物の適用においてSi量と金属組織及び機械的性質との関係について報告された例は少ない。そこで、本研究では亜共晶から過共晶領域までSi量を変化させたAl-Si系合金鋳物におけるFSPの適用について調査を行った。

その結果、Al及びAl-Si系合金鋳物への摩擦攪拌プロセスの適用に関する実験を通して、以下の知見を得た。1)適切な攪拌条件の選定により、欠陥のない攪拌部組織が得られる 2)摩擦攪拌により金属組織が微細化し、鋳巣が消失する 3)摩擦攪拌によりビッカース硬さは大きく変化しないが、引張強さ及び伸びが向上する。

第16回東北支部夏期鑄造講座

岩手大学 小綿 利憲

1. はじめに

(公社)日本鑄造工学会東北支部・第16回夏期鑄造講座は、昨年度に続き岩手大学「ものづくり研究棟」にて開催した。講座の内容形式はこれまでとほとんど同様で、座学と実習を取り入れて行い、今年も定員を超える(20名に対し24名)受講生が集まった。遠くは、山口県からの参加者もあった。

今回の東北支部以外の講師は、昨年に引き続き元・室蘭工業大学の桃野正先生にお願いし「やさしい鑄物の凝固時間の計算法」と題し講義をして頂いた。さらに、「鑄鉄の肉厚と材質変化」という題目で東芝機械の藤本亮輔氏に講義をして頂いた。

また、今年は人材育成に関することにも着目し、新東工業の竹内純一氏より「若手技術者に期待すること」、日下レアメタル研究所の鹿毛秀彦氏より「鑄物の学び方」と題して講演して頂いた。同様に、支部会員より「お客様が鑄物屋に望むもの」と題し、福島製鋼の船山美松氏より講演をして頂いた。これら3件の講演は、若手技術者にとって非常に刺激になったと思われる。恒例の砂に関する講義は、福島製鋼の佐藤一広氏による「生型砂と造型の基礎」、状態図は「二元系合金状態図の読み解き方の習得」と題し、昨年に引き続き岩手大学の野中勝彦氏にお願いした。

今年も、昨年度に引き続き東北支部YFEとの協賛として、YFE会員による講演も取り入れ、福島製鋼の新田哲士氏に「鑄鋼用ケレン接合性改善」と題した講演をして頂いた。

恒例である「交流会」も講師スタッフと受講生を囲んでの交流、受講生同士の交流、いつもの様に受講者の自己紹介も盛り上がり盛況に行われた。

これまでも夏期鑄造講座について支部会報に掲載してきたが、第16回の内容について簡単に紹介する。

2. 夏期講座の概要

第16回 (公社)日本鑄造工学会東北支部 夏期鑄造講座

主 催：(公社)日本鑄造工学会東北支部

共 催：岩手大学鑄造技術研究センター，奥州市鑄物技術交流センター

開催時期：平成28年8月24日(水)～8月26日(金)の3日間

場 所：岩手大学ものづくり研究棟

盛岡市上田4-3-5

受講者(24名)

青森県(2名) 秋田県(1名) 岩手県(10名)

宮城県(0名) 山形県(5名) 福島県(3名) 他(3名)

3. 講座の内容

平成28年（2016年）

1日目 8月24日（水）

- 12:30～12:55 受付・オリエンテーション
(公社)日本鑄造工学会東北支部 理事 小綿 利憲
- 12:55～13:00 開講式 (公社)日本鑄造工学会東北支部 相談役 堀江 皓
- 13:00～14:25 「鑄鉄の凝固・組織・材質」 堀江 皓 (岩手大学)
- 14:35～16:00 「鑄鉄の溶解」 平塚 貞人 (岩手大学)
- 16:15～17:45 「生型砂と造型の基礎」 佐藤 一広 (福島製鋼)
- 18:15～20:30 交流会 (岩手大学・インシーズン)

2日目 8月25日（木）

- 8:45～9:35 「鑄物の学び方」 鹿毛 秀彦 (日下レアメタル研究所)
- 9:35～10:25 「若手技術者に期待すること」 竹内 純一 (新東工業)
- 10:40～11:10 「鑄鋼用ケレン接合性改善」 東北支部YFEによる発表 新田 哲士
- 11:10～12:00 「お客様が鑄物屋に望むもの」 船山 美松 (福島製鋼)
- 12:00～13:00 昼休み
- 13:00～15:00 「二元系合金状態図の読み解き方の習得」 野中 勝彦 (岩手大学)
- 15:15～17:45 【実習】
- 4班編成（5名程度）に分かれ、各実習は1時間15分程度行う
- ・ 15:15～16:30 (1)砂試験, (2)組織観察, (3)(4)鑄造実習 (鑄物を造ろう)
 - ・ 16:30～17:45 (1)組織観察, (2)砂試験, (3)(4)鑄造実習 (鑄物を造ろう)
- ※ 砂試験: 伊藤 達博, 横内 孝之 (岩手大学)
- ※ 組織観察: 勝負澤善行 (岩手大学), 高川 貫仁 (岩手工技センター)
- ※ 鑄造実習: 小綿 利憲 (岩手大学)
渡邊 遼河, 中村 有紗 (岩手大学大学院生)

3日目 8月26日（金）

- 8:40～11:10 【実習】
- ・ 8:40～9:55 (1)(2)鑄造実習 (鑄物を造ろう), (3)砂試験, (4)組織観察
 - ・ 9:55～11:10 (1)(2)鑄造実習 (鑄物を造ろう), (3)組織観察, (4)砂試験
- 11:15～12:15 「鑄鉄の肉厚と材質変化」 藤本 亮輔 (東芝機械)
- 12:15～13:15 昼休み
- 13:15～14:45 「やさしい鑄物の凝固時間の計算法」
桃野 正 (苫小牧市テクノセンター)
- 15:00～16:00 「鋼および鑄鉄の熱処理」 麻生 節夫 (秋田大学)
- 16:00～16:15 閉講式 (公社)日本鑄造工学会東北支部 支部長 麻生 節夫

4. おわりに

いつものことですが、東北支部会員の皆様より夏期鑄造講座に際し、より良いご意見を頂くと共に夏期鑄造講座の講師依頼に際し、快く引き受けて頂くようお願いしております。このように、支部会員をはじめ多方面の方々の協力を得て、毎年色々と工夫をしながら開催しているつもりですが、至らない点も多々あるかと思えます。今後とも忌憚ないご意見を頂けると幸いです。

最後に、東北支部以外から講師を引き受けて頂いた皆様をはじめ、ご協力頂いた方々に感謝申し上げ、第16回夏期鑄造講座の概要報告と致します。



図1 講演の様子



図2 実習の様子

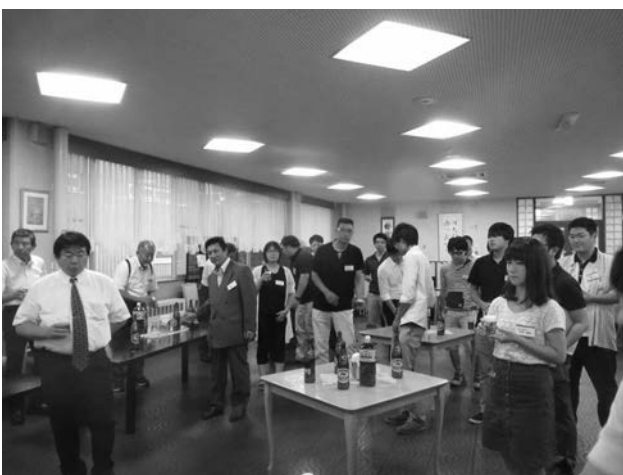


図3 交流会



図4 受講生及びスタッフの集合写真

第24回東北支部YFE大会概要

高周波鑄造株式会社 坂本 一吉

平成28年11月24・25日の2日間、青森県八戸市の「新八温泉」を会場に、第24回東北支部YFE大会が開催されました。

第1日目の事例発表会では、37名の若手技術者が参加されました。発表会の後の懇親会では32名の皆様が参加され、二次会以降も多数の方々が夜遅くまで鑄物談議に花を咲かせておりました。

第2日目は高周波鑄造株式会社の工場見学会を行い、無事に大会を終了することができました。

大盛況の内に幕を閉じた本大会の概要を、以下にご紹介いたします。

第1日目（11月24日）

1. 東北支部YFE会長挨拶 (福島製鋼株式会社 高橋直之 氏)
2. 会計報告 (福島製鋼株式会社 高橋直之 氏)
3. 参加者紹介 (自己紹介)
4. 事例・研究発表
 - (1)「自硬性中子の鑄抜き穴焼付き改善」
高周波鑄造株式会社 藤原 慧太 氏
 - (2)「鑄鋼の疲れ限度に及ぼす人工欠陥と打痕の影響」
福島製鋼株式会社 菅原 佑貴 氏
 - (3)「2元系合金の流動性に及ぼす鑄物内固相率分布の影響」
東北大学 門口 昌宣 氏
 - (4)「“南部鉄器 極め羽釜”の製造秘話」
株式会社水沢鑄工所 田村 直人 氏
5. 懇親会

第2日目（11月25日）

1. 工場見学 高周波鑄造株式会社

【発表概要】

(1)「自硬性中子の鑄抜き穴焼付き改善」

フラン自硬性鑄型を用い、素材単重1.8tの製品の鑄抜き穴を、中子（φ55×440長さ）で形状出ししていますが、鑄抜き穴が全て塞がる程焼付きがひどく、除去作業に長時間を要していました。

塗型の変更と鑄込温度の変更で除去時間を約64%低減（改善前平均4.4hr→改善後平均1.6hr）できましたが、更なる改善のため、不良として捨てられていたシェル中子（人工砂30%配合）を自硬性中子に埋め込みました。

結果、鋳抜き穴が全て塞がることはなくなり、焼付き除去時間を約80%低減（追加改善後平均0.9hr）とすることができました。

(2)「鋳鋼の疲れ限度に及ぼす人工欠陥と打痕の影響」

テストピースに実際の引け巣を想定した人工欠陥（ $\phi 3 \sim \phi 4$ の穴）を施し、疲労破壊に及ぼす影響を調べた結果、曲げ応力下では表面と人工欠陥の間の肉厚が3mmでも、亀裂の起点は表面に発生しました。

また、テストピースに打痕を施し、疲労破壊に及ぼす影響を調べた結果、亀裂の起点は打痕に発生し、疲れ限度と打痕寸法に相関があることがわかりました。

(3)「2元系合金の流動性に及ぼす鋳物内固相率分布の影響」

鋳物内を流れる溶湯の流動停止機構は、凝固温度幅の大小で流路閉塞型とマッシー型に大別されますが、凝固温度幅の異なる組成のAl-Si合金の流動停止機構を調査した結果、Al-1.2%Si及びAl-2.4%Siでは温度測定位置による温度変化は一定せず、流速の減速度が小さいことから、流動停止機構は流路閉塞型であると考えられ、またAl-7.8%Siでは、流動に伴い常に温度が低下し、流速の減速度が大きいことから流動停止機構はマッシー型であると考えられます。

また、各組成において流動、伝熱解析を行った結果、合金の凝固は鋳壁から進行する流路閉塞型をとり、流動先端部に流動可能な固液共存域が多く分布する場合は先端凝固傾向が強く、流動可能な固液共存域が少ない場合は流路閉塞傾向となることがわかりました。

(4)「“南部鉄器 極め羽釜”の製造秘話」

電気炊飯器の内釜として、羽釜形状で初めて南部鉄器を採用した「極め羽釜」について、品質確立の難易度が高く、立ち上げに苦労しました。元々の肉厚が均一ではないため、内部に欠陥が点在しました。鋳物素材に付肉し、内部欠陥位置を誘導することで、ようやく欠陥を無くすことができました。南部鉄器の羽釜で炊いたご飯は、とてもおいしいものでした。



発表・質疑応答時の様子

【終わりに】

無事YFE大会を終了することができ、この場を借りて発表された皆様、また参加下さいました皆様に深く感謝申し上げます。

また、大会準備や工場見学の際ご協力下さった、高周波鑄造(株)の皆様にも深く感謝申し上げます。

最後に、2日目に行った高周波鑄造(株)での工場見学について、参加者の方に見学記を執筆いただきましたので、ご紹介いたします。

YFE青森大会工場見学記(高周波鑄造株式会社)

2016. 11. 29 福島製鋼企画部技術G 佐々木

11月24日、25日に行われました第24回東北支部YFE大会で青森県八戸市にある高周波鑄造株式会社様の工場見학을させていただきました。

主に扱っている材質はFCDとFCで自動車、建設機械、産業機械用の部品の製造・販売をされています。

会社の沿革や保有設備等の詳しい概要説明をしていただいた後3班に分かれて、中子の造型場、生型工場、加工場、自硬性工場を拝見いたしました。

中子の造型は手込めとコールドボックス、シェルを用いての造型でありました。成型された中子はきれいに棚に収められており、2Sのできた作業のしやすい職場という印象を受けました。また、中子に塗られていた塗型は部分的であり、焼き付きの起こりやすい部分のみに塗っているとのことで作業工数の低減においても積極的に行われておりました。

生型工場ではKDMラインとAMFラインを所有している。特にKDMは2年前に導入された新しいラインでそのラインサイクルは18秒での操業となっています。

2年前の立ち上げ当初は、稼働時間が短かったこともあり、混練砂の性状が安定せず大変だったことなど苦労話も教えていただきましたが、現在は順調に稼働しているとのことです。

KDMラインでは、自動注湯機を採用しており、注湯作業は一人で行われておりましたが、作業者は取鍋から少し距離のあるところで遠隔操作しているのみで重作業もなく淀みなく注湯している様子を見学することができました。

さらに、目安程度ということでしたが、放射温度計を使用して毎枠温度を測定しているとのことで品質管理への意識の高さがうかがえました。

また、高周波鑄造では20 tの低周波炉を保持炉として使用しており、安定した溶湯の供給を可能としています。

次に自硬性工場ではフラン樹脂を用いた大型鑄物の造型を拝見しました。

中子セットに時間がかかりラインではできないものについては土間でホイストを用いての組み立てがされておりました。

フラン樹脂は低臭のものを使用して周囲の施設に臭いの配慮も行っているそうです。

加工場も視界良好で、床に物が落ちているということもなくこちらでも作業環境の良さが印象に残りました。「ゲートペッカー」という油圧式の鑄物堰破断機も現場のニーズから始まり、独自開発、販売されているということで生産性の向上や作業環境改善に対する意識の高さがうかがえます。

工場見学を終え、見学者の多くが工場内のきれいさに驚いていたようで質問時間には2Sに関する質問もされていました。フラン臭やコールドボックスのアミン臭への対策などをお話ししてくださいました。

また、技能伝承についての質問にも答えてくださり、現場の職長自らテキストを作成して教育し、さらには実技もテストしているとのことで、積極的に教育に取り組んでいるようでありました。

同じ鋳物製品を作る会社として技術力、職場の作業環境や安全性の高さ等とても勉強になりました。

最後にこの場をお借りしまして、YFE大会で発表された皆様、懇親会で交流して下さった皆様、工場見学で受け入れてくださった高周波鋳造様に深くお礼申し上げます。

平成28年度主要議決（承認）事項報告

支部事務局 内田富士夫

平成28年度公益社団法人日本鑄造工学会東北支部総会は、平成28年4月12日に山形市にて開催し、下記事項が承認された。

1. 平成27年度事業報告

(1) 平成27年度定例理事会

開催日：平成28年3月11日(水) 14:30～17:00

開催場所：いわて県民情報交流センター（アイーナ）7F会議室701
(盛岡市盛岡駅西通一丁目7-1)

出席者：19名

概要：平成27年度事業報告・収支報告の承認
平成28年度事業計画・収支予算の審議・承認等

(2) 平成27年度東北支部総会・表彰式・支部第45回宮城大会

開催日：平成27年4月15日(水) 16日(木)

開催場所：東北大学工学部総合研究棟（C10）110講義室
(仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-11)

参加者：67名

1) 支部総会：平成26年度事業報告・収支報告の承認

平成27年度事業計画・収支予算の審議・承認等

2) 表彰式：大平賞：佐藤 庄一 氏（株根岸工業所）

羽賀 明 氏（株羽賀鑄工所）

安斎 浩一 氏（東北大学）

金子賞：及川 敬一 氏（株及精鑄造所）

井川賞：千葉 雅則 氏（北光金属工業株）

平田 直哉 氏（東北大学）

堀江賞：2S活動推進A, B, C, D, E, Fチーム（株ハラチュウ）

溶解グループ（カクチョウ株）

3) 講演会：

①「産業技術総合センターにおける活動事例」

宮城県産業技術総合センター 内海 宏和 氏

②「レーザ積層造形法による金属材料の造形と機械的性質」

東北大学大学院 工学研究科 准教授 野村 直之 氏

③「摩擦攪拌接合の基礎と鉄鋼への適用状況」

東北大学大学院 工学研究科 准教授 佐藤 裕 氏

④「東西の鑄造技法を融合した「石膏割り込み鑄造法」の試み」

～七ヶ浜中学校の校章制作を通して～

元塩釜市立玉川中学校長 高橋 勉 氏

⑤「東北地域の現状と今後の発展の方向性について」

東北経済産業局 地域経済部長 岩瀬 恵一 氏

4) 工場見学：(4月16日)

参加者：45名

見学先：・トヨタ自動車東日本株式会社 本社・宮城大衡工場

宮城県黒川郡大衡村中央平1番地

・筑波ダイカスト工業株式会社 宮城工場

宮城県栗原市金成沢辺前門沢127-2

(3) 鑄造技術部会

1) 第91回鑄造技術部会

開催日：平成27年7月22日(水) 13:30～17:00

開催場所：ホテル辰巳屋 8F 瑠璃の間 (福島市栄町5-1)

参加者：31名

講演概要：

①「成長鑄鉄のすべり摩擦特性と成長挙動」

秋田大学大学院 國井 祐樹 氏, 麻生 節夫 氏,

後藤 育壮 氏, 小松 芳成 氏

②「減圧によるアルミ合金溶湯の清浄化」

岩手大学 勝負澤善行 氏, 平塚 貞人 氏, 小綿 利憲 氏

現(地独)岩手県工業技術センター 関川 貴子 氏

③「日本の伝統工芸品「南部鉄器」を岩手ブランドからナショナルブランドに！」

及源鑄造(株) 及川 秀春 氏

④「流動中の溶湯の温度変化と流動停止機構の関係」

東北大学 平田 直哉 氏, 関口 昌宜 氏, 阿部 亘 氏,

田島 郁也 氏, 安齋 浩一 氏

⑤「スリーブ法におけるアルミニウム合金の流動性に及ぼす鑄造条件の影響」

東北大学大学院 李定洙 氏, 板村 正行 氏, 平田 直哉 氏, 安齋 浩一 氏

ACSセンター 前田 琢磨 氏, 安達 充 氏

⑥鑄造品割れ改善への取り組み

福島製鋼(株) 遠藤 裕太 氏

⑦建築用部品立ち上げでの鑄造方案改善対応

テクノメタル(株) 三村 隆浩 氏

2) 第92回鑄造技術部会

開催日：平成28年2月15日(月) 13:30～17:00

開催場所：秋田大学理工学部3号館319講義室(秋田市手形学園町1-1-1)

参加者：27名

講演概要：

①「高Mn オーステナイト球場黒鉛鑄鉄の諸特性」

北光金属工業(株)

小宅 錬 氏, 今都志春 氏, 大月 栄治 氏, ○千葉 雅則 氏
秋田県産業技術センター 進藤 亮悦, 沓澤 圭一, 内田富士夫
岩手大学 堀江 皓 氏

②「Al-Mg系鑄造合金の鑄造性に及ぼす微量元素の影響」

宮城県産業技術総合センター 内海 宏和 氏, 千代 窪毅 氏

③「Al-Mg合金鑄物の金属組織に及ぼす結晶粒微細化剤の影響」

山形県工業技術センター ○齋藤 壱実 氏, 藤野 知樹 氏, 松木 俊朗 氏
岩手県工業技術センター 岩清水康二 氏
宮城県産業技術総合センター 内海 宏和 氏

④「特殊用途金型材料のシミュレーション解析事例」

秋田扶桑精工(株) 中村 圭太 氏

⑤「鑄包み法における銅合金と炭素鋼の接合条件」

岩手大学 水本 将之 氏

⑥「Al基合金の凝固組織形態の評価パラメータ」

秋田大学 ○畑山 匠 氏, 和川 慎也 氏, 棗 千修 氏, 大笹 健一 氏

(4) 第23回東北支部YFE大会

開催日：平成27年11月25日(水)～26日(木)

開催場所：岳温泉 ながめの宿 光雲閣(福島県二本松市岳温泉1-85)

参加者：40名

1) 出席者紹介

2) 特別講演：「3D鑄型積層造形のプロセスと将来性について」

国立研究開発法人産業技術総合研究所 製造技術研究部門 岡根 利光 氏

3) 基調講演：各種鑄型の基礎と特徴

①生型用粘結材としてのベントナイトとシリカプログラム分析について

クニミネ工業(株) 内田 秀行 氏

②レジンコーテッドサンドについて

(株)トウチュウ 中野 寿行 氏

③自硬性鑄型造形プロセスの概要と動向

神戸理化学工業(株) 平松 幹弘 氏

4) 工場見学：11月26日(木) 9:00～12:00

参加者：31名

見学先：テクノメタル(株)(福島県二本松市高田100番地)

大七酒造(株)(福島県二本松市竹田1-66)

5) 研究発表 :

①薄肉大物中子抜型時の中子折れ改善

高周波鑄造(株) 藤原 慧太 氏

②高周波炉原単位向上

TPR工業(株) 大沼 雄二 氏

(5) 第15回夏期鑄造技術講座

(共催：岩手大学工学部附属鑄造技術研究センター，奥州市鑄物技術交流センター)

開催日：平成27年8月26日(水)～28日(金)

開催場所：岩手大学ものづくり研究棟(岩手大学工学部内)

参加者：23名

1日目 8月26日(水)

○講演

①「鑄鉄の凝固・組織・材質」

岩手大学 堀江 皓 氏

②「鑄鉄の溶解」

岩手大学 平塚 貞人 氏

③「SEM・EDS/EPMAの基礎技術と応用」

元日立金属 五十嵐芳夫 氏

2日目 8月27日(木)

○講演

①生型砂処理の基礎」

新東工業(株) 竹内 純一 氏

②薄型大物中子抜型時の中子折れ改善 東北YFE会員より

高周波鑄造(株) 藤原 慧太 氏

③二元系合金状態図の読み解き方の習得①，②

岩手大学 野中 勝彦 氏

○実習

①砂試験：

岩手大学 伊藤 達博 氏，横内 孝之 氏

②組織観察：

岩手大学 勝負澤善行 氏

(地独)岩手県工業技術センター 池 浩之 氏

③鑄造実習：

岩手大学 小綿 利憲 氏

3日目 8月28日(金)

○実習：2日目の実習内容と同じ

○講演

①鑄物に生じるミクロ偏析と非平衡相の晶出①，②

室蘭工業大学 桃野 正 氏

②白物の話

秋田大学 麻生 節夫 氏

(6) 支部会報

- ・表紙デザインの公募を実施。編集委員会にて審査し，表紙デザインを決定した。
- ・第51号は，平成28年3月末発行

2. 平成27年度決算報告

(1) 一般会計

収入の部

(円)

科 目	予 算	決 算	増減(△減)	摘 要
繰 越 金	2,363,897	2,363,897	0	
本 部 交 付 金	240,000	251,125	11,125	
広 告 掲 載 料	500,000	617,000	117,000	
会 報 収 入	150,000	144,000	△ 6,000	
支 部 事 業 会 費	480,000	420,000	△60,000	42会員
支 部 表 彰 費	420,000	420,000	0	
大平基金	(105,000)	(105,000)	0	賞牌費(3名)
金子基金	(55,000)	(55,000)	0	賞 金(1名)
井川基金	(50,000)	(50,000)	0	賞牌費(2名)
堀江基金	(210,000)	(210,000)	0	賞 金(2組)
雑 収 入	0	164	164	利子
計	4,153,897	4,216,186	62,289	

支出の部

(円)

科 目	予 算	決 算	増減(△減)	摘 要
支 部 大 会 費	200,000	200,000	0	第45回宮城大会
支 部 表 彰 費	440,000	438,255	△ 1,745	支部4賞
Y F E 補 助 金	200,000	200,000	0	第23回YFE大会
夏 期 鋳 造 講 座	200,000	200,000	0	第15回
鋳 造 技 術 部 会	200,000	200,000	0	第91回, 第92回
会 報 出 版 費	420,000	563,760	143,760	第51号
会 議 費	20,000	4,320	△15,680	
旅 費	150,000	24,000	△126,000	理事, 事務局の旅費
通 信 事 務 費	50,000	60,510	10,510	H28・29役員選挙他
H P 運 営 費	100,000	22,000	△ 78,000	Webサーバー更新
全国講演大会準備基金	100,000	100,000	0	全国大会準備基金へ
雑 支 出	15,000	0	△15,000	
小 計	2,095,000	2,012,845	△ 82,155	
次 期 繰 越 金	2,058,897	2,203,341	144,444	
計	4,153,897	4,216,186	62,289	

◎収支 4,216,186 - 2,012,845 = 2,203,341円 (次年度繰越金)

(2) 特別会計

① 大平賞基金

収入の部 (円)

科目	金額	適用
繰越金	256,005	
雑収入	29	利子
計	256,034	

支出の部 (円)

科目	金額	適用
表彰費	105,000	賞牌費等
次年度繰越金	151,034	
計	256,034	

② 金子賞基金

収入の部 (円)

科目	金額	適用
繰越金	1,026,782	
雑収入	161	利子
計	1,026,943	

支出の部 (円)

科目	金額	適用
表彰費	55,000	賞金等
次年度繰越金	971,943	
計	1,026,943	

③ 井川賞基金

収入の部 (円)

科目	金額	適用
繰越金	106,913	
雑収入	11	利子
計	106,924	

支出の部 (円)

科目	金額	適用
表彰費	50,000	賞牌費等
次年度繰越金	56,924	
計	106,924	

④ 堀江賞基金

収入の部 (円)

科目	金額	適用
繰越金	2,370,891	
雑収入	360	利子
計	2,371,251	

支出の部 (円)

科目	金額	適用
表彰費	210,000	賞金等
次年度繰越金	2,161,251	
計	2,371,251	

⑤ 全国講演大会(準備)基金

収入の部 (円)

科目	金額	適用
繰越金	1,308,229	
積立金	100,000	支部より借入
雑収入	229	利子
計	1,408,528	

支出の部 (円)

科目	金額	適用
事業費	0	
次年度繰越金	1,408,528	
計	1,408,528	

3. 会計監査報告

平成27年度(公社)日本鑄造工学会東北支部一般会計および特別会計について監査したところ、適正に執行されていたことを報告します。

平成28年4月8日

監事 小宅 鍊

4. 平成28年度事業計画

(1) 理事会

平成28年度定例理事会

開催日：平成29年3月中旬予定

開催場所：盛岡市

(2) 支部大会・総会・支部表彰式

開催日：平成28年4月12日（火）～13日（水）

開催場所：ホテルキャッスル（山形市）

(3) 鑄造技術部会

1) 第93回鑄造技術部会

開催日：平成28年7月下旬予定

開催場所：岩手県予定

2) 第94回鑄造技術部会

開催日：平成29年2月中旬予定

開催場所：山形県を予定

(4) YFE活動

1) 子ども鑄物教室（東北大学と共催）

開催日：平成28年度7月、10月

開催場所：東北大学

2) ものづくりプロジェクト

開催日：平成28年度9月

開催場所：秋田県産業技術センター

3) 第16回夏期・鑄造技術講座（東北支部と共催）

開催日：平成28年8月下旬

開催場所：岩手大学工学部ものづくり研究棟

4) 東北支部第24回YFE大会

開催日：平成28年11月上旬予定

開催場所：青森県を予定

(5) 第16回夏期・鑄造技術講座

開催日：平成28年8月下旬予定

開催場所：岩手大学ものづくり研究棟

(6) 支部会報

第52号は、平成29年3月中旬発行予定

5. 平成28年度予算

(1) 一般会計

収入の部

(円)

科 目	28年度予算	27年度決算	増減(△減)	適 用
繰 越 金	2,203,341	2,363,897	△160,556	
本 部 交 付 金	250,000	251,125	△ 1,125	
広 告 掲 載 料	600,000	617,000	△ 17,000	
会 報 収 入	150,000	144,000	6,000	
支 部 事 業 会 費	420,000	420,000	0	42会員
支 部 表 彰 費	601,924	420,000	181,924	
大平賞基金	(70,000)	(105,000)		賞牌費(2名)
金子賞基金	(55,000)	(55,000)		賞 金(1名)
井川賞基金	(56,924)	(50,000)		賞牌費(2名)
堀江賞基金	(420,000)	(210,000)		賞 金(4組)
雑 収 入	0	164	△ 164	利子
計	4,225,265	4,216,186	9,079	

支出の部

(円)

科 目	28年度予算	27年度決算	増減(△減)	適 用
支 部 大 会 費	200,000	200,000	0	第46回山形大会
支 部 表 彰 費	755,000	438,255	316,745	支部4賞:620,000 会報デザイン賞:135,000
Y F E 補 助 金	200,000	200,000	0	第24回YFE大会 YFE活動費
夏 期 鋳 造 講 座	200,000	200,000	0	第16回
鋳 造 技 術 部 会	200,000	200,000	0	第93回, 第94回
会 報 印 刷 費	500,000	563,760	△63,760	第52号
会 議 費	10,000	4,320	5,680	理事会会場等
旅 費	150,000	24,000	126,000	理事・事務局等の旅費
通 信 事 務 費	50,000	60,510	△10,510	
H P 運 営 費	50,000	22,000	28,000	Webサーバー更新
全国講演大会準備基金	100,000	100,000	0	全国大会準備基金へ
雑 支 出	10,000	0	10,000	封筒等
小 計	2,425,000	2,012,845	412,115	
次 期 繰 越 金	1,800,265	2,203,341	△ 403,076	
計	4,225,265	4,216,186	9,079	

(2) 特別会計

① 大平賞基金

収入の部 (円)

科 目	金 額	適 用
繰 越 金	151,034	
雑 収 入	1	利子
計	151,035	

支出の部 (円)

科 目	金 額	適 用
表 彰 費	70,000	賞牌費等
次年度繰越金	81,035	
計	151,035	

② 金子賞基金

収入の部 (円)

科 目	金 額	適 用
繰 越 金	971,943	
雑 収 入	10	利子
計	971,953	

支出の部 (円)

科 目	金 額	適 用
表 彰 費	55,000	賞金等
次年度繰越金	916,953	
計	971,953	

③ 井川賞基金

収入の部 (円)

科 目	金 額	適 用
繰 越 金	56,924	
雑 収 入	0	利子
計	56,924	

支出の部 (円)

科 目	金 額	適 用
表 彰 費	56,924	賞牌費等
次年度繰越金	0	
計	56,924	

④ 堀江賞基金

収入の部 (円)

科 目	金 額	適 用
繰 越 金	2,161,251	
雑 収 入	20	利子
計	2,161,271	

支出の部 (円)

科 目	金 額	適 用
表 彰 費	420,000	賞金等
次年度繰越金	1,741,271	
計	2,161,271	

⑤ 全国講演大会（準備）基金

収入の部 (円)

科 目	金 額	適 用
繰 越 金	1,408,329	
積 立 金	100,000	
雑 収 入	10	利子
計	1,508,339	

支出の部 (円)

科 目	金 額	適 用
事 業 費	0	
次年度繰越金	1,508,339	
計	1,508,339	

6. 本部理事会報告

麻生支部長より

7. WFC2016について

平塚理事より

8. 本部及び支部各賞について

本部表彰

① 功労賞等（平成28年度）

- ・功労賞：小綿 利憲 氏（岩手大学）
- ・網谷賞：㈱及精鑄造所：「5源主義を用いた生型ラインでの鑄鉄製センサー台のすくわれ不良低減対策（源流改善）」
(有)渡辺鑄造所：「水ガラス-CO₂中子の強度低下の原因究明とその対策」
- ・奨励賞（学生に対して贈られる。）
菅野翔太氏，越田崇仁氏，佐々木大地氏，藤館雄太氏，鳥山貴之氏（岩手大学）
西山 貴氏，國井佑紀氏（秋田大学）

支部表彰

① 大平賞（支部長及び理事推薦による選考）

- ・榎 寛 氏（山形県工業技術センター）
- ・小川 徳裕 氏（公益社団法人福島県産業振興センター）

② 金子賞（YFEに一任，YFE会長より推薦）

- ・藤原 慧太 氏（高周波鑄造㈱）

③ 井川賞（支部長，YFE会長及びYFE担当理事による投票選考）

- ・内海 宏和 氏（宮城県産業技術総合センター）
- ・遠藤 裕太 氏（福島製鋼㈱）

④ 堀江賞（支部長，及び企画担当理事による推薦）

- ・㈱及精鑄造所：吉見塾分家（第87巻第2号138）
- ・㈱アイメタルテクノロジー：北上北工場保全課保全Bチーム（第87巻第4号248）
- ・㈱及精鑄造所：吉見塾分家（第87巻第10号709）
- ・(有)渡辺鑄造所：中子Q I サークル（第87巻第11号785）

9. その他

(1) 今後の各種事業の開催地（輪番）

	支部大会	全国大会	鑄造技術部会	Y F E	その他
26 年 度	福島		宮城・青森	秋田	
27 年 度	宮城		福島・秋田	福島	
28 年 度	山形		岩手・山形	青森	
29 年 度	—*	秋田	青森・宮城	岩手	
30 年 度	青森/岩手**		秋田・福島	宮城	
31 年 度	秋田		山形・岩手	山形	
32 年 度	福島		宮城・青森	秋田	

* 支部大会を開催しない年度の支部総会は持ち回りとし、支部表彰式は鑄造技術部会時に開催。

** 平成19年度以降、青森県と岩手県は、支部大会を両県で合同開催。

(2) 会員数

(公社)日本鑄造工学会会員数

	正会員	永年会員	外国会員	維持会員		学生会員
				事業所	口	
平成26年3月	2,736	27	51	368	510	145
平成27年3月	2,771	28	48	382	523	117
平成28年1月	2,757	28	48	379	520	127
増 減	-14	0	0	-3	-3	+10

正会員（永年会員含む）

	北海道	東北	関東	北陸	東海	関西	中四国	九州
平成26年3月	68	207	711	130	858	374	257	131
平成27年1月	65	203	723	129	868	372	265	141
平成28年1月	66	199	717	134	861	370	275	140
増 減	+1	-4	-6	+5	-7	-2	+10	-1

東北支部・正会員（永年会員含む）

	青森	岩手	宮城	秋田	山形	福島	合計	事業所
平成26年3月	17	58	17	21	46	48	207	30
平成27年3月	15	57	17	22	44	48	203	30
平成28年1月	14	56	18	23	44	44	199	31
増 減	-1	-1	+1	+1	0	-4	-4	+1

日本鑄造工学会定例理事会報告

本部理事 麻生 節夫（支部長）
長谷川徹雄
平塚 貞人

1. 平成28年1月定例理事会

日時：平成28年1月29日（金）14:00～16:40

場所：クボタ 東京本社

議題：

- (1) 財務及び会員に関する事項 月次収支，累計収支，特定費用準備資金使用状況，会員異動，入会会員が説明され，承認された。
- (2) 各種委員会に関する事項
 - (a) 国際関係委員会報告 WFC2016募金委員会の報告，第72回世界鑄造会議開催に向けての状況の報告が行われ，了承された。
 - (b) 財務委員会報告 2016年度予算・2015年度決算のスケジュールの説明があった。2016年度広告申込み状況の報告があり，了承された。
 - (c) 企画委員会報告 2016年Castings of the Year賞募集について説明があり，承認された。
 - (d) 研究委員会報告 ダイカスト研究部会延長願と銅合金研究部会・銅合金金型鑄造研究部会シンポジウム開催について説明があり，承認された。
 - (e) 行事企画委員会報告 第1回学生鑄物コンテストの収支について説明があり，承認された。
 - (f) 広報委員会報告 会員専用PW設定と全国講演大会概要集のJ-STAGE登載について説明があり，承認された。
- (3) 学会運営及び行事に関する事項
 - (a) 2016年度定時社員総会のお知らせがあった。
 - (b) 第168回全国講演大会・日本鑄造協会秋季大会開催のお知らせがあった。
 - (c) 生型研究部会シンポジウム収支の報告があり，承認された。
- (4) 各種選考に関する事項
 - (a) 2016（平成28）年度表彰（6賞）表彰者の提案があり，承認された。
 - (b) 2016（平成28）年度「日本鑄造工学会大賞」選考委員会の日程について説明があり，承認された。
 - (c) 2016（平成28）年度名誉会員の推薦の提案があり，承認された。
 - (d) 2016（平成28）2017（平成29）年度理事・監事候補者推薦について説明があり，承認された。

- (e) 2016（平成28）年度若手支援・奨励金受給者選考委員会の日程について説明があり，承認された。
- (f) 2015（平成27）年度奨励賞受賞者について説明があり，承認された。
- (5) その他の事項
 - (a) 鋳造用DVDの活用について説明があり，承認された。
 - (b) 図書販売促進について説明があり，承認された。
 - (c) 次回理事会の開催日について説明があり，承認された。

2. 平成28年3月定例理事会

日時：平成28年3月16日（金）13:30～16:50

場所：みなと会議室

議題：

- (1) 財務及び会員に関する事項 月次収支，累計収支，会員異動，入会会員，会員連絡不通者リストが説明され，承認された。
- (2) 各種委員会に関する事項
 - (a) 国際関係委員会報告 第72回世界鋳造会議開催に向けての現況の報告，WFC2016募金委員会の報告があり，了承された。
 - (b) 編集委員会報告 「基礎から学ぶ鋳造工学」のパワーポイント教材CDと「現場技術改善事例集」について説明があり，承認された。
 - (c) 財務委員会報告 2015（平成27）年度決算見込み及び監査の説明があり，承認された。
- (3) 学会運営及び行事に関する事項
 - (a) 2016（平成28）年度事業計画の説明があり，承認された。
 - (b) 2016（平成28）年度予算案の説明があり，承認された。
- (4) 各種選考に関する事項
 - (a) 2016（平成28）年度「日本鋳造工学会大賞」授賞者が提案され，承認された。
 - (b) 2016（平成28）年度「論文賞」「網谷賞」推薦の報告があり，了承された。
 - (c) 2016（平成28）年度若手支援・奨励金受給者の報告があり，了承された。
 - (d) 2016（平成28）2017（平成29）年度役員選考委員会と学会運営体制について説明があり，承認された。
- (5) その他の事項
 - (a) 東海支部規則改定について説明があり，承認された。
 - (b) 日本鋳造工学会事務局休日の説明があり，承認された。
 - (c) 2016年度理事会開催日（案）の説明があり，承認された。
 - (d) 次回理事会の開催日について説明があり，承認された。

3. 平成28年4月定例理事会

日時：平成28年4月28日(金) 13:30～15:50

場所：神明いきいきプラザ集会室B

議題：

- (1) 財務及び会員に関する事項 2016(平成28)年度支部交付金の説明があり、承認された。
- (2) 各種委員会に関する事項
 - (a) 国際関係委員会報告 第72回世界鑄造会議開催に向けての現況の報告, WFC2016募金委員会の報告, AFC-14開催の報告があり、了承された。
 - (b) 企画委員会報告 定款変更, 学生鑄物コンテストの計画, Castings of the Year賞の展示開始について説明があり、承認された。
 - (c) 財務委員会報告 2015(平成27)年度事業及び収支報告の説明があり、承認された。
- (3) 学会運営及び行事に関する事項
 - (a) 銅合金・銅合金金型シンポジウム収支の報告の説明があり、承認された。
 - (b) 2016・2017年度の代議員について説明があり、承認された。
 - (c) 2016年度年間スケジュールについて説明があり、承認された。
- (4) その他の事項
 - (a) 「暑中見舞い」広告掲載勧誘の説明があり、承認された。
 - (b) 関西支部規則改定について説明があり、承認された。
 - (c) 鑄造カレッジ10周年記念式典の実施について説明があり、承認された。
 - (d) 次回理事会の開催日について説明があり、承認された。

4. 平成28年5月定例理事会

日時：平成28年5月21日(土) 12:30～13:30

場所：ポートメッセなごや 第一会議室

議題：

- (1) 財務及び会員に関する事項 月次収支, 累計収支, 会員異動, 入会会員が説明され、承認された。
- (2) 各種委員会に関する事項
 - (a) 国際関係委員会報告 第72回世界鑄造会議開催に向けての現況の報告, 日韓YFE参加計画について説明があり、承認された。
 - (b) YFE委員会報告 2015(平成27)年度YFE活動の報告があり、了承された。
 - (c) 編集委員会報告 電子投稿・電子査読システム導入による効果の説明があり、承認された。

(3) 学会運営及び行事に関する事項

- (a) 2016（平成28）年度年間スケジュールの報告があり，了承された。
- (b) 第168回全国講演大会準備状況の説明があり，了承された。
- (c) 2016年7月1日付事務局長交代について説明があり，了承された。
- (d) 次回理事会の開催日について説明があり，承認された。

5. 平成28年5月21日臨時理事会

日時：平成28年5月21日（土）17:00～17:20

場所：ポートメッセなごや 第一会議室

議題：

- (1) 2016・2017（平成28・29）年度代表理事（会長）及び副会長，選定について説明があり，了承された。

6. 平成28年6月定例理事会

日時：平成28年6月24日（金）14:00～17:00

場所：シェラトン都ホテル大阪

議題：

- (1) 財務及び会員に関する事項 月次収支，累計収支，会員異動，入会会員が説明され，承認された。
- (2) 各種委員会に関する事項
 - (a) 国際関係委員会報告 第6回日韓YFEワークショップの日程調整，WFO理事会の報告，WFC2016各部会の報告，WFC2016募金委員会の報告があり，了承された。
 - (b) 研究委員会報告 生型研究部会シンポジウム開催案の提案と研究部会ホームページ更新のお願いがあり，了承された。
 - (c) 財務委員会報告 2015年度収支決算の報告があり，了承された。
 - (d) 企画委員会報告 鋳物コンテスト開催計画，関西支部共催講習会開催計画，CASTINGS of the YEAR賞受賞作品の展示について説明があり，了承された。
 - (e) 人材育成委員会 鋳造カレッジについて説明があり，了承された。
- (3) 学会運営及び行事に関する事項
 - (a) 一般社団法人 日本溶射学会 全国大会における参加について説明があり，了承された。
- (4) その他の事項
 - (a) 中国四国支部 支部規則改定について説明があり，了承された。
 - (b) 次回理事会の開催日について説明があり，承認された。

7. 平成28年9月定例理事会

日時：平成28年9月24日(土) 12:30～13:50

場所：高知県文化プラザ「かるぼーと」

議題：

- (1) 財務及び会員に関する事項 月次収支，累計収支，会員異動，入会会員，永年会員有資格者が説明され，承認された。
- (2) 各種委員会に関する事項
 - (a) 国際関係委員会報告 第72回世界鑄造会議（WFC2016）開催結果の報告，日韓YFE大会参加の報告，中国鑄造工学会参加の計画の説明があり，了承された。
 - (b) 研究委員会報告 ホームページ掲載内容更新と評価技術研究部会シンポジウム開催についての説明があり，承認された。
 - (c) 編集委員会報告 新刊「現場技術改善事例集Ⅱ」の発刊，現場技術改善事例への投稿依頼の説明があり，承認された。
 - (d) 財務委員会報告 「賀詞挨拶広告」勧誘，2017（平成29）年度会誌広告掲載依頼の説明があり，承認された。
 - (e) 企画委員会報告 2016年Castings of the Year賞選考結果，第2回学生鑄物コンテスト実施状況，理系応援プロジェクト実施について説明があり，承認された。
 - (f) 人材育成委員会 鑄造カレッジ企画委員会と人材育成委員会のメンバー見直しについて説明があり，了承された。
- (3) 学会運営及び行事に関する事項
 - (a) 2017（平成29）年度表彰選考スケジュール，日下賞賞牌の変更，奨励賞募集，第168回全国公演大会参加者数について説明があり，承認された。
- (4) その他の事項
 - (a) 鑄造カレッジ10周年式典のお知らせがあった。
 - (b) ホームページ用サーバー利用のお願いがあった。
 - (c) 次回理事会の開催日について説明があり，承認された。

8. 平成28年11月定例理事会

日時：平成28年11月16日(金) 14:00～17:00

場所：クボタ 東京本社

議題：

- (1) 財務及び会員に関する事項 月次収支，累計収支，会員異動，入会会員が説明され，承認された。
- (2) 業務執行理事報告に関する事項
 - (a) 正副会長の業務執行報告 代表理事（会長）の業務執行の報告，業務執行理事（副

会長)の業務執行の報告について説明があり、承認された。

(3) 各種委員会に関する事項

- (a) 国際関係委員会報告 中国鑄造工学会参加の報告、「ダイカストの鑄造欠陥・不良及び対策事例集」の中国語版の出版、第72回世界鑄造会議(WFC2016)の収支の報告、AFC14開催案内に関する情報、WFC2018(第73回)世界鑄造会議開催の案内について説明があり、承認された。
- (b) 編集委員会報告 第168回全国講演大会学生優秀講演賞の報告があり、了承された。
- (c) 研究委員会報告 ダイカスト研究部会活動期間延長の申請について説明があり、承認された。
- (d) 財務委員会報告 2017(平成29年度)予算計画立案の検討について説明があり、承認された。
- (e) 企画委員会報告 第2回学生鑄物コンテスト経費の報告、関西支部共催「鑄造技術者のための材料力学(初級編)」収支の報告について説明があり、承認された。

(4) 学会運営及び行事に関する事項

- (a) 第168回全国講演大会・日本鑄造協会秋季大会参加者数の報告があり、了承された。
- (b) 技術講習会「リカレントエンジニアリング」収支の報告があり、了承された。
- (c) 第169回全国講演大会開催について説明があり、承認された。
- (d) 公益社団法人日本工学会役員立候補推薦について説明があり、承認された。

(5) 各種選考に関する事項

- (a) 2017(平成29)年度表彰(6賞)推薦状況と選考委員会の説明があり、承認された。
- (b) 各種若手研究者奨励・支援公募の説明があり、承認された。

(6) その他の事項

- (a) 決算報告日程前倒し計画の説明があり、承認された。
- (b) 一般社団法人軽金属学会大会スケジュールの説明があり、了承された。
- (c) 次回理事会の開催日について説明があり、承認された。

平成28・29年度 (公社)日本鑄造工学会東北支部 役員

支 部 長 麻生 節夫 (秋田大学)
 副 支 部 長 渋谷慎一郎 (高周波鑄造(株))
 相 談 役 堀江 皓 (岩手大学)
 事 務 局 内田富士夫 (秋田県産業技術センター)
 会 計 幹 事 大口 健一 (秋田大学)
 会 計 監 事 小宅 鍊 (北光金属工業(株))
 鑄造技術部会会長 安斎 浩一 (東北大学)
 鑄造技術部会幹事 板村 正行 (東北大学)
 Y F E 会 長 高橋 直之 (福島製鋼(株))

(順不同)

	理 事 (25名)		代 議 員 (12名)	
青森県	坂本 一吉	高周波鑄造(株)	坂本 壮広	高周波鑄造(株)
	渋谷慎一郎	高周波鑄造(株)	種市 勉	高周波鑄造(株)
秋田県	麻生 節夫	秋田大学	伊藤 和宏	(株)イトー鑄造
	内田富士夫	秋田県産業技術センター	佐々木仁志	(株)東北機械製作所
	小宅 鍊	北光金属工業(株)		
岩手県	池 浩之	岩手県工業技術センター	岩清水康二	岩手県工業技術センター
	金子 雅和	(株)アイメタルテクノロジー	及川勝比古	(株)水沢鑄工所
	北方 秀和	美和ロック(株)盛岡工場		
	小綿 利憲	岩手大学		
	高川 貫仁	岩手県工業技術センター		
	平塚 貞人	岩手大学		
山形県	大泉 清春	T P R 工業(株)	金内 一徳	(株)ハラチュウ
	長谷川徹雄	(株)ハラチュウ	多田 修二	北栄鐵工(株)
	長谷川文彦	カクチョウ(株)		
	前田 健蔵	(株)柴田製作所		
	松木 俊朗	山形県工業技術センター		
	山田 享	(有)渡辺鑄造所		
宮城県	安斎 浩一	東北大学	及川 勝成	東北大学
	内海 宏和	宮城県県産業技術総合センター	鈴木 邦彦	(株)アルテックス
福島県	赤井 祐介	三井ミーハナイトメタル伊達製鋼所	高橋 直之	福島製鋼(株)
	小川 徳裕	福島県ハイテクプラザ	光井 啓	福島県ハイテクプラザ
	佐藤 一広	福島製鋼(株)		
	本田 勉	テクノメタル(株)		
	船山 美松	福島製鋼(株)		
	村田 秀明	前澤給装工業(株)		

平成28・29年度 (公社)日本鑄造工学会東北支部 理事役割分担

役割	氏名	所属
支部長	麻生 節夫	秋田大学工学資源学部
副支部長	渋谷 慎一郎	高周波鑄造(株)
相談役	堀江 皓	岩手大学工学部
総務	内田 富士夫	秋田県産業技術センター
監事	小宅 鍊	北光金属工業(株)
選挙	進藤 亮悦	あきた活性化センター

企画担当

役割	氏名	所属
青森県	渋谷 慎一郎	高周波鑄造(株)
秋田県	麻生 節夫	秋田大学
岩手県○	池 浩之	岩手県工業技術センター
	平塚 貞人	岩手大学
山形県	前田 健三	(株)柴田製作所
宮城県	安斎 浩一	東北大学工学部
福島県	村田 秀明	前澤給装工業(株)

YFE担当

役割	氏名	所属
青森県○	坂本 一吉	高周波鑄造(株)
秋田県	内田 富士夫	秋田県産業技術センター
岩手県	金子 雅和	(株)アイメタルテクノロジー
山形県	松木 俊朗	山形県工業技術センター
宮城県	内海 宏和	宮城県産業技術総合センター
福島県	本田 勉	テクノメタル(株)

広告担当

役割	氏名	所属
青森県	渋谷 慎一郎	高周波鑄造(株)
秋田県	小宅 鍊	北光金属工業(株)
岩手県	小綿 利憲	岩手大学
山形県○	長谷川 徹雄	(株)ハラチュウ
	長谷川 文彦	カクチョウ(株)
宮城県	内海 宏和	宮城県産業技術総合センター
福島県	小川 徳裕	(公社)福島県産業振興センター
	船山 美松	福島製鋼(株)

会員増加担当

役割	氏名	所属
青森県	坂本 一吉	高周波鑄造(株)
秋田県	小宅 鍊	北光金属工業(株)
岩手県	北方 秀和	美和ロック(株)盛岡工場
	高川 貫仁	岩手県工業技術センター
山形県	大泉 清春	T P R 工業(株)
	山田 享	(有)渡辺鑄造所
宮城県	内海 宏和	宮城県産業技術総合センター
福島県	赤井 祐介	三井ミーハナイトメタル(株)伊達製鋼所
	佐藤 一広	福島製鋼(株)

○印は責任者

東 北 支 部 規 則

昭和26年10月1日 制定
昭和37年8月8日 改定
昭和45年11月1日 改定
昭和50年11月7日 改定
昭和62年10月23日 改定
平成8年1月1日 改定
平成11年9月21日 改定
平成19年7月19日 改定
平成24年4月25日 改定

第1条 当支部は、公益社団法人社団法人日本鑄造工学会東北支部と称する。

第2条 当支部事務所は、東北地区内で、支部長の定める所に置く。

第3条 当支部会員は、東北6県に在住する日本鑄造工学会会員とする。

第4条 当支部に次の役員を置く。

- (1) 支部長 1名
- (2) 理事 20名程度
- (3) 監事
- (4) 代議員 60名以内
- (5) 幹事
- (6) 相談役
- (7) 選挙管理委員長 1名

第5条 役員を選出は次の方法で行う。

- (1) 代議員 県単位で、正会員及び維持会員代表者の互選により選出する。ただし、各県の選出定数は理事会で定める。
- (2) 理事 理事候補者は選出された代議員の互選により選出する。ただし、各県の定数は理事会で定める。また、支部長は、代議員の中から理事候補者若干名を指名することができ、支部総会で選任する。
支部長は理事の中から総務理事、会計理事各1名を指名し、それぞれの会務を担当させる。
- (3) 支部長 選出された理事の中から、理事会において互選し、会長が委嘱する。また、理事の中から支部長の指名により副支部長を置くことができる。
- (4) 監事 理事または代議員の互選で選定し、支部総会で選任する。
- (5) 幹事 各県若干名、支部長の指名により定める。
- (6) 相談役 理事会が推薦し、支部長が委嘱する。
- (7) 選挙管理委員長 理事会が推薦し、支部長が委嘱する。選挙管理委員長は、若干名の選挙管理委員を指名することができる。委員長及び委員は理事以外から人選する。

第6条 役員は、次の任務を負う。

- (1) 支部長は、支部を代表してその会務を統括する。
- (2) 副支部長は、支部長を補佐して会務を行う。支部長に事故あるときは、副支部長もしくは支部長が指名する理事がその職務を代行する。
- (3) 理事は、理事会を構成し、事業、運営等重要事項を議決する。

- (4) 監事は、会計監査を行う。
- (5) 代議員は、重要な会務を評議する。
- (6) 幹事は、支部長の意をうけて会務を補佐する。
- (7) 相談役は、会務につき支部長及び理事の相談に応ずる。
- (8) 選挙管理委員長は、代議員および理事の選挙に関する事務を統括する。

第7条 役員の任期は2か年とし、再任を妨げない。

第8条 支部の事業は次のごとくで、理事会又は総会の議決によって行う。

- (1) 講習会、講演会、座談会及び研究会の開催
- (2) 見学又は視察
- (3) その他適当と認める事業

第9条 支部理事会は、必要に応じて支部長が招集する。議事は理事総数の過半数の出席において、出席者過半数の同意によって決する。

第10条 支部総会は、年1回開き、諸般の報告及び必要な議決を行う。総会は、代議員総数の過半数の出席（委任状提出の者は出席とみなす）をもって成立する。議事は出席者の過半数を以て決する。可否同数のときは、議長が採決する。

第11条 支部の経費は、以下とする。

- (1) 本部よりの交付金、事業収入又は篤志寄附によるものとする。
- (2) 支部事業会費（10,000円／年）として、維持会員企業及び鑄造技術部会委員企業より徴収するものとする。

第12条 支部事業年度は、毎年4月1日に始まり翌年3月31日に終わる。

第13条 支部の収支予算及び決算は、毎年度分につき総会の承認を経て本部会長に報告する。

第14条 本規則の変更は、支部理事会及び総会の同意を必要とし、本部理事会の承認を得るものとする。

(公社)日本鑄造工学会・東北支部 大平賞基金に関する規程

昭和58年6月15日制定

平成28年4月5日改定

(目的)

第1条 この規程は大平賞基金（以下「基金」という。）に関し必要な事項を定め、その適正な執行を確保することを目的とする。

(使途)

第2条 基金の使途は、定款第5条第4号の事業の実施に限定する。

(構成)

第3条 基金は、次に掲げるものをもって構成する。

- (1) 基金とすることを指定して寄付された財産
- (2) 理事会において基金に繰り入れることを議決した財産

(管理運用)

第4条 基金は、元本が回収できる見込みが高く、且つ、高い運用益が得られる方法で、固定資産として管理する。

(充当)

第5条 基金の計画的な取り崩しにより事業の実施に充当するものとし、運用益は基金全額を費消する年度においてその全額を執行する。

2 前項の取り崩し額及び運用益の額は、予算に計上しなければならない。

(処分)

第6条 事業の実施上やむを得ない事由により、予算に計上した計画的な取り崩し額を超えて基金及び運用益の全部又は一部を処分しようとするときは、支部理事会の承認を得なければならない。

(規程の変更)

第7条 この規程を変更するときは、理事会の承認を得なければならない。

(計算書類作成)

第8条 計算書類作成にあたり、基金として管理している資産のうち、第3条第1号で定められた資金については指定正味財産として特定資産に計上し、第3条第2項については、一般正味財産として流動資産に計上する。

附則

この規程は、昭和58年6月15日から施行する。

文科省の指導により平成22年10月4日修正。

第8条、(計算書類作成)と追記し、資産の運用方法を明確にする。(平成28年4月5日理事会)

(公社)日本鑄造工学会・東北支部 金子賞基金に関する規程

平成10年10月15日制定

(目的)

第1条 この規程は金子賞基金（以下「基金」という。）に関し必要な事項を定め、その適正な執行を確保することを目的とする。

(使途)

第2条 基金の使途は、定款第5条第4号の事業の実施に限定する。

(構成)

第3条 基金は、次に掲げるものをもって構成する。

- (1) 基金とすることを指定して寄付された財産
- (3) 理事会において基金に繰り入れることを議決した財産

(管理運用)

第4条 基金は、元本が回収できる見込みが高く、且つ、高い運用益が得られる方法で、固定資産として管理する。

(充当)

第5条 基金の計画的な取り崩しにより事業の実施に充当するものとし、運用益は基金全額を費消する年度においてその全額を執行する。

2 前項の取り崩し額及び運用益の額は、予算に計上しなければならない。

(処分)

第6条 事業の実施上やむを得ない事由により、予算に計上した計画的な取り崩し額を超えて基金及び運用益の全部又は一部を処分しようとするときは、支部理事会の承認を得なければならない。

(規程の変更)

第7条 この規程を変更するときは、理事会の承認を得なければならない。

附則

この規程は、平成10年10月15日から施行する。

文科省の指導により平成22年10月4日修正。

(公社)日本鑄造工学会・東北支部 井川賞基金に関する規程

平成12年11月2日制定

(目的)

第1条 この規程は井川賞基金（以下「基金」という。）に関し必要な事項を定め、その適正な執行を確保することを目的とする。

(使途)

第2条 基金の使途は、定款第5条第4号の事業の実施に限定する。

(構成)

第3条 基金は、次に掲げるものをもって構成する。

- (1) 基金とすることを指定して寄付された財産
- (2) 理事会において基金に繰り入れることを議決した財産

(管理運用)

第4条 基金は、元本が回収できる見込みが高く、且つ、高い運用益が得られる方法で、固定資産として管理する。

(充当)

第5条 基金の計画的な取り崩しにより事業の実施に充当するものとし、運用益は基金全額を費消する年度においてその全額を執行する。

2 前項の取り崩し額及び運用益の額は、予算に計上しなければならない。

(処分)

第6条 事業の実施上やむを得ない事由により、予算に計上した計画的な取り崩し額を超えて基金及び運用益の全部又は一部を処分しようとするときは、支部理事会の承認を得なければならない。

(規程の変更)

第7条 この規程を変更するときは、理事会の承認を得なければならない。

附則

この規程は、平成12年11月2日から施行する。

文科省の指導により平成22年10月4日修正。

(公社)日本鑄造工学会・東北支部 堀江賞基金に関する規程

平成24年4月25日制定

(目的)

第1条 この規程は堀江賞基金（以下「基金」という。）に関し必要な事項を定め、その適正な執行を確保することを目的とする。

(使途)

第2条 基金の使途は、定款第5条第4号の事業の実施に限定する。

(構成)

第3条 基金は、次に掲げるものをもって構成する。

- (1) 基金とすることを指定して寄付された財産
- (2) 理事会において基金に繰り入れることを議決した財産

(管理運用)

第4条 基金は、元本が回収できる見込みが高く、且つ、高い運用益が得られる方法で、固定資産として管理する。

(充当)

第5条 基金の計画的な取り崩しにより事業の実施に充当するものとし、運用益は基金全額を費消する年度においてその全額を執行する。

2 前項の取り崩し額及び運用益の額は、予算に計上しなければならない。

(処分)

第6条 事業の実施上やむを得ない事由により、予算に計上した計画的な取り崩し額を超えて基金及び運用益の全部又は一部を処分しようとするときは、支部理事会の承認を得なければならない。

(規程の変更)

第7条 この規程を変更するときは、理事会の承認を得なければならない。

附則

1. この規程は、制定日から施行する。

付記

1. 本事業の運営などについては堀江賞表彰内規による。
2. 本規程での理事会などの定義は支部規則第7章付記1－7)による。

(公社) 日本鑄造工学会東北支部全国大会準備基金に関する規程

平成22年3月24日制定

(目的)

第1条 この規程は東北支部全国大会準備基金（以下「大会準備基金」という。）に関し必要な事項を定め、その適正な執行を確保することを目的とする。

(使途)

第2条 準備金の使途は、定款第5条第2号の事業で東北支部で5年毎に開催される全国講演大会事業の実施に限定する。

(構成)

第3条 基金へは、毎年（全国大会開催年を除く）一般会計より10万円を拠出し、固定資産として管理し、その管理運営方法は支部理事会が決定する。

(管理運用)

第4条 準備金の計画的な取り崩しにより事業の実施に充当するものとし、運用益は準備金全額を費消する年度においてその全額を執行する。「全国講演大会」の開催年に開催する大会実行委員会の運営経費など、大会費として執行する。

2 前項の取り崩し額及び運用益の額は、予算に計上しなければならない。

(処分)

第5条 事業の実施上やむ得ない事由により、予算に計上した計画的な取り崩し額を超えて準備金及び運用益の全部又は一部を処分しようとするときは、支部理事会の承認を得なければならない。

(規程の変更)

第6条 この規程の改廃は、理事会の議決を経て行うものとする。

附則

1. 本規程に定められていない運営上の細目は支部理事会で決定する。
2. 本規程は平成22年3月24日から施行する。
3. 平成22年10月4日文科省指導により修正。



東北支部 歴代受賞者

	大 平 賞					
	青 森	岩 手	秋 田	宮 城	山 形	福 島
昭58			宇佐美 正	藤田 昭夫		
59			石垣 良之	大出 卓		
60	進藤 保宏		道山 允			
61						
62		栃内 淳志				湊 芳一
63		宮手 敏男				
平 1					坂本 道夫	
2						渡辺 紀夫
3		川原 業三				
4						
5		内村 允一	山崎金治郎	須田長一朗		
6		及川源悦郎				
7	新山 公義				五十嵐金七	
8					木村 秀皓	藤田 一巳
9						
10		加藤 敬二			長谷川文男	
11			小宅 通			坂本美喜男
12				荒砥 孝二		大里 盛吉
13	荒井 潔 木村 克彦					
15					佐藤清一郎	
16	窪田 輝雄		後藤 正治		渡辺 利隆	
17		多田 尚			前田 健蔵	
18		米倉 勇雄	伊藤 和宏			
19		及川 寿明				古宮 尚美
20			佐藤 繁夫			船山 美松
21		山田 元			岐亦 博	
22					菅井 和人	
23			進藤 亮悦		長谷川徹雄	
24	渋谷慎一郎		小宅 錬			
25		小綿 利憲				村田 秀明
26		勝負澤善行			山田 享	
27		佐藤 庄一		安斎 浩一		羽賀 明
28					榎 寛	小川 徳裕

	羽 賀 賞	金 子 賞	井 川 賞	感 謝 状
昭58				大平 五郎
62	大出 卓			羽賀 充
63	勝負澤善行			
平1	青島 勇			小野田一善
2	小綿 利憲			
3	菅井 和人, 山田 享			宇垣武雄, 小宅通, 岩清水多喜二, 須田長一郎, 原田仁一郎, 金子淳
4	渡辺 睦雄			
5	荒砥 孝二			中村 三郎, 藤田 昭夫
6	長谷川徹雄, 木村 克彦			井川 克也
7	佐藤 一広, 中沢 友一			
8	荒井 潔, 高野 徹			
10		村田 秀明		大出 卓
11		渡部 文隆		佐藤 敬
12		渋谷慎一郎	大月 栄治	井川 克也, 千田 昭夫
13		佐藤 一広	木村 隆茂	東北支部創立50周年記念大会感謝状40名, 団体表彰7件
15		梶原 豊	池 浩之	
16		小野 幸夫 長谷川文彦	晴山 巧	
17		高橋 直之	鈴木 剛	
18		大月 栄治	八百川 盾	
19		北方 秀和 坂本 一吉	高川 貫仁	
20		金内 一徳	藤野 知樹	
21		田村 直人	阿部 慎也 熊谷 朋也	
22		佐々木 亨	河内美穂子 坂本 一吉	
23		間山 晋義	岩清水康二	
24		田中 啓介	鳴海 一真 及川 勝成	

	堀 江 賞	金 子 賞	井 川 賞	感 謝 状
平25	サンドフレンズFサークル (高周波鑄造(株)) 鑄造部 (テクノメタル(株)) まぐろ10 (美和ロック(株)盛岡工場) わいわいサークル (株柴田製作所)	金子 雅和	松木 俊朗 村上 淳	堀江 皓
26	北上北工場製造第1課造型チーム (株アイメタルテクノロジー) 吉見塾分家 (株及精鑄造所)	本間 肇	佐藤 伸征 長谷川文彦	
27	2 S 活動推進A, B, C, D, E, F チーム (株ハラチュウ) 溶解グループ (カクチョウ(株))	及川 敬一	千葉 雅則 平田 直哉	
28	吉見塾 分家 (株及精鑄造所) 北上工場製造第1部保全課Bチーム (株アイメタルテクノロジー) 吉見塾 分家 (株及精鑄造所) 中子Q I サークル (有渡辺鑄造所)	藤原 慧太	内海 宏和 遠藤 裕太	



日本鑄造工学会(本部)の東北支部関係 歴代受賞者

	功 労 賞	技 術 賞	クボタ賞	飯 高 賞	綱 谷 賞	豊 田 賞	日 下 賞
昭32	五十嵐 勇						
40	大平 五郎	金子 淳					
41	五百川信一						
42		天口千代松		大平 五郎			
45	井川 克也	郡 勇					
46		千田 昭夫					
47	丸山 益輝						
49			大平 五郎				
50		柴田 真二					
51	菊地 忠男						
52		渡辺 紀夫					
53		村田 辰夫					
54				井川 克也			
55	千田 昭夫	小宅 通					
56	金子 淳	加藤政治郎			高橋 宥夫		
57					伊藤 昌治	鈴木, 福島, 佐藤	
58	坂本 道夫	成田 繁行			坂田 則久		
60	藤田 昭夫						堀江 皓
62	宇佐美 正				進藤 保宏	角谷, 竹本, 古宮	
平 2	石垣 良之				橋口 信洋		
3		蜂谷, 坂本, 松川		新山 英輔			
4	天口千代松						
5	小宅 通	鬼沢 秀和	金子 淳		加藤 源一		麻生 節夫
6		川原 業三	井川 克也		小滝 美明	田中 隆	
7		木村 秀皓					渋谷慎一郎
8	大出 卓	勝負沢, 加藤			前田 健蔵		小綿 利憲
9	竹本 義明				久能 信好		大門 信一
10		種市 勉 (高周波鑄造)	千田 昭夫		矢萩 正巳 (ハラチュウ)	佐藤, 坂本, 千田 (福島製鋼, 日下レアタル)	
11	新山 英輔					橋本, 村田 (前澤給装工業)	平塚 真人
12	内村 允一						
13	渡辺 紀夫	木村, 古宮, 三浦 (三菱自動車テクノ)					舟窪 辰也
14	木村 克彦 堀江 皓	阿部, 楊, 佐藤 (日ピス岩手)	竹本 義明		梅宮ほか(日ピス福島) 小岩ほか(三協金属)	小滝, 小松, 渡辺 (三菱自動車テクノ)	
15		長谷川, 小関, 金内 (ハラチュウ)					栗花 信介
16	田上 道弘	石井, 渋谷, 晴山 (渡辺鑄造所)				佐藤, 鈴木, 黒木 (福島製鋼)	池 浩之
17	後藤 正治	小西, 升屋, 池 (関小西鑄造)		堀江 皓			
18	佐藤清一郎				新田 哲士 (福島製鋼)		内田富士夫
21	勝負澤善行						
22		渡辺, 石井, 山田 (渡辺鑄造所)					藤野 知樹
23	山田 享	高川, 高橋, 田中 (岩手工技, 福島 製鋼, 北芝電機)					
24	安斎 浩一						
25	長谷川徹雄				日塔ほか (柴田製作所)		高川 貫仁
26	渋谷慎一郎				伊藤ほか (アイタルテクノロジー) 及川ほか (及精鑄造所)		

	功 勞 賞	技 術 賞	クボタ賞	飯 高 賞	網 谷 賞	豊 田 賞	日 下 賞
27	船山 美松				沼沢ほか (カクチョウ)	東北バイオコークス研究 グループ(日本磁研)	
28	小綿 利憲				及川ほか (及精铸造所) 鈴木ほか (渡辺铸造所)		

	大 賞	優秀論文賞	論 文 賞	小 林 賞	特別功労賞	学生優秀講演賞
昭27				大平 五郎		
34			丸山 益輝			
37				井川, 徳永		
39				鳥取友治郎		
40				大平, 井川, 宇内, 前沢, 五郎丸		
43				井川 克也		
44			佐藤, 丸山, 音谷			
46				渡辺, 大平		
51			田中, 井川	大平, 大出		
53				柳沢, 丸山		
57				田中, 齋藤, 井川		
60				堀江, 宮毛, 齋藤, 小綿		
62	大平 五郎		田中, 井川			
平 2			佐藤 敬			
5			堀江, 楊, 小綿, 菅 井, 山田, 千田			
6				多田, 高橋, 阿部		
8				織田, 舟窪, 安斎, 新山		
10				舟窪, 織田, 安斎, 新山		
11			渋谷, 田中			
12	井川 克也					
13				黄, 堀江, 中村, 小綿, 喜多川, 金		
15						三浦(秋大), 藤城(東北大)
16				小池, 相馬, 石島, 堀江, 平塚, 小綿		黒澤(東北大), 仙石(岩大)
17			晴山, 山田, 堀江, 小綿, 平塚			小堀, 片岡(秋大)
18						松川(東北大)
19						林(秋大), 熊谷(岩大) 澤田, 平田(東北大)
20						目黒, 澤田(東北大)
21	千田 昭夫	平田, 安斎				
22						榊原(東北大)
23	堀江 皓	堀江, 平塚, 五十嵐, 秋山, 姜, 菅野, 中江, 藤川	高川, 勝負澤, 池, 佐藤, 高橋, 田中			菊池(岩手大)
24					進藤 亮悦	
25			堀江, 平塚, 小綿			小黒, 藤館(岩大)
26			小綿, 平塚, 勝負澤, 鹿毛, 藤島			
27						渡邊(秋大), 佐藤(岩大)
28						菅野, 越田, 佐々木(岩大) 藤館, 鳥山(岩大) 西山, 國井(秋大)

編 集 後 記

本年度も、支部会報第52号をお届けすることができました。本号の特集は「3Dプリンタ・デジタイザ」です。まだ過渡期との印象もありますが、今後ますます活用が進むと考えられる技術です。編集委員会では、特集のテーマについて様々なアイデアが出てきますが、「今だ！」という多数の声で今回のテーマが決定しました。前回のCAE特集に引き続き、3Dプリンタ・デジタイザの具体的な活用事例を紹介いただくとともに、東北支部恒例(?)となりつつあるアンケートを実施し、みなさまの生の声をお聞きしました。既に導入された方々も、興味はあるけど・・・という方々も、今後の業務の参考になれば幸いです。

さて、来年度(平成29年度)は、第170回全国講演大会が秋田市で開催されます(9月29日(金)～10月2日(月))。地元東北支部での開催となりますので、多くの会員のみなさまに参加いただき、大会を盛り上げていただければ幸いです。また、支部会報も全国大会に合わせた記念号を発行予定です。こちらも是非ご期待ください。

最後になりましたが、お忙しい中原稿を作成いただいた執筆者の方々、広告掲載にご協力いただいた各企業様に心より御礼申し上げます。また、最後までお読みいただき、ありがとうございました。

(松木 俊朗)

日本鑄造工学会東北支部編集委員

坂 本 一 吉	(高周波鑄造株式会社)
内 田 富士夫	(秋田県産業技術センター)
平 田 直 哉	(東北大学)
松 木 俊 朗	(山形県工業技術センター)
高 橋 直 之	(福島製鋼株式会社)
池 浩 之	(岩手県工業技術センター)
高 川 貫 仁	(岩手県工業技術センター)

公益社団法人日本鑄造工学会東北支部事務局

〒010-1623

秋田県秋田市新屋町字砂奴寄4番11号

秋田県産業技術センター内

TEL 018-862-3414 FAX 018-865-3949

e-mail : uchida@rdc.pref.akita.jp

公益社団法人日本鑄造工学会東北支部
東北支部会報

発行日 平成29年3月31日

発行者 (公社)日本鑄造工学会東北支部

印刷所 株式会社 松原印刷社
