

会

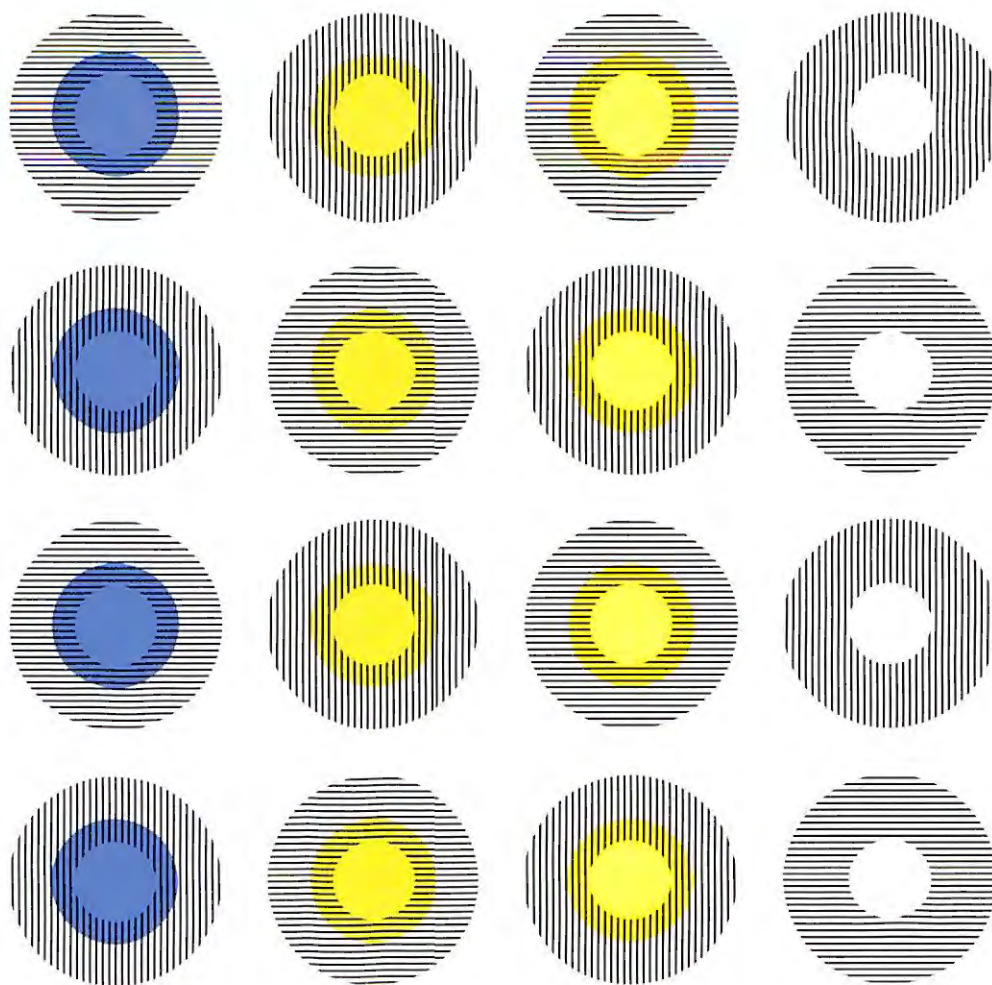
公益社団法人
日本鑄造工学会

報

東北支部

2015.3

第50記念号



祝 辞

東北支部「会報」第50号発刊に寄せて……公益社団法人日本鑄造工学会会長 木口 昭 二
 東北支部「会報」第50号発刊を記念して……一般社団法人日本鑄造協会会長 木村 博 彦
 東北支部会報第50号をお祝いして……前支部長、元会長 堀江 皓

特 集

省エネルギー対策

日本鑄造工学会東北支部 会報 第50号 (2015)

目 次

1. 巻頭言	東北支部長	麻生 節夫	- 1 -
2. 祝辞	公益社団法人日本鑄造工学会会長	木口 昭二	- 2 -
	一般社団法人日本鑄造協会会長	木村 博彦	- 3 -
	前支部長, 元会長	堀江 皓	- 5 -
3. 会報第40号から第49号までのあゆみ			- 10 -
4. 特集 省エネルギー対策			
(1) 第44回福島大会講演会報告			
「溶解設備の効率化と省エネシステムの紹介」北芝電機(株)		田中 宏憲	- 13 -
「可搬型の電力測定システムを用いた鑄造工場の電力測定と改善事例」山形県工業技術センター		松木 俊朗	- 19 -
「新しい機構を搭載したコンパクト型シェル中子造型機CDRXの開発」新東工業(株)		加藤 繁佳	- 23 -
「ラミング耐火材の寿命安定化と省エネ」カルデリス(株)		神成 冠白	- 30 -
「パネルディスカッション(省エネに関して) Q&A」		高橋 直之	- 34 -
(2) 省エネルギー対策に関するアンケート結果		松木 俊朗	- 39 -
5. 株式会社羽賀鑄工所会長 羽賀 充氏を悼む		小川 徳裕	- 46 -
6. 我が社の名工, 職人さん 株式会社水沢鑄工所 池井 靖さん		及川勝比古	- 48 -
7. 随想 「恩返し」 「宇宙と水と鑄物」		前田 健蔵 船山 美松	- 49 - - 50 -
8. 人・ひと・ヒト 「大平賞」受賞の勝負澤善行さん 「大平賞」受賞の山田 享さん 「井川賞」受賞の佐藤伸征さん 「井川賞」受賞の長谷川文彦さん 「堀江賞」受賞の北上北工場製造第1課成型チーム 「堀江賞」受賞の吉見塾分家		小綿 利憲 長谷川徹雄 只野 和実 長谷川芳文 伊藤 秀明 及川 敬一	- 51 - - 52 - - 53 - - 54 - - 55 - - 56 -
9. 井川賞受賞論文 「5現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)」 「スマートセンサを用いた鑄造工場の電力測定及び溶解の省電力・低コスト化への取り組み」		佐藤 伸征 長谷川文彦	- 57 - - 62 -
10. 支部行事報告 (H26.3~H26.12) 第88回鑄造技術部会 東北支部第44回福島大会 第89回鑄造技術部会 第14回夏期鑄造講座 北海道・東北支部合同講演会 第22回東北支部YFE大会報告	本田 勉,	板村 正行 坂爪 哲 板村 正行 小綿 利憲 黒須 信吾 後藤 育壮	- 65 - - 68 - - 74 - - 77 - - 80 - - 81 -
11. 平成26年度主要議決(承認)事項報告		内田富士夫	- 85 -
12. 定例理事会(本部)報告 (H26.1~H26.11)	麻生 節夫,	平塚 貞人	- 95 -
13. 平成26・27年度東北支部役員および役割分担			- 101 -
14. 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			- 103 -
15. 東北支部歴代受賞者			- 110 -
16. 会報表紙デザインの募集案内(予告)			- 114 -
17. W F C 2 0 1 6 協賛社名広告募集案内			- 115 -
18. 掲載広告目次			- 118 -
19. 編集後記		坂本 一吉	



東北支部会報50号

東北支部長 麻生 節夫

1964年3月に東北支部会報第1号が発刊されました。私の手元に会報第1号から昨年度発刊の49号までありますが、1966年以外の毎年発刊され、2015年3月発刊予定の本号が会報第50号になります。会報発刊の経緯を当時支部長の大平先生が第2号の巻頭言に以下のように記されています。

「会報第1号を出したのは昨年3月、ちょうど東北支部が新たな活動を始めてから2年ほど経った頃で、会員同士のつながりも密になり、挨拶かたがたそれまでの経過をまとめておこうと作ったものであった。だから、またいつかそういう気運になったとき、次の号を発行すればよいというくらいの気やすさでいた。

ところが第1号が出てみると、これが案外支部会員同士をつなぐ力になり、またこれなりに何かの役に立っていたらしく、何とかして会報を一年一度ぐらいは出すべきでなかろうかとの意見が強くなってきた。以下略」

支部会報の発刊は、支部会員からの強い要望に応える形で継続されることになったようです。こうした第1号発刊の思想は現在も引き継がれ、支部事業のひとつとして支部会員に親しまれる存在となっています。改めて申すまでもなく、支部会報は支部の皆様のご協力のおかげで成り立っていますので、編集はもとより記事も支部会員中心にご執筆頂いています。編集は現在、岩手県工業技術センターの高川様を編集長として東北各県より選出された編集委員にご担当いただいております。改めてバックナンバーを見ると懐かしい方々がいろいろな立場で執筆しておられ、それぞれの時代の世相がわかるような記事も多くあります。また、複数回執筆頂いている方もめずらしくありません。これまで発刊された支部会報は支部の歴史であるとともに財産でもありますので、東北支部の皆様にも50号すべてをご覧いただけるように検討したいと考えています。

支部事業も会報の発刊と技術部会を残すだけになりましたが、次年度も支部の皆様におかれましては、支部の運営にご協力を賜りますようお願い申し上げます。また、鑄造工学誌並びに本会誌にも記載のとおり2016年には国際鑄物会議が名古屋で開催される予定になっております。日本鑄造工学会本部の実行委員を中心に鋭意準備が進められているところですが、東北支部の皆様におかれましては積極的なご参加をお願いするとともに、現在募集しております寄付や広告へのご協力もあわせてお願い申し上げます。

最後になりますが、ご多忙中にもかかわらず本号に玉稿を賜りました、公益社団法人日本鑄造工学会木口昭二会長、一般社団法人日本鑄造協会木村博彦会長そして堀江皓前東北支部長・元日本鑄造工学会会長には厚くお礼申し上げます。

(平成26年12月17日)

祝 辞



東北支部「会報」第50号発刊に寄せて

公益社団法人日本鑄造工学会会長 木口 昭二

東北支部の会員の皆様、「会報」第50号の発刊、誠におめでとうございます。1964年の第1号の発刊以来、半世紀もの長きに渡り会報の発行を続けてこられたご努力に対して、敬意を表するとともに、歴代の編集に携われてこられた関係者各位に感謝し、それを支えた東北支部会員の皆様に改めてお祝いを申し上げます。

顧みますと、50年前の1964年は東京でオリンピックが開催された年で、5年後の2020年には再び東京でオリンピックの開催が予定されています。この間、未曾有の高度経済成長、大不況、いくたびの大災害、特に2011年3月の東日本大震災を経験し、鑄物産業のみならず日本を取り巻く環境は激変してきています。昨今では、グローバル化の進展とともに鑄物等の素形材産業はその生産拠点が海外にシフトしてきています。その中であって、国内生産拠点はより一層の国際競争力向上が求められ、鑄物産業もその例外ではありません。

そのためには、「人材育成」と「研究・技術開発」が重要である、とこれまでに声を大にして言い続けてきています。日本鑄造工学会の全国の支部を見渡しても、これを一番上手く実行しているのが東北支部であります。しかも、産・官・学が強く連携して活動していることに対しては誠に頭の下がる思いであります。

2006年、岩手大学に堀江先生の強力なリーダーシップのもと、我が国初の鑄造の専門職大学院を開設し中核人材育成に取り組むとともに、奥州市と連携して水沢サテライトを設置し、教育と研究拠点を一段と整備されています。

さらに、地元の多くの企業と大学等が協力して戦略的基盤技術高度化研究（いわゆるサポイン）を継続して提案し採択され、この地域の鑄造技術の向上のみならず我が国の国際競争力向上への貢献は、図りしれないものがあります。

この50年は必ずしも順風満帆な時ばかりではなかったはずですが、むしろ多くの困難を東北支部の皆さんの力で克服し、乗り越えてきたものと拝察いたしております。今後の50年もこれまで以上の支部活動に取り組まれることを希望しております。

最後になりましたが、東北支部の益々のご発展と会員の皆様のご健勝を祈念いたしまして、東北支部「会報」第50号発刊のお祝いの言葉とさせていただきます。



東北支部「会報」第50号発刊を記念して

一般社団法人日本鑄造協会会長 木村 博彦

東北支部と言えば、常に水沢地区の伝統工芸である鉄瓶を含む鑄鉄器が思い浮かびます。その長い伝統に導かれ、多くの鑄造企業が東北地区に工場を建設されました。真に東北地域は、伝統に支えられた技術と近代的な最先端の鑄物づくりが機能している、鑄造の先進地域と言えるでしょう。その鑄造の発展を支える学びの協調組織が日本鑄造工学会東北支部と言えます。その東北支部の「会報」、第50号が発刊されました。誠におめでとうございます。1964年の第1号以来、50年の永きに亘って会報を刊行し続けられましたことは、真に素晴らしい実績であります。50号に至るまでには多くの歴史が積み上げられており、その歴史を築かれた多くの人々の努力があります。人類文明は歴史の積み上げの基に構築されております。今日の東北地域の鑄造業の発展は、背景にその歴史の積み重ねがあります。

今から50年前の1964年は東海道新幹線が開業し、東京オリンピック大会が開催されました。この年に皇太子がご成婚され、第3次池田内閣の最後の年となりました。私事ですが50年前はちょうど大学を卒業し、父の経営する鑄物工場で働き始めた年です。この会報50年の歴史は、私の鑄物とかかわった期間でもあります。私自身にも50年間で様々な出来事がありました。東北支部にはこの50年間に、更に中身の濃い歴史の積み上げがあります。そう考えると、より一層、会報第50号の重みを感じます。

私なりに50年を振り返ってみたいと思います。

1964年後半はオリンピック開催後の反動不況となり、多くの企業が倒産いたしました。将来に向けた多くの画期的なことも起きましたが、その反動が大きかったことも事実です。その後、政治は佐藤内閣に移行し「いざなぎ景気」となります。しかし、1973年にはあの有名な第一次オイルショックが発生いたします。そこからなんとか立ち直ったものの、世界は再び長期に亘るスタグフレーションに苦しむこととなります。1989年より1992年のバブル景気を経て、失われた10年と言われる長期の不況に陥ります。1997年の橋本内閣は消費税を引き上げ、大変な不況を引き起こし金融危機へ突入しました。その不況が2002年まで続きましたが、2003年からは2008年まで好況に恵まれました。しかしながら2008年9月には、記憶に新しいリーマンショックに端を発した金融危機により再び世界は大恐慌とな

ります。その回復過程の2011年3月には東日本大震災が発生し、その影響により福島では原子力発電所が被災しました。それにより放射能災害が発生し、影響は多くの国民を巻き込み現在に至っております。そして現在は日本の全ての原子力発電所は停止しております。その為、電力料金が高騰し、我々電力多消費型産業である鑄造業では大変な負担を強いられております。このように多くの出来事が起こりました。その時々に対応して、東北支部では多くの活動が成されたことでしょう。50年間にわたる会報の記録は、我々の宝物となっております。

この50号は時代を反映した、「エネルギー」特集号と聞いております。まさに、現在の喫緊の課題です。エネルギー問題は我々鑄造関係者にとって、極めて重要な課題となりました。多くの知恵を出し、そして団結することにより、日本の電力多消費型産業である鑄造業が生存できる方法を見つけ出しましょう。現在の状況では日本の富が海外に流失し、日本の力は急速に失われていきます。エネルギーの問題は日本全体で取り組むべき問題なのです。

この様な状況下で、取り組むべき課題が山積している時こそ、東北支部の会報は50号より100号へ継承されていくことが大切です。そしてその歴史の構築と並行して、良き伝統を守りながら東北地域の鑄造業は発展を続けなければなりません。ここに東北支部の益々の発展と会員皆様のご健勝をご祈念申し上げて、東北支部「会報」第50号発刊の祝辞とさせていただきます。

祝 辞



東北支部会報第50号をお祝いして

前支部長，元会長 堀江 皓

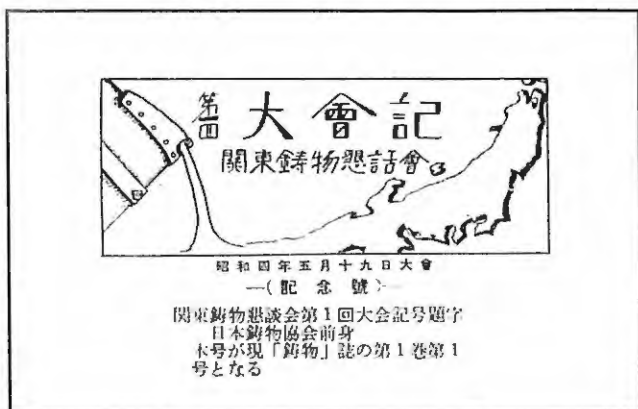
昭和39年3月会報第1号が発刊されてから50年目の平成27年3月に会報50号が刊行されることになり，心からお祝い申し上げます。

この原稿を依頼されて，筆者の手元に節目となるこれまでの会報をめぐってみると，第20号は井川克也支部長（故人）が，第30号は千田昭夫支部長（故人）が，第40号は当時支部長をしていた筆者が巻頭言を書いています。そして，第30号と第40号会報の祝辞に大平五郎元支部長（故人）が日本鑄造工学会の由来について簡単に書いておられますが，若い会員の方々はこれらの会報を読む機会が少ないと思われますので，ここで改めて日本鑄造工学会ならびに各支部の設立経緯について紹介したいと思います。

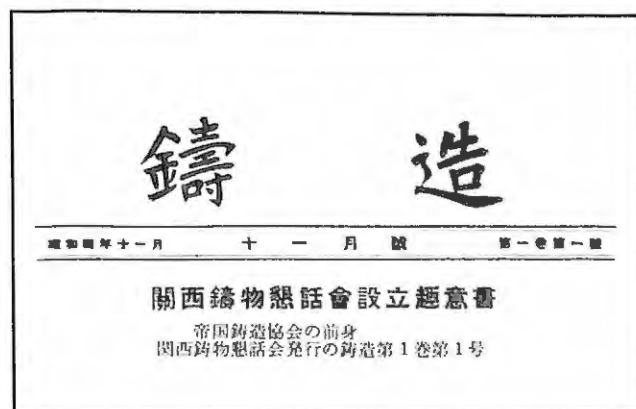
1. 学会の設立経緯

昭和3年11月に日本鉄鋼協会鑄物部会が大阪で開催されたのを契機に，同年12月15日関東に東京地方鑄物懇話会（理事長：石川登喜治）が設立され，昭和4年5月19日東京地方鑄物懇話会は関東鑄物懇話会と改称し，同日付で会誌「鑄物」第1巻を発行し，同年7月19日に鑄物協会と改称した。

一方，関西では昭和4年5月26日関西鑄物懇話会（理事長：久保田権四郎）が設立され，同年11月に会誌「鑄造」第1巻1号を発行し，昭和6年10月13日関西鑄物懇話会は帝国鑄造協会（理事長：江村義三郎）と改称した。



関東鑄物懇話会第1回大会記念号題字



関西鑄物懇話会発行の「鑄造」第1巻第1号

① 合同の歩み

関東の組織は石川登喜治、飯高一郎が中心で、学際的色彩が強く、関西は業界の技術者が中心で、アメリカ鋳物協会（AFS）を指向していたが、両組織合同の気運が盛り上がってきた。昭和7年4月7日に関東側は松浦、飯高、網谷各理事が、関西側は金丸、村上、田原各理事が出席して最終合同会議が開催され、下記6カ条の合同大綱が決定した。

② 6カ条の合同大綱

1. 会名は、「日本鋳物協会」とする
2. 理事長は、石川登喜治とする
3. 事務所は、東京に置く
4. 役員は当分のままとし、合同総会において改めて選出する
5. 会誌は、東京にて発行し、題名は「鋳物」とする
6. 財産は、双方清算の上、無負債とする

③ 「日本鋳物協会」の発足

昭和7年5月29日に帝国鉄道協会において合同記念総会、講演大会が開催され、関東、関西の両組織を発展的に解消し、新たに全国的組織として「日本鋳物協会」が発足した。会誌は関東側の「鋳物」をそのまま継承したので、昭和7年6月号が日本鋳物協会の創刊号となった。

④ 「鋳物」創刊号（昭和7年6号）での石川登喜治理事長の挨拶文

「実際のところ長い間鋳物業はある特殊なもののように取り扱われ、これに従事する者もあまり会合する機会もなく、従って知識の交換もできず、これではいけない、何か鋳物の会でも造ったらどうかという声は聞いていたが、なかなか実現しなかった。そうする内に一般の工業は進歩し、鋳物の向上の必要が益々判明し、なんとか鋳物の改良発達を計らなければ工業が成り立たなという声が、一般工業者にも高まった。

そこで、この際、我々鋳造業者はかねて切望していた鋳物の会を設立して鋳物の発展に邁進せんと言う決心が固く、有志者が会合し、直ちに東京に鋳物懇話会が生まれ、これと日を同じくして大阪にも鋳物懇話会ができた。

この両会はその動機が一つで、将来はもちろん合同し、全国的なものにするという下地にて出来たことは論を待たないのである。すなわち、東西に二つの大きな根が生えたのである。今回その機が熟し、一本の大きな日本鋳物協会という木となって植え付けられたのである。二つ根本は完全に発育し、根も十分に固められているので、枯れるおそれはない」

2. 支部の設立

昭和7年5月に関東、関西両組織の一本化により全国統一組織である「日本鋳物協会」が設立されたことにより、関西の組織は同年6月に新たに支部として発足した。その後、昭和22年から昭和28年にかけて相次いで全国各地に支部が発足した。

昭和7年6月	関西地方部（部長：江村義三郎）発足，昭和9年に 関西支部（支部長：江村義三郎）と改称
昭和22年6月	北陸支部（支部長：滝川康雄）発足
10月	九州支部（支部長：谷村 熙）発足
昭和23年5月	新潟県支部（支部長：斉藤弥平）発足
昭和24年11月	東海支部（支部長：久恒中陽）発足
昭和26年9月	東北支部（支部長：浜住松次郎）発足
昭和27年3月	中国・四国支部（支部長：平岡正哉）発足
昭和28年6月	北海道支部（支部長：皆川孝光）東北支部から分離して発足

関東は本部が東京にある関係で、支部的な仕事は本部関係者によって運営されていたので設置は見送られた。しかし、本部業務の拡大や関東地区会員が全会員の三分の一を占めることなどから、昭和46年5月に関東支部が発足した。

昭和46年5月	関東支部（支部長：加山延太郎）発足
昭和62年6月	新潟県支部は関東支部と合併

① 東北支部の設立

東北支部は昭和26年に山形、福島での全国講演大会を契機に設立され、初代支部長には浜住松次郎氏が就任し、以後、第2代五十嵐勇氏、第3代大日方一司氏、第4代大平五郎氏、第5代井川克也氏、第6代千田昭夫氏、第7代堀江 皓（筆者）、第8代麻生節夫氏（現支部長）が就任し、現在に至っている。第1回支部大会は昭和37年8月8日仙台七夕の日に東北大学金属材料研究所で開催され、支部会報第1号は昭和39年3月に刊行され、この時から起算して今回第50号を迎えた。

3. 学会名称変更

平成7年6月5日学会名称を「日本鋳物協会」から「日本鋳造工学会」に、学会誌を「鋳物」から「鋳造工学」に変更して今日に至っている。

協会事務所は、昭和7年に東京市麹町区丸の内3-8の三菱地所部同番地第6号に設け、以来昭和21年11月早稲田大学鋳物研究所に移転、昭和32年7月の創立25周年にあたり東京都中央区銀座豊川ビルに移転し、平成25年4月1日に東京都港区芝大門の現事務所に移転し、現在に至っている。

4. 記念事業

これまでに創立25周年、50周年および75周年を記念して下記事業を行った。

- ① 日本鋳物協会創立25周年（昭和32年5月4日：浜住松二郎会長）
 - ・出版 25年史
 - ・表彰 名誉賞表彰14名，功労賞表彰62名
 - ・事務所の整備 東京都中央区銀座豊川ビル

- ② 日本鋳物協会創立50周年（昭和57年5月3日：大平五郎会長）
 - ・出版 50年史，英文誌
 - ・表彰 記念賞172名，感謝状22名，14団体
 - ・シンボルマークの制定

- ③ 日本鋳造工学会創立75周年（平成19年5月19日：堀江 皓会長）
 - ・出版 鋳物欠陥集
 - ・表彰 日本鋳造工学会大賞会員3名，特別功労賞8支部から会員12名

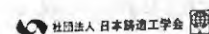


25年史



50年史

鋳造欠陥とその対策



鋳物欠陥集（75周年）

5. 今後の東北支部に期待すること

以上、日本鋳造工学会と東北支部の設立経緯について紹介させていただきましたが、最後に東北支部に期待することを述べてみたいと思います。

東北支部は昭和26年に発足して60余年の歳月を迎え、これまでに多くの支部活動を行って実績を挙げてきましたが、一つ心配なことがあります。それは支部会員数の減少です。昭和37年の第1回支部大会が開催された頃は60名程度の会員数でした。ここ15年間の正会員数の動向を調べてみますと、平成10年度：315名（230名）、平成15年度：239名（257名）、平成20年度：222名（227名）、平成25年度：210名（235名）となっており、平成10年度の315名を最後に今日まで増加することなく、減少の一途をたどっています。

平成10年度の頃の全国8支部を会員数から比較すると、関東支部907名、東海支部831名、関西支部523名、東北支部315名、中・四国支部230名、九州支部165名、北陸支部91名、北海道支部72名で、東北支部は関西支部に次いで第4位の会員数でした。東北支部に次いで会員数の同じような支部として中・四国支部が挙げられます。中・四国支部と会員数の競争をしているわけではありませんが、前述の括弧内の数字は中・四国支部の会員数を示しています。平成10年度からこの15年間で中・四国支部では会員数はほとんど変わりありませんが、東北支部はこの15年間で100名ほど会員数が減少し、平成13年度の頃に会員数が中・四国支部を下回り、支部の中では第5位の会員数となっています。特に、直近3年の会員数の変化（平成25年度東北支部定例理事会資料）を見ますと、全国8支部の中で7支部は会員数が増加していますが、東北支部だけが会員数が減少しています。この会員数の減少傾向は憂慮すべきことです。今後、活力ある支部活動を展開していく上でも会員の増強活動は大事ですので、支部の役員、会員の皆さんの一層のご理解、ご協力を期待しています。

直近3年の正会員数の推移（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24年3月	53	211	681	101	810	346	230	120
平成25年3月	56	210	687	127	819	358	235	123
平成26年2月	70	207	712	129	854	372	254	131
増減	+14	-3	+25	+2	+35	+14	+19	+8

会報第50号までのあゆみ



支部編集委員 高川 貫仁

第50号の節目に、第40号から第49号の特集題目等を紹介いたします。

★第40記念号 (2005. 3)

○祝辞「東北支部会報第40号発刊を記念して」(日本鑄造工学会会長 幡掛 大輔)

「東北支部会報第40号の発刊を祝って」

ー支部、本部の今と昔ー (元支部長, 元会長 大平 五郎)

ーいま思うことー (前支部長 千田 昭夫)

○会報第40号までのあゆみ

○特集「東北地域内の鑄造関連研究会の活動」

- ・岩手 いわて鑄造研究会 (多田 尚)
- ・岩手 岩手県非鉄金属加工技術研究会 (山田 元)
- ・秋田 生産技術研究会 (進藤 亮悦)
- ・山形 YY会 (晴山 巧)
- ・福島 福島県鑄造技術研究会

☆第41号 (2006. 3)

○特集「東北地域における鑄造産業への国の支援策と鑄造技術に関する研究プロジェクト」

- ・岩手大学大学院工学研究科金型・鑄造工学専攻の新設 (中村 満)
- ・岩手大学工学部附属鑄造技術研究センターの紹介 (平塚 貞人)
- ・地域ものづくり革新事業 (小綿 利憲)
- ・マルチスケール電極アプローチによる省エネ型自動車用高機能鑄鉄の組織制御評価手法の開発 (内一 哲哉)
- ・地域新生コンソーシアム事業 (中小企業枠) への取り組み (山田 享)

★第42号 (2007. 3)

○特集「東北地域の公設試の現状と将来と現在取り組んでいる研究課題」

- ・青森県工業総合技術センター八戸地域技術研究所 (天間 毅)
- ・秋田県産業技術総合研究センター (内田富士夫)
- ・岩手県工業技術センター (池 浩之)
- ・宮城県産業技術総合センター (荒砥 孝二)
- ・山形県工業技術センター (晴山 巧)
- ・福島ハイテクプラザ (栗花 信介)

☆第43号 (2008.3)

○特集「元学会会長，元支部長 大平五郎先生を偲んで」

- ・大平五郎先生の経歴
- ・大平五郎先生の思い出 (堀江 皓)
- ・大平先生を偲んで (千田 昭夫)
- ・元学会会長，元支部長 大平五郎先生を偲んで (大出 卓)
- ・大平五郎先生の思い出 (佐藤 敬)
- ・元学会会長，元支部長 大平五郎先生を偲んで (大里 盛吉)
- ・大平先生を偲んで (長谷川徹雄)

○第151回全国大会報告 (麻生 節夫，田口 收，安斎 浩一，及川 勝成，長倉 夕樹，荒砥 孝二，渡辺望太郎，栗花 信介，松木 俊朗，内田富士夫，三木 康之)

★第44号 (2009.3)

○特集「子供向けものづくり教室」の紹介

- ・青森県工業総合研究センター (湯瀬栄一郎)
- ・秋田県産業技術総合研究センター (内田富士夫)
- ・岩手県工業技術センター (池 浩之)
- ・宮城県産業技術総合センター (千代窪 毅)
- ・山形県工業技術センター (松木 俊朗)
- ・福島県ハイテクプラザ (小川 徳裕)
- ・秋田大学 (小松 芳成)
- ・岩手大学 (小綿 利憲)
- ・東北大学 (及川 勝成)

○東北支部ホームページの開設について (進藤 亮悦)

☆第45号 (2010.3)

○特集「素形材戦略2008」(平塚 貞人)

○特集「東北における戦略的基盤技術高度化支援事業 (サポイン)」

- ・岩手 (岩手大学，水沢工業株)
- ・山形 (山形県工業技術センター)
- ・秋田 (秋田県産業技術総合研究センター)

※「我が社の名工，職人さん」のコーナーがスタート。

★第46号 (2011.3)

○特集「大学，公設試における評価技術」

- ・流動性評価技術 (東北大学 平田 直哉)
- ・非接触3次元デジタイザーによるものづくり
(秋田県産業技術総合研究センター 内田富士夫)

☆第47号 (2012. 3)

○特集「元支部長 千田昭夫先生追悼寄稿」

- ・千田先生との思い出 (山田 享)
- ・千田昭夫先生を偲んで (勝負澤 善行)
- ・千田昭夫さんを偲ぶ (大出 卓)
- ・追憶の千田先生の思い出 (杉本 安一)

○特集「東日本大震災の被害と復旧復興状況」

- ・青森県 (坂本 一吉), 岩手県 (高川 貫仁), 秋田県 (内田富士夫), 宮城県 (平田 直哉), 山形県 (松木 俊朗), 福島県 (高橋 直之)

★第48号 (2012. 10) 第161回全国講演大会記念号

○大会スローガン「鑄造技術で復興を、がんばろう日本！」に込めた思い (大会実行副委員長 山田 元)

○東北支部会員企業等の紹介

○東北支部創立60周年記念特集「東北支部この10年」

(1) 年表「東北支部60年のあゆみ」

(2) この10年をふりかえって

- ・支部活動この10年を振り返って (青森県 渋谷慎一郎)
- ・秋田県鑄造業界この10年の動向 (秋田県 進藤 亮悦)
- ・東北支部・夏期鑄造講座12年目に突入 (岩手県 小綿 利憲)
- ・東北大学における鑄造工学講座の変遷 (宮城県 安斎 浩一)
- ・山形県鑄造業界のこの10年 (山形県 山田 享)
- ・この10年を振り返って (福島県 佐藤 一広)

(3) 東北支部 歴代役員

(4) 東北支部の思い出

- ・懐かしい方々, お世話になった方々 (大出 卓)
- ・第86回全国講演大会(盛岡大会)の思い出 (堀江 皓)
- ・東北支部との関わりと発展に向けて (竹本 義明)

(5) 支部行事の10年間

☆第49号 (2014. 3)

○特集「東北支部YFE活動報告」

- ・東北支部YFEの黎明期 (東北支部YFE初代会長 麻生 節夫)
- ・東北支部YFEの思い出 (東北支部YFE前会長 坂本 一吉)
- ・東北支部YFE会長就任のご挨拶 (東北支部YFE会長 高橋 直之)
- ・第21回東北支部YFE大会報告
 - －第21回東北支部YFE大会報告－ (梶原 豊, 松木 俊朗)
 - －工場見学会の報告－ (藤野 知樹)
 - －事前アンケートの結果について－ (松木 俊朗)

※「人・ひと・ヒト」のコーナーに「堀江賞」受賞サークルの紹介がスタート。

特集 省エネルギー対策

本号の特集は「省エネルギー対策」です。第44回福島大会の講演会は省エネルギーをテーマに行われ、皆様の関心も高く大変好評でありました。そこで本特集では、ご講演いただいた先生方に講演内容についてご執筆いただきました。また、支部編集委員会では、支部会員の省エネルギーに関する意識や取組みを共有する目的で、アンケートを企画・実施いたしましたので、その結果もご紹介いたします。お忙しい中ご執筆いただいた講師の先生方ならびにアンケートにご協力くださいました企業の皆様に深く感謝申し上げます。

是非、ご一読いただき、コスト削減や設備・作業環境の改善等にお役立ていただければ幸いです。

東北支部第44回福島大会 講演会（平成26年4月23日）

溶解設備の効率化と省エネシステムの紹介

北芝電機株式会社 田中 宏憲

1. はじめに

鑄鉄製造業界では少量多品種生産方式であるとか、FCD等の高級鑄物生産需要が高まるなどから、溶解設備は生産方式にマッチした誘導炉が主流となっています。

この誘導炉のエネルギー源は電気です。誘導炉は高い電力密度を溶解材料に印加するので、鑄物工場において溶解工程で使う電力比率は実に65～80%にも達します。

近年、電気料金の値上げや供給不安など、溶解を取巻く環境は厳しさを増していることから、誘導炉を上手に使うことでエネルギーロスを少なくしたいとのお話を頂くことが多くなっています。そこで、効率的な溶解の知識について参考にしていただきたいと思います。

2. 炉の構造

誘導炉は溶解室の周囲に磁束を発生させるコイルがあります。このコイルは大電流を流すため水冷しています。そのためラミング耐火材の背面を冷やし、耐火材の持ちを良くしている一方、熱伝導によって溶湯のエネル

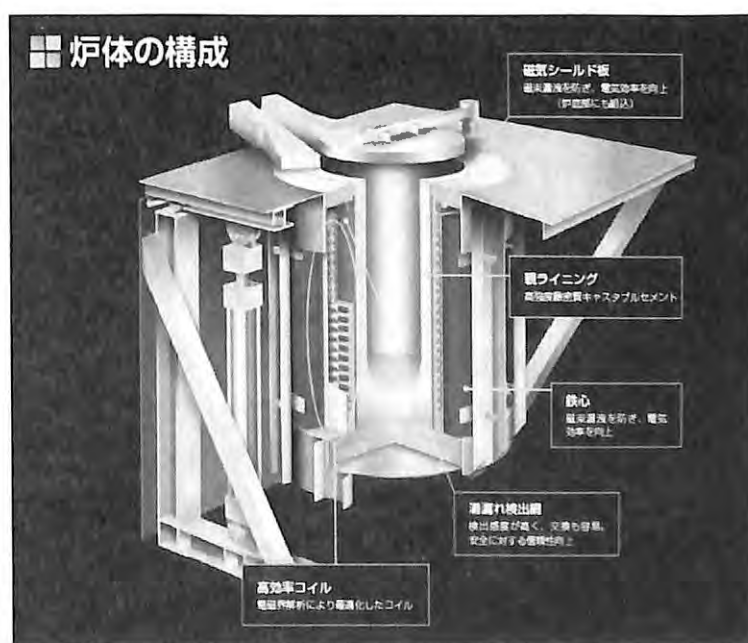


図1 炉体の構成（※弊社カタログより）

ギーが流出していることにもなります。

コイルの外周には磁束の通り道である鉄心が配置されています。この鉄心とシールド板により、磁束を閉じ込め、ムダなエネルギーを放出しないようになっています。

炉上部と炉底からは放熱が生じます。集塵がある場合は煙と共に熱も奪っていることとなります。これらの構造的要因も加味しながら効率的な溶解を考察しなければなりません。

3. 溶解中のエネルギーロス

溶解エネルギーが大きくなる要因は大きく分けて二つ挙げられます。一つは必要以上に温度を上げることです。これは物体の温度ポテンシャルを上げるためにはエネルギーが必要である熱力学の法則に則り大きくなりますのでムダです。

もう一つは熱損失です。鉄の溶解に必要な正味エネルギーに対する電氣的効率は75%程度であり、それ以外は放熱損や熱伝導損など熱損失が大半を占めます。作業時に漏れていく熱をいかに少なくするかが効率的な溶解のポイントでもあります。

例えば、溶解中に棚吊り(ブリッジング)を起こした場合、過昇温となりエネルギーを使いますし、解除するために時間を要している間中、熱伝導でエネルギーは冷却水に吸われていきます。また、切削屑(ドライ粉)が溶湯上に浮いてしまい溶解時間が長くなったり、溶湯を保持すればそれだけ漏れて行く熱量の積算も増えてしまいます。

残湯量と保持電力を見てみると、5 ton炉でフル溶湯時(5 ton)でも1 tonでも120~150kwと大差はありません。完全断熱であれば保持エネルギーも要らないので、この保持電力は漏れて行くエネルギーという事になります。溶湯重量の如何に係らず放熱面積や伝熱面積の変化は少ないので保持電力に差が無いのです。これは溶解最中は保持電力分が損失し続けることと同じなので、いかにスムーズに溶解を進めるか、「待ち」を少なくするか、が重要です。



図2 溶解時による損失

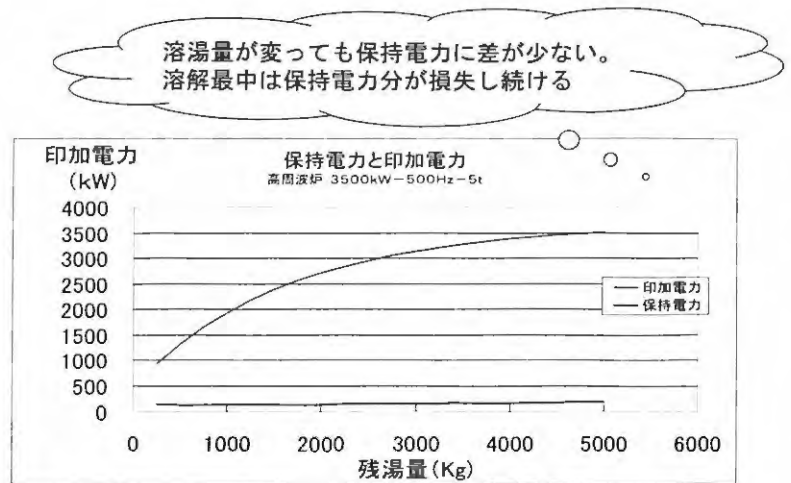


図3 残湯量と保持時間

4. 需給バランス

言うまでも無く、生型等で造型しておいて一気に溶解、注湯すればムダはありませんが、型待ちや班のシフトチェンジ等で沸かし切って保持していれば保持エネルギーを使います。

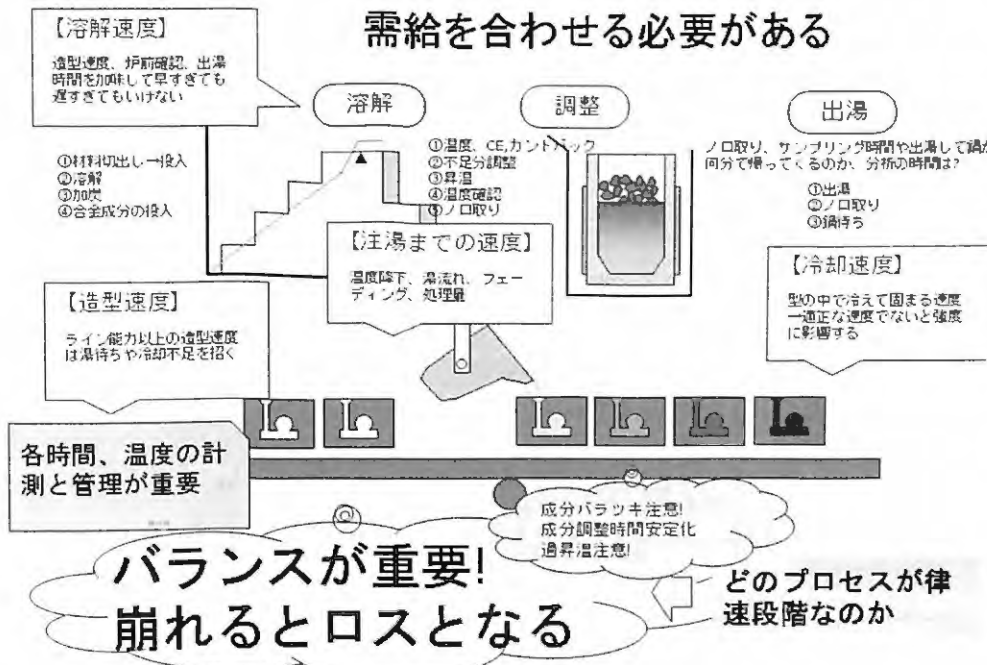


図4 需給のバランスは？

自動造型ラインでは需給のバランスが重要となります。造型速度、溶解速度、注湯速度、冷却速度の各能力が合っていないと「待ち」が発生します。また、温度に関しても過昇温では成分バラツキや冷却の問題から強度に影響しますし、低いと湯流れの問題が出ます。

よって、需給バランスには各速度と温度の計測と管理が重要となります。

その上で各工程の進捗により溶解速度を自動で制御する出湯制御方式が有効と考えます。

「待ち」の問題では、(社)日本鑄造協会の電気炉操業研究委員会で各社のエネルギー消費量を分析していますが、ライントラブルや成分調整失敗及び鍋の洗い作業等が発生するとエネルギー原単位が急激に上昇することが判っています。いかにトラブルを少なくするか、標準作業で安定させるかも重要です。

5. 溶解作業における省エネポイント

溶解作業に対する注意点について記述いたします。

一つは誘導炉に溶解材料を入れる際、クッション材の次に融点の低い材料をまず入れて溶湯(種湯)を早い段階で作るようにします。

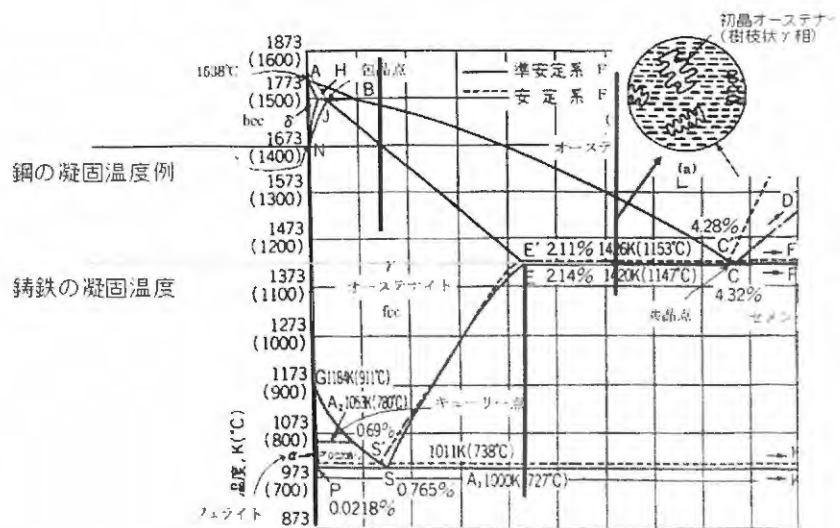


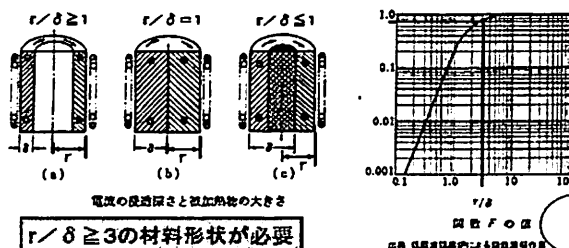
図5 鑄鉄とスチールの凝固温度差

出展：『金属組織写真集』鉄鋼材料編
発行：(社)日本金属学会

つまり、銑鉄や戻り材を初期入れるようにします。これは、カーボンが2%以上入った鑄鉄では、1,150°C近辺より液相が出る、いわゆる「おかゆ状態」で流動し始めます。これより熱の移動がし易く、未溶解材料と液体の接触面積も増えることとなりますので、均熱化と共に溶ける速度が速まるからです。

ただし、周波数に合った材料形状にしなければなりません。低周波炉ではスターティングブロックの大きな材料でないと加熱しません。逆に高周波炉で大きなブロックでは表面のみ昇温するので中心部温度が上がらず、溶解時間が掛かります。特に高周波炉では、捨て湯のブロックはドラム缶半切りよりペール缶程度の大きさの方が効率よく溶けます。

$$\text{材料に吸収される電力} = \frac{K \times \text{コイル半径} \times \text{電流}^2 \times \text{巻き数}^2 \times \sqrt{\text{比透磁率} \times \text{周波数} \times \text{金属抵抗}}}{\text{コイル長さ}} \times F$$



電流の浸透深さと被加熱物の大きさ
 $r/\delta \geq 3$ の材料形状が必要

項目	周波数Hz	δ : 常温 (cm)	δ : 溶湯 (cm)
鑄鉄	50/60	0.32	9.10
	500	0.11	3.18

【効率良く電力を印可させるために必要な材料形状】

鑄鉄は約790°Cで磁気変態を生じ、磁性が変わるため、高温状態で $r \geq 3 \times \delta$ を満足する材料形状が必要。材料の半径は10cm~15cm程度が最適。

図6 電流の表皮効果

出展：『低周波誘導炉による鑄鉄溶解作業』

表1 溶解材料寸法と電力密度

項目	3000kW-500Hz-5t炉での試算	
	細い材料を使用 250kg × 10本 (2500kg)	ブロック材を使用 4000kg × 1本
炉内挿入状態 (材料の長さは同じ)		
電力密度 (吸収電力/重量)	材料が吸収する電力： 約330kW/1本 電力密度：1.32 (kW/kg)	材料が吸収する電力： 約2200kW/1本 電力密度：0.55 (kW/kg)
溶解速度	内径が小さく、単品重量が軽いため溶融温度に到達する時間が短い＝溶け易い	外周の発熱が熱伝導で内部に吸収されるため、全体が溶融温度まで到達するには長時間が必要＝溶けにくい

二点目には溶湯温度を上げ過ぎないことです。

特に保持する場合、平衡温度以上では脱炭しますのでその分加炭しなければなりません。高周波炉では加炭材を電磁攪拌力で混ぜようとすると電力密度も高いものですから溶湯温度も上昇してしまいます。

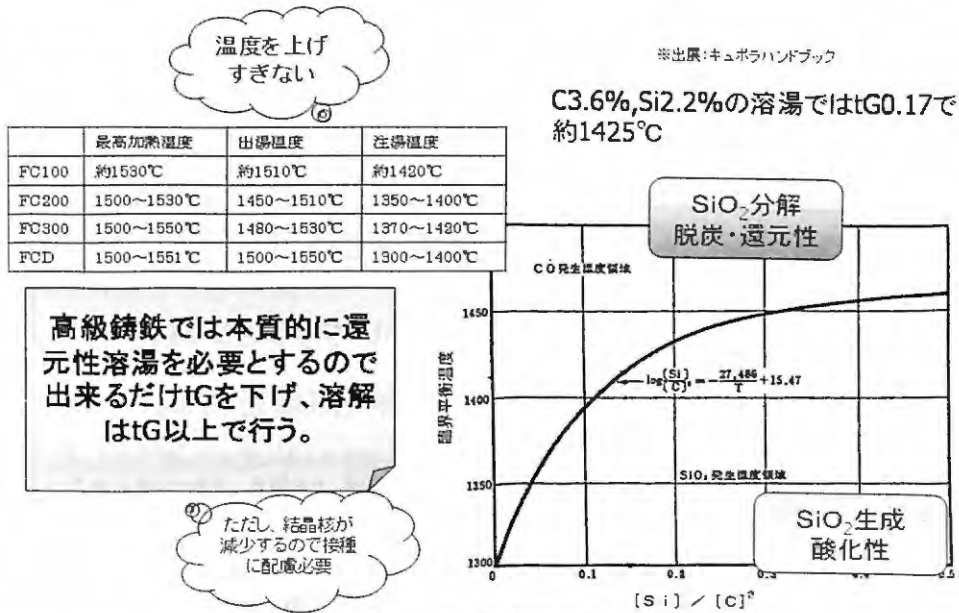


図7 臨界平衡温度

また、保持温度が高く時間が長いと流動性(湯流れ性)が悪化するとか、チルが深くなるとの研究結果も出ています。止むを得ず保持する場合は温度を下げるように心がけて下さい。

もしも溶解中にライントラブル等が生じた場合の誘導炉の処置ですが、図8のように進捗度によっても対処が異なります。

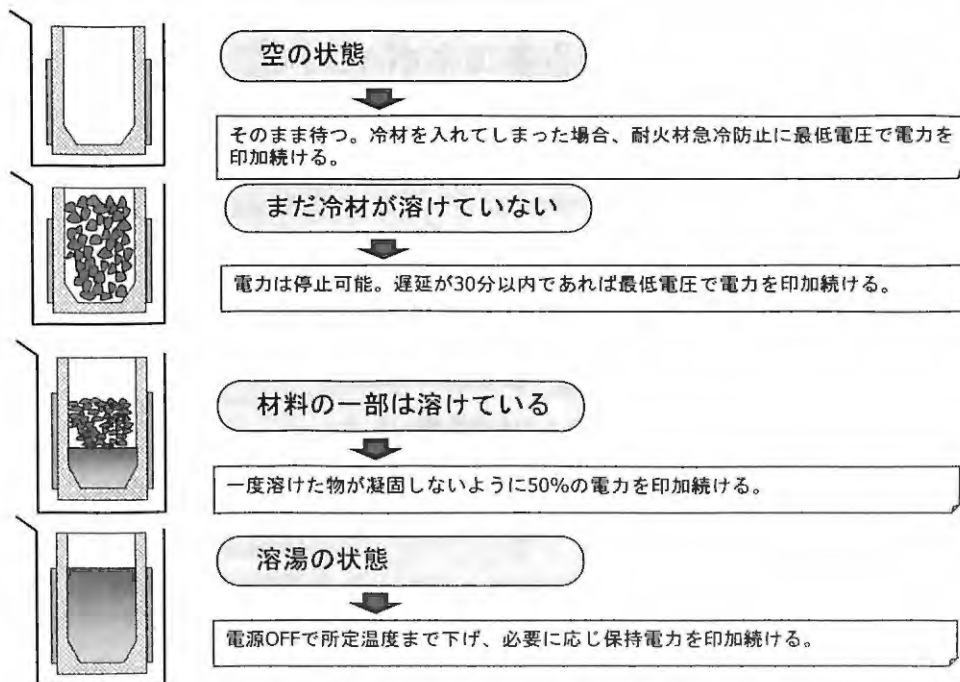


図8 保持する場合の処置

更に、出湯温度を下げる事が出来れば消費電力と溶解時間も低減出来るので、鍋の保温強化や配湯のスピードupなど検討して頂きたい項目です。

三点目は炉蓋をこまめに閉めること、排煙の吸引を必要以上に引かないことです。

冷材状態では上部放熱量も少ないので炉蓋が開いていても大きな損失ではありませんが、溶湯状態では上部放熱損失は2%以上になります。

排煙の吸引も熱量を奪いつつ冷えた炉周囲の雰囲気や炉内に呼び込むので溶湯表面を冷やすこととなります。発煙が強い時だけ引くようにして通常はVVVF等で風量を絞るようにします。

溶解作業における省エネポイント①

低溶湯時にブリケット等のスチールブロックを入れたら印加出来る最大電力をかけること

温度を上げすぎない

- ①炉底には細かいクッション材。
※50mm高さまで。
- ②銑鉄と戻りで早く溶湯を作る。
※ハイカーボンで溶け易い。
※湯道が長い戻り材は充填密度が上がらずパワーが下がる。また、細かい戻り材が多くても同様。その場合、スチールを入れて加炭剤を多めに投入する。
- ③冷材が溶け始め、材料が下がり始めたら追加挿入を開始する。

* 追挿時、溶湯飛散に注意、冷材が溶けきる前に挿入
* 湯面が見えること
- ④切削のドライ粉は全溶湯となったら溶けにくい。分散して配合する。

※附着油が水性エマルジョンの場合、水分蒸発にエネルギーを食われ原単位が悪化する可能性がある。

溶解作業における省エネポイント②

- 急速溶解
- 保持時間を可能なかぎり無くす
- 出湯温度を下げる対策
- バッチ間バラツキ低減と時間最小化
- 放熱損失を最小化

- 1 高電力密度の高周波炉
- 2 最適材料投入(入れ過ぎない)
- 3 砂の付いた材料厳禁

- ① 出湯待ち・型待ちを無くす。
- ② 成分調整を一回とする材料管理
- ③ ライントラブル時は溶解工程変更

- ① 注湯温度を下げられる方案
- ② 鍋の保温強化(湯を冷まさない)
- ③ 配湯のスピード化、効率化

- ① 作業標準化(溶かし方、成分調整)
- ② 過昇温防止、棚吊り厳禁
- ③ スクラップ、戻り材の品質安定
- ④ ラミング耐火材を長持ちさせる(焼結溶解の回数を減らす)

図9 溶解作業における省エネポイント

6. まとめ

前述したように必要以上に温度を上げない。漏れる熱量を最小限にする。が鉄則ですので、可能な限り急速溶解し不要な保持時間を作らない。出湯温度を下げる対策をする。バッチ間バラツキ低減と時間の最小化を心がける。放熱損失を最小化にする改善。が肝要と考えます。

これらの改善ポイントを評価（実施前後の効果の確認など）するには電力量、温度、時間を分析することや管理する必要があります。また、電力負荷状況などの分析を行うことがピークシフト（平準化）や作業の効率化を検討する上で重要です。

省エネ機器への転換等の取組みは今まで行ってきたと思います。更なる省エネや効率化の追及はエネルギーの「見える化」から始めないと進みません。鑄造工場全体のエネルギー可視化や制御技術は今後一層重要視されていくものと考えております。

可搬型の電力測定システムを用いた鑄造工場の電力測定と改善事例

山形県工業技術センター 松木 俊朗

1. 電力測定事業の概要

昨今のエネルギー価格の高騰により、エネルギー原単位の上昇が課題となっている。特に、電気料金の値上げは鑄造業のみならず多くの企業にとって切実な問題であり、現場では効率化・低コスト化のための努力がなされている。しかし、現状の詳細な把握、すなわち「いつ、どこで、どのぐらい」電気を利用しているかを明らかにすることは、多数の電力測定器を同時に設置する必要があることから中小企業単独での実施が難しいといった課題もあった。そこで、当センターが中心となって工場の省エネを目的とした電力測定システムを開発することになった。装置開発は県内の無線モジュールメーカーやバッテリーメーカー、地元の大学と連携し、産学官連携の取り組みとして経済産業省の委託事業により実施した。この事業では、開発した測定システムを活用し、平成 22～24 年度の 3 か年で述べ 108 社の工場・事業所で測定を実施し企業の省エネ支援を行った。

2. 可搬型電力測定システム

電力測定システムの開発の方向性として、3 か年で 100 社の測定を円滑に実施するための構成、機能を有することとした。具体的には、工場内で多数、同時測定、データ集約ができること、設置、撤去が容易であることなどがある。特に、データ集約のための通信ネットワークは不可欠であるが、広い工場の中で電力測定のためだけに新たな配線を行うのは事実上不可能である。そこで、今回は無線通信の通信規格である Zigbee を使って一か所にデータを集めることとした。Zigbee はセンサネットワーク用の通信規格であり、子機同士が情報をやり取りすることでデータをバケツリレーのように親機ま

格であり、子機同士が情報をやり取りすることでデータをバケツリレーのように親機まで届ける仕組みを持っている。したがって、広い工場をカバーするには都合の良い通信規格である。無線通信モジュールとして県内企業の製品を使用し、測定システムを作製した。

3. 測定データの活用

得られた測定データは、各企業において様々な観点で分析を行い、省エネ対策に活用した。改善の一例として、圧縮空気利用における無駄の削減があった。測定データからエア漏れによるコンプレッサの起動や圧力の過剰等の問題を読み取ることができ、対策を行うことで年間約 19 万円の削減となった。また、食肉加工業の企業での改善例として、電力測定によりすべての冷凍設備で 1 日 4 回電力のピークが存在し、その原因が「霜取り」であることが判明した。冷凍設備は、熱交換器に霜がつかないように一定時間ごとにヒーターを加熱し霜取りを行う。一般的に霜取りは短期間ではあるが大電力を使う。そのことはやむを得ないのだが、工場内のすべての冷凍・冷蔵設備が同じ時間に霜取りを行っていたため、工場全体のピークの要因になっていたのである。この工場では、早速、冷凍機をいくつかのグループに分け霜取り時間をシフトし、ピークが重ならないように設定した結果、ピーク電力を 30kW ほど低減することができた。どちらの事例も、主に設定値を変えただけで費用は 0 円であり、運用改善でうまくいった事例である。

4. 鑄造工場での電力測定と改善事例

鑄造関係企業、特に溶解に電気炉を使用しているメーカーでは電気の使用量が多いことから、他の業種と比較しても省エネへの関心が高く、各社独自の取り組みも実施している例が多いようである。

本事業では、鑄造関係企業で 4 件の測定を実施したが、測定における配慮として以下の知見が得られた。

- ・工場、敷地の広さは特に問題にならず、データ通信は可能であった。
- ・誘導炉（高周波、低周波）近くにセンサを配置しても問題はなかった
- ・固体発光分析装置近くに親機を設置した際、一時通信エラーが生じた。

（スパーク時に通信が遮断された可能性あり。）

なお、具体的な測定事例については、井川賞受賞論文（カクチョウ株式会社、長谷川文彦氏）を参照いただきたい。

1. 電力測定事業の概要

- 背景** 社会的要因
- ・ 2012年までCO₂排出量 6%削減(京都議定書)
 - ・ 省エネ法の改正
- 2009年頃「組み込み省エネワークショップ」
温室効果ガス(CO₂)の排出削減
→組み込み関連技術を活用した省エネ改善
- 現状** 中小企業では・・・
- ・ エネルギー使用の実態を把握できない
 - ・ 省エネを理解できる担当者がいない
 - ・ 省エネ対策の費用対効果が不明
 - ・ 「見える化」のコストがかかりすぎる

1. 電力測定事業の概要

- 目的** 工場の電力を一括して「見える化」するシステムの開発
専門家との連携による現場の省エネ改善
- 目標** 3ヶ年(2010～2012年度)で100件を測定

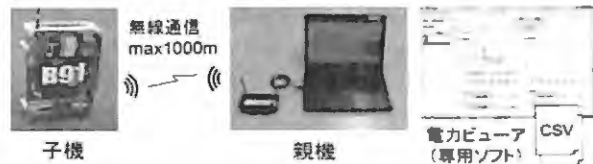


1. 電力測定事業の概要

- 経過** 2009年度 システム開発、モデル企業での実証
「低炭素社会に向けた技術発掘・社会システム実証モデル事業」
(経済産業省委託事業)
- 産学官連携** モデル企業 伊藤電子工業、ミクロンメタル、ハイメカ
開発協力企業 テクノ・モリオカ、エナックス
学術機関 山形大学大学院、東北公益文科大学、
鶴岡工業高等専門学校、県立産業技術短期大学校
公的機関 山形県工業技術センター
省エネアドバイザー 薬田電気管理事務所
管理法人 山形県産業技術振興機構
- 2010～12年度 県内企業での測定 → 108社
【この間、東日本大震災発生】
- 2013年度～ 技術相談の一環として継続実施

2. 可搬型電力測定システム

- 開発の方向性** 3ヶ年で100件を測定するためには・・・
- ・ 工場内で多数、同時測定を実現
 - ・ 電力使用状況を迅速に把握・分析可能
 - ・ 設置、撤去を容易に → 省配線
 - ・ 一定期間(約1ヶ月)安定した測定
- 無線式スマートセンサ



2. 可搬型電力測定システム

スマートセンサの基本構成

子機 タイプA
テーブルタップ型



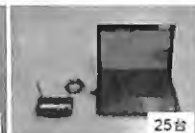
8台
オフィス事務機向け
電力遠隔制御

子機 タイプB
汎用外部拡張
モジュール型



92台
電力2系統測定
温度・湿度等計測
PLC・リレーでの制御
バッテリー搭載 拡張性

親機



25台
計測データの集約・蓄積
子機のコントロール

2. 可搬型電力測定システム

無線通信の仕様 ZigBee (ジグビー)

	仕様	特徴
ZigBee 基本規格 IEEE 802.15.4	周波数 2.4GHz チャンネル数 16 変調方式 O-QPSK 伝送速度 250kbps	<ol style="list-style-type: none"> 1 ネットワークに最大65535ノード 2 低消費電力 (単三電池で2年間稼働) 3 メッシュネットワーク 4 マルチホップ通信
今回使用 した製品	ZigBee 準拠 チャンネル数 14 最大中継 10ホップ AES128ビットによる 暗号化	<ol style="list-style-type: none"> 1 ネットワークに最大255端末 2 最大通信距離 800～1000m(見通し)

3. 測定データの活用

改善事例(1) 圧縮空気利用における無駄の削減

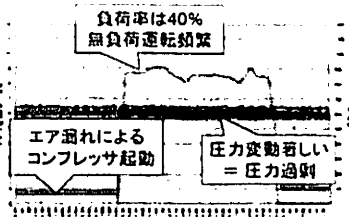
コンプレッサとドライヤ

測定データから判明

- 1 エア漏れ
- 2 圧力設定調整

年間 18.8 万円

運用改善(費用0円)



専門家による改善提案

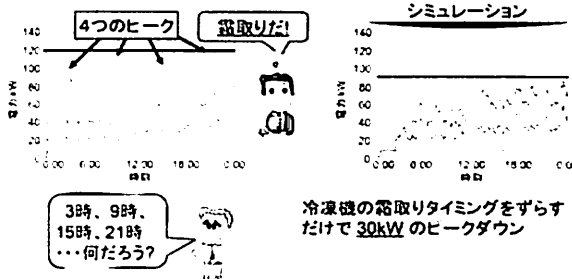
改善項目	エア漏れ改善	設定値変更
削減電力量 kWh/年	6,544	2,916
削減金額 千円	130	58
投資金額 千円	0	0

3. 測定データの活用

改善事例(2) 冷凍庫の霜取りタイミングの改善

冷凍庫3台の電力(積み上げグラフ)

2時間ずつずらした場合のシミュレーション



4. 鋳造工場での電力測定と改善事例

鋳造工場での測定状況

実施企業数 4社

省エネへの関心高い、各社独自の取り組み実施
総電力抑制の他、ピークシフト対策も重要

電力測定上の配慮

- ・工場、敷地の広さ → 問題なし
- ・溶解炉の測定(高周波の影響) → 特に問題なし
- ・トラブル例 親機近くに固体発光分析(カントバック) → 分析(スパーク)時に通信が遮断?

さいごに

エネルギーの使用状況を「見える化」

→ 改善活動への説得力が増す

【カクチョウ様の感想】

溶解の開始時刻を遅らせることが有効 → 以前からも予想
しかし...溶解が出温開始に間に合うかどうかの不安 → 実施を躊躇
電力測定 → 余裕があることを数値で理解 → 非常に有効

山形県工業技術センターの今後の取り組み

- ・各現場に合った省エネ活動を継続的に支援
- ・センサネットワークの高度化を目指した研究開発

電力測定の情報はこちらをご覧ください <http://www.yrit.pref.yamagata.jp/>

新しい機構を搭載したコンパクト型シェル中子造型機CDRXの開発

新東工業株式会社 加藤 繁佳

1. 緒言

レジンコートサンド(以下、RCS)を用いたシェル中子造型法は、生型造型ラインによる量産鋳物用中子として国内市場では大きなシェアを有している。グローバル市場においても、自動車用鋳鉄鋳物の量産において日系企業のみならず同様の状況がある。このような国内およびグローバル市場における中子プロセス採用傾向は、量産鋳鉄鋳物を中心に今後も継続されると考えられ、シェル中子造型機の市場性についても今後の拡大が期待できる。しかし、シェル中子造型機の装置技術は、改善・改良レベルの積み重ねはなされてきたものの、国内市場あるいはグローバル市場のニーズを踏まえた革新的な技術は生まれてきていない。そこで弊社では従来の中子造型技術を根本的に見直すことにより、極

めてコンパクトでありながら、中子造型性能に優れた新型シェル中子造型機CDRXを開発した。

2. 開発の背景

シェル中子は、前述したように乾態砂としてのRCSを金型内に充てん後、焼成することにより成形される。金型内にRCSを充てんする方法として従来装置では、図1に示すようなトップブロー方式と呼ばれる機構が採用されてきた。

この方式では、RCSが高圧の圧縮空気により重力に逆らうことなく金型に吹き込まれることで充てん性能が安定しているというメリットがある。

しかし、装置技術的には砂充てん機構部を金型の上部に積み重ねる形とならざるを得ず、装置高さをはじめとする機体サイズのダウンサイジングや各種アクチュエーターの削減によるシンプル化の大きな障壁となっていた。また、製造工場の安全を含めた作業環境確保の観点から、「作業者の方々の目線高さで工場内を見渡すことが出来る生産設備」というコンセプトが最近では重要視され始めている。このことは、生産設備の稼働率の向上や生産性を追及するための合理的設備レイアウトという面でも寄与するコンセプトである。そこで「機体高さ1/2化」を目指し、これを実現するために中子造型機の心臓部である砂充てん機構の抜本の見直しとアクチュエーターの大幅削減によるシンプル化を基本方針として技術開発に取り組んだ。

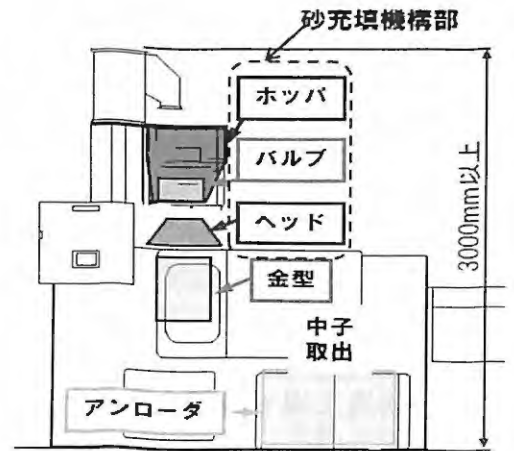


図1 トップブロー方式のイメージ

3. 砂充てん機構の開発

機体高さを1/2にするにはトップブロー方式からの脱却が必要と考え、砂充てん装置を金型下部に設置することとした。しかし、金型下部から砂充てんを行う既存技術としてのアンダーブロー方式は一般的には充てん性が劣るといわれてきた。

そこで生型造型機において大きな成果を発揮しているエアレーション技術をベースに、新しいアンダー方式RCS充てん機構として金型下方からの砂充てん装置を開発することにした。エアレーション技術による金型下方からのRCS充てんの可能性を検証するために数種類の子備実験を行い、サンドタンク内の圧力挙動測定、テスト金型内への砂充てん状況の目視確認および充てん密度評価から、図2に示すような砂中央部からのエアレーションエア供給が適していると判断した。この方式を「アンダーエアレー

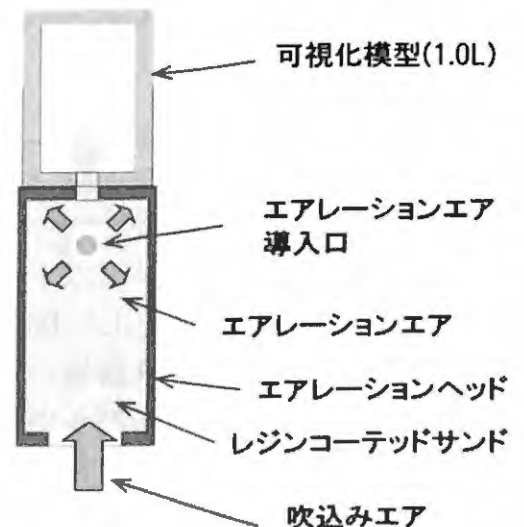


図2 アンダーエアレーション模式図

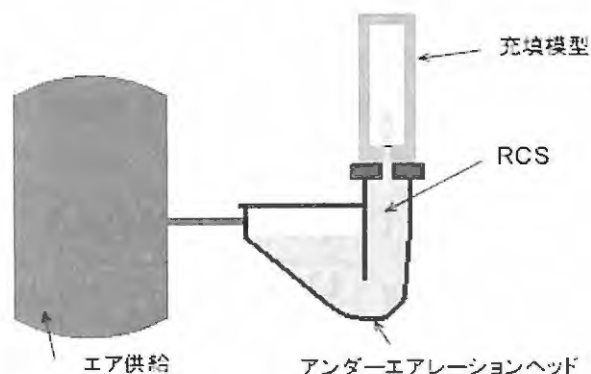


図3 基礎実験装置概要

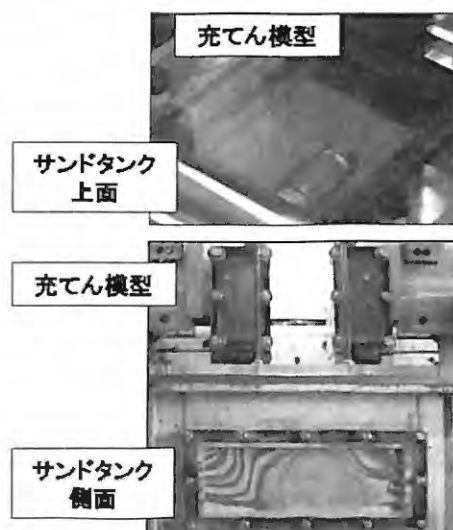


図4 可視化実験の例

ション技術」と名付けた。

アンダーエアレーション技術の確立に向けて図3に示すような実験装置を製作し、充てん特性把握を含めた装置設計のための基礎データ収集を目的に実験を実施した。この装置では、図4に示すように充てん過程の砂挙動を可視化するために主要部分を透明アクリルで製作し、アンダーエアレーションヘッド内部および充てん模型内部の空気圧挙動の計測を目的に圧力センサーを設置し、吹込みエアとエアレーションエアの動作タイミングが砂充てん性に及ぼす影響を把握した。ビデオ撮影された砂充てん挙動の観察および充てん模型に充てんされた砂密度の評価から、最適充てん工程の設計を行なった。

砂挙動状況の可視化結果を圧力挙動測定結果と併せて考察すると、先行するエアレーションエアによりアンダーエアレーションヘッド内のRCSが流動化する。その後、メイン空気圧付与である吹込みエアの導入によりエアレーションヘッドの内圧が上昇し、エアレーションヘッド内で微小な圧力変動を繰り返している現象が認められた。この現象は、砂充てんが行われていることを示していると考えられる。また、充てん模型へのRCS充てんが完了するとエアレーションヘッド内の圧力は一定になった。これらの空気圧挙動の解析から、エアレーションヘッド内の圧力をモニターすることで砂充てん工程の良否判定が可能であると判断し、空気圧測定システムを実機における中子品質管理モニターシステムとして採用することとした。

さらにアンダーエアレーション技術の最終確認実験として、実験装置に金型加熱システムを組み込むことにより中子焼成テストを実施した。テスト金型を用いてアンダーエアレーション方式とトップブロー方式で充てん比較を行った結果、表1に示すように中子重量の向上と充てん不良の解消が明らかとなり、アンダーエアレーション方式のほうが充てんは良好で中子品質が確保されていることが明らかになった。

表1 中子焼成テストの結果

方式	中子重量	中子外観
アンダーエアレーション	1860g	良好
トップブロー	1856g	充填不良あり

4. 機構複合化による装置のシンプル化の検討

従来からのシェル中子造型機には様々な可動部分があり、それを動かすためにシリンダなどのアクチュエーターが多数存在し、機械装置の小型化の阻害や部品構成の複雑化を招いている。そこで装置開発においては、装置機能を徹底的に見直し、機能の複合化によるアクチュエーターの削減とシンプル化によるコンパクトで安定稼働できる装置、お客様にメリットを実感いただく価格設定が可能な装置を検討した。

図5に示すように機能複合化の具体例として1つのシリンダで「金型クランプ」「可動型90°回転」「中子抜型」「砂補給ゲート」「金型吹込面とブロープレート清掃」を動作させる機構とした。これは、アンダーエアレーション技術を採用し、エアレーションヘッドを機体下部に配置できたことにより実現した事例である。結果として従来型トップブロー方式では10本以上あったシリンダを3本まで削減でき、装置のシンプル化、省エネルギー性の確保が可能となった。

[実現した機構複合化]

- 1)金型クランプ
- 2)可動型回転
- 3)中子抜型
- 4)サンドゲート
- 5)吹込口清掃



1個のアクチュエーターで動作

図5 機構の複合動作化

5. CDRXの特長とお客様視点でのメリット

図6に開発された新型中子造型機の外観を、図7にCDRXの基本構造を示す。アンダーエアレーション方式の採用により砂充てん機構部を金型下部に配置でき、RCS供給用のサンドホップも低い位置に設置できたので高さを抑えられ、高さの大幅なコンパクト化が実現できた。またアンダーエアレーションヘッドは金型からの熱影響が小さいため、ヘッドを別の位置に移動させる必要もなく、奥行の短縮につながった。



図6 新型中子造型機CDRXの外観

中空中子製作にはアンダーエアレーションヘッドを下降させて金型下面の吹込口からブロープレート上に排砂する機構により、排砂目的の反転機構が不要となった。CDRXのアンダーエアレーションヘッド内には排砂が混入しない構造にしておき、次造型の中子品質に影響は出ないようにした。

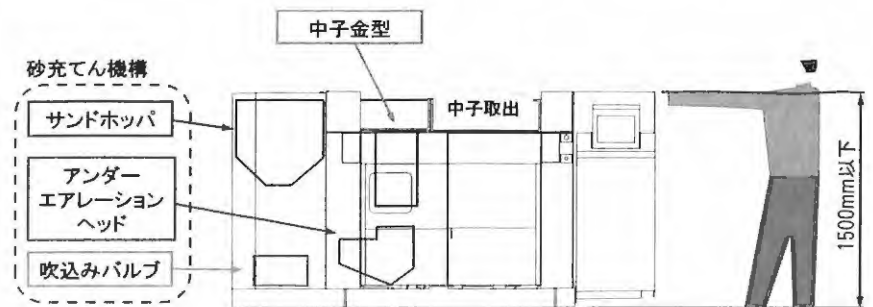


図7 CDRXの基本構造

表2に開発された新型中子造型機CDRXと従来型中子造型機（トップブロー方式）の装置仕様比較を示す。特筆すべきは、アクチュエーター数の削減である。前述した装置機能の徹底的な見直しによる機能の複合化の成果であり、装置のシンプル化・省エネルギー性の確保が可能となっている。

図8に開発された新型中子造型機と従来機としてのトップブロー方式中子造型機の機体サイズ比較を示す。アンダーエアレーション技術を採用することにより圧倒的な機体高さのダウンサイジングが実現されている。

これまで述べてきたような全く新しいコンセプトを持った新型中子造型機CDRXのメリットについてお客様視点から考えると、次のようにまとめられる。

表2 新型中子造型機と従来機の比較

	新型中子造型機CDRX	トップブロー式中子造型機	比較
機体サイズ	W2700×D1270×H1450mm	W3135×D2450×H3180mm	高さ 50%減
機体容積	約5m ³	約24m ³	80%減
機体重量	約2t	約4t	50%減
梱包形式	20フィートコンテナに2台	フラットコンテナが必要	安価
アクチュエーター数	3個	12個	75%減
消費エア量 動作エア圧力:0.4MPa 充填エア圧力:0.3MPa	0.2Nm ³ /サイクル	0.5Nm ³ /サイクル	60%減
イニシャルコスト比	1	1.7	40%減



図8 機体サイズの比較

- (1) 非常にコンパクトでシンプルな機構であるにも関わらず、従来方式と同等あるいはそれ以上の中子品質（充てん密度）が安定して得られる。これにより、中子強度の向上による中子折れ不良や焼付き不良の低減を図ることが出来る。(図9に実験事例を示す)

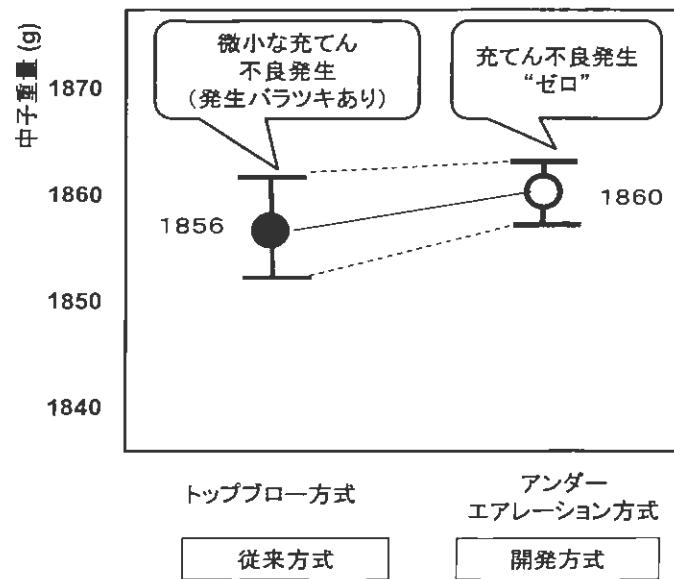


図9 繰り返し中子成形の実験結果例

- (2) 低価格による設備導入コストの低減や省エネによるランニングコストの低減の効果により、中子製造コストの低減を実現できる。(図10に砂充てんと装置動作エネルギーの比較を示す)

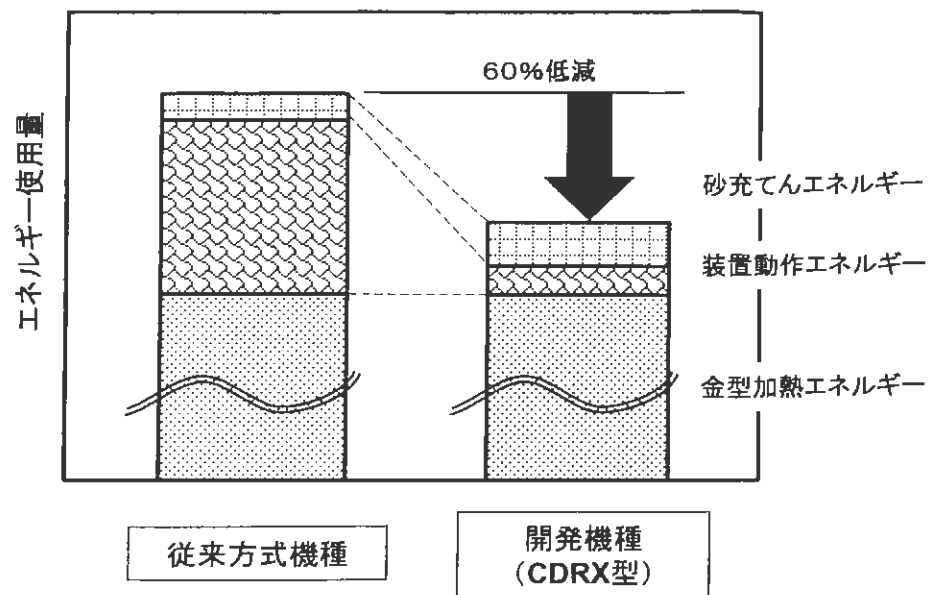


図10 砂充てんと装置動作エネルギーの比較

(3) コンパクト化とスリム化の実現により、次のようなメリットが生まれる。

- ① 設備の安定稼働に貢献することにより、メンテ時間・メンテコストの削減
(図 11 にメンテナンス対象部品数の比較を示す)
- ② 設備設置面積の縮小による工場生産性の向上
- ③ 作業者の顔の見える安全性の高い工場の実現

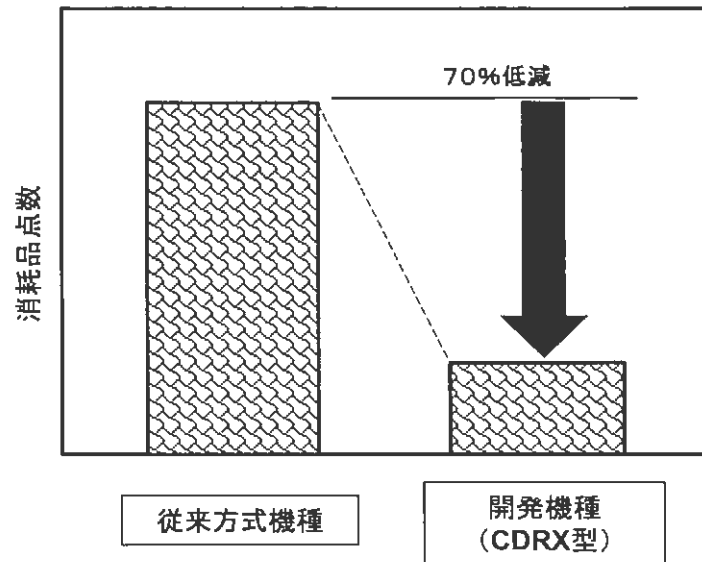


図 11 メンテナンス対象部品数比較

6. 結言

自動車関連鋳物の量産プロセスとしての生型造型ライン用の中子として多く採用されているシェルモールド中子造型機において、アンダーエアレーション技術を新たに確立し、その技術を搭載した新型中子造型機の開発について報告した。装置機能の徹底的な見直しによる機能複合化を進めることで、アクチュエーター数を最小限にとどめることにより、非常にコンパクトで省エネルギーにも貢献できる装置であり、お客様に導入メリットを実感いただける開発となったと確信する。本開発機は、国内市場はもとより、グローバル市場において広く採用いただけるものと考えます。今後も、良い鋳物づくりの視点からの鋳造設備開発に邁進する所存であり、皆様方のご指導、ご鞭撻をお願い申し上げる次第である。

シリカ炉材の寿命延長と省エネへの取り組み

カルデリス株式会社 神城 冠白

るつぼ型誘導炉の炉材寿命は、炉材の特性、操業状況などの要素によって異なるが、炉材寿命の延長は誘導炉のユーザーにとって非常に重要な課題である。本稿は鑄鉄溶解に最も広く使用されているシリカ炉材の寿命に大きな影響を及ぼす「損耗」及び、「クラック」に焦点を当て、発生原因といくつかの対策をご紹介する。

また、近年るつぼ型誘導炉の操業における省エネ化はますます要求されるようになり、当社のこれまで取り込んできた「フォーマ抜きプラス溶湯焼結技術」も併せてご紹介する。

本稿は日本鑄造工学会東北支部の第 44 回福島大会での当社の講演内容を中心にまとめたものである。

1. シリカ炉材の損耗及び、クラックについて

シリカ炉材の主要な損傷パターンは以下の 6 つに分類することができる。

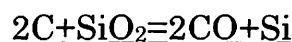
- 1) 炉材の損耗
- 2) クラック
- 3) 溶湯・スラグの含浸
- 4) スラグの付着
- 5) 炉材の変色
- 6) 亜鉛、塩素、炭素などのガスの侵入

本稿では、炉材の損耗とクラックを中心に説明させていただき、ほかの 4 つの損傷パターンに関しては、また別の機会で説明したいと考える。

1-1. 炉材の損耗

シリカ炉材の損耗は、溶湯のオーバーヒートによる炉材の損耗、化学侵食による炉材の損耗、物理的な炉材損耗に分類される。

溶湯のオーバーヒートによる炉材の損耗の発生原因としては、高い溶解温度である。溶解温度が高いか否かの判断基準は、シリカのボイリング温度 (Boiling Temperature) となっている。実際の溶解操業において、炉内ではシリカ炉材 (SiO_2)、加炭材 (C)、シリコン (Si) の間に絶えず以下の反応が発生する。



この化学反応の均衡を保つ温度は、シリカのボイリング温度である。溶解温度はシリカのボイリング温度より高ければこの化学反応が左から右へ進行し、 SiO_2 が消費され、炉材の損耗が発生する。

例えば、C 3.7%、Si 1%の鑄鉄の溶湯、1520-1550℃の溶解温度で溶解する場合、シリカのボイリング温度は 1450℃であり、溶解温度の 1520-1550℃はシリカのボイリング温度より高くなっているため、化学反応は右へ進み、炉材であるシリカ (SiO_2) は、どんどん消費され、炉材の損耗が発生する。

また、炉内に溶解材料や、スラグの棚吊りが発生した場合、棚吊りの下部の溶湯がオーバーヒートとなり、炉材が溶損されることもある。

シリカのボイリング温度の計算方法に関しては、鑄造の専門書に掲載されている。当社の場合は専用のプログラムを使用して、シリカのボイリング温度を計算している。

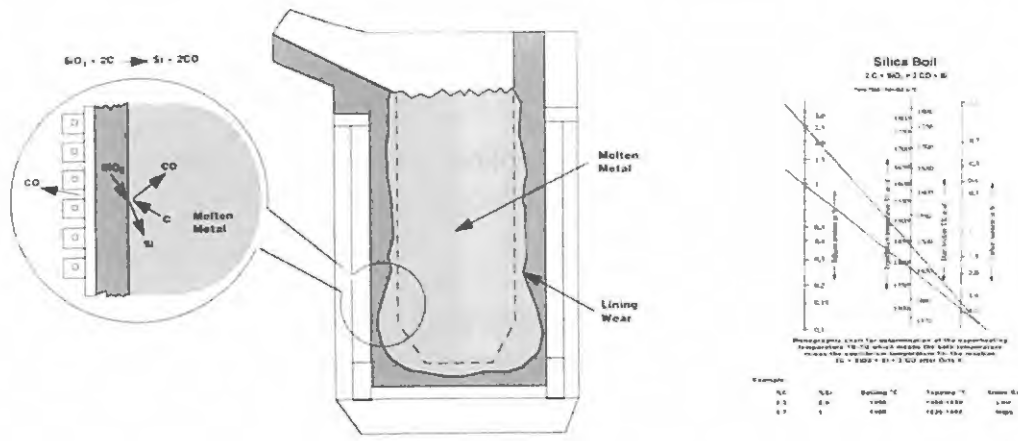


図1 シリカボイリングの原理及び、シリカのボイリング温度の計算プログラム例

残湯溶解や、残湯を高温で保持するような溶解条件においては、炉材の損耗は炉下部、特に炉底の立ち上がり部分での発生度合いは炉の上半部分より大きい。この炉材の損耗現象は「象足形状の損耗」または、「フラスコ形損耗」として知られている。

オーバーヒートによる炉材の損耗の対策として、溶解温度をボイリング温度まで下げることが一番有効である。溶湯運搬時の温度ドロップを考慮し、ボイリング温度まで溶解温度を下げるのが困難な場合、可能な範囲で極力溶解温度を下げるのが重要である。

また、溶解材料の適切な投入や、スラグを定期的に掻き取ることにより、棚吊りのリスクを低減し、オーバーヒートによる炉材の損耗も改善できる。

化学侵食による炉材の損耗は、溶湯の成分と炉材の化学反応及び、スラグ成分による炉材の侵食に分けられる。適切な炉材の選定や、定期的にスラグを除去することは、化学侵食による炉材の損耗を改善できる。

物理的な炉材損耗に関して、溶湯の攪拌や、溶解材料投入による摩耗・衝撃が主な原因であり、最適な炉材の選定及び、適切な溶解材料の投入は問題の解決につながる。

1-2. クラック

シリカ炉材のクラックは、一般的に水平クラックと垂直クラックに分類される。

水平クラックの発生原因としては、炉材の偏析、炉材の収縮、炉材の炉外への漏れなどが考えられる。

炉材偏析への影響要素としては、炉材の粒度配合、包装、築炉方法などがあげられる。偏析しにくい粒度配合の炉材、偏析しにくく包装されている炉材の選定が肝要である。

また、適切な築炉方法での築炉も非常に重要である。

例えば、近年フォーマ内面をノッキングする築炉機が広く使用されるようになっている。築炉機が使用するエアーの圧力・流量、築炉機シリンダーの振動位置、各振動位置での振動時間は非常に重要なファクターである。振動時間が長すぎる、打撃力が強すぎるとシリカ偏析の可能性が高くなり、水平クラックを誘発するリスクも高くなる。

炉材の収縮については、炉材の原料・配合及び、築炉の方法に影響されると考える。築炉においては、炉材の「充填密度」を築炉管理の基準として、使用していただくことを推奨する。

炉材の炉外への漏れについては、築炉する前に、炉の親ライニングの補修、アース線の穴、プッシュアウトブロック周辺のギャップを断熱ファイバーなどでしっかり埋めることが有効な対策である。

垂直クラックの発生原因としては、焼結層の強度不十分や、炉内に大きな温度変化によるものと考えられる。可能であれば、焼結層が十分な強度が得られるまで、築炉後 3-4 日間炉を連続操作することを推奨する。

また、最近高周波・ハイパワー炉の普及に伴い、昇温速度が格段に速くなっている。冷炉スタートする際に、通常の溶解昇温よりゆっくり温度を上げていくことも、垂直クラックの発生を防止する有効な手段である。



図2 クラックの事例

2. シリカ炉材における省エネへの取り組み

当社の「フォーマ抜きプラス溶湯焼結技術」の基本的な狙いは以下の通り：

- 1) 築炉後フォーマを抜く・再利用することにより、フォーマのコストを節約する。
- 2) 炉材の溶湯焼結により、焼結時間を短縮し、焼結用の電気コストを節約する。

当社の「フォーマ抜きプラス溶湯焼結技術」は、“フォーマへの加熱が必要とする方法”及び、“フォーマへの加熱が必要としない方法”がある。

“フォーマへの加熱が必要とする方法”とは、築炉後にフォーマを一定の温度までに昇温し、一定の時間で加熱保持する。その後フォーマを冷却し、フォーマを抜く。フォー

マを抜いた後，冷材の誘導加熱と溶湯のホットチャージを併用し，焼結する．

“フォーマへの加熱が必要としない方法”とは，築炉後すぐフォーマを抜く．フォーマを抜いた後，溶湯のホットチャージで焼結する．

当社の「フォーマ抜きプラス溶湯焼結技術」は，日本の国内外で実績があり，省エネの一つの取り込みとして，広くご好評をいただいている．



フォーマを抜く



フォーマ抜いた後の炉材状態



誘導加熱と併用する場合の冷材加熱



溶湯のホットチャージ

図3 フォーマ抜きプラス溶湯焼結技術の施工例

パネルディスカッション（省エネに関して）Q & A

福島製鋼株式会社 高橋 直之

支部大会のパネルディスカッションでは、各講演についての質問をアンケート方式で行いましたが、時間の関係上取り上げることが出来なかった質問に、講演者から回答をいただきましたので、Q & Aで掲載いたします。

■「溶解設備の効率化と省エネシステムの紹介」 北芝電機株式会社 田中宏憲 氏

- Q. 数kgの小型HFについての質問です。測温は熱電対と放射温度計を使っています。熱電対に対する誘導電流の影響について教示下さい。
- A. 熱電対は異種金属を先端で接続し、温度による起電圧の差を利用して検出しています。その異種金属線同士が寄り添っている場合は磁束の影響を受けにくく、離れている(広がっている)場合は磁束の影響により誘起電圧が生じ易いです。熱電対の起電圧は数mVと微小であるため、高周波の誘起電圧が生じると測温が出来ません。対応として、①極力、線を寄り添うようにする。②レコーダー側にフィルター機能がある場合、フィルターを入れる。③発振を一旦停止して測温する。が有効です。連続では使えませんがイマージョンと言われる浸漬カートリッド式の測温器では誘導の影響はあまりありません。
- Q. 表面温度と溶湯内部とで温度差はあるのでしょうか？ 攪拌作用があるので均一と考えていますが、実際はいかがでしょうか？
- A. 誘導による攪拌作用により、炉内溶湯温度はほぼ均一です。位置による差は5℃以内の様です。ちなみに、合金元素の偏析もほとんど見られません。ただし、放射温度計の場合、溶湯表面の放射率が表面酸化(スケール)により変わったり、酸化物が断熱材となって溶湯の正確な温度を検出しないため、熱電対の方が正確です。
- Q. 耐火材の寿命を延ばす努力はされていますか？
- A. 誘導炉メーカーとしてはラミング耐火材の背面を冷やすことで稼働面の溶損を少なくしたり、亜鉛蒸気の進行を遅らせるよう配慮しています。
- Q. 耐火材メーカーとの連携は？
- A. 特定の耐火材メーカーとの連携は有りませんが、ユーザー様にて耐火材の寿命問題やトラブルが有る場合、炉メーカー、耐火材メーカー、ユーザーの三者で最適条件を見つけて行く連携を行っています。

- Q. 高周波炉では周波数 500Hz までデータとして載っていますが、もっと高くすると効率がよくなるのでしょうか？
- A. 周波数の選定は材料の大きさ、炉径、溶解材質、操業方法により選定します。よって、どのような条件でも周波数を上げれば効率が良くなる、ということではありません。
- Q. 電力原単位 例 540kWh/ton という話がありましたが、他社さんはどのくらいの原単位での操業をされておられるのでしょうか？ ちなみに当社は 550kWh/ton くらいです。
- A. もちろん、炉の種類(低周波・高周波・容量・出力)により異なりますが、530～630kWh/ton 程度が一般的です。ライントラブルが生じると一気に 700kWh/ton になってしまいます。
- Q. 溶解炉の通過 ton 数は何チャージくらいが適当・経済的なのでしょうか？
- A. メーカー推奨は 200 チャージです。もちろん使い方(操業形態・補修)にも左右されますが 400 チャージ以上ではコイルに対するダメージリスクが高くなりますので注意が必要です。
- Q. 冷材は 7 割くらい入れるということですが、適正な大きさのものを入れられない場合どんな注意が必要ですか？
- A. 適したサイズで無い場合、早く種湯を作り、その溶湯に冷材を溶かし込むよう挿入して下さい。
- Q. 炉蓋の効果と集塵機の影響はどのくらいですか？
- A. 炉蓋解放での上方への熱放射は 2%。排煙を引続けると最大 7%に達することがあります。こまめに炉蓋を閉めたり風量調整するのが良いです。
- Q. 炉材の選定や築炉の方法によって、溶解効率が変わることはありますか？ あるとすればどのような例がありますか？
- A. 炉材材質や築炉方法は効率の観点で比較したことはありません。ただし、炉内寸法(シリンダー径や底の高さ)を変えた場合は電気の掛かり方が変わりますので効率は変化します。もし、スラグの生成が多く壁面に付着しやすい炉材であれば効率は落ちると考えます。

■「可搬型の電力測定システムを用いた鋳造工場の電力測定と改善事例」

山形県工業技術センター 松木俊朗 氏

- Q. 業種によって使用設備や電力量が異なると思いますが、最も効率が期待できるのはどんな企業あるいは設備でしょうかご教示下さい。
- A. 省エネへの取り組みがあまり進んでいない施設では、改善点が多く見つかります。コストベースで平均 約9%の省エネ改善効果の見込める改善がなされています。投資が可能であれば老朽化した設備の改修（照明・空調）による改善がどの業種においても効果が大きいです。
- コンプレッサは多くの製造業で利用されているため、圧力の適正化、エア漏れ改修の徹底、不要時のこまめな停止など多くの改善事例がありました。
- Q. 4人の作業員の中で省エネ効果のある作業方法は具体的に何でしたか？
- A. 結果的に、出力を一定（平均的）にするよりは、出力の調整にメリハリをつけた方が使用電力量は少なかったようです。
- Q. 電力使用のピークがシフトすると、どうして省エネになるのですか？
- A. ご指摘の通りエネルギー使用量は変わらないため省エネにはなりません、コスト低減にはつながると思われます。
- Q. 工場が稼働していないときの電力（エネルギー）消費低減の事例はありますか？
- A. まずは、工場未稼働時の電力消費の要因をつかむことが大切です。
- 改善事例としては、不要な冷却塔・冷却ポンプの稼働停止、冬期以外の不要な凍結防止ヒーターの停止、加工機及び油圧ポンプの停止、駐車場照明の時間短縮などがあります。
- Q. 今回約1ヶ月間の調査に本システムを用いたということですが、定常的に電力監視を行なう場合にさらに簡便で安価なシステムというものはあるのですか？
- A. 電気設備メーカーなどから各種電力計測システムが発売されております。
- 今回用いたシステムは、多くの工場で様々な測定（電力の他、温度、湿度等）が行えるように、汎用性の高いシステムとしております。そのため、比較的高価になってはいますが、設置して定常的に計測するというのであれば、もっと安価に設置することが可能です。
- 工場の条件（測定対象、設置環境、通信方法、省エネ担当課の場所など）によって適切なシステムを選択する必要があります。

■「新しい機構を搭載したコンパクト型シェル中子造型機CDRXの開発」

新東工業株式会社 加藤繁佳 氏

Q. 中空はどのように考えておりますか？（硬化時間）

A. 中子の吹込口形状に依存するという条件はありますが、吹込完了後 20～30 秒間アンダーエアレーションヘッドを圧着保持した後、ヘッドを下降させると未硬化の砂が排出でき、中空中子対応が可能です。尚、金型の反転工程が不要であることはメリットと考えます。

Q. メンテナンスは簡易的ですか？

A. メンテナンスのポイントは一般的なシェルマシンと同等ですが、アクチュエータを削減しており、メンテナンス工数は大幅に削減が可能です。

Q. エアレーション方式の中子充填性評価において、トップブロー1,856g、アンダーブロー1,860g、トップブローで充填不足がありますが、トップブローの方が充填密度が高いのではと感じました。

A. 中子重量の差はごくわずかであり、両者は同等と判断しています。肉厚の薄い部分等の難成形形状においては目視観察評価ですが、アンダーエアレーションの方が良いと考えられるケースが多いと考えています。

Q. マシンの価格は？

A. 販売価格については弊社担当より個別に回答させていただきます。

なお、CDRXシェルマシンは弊社で初めての試みとして、リース販売方式もお選びできる機械です。お手軽に導入頂けるものと思いますので、弊社担当営業にお問い合わせ願います。

Q. 中子重量が大きくなった場合の充填は問題がありますか？（5～10kg程度）

A. 10kg程度までは問題は無いと考えています。

Q. シェル中子の品質の良否は、焼成厚さ、抗折力等々あるが、実体比較では品質面の向上はあるのですか？

A. 品質向上面での捉え方は色々ありますが、基本的には同等以上レベルと考えます。中でも充てん性はアンダーエアレーションの方が良い場合もあります。

Q. 製品（シェル中子）の重量はどのくらいまで生産可能ですか？

A. 約10kgです

Q. 金型の加熱方式の制約はありますか？ アンダーヘッドエアレーションは熱の影響を受けないのでしょうか？

A. 従来方式と同様の加熱方式はガス燃焼または電気ヒーター加熱となります。アンダーヘッドエアレーションヘッドは熱による温度上昇は認められません。ただし金型と接するブロープレートには冷却が必要になります。

Q. ブローヘッドは不要ですか？

A. 砂を貯留する装置としてブローヘッドに代わるにアンダーヘッドエアレーションヘッドを設けています

Q. 現在の普及状況はいかがですか？

A. 商品発表後6ヶ月の実績ですが国内1台、海外2台の稼働実績があります。

Q. トップブローとアンダーヘッドエアレーションで、金型は異なるのですか？

A. 基本的にはトップブローと同じ金型が使用できます。

Q. 金型製作時に注意する点があるとすればどのようなことになりますか？

A. トップブロー方式とは天地が逆になるので、中子形状によってはエア抜き等の金型方案と、金型下部の温度が低くなる傾向にあるのでバーナーチップの配置等に留意して製作くださるよう、ご配慮をお願いします。

■「ラミング耐火材の寿命安定化と省エネ」 カルデリス株式会社 神城冠白 氏

Q. 炉の寿命はフォーマを使うときと変わらないのでしょうか？

A. フォーマ抜き液体焼結法についての質問だと思いますが、炉の寿命はフォーマ使うときと同じレベルです。

Q. シリカ耐火材の寿命を改善させたことで、使用電力量はどのくらい改善されますか？

A. 使用電力量の改善に関しては、特にデータがなく、不明です。

Q. 炉の寿命で heats とありますがどのような単位ですか？

A. heats とは溶解回数のことです。

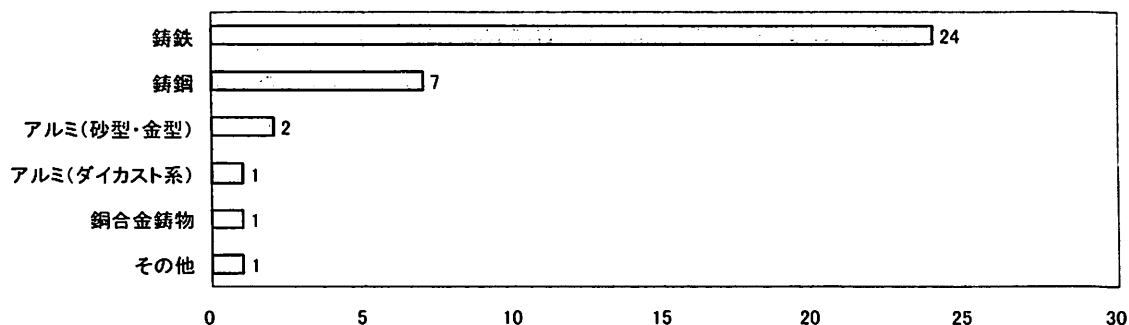
工場におけるエネルギーの使用状況及び 省エネに関するアンケート 集計結果

山形県工業技術センター 松木 俊朗

本アンケートは、エネルギーの使用状況や省エネへの対応を調査、公表し、各会員における取り組みの参考とすることを目的として実施しました。製造企業関係約70社にアンケートをお送りし、32件の回答をいただきました。年末のお忙しい折、ご回答いただいた皆様に感謝申し上げます。

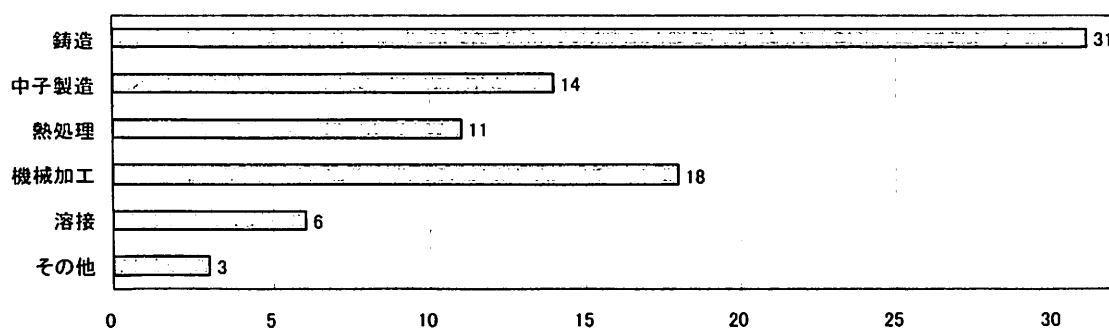
I 回答者について

1. 製造している鑄造材料（複数回答可）



(その他：ベントナイト)

2. 工場の業務内容（複数回答可）



(その他：塗装、ベントナイト)

鑄鉄、鑄鋼を製造されている会員からの回答が多く、鑄造以外にも多くの工程を有する企業が多いようです。

II 工場全体の状況について

1. 電力の見える化を実施していますか

工場全体で実施, 8	一部工程で実施, 14	実施していない, 9	その他, 1
------------	-------------	------------	--------

(その他：プリントで配布)

7割程度で何らかの見える化を実施している状況です。

2. 省エネの推進体制が整っていますか

工場全体, 10	担当部署のみ, 11	整っていない, 9	その他, 2
----------	------------	-----------	--------

(その他：その都度)

同様に、7割程度で推進体制があるという結果でした。

「見える化」と「省エネ推進体制」の有無は概ねリンクしているようです。

3. 省エネ診断を受けたことがありますか

受診あり、改善実施, 13	受診あり、改善未実施, 6	受診なし, 14
---------------	---------------	----------

6割程度が受診し、うち4割程度で改善を実施されていました。

4. 大手電力会社以外からの受電がありますか

ある, 5	ない, 27
-------	--------

大手電力会社（東北電力等）以外から受電している工場もあるようです。

5. 電力の契約形態を教えてください

一律, 18	昼夜別, 11	その他, 3
--------	---------	--------

(その他：季節別、月別、休日操業等)

一律が最も多く6割弱、昼夜別は3割強でした。

Ⅲ 溶解設備・工程について

各社の代表的な溶解炉 2 種類までについて、炉の種類・基数・溶解比率，溶解する材種，操業形態，プレヒート・保持炉の有無，溶解エネルギーの原単位を記入いただきました。主な結果を抜粋して報告します。

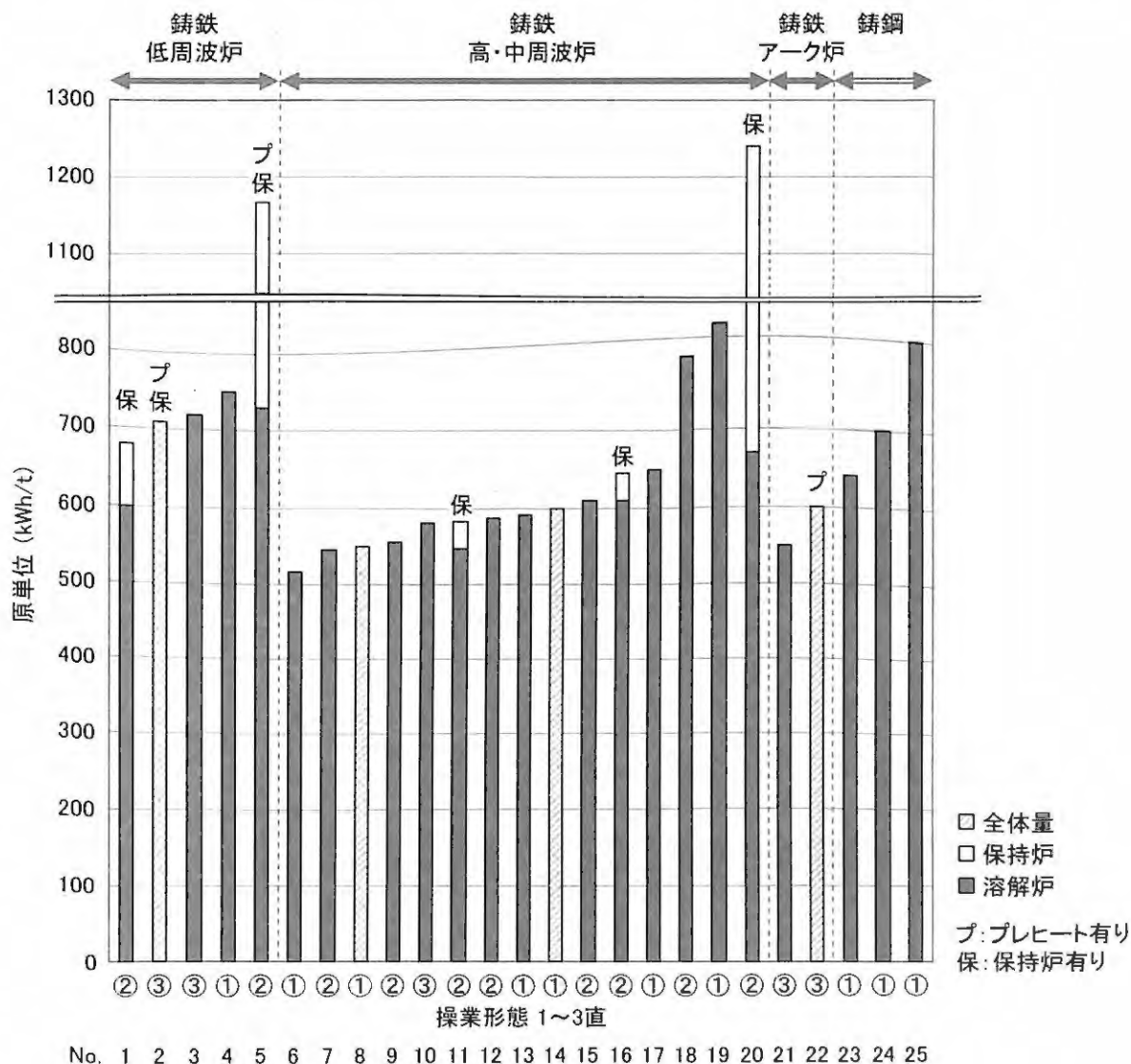
1. 原単位（溶解量あたりの使用エネルギー）の回答

炉単位, 20	工場・工程全体, 5	未記入, 7
---------	------------	--------

炉単位での把握が 6 割，工場・工程全体での把握を含めると 8 割で原単位を管理していることがわかりました。

2. 鉄系鋳物（鋳鉄・鋳鋼）の電気炉による溶解原単位

比較的回答数の多かった鉄系鋳物の溶解原単位をグラフにまとめました。



※1社につき2種類の炉について回答があった場合、それぞれ独立してグラフに盛り込んでいます。

II 工場全体の状況について

1. 電力の見える化を実施していますか

工場全体で実施, 8	一部工程で実施, 14	実施していない, 9	その他, 1
------------	-------------	------------	--------

(その他：プリントで配布)

7割程度で何らかの見える化を実施している状況です。

2. 省エネの推進体制が整っていますか

工場全体, 10	担当部署のみ, 11	整っていない, 9	その他, 2
----------	------------	-----------	--------

(その他：その都度)

同様に、7割程度で推進体制があるという結果でした。

「見える化」と「省エネ推進体制」の有無は概ねリンクしているようです。

3. 省エネ診断を受けたことがありますか

受診あり、改善実施, 13	受診あり、改善未実施, 6	受診なし, 14
---------------	---------------	----------

6割程度が受診し、うち4割程度で改善を実施されていました。

4. 大手電力会社以外からの受電がありますか

ある, 5	ない, 27
-------	--------

大手電力会社（東北電力等）以外から受電している工場もあるようです。

5. 電力の契約形態を教えてください

一律, 18	昼夜別, 11	その他, 3
--------	---------	--------

(その他：季節別、月別、休日操業等)

一律が最も多く6割弱、昼夜別は3割強でした。

Ⅲ 溶解設備・工程について

各社の代表的な溶解炉2種類までについて、炉の種類・基数・溶解比率，溶解する材種，操業形態，プレヒート・保持炉の有無，溶解エネルギーの原単位を記入いただきました。主な結果を抜粋して報告します。

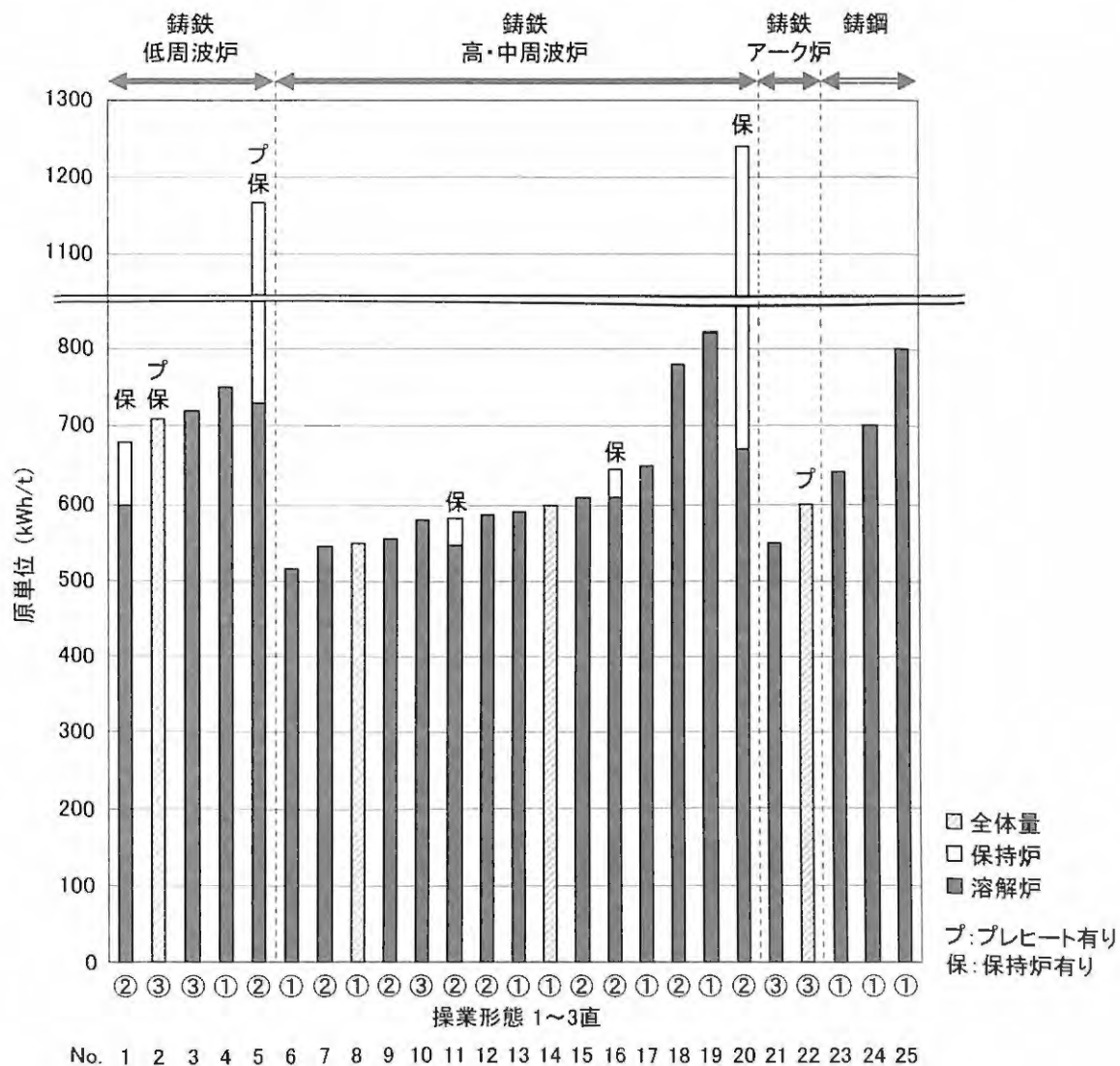
1. 原単位（溶解量あたりの使用エネルギー）の回答

炉単位, 20	工場・工程全体, 5	未記入, 7
---------	------------	--------

炉単位での把握が6割，工場・工程全体での把握を含めると8割で原単位を管理していることがわかりました。

2. 鉄系鋳物（鋳鉄・鋳鋼）の電気炉による溶解原単位

比較的回答数の多かった鉄系鋳物の溶解原単位をグラフにまとめました。



※1社につき2種類の炉について回答があった場合、それぞれ独立してグラフに盛り込んでいます。

各工場で把握方法が若干異なる可能性があります，比較可能と思われる値を抜粋（一部修正も実施）してグラフ化しました．図より，鑄鉄を低周波炉で溶解した場合の原単位は700kWh/t程度，高・中周波炉，アーク炉で溶解した場合は550～600kWh/t程度，鑄鋼（アーク炉，高・中周波炉）では700kWh/t程度が平均的な値となるようです．プレヒート，保持炉利用の効果（影響）については，今回の調査では明確な違いは見られませんでした．また，操業形態（1～3直）や電力の契約形態（一律，時間帯別）による違いも見られませんでした，生産量が多くなるほど原単位が下がるといったコメントもいただきました．

3. その他の溶解原単位

回答数が少ないため具体的な数値の記載はいたしません，鑄鉄のキュポラ溶解における原単位は120～170 コークス kg/t 程度になるとの回答がありました．また，銅合金の電気炉溶解における原単位は鑄鉄の6～7割程度で，溶解材料による違いが大きいです．

今回，アルミニウム系材料の原単位については回答がありませんでしたが，ガスの使用量等を調査することで，いろいろ傾向が見えてくるとおもわれます．

IV 溶解以外の設備・工程について

1. 自家発電設備を導入していますか（複数回答可）

導入(石油、ガス), 6	導入していない, 26
--------------	-------------

2割程度が導入しているようです．太陽光発電の回答はありませんでした．

2. 集塵機はインバータ化していますか

している, 9	していない, 21
---------	-----------

3割程度がインバータ化しているようです．

3. コンプレッサのエア漏れの把握・対策を行っていますか

定期的確認し対処, 19	確認(把握)のみ, 10	確認なし, 2	その他, 1
--------------	--------------	---------	--------

(その他：発見の都度)

エア漏れ確認は多くの工場で行われており，対処もされているようです．

4. コンプレッサの圧力を調整していますか

適正圧を把握し、調整, 20	適正圧より高め, 2	調整していない, 9	その他, 1
----------------	------------	------------	--------

(調整していない：購入時の設定等，その他：インバータ運転)

圧力調整も 6 割程度の工場で実施されているようです。

5. 熱交換装置を導入していますか

導入している, 9	導入していない, 22
-----------	-------------

(具体例：ボイラー，中子乾燥炉等に利用)

6. その他の省エネ設備への投資計画がありますか（複数回答可）

既を導入, 6	計画あり, 10	計画なし, 18
---------	----------	----------

導入済みの設備例：照明（LED，メタルハライド），高効率コイル，コンプレッサ
 計画中の設備例：照明（LED），高効率変圧器，高周波炉，コンプレッサ，
 監視システム，廃熱回収

V 省エネに向けた具体的な取り組みについて（自由回答，抜粋して掲載）

1. 省エネの取り組みの中で、効果があったと思われる例

【工場設備（全体）】

- ・コンプレッサのインバータ化（7件）
 コンプレッサの送気圧力を時間帯や生産設備の稼動状況に応じて調整
- ・コンプレッサの動力をエンジン（重油）から電気に変更
- ・工場エアのブロアー化
- ・コンプレッサの簡易台数制御
 現場の「エア要求」スイッチにより運転を制御，総消費電力を 40%低減
- ・集塵機のインバータ化（4件）
 必要風量に合わせて，ダンパーとインバータでモーターの出力を可変
 高圧（3.3kV）集塵機を 400V INV 化，約 10,000kWh/月の削減（2/3 に）
 400m³集じん機（37kW）の INV 化，80%運転でもほぼ同じ能力
- ・工場照明の LED 化（7件），メタルハライドランプ化
- ・スイッチを細分化（位置の見直し）し，こまめな操作ができるようにした
- ・エア漏れチェック（半年毎）と修繕
- ・電気使用量見える化（デマンド対策）
- ・温水製造を重油式ボイラーからガス炊きエコキュートへ変更（ボイラー廃止）

- ・受電室のトランスを省エネタイプに交換

【溶解工程】

- ・溶解高周波炉高効率コイル導入
- ・4基の溶解炉のうち1基を高出力化（4基の性能を統一）
- ・低周波炉の保持電力低減：低パワーでの保持→ON, OFF制御に変えた
- ・低周波炉の4炉の立ち上げ時期をずらした
- ・溝型低周波誘導炉（24時間通電）の廃炉
- ・誘導炉の冷却水用ポンプ出力：インバータで操業時と冷却時で可変
- ・溶解時間の見直しで、電力の削減
- ・溶解パターンを解析し、標準のパターンを設定し、実施した
- ・夜間電力の有効活用（夜間と昼間のつなぎ時間での溶解など）
- ・溶解炉のデマンド計

【機械加工設備】

- ・機械加工設備の一部停止
- ・加工設備：6軸の自動盤（2台）→NC旋盤化（1台）

【熱処理設備】

- ・熱処理炉の排ガスを利用した熱交換設備導入

【その他の取り組み】

- ・「一般社団法人省エネルギーセンター」の診断結果を受け、取り組む予定受診をただけでも省エネに対しての意識がより一層深まった
- ・診断を受けることで、これまでの取り組みの方向性が正しいことを確認

2. 省エネの取り組みの中で、結果的に効果がなかったと思われる例

- ・溶解炉のコイル変更
- ・ボイラーバルブの保温ジャケット：目に見える効果があまり出ないのが残念（実際は効果があるはずですが…）
- ・照明の高効率ランプへの変更テスト
高天井照明の一部を試験的に高効率ランプに変更、
光束は増えたはずだが現場からの評判は芳しくなく、最終的に元に戻した
- ・天井明り取り
一部で照明の代替えとして利用しているが大半は天井照明を点灯したまま、
費用的効果が出ていないのが現状
- ・事務所内の天井の蛍光灯の間引き
- ・照明の節電
- ・溶解電力使用量が大きすぎるため、その他の取り組みの効果が見えづらい

効果があった例としては、コンプレッサ、集塵機のインバータ化、工場照明のLED化の報告が多く寄せられました。一方で、照明の変更や溶解炉のコイル変更に関しては、効果の有無の評価が分かれるようです。

設問が多岐にわたり、また記入しにくいところもあったかと思いますが、貴重なデータを提供いただき感謝しております。本アンケートが会員の皆様の参考になれば幸いです。

株式会社羽賀鑄工所会長 羽賀 充 氏を悼む

福島県ハイテクプラザ 小川 徳裕



株式会社羽賀鑄工所 会長 羽賀 充（はが たかし）様は、平成27年2月16日にご逝去されました。享年91歳でした。謹んでここに哀悼の意を表します。

羽賀充様は、大正12年（1923年）6月24日に福島県伊達郡月舘町（現在は伊達市月舘町）にお生まれになりました。昭和13年（1938年）に15歳で埼玉県川口市の鑄物工場に見習いとして勤務されます。当時の川口市は、明治維新後の政府の富国強兵制度により、英国から兵器の購入を行いました。その補給部品として鑄物が必要となり、東京に近い補給基地として川口市で飛躍的に鑄物業が発展しており、川口市はまさに日本の鑄物のメッカでした。その後、羽賀充氏は工場内での鑄造技術の研鑽に励み、昭和17年（1942年）既に、日本は中国やアメリカ合衆国と戦火を交えておりましたが、そのような時期に僅か19歳で、中国の満州に鑄物の技術指導に赴任しております。当時の中国東北部の満州は満州国として1932年に建国され、日本の関東軍が駐留し当時のソ連との不可侵条約もあり、第二次世界大戦には満州国は参戦はしていませんでした。また国内からの移民も多く、中国東部の豊富な地下資源もあることから、鉄鋼や非鉄金属等の産業は進捗著しい状況であったと想像します。昭和19年（1944年）に羽賀充氏は日本帝国海軍に招集され、千葉県館山市の海軍砲術学校に配属になりました。

昭和20年9月には、羽賀充氏は第二次世界大戦の終戦により、埼玉県川口市の鑄物工場に復職いたしました。復職後は、戦争からの復旧、復興が急がれる中で、更なる鑄造技術の研鑽に励まれました。1948年（昭和23年）に、昼間は鑄物工場勤務しながら、夜間は経理学校に通学されて、苦学の末に経理学校を卒業しております。この頃から、将来はご自分で会社を起こして社会貢献をしていくという強い意思を育んでいかれたものと思慮いたします。1954年（昭和29年）羽賀充氏は、知り合いの鑄物工場内で買湯制度を利用して独立をいたしました。当時の川口市の鑄物工場は、徒弟制度により親方下での修行を積み、熟練して独立を希望する人は、親方の工場の一隅を借りて鑄物型を製作し、買湯制度で、一貫目（およそ3.75kg）の単価によって親方の溶解炉から溶湯を分けてもらって仕事をしておりました。現在で言うところの社内ベンチャー創出というところでしょう。こうして資金ができると適当な工場を1軒借りて、何人かの徒弟を雇い入れ、自分は親方となって鑄物工場の経営を始めます。さらに資金ができれば、自分で土地を購入して工場を建てるという図式ができあがっておりまして、川口市には小規模の鑄物工場が次々と増えていき、一時期はおよそ600社の一大鑄物工場群が林立しておりました。

1955年（昭和30年）羽賀充氏は、株式会社羽賀鑄工所を創立し、キューポラを設置して鑄鉄製品の生産に取り組みれます。その後1965年（昭和40年）には、エル一式アーク炉を導入し、キューポラと併用しながら合金鑄鉄、合金鑄鋼の製造販売を開始いたしました。

まさに次代を先取りした他にはない、オンリーワンの独自技術の開発による新製品の開発でした。1970年（昭和45年）には、福島県伊達郡保原町（現在は伊達市保原町）に福島工場を新設し、キューポラ並びにアーク炉を導入しております。その後は1971年（昭和46年）に欧州鋳物視察団に参加、1973年には旧ソ連にて開催された国際鋳物会議に出席するなど、積極的に海外の鋳造の状況を検分し、ここでも鋳造技術への飽くなき探求心が垣間見られます。そして、海外視察等の合間を縫って、1972年（昭和47年）には川口市の本社工場に高周波誘導炉を導入し、ステンレス鋳鋼の製造を開始しております。以後は自社の経営に心血を注ぎ、福島工場の増設等により、自社の礎をしっかりと築き上げられました。1984年（昭和59年）には、ご子息の羽賀明様に、社長を移譲し代表取締役会長に就任されました。

羽賀充氏と小生が、仕事でお会いするようになったのは、私が福島県庁の出先機関であります福島工業試験場（現在は福島県ハイテクプラザ福島技術支援センター）に赴任し、金属材料の試験、研究、技術指導の仕事や、福島県鋳造技術研究会の事務局の業務、また日本鋳物協会（現在は日本鋳造工学会）の東北支部大会や鋳鉄部会（現在は鋳造技術部会）の福島県開催の準備業務等を通じてであります。大学を出たばかりのヒヨッコの小生から、鋳造会社の経営者の皆様は、オーラを回りに強烈に放出し、近寄りたがたい雰囲気であったことを記憶しております。羽賀充様も身長こそ小生よりも低いながら、眼光鋭く精悍なお顔立ちで、技術的な話題は豊富にご存じであり、鋳鉄部会や福島県鋳造技術研究会での講義等でも、納得の行くまでこれまでご自分が培われた技術論を述べるなど、ここでも積極的に技術を吸収し、またご自分の知識を小生を含めた若輩の技術者にも伝えようとされておりました。しかしながら、ほとんどの支部大会や部会、研究会の最終のプログラムには懇親会が組み込まれておまして、懇親会になると故大平五郎先生や、故井川克也先生、大出卓先生、故金子淳氏等と楽しそうにお酒を召し上がりながら歓談されていたのを良くお見かけしておりました。小生も、懇親会の席で何度かいろいろと鋳造のお話を伺ったことをまるでつい最近のことのように思い出すことがございます。

この間に、羽賀充氏は1981年（昭和56年）日本鋳物協会東北支部より、これまでの東北支部への貢献により表彰を受けております。そして1987年（昭和62年）日本鋳造工学会東北支部に基金を拠出し、羽賀奨励賞を寄贈されました。羽賀奨励賞は第1号の受賞者を大出卓氏が受賞し、1996年（平成8年）に荒井潔氏、高野徹氏の受賞を最後に、基金が無くなり現在は幻の賞となっておりますが、それまでに14人の受賞者を輩出しており、東北支部で名誉ある目標ともなった賞でありました。羽賀充様は、今も鋳造技術の新たな可能性にチャレンジするべく、世界中の鋳造工場の現場を覗いたり、大学の研究室に立ち寄りたりして、現在の様々な技術の収穫に限りない時間を費やしていらっしゃるのではないのでしょうか。小生も現在は現場から離れておりますが、時折現場の状況を見に行くと、ふっと羽賀充様の面影を実験室の片隅にお見かけするような気がいたします。今も小生を始めとしたその当時のヒヨッコ達を温かい眼差しで見守っていてくれる、そんな大きな懐をお持ちになった羽賀充様でございました。

ここに、羽賀充様の生前のご功績とご人徳を偲び、謹んでご冥福をお祈り申し上げます。

我が社の名工、職人さん



池井 靖 さん

(株式会社水沢鑄工所 製造課第3係)

年齢：49歳

経歴：2001年9月入社，2004年 第3係主任，
2005年 第3係長

弊社の溶解，注湯，材質管理担当の第3係長・池井靖くんを紹介します。

入社15年目になり，溶解，注湯，材質管理一筋に行ってきました。9年前より第三係長へ昇進し，前職も鑄造を経験しており，鑄造に携わり25年目になります。

池井君は落ち着きがあり真面目で几帳面（血液型はもちろんA型）で頼りにできる人です。部下の信頼も厚く第三係をよくまとめ生産活動，材質管理それぞれの面においてスムーズに取り組んでおります。

弊社は上下水道用部品，舶用内燃機部品，家電炊飯器部品，鉄道信号用部品等々の産業機械部品の生産を250～280 t/月行っております。生産材質の70%がFCD400～700，30%がFC200～300となっております。1日の電気炉での溶解回数は40チャージ程度で，多業種にわたる製品に合わせた材質を，15種類を超える中から選択し，溶解を行っています。

当社は特にFCDにおいては，J I S規格よりも厳しい日本下水道協会規格の適合範囲内での材質管理を行っておりますが，池井君は，材質のバラツキ低減，切削性改善などにも取り組み材質不良等は皆無で不良率低減の原動力となっております。また，トレーサビリティ等ISO9001ルール厳守，係員のスキルUPを図るとともに作業の標準化を確立してきました。最近は顧客のより一層の信頼も得て弊社の発展に貢献しております。

そして池井君は，商売道具である電気炉や球状化处理取鍋や注湯取鍋のメンテナンスや改良も自身で行っています。電気炉は入社当初に比較して，築炉までの期間を18%UPさせ，球状化处理取鍋や注湯取鍋の保温性UP，耐火材再施工までの期間を39%UPさせるなど，ソフト面のみならず，ハードな面においてもオールマイティに活躍しており，弊社の知恵袋的存在となっております。

今後は特に健康に気を付けて仕事に遊びに大いに活躍されることを願っております。

(株式会社水沢鑄工所 及川勝比古)



「恩返し」

株式会社柴田製作所 前田 健蔵

わたしの今までの人生は、諸先輩方から育てていただいたものと、いつも考えている。45年前に鋳物工場に入社し、当時専務のお立場だった四釜さん（故人）から、現場で毎日鍛えられた。キュボラの底開き式の方法投入機を操作しながら人生のなんたるかを、毎日仕込まれたのだ。私は、もう一人の爺さん（岡崎さんといった）と一生懸命材料を量った。専務はボタンを操作して、5mぐらいの投入口に材料を投入した。棚吊り（材料が中で引っかかること）が起きると、専務の声が飛んだ。「おい、上がってみろ」そのたびに急なはしごを登って火焰が吹き出る投入口から、金棒で中を突つき引っかかっている材料を落とした。とにかくどンドン投入して、溶解の回数を上げると、専務はご機嫌だった。

やはり経営者だ。回数が上がれば、製品になる量も多いのだ。売り上げが上がることに繋がった。工場をとめない、機械を止めない法則を学んだ。そして、人と付き合うときには、「いい人、いい人とつきあえ」と毎日聞かされた。ある県会議員の人も、ある市会議員のひとも専務を「しえんしえ」と呼んだ。あるとき、県会議員は「見解の相異」、市会議員は「視界不良」と冗談をいわれた。いろいろな方と広くお付き合いのある方で、雲の上のような存在だったのだ。

月に一回の鋳物研究会では、天口さん（故人）らが、会社の枠を超えて、若いわれわれを鍛えて下さった。仕事が終わってからの夜の集まりだったが、いつも若い衆はそこで競って不良のはなしを聴き「砂」「お湯」を学びほかの会社の存在と仲間を知った。今でも「君ら若い者たちが、しっかりしないと山形の鋳物は無くなんぞ」とハッパをかけられたことを、昨日のように覚えている。

ダクティル鋳鉄が普及し始めた頃、日下の杉本さんが「岩手KC会」を立ち上げられた。声をかけていただいた私は、早上がりして水沢に向かった。そこで初めて、堀江先生、鷹股先生（故人）にお会いしたのだった。基本の状態図の見方、不良対策、物の考え方、「量は質を凌駕する」、そして水沢の鋳物の方々を知り、お付き合いができるようになったのだった。

今の柴田製作所にお世話になってからは、初代の光三社長から会社の苦しかった時代の生き方、数値で押さえる経営、生産管理、山奥での細竹採り、しいたけ栽培、前社長の清一郎さんからは、経営の基本、銀行さんとの付き合い方、借金の仕方、返し方とその手法、今は柴田会長から、経常利益10%以上のノルマを厳しくいただいている。

このように、諸先輩方からご教授をいただいた毎日、人生だった。翻って、それでは自分は、誰かに教育をし、育てていただいた恩返しができているのだろうか？否、まだまだ道半ばなのである。残りの人生、ずっと頑張っても返しきれない恩、しかし、その思いを大切に生きることが、鋳物に携わり続けることがそれなのではないだろうか？自分に言い聞かせる毎日である。



「宇宙と水と鋳物」

福島製鋼株式会社 船山 美松

宇宙ステーションのキャプテンとなった若田光一さんのテレビ番組をみていて思ったことがありました。宇宙ステーションは地上からどのくらい離れているのだろうと。宇宙は遠くにあるものだろうと子供のころからなんとなく思っていましたので、たまたまネットで調べてみましたら、国際宇宙ステーションの地上からの距離は垂直方向で、約400kmのところを、秒速7.7km、時速27,700kmの速さで地球を回っているそうです。宇宙というのは地上から約100km以上の上空を言うとのことです。

400kmというのは、ちょうど大阪と東京の距離。福島市から青森市までの距離は約340kmですから、福島市から函館市の水平距離をまっすぐ地球に立てれば、国際宇宙ステーションに届くことになります。以外と近いと思いませんか？りんごを地球にたとえた時、りんごの表面から4mm離れたところが国際宇宙ステーションの位置となるとのことです。

宇宙との境界となるであろう空気のある青空はどこまであるのかと、ふと思ったとき、私は重大なことに、初めて気づかされました。雲は上昇気流にのった地表の水分が集まり、冷やされてできたものですが、その水分は絶対に宇宙にはいついていないのだということを。ということは地球がはじめてできあがったときから、ずっといままで、地球の水は大気圏内で、ただ循環しているだけであり、まったく増えたり減ったりしていないということです。昔から人間は水なしでは生きていけません。生物体の構成成分として人体では、約70%をしめていると書物には書かれています。人体以外でも生物体の構成成分として普通60~90%を占めているそうです。水がなければ生物は生きていくことができないようになっています。宇宙ステーション内でも水は必需品であり、変な言い方ですが人間の排出物を浄化して飲料水としてステーション内で再利用しているそうです。

世界の異常気象がニュースでいろいろと報道されていますが、カリフォルニアが雨が降らず山火事がおきて、タイでは大雨で大洪水となったり、地球規模でみれば水が循環しているだけのことであり驚くに値しないのではないかとということです。心配なのは河川の汚染や原発事故にみられる地下水汚染のほうであり、自然浄化作用ができなくなるような状況が起こることです。

大辞林という用語辞典で「水」を調べてみましたら、水素と酸素からなる化合物であり、常温で無色透明、無味無臭の液体。融点摂氏0度、沸点摂氏100度。地球上に広く分布し、海・湖沼・河川・氷雪として地表表面の約四分の三をおおい、太陽エネルギーと重力の作用を受けて気体（水蒸気）・液体・固体と状態を変えながら、気圏・水圏・岩石圏の三圏にわたって、絶えず循環し、さまざまな気象をあらわし、地表の改変などを行う。とありました。最後の文面では、飲用のほか、溶解・洗浄・冷却・発電あるいは宗教上の儀礼など、人間の日常生活や産業上などのあらゆる局面において利用される。そして水という字を使った文面が、これでもかというくらい書き並べてありました。

私たち鋳物屋も水は非常に大事なものに間違いありません。鋳物砂には当然、粘土および水を添加し適度な粘性をもたせ、コンパクタビリティに大きな影響をあたえることとなります。また不良要因にも水分が影響し、ピンホールやガス欠陥の原因となったりもします。溶解炉の冷却水も大事ですし、昔から鋳物屋にとって「水」は非常に大事なものであることに間違いありません。

トヨタ自動車最近開発した、水素自動車は排気ガスのかわりに「水」を排出し、地球環境にやさしい車というものです。やはり未来的にはすべて水に戻っていくものなのかと、一人思っているこの頃です。つまらない話で申し訳ございません。「水」に流していただき、「みずみずしい」感性で新しいことにチャレンジしていただきたいと思ひます。



「大平賞」受賞の 勝負澤善行 さん

岩手大学

平成26年4月、(公社)日本鑄造工学会東北支部第44回福島大会に於いて、勝負澤善行さんが大平賞を受賞されました。「東北地域の鑄造業者の技術支援および東北支部での支部運営に対する長年の貢献」ということが賞のポイントです。勝負澤さんにとってこの賞はずっと以前に受賞していてもおかしくないのですが、以前の内規では本部の賞を支部推薦にて受賞された対象者を除くと有り、最近それが内規よりなくなり今回の受賞となりました。

これまでの受賞として平成元年に東北支部より「羽賀賞」、本部表彰では平成8年度「スズ浴を使用したオーステンパ熱処理炉の開発とオーステンパ球状黒鉛鑄鉄製の（農耕爪）や（鑄物の刃物）などの製品化」にて技術賞、さらに平成21年度には功労賞を受賞されています。

勝負澤さんは、ご存知のように岩手県工業技術センターに勤務され、平成21年に定年退職されました。岩手県工業技術センターに勤務されていた20数年前の支部会報に、以下のようなエピソードが載っておりまして。

「今年は何男であるが、性格は闘牛型のようなものである。しかし、名前負けで勝負事は全く弱い。趣味と特技は、自分の財布のようなチーム「盛岡四十雀（しじゅうから）」でサッカーを楽しむこと。嗜好は、蕎麦とこくのあるお酒であるがγ-GTPと相談することが多くなった。カラオケの自己採点は41点。」（ゴロとしてよいのかだいぶ低い点である・筆者からの一言）

二十数年たったご本人の現在は・・・、平成25年4月より岩手大学工学部の特任教授として現在も鑄造に関する仕事をされております。特に以下のプロジェクトに参画し、主にアルミニウムの溶湯清浄化に力を注いでおります。

- ・経済産業省 産学連携イノベーション促進事業「次世代ものづくり革新を支える基盤技術開発と人材育成拠点形成事業」ものづくり基盤技術開発コンソーシアム(鑄造分野)
- ・地域イノベーション戦略「いわて環境と人にやさしい次世代モビリティ開発拠点」

【鑄造】次世代自動車部材用鑄造品の高強度技術の開発

最近の趣味と特技そして嗜好についてご本人によると、サッカーチーム（盛岡四十雀・しじゅうから）には永く所属しているが、最近はお無沙汰で運動不足とのこと、暖かくなれば再び復活でしょうか。また、いつでもどこでも読める時代小説「藤沢周平、佐伯泰英著」に凝っていること。お酒のほうは、大好きさは変わらないようですが、だいぶ後半はあやしくなりそうで・・・、健康にはじゅうぶん留意されたうえで、今後ますますのご活躍を祈念いたします。

(岩手大学 小綿 利憲)



「大平賞」受賞の 山田 享 さん

有限会社渡辺鋳造所

平成26年度東北支部の「大平賞」を受賞された山田享さんへお祝いの言葉を述べさせていただきます。山田さん、遅ればせながら大平賞受賞おめでとうございます。心からお祝いを申し上げます。

山田さんと私は高校・大学を一緒に過ごしてきました。山形東高時代は同じクラスに所属しましたが、大学も同じ金属系学部と一緒に進むことなどその当時は全く想像もしておりませんでした。高校時代、山田さんはテニス部に所属し、“質実剛健”をモットーとする高校のスローガンそのままに、勉強はもちろんスポーツも万能で、全学年全クラス対抗のクラスマッチではサッカー、ソフトボール、バスケットといろいろな競技にエントリーさせられ、どの競技でも中心的な活躍をしていたことを覚えております。走れば長距離、短距離問わずその健脚ぶりは現在の体型からは想像できないでしょう。でも本当のことなのです。

みんなを引っ張っていい方向に向かわせる手腕は何事にも遺憾なく発揮されておられました。山形県工業技術センター素材技術部での業務においてもその姿が見受けられました。センター職員時代の研究面における功績については、今更述べる必要もないと思いますが、民間企業から提案されるテーマを起点に、非磁性鋳鉄の開発、マルテンサイト鋳鉄の開発、金型用プリハードン鋼の開発など、広範囲な知識を活用して、今まで世の中になかった新しい材質を次々と開発されました。その成果の中には特許を取得されたものも含まれています。弊社の材料開発においても、初期の段階からいろいろなアドバイスをいただき、進むべき道を示してもらいましたこと、また岩手大学や秋田大学、中央とのパイプのつなぎ役を果たしていただいたことに対し心から感謝申し上げます。

上記の様々な功績が認められ、早い時期に日本鋳造工学会本部から、技術賞や論文賞、功労賞を受賞されましたが、我が東北支部には妙な規定があって本部表彰を受けた方は、大平賞の選定から外れるという時代が続きました。平成24年度支部理事会で規約が改定され、重複受賞が可能になり、遅ればせながら真っ先に山田さんが今回の受賞に至ったことを申し添えます。

私が思うに、山田さんは旺盛な反骨精神の持ち主です。それは工技センターに入所する前に数年間、大手の民間企業に就職されておられましたが、そのご経験がその精神を育てたのではないかと想像しております。

一方、仕事以外でもその人柄は誰にも好かれるタイプであることはご承知の通りですが、それは相手を大事にする姿勢が貫かれているからだと思います。でも「ダメなことはダメ！」と明確な姿勢もお持ちですから、お付き合いいただくにはそれなりの覚悟が必要です。

お酒は我が山形県を代表する無類の強さで、私は何度も酒の席に同席しましたが、未だ氏の乱れた姿を拝見したことは一度もありません。カラオケを歌えば人柄が現れる小椋佳作曲の「俺たちの時代」が圧巻です。ゆったりと歌い上げるその味わいは誰も真似が出来ません。歌のうまさプラス歌いびとの人柄が自然ににじみ出るのでしょう。

「夢の坂道は～、小麦色した帰り道～、畑の中の戻り道～」 いい味です。

山田さんは今でも渡辺鋳造所において技術顧問として、技術畑の仕事を続けられておられますが、今後とも幅広い知識と人脈を活かして、ライフワークとなった新しい材料の開発業務に邁進されますようご祈念申し上げます。そして何よりも健康が大事ですから好きなタバコを少し控えていただき、これからも末永いお付き合いをお願いして大平賞受賞のお祝いとさせていただきます。誠にありがとうございます。

(株式会社ハラチュウ 長谷川徹雄)



「井川賞」受賞の 佐藤伸征 さん

株式会社及精鑄造所

この度、日本鑄造工学会東北支部において当社の品質保証課の佐藤さんが、「井川賞」を受賞されました。心よりお祝い申し上げます。

佐藤さんは、2012年に当社に入社いたしました。入社当時は鑄物製作の基礎となるF-1造型を一から学び、続いて自動造型機（DISA2110 Mk3）の操作を習得され、今年4月より品質保証課にて生産技術に関わり、金型鑄造方案の製作、新製品の立ち上げを手がけております。また、いわて鑄造研究会（15社で形成される）に於きましても、日常業務の他に「3Dプリンター」をテーマとした研究開発に取り組み日々成果を上げております。

まだ鑄造経験は浅いですが、内に秘めた情熱と根気強さで一步一步努力している姿が伝わってきます。来年度から導入する3D CADでは前職での経験と知識を活かし、新商品開発をより一層加速させる担い手となることが期待されています。

今回の改善活動においても、通常1年間の期間で行うべき所を、対策の緊急性もあり約2ヶ月間で改善チームを結成し活動を行った結果、現在ではほぼ100%良品を得られようになりました。活動中に於きましては、諸先輩の中に入り込んで意見や実験、実験結果、発表資料をまとめ多岐にわたってチームに貢献し成果をもたらしました。この短期間で成果を得られることの要因の一つは、普段は寡黙で要所で意見をまとめ、お酒の席では寡黙さが消え太陽の明るさを発揮するメリハリの有る性格が職場の仲間の信頼、共感を得ているところかと思えます。

当社において不良に関する問題はまだまだ未知数ですが、受賞されました手法が不良対策の足がかりの一つとして会社に根付いたと確信しております。今後ますますの新製品開発と不良対策など、現場と技術チームの更なる構築で活躍される事を祈念いたしまして、紹介とさせていただきます。

(株及精鑄造所 只野 和実)



「井川賞」受賞の 長谷川文彦 さん

カクチョウ株式会社

平成26年度東北支部の「井川賞」を受賞されました，弊社代表取締役長谷川文彦氏をご紹介します。

長谷川社長は，昭和60年に日本大学工学部機械工学科で大平研究室をご卒業後，弊社の取引先に入社され2年間生産技術課で仕事をされた後，昭和62年カクチョウ株式会社に入社されました。

入社後は仕上検査課課長として現場に携わり，その後，製造部部长として工場内全般を管理しておりました。平成11年先代の社長に代わり代表取締役となられ，現在に至っております。この間，平成16年には金子賞も受賞されています。

現在，長谷川社長は鑄造方案等の技術分野に留まらず，会社内の全ての動きが分かる様に表計算ソフトを駆使して一元管理をされています。これにより会社の状態が手に取る様にわかります。今回，井川賞受賞の対象となった電力測定による溶解の低コスト化の取り組みについても，コスト管理から電力料金値上げに対応するために始まったことでした。社長は装置から刻々と出力される電力のデータを細かく分析し，溶解コストとの関係を明らかにしました。しかし，そのファイルは数式などがかなり複雑で簡単に作成できるものではなく私にはとても作成できないと思います。

現在も変わらず多趣味な長谷川社長ですが，金子賞受賞時からまた一つゴルフという趣味が増えました。お客様から誘われていましたが，不良率が〇%以下まで下がったら始めると断っていました。何とかその不良率を達成することが出来て晴れてゴルフを始められました。現在はかなり頻繁に出かけられているようです。日本鑄造工学会全国大会のゴルフ大会にも何度か参加されているようです。今後は全国大会のゴルフ大会でも賞を取るべく日々練習に励んでいられるようです。

これからも健康に気を付けて仕事では厳しくご指導いただき，山形の鑄物業界の発展のためにご尽力くださることを期待しています。

(カクチョウ株式会社 長谷川芳文)

「堀江賞」受賞の 北上北工場製造第1課 造型チーム



「新管理指標導入による生型自動造型ラインの鑄鉄シリンダブロックの砂かみ不良低減」

第85巻(2013)第7号, 427

株式会社アイメタルテクノロジー

伊藤 秀明, 大槻 達也, 石川 卓也,
今野 拓寛, 浅水 明彦, 金田 崇,
宮本 雅人, 高橋 幸寛

この度、日本鑄造工学会東北支部において、当社北上北工場製造第1課「造型チーム」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、主にねずみ鑄鉄のシリンダブロックを鑄造しており、当チームは調砂・造型作業を担当しております。

今回のテーマである「新管理指標導入による生型自動造型ラインの鑄鉄シリンダブロックの砂かみ不良低減」に於いては、慢性不良である、砂かみ不良低減を目標にチームリーダー中心に活動を開始しました。現状把握では、3現主義で型くずれ現象を現認するまで、ロット全数の湯口系方案を回収し皆で汗をかいて調査しました。調査結果から生砂性状と砂かみが発生するプロセスの関係に着目し、特殊鑄型にある”なりより性”が生砂にも展開できないか検討し、独自の測定方法を導き砂かみ不良低減につなげる事ができました。現在も、生産量に変動があつても砂性状の変化に対応し、砂かみ不良の低減が維持出来ております。

これまでの経験を生かし、「鑄物を究めて、社会に貢献する」をモットーに現場目線での困り事を皆で解決できる集団作りと現場鑄造技術向上に向けて邁進していきたいと思っておりますので、これからも皆様のご指導・ご鞭撻の程、宜しく御願ひ致します。

(株式会社アイメタルテクノロジー 伊藤 秀明)

「堀江賞」受賞の 吉見塾 分家



「5源主義を用いたインペラの
羽根欠け不良低減対策(源流改善)」

第85巻(2013)第8号, 517

株式会社及精鑄造所

及川 敬一, 只野 和実, 鈴木 悟,
石川 和則, 郷家 準一

この度、株式会社 及精鑄造所の改善サークル「吉見塾分家」が、平成26年度日本鑄造工学会東北支部「堀江賞」をいただきました。誠にありがとうございます。

このサークルの紹介をさせていただきます。まずサークルの名前の“吉見塾分家”の由来についてですが、年に1度講習会を通じてご指導いただいている先生に敬意を払う意味も込め本サークル名としました。通常この手法は1年間掛けて行う活動ですが、弊社では約1ヶ月間にて改善活動を実行し成果発表をすることを目標としています。活動テーマ設定は身近な問題点をシンプルに捉え、改善キーワードは「発生の瞬間を捉えて分析する」です。皆様もご存じの通り鑄造品にて実際に不良発生の瞬間を捉えるのは至難の業です。活動開始当初は活動を諦めかけたり安易な方向へ傾きかけたりと試行錯誤していた日々が思い出されます。しかしながら毎年継続することでメンバー内で知恵を出し合い工夫しながらの活動が各職場に広がり、一つ一つの作業が見直され改善されている成長を実感しています。

サークルメンバーは各職場からの代表者で構成され、活動年数、期間が浅い状況ではありますが、今後は活動が社内全体へ波及し問題点へのアプローチや捉え方が一人一人の成長に繋がるよう期待をしております。永遠の課題である“不良ゼロ”を達成するため今回の受賞を期に、更なる収益改善・現場力の向上につながるような活動を期待しております。

(株式会社及精鑄造所 及川 敬一)

5 現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）

株式会社及精鑄造所
佐藤 伸征

1 テーマ及び目標の設定

弊社で生産しているセンサー台は月産50～60個程度であるが、多いときは7～8割にすくわれ不良が発生してしまうこともある。この状況を打破するため、すくわれ不良低減を改善テーマとし、不良率を半減以下とすることを目標として取り組んだ。

2 現状の把握

本件ですくわれ不良低減にむけて取り組む製品が、図1のセンサー台である。この製品の丸印（図1 左）にすくわれ不良が発生している。すくわれ不良発生箇所は下型の生型面である。すくわれ部を切断し拡大した箇所を図1中央、右に示す。こちらではすくわれ不良発生箇所に砂が入り込んでいることを確認できた。



図1 センサー台全体図およびすくわれ不良発生箇所

3 要因の特定

3-1 確認方法の決定

溶湯凝固中のどの段階においてすくわれ不良が発生しているかを確認するため、注湯している過程の動画を撮影し、発生の変因を調べた。

砂型の中の湯流れをどのように確認するかについて検討した結果、上型を切断して確認することとした。また、実験開始当初、切断した型に溶湯を流して確認するのは困難であると考え、溶かした寒天を型に流して湯流れの様子を確認した。寒天を用いる理由としては適度な流動性と粘性があること、冷えて固まる性質から、すくわれ不良発生箇所を確認できやすいと考えたためである。

3-2 確認実験

寒天を流す実験を動画撮影で確認したところ、図2の丸印で示すように、製品でのすくわれ不良発生箇所付近に、流れた寒天が断続的に衝突していることを確認できた。この衝突している時間は1秒に満たない時間であった。

この湯流れ実験終了後に固まった寒天を型より取出し、図3に示すように寒天を切断し製品でのすくわれ不良発生箇所について確認を行った。

切断した寒天サンプルを確認したところ、製品のすくわれ不良発生箇所と同様のところに砂が入り込んでいることが確認できた(図4)。この砂の入り方は、実際の製品を切断したものと比較して同じような入り方であることが確認できた。

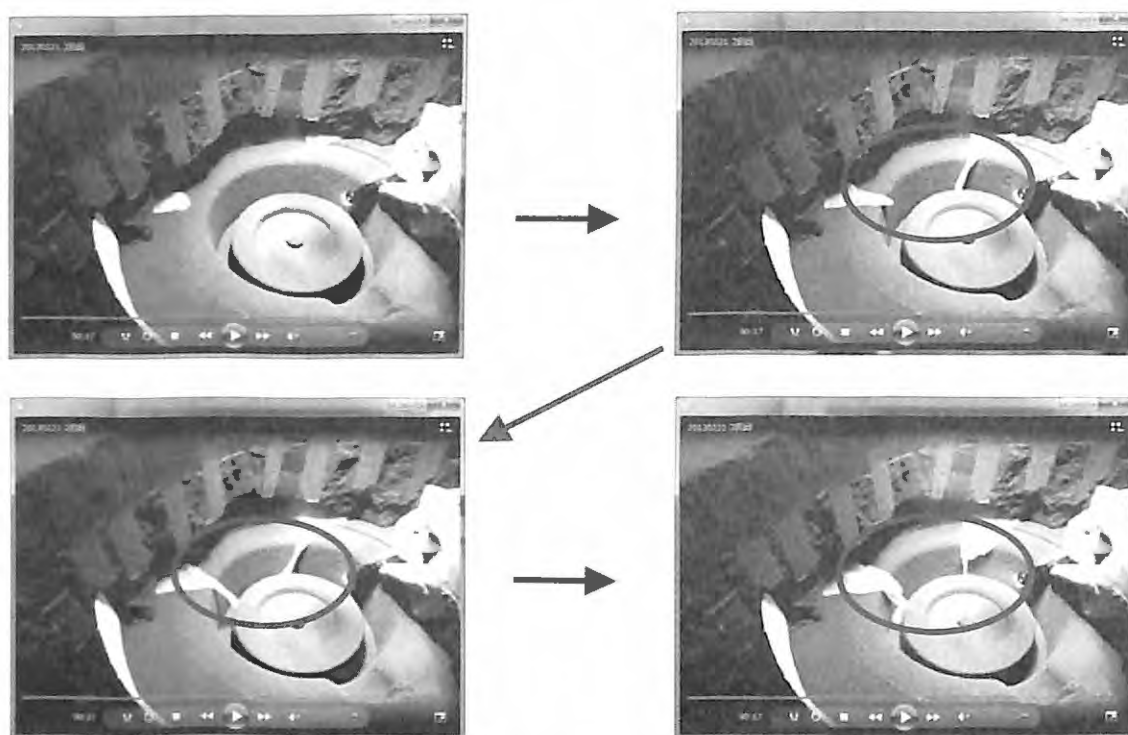


図2 寒天を使用した湯流れ実験



図3 寒天サンプル切断



図4 切断サンプルの比較

3-3 確認実験結果

寒天を流して実験した結果が、実際に溶湯を流して同じことを確認できるかについて実験を行った。寒天を流した時と同様に、上型を切断した状態で確認した。

注湯実験の動画を確認した結果、寒天を流した時と同様に1箇所集中して溶湯が衝突していることが確認できた(図5)。冷えた後の型をばらして確認したところ、すくわれ不良発生箇所と同じところに溶湯が衝突していることが確認できた(図6)。

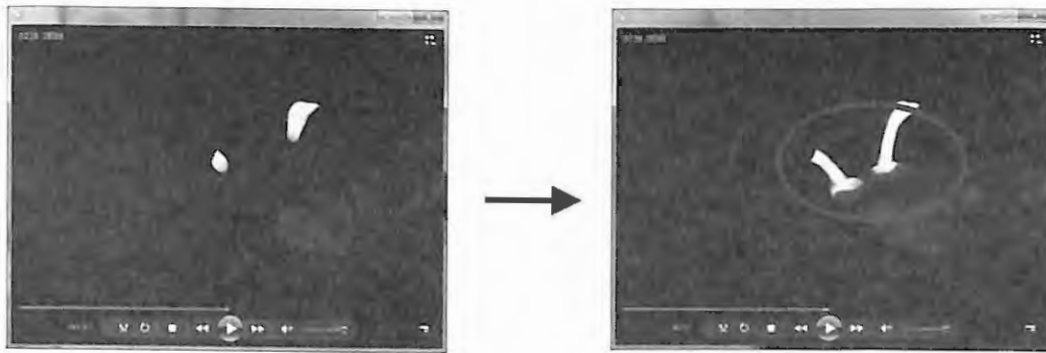


図5 注湯実験



図6 注湯実験結果

4 最適条件の抽出

本件ではすくわれ不良発生という特性の因子として、砂成分、注湯温度、鑄型表面安定剤のかけ方の3点を挙げ、この中の鑄型表面安定剤のかけ方に絞り、最適条件抽出のための実験を行った。

5 実験結果

5-1 テスト1回目

テスト1回目では、鑄型表面安定剤のかけ方は従来行っている堰側半分に塗布するやり方で行った。注湯は表1に示す造型順に行った。(注湯1~6枠目は造型順11~16番目の型に実施) ⑮, ⑳, ㉑, ㉒, ㉓はすくわれ不良が発生した型を示している。30枠造型中すくわれ不良は5点発生し、不良率は17%であった。

すくわれ不良が発生したものは注湯順との関係が見られないため、すくわれ不良発生が注湯温度による要因ではないことが証明された。

表1 テスト1回目注湯温度

	注湯順	出湯温度(℃)	保持炉前温度(℃)	注湯1枠目温度(℃)	注湯最後温度(℃)	造型順	温度差(1枠目と最後)(℃)
1回目	1~6	1537	1454	1448	1397	造型:11,12,13,14,15,16	51
2回目	7~12	1550	1444	1416	1398	造型:17,18,19,20,21,1	18
3回目	13~18	-	1434	1421	1392	造型:2,3,4,22,23,24	29
4回目	19~24	-	1433	1399	1366	造型:25,26,27,5,6,7	33
5回目	25~30	-	1453	1437	1416	造型:8,9,10,28,29,30	21
平均			1443.6	1424.2	1393.8		30.4

5-2 テスト2回目

テスト2回目では、鑄型表面安定剤のかけ方を全周塗布に変更して行った(表2)。12枠造型中、すくわれ不良の発生は見られなかったが、製品側面及び裏面に図7の丸印のようにガス欠陥のようなものが発生した。鑄型表面安定剤の塗布を確認したところ、鑄型表面安定剤が型の底に溜まっていたため、鑄型表面安定剤のかけ過ぎが原因と考えられる。

表2 テスト2回目注湯温度

注湯順	保持炉前温度(℃)	注湯前温度(℃)	造型順	注湯時間(秒)
1枠目	1411	1394	1	15
2枠目		1383	2	16
3枠目		1374	3	13
4枠目		1366	4	12
5枠目		1353	5	14
6枠目		1350	6	13
7枠目	1422	1405	7	15
8枠目		1401	8	13
9枠目		1393	9	13
10枠目		1392	10	13
11枠目		1394	11	13
12枠目		1382	12	12

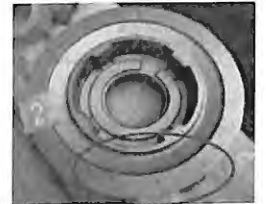


図7 テスト2回目製品サンプル

5-3 テスト3回目

テスト3回目では、鑄型表面安定剤のかけ方を全周塗布のうえ量を減らしたものと、鑄型表面安定剤塗布無しのものを行った。表3の注湯順1枠目が鑄型表面安定剤塗布無し、2枠目以降は鑄型表面安定剤を塗布したものとなっている。

鑄型表面安定剤有の11枠、無しの1枠ともすくわれ不良の発生は見られなかった。

鑄型表面安定剤無しですくわれ不良が発生しなかった要因として、注湯1枠目であり取鍋中に溶湯が満杯の状態だったため、注湯が慎重になった結果と思われる。

表3 テスト3回目注湯温度

注湯順	保持炉前温度(℃)	注湯前温度(℃)	造型順
1枠目	1463	1443	1
2枠目		1436	2
3枠目		1421	3
4枠目		1424	4
5枠目		1413	5
6枠目		1404	6
7枠目	1470	1455	7
8枠目		1442	8
9枠目		1430	10
10枠目		1424	11
11枠目		1417	12
12枠目		1401	9

5-4 まとめ

表4の実験結果から注湯温度がすくわれ不良発生の要因でないことが証明された。鑄型表面安定剤がすくわれ不良発生箇所にかかっていること、塗布量は現状より減らしてもすくわれ不良の発生は防止出来ることが分かった。

表4 テスト1～3回目 まとめ

	注湯温度(℃)	鑄型表面安定剤	すくわれ不良発生率(%)
1回目	1350~1400	現状通り(堰側半周)	16.7
	1400~1450		16.7
2回目	1350~1400	全周塗布	0 (側面、裏面へのぼつぼつ発生あり)
3回目	1400~1450	鑄型表面安定剤なし	0
		全周塗布、量減らす	0

6 効果の確認

2013年3月6日に鑄造個数を30個に増やして確認実験を実施した結果、30個中の不良数はゼロであった。その後引き続き確認を行っているが、現在すくわれ発生による不良はゼロとなっている。

7 今後の課題

今後の課題としては

- ・鑄型表面安定剤塗布量の見極め(塗布量を一定に保つ方法の確立)
- ・すくわれ不良発生箇所に鑄型表面安定剤を確実に塗布できる方法の確立(ノズルの作成など)

といった点が挙げられ、効果確認は今後も引き続き行っていく。

第14回井川賞受賞論文

スマートセンサを用いた鋳造工場の電力測定 及び溶解の省電力・低コスト化への取り組み

カクチョウ株式会社
長谷川文彦

1. 緒言

昨今のエネルギー価格の高騰により、エネルギー原単位の上昇が喫緊の課題となっている。鋳鉄製造業においては溶解時に大量のエネルギーを必要とすることは避けて通れない事実であり、少しでも効率的に運用する方法があれば模索し実施したいと考えていた。

当社では、低周波溶解炉2基（容量5 t×1, 6 t×1）及び自動造型機2ラインを主体とした設備により、自動車用鋳鉄製品等を製造している。溶解はコストを抑えるために夜間に行い、早朝から注湯を行うという生産サイクルで操業している。このたび、山形県工業技術センターの支援を受け、約1ヶ月間にわたり工場の電気使用量を測定し、(1) 工場内における電気使用量の把握、(2) 溶解工程における時間ごとの電気使用量の把握、(3) 溶解時間帯のシフトによる省電力・低コスト化に取り組んだ。

2. 電力測定の方法

工業技術センターが開発したスマートセンサを表1に示す工場内の6箇所に設置し電力測定を行った。測定風景を図1に示す。当社はすでにデマンド警報装置を導入しているため、電力会社から電力メーターサービスパルスの提供を受けている。受電についてはサービスパルスをパルス検出器で検出し記録することとした。受電以外の測定は、ス

表1 測定箇所一覧

測定箇所	電圧種別
1 受電（工場全体）	三相3線 6,600V
2 溶解炉（溶解電源）主幹	三相3線 6,600V
3 溶解炉（保持電源）主幹	三相3線 6,600V
4 コンプレッサ 37kW	三相3線 200V
5 コンプレッサ 22kW 2台	三相3線 200V
6 サンドミル	三相3線 200V



図1 スマートセンサによる電力測定

マートセンサに付属の電力計で測定を行った。

電気使用量の大部分を占めると想定される溶解炉は2電源2炉構成であり、出力の異なる溶解電源及び保持電源を、2基の炉につき替えながら操業している。そこで、それぞれの電源にセンサを取り付け、使用パターンを調べた。

測定した電力データは、無線で事務室の親機に集約される仕組みである。測定期間中はリアルタイムに工場全体のエネルギー使用状況がモニタリングできるため、得られたデータを分析し、省エネ改善活動へ活用した。

3. 結果及び考察

3.1 工場全体のエネルギー消費状況

測定期間中の積算電力量の内訳を図2に示す。溶解炉（溶解及び保持電源の合計）が73%となり、やはり当社のような鑄鉄製造工場では溶解工程でのエネルギー消費が大きいことが数値で明らかになった。また、受電電力から今回測定した機器合計を減算したもの、すなわち今回測定しなかった部分が20%を占めている。想定される機器として造型機2式、ショットブラスト2台、NC加工機1台、コンプレッサ1台、多数の配送用モータ等がある。これら小さな機器でも数が多くなると消費電力としては無視できない量になる。今後の省エネ改善検討課題である。

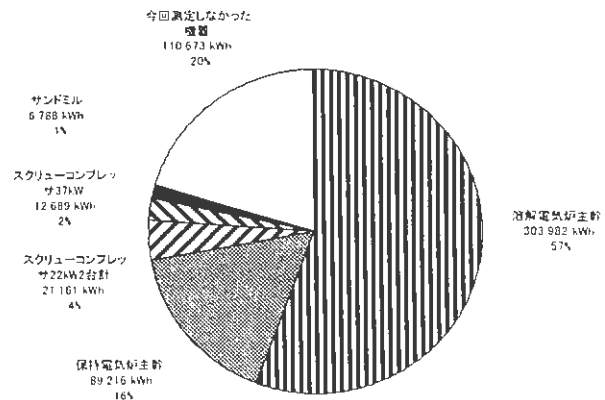


図2 積算電力量内訳

3.2 溶解工程の改善

当社では、先述のとおり夜間に翌日の生産分(約11t)の溶解を行っている。これはピークシフトが目的で、電力料金の単価が22:00~8:00の時間帯で安いいため、この時間帯に溶解できればコストメリットが大きい。また、電源構成の関係で2基の炉は基本的に片方ずつ溶解することになるため、先に溶解が終わった炉では溶湯を保持する必要があるが、この時間はできるだけ短いほど効率が良い。

図3に溶解炉における時間ごとの電気使用量を示す。測定開始当初は、図3の改善前のグラフに示すとおり、電気料金単価が高い22:00以前に溶解作業が開始されるとともに、予想より短い時間で溶解が完了し、朝まで長時間保持していることが明らかとなった。これは、溶解作業担当者が、リスク回避のためになるべく早く溶解作業を完了させたいと考えていたためである。そこで、測定したデータを活用して社内で検討した結果、時間的・ピーク電力的にも現状より溶解開始時刻を遅らせることが可能であると判断し、溶解工程の改善を試みた。

その結果、図3の工程改善後のグラフに示すとおり、溶解炉(溶解及び保持電源)で使用する1日の総電気使用量に対する22:00~8:00の使用量の割合は、改善前が79%、改善後は90%となり単価の安い時間帯にシフトしたことがわかった。また、溶解開始時刻を遅らせることで保持時間を短縮できた結果、保持電源における電気使用量は20%削減

減され、溶解炉全体としても11%削減できた。これらの取り組みの結果、ピークシフト及び総電気使用量の削減により、溶解工程におけるコストを期間平均で19%低減することができた。特に、改善後に溶解担当者・操業日による溶解コストのばらつきが小さくなったことは、本取組の大きな成果であると考えている。

4. 結言

- 1) 約1ヶ月工場内の電気使用量を調べた結果、溶解炉による電気使用量が全体の7割強を占めることがわかった。
- 2) 溶解工程における時間ごとの電気使用量を調べた結果、電気料金単価が高い時間帯に溶解していることが明らかとなった。
- 3) 溶解工程を深夜帯にシフトさせることにより、省電力・低コスト化が図られた。

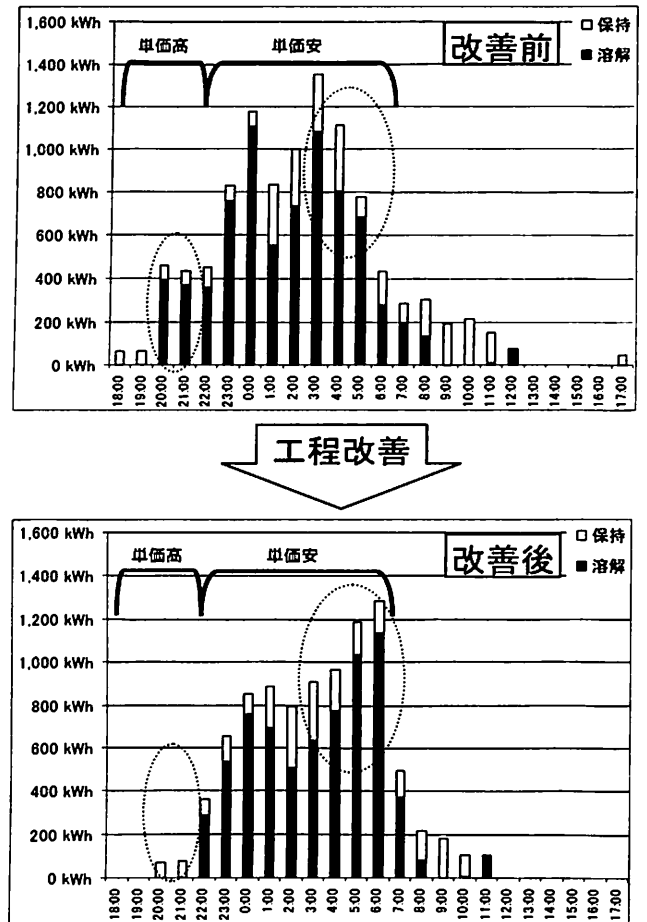


図3 溶解工程の改善前後における時間ごとの電気使用量（溶解・保持電源）

前号発行月(平成26年3月)から本号編集月(平成26年12月)における支部行事の概要を報告いたします。なお、東北支部第44回福島大会の講演会の報告は、特集「省エネルギー対策」をご覧ください。

第88回東北支部鑄造技術部会報告

東北大学大学院工学研究科 板村 正行

1. 日時：平成26年3月4日(火) 13:30～17:00
2. 場所：ホテルサンルート山形 3F
3. 出席者：麻生(秋田大学), 渋谷(高周波鑄造), 内田(秋田県産業技術センター), 安齋, 平田, 板村(東北大学), 千代窪, 内海(宮城県産業技術総合センター), 井元(東北経済産業局), 佐藤(ケーヒン), 児玉(日本ファインセラミックス), 堀尾, 堀尾(堀尾製作所), 後藤, 渡邊(秋田大学), 平塚, 関川, 勝負澤(岩手大学), 池, 岩清水(岩手県工業技術センター), 山田(美和ロック), 松木, 藤野, 齋藤(山形県工業技術センター), 前田(柴田製作所), 渡辺(金森藤平商事), 長谷川, 長谷川(カクチョウ), 山田(渡辺鑄造所), 井上(KNAMORI SYSTEM), 山田, 佐藤(アイメタルテクノロジー), 橋本(天童アルキャスト), 金内, 河内(ハラチュウ), 阿部(日ピス), 山口, 谷川, 猪股(エヌ・シー・ロード), 並木(東京理化), 三宮, 中嶋(東洋電化工業), 川越(日下レアメタル)
4. 議題：
 - (1) 前回議事録の承認ほか(資料No.88-1)
 - (2) 高Co球状黒鉛鑄鉄のAl合金溶湯に対する耐溶損性(資料No. 88-2)

○渡邊悠斗, 麻生節夫, 後藤育壮, 小松芳成, 大口健一(秋田大学)
池 浩之(岩手県工業技術センター), 小西信夫(株小西鑄造)

ダイカスト射出スリーブのようにAl合金溶湯と繰返し接触する部材では、溶損が問題となる。著者らは高Co球状黒鉛鑄鉄が、合金工具鋼と比較して、Al合金溶湯に対する耐溶損性に優れていることを明らかにしている。しかし、耐溶損性に及ぼすCo量の影響やCo添加による耐溶損性向上の原因はまだ明らかではない。そこで、本研究では、CEを3.5%とし、Coの組成を8mass%, 10mass%, 12mass%に変化させた高Co球状黒鉛鑄鉄の耐溶損性を調査し、Co量の影響を明らかにすることを目的とした。

高Co球状黒鉛鑄鉄の鑄放し組織はブルスアイ組織で、Co量が多くなるとフェライトの割合が多くなるが、硬さは150-160HV程度である。一方、熱処理試料は、焼戻しマルテンサイトで硬さは480-510HV程度に増加する。耐溶損性はSKD61に比べると鑄放しおよび熱処理いずれの場合でも優れる。鑄放し試料の溶損率は、Co量に関わらず約15%となり、SKD61の約1/4となる。熱処理試料の溶損率はCo量が多いほど溶損率が下がるがばらつきが大きくなる傾向がある。Co添加による耐溶損性向上の要因として、700℃のAl合金溶湯

へのCoの溶解度がFeよりも少ないことやCo鉄とAl合金溶湯との界面に形成する化合物層が薄く、硬いことが考えられる。また、鑄放し試料は溶損の律速が拡散による溶解であるが、熱処理試料は化合物の剥離が律速となるため、溶損率にばらつきが発生したと考えられる。

(3) 岩手, 宮城, 山形のIMY連携事業によるアルミニウム合金鑄造技術の高度化

(3-1) アルミニウム合金溶湯の清浄度評価技術の開発 (資料No. 88-3)

○岩清水康二, 池 浩之, 高川貫仁 (岩手県工業技術センター)

減圧凝固法は、アルミニウム合金溶湯中のガス量を定性評価する方法である。試験は、溶湯を専用小ルツボに採取し、減圧下で凝固させ、溶湯中のガスをポロシティとして発生させる。簡便で迅速なことから鑄造現場では、炉前試験法として広く使われている。しかし、凝固時、試験片内部のポロシティの発生形態は、溶湯中のガス、介在物の影響によりバラつきが発生しやすい。特に、Al-Mg系合金は、溶湯中に介在物を発生しやすく評価が難しい。そこで本研究においては、Al-Mg系合金であるAC7A材の減圧凝固法による溶湯評価を検討した。本報告はIMY (岩手県工業技術センター, 宮城県産業技術総合センター, 山形県工業技術センター) 連携事業である「アルミニウム合金鑄造技術の高度化」の中で、AC7A材, およびAC7A+Ti-B添加した溶湯の減圧凝固法による溶湯評価を行ったものである。

その結果、AC7A材は、ガス量, 介在物量の少ない溶湯による減圧凝固試験片断面には、微細な引け状のポロシティが分散発生する。また、介在物量が増加するとポロシティ粒径は、球状となる。これは、溶湯中の介在物がポロシティ生成核になると考えられる。また、Ti-Bを添加した溶湯では、ガス量が殆ど増加しないが、介在物量が増加する傾向がある。更に、Ti-Bを添加した溶湯評価にあたっては、溶湯中のTi-Bが、アルミニウムとの比重差により溶湯中に沈降することから、評価および鑄造作業には、溶湯攪拌によりTi-Bを溶湯中に拡散させる必要があると考えられる。

(3-2) アルミニウム合金溶湯の流動性評価 (資料No. 88-4)

○内海宏和, 大山 礼, 氏家博輝, 千代窪毅 (宮城県産業技術総合センター)

中東北3県 (岩手, 山形, 宮城) の連携事業である「アルミニウム合金鑄造技術の高度化」において、AC7A材の結晶粒微細化効果の定量的評価を実施してきた。本報告は、宮城県で担当した結晶粒微細化剤の添加が流動性に与える影響について検討したものである。溶湯の流動性評価は東北大学で考案された垂直吸引式で実施した。

750°Cで大気中溶解したAC7A材と、これに微細化剤を低濃度添加, 高濃度添加した3種類をいったん凝固させた後, 再溶解して流動長を測定した。いずれの溶湯についても温度が増加すると流動長は直線的に増加した。微細化剤を添加すると溶解直後の溶湯温度約750°Cでは流動長が約10%低下するものの、溶湯温度が低下するに従い流動長の差は小さくなった。微細化剤の濃度による違いはほとんど認められなかった。流動停止部の中央部におけるミクロ組織を観察した結果、溶湯温度が約750°Cでは微細化剤有無により違いが認められるものの、約670°Cではそれほど大きな差異は認められなかった。このことは、実験を高温側から順次低温側に実施し、その間に溶湯を攪拌しなかったため、微細化の核となるTiB₂が沈降し微細化効果が薄れたことが原因と推測される。このため、流動長も溶湯温度が低温になるに従い微細化剤有無の差が小さくなったものと考えられる。

(3-3) アルミニウム合金鋳物の結晶粒微細化 (資料No. 88-5)

○齋藤孝実, 藤野知樹, 松木俊朗, 村上 穰 (山形県工業技術センター)

Al合金において微細化材としてTi-Bを添加することによる結晶粒微細化は鋳造業界では一般的に行われている。晶粒微細化によって機械的性質の向上, ポロシティ分散による悪影響の軽減, 機械加工面の仕上りの改善等が期待される。純Al, Al-Si系合金においては, Ti-B添加による影響についての研究が多く報告されている。一方でAl-Mg系合金は鑄放し状態で機械的性質に優れ耐食性も良好である反面, 溶湯の酸化傾向が強い, 他のAl合金系に比べ鋳造性が劣る, Ti-B添加についての影響が明らかにされていないなどの課題を抱えている。そこで, 本研究はAl-Mg系合金(以下, AC7A)へのTi-B添加の影響に着目した。本報告はIMY(岩手県工業技術センター, 宮城県産業技術総合センター, 山形県工業技術センター)連携事業である「アルミニウム合金鋳造技術の高度化」の中で, AC7AにおけるTi-B添加の結晶粒微細化効果を検討したものである。得られた結果は以下のとおり。

① AC7Aの階段状試験片において肉厚が薄くなるにつれ冷却速度が速まり, その結果結晶粒の微細化が確認できた。② AC7AにTiを配合計算上0.05~0.15%になるようにAl-5%Ti-1%Bを添加することで, 各肉厚部での結晶粒が微細化し, 結晶粒が均一化する傾向を示した。③ Ti-Bを添加したAC7Aにおいて, 結晶粒中心近傍にTiリッチ相が確認できた。④ AC7Aの階段状試験片において, 試験片下部でややTiの濃化が確認でき, Bについては分析箇所による違いは大きくなかった。また, TiおよびBの分析値は配合計算値より低い値を示したことから, 除滓によるロスまたは, 分析箇所以外での濃化などの現象が考えられる。

(4) 一気通貫3Dデジタルシステム金型製作技術の確立 (資料No. 88-6)

○山口正人, 猪俣秀規, 星 真夫 (エヌ・シー・ロード)

NCロードは, ものづくりの世界で従来の方法とは違った数値制御(NC)の手法で新しいものづくりの道をつくりたいとの思いから出発致しました。金型づくりでも同様にコンピュータ上に複雑形状を立体的に金型をつくります。その事により, たくさんの利点が生まれました。1.分業ができる。2.同時進行ができる。3.距離に関係なくデータのキャッチボールできる。4.シミュレーションができる。5.3D計測ができる。6.無人加工ができる。高品質, コストダウン, 世界最速金型づくりに繋がるシステムを構築した。

(5) 東北経済産業局自動車産業室の取り組みと鋳造技術への期待 (資料No. 88-7)

○井元尚充 (東北経済産業局自動車産業室)

素形材産業の生産額の7割が自動車産業向けとなっている。

地域企業の開発能力向上に向けた取り組みを支援。現場の生産改善の延長にある技術の高度化支援。グローバル競争を勝ち抜くための「光る独自技術」の開発支援。自動車産業参入において, 提携や機能補填, 商社機能の獲得など経営力及び技術力の基盤強化を支援。上記の取り組みに至るまでの勉強会, 検討会, 研究会について支援。地域企業が開発能力向上を図るための経営基盤向上についても支援。これらの取り組みをハンズオン支援に移行。

自動車室+産業技術課の来年度の取り組みとして, ①新しい材料への基本データ取り。②一般材料は豊富な公開データとシミュレーション実績あり。③さらなる高機能要求あり。新しい材料又は既存材料での別機能の強調への挑戦。自動車関連のサポイン事業の相談, 研究者紹介, その他競争的資金のご相談等もお気軽にご連絡ください。各県さんと協調して対応させていただきます。当室に係るご質問, ご意見, ご提案などはお気軽にお寄せください。

東北支部第44回福島大会概要報告

テクノメタル株式会社 本田 勉

平成26年度の日本鑄造工学会東北支部第44回福島大会が福島市で開催されましたので概要について以下にご報告いたします。

1. 日時 4月23日（水）～24日（木）
2. 場所 福島市 ホテル辰巳屋
3. 日程 4月23日 13：00～14：00 支部総会・表彰式
14：00～16：00 講演会
16：00～16：30 パネルディスカッション
17：00～19：00 懇親会
4月24日 工場見学会
・北芝電機株式会社
・福島製鋼株式会社

出席者数 総会・講演会：103名、見学会：45名

概要

1. 大会宣言 本大会の副実行委員長の竹本義明氏
(TCTキャスティングテクノロジー) より大会の開催宣言

2. 支部総会

麻生節夫東北支部長の挨拶後、以下の議事について事務局から提案され、原案どおり承認されました。

- (1) 平成25年度事業報告
- (2) 平成25年度決算報告
- (3) 平成25年度会計監査報告
- (4) 平成26年度事業計画(案)
- (5) 平成26年度予算(案)



大会開催宣言



支部長挨拶

- (6) 本部理事会報告
- (7) WFC2016について
- (8) 平成26年度本部及び支部各賞について
- (9) 平成26・27年度支部役員について
- (10) その他 各事業開催地の輪番・会員確認等

3. 表彰式

平成26年度各賞（大平賞、金子賞、井川賞、堀江賞）表彰式が行われ次の方々を受賞され、麻生支部長より賞状と記念品が授与されました。

- ・大平賞 勝負澤善行 氏（岩手大学）
山田 享 氏（有渡辺鑄造所）
- ・金子賞 本間 肇 氏（岩手製鉄㈱）
- ・井川賞 佐藤 伸征 氏（㈱及精鑄造）
長谷川文彦 氏（カクチョウ㈱）
- ・堀江賞 ㈱アイメタルテクノロジー 北上北工場製造第1課造型チーム
㈱及精鑄造所 吉見塾 分家



支部表彰式



受賞された方々

4. 講演会

座長の小川徳裕氏（福島ハイテクプラザ）により講演会の概要を説明いただき開始された。

- (1) 「溶解設備の効率化と省エネシステムの紹介」
北芝電機株式会社 田中 宏憲 氏
- (2) 「可搬型の電力測定システムを用いた鑄造工場の電力測定と改善事例」
山形県工業技術センター 松木 俊朗 氏
- (3) 「新しい機構を搭載したコンパクト型シェル中子造型機CDRXの開発」
新東工業株式会社 加藤 繁佳 氏
- (4) 「ラミング耐火材の寿命安定化と省エネ」
カルデリス株式会社 神城 冠白 氏



講演 田中 氏



講演 松木 氏



講演 加藤 氏



講演 神城 氏

5. パネルディスカッション

講演に引き続き、講演者の方々にパネラーになっていただき、講演内容や省エネに関する質問についてアドバイス等をいただきました。短い時間ではありましたが、活発な意見交換がなされました。



パネルディスカッション

6. 懇親会

懇親会では、三浦 哲夫氏（テクノメタル㈱代表取締役社長）及び来賓の星 春男氏（福島県商工労働部長）の挨拶後、清水 良一氏（福島製鋼㈱代表取締役社長）からの乾杯のご発声をいただき、懇親会が行われました。

参加者数は、100名を超える方に参加いただき、また福島県の酒造組合から推薦されたお酒も多種あり、講演会や近況等、それと地酒の飲み比べに話が盛り上がりました。

最後に次年度開催県（宮城県）を代表して安齋浩一氏（東北大学）より中締めをいただき、大会1日目を終了いたしました。



三浦実行委員長挨拶



来賓の星氏の挨拶



清水副実行委員長の乾杯の挨拶



中締めの挨拶 安齋浩一氏（東北大学）

最後になりますが、本大会の開催にあたりまして多数のご出席をいただきました皆様をはじめ、大会運営にご尽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44回福島大会 工場見学会 報告

前澤給装工業株式会社 福島工場 坂爪 哲

平成26年4月24日（木）桜舞い散る晴天の中、福島駅西口バスプールに予定通り全員集合で定刻通りに出発し、一か所目の見学先である、福島市松川町の北芝電機株式会社へ向かった。

この会社は昭和19年東京芝浦電気株式会社（現：東芝）松川工場として操業を始めた。その後、昭和25年に北芝電機株式会社として設立されている。電力システム事業、電熱システム事業、小型モータ事業等の設計製造を行っているが、近年では再生可能エネルギー事業にも新たに取り組み、工場入口では70kwの太陽光発電システムが我々を迎えてくれた。そして、前日の講演会で紹介していただいた、「工場のエネルギーフローの見える化」を導入した、省エネ・業界トップクラスの高効率誘導炉を製造している工場の見学をさせていただいた。

省エネ操業管理システム（フォムス：Foundry Operation & Energy Management System）は、無線伝送技術を採用することによって、配線工事費用の削減、スピーディーな施工が出来、電力の他にも、ガスや水の監視測定が可能で、トラブル回避のアシスト機能も付いているすぐれ物でした。見学ルートも綺麗に整備されており、とても参考になりました。



北芝電機株式会社見学風景

二か所目の見学先は福島市笹木野にある福島製鋼株式会社本社・吾妻工場でした。

この会社は昭和28年に設立され自動車鋳鋼部品の製造からスタートしている。現在の主な生産品目は自動車用鋳造品でハウジング、フロントハブ、リヤハブ、デフケース、キャリアケース等々、建設機械用鋳造品でハウジング等、鉄道車両用鋳造品では新幹線の連結器等を生産している。

場内を案内していただき初めに目に入った物は、小集団活動の見える化（掲示）で、各

チームが何を、どのように、実施したかが分かるようになっていた。また、安全推進活動として「安全教育道場」と言う危険作業体験施設があり、各機械・道具にどのような危険が潜むかを学ぶことができるようになっていて、積極的に安全教育が実施されていた。東日本大震災では大きな被害を受け、一時操業を停止したが、日野自動車(株)の協力、従業員のみなさんの努力により、一か月後には操業を再開したとのことでした。今は建屋や設備に被害の痕跡を窺うことはできませんが、固まった溶湯の塊があの時を忘れないシンボルとして工場入口に設置してありました。

最後に、お忙しい中、多数の見学者を丁寧に案内していただいた両工場関係者の方々に厚く御礼申し上げます。また、普段は拝見できない立派な工場を見学する機会を作っていただきました、福島大会実行委員会に感謝申し上げます。



福島製鋼株式会社見学風景

第89回東北支部鑄造技術部会報告

東北大学大学院工学研究科 板村 正行

1. 日時：平成26年7月15日（火）13：30～17：00
2. 場所：東北大学大学院工学研究科 プレハブ講義室3（マテリアル・開発系事務室2F）
3. 出席者：麻生（秋田大学）、内田（秋田県産業技術センター）、安斎、及川、平田、和久、板村（東北大学）、内海（宮城県産業技術総合センター）、佐竹（東北経済産業局）、最上（東北テクノアーチ）、小河原（筑波ダイカスト工業）、鈴木（アルテックス）、小浴、谷口、二村、庄司（原田伸銅所）、後藤、小松（秋田大学）、千葉（北光金属工業）、小綿、勝負澤（岩手大学）、池、黒須（岩手県工業技術センター）、山田（美和ロック）、高橋（岩手鑄機工業）、福元（日立オートモティブ・ハイキャスト）、井上、金森（KNAMORI SYSTEM）、渡辺、武田（金森藤平商事）、杉本、川越（日下レアメタル）、山口（エヌ・シー・ロード）、中嶋（東洋電化工業）
4. 議題：
 - (1) 前回議事録の承認（資料No. 89-1）

- (2) 3Dプリンターの現状と課題（資料No. 89-2）

○内田富士夫（秋田県産業技術センター）

当センターでは、H23年度から重点研究開発事業として、5本柱（輸送機産業・ナノテク区・医工連携・次世代通信・環境エネルギー）を推進し、強みのある、売れるものづくりに取り組んでいる。その中の輸送機産業分野では、最新鋭の3次元CAD/CAM/CAE/RP/CATを導入し、ものづくりにITを活用したデジタルエンジニアリングによる試作開発研究を行っている。

当センターでは、近年話題の3Dプリンターの前身である光造形システムを平成6年度に導入し、光造形システムを活用した鑄造用の木型への応用技術をはじめ、国内初となる光造形モデルを精密鑄造用マスターモデルとして活用する技術を確立した。現在では、最新型の3Dプリンターを導入し、これまでのデジタルエンジニアリング技術の強化、さらにはリバースエンジニアリング技術についての研究を始め、県内企業の高品質化、受注拡大を支援している。

最新型の3Dプリンター（STRATASYS社製OBJET CONNEX500）は、平成21年度に国内初で導入し、16 μ m、30 μ mピッチにて積層させ、2色造形やゴム系の樹脂も造形可能なシステムである。これにより、従来よりも実製品と同等な工業製品の試作が可能となった。その他、当センターでは、既存の設備との融合することによって、鑄造・金型・電気電子等の工業分野だけではなく医療、新エネルギー、美術、考古学などの分野まで、幅広い対応が可能となった。秋田大学医学部との共同研究では、手術用シミュレーションモデルの製作技術を確立し、県内企業に技術移転を図り、受注分野の拡大に成功した。

(3) 高Mnオーステナイト球状黒鉛鑄鉄の塑性変形による組織変化 (資料No. 89-3)

○千葉雅則 (北光金属工業株)

高Mnオーステナイト球状黒鉛鑄鉄は、オーステナイト安定化元素であるMnを10%程度含有させた球状黒鉛鑄鉄である。鑄放しで析出した炭化物を分解、基地組織へと再固溶する熱処理を行うことにより、基地組織をオーステナイト単相にできる。熱処理材は、引張強さ700MPa、伸び30%と高強度、高延性である。オーステナイト単相組織であることから比透磁率(μ)が1.005の非磁性体となる。本材料と同様にMnを10%以上含有する高Mn鋼は、塑性変形時に加工誘起マルテンサイト変態が進行していくため、高強度化、高延性化することが知られている。本材料は、引張試験後の試験片平行部の透磁率がわずかに高くなることから相変態していると考えられる。そこで本研究では、高Mnオーステナイト球状黒鉛鑄鉄の高強度化、高延性化のメカニズムを解明するため、塑性変形に伴う組織変化挙動を調査した。試験方法は引張試験を試験応力0MPa、300MPa、400MPa、500MPa、600MPa及び引張強さ713MPa(破断まで実施)の6水準として試験を実施し、各段階の塑性変形に伴う組織変化挙動の調査を行った。比透磁率測定、断面組織観察、X線回折、マイクロビッカースによる基地組織の硬さ測定の評価により以下の結論が得られた。

1. 比透磁率測定結果より、破断後の平行部で比透磁率 μ が1.035と透磁率の上昇は非常に少なかった。
2. X線回折による定量分析より、引張試験開始から破断までの加工誘起マルテンサイト変態は確認されなかった。
3. 組織観察結果より、黒鉛近傍組織ですべり線が多く観察され、高強度、高延性化の要因の1つと考えられる。
4. マイクロビッカース硬さ測定結果より、すべり帯外の測定では破断時まで緩やかな硬さの上昇が確認されたが、すべり帯上では破断まで試験を実施した713MPa試験片で急激な硬さの上昇傾向が見られた。
5. 磁性コロイドによる磁気特性評価(ビッター法)結果より、相変態により強磁性体化し磁性コロイドが集まる箇所はすべり線同様に黒鉛近傍組織部分に集中していた。

(4) 希土類元素(La)低減による球状黒鉛鑄鉄のチル化低減と機械的性質 (資料No. 89-4)

○小綿利憲 (岩手大学工学系技術部)

球状黒鉛鑄鉄の製造に用いられる一般的な球状化剤には、ミッシュメタルの成分に近い複数の希土類元素(RE)が含まれている。本実験で、薄肉3mm試料においてセリウム(Ce)とランタン(La)を混ぜたRE添加試料より、単体でRE元素を添加した試料の方が、黒鉛粒数が多くなることがわかった。

そこで、RE低減を目的としてREの単独効果に着目して、1種類のRE元素(La)を含む球状化剤を使用した場合の球状黒鉛鑄鉄のチル化低減効果と機械的性質を調査した。

その結果、La0.01%とカルシウム(Ca)0.025%を複合添加した試料で黒鉛粒数が916個/ mm^3 となり、市販の黒鉛球状化剤で処理した試料(RE0.045%)の黒鉛粒数の836個/ mm^3 を大幅に上回ることが確認できた。また、同試料の ϕ 30mm試験片の引張強さは460MPaで伸び率は25%となり、良好な機械的性質が得られた。この理由は、黒鉛晶出の下地として有効

な硫化物数が増大したためと考えられる。

結果として、REを単体Laとして、さらにCaを併用添加した球状化剤を使用することで、市販の球状化剤のREに比べてRE量を大幅に低減することができた。

(5) りん青銅鋳物の抗菌性 (資料No. 89-5)

平田直哉，安齋浩一（東北大学）

原田真理夫，谷口守哉，○小浴和博，二村典昌，庄司俊輔（原田伸銅所）

銅は電気伝導性が銀に次いで高く、銀に比べて安価な為、様々な用途に用いられている。また純銅は降伏強度が低いですが、合金化することで様々な特性を付加することができる。りん青銅は銅に錫およびりんを加えた合金で、高強度でばね性に優れ、曲げ・絞り加工性が良く、他の銅合金と同様に電気伝導率が高いことから、各種工業製品の素材として広く利用されている。さらに、銅合金は抗菌性に優れる事が知られており、ドアノブや手すりにも用いられることから、抗菌性材料としても注目されるようになってきた。そこで本研究ではりん青銅鋳物の抗菌性に対する錫量の影響を調べることにした。

ハロー試験結果より、Snを添加することでいずれの菌に対しても抗菌効果の向上が見込めることがわかった。また、菌種によって、Sn添加の効果が異なる可能性があることがわかった。いずれの菌もSn量が1%のときにハロー幅のピークがみられ、2%になると大きく減少した。Snが3%以上では、黄色ブドウ球菌はほとんどハロー幅に変化が見られなかったが、大腸菌はSn量増加とともに緩やかにハロー幅も増加した。緑膿菌もSn量増加とともにハロー幅も増加した。Sn量を6%とすることで、いずれの菌種に対しても比較的安定した効果を示すことがわかった。

フィルム試験結果より、大腸菌O-157はSn1%の所にピークが見られ30分後に菌はほぼ死滅した。また、その他の組成でも1時間後にはほぼ死滅した。レジオネラ菌は多くの組成で2時間後に菌はほぼ死滅し、4時間後にはすべての組成でほぼ死滅した。

(6) Mgダイカストの現状と課題 (資料No. 89-6)

○小河原和夫（筑波ダイカスト工業株式会社・名誉顧問）

皆さんが毎日使っているノートパソコンの外観部はMg合金の超薄肉ダイカストでつくられている。1985年に東芝がラップトップパソコンを発売してから、わずか20数年の間に一大市場へと成長した。この間に性能は大きく向上し、同時に薄型化や軽量化などの携帯性も大きく向上してきた。この薄型化、軽量化、堅牢化に貢献してきたのが「超薄肉Mg合金ダイカスト技術」であったが、このブームも永くは続かず、現在ではほとんどのセットメーカーは中国、台湾などの海外生産にシフトしてしまっており、海外では難しいとされる筐体類がわずかに国内に残っているにすぎない。

時代の流れとはいえ淋しいかぎりであるが、ノートパソコン筐体が残してくれた「超薄肉Mg合金ダイカスト技術」という宝物は、これからの「日本のものづくり」に対する方向性を示してくれた。すなわち、これからは軽い、強い、省資源、省エネルギー、リサイクル、環境にやさしいなどをクリヤーした材料とその加工技術でなければならない。この目標に一番近いのが、材料としてのMgであり、加工法としての超薄肉ダイカスト技術であろう。本報告では、超薄肉Mg合金ダイカストの現状とMgの最大の課題である燃えないMg合金の鋳造テストについて解説してある。

第14回東北支部夏期鑄造講座

担当理事 小綿 利憲

1. はじめに

第14回の東北支部夏期鑄造講座の報告をする。

昨年度までは、岩手大学工学部附属鑄造研究センター水沢サテライトにて行っていたが、今年度は岩手大学に新しく完成した「ものづくり研究棟」にて開催を試みた。講座の内容形式は昨年度までとほとんど同様に、座学と実習を取り入れて行った。盛岡という地の利なのか？「ものづくり研究棟」に興味を示されたのか？定員20名に対し、あつという間に定員オーバーとなってしまった。そこで、何とか実習できる最大限として28名まで受け入れを可能とし、28名の受講生が集まった。

今回も東北支部以外の講師として、昨年に引き続き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」と題し講義をしていただいた。また、例年好評である砂に関する内容を今年も上原信二氏（システムサンド研究所代表）と特別講演として「造型と鑄型砂」と題し新東工業の竹内純一氏にお願いし快くお引き受け頂いた。今回初めての講師として、鹿毛秀彦氏（日下レアメタル研究所：東京）より「鑄鉄の溶湯、熱処理、試験・検査」という演題で幅広い内容の講演をしていただいた。

実習では、今回はじめて鑄造実習（鑄物を造ろう）ということで「アルミニウムにてペン皿等」の鑄物造りを行った。鑄造工場に勤務していても、実際に鑄物を造型から製品（鑄物）造りまで一貫して作業を行うことは、ほとんどないと思い企画してみたが意外と好評であった。

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、さら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東北支部会報に掲載してきたが、第14回の内容について簡単に紹介する。

2. 夏期講座の概要

第14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：岩手大学工学部附属鑄造技術研究センター

開催時期：平成26年8月27日（水）～8月29日（金）の3日間

場所：岩手大学工学部ものづくり研究棟

盛岡市上田4-3-5

参加者（28名）

青森県（2名） 秋田県（1名） 岩手県（9名）

宮城県（0名） 山形県（9名） 福島県（6名）

東北支部外（1名）

3. 講座の内容

1日目 8月27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

13:00~14:30 「鑄造概論」 堀江 皓 (岩手大学)

14:40~16:00 「鑄鉄の材質と組織」 平塚貞人 (岩手大学)

16:10~17:45 「造型と鑄型砂」 竹内純一 (新東工業株式会社 顧問)

18:15~20:30 交流会 (インシーズン・岩手大学中央生協2F)

2日目 8月28日(木)

8:45~10:45 「生型砂処理の基礎」 上原信二 (システムサンド研究所)

11:00~12:00 「やさしい鑄物の凝固時間の計算法 ①」

桃野 正 (室蘭工大・特任教授)

ークボリノフの法則を板状鑄物に適用してみようー

12:00~13:00 昼休み

13:00~15:00 「やさしい鑄物の凝固時間の計算法 ②」

桃野 正 (室蘭工大・特任教授)

ークボリノフの法則を円柱状・球状鑄物に適用してみようー

15:15~18:00 4班編成(7名)に分かれ、各試験は1時間20分程度行う

・15:15~16:35 (1)砂試験 (2)組織観察 (3)(4)鑄造実習(鑄物を造ろう)

・16:40~18:00 (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,関川貴子(岩手大学)

池 浩之(岩手工技センター)

※ 鑄造実習:小綿利憲(岩手大学),岩手大学院生

3日目 8月29日(金)

9:00~11:45 実習

・9:00~10:20 (1)(2)鑄造実習(鑄物を造ろう) (3)砂試験 (4)組織観察

・10:25~11:45 (1)(2)鑄造実習(鑄物を造ろう) (3)組織観察 (4)砂試験

11:45~12:45 昼休み

12:45~14:45 「鑄鉄の溶湯処理,熱処理,試験・検査」

鹿毛秀彦(日下レアメタル研究所)

14:45~16:00 「3Dプリンターの現状と課題について」

内田富士夫(秋田県産業技術センター)

16:00~16:15 閉講式

(公社)日本鑄造工学会東北支部 事務局長 内田富士夫

4. おわりに

東北支部夏期鑄造講座は、支部会員の協力を得て毎年色々と工夫をしながら開催しております。会員の皆様より今後の運営に際しより良いご意見を頂き、さらには夏期鑄造講座の講師をしていただけるようお願いいたします。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14回夏期鑄造講座の概要報告と致します。



オリエンテーションの様子



交流会での乾杯（桃野先生）



鑄造実習の様子



受講生及びスタッフの集合写真

(公社)日本鑄造工学会北海道支部・東北支部合同研究交流会報告

地方独立行政法人岩手県工業技術センター 黒須 信吾

第9回となる北海道支部と東北支部の合同部会が、平成26年11月7日(金)に札幌市内の北海道総合研究プラザにて開催されました。平成23年以来の開催(仙台で開催)で、北海道支部から23名、東北支部から16名、総勢39名の参加者がありました。

初めに、北海道支部の柴田 尚 支部長が歓迎のあいさつを述べられた後、東北支部の麻生 節夫 支部長が第1回合同部会(昭和52年に開催)の資料を提供して、本合同部会の歴史に関するお話をされました。その後、両支部の事務局から支部大会の報告やYFE活動の紹介を行いました。講演発表では、4名の講師から御講演頂きました。

まず、「球状黒鉛鑄鉄の材質と鑄造特性に及ぼす希土類元素の影響」の題目で、小綿利憲氏(岩手大学)が希土類元素(レアアース)の中でも埋蔵量が多く、安価なCe(セリウム)とLa(ランタン)に注目し、種々の配合比で添加した球状黒鉛鑄鉄の黒鉛形成量および機械的特性について講演されました。

次に、「鑄鉄溶湯からの脱Mn技術に関する基礎的研究」の題目で、岡田 和彦氏(株式会社アイメタルテクノロジー)が、鑄造工場から発生する黒スケールや鉄粉を用いた脱Mn処理工法の基礎的な研究について講演されました。

続いて、「分極抵抗を用いた球状黒鉛鑄鉄の腐食寿命の予測」の題目で、長船 康裕氏(室蘭工業大学)が、腐食寿命予測法として、従来法である浸漬試験から算出する方法よりも、短時間で高精度の分極抵抗を用いた方法について講演されました。

最後に、「Ni含有鑄鋼のマイクロ組織と材料特性」の題目で、萩沢 武仁氏(株式会社日本製鋼所 室蘭製作所)が、SCW620成分相当の50kg砂型鑄塊を試作し、その熱処理組織と材料特性について講演されました。

いずれの講演も質疑応答が白熱し、持ち時間いっぱいまで活発な意見交換が行われました。

第22回東北支部YFE大会報告

秋田大学大学院工学資源学研究科 後藤 育壮

今年度の東北支部YFE大会は秋田県での開催でした。今回は秋田大学から4名の講師をお招きし、最新の研究・技術についてご講演いただきました。また、秋田市内の2社の工場見学をさせていただきました。

1. 大会概要

(1) 日程・場所

1日目：2014年12月10日（水）午後

秋田温泉プラザ（秋田市添川字境内川原142-3）

13:30～13:45 総会

13:45～17:00 講演会

17:15～17:45 YFE幹事会

18:15～20:45 懇親会

2日目：2014年12月11日（木）午前

北光金属工業株式会社（秋田市向浜1丁目7-1）

株式会社東北機械製作所 マテックス事業部（秋田市川尻若葉町6-1）

9:00～10:20 工場見学 北光金属工業株式会社

10:40～12:00 工場見学 株式会社東北機械製作所 マテックス事業部

(2) 参加者数

総会・講演会35名，懇親会37名，
工場見学31名（講師含む）



会長挨拶

2. 総会

東北支部YFEの高橋会長（福島製鋼株式会社）の挨拶の後、昨年度開催県である山形県の金内幹事（株式会社ハラチュウ）より会計報告がありました。

3. 講演会

(1) 出席者紹介

参加者同士の交流を深めるため、1人ずつ自己紹介を行いました。

(2) 事例・研究発表：福島製鋼 加藤 潤 氏

「鋳鋼品の立ち上がり品質確保におけるCAEの活用」と題して、鋳造設計における課題を分類し、順位付けをした上でシミュレーションを用いて改善策を見出した事

例についてご紹介いただきました。

(3) 事例・研究発表：堀尾製作所 堀尾 克彦 氏

「金属粉末積層造形法の金型への活用事例」と題して、亜鉛ダイカスト用金型における効率的な冷却のための水冷管配置を、金属粉末積層造形を用いて実現した事例についてご紹介いただきました。

(4) 基調講演：秋田大学大学院工学資源学研究科（院生） 黒沢 憲吾 氏

「複合材料化した微小はんだ試験片を用いたCu/Sn系金属間化合物の引張変形特性評価」と題して、微小試験片を用いた材料試験技術、及び得られた変形特性を用いた解析結果の妥当性検証に関する研究成果を解説していただきました。

(5) 基調講演：秋田大学大学院工学資源学研究科 栢 千修 氏

「数値シミュレーションによる casting・凝固組織予測の可能性」と題して、casting・凝固シミュレーションの歴史や位置付け、セルオートマトン法などによる凝固組織シミュレーション技術の動向について解説していただきました。



黒沢氏の講演



栢氏の講演



肖氏の講演



田中氏の講演

(6) 基調講演：秋田大学大学院工学資源学研究科 肖 英紀 氏

「透過電子顕微鏡を用いた材料解析」と題して、電子顕微鏡の原理や動向、走査透過電子顕微鏡や高角環状暗視野像を用いた原子レベルの構造観察例について解説していただきました。

(7) 基調講演 秋田大学医学部附属病院 田中 清志 氏

「3Dプリンターを用いた最新歯科技工」と題して、全部金属鑄造冠の製作方法や、3Dプリンターで作製した実物大顎口腔モデルを用いた医療技術、CAD-CAMを用いた最新の歯科技工について解説していただきました。

4. 懇親会

YFE大会の本番と言われる懇親会は、東北支部YFEの麻生初代会長（秋田大学）より乾杯のご発声をいただいた後、様々な話題に花を咲かせました。最後は、次回開催県である福島県幹事の高橋会長（福島製鋼株式会社）に中締めをしていただきました。

更なる本番と言われる二次会も、多くの方にご参加いただきました。坂本前会長（高周波鑄造株式会社）より乾杯のご発声をいただいた後、更に幅広い話題を繰り広げました。日付が変わる頃には、TEM・乗りたい車・好きなアイドルなどの話題で盛り上がり、夜遅くまで楽しく過ごしました。



乾 杯



中 締 め

5. 工場見学

(1) 工場見学：北光金属工業株式会社

同社は、球状黒鉛鑄鉄製の水道管用継手や土木建築用鉄筋継手などを製造しています。会社概要の説明では、事業内容や生産工程の他に、リサイクルにも積極的に取り組む取り組み、リサイクル率98%を達成しているという話もありました。その後、4班に分かれて、キュポラでの連続溶解や電気炉での成分・温度調整、鑄込み作業などの工程を実際に見学させていただきました。

(2) 工場見学：株式会社東北機械製作所 マテックス事業部

同社は、鋳鋼製やアルミニウム合金製の建設機械用部品・鉄道車両用部品などを製造しています。会社概要の説明では、事業内容や生産工程、工場のレイアウトについてご説明いただきました。その後、4班に分かれて、砂型の造型ラインや鋳込み作業、後加工などの工程を実際に見学させていただきました。見学後の質疑応答では、鋳鋼とアルミニウム合金の方案設計で異なる点についての質問に対して、指向性凝固が原則であり、基本的には大きな違いはないという回答がありました。



北光金属工業の工場見学



東北機械製作所での質疑応答

年末のお忙しい時期ではありましたが、多くの方にご参加いただき、本当にありがとうございました。お忙しいところ講演をいただいた講師の皆様、及び工場見学を引き受けてくださった北光金属工業株式会社・株式会社東北機械製作所 マテックス事業部の皆様に心より感謝申し上げます。

平成26年度主要議決(承認) 事項報告

支部事務局 内田富士夫

平成26年度公益社団法人日本鑄造工学会東北支部総会は、平成26年4月23日に福島市にて開催し、下記事項が承認された。

1. 平成25年度事業報告

(1) 平成25年度定例理事会

開催日：平成26年3月20日(木) 14:30～17:00

開催場所：盛岡地域交流センター(マリオス)180会議室

参加者：18名

概要：平成25年度事業報告・収支報告の承認
平成26年度事業計画・収支予算の審議・承認等

(2) 平成25年度東北支部総会・表彰式・支部第43回秋田大会

開催日：平成25年4月24日(水)～25日(木)

開催場所：秋田市にぎわい交流館AU(あう)研修室1, 2

参加者：86名

支部総会：平成24年度事業報告・収支報告の承認
平成25年度事業計画・収支予算の審議・承認

支部各賞の内規の改定の審議・承認等

表彰式：大平賞・小綿 利憲 氏(岩手大学)

大平賞・村田 秀明 氏(前澤給装工業(株))

金子賞・金子 雅和 氏(株アイメタルテクノロジー)

井川賞・松木 俊朗 氏(山形県工業技術センター)

村上 淳 氏(テクノメタル(株))

堀江賞・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)

特別講演：①「秋田県の宇宙開発ーペンシルロケットからハイブリッドロケットへー」

秋田大学大学院工学資源学研究科附属

ものづくり創造工学センター副センター長 和田 豊 氏

②「新素形材ビジョンの策定と優れた鑄造企業経営の共通点」

経済産業省製造産業局素形材産業室 課長補佐 堀 琢磨 氏

工場見学：(4月25日)

・秋木製鋼(株) 能代市中川原26

・小玉醸造(株) 潟上市飯田川飯塚字飯塚34-1

・ブルーホール

参加者28名

(3) 鑄造技術部会

1) 第87回鑄造技術部会

開催日：平成25年7月24日（水） 13:30～17:00

開催場所：盛岡地域交流センター（マリオス）会議室185&186室

参加者：43名

講演概要：

- ①ヒートシンク用フィン付き平板状アルミニウム鑄物の指向性凝固特性
秋田大学 ○後藤 育壮 氏, 麻生 節夫 氏
- ②アルミニウムダイカスト用ソルト中子の高温における耐熱衝撃性
東北大学 ○大沢 崇之 氏, 及川 勝成 氏, 安斎 浩一 氏
- ③5源主義を用いたセンサー台のスクワレ不良対策について
㈱及精鑄造所 ○佐藤 伸征 氏, 他3名
- ④薄肉球状黒鉛鑄鉄の黒鉛粒数に及ぼす微量REとCa, Ba複合添加の影響
岩手大学 ○小綿 利憲 氏, 平塚 貞人 氏, 勝負澤善行 氏
- ⑤スマートセンサを用いた鑄造工場の電力測定及び溶解の省電力・低コスト化への取組み
カクチョウ㈱ ○長谷川文彦 氏, 長谷川芳文 氏
山形県工業技術センター 多田 伸吾 氏, 松木 俊朗 氏, 齋藤 壱実 氏
- ⑥ダイカスト金型表面ディンプル加工条件の検討
東北大学 ○平田 直哉 氏, 松永 修平 氏, 安斎 浩一 氏
新東工業㈱ 平野 雅雄 氏

2) 第88回鑄造技術部会

開催日：平成26年3月4日（火） 13:30～17:00

開催場所：ホテルサンルート山形

参加者：33名

講演概要：

- ①高Co球状黒鉛鑄鉄のAl合金溶湯に対する耐溶損性
秋田大学 ○渡邊 悠斗 氏, 麻生 節夫 氏, 後藤 育壮 氏, 他2名
岩手県工業技術センター 池 浩之 氏, ㈱小西 鑄造 小西 信夫 氏
- ②岩手, 宮城, 山形のIMY連携事業によるアルミニウム合金鑄造技術の高度化
・アルミニウム合金溶湯の清浄度評価技術の開発
岩手県工業技術センター 岩清水康二 氏
・アルミニウム合金溶湯の流動性評価
宮城県産業技術センター 内海 宏和 氏
・アルミニウム合金鑄物の結晶粒微細化
山形県工業技術センター 齋藤 壱実 氏
- ③一気通貫3Dデジタルシステムによる金型製作技術
エヌ・シー・ロード ○山口 正人 氏, 猪俣 秀規 氏, 谷川 庄司 氏
- ④東北経済産業局自動車産業室の取り組みと鑄造技術への期待
東北経済産業局自動車産業室 井元 尚充 氏

(4) 第21回東北支部YFE大会

開催日：平成25年11月20日（水）～21日（木）

開催場所：天童温泉「パラシオもがみ」

参加者：62名

講演会：「改めて見直す溶湯処理」

1) 出席者紹介

2) 報告：事前アンケートの集計結果

① 鋳鉄系メーカーの概要 山形県工業技術センター 松木 俊朗 氏

② アルミニウム系メーカーの概要 岩手県工業技術センター 岩清水康二 氏

3) 研究発表：新しい組織制御技術の開発

金属溶湯の凝固組織に及ぼす機械的振動の影響

○岩手製鉄 本間 肇 氏, 岩手大学 晴山 巧 氏

4) 基調講演：溶湯処理の基礎及び最近の動向

溶湯処理剤メーカー3社より講演

(有)日下レアメタル研究所, 大阪特殊合金(株), 東洋電化工業(株)

5) 総合討論

6) 工場見学：クニミネ工業株式会社 左沢工場

(5) 第13回夏期鑄造技術講座

開催日：平成25年9月4日（水）～6日（金）

開催場所：奥州市鑄物技術交流センター

参加者：24名

1日目 9月4日（水）

○講演

① 「鑄造概論」 岩手大学 堀江 皓 氏

② 「生型砂処理の基礎」 システムサンド研究所 上原 信二 氏

③ 「海外の鑄物工場」 新東工業(株) 竹内 純一 氏

2日目 9月5日（木）

○講演

① 「鋳鉄の材質と組織」 岩手大学 平塚 貞人 氏

○実習

① 砂試験： ○奥州市鑄物技術交流センター 米倉 勇雄 氏

岩手県工業技術センター 岩清水康二 氏

② 材質試験： ○岩手県工業技術センター 高川 貫仁 氏

岩手大学 鈴木 政寿 氏

③ 組織観察： ○岩手大学 勝負澤善行 氏, 伊藤 達博 氏

3日目 9月6日（金）

○講演

① 「やさしい鑄物の凝固時間の計算法

ークボリノフの法則を適用してみようー」 桃野 正 氏

② 「金属の状態図と組織」 秋田大学 麻生 節夫 氏

(6) 支部会報

第49号は、平成26年3月末発行

2. 平成25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	2,536,014	2,536,934	920	
本 部 交 付 金	240,000	261,035	21,035	
広 告 掲 載 料	500,000	606,300	106,300	
会 報 収 入	150,000	3,000	△147,000	
支 部 事 業 会 費	400,000	450,000	50,000	45会員
支 部 表 彰 費	575,000	575,000	0	賞牌費(2名) 賞 金(1名) 賞牌費(2名) 賞 金(4組)
大平基金	(60,000)	(60,000)		
金子基金	(55,000)	(55,000)		
井川基金	(40,000)	(40,000)		
堀江基金	(420,000)	(420,000)		
雑 収 入	0	462	462	利子
計	4,401,014	4,432,731	31,717	

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43回秋田大会
支 部 表 彰 費	600,000	640,743	40,743	
Y F E 補 助 金	100,000	100,000	0	第21回YFE大会
夏 期 鋳 造 講 座	200,000	200,000	0	第13回
鋳 造 技 術 部 会	200,000	200,000	0	第87回, 第88回
会 報 出 版 費	400,000	409,500	9,500	第49号
会 議 費	20,000	12,810	△ 7,190	
旅 費	150,000	20,000	△130,000	事務局等の旅費
通 信 事 務 費	100,000	50,092	△ 49,908	
H P 運 営 費	100,000	54,600	△ 45,400	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	2,000	△ 13,000	弔電, 封筒
小 計	2,185,000	1,989,745	△195,255	
次 期 繰 越 金	2,216,014	2,442,986	226,792	
計	4,401,014	4,432,731	31,717	

◎収支 4,432,731 - 1,989,745 = 2,442,986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	385,906	
雑収入	55	利子
計	385,961	

支出の部

(円)

科目	金額	適用
表彰費	60,000	賞牌費等
次年度繰越金	325,961	
計	385,961	

② 金子賞基金

収入の部

(円)

科目	金額	適用
繰越金	1,136,440	
雑収入	174	利子
計	1,136,614	

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	1,081,614	
計	1,136,614	

③ 井川賞基金

収入の部

(円)

科目	金額	適用
繰越金	196,864	
雑収入	28	利子
計	196,892	

支出の部

(円)

科目	金額	適用
表彰費	40,000	賞牌費等
次年度繰越金	156,892	
計	196,892	

④ 堀江賞基金

収入の部

(円)

科目	金額	適用
繰越金	3,000,100	
雑収入	402	
計	3,000,502	

支出の部

(円)

科目	金額	適用
表彰費	420,000	
次年度繰越金	2,580,502	
計	3,000,502	

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	1,107,928	
積立金	100,000	支部より借入
雑収入	176	利子
計	1,208,104	

支出の部

(円)

科目	金額	適用
事業費	0	
次年度繰越金	1,208,104	
計	1,208,104	

3. 会計監査報告

平成25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26年3月20日

監事 小宅 錬

4. 平成26年度事業計画

(1) 理事会

平成26年度定例理事会

開催日：平成27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26年4月23日（水）～24日（木）

開催場所：ホテル辰巳屋（福島市）

(3) 鑄造技術部会

1) 第89回鑄造技術部会

開催日：平成26年7月下旬予定

開催場所：宮城県を予定

2) 第90回鑄造技術部会

開催日：平成27年1月下旬予定

開催場所：青森県を予定

(4) 北海道・東北支部合同講演会

開催日：平成26年9月予定

開催場所：北海道を予定

(5) 東北支部第22回YFE大会

開催日：平成26年11月上旬予定

開催場所：秋田県を予定

(6) 第14回夏期・鑄造技術講座

開催日：平成26年8月27日（水）～29日（金）

開催場所：岩手大学ものづくり研究棟

(7) 支部会報

第50号は、平成27年3月中旬発行予定

5. 平成26年度予算

(1) 一般会計

収入の部

(円)

科 目	26年度予算	25年度決算	増減(△減)	適 用
繰 越 金	2,442,986	2,536,934	△ 134,116	
本 部 交 付 金	240,000	261,035	△ 21,035	
広 告 掲 載 料	500,000	606,300	△ 106,300	
会 報 収 入	150,000	3,000	147,000	
支 部 事 業 会 費	400,000	450,000	△ 50,000	
支 部 表 彰 費	385,000	575,000	△ 190,000	賞牌費(2名) 賞 金(1名) 賞牌費(2名) 賞 金(2組)
大平賞基金	(70,000)	(60,000)	(10,000)	
金子賞基金	(55,000)	(55,000)	(0)	
井川賞基金	(50,000)	(40,000)	(10,000)	
堀江賞基金	(210,000)	(420,000)	(△ 210,000)	
雑 収 入	0	462	△ 462	
計	4,117,986	4,432,731	△ 314,745	

支出の部

(円)

科 目	26年度予算	25年度決算	増減(△減)	適 用
支 部 大 会 費	200,000	200,000	0	
支 部 表 彰 費	440,000	640,743	△ 200,743	
Y F E 大 会	100,000	100,000	0	
夏 期 鑄 造 講 座	200,000	200,000	0	
鑄 造 技 術 部 会	200,000	200,000	0	
会 報 印 刷 費	400,000	409,500	△ 9,500	会報50号分
会 議 費	20,000	12,810	7,190	会場費等
旅 費	150,000	20,000	130,000	事務局等の旅費
通 信 事 務 費	100,000	50,092	49,908	
H P 運 営 費	100,000	54,600	45,400	レンタルサーバー等
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	2,000	13,000	
小 計	2,025,000	1,989,745	35,255	
次 期 繰 越 金	2,092,986	2,442,986	△ 350,000	
計	4,117,986	4,432,731	△ 314,745	

(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	325,961	
雑 収 入	100	利子
計	326,061	

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	256,061	
計	326,061	

② 金子賞基金

収入の部

(円)

科 目	金 額	適 用
繰 越 金	1,081,614	
雑 収 入	100	利子
計	1,081,714	

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	1,026,714	
計	1,081,714	

③ 井川賞基金

収入の部

(円)

科 目	金 額	適 用
繰 越 金	156,892	
雑 収 入	100	利子
計	156,992	

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	106,992	
計	156,992	

④ 堀江賞基金

収入の部

(円)

科 目	金 額	適 用
繰 越 金	2,580,502	
雑 収 入	400	利子
計	2,580,902	

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	2,370,902	
計	2,580,902	

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	1,208,104	
積 立 金	100,000	
雑 収 入	100	利子
計	1,308,204	

支出の部

(円)

科 目	金 額	適 用
事 業 費	0	
次年度繰越金	1,308,204	
計	1,308,204	

6. 本部理事会報告

麻生支部長より報告があった（本部理事報告参照）

7. WFC2016について

麻生支部長より説明があった（WFC2016募金について参照）

8. 本部及び支部各賞について

本部表彰

① 功労賞等（平成26年度）

- ・功労賞：渋谷慎一郎 氏（高周波鑄造㈱）
- ・網谷賞：㈱アイメタルテクノロジー，㈱及精鑄造所
- ・奨励賞（学生に対して贈られる。） 5名
秋田大学 小池康太也 氏，関谷 健史 氏
岩手大学 小黒 和貴 氏，菊池 純也 氏，阿部 安奈 氏

② 平成27年度本部7賞（7月下旬推薦通知の予定，10月末締め切り）

支部表彰

① 大平賞（支部長及び理事推薦による選考）

- ・勝負澤善行 氏（岩手大学）
- ・山田 享 氏（㈱渡辺鑄造所）

② 金子賞（YFEに一任 坂本YFE会長より推薦）

- ・本間 肇 氏（岩手製鉄㈱）

③ 井川賞（支部長，YFE会長及びYFE担当理事による投票選考）

- ・佐藤 伸征 氏（岩手製鉄㈱）
- ・長谷川文彦 氏（カクチョウ㈱）

④ 堀江賞（支部長，及び企画担当理事による推薦）

- ・㈱アイメタルテクノロジー：北上北工場製造第1課 造型チーム（第85巻第7号427）
- ・㈱及精鑄造所：吉見塾 分家（第85巻第8号517）

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
23 年 度	青森/岩手**		宮城・青森	岩手	
24 年 度	—*	岩手	秋田・福島	宮城	
25 年 度	秋田		岩手・山形	山形	
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	

* 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24年3月	2,552	25	45	363	506	155
平成25年3月	2,615	27	49	359	502	175
平成26年2月	2,729	27	51	366	508	154
増 減	+114	0	+2	+7	+6	-21

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24年3月	53	211	681	101	810	346	230	120
平成25年3月	56	210	687	127	819	358	235	123
平成26年2月	70	207	712	129	854	372	254	131
増 減	+14	-3	+25	+2	+35	+14	+19	+8

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24年3月	16	59	19	20	48	49	211	32
平成25年3月	16	61	18	22	45	48	210	31
平成26年2月	17	59	16	21	45	49	207	30
増 減	+1	-2	-2	-1	0	+1	-3	-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）
平塚貞人

1. 平成26年1月定例理事会

日時：平成26年1月22日（水）13：30～16：40

場所：大門セミナー会議室

議題：

- (1) 財務に関する事項 月次収支、累計収支、会員移動、入会会員が報告され、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
AFC-12参加報告、WFC2016組織委員会報告、WFC20161募金活動報告が行われた。
 - (b) 長期ビジョン委員会 委員会の実地内容が報告された。
 - (c) 行事企画委員会報告 学生鑄物コンテストプレ開催案について報告された。
 - (d) 財務委員会報告 2014年度予算、2013年度決算作成スケジュールの説明があった。
 - (e) 編集委員会報告 学会誌の会告掲載方法について承認された。
 - (f) 企画委員会報告 2014年Castings of the Year賞募集の件について承認された。
- (3) 学会運営及び行事に関する事項
 - (a) 2014（平成26）年度通常総会のお知らせがあった。
 - (b) 第164回全国講演大会開催のお知らせがあった。
 - (c) 第165回全国講演大会開催のお知らせがあった。
- (4) 各種選考に関する事項
 - (a) 2014（平成26）年度表彰（6賞）表彰の提案があり承認された。
 - (b) 2014（平成26）年度「日本鑄造工学会大賞」選考結果が報告された。
 - (c) 2014（平成26）年度名誉会員の推薦があり、承認された。
 - (d) 2014（平成26）年度若手支援・助成金受給者の選考結果が報告された。
 - (e) 2014・2015（平成26・27）年度理事・監事候補者選挙のお知らせがあった。
 - (f) 2014・2015（平成26・27）年度会長候補者選挙の実施計画が説明された。
- (5) その他の事項
 - (a) 軽金属学会からの提案（連携強化） 軽金属学会との活動連携強化の提案があり、承認された。
 - (b) 「日本鑄造機械工業会」と「日本鑄造協会」は2014年7月1日を目処に統合する旨、報告された。
 - (c) 図書販売状況の報告と販売促進の依頼があった。

2. 平成26年3月定例理事会

日時：平成26年3月19日（水）13：30～16：40

場所：大門セミナー会議室

議題：

- (1) 財務に関する事項 月次収支、累計収支、会員移動、入会会員が報告され、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 委員会規程改定が承認された。
 - (b) WFC2016組織委員会報告 WFC2014ビルバオ視察計画について報告された。
 - (c) WFC2016募金委員会 活動報告があった
 - (d) 長期ビジョン委員会報告 第2期長期ビジョンの説明がなされた。
 - (e) 研究委員会報告 研究部会の活動状況報告が行われた。
 - (f) 財務委員会報告 消費税増税に伴う各種価格について承認された。
 - (g) 編集委員会報告 論文のカラー掲載に伴う投稿規程が承認された。
 - (h) 企画委員会報告 「図書発刊基金」設立について承認された。
 - (i) YFE委員会報告 「理系学生応援プロジェクト」の開催報告があった。
 - (j) 広報委員会報告 12月に開催された広報委員会の内容が報告された。
- (3) 学会運営及び行事に関する事項
 - (a) 2014（平成26）年度事業計画 2014年度事業計画が承認された。
 - (b) 2014（平成26）年度予算案 2014（平成26）年度予算案が承認された。
- (4) 各種選考に関する事項
 - (a) 2014（平成26）年度「日本鑄造工学会大賞」の選考結果が報告され、承認された。
 - (b) 2014（平成26）年度「論文賞」「網谷賞」の選考結果が報告され、承認された。
 - (c) 2014（平成26）年度若手支援・助成金受給者の選考結果が報告され、承認された。
 - (d) 2014・2015（平成26・27）年度理事・監事の選挙結果が報告され、承認された。
 - (e) 2014・2015（平成26・27）年度会長候補者の選挙結果が報告され、承認された。
 - (f) 2013（平成25）年度「奨励賞」授賞者が提案され、承認された。
- (5) その他の事項
 - (a) 2014年度鑄造工学会事務局の休日の提案があり、承認された。

3. 平成26年5月定例理事会

日時：平成26年5月9日（金）13：00～15：45

場所：大門セミナー会議室

議題：

- (1) 財務に関する事項 月次収支、累計収支、会員移動、入会会員が報告され、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組織委員会報告、WFC2016募金委員会報告が行われた。
 - (b) 広報委員会報告 メーリングリストの登録について報告された。

- (c) 長期ビジョン委員会報告 第2期長期ビジョン戦略課題が紹介され、承認された。
 - (d) 財務委員会報告 2013（平成25）年度事業報告及び収支報告、内閣府からの問い合わせ報告が行われた。
 - (e) 企画委員会報告 Castings of the Year賞展示コーナーについて報告され、了承された。
- (3) 学会運営及び行事に関する事項
- (a) 2014（平成26）年度年間スケジュール 2014年度年間スケジュールが提案され、承認された。
 - (b) 第164回全国講演大会参加申し込み状況が報告された。
- (4) その他の事項
- (a) 「暑中見舞い」広告掲載勧誘の依頼があった。
 - (b) 2013（平成25）年度経費削減活動結果報告と2014年度目標が報告された。

4. 平成26年5月31日定例理事会

日時：平成26年5月31日（土）12：10～13：15

場所：京都市勧業館「みやこめっせ」 第1第2会議室

議題：

- (1) 財務に関する事項 月次収支、累計収支、会員移動、入会会員が報告され、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 WFC2014参加報告、WFO理事会・総会報告が行われた。
 - (b) 財務・企画委員会報告 特定費用準備資金の提案がなされ、承認された。特定費用準備資金規程（新規制定）の説明があり承認された。鑄造工学会保有の全基金の規程見直しが提案され、承認された。公益法人対応特別委員会設置が提案され、承認された。
- (3) 学会運営及び行事に関する事項
 - (a) 第164回全国講演大会参加申し込み状況が報告された。
 - (b) 第165回全国講演大会準備状況が報告された。
 - (c) 2014（平成26）年度年間スケジュールが報告された。
- (4) その他の事項
 - (a) 事務局からの報告事項 暑中見舞い広告の依頼があった。
 - (b) 公益法人会計に関する勉強会の開催計画が報告された。

5. 平成26年7月定例理事会

日時：平成26年7月4日（金）14：00～16：45

場所：大阪「たかつガーデン」 会議室

議題：

- (1) 財務に関する事項 月次収支、累計収支、会員移動、入会会員が報告され、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 国際関係委員会の設立の説明があり、承認された。WFC 2016東海実行委員会の開催内容について報告があった。WFC2016募金委員会での募金集約状況について報告された。WFO理事会の内容について報告された。
- (b) 財務委員会報告 2013（平成25）年度決算纏め最終報告があった。公益法人会計に関する勉強会開催と講師料等支払について提案され、承認された。
- (c) 編集委員会報告 第164回全国講演大会学生優秀講演賞の選考結果が報告され、承認された。
- (d) 行事企画委員会報告 学生鋳物コンテストプレ開催について報告された。
- (e) 企画委員会報告 2014年度のCasting of the Year賞の選考結果が報告され、承認された。2014年度YFE委員会企画・理系応援プロジェクト開催計画が報告された。長期ビジョン小委員会を発足したい旨、提案され、承認された。

(3) 学会運営及び行事に関する事項

- (a) 第164回全国講演大会参加数が報告された。
- (b) 技術講習会「最新の砂型技術」収支が報告され、承認された。
- (c) 第165回全国講演大会の概要について説明があった。
- (d) 第171回以降の全国講演大会開催支部提案の件
第171回（2018年春）以降の全国講演大会開催支部について提案された。第171回（2018年春）は関西、第172回（2018年秋）は北陸、第173回（2019年春）は関東、第174回（2019年秋）は九州、第175回（2020年春）は東海、第176回（2020年秋）は北海道、第177回（2021年春）は関東、第178回（2021年秋）は中国・四国で開催する。
- (e) 常務理事報酬の改定が提案され、承認された。

(4) 各種選考に関する事項

- (a) 2015（平成27）年度表彰選考日程 6賞（クボタ賞、飯高賞、功労賞、技術賞、豊田賞、日下賞）の日程について提案され、承認された。

(5) その他の事項

- (a) 学会外表彰候補推薦 文部科学大臣表彰科学技術賞開発部門の表彰候補者が提案され、承認された。
- (b) 理学・工学系学協会連絡協議会代表委員交代の件 「理学・工学系学協会連絡協議会」委員として木口会長が提案され、承認された。

6. 平成26年10月定例理事会

日時：平成26年10月18日（土）12：30～13：50

場所：北九州国際会議場 11会議室

議題：

- (1) 財務に関する事項 月次収支、累計収支、会員移動、入会会員が報告され、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 中国鋳造学会と韓国鋳造学会の参加者が提案され、承認さ

れた。

- (b) WFC2016募金委員会報告 2014年10月8日現在の募金確定額について報告された。
 - (c) WFC2016組織委員会報告 WFC2016の日程と概要について報告があった。
 - (d) 財務委員会報告 各支部宛「賀詞挨拶広告」勧誘と2015（平成27）年度会誌広告掲載依頼の説明があり、承認された。
 - (e) 編集委員会報告 全国講演大会学生優秀講演賞副賞贈呈と網谷賞副賞贈呈が提案され、承認された。
 - (f) 行事企画委員会報告 学生鋳物コンテストプレ開催について報告された。講習会「鋳物に活用される分析・評価技術の基礎」の開催報告と収支報告があった。
 - (g) 企画委員会報告 特定費用準備資金「特別若手研究奨励金規程」が提案され、承認された。研究奨励に関する規程修正が提案され、承認された。企画委員会のメンバー構成の修正が提案され、承認された。理系学生応援プロジェクトが報告された。
 - (h) 広報委員会報告 研究論文以外の記事（技術報告、解説、レビュー、研究速報、研究部会報告）のJ-Stage掲載が提案され、承認された。鋳造PRのためのDVD製作が、提案され、承認された。
- (3) 学会運営及び行事に関する事項
- (a) 第165回全国講演大会参加申し込み状況が報告された。
 - (b) 規程発行の件 退職顧問への業務応援依頼が提案され、承認された。
 - (c) 第166回全国講演大会開催の概要について説明があった。
- (4) 各種選考に関する事項
- (a) 6賞（クボタ賞、飯高賞、功労賞、技術賞、豊田賞、日下賞）の推薦が提案され、承認された。
- (5) その他の事項
- (a) 第2回支部長会議開催が提案され、承認された。
 - (b) 支部規程改訂の件 関西支部規程の改訂について承認された。
 - (c) 理事会資料の件 理事会資料をPDF形式で電子メール送信の提案があり、承認された。

7. 平成26年11月定例理事会

日時：平成26年11月28日（金）13：30～16：20

場所：東京港区立 神明いきいきプラザ集会室B

議題：

- (1) 財務に関する事項 月次収支、累計収支、会員移動、入会会員が報告され、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 中国鋳造学会参加、韓国鋳造学会参加、WFC2016募金の確定額、WFC2016の日程と概要が報告された。
 - (b) 研究委員会報告 常設研究部会、期限付き研究部会の活動状況の説明があり、了承された。

- (c) 編集委員会報告 第165回全国講演大会学生優秀講演賞の選考結果が報告され、承認された。
査読電子化の計画について報告があった。
- (d) 行事企画委員会報告 学生鋳物コンテストプレ開催の収支が報告され、承認された。
- (e) 企画委員会報告 第2回理系応援プロジェクトの開催計画の説明があり、承認された。
- (f) 広報委員会報告 鋳造DVD製作計画の中間報告があった。
- (g) YFE委員会報告 平成26年度YFE活動の中間報告があった。
- (3) 学会運営及び行事に関する事項
 - (a) 第165回全国講演大会参加者数について報告された。
 - (b) 技術講習会「3次元造形技術の進展」収支の報告があり、承認された。
 - (c) 各種若手研究者奨励・支援公募 2015年度各種若手研究奨励・支援に関する公募の説明があり、承認された。
 - (d) 日本鋳造工学会奨励賞募集 日本鋳造工学会奨励賞について説明があり、承認された。
- (4) 各種選考に関する事項
 - (a) 2015（平成27）年度表彰（6賞）推薦状況の推薦状況について報告された。
- (5) その他の事項
 - (a) 役員賠償責任保険加入 役員賠償責任保険に加入する旨、承認された。
 - (b) 軽金属学会とコラボ 軽金属学会と鋳造工学会の各会員がそれぞれの講演大会、講習会等に参加する場合、会員価格で参加できるようにしたい旨、提案があり、承認された。
 - (c) 特別功労金支払い報告 9月末で退職した元顧問に特別職員就業規程に基づき特別功労金を支給する旨、説明があり、了承された。
 - (d) 内閣府立入検査日程決定報告 内閣府立入検査日程について報告された。

平成26・27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 (11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
	及川勝比古	(株)水沢鑄工所	勝負澤善行	岩手大学
	金子 雅和	(株)アイメタルテクノロジー	山田 聡	(株)アイメタルテクノロジー
	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)	渡辺 利隆	(有)渡辺鑄造所
	長谷川徹雄	(株)ハラチュウ		
	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	内海 宏和	宮城県県産業技術総合センター
	及川 勝成	東北大学	鈴木 邦彦	(株)アルテックス
福島県	赤井 祐介	三井ミーン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		
	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26・27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	秋田県産業技術センター

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	支部長
岩手県	高川 貫仁	岩手県工業技術センター
	小綿 利憲	岩手大学工学部
山形県	松木 俊朗	山形県工業技術センター
宮城県	安斎 浩一	東北大学工学部
福島県	船山 美松	福島製鋼(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	平塚 貞人	岩手大学工学部
山形県	長谷川 徹雄	(株)ハラチュウ
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)

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	内田 富士夫	秋田県産業技術センター
岩手県○	池 浩之	岩手県工業技術センター
山形県	前田 健蔵	(株)柴田製作所
	長谷川 文彦	カクチョウ(株)
宮城県	及川 勝成	東北大学
福島県	赤井 祐介	三井ミーハナイトメタル伊達製鋼所
	本田 勉	テクノメタル(株)

会員増加担当

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	金子 雅和	(株)アイメタルテクノロジー
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○	及川 勝成	東北大学
福島県	小川 徳裕	福島県ハイテクプラザ
	佐藤 一広	福島製鋼(株)

○印は責任者

編集後記

「祝50号」ということで、記念すべき東北支部会報第50号をお届けします。
本号を発行するにあたり、たくさんの方々よりお祝いのお言葉を頂き、誠にありがとうございます。

本号の特集はズバリ「省エネ」です。昨年4月に福島市で開催された第44回東北支部大会におけるメインテーマであり、皆様が今もっとも関心が高いのではないかとということで、支部会報用にアンケートの実施までさせて頂きました。アンケートの内容を考えるのは意外と難しく、「こんな場合はどうするの?」とか、「こんな場合はどうするの?」とか、皆様に分かりやすくご協力頂けるよう、編集委員内ですいぶん議論を重ねました。アンケートにご協力いただいた関係者の皆様、またアンケートに快く回答して頂いた皆様には、厚く御礼申し上げます。

さて、次号より支部会報の表紙デザインを変更するという記事を、既にご覧になった方もいるかと思えます。ルツボや溶融金属を表現している今のデザインが、私には球状黒鉛を表しているようで非常に身近なデザインで好きでした。次号からの表紙デザインを楽しみに、本号の編集後記を終わりたいと思います。

最後になりますが、お忙しい中、ご執筆頂きました著者の皆様、広告掲載にご協力頂きました各企業様、会報の編集や印刷等、お忙しい中多大なご協力を頂きました東北支部事務局様に厚く御礼申し上げます。そして、最後まで読んで下さった皆様には、心より感謝申し上げます。

(坂本 一吉)

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)

平田 直哉 (東北大学)

高橋 直之 (福島製鋼株式会社)

高川 貫仁 (岩手県工業技術センター)

内田富士夫 (秋田県産業技術センター)

松木 俊朗 (山形県工業技術センター)

池 浩之 (岩手県工業技術センター)

表紙デザイン内容の趣旨

- ・デザインは、シンプルで軽快な方向を狙いました。
- ・内容は、円形の縦横ストライプ（スミ色）が鑄型やルツボを表現しています。
- さらに中心の色のついた円形が、溶けた金属を表現しています。
- 青、黄は異なった金属を、緑は青と黄の合金を表現しております。
- ・年度ごとに、色相を変えても良いのではと思います。

(山形県産業創造支援センター 武井呉郎)

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27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