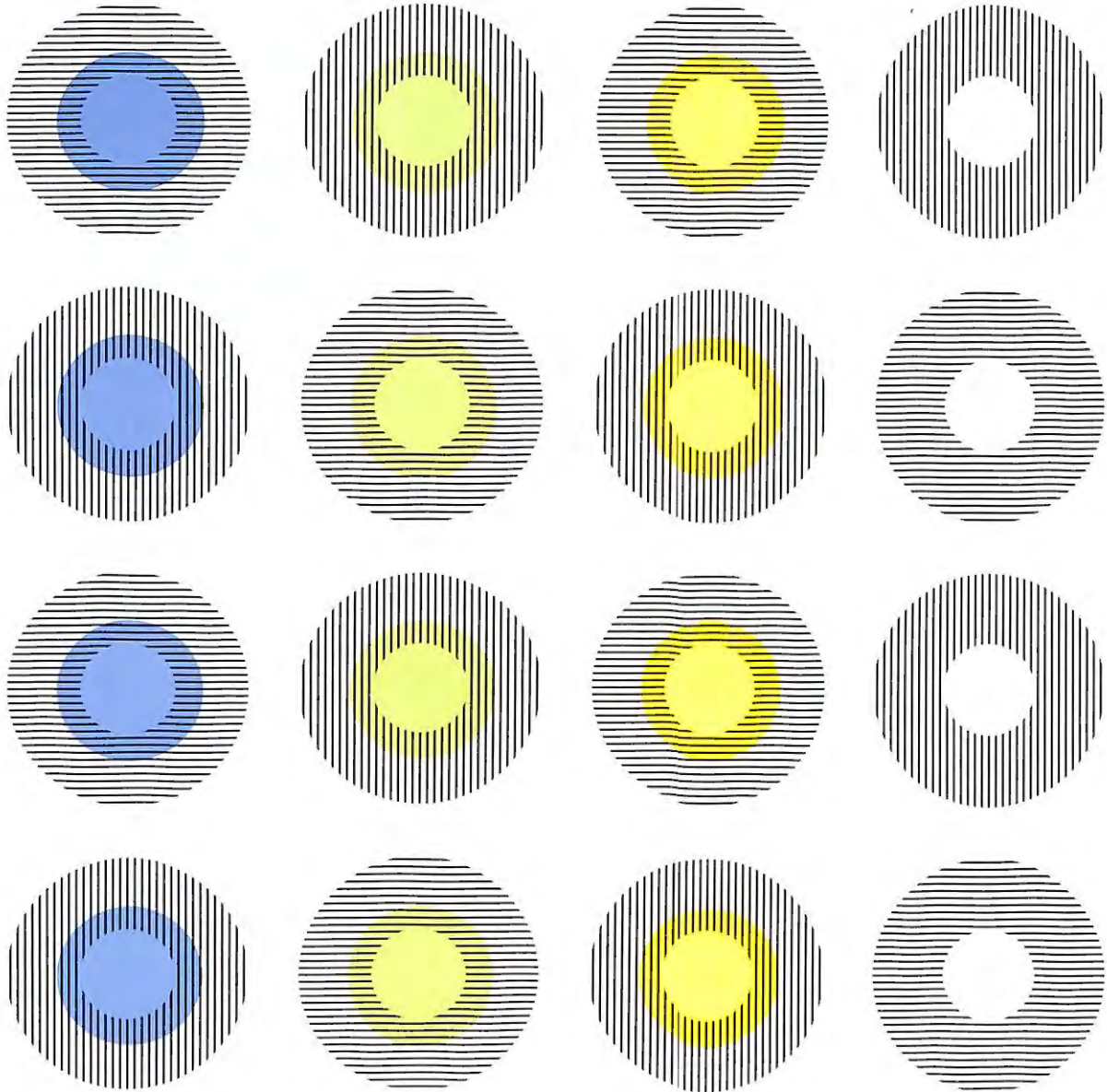


# 会報

日本鑄造工学会 ■ 東北支部

2004.3

第39号



## 特集

- YFEへの期待
- 東北支部夏期鑄造講座
- こども鑄物教室

第三回

井川賞受賞論文掲載

人ひとひと

佐藤清一郎、梶原豊、池浩之

---

日本鑄造工学会東北支部  
会報第39号(2004)

---

目 次

1. 巻頭言	支部長 堀江 皓	- 1-
2. 特集 Y F E への期待		
特集の企画にあたって	平塚貞人	- 2-
Y F E 雑感	渋谷慎一郎	- 3-
守破離	麻生節夫	- 5-
非常識への挑戦	大出 卓	- 7-
Y F E に期待すること	村田秀明	- 9-
3. 東北支部夏期鑄造講座	小綿利憲	-11-
4. こども鑄物教室	東北支部 Y F E	-17-
5. 井川賞受賞論文		
27mass%Cr 白鑄鉄によるサーメット粒子の鑄ぐるみ	池 浩之	-21-
6. 人ひとひと		
「大平賞」受賞の佐藤清一郎さん	前田健蔵	-28-
「金子賞」受賞の梶原 豊さん	金内一徳	-29-
「井川賞」受賞の池 浩之さん	高川貫仁	-30-
7. 平成15年度支部行事報告		
東北支部第35回郡山大会概況報告	大里盛吉	-31-
東北支部第35回郡山大会工場見学記	晴山 巧	-36-
北海道・東北支部合同部会兼第67回鑄造技術部会発表概要	麻生節夫	-38-
第68回鑄造技術部会発表概要	麻生節夫	-43-
第11回東北支部 Y F E 大会概要	根本康広	-46-
第12回東北支部 Y F E 大会概要	坂本一吉	-50-
第12回東北支部 Y F E 大会工場見学感想	新田敬祐	-55-
8. 平成15年度主要議決(承認)事項	小綿利憲	-56-
9. 平成15年度記録		
日本鑄造工学会(本部)定例理事会報告		-60-
支部関係記録 平成15年度理事会議事録	堀江 皓、山田 亨	-61-
10. 掲載広告目次	小綿利憲	-63-
11. 編集後記		



### 最近の鑄造工学会の動向

東北支部長 堀江 皓

最近の我が国の鑄造業は、トラックの排ガス規制や新車買い換えの影響を受けて、これら関連の製品を生産している企業では大幅に受注が増加しており、東北支部内のトラック関連の鑄物を生産している企業も例外なく受注が増えています。

一方、お隣の中国では2008年開催予定の北京オリンピックや2010年の上海の万博開催を控えて大規模なインフラ整備を行っており、これに使用する鉄源の確保の影響を受けて我が国のスクラップやコークスの値段が高騰し、鑄造産業が大きな影響を受けております。

このような中、日本鑄造工学会では将来の我が国の鑄造技術及び鑄造工学の発展を目的として、強力な学会活性化策を打ち出しています。その中の一つに若手研究奨励基金の設立があります。

これは、鑄造業は成熟産業であるとの我が国の政府の方針で、科学研究費補助金など鑄造関係の研究費の獲得が極めて困難になったことで鑄造研究者、技術者が大幅に減少しました。これは鑄造工学会の研究ポテンシャルの低下を招き、我が国の鑄造業の地盤沈下にもつながりかねません。将来の鑄造業を担う若手の鑄造研究者、技術者を育成し、後世に鑄造の学問、技術および技能を伝承するために、中江秀雄会長の発案で平成15年度に若手奨励基金が創設されました。毎年10名程度の若手研究者に5年間程度研究奨励金を支給するという基金で、平成15年10月末締め切りで臨時会費を会員にお願いし、維持会員および個人会員の御協力をいただいた結果、会誌12月号で研究公募を会告することが出来ました。平成16年3月の選考委員会での選考の結果、東北支部3名を含む10名の若手研究者に奨励金が送られることになり、今後の研究活動が期待されています。

次の活性化策が鑄造クラスター計画です。我が国の鑄造産業が今後取り組むべき研究課題の方向として、日本鑄造工学会研究委員会が中心となって「21世紀対応型生産拠点の形成」と名付け、6つの小クラスターが編成されました。各クラスター内では、産学官が連携して国の大型研究プロジェクトの採択を目指して研究活動を推進することが計画されています。東北支部は北海道支部と共同で「超薄肉・軽量鑄造品製造総合技術の開発」のテーマを掲げ、産学官連携で計画を立案し、研究を進めて行くことになりました。

東北支部といたしましても、このような学会活性化策に沿って今後も支部活動を続ける予定でありますので、東北支部の会員の皆様にはこのような状況を御理解いただき、学会活動の趣旨にご賛同いただき、今後とも御協力いただきますよう、お願い申し上げます。

# - 特集 -



## YFEへの期待

### 特集の企画にあたって

支部会報編集担当

平塚 貞人

日本の景気もわずかではありますが、回復傾向にあるといわれています。しかし、鋳造業に関しては、産学官の若手研究者・技術者の減少もあり、まだまだ回復したとはいえません。鋳造業の活性化の対策として学会本部では若手研究基金を設立しました。これは若手鋳造技術者（YFE）への大きな期待の証しです。東北支部でもYFE担当理事の方々が、支部のさらなる発展と活性化のために我々がどの様にすべきか、そのビジョンをお持ちのようです。

そこで（1）YFEに期待すること（2）今後の「東北支部」の将来展望（支部活性化と飛躍）等のテーマより21世紀を担う若手鋳造技術者に望むことなどをYFE担当理事の方々に特集記事の執筆を依頼しました。

集まってきた特集記事を編集するにあたり、YFEに課せられたことは、産学官の若手技術者がものづくりへの意識高揚を図るために「技術の伝承と情報化」を推進するとともに、「低学年からのものづくり教育」に取り組むことです。ただし、それは単なる従来技術やものづくりの伝承だけではなく、従来から理解されている事実を踏まえながらの発想の転換や新たな考察を加えて得られた新事実によるものづくりが大切です。そのために積極的に外に出て同業や異業種の方と交流するのも1案です。

これら貴重な意見と有意義な考え方を積極的に取り入れて行くことにより今後のYFEの方向性や支部活性化のビジョンが見えてきたように思われます。

## Y F E 雑 感

高 周 波 鑄 造 (株)

洪 谷 慎 一 郎

Y F Eの皆さん、材料の高騰、ユーザーからの値引き圧力で苦しい中、日々不良対策、コストダウンに励んでおられることと思います。私も同様で、考えてみると左うちわで楽に暮らせた時期はなかったなと思われまます。

ところで、先日テレビを見ていてとてもショックなことがありました。一杯飲みながら見ていましたので間違いの部分があるかもしれませんが、大体は次のようなことでした。マレーシア？の前大統領の話ですが、“急激に成長した日本を目標に種々の施策やシステム・仕組みを研究し、国民にも日本を手本にするよう呼びかけ、日本に多くの留学生を送り学ばせました。また、たくさんの日本製品を輸入していました。しかし今はもはや日本に学ぶべきものはない。日本人の美德であった勤勉さも礼儀正しさも、若い世代からは失われてしまった。製品の値段もとても高い。現在は日本以外のアジアの台頭が著しく、特に中国に関心を持ち今後のパートナーと考えるようになりました”とのこと。

勤勉さも礼儀正しさも失われた？そんなことはないだろうと思いたいけれど、う〜ん多少はあるかな、とあってしまいました。

そこで改めて、昨年11月に開催されたY F E八戸大会のことを思い返してみました。年令が若い世代に入るかどうかには多少疑問がありますが、少なくともあの会に参加していた人たちの向上心にあふれた真剣な態度や礼儀正しく友好的な雰囲気は本物でしたので、それには全く当てはまらないし、鑄物も値段ではどうか知りませんが、少なくとも品質ではまだ中国に負けないよなども思い少し安心しました。

ところで、Y F Eの取り組むべき大きな課題の一つとして「技術の伝承と情報化」があるのは皆さんご承知の通りです。鑄物作りは、ハンバーガーやフライドチキンのチェーン店のように、作り方が完全に標準化もされておりません。まだまだ個人のカンやコツに頼っている部分が多く、それがまた面白いところでもあります。しかしやはりY F Eのメンバーは、先輩方の多くの技術や技能を情報化してできるだけ標準化するという大きな役目を担っていることはまちがいありません。標準化-自動化を進めていかないと世の中に取り残されることになるでしょう。最近の傾向として、ベテラン社員が引退した後は、アウトソーシング（派遣社員）や外国人労働者に仕事をお願いするケースもあり、標準化はこの点威力を発揮するはずですし、Y F Eのメンバーに大いに期待するところです。

話は変わりますが、数年前から地元の工業高校で年1回鑄物のお話をしています。送られた感想文の中で、鑄物が自分たちの生活になくてはならないものだというのがわかったという感想が多くあり、うれしくなります。また、小中高から工場見学の依頼があり時々見学してもらっていますが、注湯作業のところに行くと子供たちも引率の先生方もそこか

ら動かなくなります。オレンジ色の溶けた鉄が砂型に吸い込まれていく様子を口を開けたままボーっと見えています。きっと感動しているんだ、これでまた鋳物のファンが増えたと私はひそかに喜んでしまいます。先の標準化の話と矛盾するようですが、やはりマニュアルどおりやったつもりでも、作る時の情熱や作ったものに対する愛着がどことなく製品に現れるような気がしますので、こういう鋳物の良さを少しでも理解した人たちが鋳物工場にどんどん就職してくれるようになったらいいなと思います。それには鋳物の地位向上(少し賃金も)が必要です。複雑な形状をニアネットシェイプで作るという工法の中で、鋳造に勝る工法はないように思います。YFEのメンバー同士、気軽にメールや電話で相談できるようお互いの交流を深め、情報交換し合い、力を合わせ鋳物の価値を改めて認めてもらえるよう力を尽くしましょう。

気持ちはまだまだYFEですが、離せばわかる世代に足を踏み入れた私の、まさに取り留めのない雑感になり失礼致しました。

# 守 破 離

秋田大学工学資源学部  
麻 生 節 夫

文字通り「しゅはり」と読む。物事を学び始めてから、独り立ちしていくまでの三つの段階で、最初は教えを守り、次に自分なりの発展を試み、最後には型を離れて独自の世界を創り出していくというプロセスである。主に習い事の世界で使われる言葉のようである。これまで私は2度この言葉に遭遇したことがある。最初は学生時代に志した武道系のクラブにおいてで、2度目は会社に勤めていた当時、経営改善のため導入されたコンサルタントの調査チームに入れられたときのことであった。前者は改めて説明するまでもなく、武道における上達そのものを説いたものであった。私の当初の目的は、武道の道を少しでも究めるというよりも自分を鍛え、強くなることであった。しかし、所詮4、5年の修行では「守」の域をでるものではなかったが、期せずして「酒」の域は師範代くらいまでは極めることができたようである。ちなみに、武道に限らず古典的な習い事でなかなか新しい流派が生まれにくいのは、「離」どころか「破」さえも独自の道を進むのはとてつもなく大変であることを意味している。これは、能力や才能以上に掟やしきたりで縛る保守的な部分が多いからであろう。

さて、「守破離」の2度目の登場はコンサルタントのテキストの中であったが、テキスト内の前後関係の記憶は定かではない。しかし、コンサルタントの性質上、企業経営においても経営者並びに従業員の意識改革に重要な考え方として捉えられたに違いない。つまり、どんな道にも近道はないということと独自の技術あるいは製品を持っている企業になるべきだということだったと思う。こちらの解釈は習い事の流派のような束縛の無い非常に発展的なものの考え方である。

ところで、昨今教育改革が物議を醸している。テレビの教育討論番組などで取り上げられる名物先生は、言ってみれば既存の教育指導要領から逸脱した「破」あるいは「離」の域にいる先生のように思う。大学においても工学部系でJABEE（日本技術者教育認定機構、詳細は [www.jabee.org](http://www.jabee.org) をごらん頂きたい）による認証取得が本格化してきた。簡単に言うと専門教育の品質保証である。つまり、武道などの昇段試験では、そのレベルに応じた種目が課せられ、それらのある水準でクリアして初めて昇段することができる。こうした明確なシステムを各大学の専門教育コースに作りなさいということである。ただし、基準を画一化するのが目的ではなく、あくまでもそれぞれのコース自身に基準の設定をゆだね、その基準が妥当かどうかを審査するのがJABEEの役目になる。こうしたJABEEへの対応の一環として、教官が学生に対して授業内容や成績評価方法の周知をはかること、成績およびその根拠を開示することなどきめ細かな対応が要求されている。一方で、学生から教官への意見や要望を聞くシステムがあり、かつそれが実質的に機能しているかも審査の対象となっている。極端な話をすれば、今年の学生からの授業評価は良好であっても次年度の学生からの評価が悪い場合には、それなりの

改善を迫られることにもなりかねない。JABEE ではこうした教官個人に関わる部分から施設や設備などの大学全体として考えるべき部分まで広い範囲を評価するシステムである。つまり、評価されるのは主に現状のシステムではあるが、常に求められるのは、将来的な構想や具体的な取り組みで、これらはいわゆる現状の「破」であり「離」である。しかし、言うのは簡単であるが、どうも一筋縄ではいかないようである。制度を維持するために形式的なものだけを積み重ねてもなかなか実体が伴わないのは何も教育に限ったことではない。

今後の教育のありかたで、一つヒントになりそうな経験があるので紹介したい。秋田大学の工学資源学部では半数以上の学科で数年前から創造工房実習という必修科目が3年次を中心に開講されている。ちょうど「ものづくり」という言葉がいろいろなところでもはやされた時期である。材料工学科では各講座に5～6人程度の学生を仮配属し、それぞれの講座で用意したメニューをこなすやり方をとっている。我々の研究室では、初年度から室蘭工大の桃野先生のご協力を頂いて「たたら製鉄」をメインに行っている。通常の実験科目であれば、決まった時間内にある程度想定されている結果を出してレポートにまとめるスタイルをとっているため、実験前後の準備や後片付けは我々教官側が行うのが一般的である。言ってみれば学生は料理番組のゲストのようなものである。これに対して「たたら製鉄」では、我々教官も未知の体験であったため桃野先生の資料を頼りに資材の調達から準備一切を学生といっしょになって実施することになった。もちろん我々教官側の不安は学生以上であったのは言うまでもない。努力の甲斐かあるいはまぐれかとはともかくとして曲がりなりにも銚（ズク）を作ることができ、学生といっしょに祝杯をあげたのはまだ記憶に新しい。ところで、この「たたら製鉄」は砂浜での砂鉄採取から始まって、磁力選鉱、炭割、炉体作りを経てやっと操業にたどり着くわけであるが、その操業も吹き入れから吹きおろし、それに前後の準備を加えると半日近くかかる。準備の大部分が地味な作業であるが、一連の作業を通して学生は例外なく興味を持ちはじめ、そして、最後にたたら製鉄の圧巻であるズクあるいはケラの塊を見てかなり感動を覚えるようである。ここ何年かの「たたら製鉄」を通して、人（学生）を感動させるためには少なくとも自分も感動しないとイケない。ということを改めて実感した次第である。そして、どんなことにでも感動を維持することこそ「守」から「破」そして「離」へと続く向上への道と認識したわけである。

「たたら製鉄」も今年で4年目になるが、毎年「たたら製鉄」を基本に「卸鉄」、「鑄造」、「鍛造」とそれなりに進歩を遂げている。その一方で忙しさにかまけて我々側の感動が薄れてきているのが気がかりである。

さて、本特集号は「YFE への期待」というテーマであったが、私個人としては、自分の努力不足を棚に上げて後輩へ意見をやるなどということにはできないが、いわゆる若者の皆さんには先輩の切り開いた道をただ辿る「守」ではなく「破」そして「離」に発展していただきたいと思う。最後に、自分への戒めも含めて、「人生、年齢や立場に関わりなく現状に安住すべからず！」



## 非常識への挑戦

東北大学大学院工学研究科  
大 出 卓

30数年にわたる教育・研究生活を振り返るべき時を迎えた。本年3月をもって東北大学を定年退官する。この間に得られた成果は、直接学位論文を指導した学生(学士、修士、博士)80数名、論文や報告等およそ90編、等である。研究テーマは大半が鑄鉄材料に関する溶解鑄造や熱処理に関する内容である。これらの中でライフワークのひとつである「インモールド法に関する溶湯処理」に関する一連の研究を取り上げて、その実験研究の経緯を述べて、会員諸兄の今後の研究の参考に供したい。

この一連の研究の興味は、1984年のGIFA参加の際のイタリアの鑄造工場見学で得られた。その後イラン国・シャリフ工業大学からの留学生との共同研究が端緒である。インモールド法は工業的には球状黒鉛鑄鉄の製造方法のひとつである。これは作業環境にやさしい優れた製造法であるとの評価は高いが、諸般の事情により少なくとも国内では他の旧来の処理法を凌駕するまでに至っていない。この黒鉛球状化反応は、鑄型内に高速で流入する溶湯と鑄型内反応室に設置した黒鉛球状化剤との瞬時の反応であるため、反応室周りの鑄造方案と、設置する球状化剤の諸特性の十分な検討が必要である。理解ある諸企業との共同研究の推進途中に、本法を除いては決して着想できない「合せ湯法」という特別な溶湯処理法を開発した。これが小職が命名した「改良インモールド法」(Modified inmold process)であり、これを利用することによって、ひとつの鑄物製品に対して晶出する黒鉛を片状から球状まで形状変化させた、いわゆる黒鉛組織傾斜型鑄鉄の製造に成功した。

基本的な本法は、ひとつの鑄型内に2つの反応室を設けて、湯口から流入した溶湯を分流してそれぞれの反応室で黒鉛球状化処理と接種処理を同時に行わせた後、空隙部内で合流させ充満させて凝固させ、黒鉛を上下に球状から片状まで形状遷移した高機能鑄鉄を製造する。そしてこの鑄物は相対する側面で、球状黒鉛組織側では高強度、高靱性、高疲労強度など、また片状黒鉛組織側では鑄造性、熱伝導性、減衰性、機械加工性、耐摩耗性等、それぞれ黒鉛組織に特有な諸性質を併せもつ。これまでの数多くの研究の結果、元湯組成の他に、設置する処理剤の種類や形状とその組合せ、反応室やその前後の堰の形状、溶湯流入の時間差、空隙部内におけるダム設置状態などによって、製品となる空隙部形状に適合した黒鉛組織の傾斜化が制御できた。この傾斜化の主因としては、各処理溶湯間の密度差を指摘して、これを傍証する水モデルなど多数の実験成果を得ている。それによると2つの溶湯は鑄型内空隙部で衝突、充満した後、0.05g/cc程度の溶湯密度の違いの駆動力で流動置換して凝固する。この際溶湯密度差の他に各処理溶湯の流動性や粘性、表面張力などの物理的性質の相違による影響が考えられるが、考察に値するこれらのデータは現在も僅少である。

従来から鑄鉄材料の組織は黒鉛、基地ともに肉厚や形状によらず均一、均質性が強く要求されている。この厳しい要求に応えるべく、メーカーや研究者の皆さ

んが日夜精励していることを十分に理解している。しかしこのような組織制御だけに拘束されている限り、本法の発想は生まれて来ない。鑄鉄材料の本質を見直して、鉄という金属と黒鉛という非金属との組合せから成る特殊な複合材料であることを認識すれば、他の分野の新材料開発に関する複合化や傾斜化技術の考え方を取り込めるはずである。上述のような容易な方案の溶解鑄造技術(複雑な熱処理や加工技術は不要!)で、瞬時に黒鉛組織傾斜型鑄鉄が得られるのである。

1種類のみ溶湯(溶解炉は1基でよい!)を準備して、鑄造という瞬時の加工技術で容易に黒鉛や基地組織を傾斜制御できる本法への興味はつきない。現在鑄ぐるみ法や時間差鑄造法で製造されているいくつかの製品への適用も期待される。鑄鉄各組織の特徴的な諸特性を併せ持つ機能傾斜化材料の開発は今後重要なテーマであるが、用途拡大への旧に倍する努力が必要である。鑄鉄材料を複合材料として再認識することにより、旧来材料の再開発への大きな障害をのり越えることができるかと確信する。

本法の開発は、従来から理解されている事実を踏まえながらの発想の転換による着想を基本にしている。先入観や既成の事実として見過ごされているテーマ(常識)の繰返し実験による入念な掘り起こしの結果、それを乗り越えて新たな考察を加えて得られた新事実である。これらはいずれもコンピュータの前に座るだけで自然に解答が得られるという研究者の幻想からはほど遠く、多くの経験と実績のもと額に汗してのみ得られた実験者の確証である。これは、一実験者の「非常識への挑戦」の成果である。

東北支部の今後益々の発展と会員各位のご活躍を祈念する。

(注1)「非常識」:(1)常識がないこと、(2)常識に外れていること、(3)常識を越えていること。

「常識」:健全な一般人が持っている、あるいは持つべき、普通の知識や思慮分別。標準知力、理解力、判断力。(岩波書店「広辞苑」より)

(注2)手込めによる生砂型に5kgの溶湯を鑄造するとおよそ30kgの総重量になる。老骨にむち打っての実験であった。

(注3)本法に興味のある方は、最近の日本鑄造工学会誌「鑄造工学」の関連報告をご覧ください。

## Y F Eに期待すること

前澤給装工業（株）

村 田 秀 明

この支部会報が会員の皆様に届くころには、プロ野球が開幕を迎えているのでしょうか。去年は阪神の強かったこと、強かったこと。またサッカーJ1最終戦の劇的な幕切れも忘れられません。

一流の選手ほど、良い成績を残すために、オフシーズンも含めたトレーニングや体調管理を十分に行っていると聞きます。イチローも自宅には立派なトレーニングルーム、設備を完備しているそうです。給料が違うのだからとひがむことは止めて、とにかく見えないところで我々の想像も及ばない努力をしているのだらうと感心することにしましょう。

スポーツ選手でなくともプロと呼ばれる職業の方々がたくさんいます。俳優、歌手など華やかな表舞台に立つ人たちばかりでなく、経理や販売、運転手、医師、行政担当者など我々の暮らしに欠かせない人たちまで。当然、鋳物に携わる我々もプロフェッショナルのはずです。

では、報酬を受け取って働いていればプロなのか。国語辞典にはそう書いてあるかも知れません。でもそれだけでは「私は…のプロです」と、胸を張っては言えないでしょう。

私の考える定義は次のようなものです。

「最良の結果を得るために最善を尽くす」、最良は何となく解るが、最善となると難しいかも知れません。それを理解し実行することが鋳造に限らずすべての技術者、プロフェッショナルに求められるということです。

それでは鋳造の技術者は何をすればよいのでしょうか。

身近に毎日起こっているケースをまず一つ。

新規の鋳物を短納期で客先へ納入しなければならない。また、不良が多くて困っているので至急対策しなければならない。上司からは無理難題の注文がたくさん寄せられます。これが無いと仕事は面白くないとも言います。まさしく上司側からの一方的な言い分です。

そんな時にどうするか。自分自身の経験や知識、先輩からの助言などを頼りに、Q・C・Dの優先度やリスクの度合いを検討し結論を導き出します。

技術者ならではの情報の処理能力が問われます。勘やひらめきも必要でしょう。迷ったときもどこかで踏ん切らなければなりません。そして何らかの結果が得られます。

こうして一つ一つ結果を得ることの積み重ねが力となります。これが経験というものでしょう。

次にもっと広い意味で考えてみましょう。

目標（最良の結果）をより優れた技術者となり会社や事業の利益に貢献することとすると、やるべきこと（尽くすべき最善）は先ほどの処理能力の開発・訓練、知識の習得、応用です。

経験の場は職場から与えてもらうことが多いと思います。無理難題にも感謝すべきかもしれませぬ。

あとは各々が何とかしなければなりません。溶解や砂のこと、設備のこと、原価計算などなど。品質管理、品質保証のしっかりとした考え方も重要です。しかし、本を読むばかり、インターネットに頼ってばかりではいけません。現場も知らなければならず、困ったときに相談できる人も欲しいでしょう。いろいろな人に会うこと、いろいろな所を見ることが大事です。ストレスを発散することも大切ですよね。一流選手のように銀座のクラブじゃなく、街の居酒屋ということになります。

私が最初に十数年間勤務した会社ではたくさんの経験を積むチャンスばかりでなく、外に出た研鑽の機会も人一倍与えていただきました。それなのにいくらか自分の物に出来ず、もったいなかったと今になって思います。

Y F E（に限らず鑄造関係者）の皆さん、もう少し外に出ましょう。鑄造工学会の行事じゃなくても構わないじゃないですか。自分で企画して、アポを取って出かけてみても。

年に一度のY F E大会だけじゃ駄目ですよ。そうは言っても会社が出してくれない、仕事が忙しい、実はY F E大会でそういう話を聞いたことがあります。

と、言うことですから、この場を借りてお願いをいたします。

社長、工場長、教授、所長の皆様、ぜひ若い人たちに外の新鮮な空気を吸わせてください。

幸い東北支部には鑄造に熱心な大学や公設機関も多く、元気な鑄物工場がたくさんあります。技術者が育つ素地は十分です。

厳しい情勢の中ですが、技術ある所が生き残ると信じて若い人たちに投資しましょう。そしてY F Eの面々はそれにしっかり応えようじゃありませんか。

話は堅苦しくなりましたが、最後に余談です。

先日、「青色発光ダイオードの特許に二百億円！」の話題で驚きましたが、ニュースステーションのインタビューでどこかの副社長さんが「技術系はいいよね」と言っていました。早速会社で冷やかされました。ノーベル賞の田中さんの時もそうでした。本心じゃないくせに。

東北支部の会員の皆さん、悔しいから、そう思えるように頑張りましょう。

# 東北支部夏期鑄造講座

東北支部事務局担当 小綿 利憲

## 1. はじめに

東北支部夏期鑄造講座を開催し、今年で第3回目を終了した。3回とも岩手大学工学部堀江研究室を使用し、主に鑄鉄を主体として講座を開催した。これまでの開催の概要と、今年度（第3回目）の講座について報告する。

### ◆ 本講座の特色

▽ 本講座は、工業高校卒業2～3年程度の現場技術者を対象の基準におき、鑄造工学の基礎に力を入れております。

①第1回目夏期鑄造講座は、平成13年9月6日（木）～8日（土）の3日間、23名の受講者によりスタートした。鑄造工学全般の講義を早稲田大学教授の中江秀雄先生にお願いし、わかり易く解説していただいた。

今回、砂に関する講義と実験をクニミネ工業の方々をお願いし、出前講義と実験を行っていただいた。

また、特別講義として、山形県工業技術センターの山田享氏及び（株）柴田製作所の前田健蔵氏に行っていただき、いずれも大変好評であった。

②第2回目は、平成14年9月4日（水）から6日（金）まで3日間、14名の参加者により実施した。後半の講座は2班に分け鑄造コースとEPMAコースを実施した。鑄造コースは組織観察及び機械的性質等に関する実習を山形県工業技術センターの山田享氏と晴山巧氏に行っていただいた。EPMAコースは講義を堀江皓支部長、実技を小綿が担当して行った。

特別講演会は、「我が社の砂処理設備と砂による最近の不良」と題して、昨年に引き続き（株）柴田製作所の前田健蔵氏に講演をしていただいた。もう一件は、「鑄鉄の溶湯処理・球状化剤の歴史と種類」の演題で、（有）日下レアメタル研究所の杉本安一氏に講演していただいた。

2日目の特別講演の後には恒例の懇親会を行った。

## 2. 第3回東北支部夏期鑄造講座の概要

開催時期：平成15年9月3日（水）～9月5日（金）の3日間

場 所：岩手大学工学部材料物性工学科 堀江研究室

参加人数：13名（（社）日本鑄造工学会会員企業）

参加費：会 員 1万円（テキスト及び教材代含む）

非会員 2万円（当日、日本鑄造工学会に入会可能）

テキスト：鑄造工学（産業図書）中江秀雄 著

平成15年9月3日（水）

1. 開講式 13:00～13:05  
堀江支部長より開講にあたり歓迎の挨拶があった。
2. オリエンテーション 13:05～13:15  
小綿支部総務理事より連絡・注意事項があった。
3. 鑄造工学全般の講義 13:15～17:00  
中江秀雄（社）日本鑄造工学会会長より、鑄造全般についての講義がされた。  
「鑄造工学」のテキストや持参資料について講義された。

平成15年9月4日（木）

1. 鑄鉄の材質特性に関する講義 9:00～12:00  
堀江支部長より、鑄鉄の材質特性(1)として、鑄鉄とは・・・から状態図のしくみ、そして片状黒鉛鑄鉄と球状黒鉛鑄鉄の凝固の違いについて講義がされた。  
さらに、鑄鉄の材質特性（2）として、鑄鉄の組織及び機械的性質について詳細に解説された。

開講式及び講義中の様子（堀江 皓 東北支部長）



講義中の様子（担当：中江秀雄 早稲田大学教授・日本鑄造工学会会長）



2. 実習・実験 13:00~16:00 2班に分かれて以下の実験を交互に行った。

① 引張試験、ブリネル硬さ試験、組織観察

山田 享 山形県工業技術センター 開発研究専門員

晴山 巧 山形県工業技術センター 研究員

機械的性質と金属組織の関係について説明し、実習を行った。

ねずみ鋳鉄 (FC150、FC250)、2種類の黒鉛球状化率の異なるCV黒鉛鋳鉄及び球状黒鉛鋳鉄 (FCD450-10) の計5種類の試料について伸び計を装着し引張試験を行い、チャート紙に荷重と伸びの関係を描かせ引張強さ、耐力、伸び、ヤング率を測定した。

さらに、ブリネル硬さ試験、研磨・検鏡を行った。

実験の説明及び引張試験の様子

(担当：山田 享 山形県工業技術センター 開発研究専門員)

(担当：晴山 巧 山形県工業技術センター 研究員)



② 鋳鉄の溶解実験 (溶湯処理実験) 小綿利憲 岩手大学 技術専門官

片状黒鉛鋳鉄溶湯のフェーディング特性について、接種無し、接種直後時間経過に伴う試料について、チル試験を採取し実験した。また、球状黒鉛鋳鉄を造るための溶湯処理実験も行い、さらにそれらの鋳鉄の冷却曲線を取って観察を行った。

溶解実験の様子 (担当：小綿利憲 岩手大学 技術専門官)



3. 座談会（自己紹介等） 16:30～17:00

受講者より自己紹介を行ってもらい、現在どのような仕事を行い、困っていること等について、特別講演会の講師等を交えて座談した。



4. 特別講演会 17:00～18:00

① 「当社の鑄造方案」

(株)柴田製作所 専務取締役 前田 健蔵 氏

② 「鑄鉄の溶湯処理（接種剤の歴史と種類）」

(有)日下レアタル研究所 常務取締役 杉本 安一 氏

(株)柴田製作所 専務取締役 前田 健蔵 氏



(有)日下レアタル研究所 常務取締役 杉本 安一 氏





## 5. 懇親会（JR館向荘）18:30～21:00

昨年と同様の場所（JR館向荘）にて、懇親会を行った。受講生13名と特別講演をしてくださった2名の講師、実験を担当してくださっている山形県工業技術センターの2名と特別参加して下さった水沢市鋳物技術交流センター所長の多田尚氏、カクチョウ(株)（山形市）長谷川文彦氏そして岩手大学から3名、合計22名によって交流会を行った。

堀江支部長より歓迎の挨拶そして多田尚氏の乾杯により会がスタートした。いつものように、直ぐうち解け合い、受講者と講師という壁もなく、あちらこちらに懇親の輪ができた。21:00の終了時間もあっという間に過ぎてしまった。受講者にとって最も有意義だったのは、他社の人との交流であり、この懇親会はこの講座のメインの1つでもある。



平成15年9月5日（金）

### 1. 実験 9:00～12:00（黒鉛球状化率の測定、音速測定）

山田 享 山形県工業技術センター 開発研究専門員

晴山 巧 山形県工業技術センター 研究員

昨日の5種類の試料について、黒鉛球状化率を測定した。また、超音波を用いて黒鉛球状化率、ヤング率の推定も試み、各自グラフを描くことにより、音速と鋳鉄の性質には密接な関係があることを説明した。



## 2. 夏期鑄造講座・閉講式 14:45～14:50

堀江支部長が所用で欠席のため、山田享支部理事（本部理事）より受講生一人一人に修了証書が手渡された。



## 3. おわりに

第3回目の（社）日本鑄造工学会東北支部、夏期鑄造講座を開催しました。これまでのアンケート結果を基に企画運営を行ってみました。

今年度は、一昨年年第1回目に講義していただいた、中江秀雄先生に再び講義して頂けました。受講者にとってはまたとない機会だったと思います。

実験の方は、一昨年は砂に関するということでクニミネ工業の方々に実験をお願いし、快く引き受けていただき実施していただきました。昨年度は、山形県工業技術センターの山田享氏と晴山巧氏に材質に関する実験ということでお願いしたところ快く引き受けていただきました。事務局の怠慢で内容についても、すべてお任せということでしたが、盛り沢山の実験を企画運営していただき、受講者も大変良い勉強になって喜んでおりました。ということで、今年も甘えてお願いしたところ、またも快くお引き受け下さいました。

特別講演会も受講者には好評で、今年も昨年同様、（有）日下アマル研究所の杉本安一氏と（株）柴田製作所の前田健蔵氏に無理にお願いし引き受けていただきました。

受講者のアンケートによると、分野ごとに分けての実習を中心に、もっと深く勉強したいという意見が多かった。しかし、スタッフの確保がなかなか難しい面がありますが、できるだけ期待に添えるように努力したいものと考えております。そして、支部活性化と若手の技術者育成のためにも、是非、東北支部会員の皆様を中心に、それぞれの専門分野の講師をしていただいて、益々充実した講座が開催できることを願っております。さらに、「他企業の方々との交流の場がもって大変良かった」という意見が多く、懇親会前日も受講者同士で懇親会を行ったとのこと、本講座が企業間の交流の場として利用されたことに喜んでおります。

最後になりましたが、夏期・鑄造講座を開催するにあたり、お多忙にも関わらず鑄造工学全般にわたり講義して下さい、（社）日本鑄造工学会会長、中江秀雄先生（早稲田大学教授）に深く感謝申し上げます。さらに、快く実験実習の講師を引き受けて下さった山形県工業技術センターの山田享開発研究専門員、晴山巧研究員及び特別講演の講師をして下さった（有）日下アマル研究所の杉本安一常務取締役、（株）柴田製作所の前田健蔵専務取締役に厚くお礼申し上げます。

# こども鋳物教室

東北支部 Y F E

## 1. はじめに

ここ数年来、教育現場から子どもたちの「理科離れ」の声が聞こえてくる。平成14年6月に文部科学省から出された「科学技術の振興に関する年次報告概要」によると、小学校5年生の理科に対する関心度が80%であるのに対して、高校3年生では50%にまで低下しており、今後科学技術に夢を感じ、取り組もうとする意欲を増進させることが極めて重要であると指摘している。

さらに就職に関しても若手技術者の「製造業離れ」や全国の大学や公設機関においても若手の鋳造研究者が減少していることが深刻な問題となってきている。鋳造業は3Kのイメージがあり、これをいかに払拭して「ものづくりの大切さを伝えていくか」がYFEの重要な課題である。このような背景からYFEでは「鋳造における技術の伝承（教育）」を1つのテーマにして活動をしてきた。

こども鋳物教室は、子供のころから「ものづくり」の分野で「なぜ、このような現象が起きるのか？」さらに「どのようにして物が作られるのか」を知ることにより、ものづくりの楽しさ、大変さ、素晴らしさを肌で体験して、鋳造の楽しさや重要性を知ってもらいたいと考えてYFEを中心に企画されたもので、全国講演大会に合わせて開催された。

## 2. 体験内容

こども鋳物教室が平成14年10月6日（日）に全国講演大会と同じ会場である山形テレサで開催された。当日は、山形市内から参加した小学生と父母ら68名が鋳造技術を使った小物作りに挑戦した。またこの風景を全国から参加した学会員も自由に見学することができた。

### 2.1 出前講義

小学生に鋳造の原理や鉄びんや自動車エンジン部品など身近な鋳物の例を説明した（図1）。会場には、テーピ工業（株）から提供して頂いた自動車エンジンのカットモデル（図2）や山形市内の工業団地で製造されている街路灯や鉄器などの展示品もあり、実際に鋳造品にふれることもでき、実物を見ながら聴講ができた。

### 2.2 ものづくり体験

出前講義の後、模型づくりと砂型づくりに挑戦した。ピューター（91mass%Sn-9mass%Sb）と呼ばれる低融点合金は、約503K（230℃）で溶けるため電熱器と鍋で容易に溶解できる。製品は持ち帰って使えて、思い出に残る物として、ペーパーウェイトの鋳物とした。作り方の手順を図3に示す。



図1 鋳物についての講義

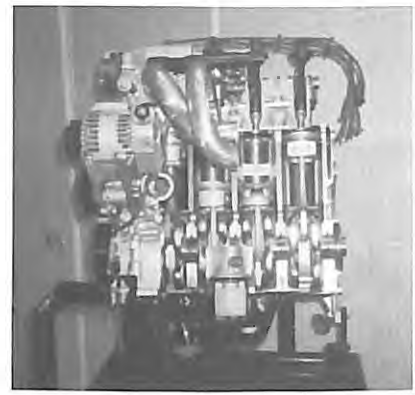


図2 展示したエンジンのカットモデル

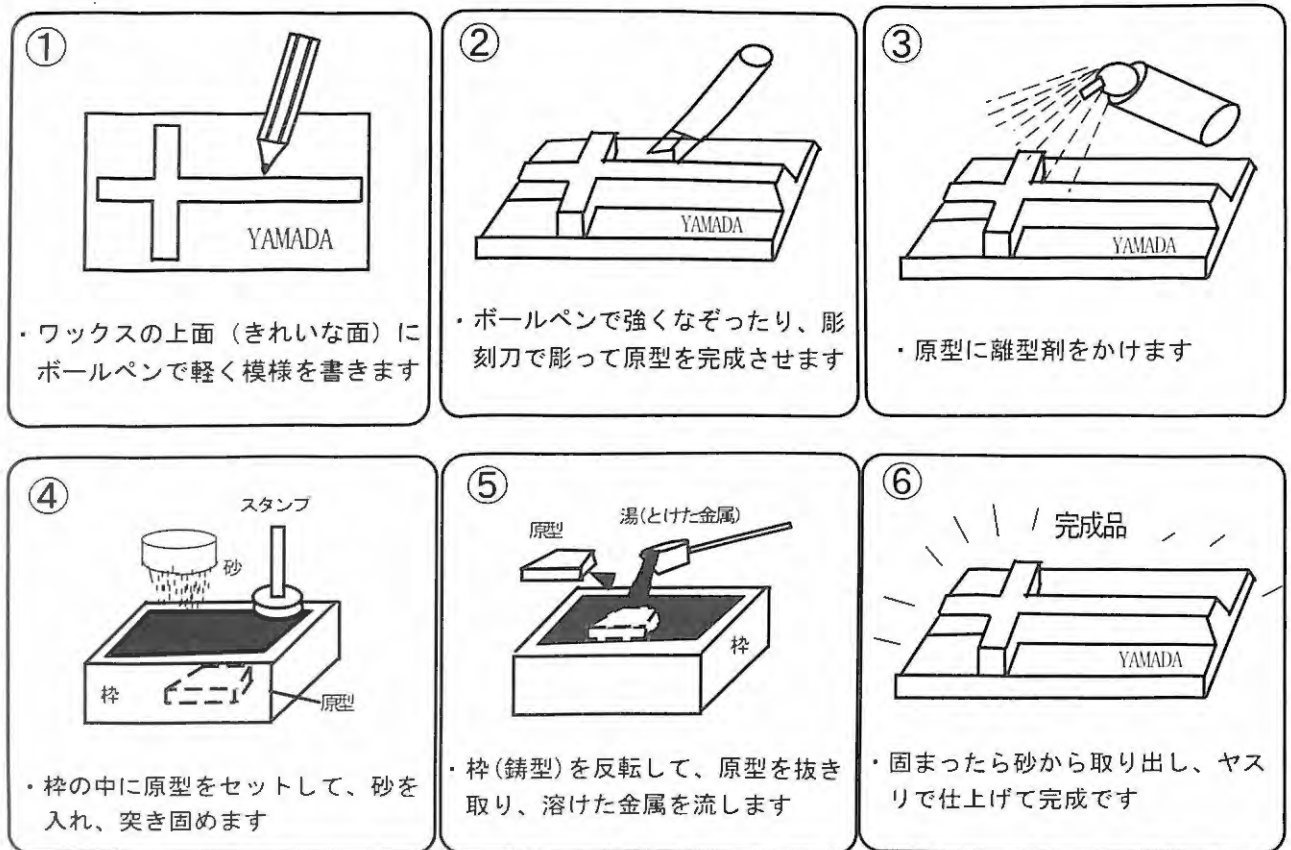


図3 鋳物の作り方の工程図

(1) 原型製作

1. デザインを選び、ワックス上面にボールペンで軽く模様を描く。（図4）
2. ボールペンで線を強くなぞったり、彫刻刀で彫ったりして、模様を完成させる。これが原型になる。（図5）

(2) 鋳型製作

1. 原型に離型剤をかける。
2. 金枠の中に原型をセットし、原型が隠れるまでふるいを通して砂をかける。
3. さらに砂を入れ、突き固める。（図6）

4. 余分な砂をかき取った後、鑄型を反転させる。

5. 原型を抜き取ると鑄型が完成。(図7)

### (3) 注湯、仕上げ

1. 原型を抜き取った空洞に溶けた金属を流し込む。(図8)

2. 固まったら鑄型から取出し、ヤスリで仕上げて完成。

原型製作の工程では、製作者自身の個性を活かすことが重要と考え、デザインについては、口出し手出しは控えた。

鑄型製作の工程では、危険性は少なく、失敗してもやり直しできるので、子供達に体験してもらった。

注湯では、やけどの危険性があるので、この工程では担当者が鑄込みを行い、子供達には鑄物が固まっていく様子を観察してもらった。



図4 デザイン選び



図5 原型づくりの様子



図6 親子で鑄型製作の様子



図7 原型を抜き取る様子



図8 注湯の様子



図9 完成品を手にして喜ぶ参加者

子供達にとって鑄造は皆、初体験であり、鑄物砂を突き固めると硬くなることや溶けた金属が鑄込まれるダイナミックさに息をのみ、次第に固まる様子に感動していた。初めての体験に一喜一憂している参加者が、最後に砂型から取り出した自分だけのオリジナル作品を手にした瞬間に、皆とても良い表情をしていたのが印象的であった。(図9)

参加した小学生と父兄の感想には次のようなものがあった。(原文のまま紹介する)

子供：「すなで型をとった時は、きれいにできていてびっくりした。ピューターがかたまってくるのが、おもしろかったです。」

子供：「鑄物がこうしてできることを始めてしりました。しゅうじをならっているの、きょうつくった鑄物を使ってみます。」

子供：「出来上がりがろうにほったのと、まったく同じでおもしろいと思いました。」

子供：「金属のとけているのをはじめて見て銀色できれいだった。かんだうした。」

子供：「楽しんでとりくめました。思いでにのこる体けんとなりました。」

父兄：「日常身のまわりに多くある金属でできている製品の造り方を子供と一緒に体験することができて楽しかったです。物造りの面白さを子供達に感じてもらうことができました。」

父兄：「想像もできなかった作り方を体験しておもしろかった。金属を流し込むところがおもしろかった。」

父兄：「また次回もこのような機会があったら是非参加したいです。鑄物がとても身近に感じられてよかったです。」

父兄：「業界の後継者不足の今日。とても良い企画だと思います。また続けていただきたいと思います。」

### 3. おわりに

ITやバーチャルが華やかな昨今、こども鑄物教室は「自分の目で見ると」「自分の体で感じる」「自分でつくる」を念頭に、直接体験を再重視したもので、様々な場面で子どもたちの素直な疑問や感動、喜びが、科学を学ぼうとする気持ちへの動機付けとなり、自由な発想や工夫による「ものづくり」への興味を呼び起こすきっかけとなったと思う。なによりも自分の手を動かし、汗をかいて体で覚えた体験は生涯忘れることのできないことでしょう。この体験は将来、各種の製造業の技術者になった場合に、製品設計や加工、素材の選択等に必ず生かされると考えている。

アンケート調査の結果、「見て・聞いて・作る」という貴重な体験が出来たという点で、体験学習に対して中江会長をはじめ各方面から高い評価を与えてくれたことは、大きな成果であり、鑄造における技術の継承と教育、さらに「ものづくり」に興味を呼び起こすための「青少年への科学技術の体験学習」であるこの成果が少しでも将来の鑄造業の発展に寄与できれば思っている。

最後に、この事業にご協力頂き鑄造の指導や会場の準備および広報に当たっていただいた山形県工業技術センターの関係者の皆様に深く感謝申し上げます。

# 第三回 井川賞受賞論文

## 27mass%Cr 白鑄鉄によるサーメット粒子の鑄ぐるみ

岩手県工業技術センター ○池 浩之、勝負澤善行  
秋田大学工学資源学部 麻生節夫、後藤正治  
(株)小西鑄造 小西信夫

### 1. 緒言

27%Cr 白鑄鉄は耐摩耗性、耐酸化性そして耐食性に優れるためクラッシャー一齒や摺動部品など様々な分野で利用されている。一方で、最近では高温での耐久性と現状に比較しての長寿命化など、より高性能化が求められている。ところで、旋盤などの切削用工具や耐摩耗工具などとして利用されているサーメットは、超硬合金に比較して耐熱、耐酸化性に優れており、その生産量は年々増加する傾向にある。しかし、サーメットはほとんどリサイクルされていないのが実情である。そこで、この使用済み TiC 基サーメットチップ(以下サーメットチップ)を強化材として 27%Cr 白鑄鉄で鑄ぐるみ、複合材を作製してサーメットチップの廃材を有効利用できれば、27%Cr 白鑄鉄の高温における硬度や耐摩耗性の向上による高性能化そして使用済みサーメットの有効活用にも結びつくものと考えられる。

本研究では、サーメットチップを破砕して微細な粒子とし、これに各種金属粉末を混合したものを強化材として用いることにした。まずプロセス実験で、サーメットの 27%Cr 白鑄鉄による複合化の可能性について検討した。そしてこのデータを基に、金属粉末を同時添加したものを、鑄型内に充てんし、白鑄鉄溶湯を母材として種々の条件で実際に鑄ぐるむことにより、鑄ぐるみ試験片を作製した。そして最適な鑄ぐるみ条件を見出すことについても検討した。

### 2. 実験方法

#### 2.1 プロセス実験による評価方法

鑄ぐるみのプロセス実験は、Fig. 1 に示したように直径 11.5mm の不透明石英管にサーメット粉末 (<200 $\mu$ m) を充てんし、その上に直接 27%Cr 白鑄鉄バルク母材を乗せたものを 1673K まで加熱溶解してサーメット粉体を鑄ぐるむ方法である。これにより鑄ぐるみ法の場合と同様にサーメット粉末と母材との複合化状態や複合化の挙動を調べ

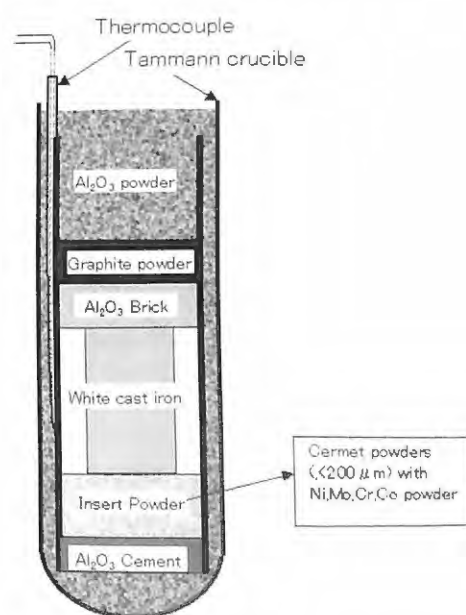


Fig.1 Schematic view of process

ることができる<sup>1)</sup>。ここで使用したサーメット粉末は、TiC-Mo<sub>2</sub>C-Ni系サーメットのバルク材をスタンプミルで粒径200μm以下に粉砕したものである。そしてこのサーメット粒子と併用したバインダー粉末は、Ni、Cr、Mo および Co 粉末で、それぞれの粒径は45μm、45μm、60μm以下、53μmであった。一方、鑄ぐるみ用の母材として用いた27%Cr白鑄鉄の配合組成はFe-2.7mass%C-27mass%Cr-0.8mass%Si-0.8mass%Mnである。このような方法で作成した鑄ぐるみ試料は、

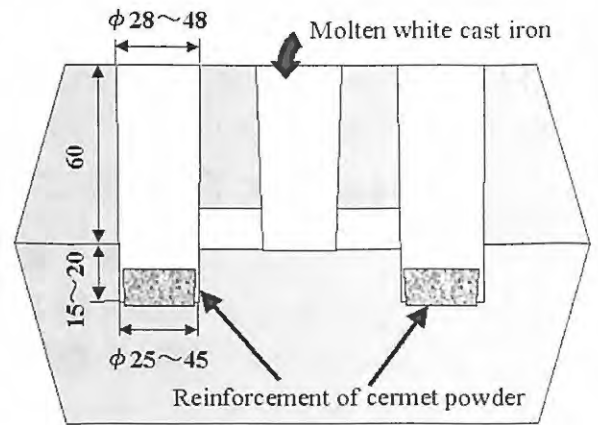


Fig. 2 Mold for hard facing of white cast iron

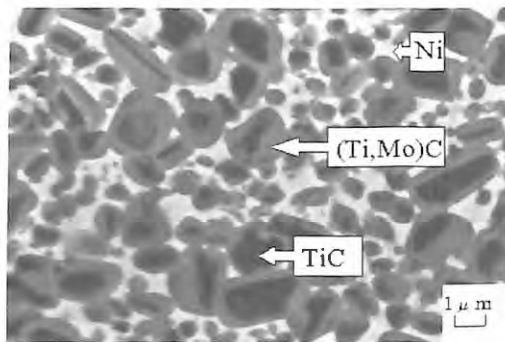


Fig. 3 Secondary electron image of cermet

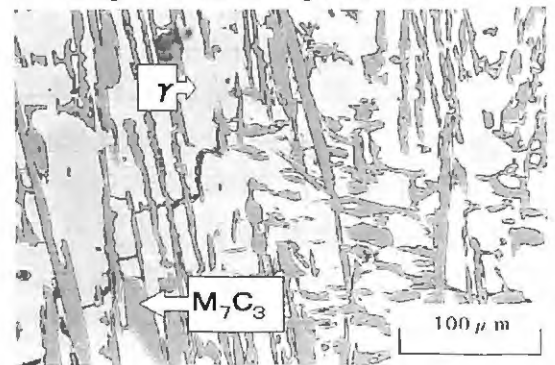


Fig. 4 Secondary electron image of 27%Cr white cast iron.

鑄ぐるみ層／母層界面近傍の組織観察を目的に縦方向に切断・研磨後、組織観察を行ってサーメット粒子の分散状態や鑄ぐるみ層／母相の界面接合状態などを評価した。

## 2. 2 実際の鑄ぐるみによる評価方法

次にサーメットチップを >3.4mm、1.4~3.4mm、<1.4mm のサイズの粒子に分級した後、サーメット粉砕粒子単独あるいはバインダーとしての評価が高かった Ni 粉末 (<45μm) や Cr 粉末 (<10μm) を 50vol% 混合して鑄ぐるみ用強化材とした。そして、この強化材 10g を Fig. 2 に示すようにセラビーズ製炭酸ガス鑄型内底部にそのまま充填した。そして 1723K で溶解した白鑄鉄溶湯を鑄型内に注湯しサーメット粒子鑄ぐるみ複合化試験片を作製した。こうして得られた鑄ぐるみ試験片についても、鑄ぐるみ部の断面部周辺の組織観察を行い、鑄ぐるみ複合化の評価を行った。

## 3. 実験結果および考察

### 3. 1 実験に用いたサーメットと 27%Cr 白鑄鉄の組織



Fig.3には本実験で用いたサーメットのSEM組織例を示した。サーメットの組織は、黒色の TiC を核としてその周りに灰色の (Ti, Mo)C の周辺組織を有し、これらの炭化物を Ni 相 (白色) で結合している特徴的な組織を有している。また、Fig.4には 27%Cr 白鑄鉄の組織例を示した。γ相中に  $M_7C_3$  の板状炭化物が晶出した典型的な高クロム白鑄鉄の組織を呈している。

### 3.2 プロセス実験による評価結果

Fig.5は本実験で得られた種々の鑄ぐるみ試料において鑄ぐるみ層のマクロ的な健全性を良好な順にA、B、Cの3段階で示した結果である。Aはマクロ的に見て鑄ぐるみ層および境界部にほとんど欠陥がない場合、Bはマクロ的にみると鑄ぐるみ層が形成しているように見えるが、Fig.6に示したような鑄ぐるみ部と母相との境界部に、部分的に空隙などの欠陥が目視で観察される場合、Cは全く鑄ぐるみ層が形成されないかまたは、鑄ぐるみ層が形成されていても母相と剥離してしまう場合である。Table 1にサーメット粉末と種々のバインダー粉末の配合量と共に、その際に得られた鑄ぐるみ層のマクロ的な評価結果を示した。サーメット粒子単独試料(No. 1)では全く鑄ぐるみ複合化することができな

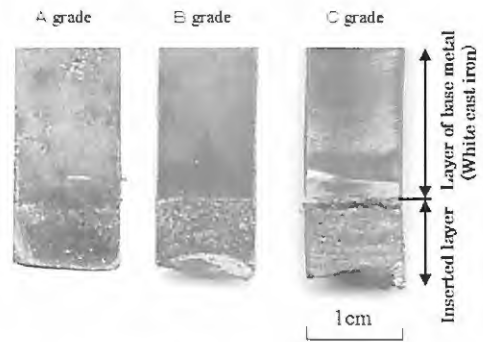


Fig.5 Evaluation standard for grade of bonding at inserted layer / base metal interface.  
A grade: good, B grade: not good, C grade: bad.

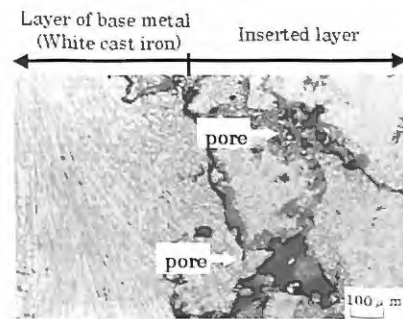


Fig.6 Example of microstructure of around joint part in the case of B grade. Many pores are observed in inserted layer.

Table 1 Mixing ratio of cermet powder and additional metallic powder in the mixed powder, and grade of bonding at inserted layer / base metal interface.

Specimen No	Cermet powder (vol%)	Addition metallic powder (vol%)				Grade of bonding*
		Ni	Mo	Cr	Co	
1	100	0				C
2	50	50				A
3	50	40	10			B
4	50	40		10		A
5	50	40			10	B
6	70	30				B
7	80	20				B
8	90	10				B
9	50			50		A
10	75			25		B
11	90			10		C

\*: A; good, B; not good, C; bad

いが、Ni 粉末と Cr 粉末をそれぞれ併用することで健全な鑄ぐるみ層を形成し、これらの元素粉末がバインダーとして有効であることが分かった。一方 Mo 粉末、Co 粉末を添加してもほとんど鑄ぐるみ層形成への効果が無いことが分かった。

Fig.7はサーメット粉末に 50vol%Ni 粉末を配合した場合の A 段階の評価が

得られた試料 (Table 2 の No. 2) の 鑄ぐるみ層内部の SEM 組織を示した。Fig. 6(1)の粒径の小さいサーメット粒子では、サーメット粒子中の TiC 粒子と (Ti, Mo)C が、あたかもバインダー (Ni) との結合を失って広範囲に分散しているところ (a 部) やサーメット外周部にそれらの炭化物粒子が編在しているところ (b 部) も観察された。Fig. 7(2) は (1) でみられたサーメット粒子の外周部近傍組織をより高倍率で示したものである。TiC 粒子と (Ti, Mo)C の炭化物は、Fig. 3 にみられたようなサーメット組織の特徴である有芯構造が崩れており、(Ti, Mo)C 炭化物は、TiC 炭化物粒子同士を結ぶように存在し (C 部)、また一部の TiC 粒子は (Ti, Mo)C と接しておらず、単独でサーメット粒子外周部や内部に分散していた。

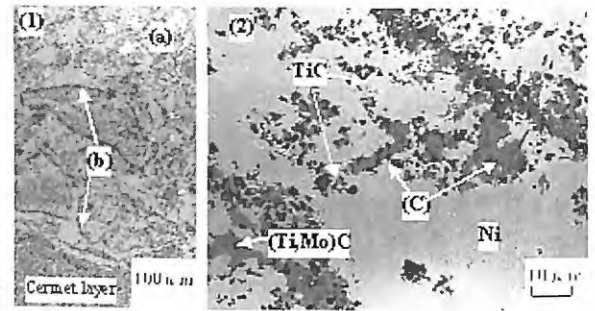


Fig. 7 Microstructure of inserted layer in the case of 50vol% cermet-50vol%Ni powder.

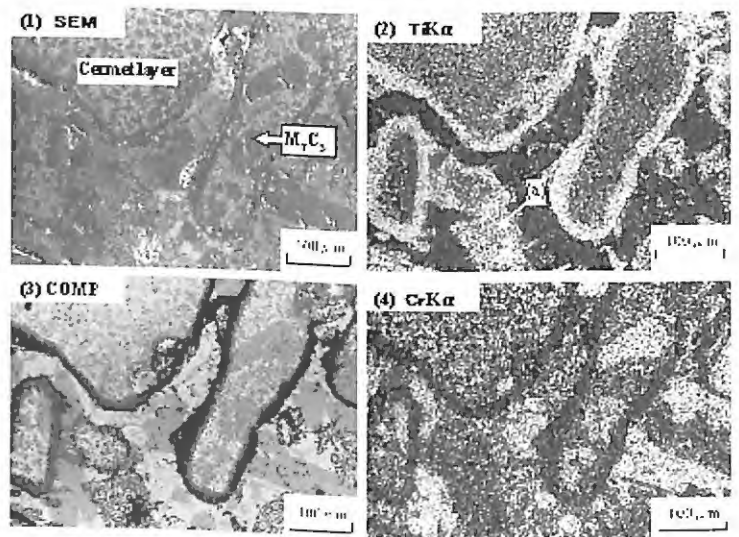


Fig. 8 X-ray image of inserted layer in the case of 50vol% cermet-50vol% Cr powder.

Fig. 8 は、サーメット粉末に 50vol%Cr 粉末を配合した場合の A 段階の評価が得られた試料 (Table 2 の No. 9) の鑄ぐるみ層の組織を示した。Fig. 7 の場合と同様に A 評価試料であるが、それらの組織は全く異なることが分かった。Fig. 8(1)からも分かるようにサーメット粒子内およびその周辺にも粗大な板状及び粒状の  $M_7C_3$  炭化物が、多量に観察された。これらの炭化物相は、母材融液が 27%Cr 系白鑄鉄であることに加え、バインダーの Cr とサーメット中に含まれる TiC や (Ti, Mo)C 炭化物相中の炭素が合金化して晶出したものと考えられた。Fig. 8(2) は TiK $\alpha$  特性 X 線像であるが、サーメットを構成する TiC に含まれる Ti がサーメット粒子外周部に濃縮していることも分かった。また、一部ではサーメット粒子中の (Ti, Mo)C および Ni 結合相が、バインダーの Cr および母材溶湯と合金化し、サーメット粒子内に TiC のみが凝集して観察される例もみられた (a 部)。

### 3. 3 実際の鑄ぐるみによる評価

#### 3. 3. 1 鑄ぐるみに及ぼす粒度の影響

Fig.9 は  $> 3.4\text{mm}$ 、 $1.4 \sim 3.4\text{mm}$ 、 $< 1.4\text{mm}$  の 3 種類のサーメット粉砕粒子を単独で鑄型内に充填した後、白鑄鉄溶湯で鑄ぐるみ複合化した試料の鑄ぐるみ層近傍の断面部を観察したときのマクロ組織を示した。 $> 3.4\text{mm}$  のサーメット粒子の場合は、一部に母材とサーメット粒子が接合出来ていない部分が観察されるものの、サーメット粒子ほぼ全体を母材が覆っており、ほぼ複合化することは可能であることが分かった。一方、 $1.4 \sim 3.4\text{mm}$ 、 $< 1.4\text{mm}$  のサーメット粒子を強化材とした場合は、溶湯とサーメットが接触した部分のみが接合しているだけで、溶湯と接触していないサーメット粒子の部分は鑄ぐるまれておらずサーメット粒子内の焼結も進行せず、剥離して鑄型内に残留してしまっ

### 3.3.2 金属粉末添加の効果

次にプロセス実験で鑄ぐるみ性が良いと判断された Ni 粉末及び Cr 粉末をバインダーとして複合添加した場合について検討した。Fig.10 は、 $< 1.4\text{mm}$  の粒度のサーメット粒子に Ni 及び Cr 粉末をそれぞれ 50vol% 添加した強化材を鑄ぐるみ複合化した試験片の鑄ぐるみ層近傍の断面マクロ組織を示した。Ni 粉末を同時添加した場合、母材と鑄ぐるみ層は良く接合して、かつ鑄ぐるみ層内も強化材の焼結が促進しており、明らかにサーメットのみの場合 {Fig.9(c)} に比較して複合化は進んでいることが分かった。しかし、鑄ぐるみ層内はポーラスで多くの間隙が散見され、鑄ぐるみ層と母材との接合部にも間隙が観察された。一方、Cr 粉末を同時添加した場合も、サーメット粒子単独で鑄ぐるんだ場合 {Fig.9(c)} に比較して複合化は進んでいた。しかし、鑄ぐるみ部と母材とが剥離しており、Ni 添加の場合に比較すると、ほとんど十分な熱量が供給されなかったため複合化が進まないことが分かった。そこで、溶湯からの供給熱量を増加させるために鑄型への白鑄鉄溶湯の

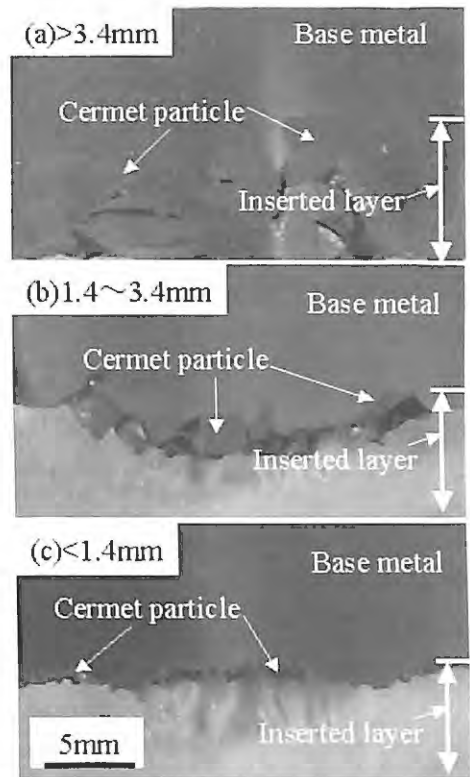


Fig.9 Effect of cermet powder size on morphology of inserted layer.

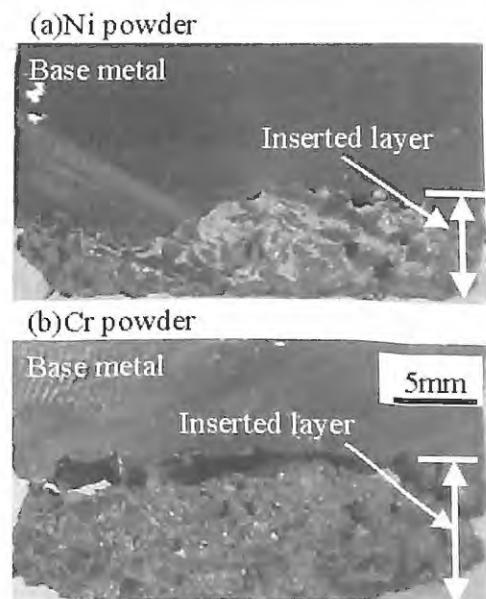


Fig.10 Effect of additional element on morphology of inserted layer.

注湯温度を 1773K、1823K と上昇させ、同じ強化材を鑄ぐるみ、複合化実験を行って注湯温度の効果について調べた。しかし、鑄ぐるみ部および断面ともに Fig. 10 に示した結果とほとんど相違なかった。

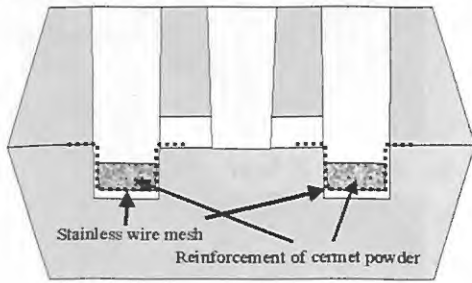


Fig. 11 Method for suspending the reinforcement of cermet powder in the mold.

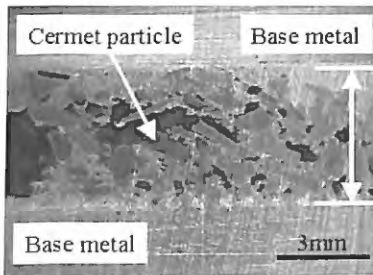
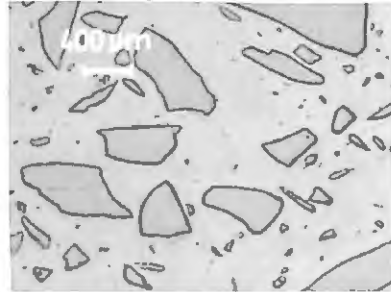


Fig. 12 Microstructure of inserted layer with cermet powder size of <1.4mm, which was obtained by using the method of Fig.12.

(a) Cermet powder <1.4mm and Ni powder



(b) Cermet powder <1.4mm and Cr powder



Fig. 13 Microstructure of inserted layer with (a) mixture of cermet powder and Ni powder, and (b) mixture of cermet powder and Cr powder, which were obtained by using the method of Fig. 12.

そこで白鑄鉄溶湯と強化材を鑄型内で十分に接触させることができるようにするために、Fig. 11 に示したようにステンレス製の網を用いて強化材を鑄型内底部で中空に保持した状態で鑄ぐるみを行った。なお、ここで用いたサーメット粒子は <1.4mm の粉末であるが、このような方法で鑄ぐるみ複合化を行うと、強化材は鑄型内でそのまま保持され、強化材全体を白鑄鉄溶湯で覆うことが可能となることが分かった。その際に得られた鑄ぐるみ試験片の断面組織を Fig. 12 に示した。しかし、このような方法で鑄ぐるみを行ってもサーメット単独の場合は、サーメット粒子層（鑄ぐるみ層）内部までは十分に焼結が進まず、鑄ぐるみ層には未焼結部分の隙間が多く観察された。そこで、<1.4mm のサーメット粒子に Ni および Cr 粉末を 50vol% 添加した強化材を、同様の条件で鑄ぐるみ複合化を行った。Fig. 13 には、その際に得られた試験片の鑄ぐるみ層近傍の光学顕微鏡組織を示した。その結果によれば、この場合も鑄ぐるみプロセス実験の結果と同じで、鑄ぐるみ層内部に全く隙間は観察されず、サーメット粒子は完全に鑄ぐるみ複合化されることが分かった。

### 3. 3. 3 強化材粉末焼結性促進の効果

粉末冶金法で粉末の焼結を促進させる場合、粉末はプレス機を用いて金型等で、100~300MPa の圧力で圧縮成型した後、焼結する<sup>2)</sup>。すなわち添加す

る粉末同士の粒子間距離は短いほど焼結は進行する。そこで、 $< 1.4\text{mm}$  のサーメット粒子に 50vol%Ni 粉末を添加した強化材粉末 20g を  $\phi 25 \times 30$  の超硬合金製金型に投入しプレス機で 100MPa の圧力で成形して、 $\phi 25 \times 5\text{mm}$  の圧粉体を作製した。これを鋳型内底部に充てんし、1773K の温度で白鋳鉄溶湯を注湯した。その結果を Fig.14 に示した。これより圧縮成形した強化材を鋳型内底部に配置しただけでも、強化材は白鋳鉄溶湯によりほぼ完全に鋳ぐるまれることが分かった。すなわち鋳ぐるみ層の形成には、母材溶湯から供給された熱が十分に強化材内部まで伝えるために、液相焼結の原理を利用し、強化材粉末を圧縮成形するなど強化材粉末同士の距離を短くすることで、強化材内部の焼結性が向上し、完全な鋳ぐるみ層が得られると推察された。

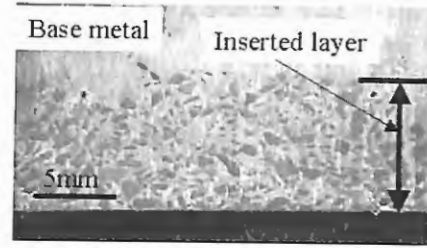


Fig.14 Microstructure of inserted layer with mixture of cermet powder and 50vol.%Ni powder, which was compressed to 100MPa before inserting.

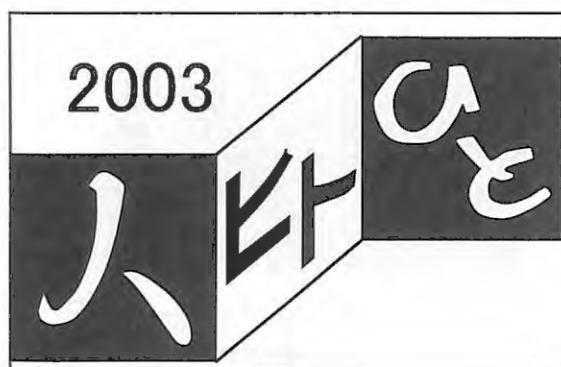
#### 4. 結論

サーメットの 27%Cr 白鋳鉄による複合化の可能性についてプロセス実験で検討し、さらに種々条件で実際に鋳ぐるみ複合化を行った結果、以下の結論が得られた。

- 1) サーメット粒子単独では複合化出来ないが、Ni 粉末および Cr 粉末をバインダーとして 50vol%以上添加することにより複合化出来た。
- 2) Ni 粉末添加の場合は、サーメット粒子の形態が崩される。この場合の鋳ぐるみ層の硬度の低下は大きい。Cr 粉末添加の場合では、サーメット粒子の形態が維持された。しかも多量の  $M_7C_3$  炭化物の析出や TiC 粒子の鋳ぐるみ層への分散などにより Ni 粉末添加の場合よりも高硬度の鋳ぐるみ層の形成が期待できる。
- 3) 粒径が  $> 3.4\text{mm}$  のサーメット粒子強化材は、ほぼ単独でも白鋳鉄母材と鋳ぐるみ接合が可能である。また粒径が  $< 3.4\text{mm}$  のサーメット粒子は、空中に保持して鋳型と接触させずに充てん保持すると、溶湯が強化材料の周囲に流れ込み、白鋳鉄母材と接合し易くなった。さらに、Ni や Cr 粉末を添加するとほぼ完全な複合化組織が得られた。
- 4) サーメット粉末に 50vol%Ni 粉末を添加した粉末をあらかじめ加圧成型して圧粉体を作製し、これを鋳ぐるみ複合化すると、鋳型内底部にそのまま充てんしただけでも良好な鋳ぐるみ複合化組織が得られた。

#### 文献

- 1) 麻生、後藤、池、勝負澤、小西：鋳造工学 74 (2002) 83
- 2) 鈴木 寿編著：超硬合金と焼結硬質材料基礎と応用(丸善) (1986) 19



第 23 号以来、継続している人物紹介コーナーである。今号で 53 名を数えるが、紹介される人物も紹介する評者も支部を代表する方々です。今後ますますのご活躍を期待します。



### 「大平賞」受賞の

佐藤清一郎さん

((株)柴田製作所)

平成 15 年日本鑄造工学会東北支部大会にて、大平賞を受賞されました。

心よりお祝い申し上げます。当社の社長であられる佐藤清一郎さんは、入社以来 35 年の長きにわたり、今日まで鑄物一筋の人生を送ってこられ、平成元年から社長にご就任、その手腕を発揮され今日の(株)柴田製作所を築かれました。鑄造の現場作業、機械加工に精通され、設備投資の判断の正確さ、先を見据えたその決断力には驚くばかりです。枠付き自動造型機の導入、予備混練付きの砂処理装置と鑄物の性質をしっかりと把握された知識と経験からの判断力には揺るぎの無いものを感じられます。また経営に対する姿勢も常に前向きで、財務の数値管理、生産分析の確立は当社の根幹をなすもっとも特徴的なもので、この中枢を担う「船長」、でもあられます。

温和な性格、そしてスポーツは万能、特にゴルフに対する思い入れには特別なものが有り、忙しい社長業の傍らのプレーにもその性格が見られます。私も手ほどきをしていただき何回かいっしょにまわったある日のコース、302 ヤードの短いミドルホールで 1 打目のドライバーショットがグリーンをオーバーしてしまったのです。一緒にまわったメンバーは声も出なかったことを今でも鮮烈に覚えています。最近では、飛ばなくなったといいながらも、各大会への参加も欠かしません。

社員を育て、お客様への安定供給第一をモットーに、毎朝 5 時からの出勤を日課としておられる佐藤清一郎社長です。今後とも健康に留意され、我々へのご指導はもとより、鑄造工学会へのかかわりも大いにもっていただいてご指導願えればと思います。

((株)柴田製作所 前田健蔵)



## 「金子賞」受賞の

梶原 豊さん

((株)ハラチュウ)

金子賞受賞おめでとうございます。

私にとって会社の先輩であると同時に高校の先輩であり、社員寮の前住人でもある梶原豊さんの紹介をさせていただきます。

梶原さんは昭和40年4月26日に山形県酒田市でお生まれになりました。昭和63年に岩手大学卒業後入社され、製造部溶解課、技術部を経て平成11年からは品質管理部内に組織された環境ISO事務局で認証取得のための推進業務に専従しておられました。そこでのご苦勞がついに実を結び今年の3月にISO14001を認証取得し、現在その維持向上を中心に活動されています。また組合活動では労使の架け橋となる支部長を長年勤められ我々にとって欠くことのできない顔役となっています。さらに昨年からは東北支部YFE会長を勤められ若手技術者育成や活性化のために尽力しておられます。

気さくな人柄でありながら一度はじめたらとことんやる熱心さと責任感の強さから活躍の場を広げておられる梶原さんですが趣味も例外ではありません。楽器演奏(トランペット)は高校時代音楽大学に進学することを真剣に考えたというほど熱中し、現在でも市民オーケストラ「山形フィルハーモニー交響楽団」に所属し定期演奏会などで演奏されています。また仕事上必要に迫られやむなく使い始めたというパソコンは一時期給料のほとんどを注ぎ込むほど熱中されたそうで、寮の物置部屋には今でも得体の知れない機材が眠っています。

昨年長男が誕生したことで公私共にさらに多忙な毎日を過ごしている梶原さんの仕事ぶりは傍から見ても目が眩むようで、製造部事務所、工場、組合事務所を飛び回っています。ただ、そんなときでも人とのコミュニケーションを大切される方で、様々な相談に気さくに応じたり、ピリリと辛いジョークで周囲を沸かせたりしています。

「虚往実帰」の言葉通り誰にでも謙虚に接し十分に理解しようとする姿勢が現在の活躍につながっているのだと思います。

今後も我々若手技術者の目標として鑄造業界の発展の為活躍されることを期待しております。

((株)ハラチュウ 金内一徳)



「井川賞」受賞の  
池 浩之さん  
(岩手県工業技術センター)

平成 15 年 6 月 12 日 (社) 日本鑄造工学会東北支部第 35 回郡山大会におきまして井川賞を受賞されました『池 浩之』さんを紹介させていただきます。

池さんは、鹿児島県奄美大島のご出身で、秋田大学鉱山学部をご卒業後、富士ダイス(株)に入社され、平成 7 年に当所に入所いたしました。入所されてからは、鑄物関係、特に非鉄鑄物や複合材料に関する研究を行ってきました。現在では、富士ダイス(株)において培ってきた粉末冶金(超硬合金など)の知識や技術を活かし、超硬の鑄包み技術に関する研究等で活躍しております。

私が入所した当時は、猫の様な大きくギラついた目でギョロギョロと睨まれ、厳しく追及してくるので、職場の中でも光って怖い存在でありました(現在は、奄美産ウコンのせいかわ少し丸くなったような気がします)。あとに引きずらない性格で、決断力もあるので、部下として安心して仕事ができます。当然このような人柄ですから、企業の方々からの信望も厚く、頼れる存在として、職員はもとより企業の方々をもリードしていております。

ご家庭では、きれいな女性 2 人に囲まれて「王子様!!」と崇められております。野球をやったりテニスをやったりフォークギターを弾いたり歌をうたったり、なかなか多才な方で、「王様!!」ではなく「王子様!!」と崇められるのも納得です。

お酒はめっぽう強い池さんではありますが、今後とも健康には充分留意され、鑄造業界のために益々ご活躍されることを祈念いたします。

最後に、今回の受賞は、同じ職場で働いております私としましても、大変うれしく大変ありがたいこととございます。池さんを御支援下さいました皆様に心よりお礼申し上げます。

(岩手県工業技術センター 高川貫仁)



# 平成15年度 支部行事報告

## 東北支部第35回郡山大会概況報告

福島県ハイテクプラザ福島技術支援センター 大里盛吉

平成15年度の東北支部大会は諸般の事情から春に変更された最初の大会である。初日の参加者は90名、2日目は40名と盛況を極めた。

- ・平成15年6月12日 総会、技術講演会並びに懇親会（日本大学工学部）
- ・平成15年6月13日 工場見学会

以下にその概況を報告する。

### 1. 総会

#### (1) 平成14年度事業報告、会計報告並びに監査報告

平成14年度事業報告及び会計報告については、原案どおりに満場一致で承認された。

#### (2) 平成15年度事業計画、予算案

平成15年度事業計画、予算案については、原案どおり承認された。

#### (3) その他

### 2. 大平賞・金子賞・井川賞授与式

次の方が受賞され、支部長から賞状と記念品が授与された。

- ・大平賞 山形県 (株) 柴田製作所 佐藤清一郎氏
- ・金子賞 山形県 (株) ハラチュウ 梶原 豊氏
- ・井川賞 岩手県 工業技術センター 池 浩之氏



写真1 総会



写真2 受賞の挨拶

### 3. 技術講演会

メインテーマを「設計から検査までCAEを駆使して」と設定し、4人の講師により行われた。

#### (1) 「模型製作における3次元CAD」

田口型範(株) 田口 順 氏

1947年に現取締役会長田口貞一氏が設立し、現在埼玉県川口市の本社工場、福島県二本松工場、岩手県北上工場の全3工場、従業員100数名を有する試作用木型から量産用金型までの、一貫した設計製作を特色とする専門工場である。20数年ほど前に、「2次元自動プログラミング」という初期のCAD/CAMシステムを使用して金型のNC加工を開始した。現在ではサーモフェスモデラ 3D-CAD/CAM を主体として3次元形状及びNCデータを作成した後、金型製作のほぼ100%、木型製作の約70%はCNCマシニングセンタを使用して型彫りしている。

現状の模型製作工程はこの20年間でコンピュータ制御のNC工作機械とCAD/CAMの発達により、100%熟練工の手作業の世界が100%近く機械化に置き換わり、現在は工程別に分業化になった。すなわち加工工程に入ると、加工時間短縮、精度向上は格段と進歩した。しかし、技術の世界の鑄造方案、模型方案、型設計の工程においては時間短縮がそれほど進んでいないのが現状である。

このあと具体的な例を紹介した。



写真3 田口氏の講演



写真4 遠藤氏の講演

#### (2) 「鑄造品の湯流れ・凝固解析事例紹介」

三菱自動車テクノメタル(株) 遠藤 市男氏

湯流れ・凝固解析システム(JSCAST)は主にダクタイル鑄鉄品の内部欠陥発生位置予測、押湯容量・押湯最適位置の選定による不良対策と新しい部品の鑄造方案事前検討による納期短縮を目的に導入した。

解析事例は以下の3点である。

- ・ 乗用車用ナックルアームの湯流れ解析による湯境欠陥対策

それぞれ湯流れ解析により、湯口から一番離れた位置で大幅な溶湯温度の低下が予測でき、湯境欠陥の主原因を見つめることができた。

- ・ 小型ディーゼルエンジン用ロア crank ケースの材質変更  
製品部が最終凝固部となり内部欠陥が予想されたので方案を検討し、変更することにより押し湯が最終凝固部となり、鑄込み試験でも欠陥は発生しなかった。
- ・ 鑄造残留応力の解析調査状況  
鑄造残留応力の解析例で、残留応力は変形や割れの原因となるため解析モデルで検討し、実際に鑄込みを行って確認した結果、応力の傾向は一致したが解析値と実態計測値との差が大きかった。

### (3) 「凝固シミュレーション」

東北大学大学院工学研究科 安齋 浩一氏

凝固シミュレーションは様々な鑄造法に適用され、鑄造方案の検討に有効であることは良く知られている。現在、計算モデルを適切に用意すれば、引け巣欠陥発生予測に充分利用できることがわかった。しかし、現場では次の理由からうまく使いこなせていない。

#### (1) 計算結果の過信

通常は理想化された鑄物と鑄型に対する温度の時間変化を計算しているだけである。凝固解析では鑄物と鑄型を要素と呼ばれる微小領域の集合として扱い、個々の要素の温度変化を計算していく。以下略。

#### (2) 計算条件の設定が不適切

鑄造における伝熱解析が一番不確定で悩ましいのは、熱伝達現象の扱いである。熱伝達現象とは、空気の対流やふく射によって逃げていく熱のことである。これらの扱いが適切でないと、全体的な凝固の傾向さえも合わなくなる可能性がある。略

#### (3) 鑄造方案技術の不足

凝固計算しても良い鑄造方案を教えてもらえる訳ではない。しっかりした方案技術なしには、凝固シミュレーションは使いこなせない。たとえば、湯流れに起因して発生した欠陥に対して凝固解析を実施しても、意味のある結果を見出せる訳がなく、計算結果が合わない。

また、最近の凝固解析を適用した事例として、H2A ロケットのエンジン部品の精密鑄造品を紹介した。



写真5 安齋氏の講演



写真6 鹿毛氏の講演

#### (4) 「最新の非破壊検査法」

(有) 日下レアメタル研究所 鹿毛 秀彦氏

ものづくりにおいて検査は重要な工程である。鋳造において製品の検査が重要で、機械的性質を行おうとすると JIS G 5502 規格にある別鋳込みあるいは実体付き供試材による破壊試験であるが、実体との差、試験片の加工、時間の経過やコストの点から「労多くして、益なし」の感がある。時代の要求に答える新たな検査法は、「鋳造品実体での迅速で、正確で、そしてコストの安い検査」である。

今回は硬さと機械的性質との関係を再認識し、硬さと電磁気信号との関係から、時代に応えられる非破壊検査法（渦電流鋳鉄評価装置）を紹介した。

##### (1) 硬さと機械的性質との関係

種々の鋳鉄試験供試材を鋳造し、その機械的特性と渦電流特性を測定した。機械的性質は球状化率が 80%を超える範囲に存在する場合、引張強さ及び伸びは硬さと強い相関関係がある。

##### (2) 渦電流鋳鉄評価装置

検査周波数 : 50KHz 及び 200 KHz (可変) の 2 周波数多重式

プローブ励磁方式 : 自己誘導自己比較型

出力 : 2 周波のプローブ電圧の実部および虚部の 4 チャンネル

他に信号処理、データ収録ソフトを備えている。

##### (3) 試作装置での評価

ブリック硬度片による測定結果は、十分な精度で硬さの推定が可能であることがわかった。

#### 4. 施設見学 日大工学部

##### 4.1 環境保全・共生共同研究センター

「循環型環境共生社会の創生」を目標とし、工学部を核として日本大学理工学系学部、他大学及び海外からの共同研究者の参加を得て、学際領域の問題について継続的な共同研究を実施し、環境保全のあり方を提示するとともにこれらの研究を通じて地球環境問題の解決に貢献する。研究課題名は「中山間地及び地方都市における環境共生と、それを支える情報通信技術に関する研究」であり、2つのプロジェクトと 13 の研究テーマに沿って研究を展開させている。



写真7 大学施設見学



写真8 大学施設見学

#### 4.2 次世代工学技術研究センター

このセンターは研究異分野の相互の連携研究体制を築くことを目的として、具体的には、医学と工学が横断的に連携をはかるようなプロジェクトを構築し医療用センターの開発、新たな計測技術を利用した診断装置の開発を重点的に行う予定である。

#### 5. カタログコーナー

出展社は鋳造設備関係メーカー、商社及び地元中子業者など10社11小間に出展され、蒸し暑かった会場で、汗だくになりながら来訪者に説明していた。



写真9 カタログコーナー



写真10 懇親会支部長挨拶

#### 6. 懇親会

日本大学工学部8階スカイラウンジにおいて、日本大学工学部田村賢一氏の司会により開催された。実行委員長船山美松氏が開会を宣言し、支部長堀江皓氏の挨拶に続き、地元郡山市長（代理）と日本大学工学部長（代理）から歓迎の挨拶を賜り、鏡割りのあと、東北大学名誉教授大平五郎氏の乾杯の音頭で宴ははじめられた。83名の参加者は、各自がそれぞれ情報交換をし、最後に次期開催県（山形県）の(株)カクチュウ長谷川文彦氏の中締めで盛会裡に散会した。



写真11 鏡割り



写真12 中締めの挨拶

# 東北支部第35回郡山大会工場見学記

山形県工業技術センター 晴山 巧

平成15年6月13日朝、12日の東北地方の梅雨入り宣言通り、若干湿度が高く感じる曇り空ではあったが、昨夜から降り出した雨も止み、また気温も20℃程度で、工場見学には最適な日和であった。

貸切りバスを利用し8時20分にJR郡山駅出発の予定であった。40名の参加にもかかわらず一人も遅刻せず、予定時刻よりも早い出発となり、今回の工場見学の関心の高さがうかがわれた。

40名の参加者を乗せたバスは発展した郡山市街地を抜け、国道49号線をいわき市方面へ向かう。バスから見える豊かな新緑を堪能しながら、平田村にある(株)榎本鋳工所に到着した。のどかな山間に位置し、敷地も広く、環境の良いところであると感じたことが第一印象であった。

(株)榎本鋳工所は見学先である平田工場のほか、埼玉県に鷲宮工場もあり、鷲宮工場では比較的小物の少量生産型、平田工場では従業員45名で小物から大物までの大量生産型を目指しており、両工場で分担し製造している。約30種もの多品種を製造しており、やはり特許を取得している「ノビナイト鋳鉄」が本工場の最大の特色であろう。ノビナイト鋳鉄はいわゆる熱膨張率の小さい鋳鉄で、200℃でも $1.70 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ の熱膨張率を維持する。工場内は無駄なものが一切なく、整理整頓されているように感じた。見学後の質疑応答では木型の保管方法など、活発な討論が行われた。最後に船山実行委員長より謝辞が述べられ本工場を後にした。

次の見学先は滝根町工業団地内の川口内燃機鋳造(株)である。工業団地内は非常に自然豊かな場所であり、また本工場はとても鋳物工場とは思えない真新しい外観であった。

(株)榎本鋳工所からの30分程度の移動中のバス内において、工場の概況が説明され、工場到着とほぼ同時に見学ができた。従業員240名の比較的大きな工場で、鋳型製造から溶解、型ばらし、仕上げ、出荷まで非常に分かりやすく、また効率の良いレイアウトをしていた。重機を使った型ばらしが特に印象に残った。見学ポイントの随所でたくさんの質問が出たのにも関わらず、見学が終了しても、不良率といった生々しい話しや、接種方法、鋳物砂の管理方法など多くの討論がなされた。

12時ごろより、場所をお借りして昼食をすませ、船山実行委員長の謝辞の後、12時20ごろ工場を出発した。磐越自動車道の小野ICより高速道路を利用し、JR郡山駅には予定時刻よりは十分早い13時ごろに到着し、工場見学を無事終了した。

最後に、不況下にもかかわらず、快く工場見学をさせて頂いた、株式会社榎本鋳工所及び川口内燃機鋳造株式会社の関係者一同に深く感謝する。



写真1 榎本鑄工所にて



写真2 川口内燃機鑄造にて

# 北海道・東北支部合同部会 兼第67回鑄造技術部会発表概要

1. 日時 平成15年7月22日(火)

2. 場所 秋田大学VBL研修室

3. 発表概要

## 3.1 大型鑄鋼品の浸透型焼着に関する再現実験結果

(株)日本製鋼所 ○沖野美佐雄、成田英記、山田人久

(株)日鋼キャスティング 富樫大祐、工藤博昭、吉本一夫

### 1. はじめに

大型鑄鋼品、特にタービンケーシングでは、ホットスポット部に鑄造欠陥の一つである浸透型焼着が発生しており、手入れ作業時間を増加させる要因となっている。本試験では、焼着を実験室的あるいは現場的に再現する試験方法を確立し、焼着を防止する対策方法を検討することを目的とする。

高周波誘導により溶解が可能な加圧タンクを用い、先端に鑄物砂を込めた石英管を溶鋼に浸せきし、加圧することで浸透型焼着を再現することを検討した。これを用い、溶鋼温度1520~1540℃、差圧0.1MPa、加圧時間2分の条件でアルコール性塗型のみとアルコール性塗型+水溶性塗型重ね塗りの2条件で試験した結果、アルコール性塗型のみでは塗型厚さ3mmで、重ね塗りでは1mmで焼着は発生しなかった。試験結果を図1に示す。重ね塗りの塗型条件では、さらに差圧の上昇および加圧時間の延長を行ったが、石英管と鑄物砂の隙間に溶鋼が浸透したため焼着の再現はできなかった。

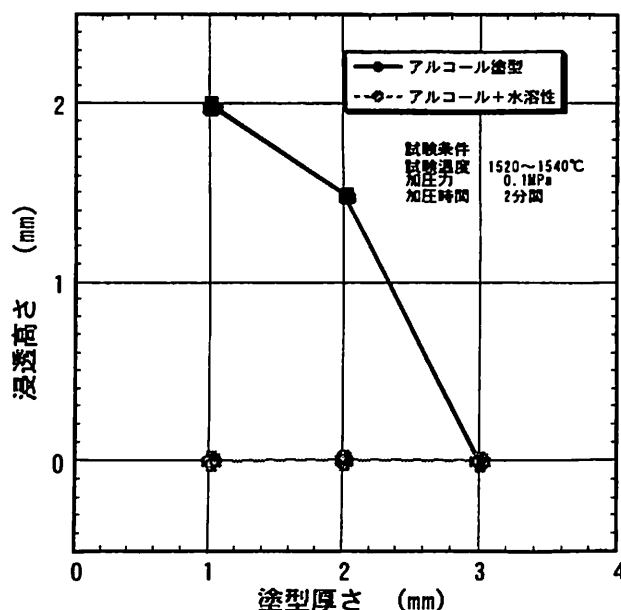


図1 浸透高さ と 塗型厚さ の 関係

### 2. 現場的再現試験

図2のようなホットスポット部を持つ鑄込み重量約2tの試験材を用い、焼着の再現試験を行った。試験では塗型の種類(各種アルミ系水溶性塗型を使用)と焼着の発生量を調査した。図3に塗型と焼着量の関係を示す。どの塗型でも底部に行くに従って焼着量が増加する傾向が見られる。この試験材により焼着を再現することが可能と判断され、今後、塗型条件や鑄型条件と焼着発生量の関係を調査し、焼着防止対策を検討する。



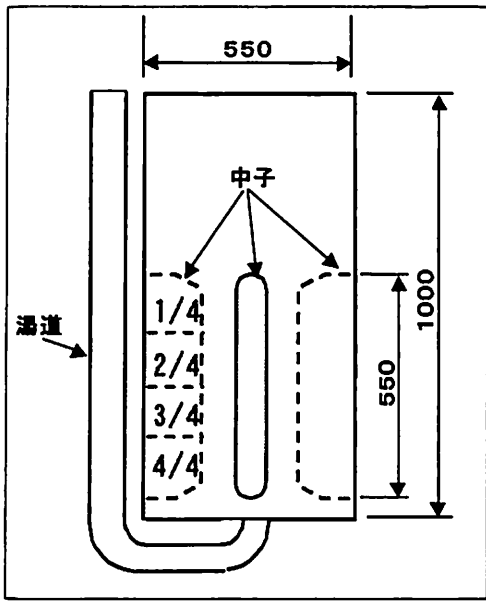


図2 現場的焼着再現試験材の概要

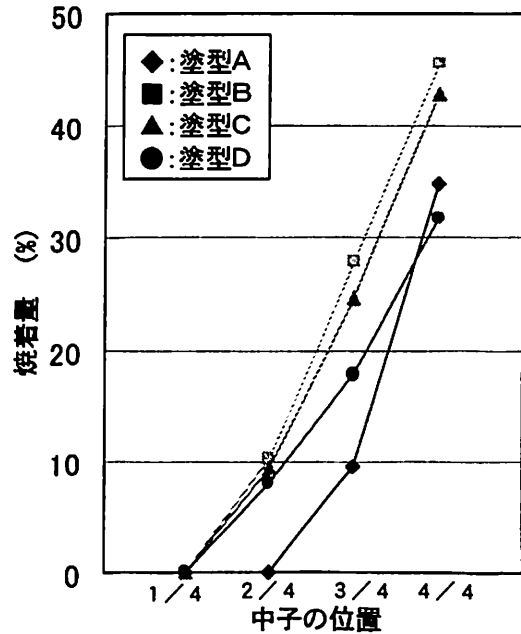


図3 塗型の種類と焼着量

### 3.2 高強度球状黒鉛鑄鉄の機械的性質に及ぼす黒鉛粒数及びパーライト層間隔の影響

山形県工業技術センター ○晴山 巧、山田 享  
岩手大学 小綿利憲、堀江 皓、平塚貞人

高強度球状黒鉛鑄鉄には、恒温変態熱処理を利用して得られるオーステンパ球状黒鉛鑄鉄(ADI)や、鑄放しまたは焼きならしで製造可能なJIS規格のFCD700-2及びFCD800-2がある。以前に、著者らは希土類元素(RE)添加による黒鉛化作用を利用し、多量のマンガン(Mn)や銅(Cu)の添加が可能であることを報告した。さらにMn及びCuを複合添加し、鑄鉄をチル化させずに基地組織を微細なパーライト組織にすることにより、高強度球状黒鉛鑄鉄が得られることを報告した。本研究では、これまでの研究で最も高強度となった化学成分(1.0mass%Mn、2.5mass%Cu)と同一とし、肉厚や接種方法を変化させることによって黒鉛粒数の異なる高強度球状黒鉛鑄鉄を溶製し、これら試料の機械的性質の変化を調査した。

Yブロック試験片、φ25mm試験片及びφ10mm試験片に注湯したが、全試料においてチルすることなく、すべてパーライト組織が得られた。一方、黒鉛組織に関しては、すべての試料で黒鉛球状化率が80%を超え、また黒鉛粒数はYブロック試験片では130~640個/mm<sup>2</sup>、φ25mm試験片では150~700個/mm<sup>2</sup>、φ10mm試験片では500~1840個/mm<sup>2</sup>程度に分布していた。

図4に示すように、引張強さに関しては黒鉛粒数との明瞭な関係は認められず、試験片の肉厚による影響が大きいことがわかった。伸びに関しては引張強さと同様に黒鉛粒数との相関は認められなかった。また、肉厚による影

響も認められず、ほぼ同等の伸びを示した。ブリネル硬さに関しては、 $\phi$  10mm試験片で高い硬さとなったが、引張強さ及び伸びと同様に黒鉛粒数との明瞭な関係は認められなかった。高強度球状黒鉛鋳鉄では、試験片肉厚が薄くなるに伴い、すなわち冷却速度が大きくなるに伴い引張強さ及びブリネル硬さも大きくなる傾向を示した。本研究のように基地組織が全てパーライト基地の場合には、黒鉛粒数が130~1840個/mm<sup>2</sup>と変化しているにも関わらず、機械的性質にはほとんど影響を及ぼさないことがわかった。

つまり、これらの試験片は、黒鉛組織以外の因子によって機械的性質が決定されることを示している。

FE-SEMによってパーライトを観察したところ、試験片肉厚が薄くなるに伴いパーライトがち密になることが確認できた。そこでフェライト幅とセメントイト幅について測定した結果、試験片の肉厚が薄くなるに伴いフェライト幅は狭くなるが、セメントイト幅はほぼ一定であることがわかった。試験片の肉厚が薄くなると冷却速度が大きくなり、共晶反応では黒鉛粒数の増加、共析反応ではパーライトのち密化が起きると考えられる。一方、セメントイト幅はほぼ一定であることから、共析反応時にオーステナイトからセメントイトへの変態する量が多いことで、相対的にフェライト幅が小さくなり、高強度となるものと考えられる。

### 3.3 光造形による迅速モデル作製手法を応用した鋳物製作事例

北海道工業試験場 ○岩越睦郎、小林政義、戸羽篤也  
三戸正道、中島康博

技術支援センター 万城目聡

北海道大学 大参達也

(有) モールディック 牧野恵春

(有) 山本鋳造所 山本英男

従来のアルミ鋳造は、成形型が高価であり、多品種少量生産を行う本道鋳物関連企業が精密アルミ鋳造分野に進出するのは困難であった。本研究では、迅速、精密かつ低コストに成形型を作製できる光造形システムを利用し、中空モデル、ダイレクト型等を作製して、ロストワックス、消失型への応用を検討した。その結果、その結果、光造形により迅速に低コストな鋳造用中空型(図5)や発泡型(図6)、ロストワックス型が作製できることが分かった。

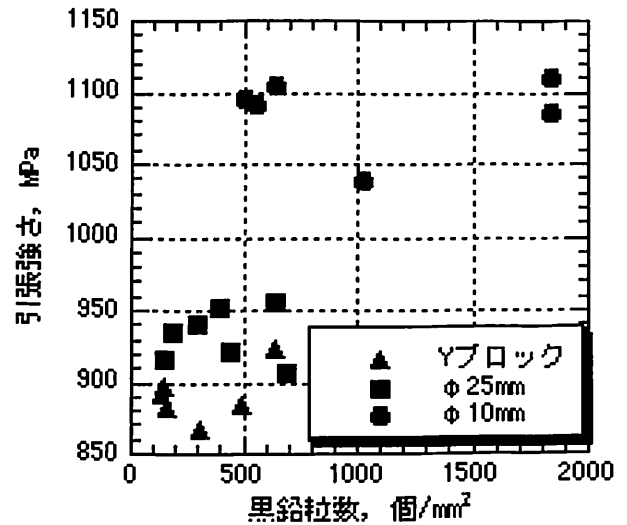


図4 引張強さと黒鉛粒数の関係



図5 光造形による中空モデル



図6 発泡モデル、型、鋳物

### 3.4 南部鉄器製造用コシキ溶解技術

岩手県工業技術センター ○高川貫仁、勝負澤善行  
池 浩之、茨島 明

鉄瓶や釜などの南部鉄器を製造している工房では、こしき(甑)と呼ばれる、キュポラを縮小した形状の小型溶解炉で鋳鉄を溶解している。ここでは、こしきの溶解データを取り技術的解析をすると共に、溶湯性状を悪くする硫黄の抑制や高温溶解技術について検討した。現在使用されているこしきの形状は、燃料として木炭を使用したり送風に鞆を使用していた頃の名残があり、有効高さ比は小さく、羽口比は一般的な炉よりかなり高い値であった。溶解は、送風開始から20分ほどで炉床に湯が溜まり、50分ほどで湯温・成分ともに良好な溶湯が得られることがわかった。硫黄に関しては、通常の溶解では0.12%～0.16%であったが、燃料の一部をコークスから木炭に代えることにより、0.08%まで下げることができた。高温溶解については、送風機側面の空気吸い込み口に酸素ガスを吹き込んだ結果、湯温を1330℃から1370℃まで上げることができた。今後、石灰石の投入量や風量などを検討することにより、更に良好な溶解が期待できる。

### 3.5 ものづくり教育に対する鑄造工学会北海道支部の取り組み

室蘭工大 ○桃野 正、田湯善章、湯口 実

#### 1. はじめに

青少年の理工系離れが顕著となり、ものづくり教育あるいは創造性支援教育の必要性が指摘されている。一方、小中学生を対象とした総合学習の一環として、鑄造実習を取り入れたいと考える指導教師もわずかながら増加しつつある。このような動向は、ものづくりの原点ともいえる鑄造技術を、次世代の青少年に伝える絶好の機会であり、さらには後継者育成につながる可能性を秘めている。鑄造工学会北海道支部ではこのような動向を積極的に支援し、学校教育機関との連携を深めることを目的に研究会を立ち上げた。

#### 2. 鑄造技術教育研究会の立ち上げ

北海道支部評議会において標記研究会立ち上げの提案がなされ、支部総会では積極的支持の意見が交わされた。とくに鑄造関係の一線を退いた諸先輩・OBのボランティア支援希望には意を強くした。研究会の目的には以下に示す2.1～2.3の項目をかかげ、木下合金代表木下修氏を主査として活動を開始した。

##### 2.1 ものづくり教育のネットワーク化

古代歴史を学ぶ上で、金属にかかわるものづくり、すなわち「鑄造」や「たたら製鉄」が注目されることが多い。従来このような活動が個々に行われ、活動記録が残されることが少なかった。このような反省から、他学協会との連携を密にし、イベントの情報公開と記録に努めることとした。具体的には鉄鋼協会北海道支部「ものづくり教育を考える会」との相互交流を図った。また、学校教育機関との連携は最も重要な視点であり、北海道立理科教育センターをオブザーバーとして研究会を始動した。

##### 2.2 実習のためのハードウェア

鑄造実習設備として、木下合金販売の「鑄造キット」を用意した。本キットには鑄枠、砂、ピュータ、湯口棒、スタンプなど必要な道具のほとんどが揃えられている。溶解には鉄鍋を用い、すずスクラップを安価に購入できるルートも確立した。

##### 2.3 わかりやすいテキストの作成

鑄物の歴史、金属が溶けるということ、金属の見分け方などを含む基礎編と実習編を作成した。なお実習編は「鑄造キット」に付属の資料である。

#### 3. 継続と発展のために

小中学校の総合学習に振り向けられる予算はきわめて少ない。人的、物理的支援をボランティア精神で支え続けることは、長期的には無理が生ずるであろう。ものづくり教育が一過性の単なるイベントに終始するのではなく、教育的視点で後継者育成の気構えが必要と思われる。

(秋田大学 麻生節夫 記)

# 第68回鑄造技術部会発表概要

1. 日時 平成16年1月21日(水)
2. 場所 コラッセ福島
3. 発表概要
- 3.1 球状黒鉛鑄鉄とステンレス鋼の接合

岩手大学 ○平塚貞人、平井幹久 堀江皓、小綿利憲

球状黒鉛鑄鉄 (FCD) とステンレス鋼 (SUS) とをバット溶接法により突合せ溶接した場合の溶接部の組織と引張強さを調べるために、市販の球状黒鉛鑄鉄の連続鑄造棒と SUS310 オーステナイト系ステンレス鋼、SUS403 マルテンサイト系ステンレス鋼、SUS430 フェライト系ステンレス鋼を用いて接合を行った。

図1に示すようにFCDとSUS403の接合では、入熱量が $1.79 \times 10^4 \text{W} \cdot \text{s}$ 以上で接合可能である。FCDとSUS310の接合では、入熱量が $1.77 \times 10^4 \text{W} \cdot \text{s}$ 以上、FCDとSUS430の接合では、入熱量が $1.73 \times 10^4 \text{W} \cdot \text{s}$ 以上で接合可能である。接合は入熱量 $1.8 \times 10^4 \text{W} \cdot \text{s}$ 以上で可能となり、形状変化もそれに伴い生じてきた。

入熱量が増加すると引張強さが増加した。これは入熱量の増加に伴い溶融面積が増加するためである。ただしFCDとSUS310の接合とFCDとSUS430の接合についてはすべて界面破断であった。FCDとSUS403の接合で、入熱量が $2.04 \times 10^4 \text{W} \cdot \text{s}$ の場合で母材破断であった。この条件では、接合界面でチルがバリの部分に吐き出され、パーライト組織になったため接合部の強度が母材以上となり、母材から破断したと考えられる。この試料の伸びは2.2%であった。これは界面がパーライト組織になったために伸びが2%程度になったと考えられる。

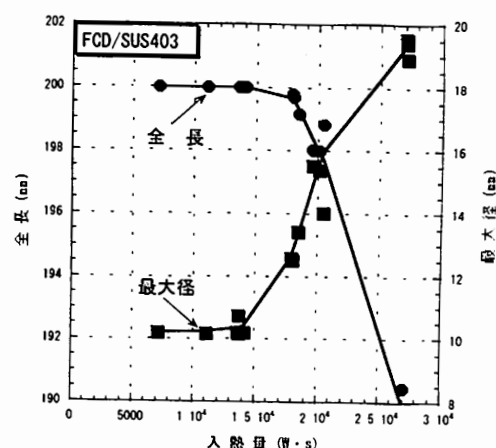


図1 入熱量と全長・最大径の関係

## 3.2 FCV材の溶接補修後の最適熱処理条件選定

三菱ふそうテクノメタル(株) ○遠藤市男

自動車用部品の高強度化指向に伴い、ディーゼルエンジン用クランクケース、シリンダヘッドのFCV化が進みつつある。FC材とのコスト差を低く抑えるためには、不良対策もさることながらその救済方法も合わせて検討が必要である。

当社ではガス溶接による肉盛補修が一般的であり、亜共晶系のFC材はチル発生の問題は少ないが、過共晶系のFCD、FCV材は再溶解による急冷凝固によりチルが発生しやすく、分解熱処理が不可欠となる。熱処理の際は、鑄造品全体の強度確保(基地組織)も考慮する必要がある。今回、最適熱処理条件選定のため試験炉にて確認試験を行った。供試品はFCV350相当の実体品を使用した。熱処理条件は①焼きならし(900°C×120min→放冷)、②焼きなまし(900°C×120min→4hで700°C→放冷)、③1・2段焼きなまし(900°C×120min→3hで750°C→放冷)、④軟化焼鈍(715°C×120min→放冷)の4水準で実施した。④を除くすべての条件でチルが分解したが、②は引張強度

350MPa以上、硬さHB156~255の目標値に対し299MPa、HB156~179と未達であった。目標値を満足した①、③については熱処理炉の操業性から①が最適条件であると判断した。

### 3.3 凝固解析による方案設計の安定化

福島製鋼（株）○齋藤弘典、佐藤一広、小林市郎

#### 3.3.1 目的

現在の方案は十人十色(暗黙値)の考えがあり経験による押湯等の設定が異なる為、統一化を図る事は困難を極める。しかし、限界固相率選定による引け巣形態及び発生部位の明確化ができれば、凝固シミュレーションによって容易に方案を設定する事が可能になるものとする。しかし、現手法のシミュレーションでは信頼性に欠けるところがあった為、新手法を用いて従来と引け巣の形態が異なる我社特許品 FCD800 材サポートビームの引け巣対策を限界固相率 0.5、0.6、0.7 と変化させた上で、実体との比較から方案設定を試みたので報告する。

#### 3.3.2 現手法と新手法の解析結果と実体の比較

限界固相率は解析結果と実体の結果が一致した『0.6』を選定し解析を行った。

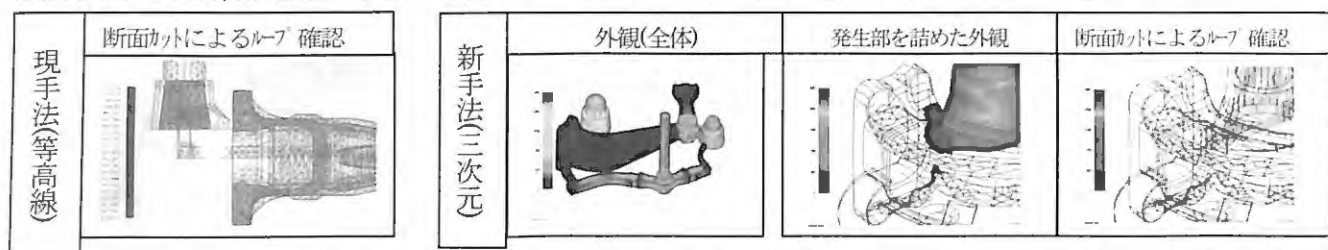


図2 現手法解析外観

図3 新手法解析外観

表1 現手法解析結果

現手法(等高線)	部位	実体結果	解析結果	整合性
	上型	引け無:○	ルーフ有:×	無:×
	下型	引け無:○	ルーフ無:○	有:○

表2 新手法解析結果

新手法(三次元)	部位	実体結果	解析結果	整合性
	上型	引け無:○	ルーフ無:○	有:○
	下型	引け無:○	ルーフ無:○	有:○

#### 3.3.3 所見

今回 FCD800 材の引け巣対策を行った結果、引け巣良化方案を設定することができた。また、現行の断面カットによる凝固シミュレーションに対し三次元による凝固シミュレーションは、引け巣発生部位を個人主観による発生部位選定ではなく、三次元により機械的に発生部位を詰める事ができる為、信頼性が向上したと言える。また、引け巣発生部位選定時間の短縮及び断面カット回数を低減でき、凝固解析及び試作工数が大幅に改善される。今後は新規部品の立上げにおいて、引け巣対策を踏まえた方案設定に凝固シミュレーションを有効活用し安定化を図っていく。

### 3.4 鋳鉄鋳物の鋳造方案の設計

石巻専修大学 ○大立目謙朗

従来、鋳造方案は数式化が困難でまた数式化しても製造現場では使いづらかった。著者が、先人の鋳造方案に関する断片的な指導に基づき、それを現場で応用しながら工夫を重ねた結果、一応の成果が見られたのでこのたび作業標準としてまとめた。本稿ではその応用例について紹介する。設計の基本は、モジュラス(鋳物のモジュラス  $M_c$  (cm)、押湯のモジュラス  $M_r$  (cm))と鋳

込み時間  $T$  (sec) である。設計の作業手順を以下に示す。(1) 図面を見て各部の  $Mc$  を調べる。(2) サンド/メタル比、押湯の必要性など検討する。押湯が必要な場合は、(3) 交差部に関する係数  $\alpha$ 、 $\beta$  を求める。(7) 材質に依存する係数  $\gamma$  を乗ずる。(8)  $Mr$  を求める。(9) 押湯の数と位置を決める。(10) 鑄込み重量、湯口、湯道、堰の形状寸法を決める。(11) 鑄込み流量を求める。(12) 堰の本数と配分を決める。(13) 湯道の断面積と形状寸法を決める。(14) 湯口の太さを決める。(15) 湯口底の形状寸法を決める。

これらの方案設計は、図面と電卓で誰でも簡単にできるのが特徴である。なお、当然計算値と製品のずれが発生する場合があるが、これに関しては各社でその製造環境に応じて補正していく必要がある。また、この方法により無駄や不良率の低減が図られた。さらに、生型だけではなく有機自硬性鑄型にも利用できることを確かめている。右の図4は上記に基づいて作成した方案の例である。

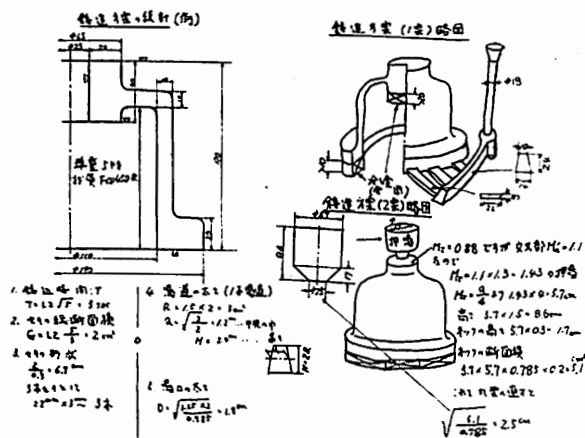


図4 鑄造方案の設計例

### 3.5 中国滞在記

秋田大学 ○後藤正治

2003年8月下旬から11月初旬にかけて、中国湖南省長沙市にある中南大学に客員教授として滞在する機会を得た。中南大学の前身母体である中南工業大学は、中国における有色金属冶金（非鉄金属）研究の中心として発展して来たため、冶金・材料関係が特に強く、材料科学与工程学院のほか粉末冶金研究所など多数の材料関連科学研究機構を有している。中南工業大学は秋田大学鉱山学部と1984年に姉妹校関係を結び、教官や学生の交流を行っている。中国の大学では教職員家族のアパートと学生寮（全寮制）が同一キャンパス内にあるので、教官と学生のコミュニケーションが良く、学生も素朴で純粋、かつ熱心に勉強や研究に打ち込んでおり、今後の中国の発展が約束されているようでもあった。労働者は、重労働でも低賃金で良く働き、社会全体が活気に満ちあふれている。中国はこのわずか25年の間に共産主義経済から市場経済に移行し、人々の生活は楽になった反面、国民の間では貧富の差が激しくなり、特に農村部と都市部の格差は著しいと聞いた。

日本では最近、“中国脅威論”なるものが生まれているが、中国の産業競争力は安価なコストのみであって技術力、対応力とも日本には大きく遅れをとっている。難易度の高い工業部品を、技術を駆使してやりとげる力はまだほとんど整っていないのである。大学の教育・研究においても同様で、これまでの研究実績が少ないのに加えて基礎学力、基礎研究を軽視する傾向が見られる。これと比較すると、日本の状態はこれまで長く培ってきた経験、技術力、技術の先進性や高度な技術を有する熟練技術者の点では比較にならないほど有利で、大学や研究機関における研究レベルも十分に高い。したがって、将来中国が既製品の大量生産に向かおうとするならば、日本は多品種少量でも得意分野で高度の技術を必要とする高付加価値のものづくりに徹することが両国の共存共栄の方向であろうと強く感じられた。

(秋田大学 麻生節夫 記)

# 第 11 回東北支部 Y F E 大会概要

第 11 回東北支部 YFE 大会が平成 15 年 3 月 23 日(日)～24 日(月)の 2 日間、福島県相馬市の「ホテル飛天」にて開催されました。開催時期が年度末、かつ日曜日を挟んだことや、北東北からは、かなり距離があるなど、参加される方にはあまり条件が良くなかったようで、大会参加者は 31 名でした。開催内容は以下の通りです。

## 第 1 日目(3 月 23 日)

### 1. 会計報告

### 2. 講演会

#### 2-1 不良対策、コスト低減事例発表

##### ①青銅鋳物の不良対策事例

前澤給装工業(株) 村田 秀明

##### ②FCD の砂に関わる不良形態と改善事例

福島製鋼(株) 高橋 直之

##### ③1 にこだわる事務作業化(鋳造工場調達部門での業務効率化)

日本ピストンリング(株) 村上 義幸

#### 2-2 鋳造方案

##### ①鋳造方案入門

前澤給装工業(株) 村田 秀明

##### ②鋳造方案演習

## 第 2 日目(3 月 24 日)

### 工場見学会

- ・金門金属工業株式会社 原町工場
- ・特殊メタル株式会社 福島工場

講演会では 2 つのテーマ(・不良対策、コスト低減事例発表 ・鋳造方案)を取り上げました。どちらの内容も大変充実しており、不良対策、コスト低減事例発表では、「鋳造」という枠にこだわらず、事務作業効率化の改善事例を発表されたケースもありました。QC ストーリーをベースに、作業上での問題点や対策を説明されると参加者はうなずきながら、非常に興味深く聞いていました。尚、質疑も活発に行なわれたのは言うまでもありません。また、鋳造方案では、製品図面から鋳造方案を設計するというユニークな企画を試みました。実際に方案を立ててみると、すらすらと型の割りを書いていく人、ペンの動きが止まる人など様々。時間が経つにつれ、いろいろな意見が飛び交うようになりました。後から「YFE ならではの企画で良かった」という声も聞かれ、主催者側としてはホッとしたご意見を頂きました。(発表内容詳細は後述参照下さい)

講演会終了後、宿自慢の温泉で 1 日の疲れを癒した後、懇親会が盛大に開かれました。席上では、技術的交流や人的交流が活発に行なわれていたようで、私も隣の人と話すのに、かなり声を大きくしないと相手が聞き取れないほどでした。常連参加者からは初めてお会いする方もかなりいるとの話をお聞きしました。YFE の目的である「若手技術者の交流」は充分果た



せたと思います。当然の如く、2次会が幹事部屋で開かれ、深夜迄宴は続きました。

第2日目は相馬市に隣接する原町市の金門金属工業株式会社 原町工場と、相馬市の特殊メタル株式会社 福島工場を見学しました。両工場共に、特殊材質の製品を製造しており、参加者にとっては貴重な見学会だったのではと思います。はじめに金門金属工業を見学しました。工場では家庭用水道メーターのケース(砲金铸件)を生産しており、出荷待ちの製品が特有の光沢を呈していました。概況説明後、造型、鑄造、仕上ライン、機械加工ラインを見学しました。加工ライン脇では水圧漏れ検査工程が備えてあり、実際の検査を見学できました。水槽の中で漏れチェックを行いNG品の選別をしていましたが、私にはNG品がどこから漏れているのか全く分からず、非常に厳しい検査であることを実感しました。続いて、特殊メタル株式会社を見学しました。社名の通り、主に特殊材質を生産している工場で、高Si鑄鉄やオーステナイト鑄鉄、ステンレス鑄鋼を製造していました。ステンレス鑄鋼は高い品質が要求される為、真空脱ガス装置が備えられており、特殊材質生産に対する高度な製造ノウハウを有している会社であると感じました。両工場共に、年度末という大変お忙しい時期にも関わらず、快く工場見学を引き受けて頂きました。また、見学時には分かり易い説明で案内して下さった各社の皆様に深く御礼申し上げます。

今大会は、主催側の独断で企画、運営した点が多々あり、参加された方々においては、御不満等もあったかと思いますが、参加者は皆、寛大な気持ちの方ばかりでスムーズに会を運営することが出来ました。この場を借りて御礼申し上げます。

## 【講演概要】

### 不良対策、コスト低減事例発表

#### ①青銅铸件の不良対策事例

前澤給装工業(株) 東野 高志  
代・村田 秀明

铸件の铸件欠陥の主原因は一般的に砂の性質、溶湯、铸件方案(湯口湯道堰押湯)の3つと言われている。

青銅铸件は水道用のバルブ、継手などにも多く用いられているが、今回は青銅バルブ铸件の耐圧不良(気密不良)への対策を、铸件の形状変更(設計変更)という別の視点から行なった事例が発表された。

金型製作部門がQC活動のテーマとして取り上げ、設計部門と協力し問題解決を図ったものである。

水道用のバルブ本体を鑄造後、機械加工し、最終組立後に全数気密検査を行なっているが、最終工程で発見される不良は損害が大きい。気密不良の発生状況を調べたところ、最も発生が多い箇所は内面、外面とも鑄肌面ではなく機械加工面であった。铸件表層の緻密な組織が残っていればと考え、製品の使われ方を考慮しながら検討した。その結果、内外面それぞれについて形状を鑄肌で出す部位と機械加工で出す部位に分け、設計変更後金型を修正した。

改善により気密不良が71%低減された。特に改善した部位からの気密不良発生はゼロとすることができた。今回は最も生産数量の多い铸件で対策したため効果も大きかったが、その後も水平展開を図っている。

## ② F C Dの砂に関わる不良形態と改善事例

福島製鋼（株） 高橋直之

ダクタイル鋳鉄に使用する砂性質の変化に伴う不良形態の調査を行った。調査内容は、(1)コールドボックス回収砂の添加量に伴う不良形態、(2)デンプンの添加量に伴う不良形態、(3)砂中の金属分の添加量に伴う不良形態であり、比較的重量物(約 35 kg/ヶ)のリアハブを調査対象とした。尚、造型時に各種配合砂を肌砂として使用し鋳込みを行った。

調査の結果、焼成されているコールドボックス中子砂添加量に伴う鋳造不良はなく、デンプン添加量に伴う影響は、デンプン中の粗タンパク質から窒素ガスが放出し、製品にピンホールとして不良が発生、金属分添加量に伴う影響は、アルミニウムから水酸ガスが放出し、製品にあばた状欠陥として不良が発生した。

この結果に基づき、現在コールドボックス中子採取時に成型不良として発生した砂を焼成後、再生砂として再利用し、デンプンは粗タンパク質の少ないものを使用、アルミニウム量増加の危険信号については金属分の管理を行い、原価低減及び鋳造不良の改善を実施している。

## ③ 「1<sup>いち</sup>にこだわる事務作業化」(鋳造工場調達部門での業務効率化)

(株)日ピス福島製造所 村上義幸

当社の製造部門においては製造原価低減における「1にこだわるモノづくり」の考えのもとで、効率的なモノづくりの改善を進めているが、間接部門も例外ではなく改善する必要があった。そこで間接JITを取り入れた「1にこだわる事務作業化」の思想のもと調達チーム取り組んだ事例を報告する。

発注帳票処理ではリードタイムが3日もかかり、検証すると運搬と停滞で8割の時間を費やしており実作業時間は転記作業を含めわずか2割であることがわかった。これは帳票をバッチ処理で行なって停滞することで1件当たり5分かかっていることから、目標を半分の2.5分/件とし取り組んだ。

攻め姿勢である立ち作業化、U字ラインによる多工程持ち1人1件流しなどを行ない、最終的に1分/件で処理完了とすることが出来て目標を大いに達成した。

また改善方法の例をあげると、1)U字ラインのスペース確保する上で個人机廃止し、デスクや事務用品を共用化 2)発注帳票の転記作業を、社内製プログラムにてPC化し削減、水平展開 3)動作ロス改善(歩行距離短縮、腰曲げ作業廃止、1発取り出しー収納)などがある。

本大会では異色の発表ではあったが、今後も社内水平展開していき、従業員全員で他社に負けないモノづくりを行なっていく。

## 鋳造方案

### ①鋳造方案入門

前澤給装工業（株） 村田 秀明

「鋳造方案」というと、湯道や押湯の設定など模型方案を言う場合が多いが、実際には使用砂の選定や溶解から仕上迄の鋳造工程全てを網羅するものである。つまり、「私の工場ではこの様な方法にて鋳物を製造します」ということを決定する非常に重要な仕事である。

鋳造方案の立案に際しては、次のような手順で行なう。

表1 立案手順

No	項目	内容
1	図面理解と必要情報の収集	<ul style="list-style-type: none"> <li>・図面から形状、サイズをイメージする。</li> <li>・図面以外にも製作見込み数や納期、型費用予算等の情報収集。</li> </ul>
2	模型の基本構想	<ul style="list-style-type: none"> <li>・図面より模型分割面や上下方向の決定、中子の基本設計を行なう</li> </ul>
3	製造工場・プロセスの決定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鋳物のサイズや込め数、湯道、押湯の高さ等を考慮し、模型を配置する定盤や造型ライン、製造プロセスを選定する。</li> <li>・製作数、品質仕様などの考慮が必要である。</li> </ul>
4	模型の寸法設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・材質や鋳型強度、形状等に応じた伸び尺を設定する。</li> <li>・伸び尺については自分の工場の実績を把握しておく。</li> <li>・加工代、仕上代(余肉)を設定する。</li> <li>・変形が見込まれる場合、補正代を設定する。</li> <li>・抜け勾配の設定をする。</li> </ul>
5	湯口系、押湯の設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>・どこから湯を流すか、どの程度の押湯をどこに設置するか決める。</li> <li>・歩留まりが良く、押湯接続部の除去が容易なこと等を考慮する。</li> <li>・鋳込み時間、速度を設定し、湯口比を決定する。(自社の標準による)</li> </ul>
6	その他の製造条件設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鋳込み温度や熱処理条件、使用砂から取り扱い注意事項迄決定し、鋳造方案図に記入する。</li> </ul>

この他にも、鋳造方案立案時の留意事項や製品試作や方案見直し時の手順、確認項目についての説明があった。

その後演習に移り、参加者全員が鋳造模型手配図作成に挑戦した。いろいろな考え方があり鋳造方案は正解が一つでないことが分かった。

初めての方にも鋳造方案技術者が考えていることの一端が理解していただければ幸いである。会社に戻ったら機会を作り鋳造方案にチャレンジしてほしい。

(福島製鋼(株) 根本康広 記)



写真1 鋳造方案演習



写真2 工場見学

## 第 12 回東北支部 Y F E 大会概要

平成 15 年 11 月 28・29 日の 2 日間、青森県八戸市の「新八温泉」を会場に、第 12 回東北支部 YFE 大会が開催されました。「JR 東北新幹線はやて」が開通後初めての青森県での YFE 大会開催であり、初参加も含め 36 名もの若手技術者が集まりました。大盛況のうちに幕を閉じた本大会での発表内容の要約を以下に示します。

### 第 1 日目 (11 月 28 日)

1. 東北支部 YFE 会長挨拶 ((株)ハラチュウ 梶原豊)
2. 会計報告 (岩手大学 平塚貞人)
3. 事例発表

① 「当社における生砂管理の試み」

高周波鑄造 (株) 種市 勉

② 「鑄鋼製品の方案変更に伴う鑄造欠陥シミュレーション化」

福島製鋼 (株) 加藤 潤

③ 「主型砂改善による素材品質の向上」

いすゞキャステック (株) 昆野吉幸

④ 「高 Si 球場黒鉛鑄鉄とステンレス鋼との溶接」

山形県工業技術センター 鈴木 剛

⑤ 「向浜砂鉄に対するたたら製鉄法と卸鉄法の適用」

秋田大学 小松芳成

4. 講演会

「希土類元素とマンガンを利用した鑄鉄製エンジン材料の開発」

岩手大学 小綿利憲

5. 懇親会

### 第 2 日目 (11 月 29 日)

1. 工場見学 高周波鑄造 (株)

#### 【発表概要】

① 「当社における生砂管理の試み」

高周波鑄造 (株) 種市勉

鑄物の不良のうち「砂かみ」は常に不良項目のトップに挙げられる現象で、当社においては全不良の 50%を占めている。「砂」は、鑄物の出来を決定付ける大きな要素であるので、この「砂」のばらつきをいかに小さくするかが「砂かみ」不良低減のための重要な 1つのステップであると考えられる。

生砂のばらつきが大きいのは、回収砂の水分・温度・粘土分のばらつきが大きいこ

とに起因する。

当社の回収砂実績では、 $\sigma_{temp}=6.8$ 、水分は $\sigma_{moist}=0.25$ であり、温度で45℃、水分で1.5%のばらつき巾になっている。回収砂の水分と温度の調整は、加水均一化ドラムとサンドクーラーによって行われているが、制御の元となるセンサは、温度と水分の代用特性としての加水ドラム回転負荷であった。このため、精度に限界があり、加水ドラム、サンドクーラー通過後の回収砂で $\sigma_{temp}=1.55$ 、 $\sigma_{moist}=0.24$ のばらつきがあった。対策として、回収砂の温度と水分をダイレクトに測定して制御するようにするとともに、従来不足していた加水量のUPをする改造を行った結果、 $\sigma_{temp}=1.35$ 、 $\sigma_{moist}=0.08$ に改善できた。

粘土分のばらつきについては、造型機サイドに測定機を設置し、生砂の水分とCBの関係から全粘土分の増減傾向を把握し、ミキサーで添加するベントナイト量を日内で数回調整することにより、ほぼ半分のばらつき巾まで改善できた。

生砂に起因する欠陥の1つに発熱スリーブ片を含むダマによるクレイボール欠陥がある。対策として、スリーブ材質の変更、ブレーカスクリーンを目を小さくする、排出ダマを粉砕して戻す、スリーブ片の回収率UP、特定品点の表面安定剤塗布等を実施し、ほぼ問題ないレベルまで発生率を低減できた。クレイボール欠陥はCuを添加したFCD600材では発生しないので、今後の研究により悪影響を及ぼさないスリーブの開発に期待したい。

今後とも更なる生砂のばらつき低減を目指して改善を進めていきたい。

## ②「鋳鋼製品の方案変更に伴う鋳造欠陥シミュレーション化」

福島製鋼(株) 技術部 ○加藤 潤、齋藤 弘典、佐藤 一広、小林市郎

### 1. 研究の目的

鋼鋳物におけるトラック部品の製品面に、押湯堰が掛かっている(図1参照)ことから、仕上げに要する時間が大きいため製造原価の低減に対して、厳しい現状にある。

そこで、仕上げ工数を低減させる方を模索した後、試作時間並びに模型修正に発生する無駄な費用の削減と、正確な評価の同時向上の可能性を追求した。



図1 トラック部品の現行

### 2. 調査項目

図2に示したように、押湯を削減したうえ、内部欠陥及び外観不具合対策を施した方案で、鋳込んだ製品の内部欠陥の評価を行うと同時に、固相率を0.5、0.6、0.7と変化さ

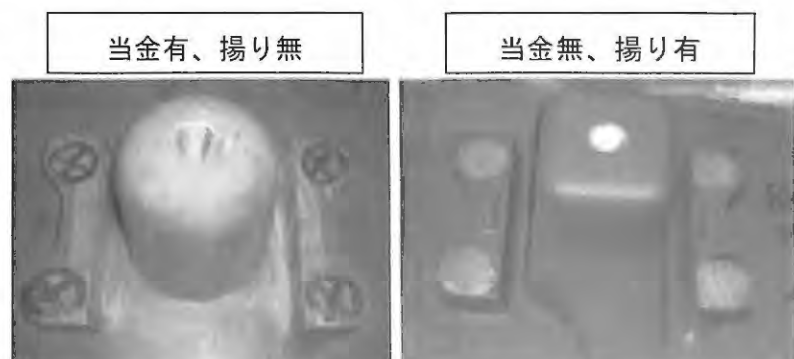


図2 トラック部品の各種改良方案

せた各種凝固解析の凝固遅れによって生じる欠陥ループと、製品内部欠陥との対比から固相率を選定した。

### 3. 調査結果

盲揚り兼ノロ取を設置していない対策品には図3に示したような欠陥が見受けられ、凝固解析における0.5の固相率が製品欠陥と同一形態を示していることが判った(図4参照)。一方、盲揚り兼ノロ取を設置した対策品には図5に示したように欠陥が見受けられず、良好な結果が得られたうえ、固相率0.5選定の確証を持つことが出来(図6参照)、今後の新規模型立上げ時の試作工数並びに時間の低減へ、大いに寄与するものと考えらる。

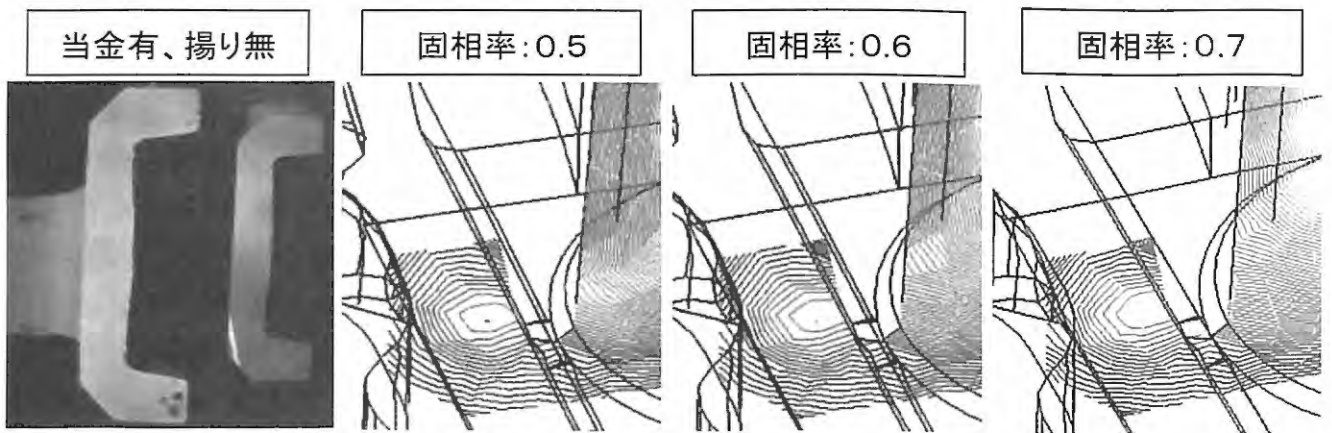


図3 揚り無方案の製品内欠状

図4 固相率を変化させた凝固解析結果

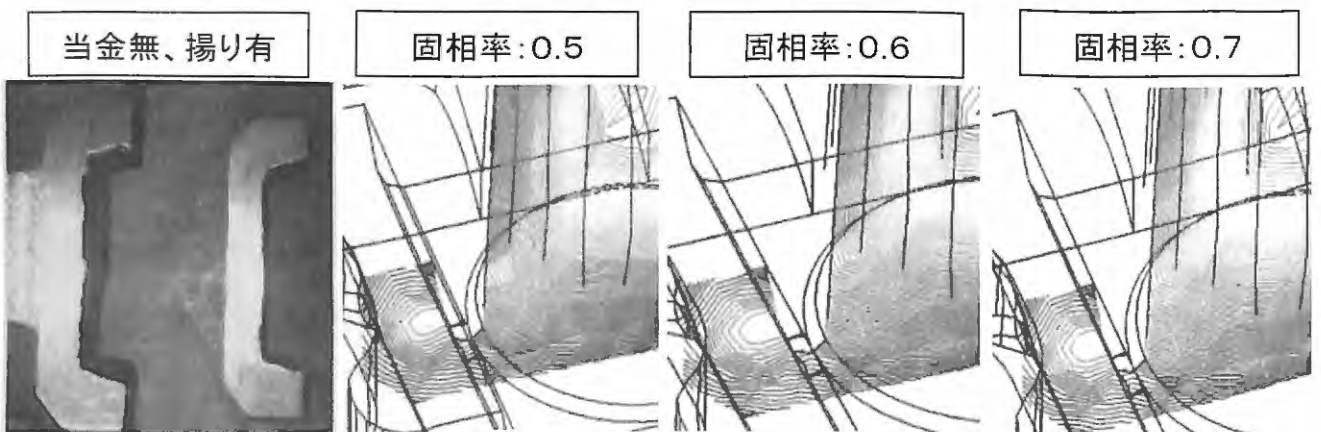


図5 揚り有方案の製品内欠状

図6 固相率を変化させた凝固解析結果

### ③「主型砂改善による素材品質の向上」

いすゞキャステック(株) 昆野吉幸

生型砂ライン製造素材において、スクワレ不良が増加傾向を示し、過去にないレベルにまで上昇した。生型砂特性値を調査したところ、シリカプログラムにおいてオーリックス分の減少(クォーツ分の上昇)に伴いスクワレ不良が増加していることがわかった。そのオーリックス分の減少は、中子砂に配合しているけい砂が枯渇したことで代替砂へ変更した時期より始まっていたが、それらのけい砂のオーリックス

(HF 可溶) 分は大きく異なっていた。そこで生型砂ラインへ混入する中子砂のオーリックス (HF 可溶) 分を、配合を変えることで上昇させ、また、解砕工程を改善しラインへの新砂 (中子砂) の混入を低減する対策を実施した。結果、生型砂のオーリックス分は増加し、スクワレ不良率も低減することができた。現在、中子砂に配合している再生砂の再生処理具合を変化させることで生型砂のオーリックス分をコントロールすることを検討している。

#### ④「高 Si 球場黒鉛鑄鉄とステンレス鋼との溶接」

山形県工業技術センター 鈴木剛

近年、環境問題から自動車部品等の金属製機械部品において、軽量化を進めることが重要となってきた。金属製部品の軽量化を進めるために異種金属を溶接接合によって複合化することは、非常に有効な手段の一つである。しかし、鑄鉄等の難溶接材料は、溶接すると残留応力や硬くて脆いチル ( $Fe_3C$ ) 層の晶出といった問題があり、溶接による異種金属との複合化は非常に難しい。今回の研究は、耐熱性に優れた高 Si 球状黒鉛鑄鉄 (以下高 SiFCD と記す) とステンレス鋼 (以下 SUS と記す) との複合化を目指し、溶接方法、溶接条件及び高 SiFCD の溶接性について検討を行った。

本研究の供試材料として、高 SiFCD (5%Si)、FCD450、SUS430 を用いた。溶接方法はパルス MAG 溶接法を用いた。溶接ワイヤには、市販の溶接用ステンレス鋼ソリッドワイヤ 2 種類と Ni 合金ソリッドワイヤ 1 種類を選択した。継手形状は重ね継手のすみ肉溶接とした。試験片溶接部断面の顕微鏡組織観察、硬さ測定、EPMA による成分分析を行った。また、溶接部が高温環境で使用される事を考慮し溶接部の熱処理試験を行い熱処理前後の溶接部組織を観察した。

高 SiFCD 及び FCD450 と溶着金属との溶接界面には、溶接熱により FCD が熔融し凝固時に晶出したレデブライト層 ( $Fe_3C$ +オーステナイト:常温域でパーライトに変態) が見られた (図 1)。また、溶着金属中の Cr と FCD 中の C により Cr 炭化物が生成していた。熱影響部の距離は高 SiFCD の方が短かった。熱処理試験を行った結果、鑄鉄界



図1 溶接部断面写真 (ヒレラ腐食)

面に晶出したレデブライト層は、熱処理温度  $800^{\circ}C$  で分解することがわかった (図 2)。

実験により得られた溶接条件等のデータを用い、自動車エンジン用マニホールドを想定してパイプ形状の周溶接実験を行った。パイプ形状においても良好な溶接ビードが得られた (図 3)。今後、自動車部品として種々の性能評価を行っていく予定である。

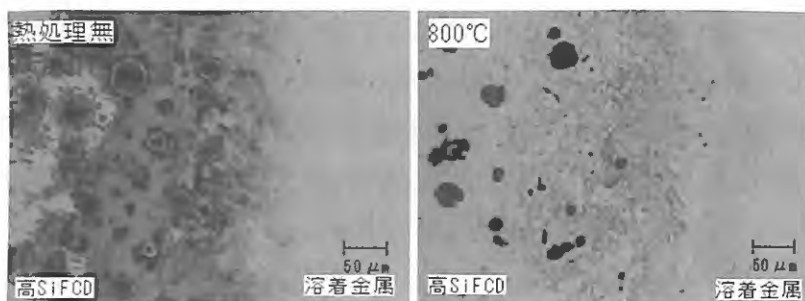


図2 熱処理前後の顕微鏡組織写真(ナイタル腐食)



図3 パイプ形状溶接試験体

### ⑤ 「向浜砂鉄に対するたたら製鉄法と卸鉄法の適用」

秋田大学 工学資源学部 材料工学科 小松 芳成、後藤 正治、麻生 節夫

たたら製鉄は砂鉄と木炭を原料とする日本古来の唯一の製鉄法で、明治期に西洋式の高炉製鉄法が導入されるまで日本の鉄生産のすべてを担っていた。一方、卸鉄（おろしがね）は使い古された和鉄を火床（ほど）の中で溶かし、目的にあった炭素量の地鉄を作り出す日本で古くから行われている鉄のリサイクル技術である。本実験では、炉体外枠にオイル缶（20L）を転用し作製した手作りのたたら製鉄炉を用い、秋田市向浜海岸で採取できる砂鉄を原材料にして、たたら製鉄法による製錬を2回行った。その結果、得られたケラのC量は1回目が3.04%、2回目が2.43%であった。またそれ以外の主要元素であるSi、P、S量は高炉製鉄法では得ることが困難な小さい値となり、極めて良質の鉄が得られた。また、1回目と2回目の操業を合わせた砂鉄の総装入量12kgに対して、2426gのケラが得られその平均収率は20.2%であった。さらに、たたら製鉄炉体を再利用した卸鉄用の炉を作製し、ケラに卸鉄法を適用した。Fig. 1とTable 1には、それぞれ炉体底部より取り出した鉄（総重量：2001.2g）の全体像とその分析値を示した。その結果、Feが一部酸化されたことでケラに損失が生じたものの、Table 1に示すようにC量を0.63%まで低下させることができた。そして、C以外の主要元素Si、P、Sなどの値をほとんど変動させることなく良質の玉鋼を製造することができた。

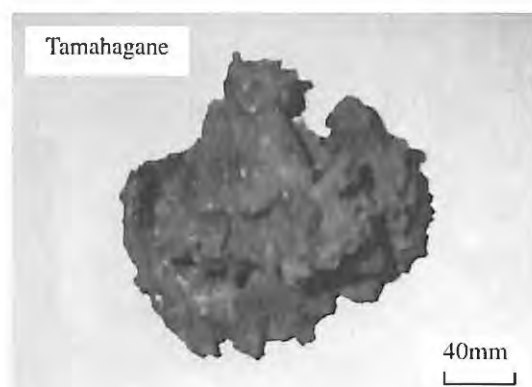


Fig. 1 Overview of a Tamahagane obtained in the Oroshigane process.

Table 1 Chemical composition of the obtained Tamahagane.

Chemical composition (mass%)											
C	Si	Mn	P	S	Mg	Cu	Ni	Sn	Cr	Ti	Fe
0.63	0.04	0.00	0.075	0.048	0.000	0.009	0.033	0.001	0.027	0.002	Bal.



## 【講演概要】

### 「希土類元素とマンガンを利用した鑄鉄製エンジン材料の開発」

岩手大学 小綿利憲

希土類元素 (RE) はきわめて活性の大きい元素であり、鑄鉄溶湯中の硫黄 (S) と反応して希土類元素の硫化物を形成する。薄肉球状黒鉛鑄鉄では元湯 S 量に対して、化学量論的な RE を添加することにより、RE の硫化物が晶出しこの硫化物が黒鉛晶出の下地として作用し、著しい黒鉛化作用により球状黒鉛粒数が増加すると報告されている。

片状黒鉛鑄鉄の場合も希土類元素の硫化物が黒鉛晶出の下地として黒鉛化に有効に作用するものと予想されるが、RE と Mn を複合添加した片状黒鉛鑄鉄の黒鉛化及び機械的性質、さらにその黒鉛化機構について詳細に実験を行った研究もほとんど見られない。このような観点から、エンジン材料である片状黒鉛鑄鉄の高強度化開発に向けて、片状黒鉛鑄鉄に RE と Mn を複合添加し、黒鉛化と機械的性質に及ぼす影響について、その機構を解明する試みを行った。

その結果、溶湯中の S 量 (0.08%) に対して化学量論的な量の RE (0.2%) を添加した片状黒鉛鑄鉄溶湯に Mn1.5% を添加した試料において、全チル深さが 1mm 程度と浅く、引張強さが 300MPa、ブリネル硬さ 200 以下という、通常の FC300 の JIS 規格の密さ (HB262 以下) よりもはるかに低い硬さで、引張強さを満足できる機械的性質が得られることがわかった。得られた片状黒鉛鑄鉄の機械的性質を図 1 に示す。

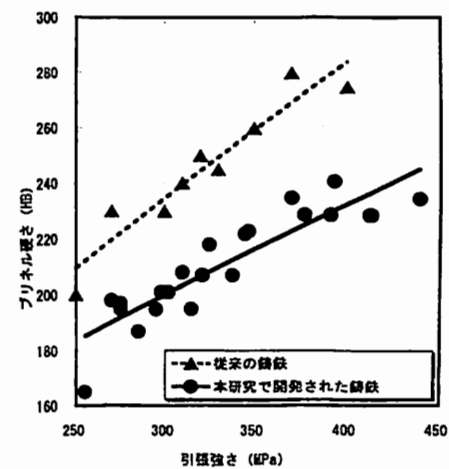


図1 開発した片状黒鉛鑄鉄の機械的性質

(高周波鑄造(株) 坂本一吉 記)

## 【工場見学記】

### 高周波鑄造(株)工場見学感想

(株)ハラチュウ 新田 敬祐

高周波鑄造(株)についてまずびっくりしたのが、道路を挟んで反対側に商業地帯が広がっていることでした、すぐ隣にデパートがある状況での操業は環境面に配慮している証拠のようにも思えました。

工場の中も大変片付いており、また運搬などの工数削減に向け、試作台車などがあり、工場内の環境整備や効率化に対する意気込みを感じ、大変参考になりました。また自信作であったという砂回収プロセスを見学できなかったことが少し残念でした。

高周波鑄造さんは月・火が休日、そして夜間操業が基本ということで、高まる変動費の対策のためにはいい方法であると思いました。

## 平成15年度 主要議事（承認）事項

平成15年度(社)日本鑄造工学会東北支部総会において、下記の次項が承認された。

期 日 平成15年6月12日（木）

会 場 日本大学工学部

### 1. 平成14年度事業報告

#### 1) 理事会

##### (1) 平成14年度定例理事会

開催日：平成14年4月22日（月）

会 場：岩手大学工学部 一祐会館

新支部長及び新理事による理事会

（支部大会を春に開催）

##### (2) 第2回理事会（臨時）

開催日：平成14年7月22日（月）

会 場：青森県厚生年金休暇センター

（全国講演大会（山形）の準備進行状況説明）

2) 支部総会・支部大会は、第141回全国講演大会が山形県にて開催されたため、本年度は開催無し

#### 3) 鑄造技術部会

##### (1) 第65回鑄造技術部会

開催日：平成14年7月22日（月）

会 場：青森県厚生年金休暇センター

5件の技術発表

##### (2) 第66回鑄造技術部会

開催日：平成15年1月21日（火）

会 場：ハーネル仙台

5件の技術発表

#### 4) 第11回東北支部YFE大会

開催日：平成15年3月23日（日）、24日（月）

会 場：福島県相馬市

4件の事例発表

企業見学：金門金属工業(株)・・・青銅鑄物

特殊メタル(株)福島工場・・・鑄鋼、鑄鉄鑄物

#### 5) 第2回夏期・鑄造技術講座

開催日：平成14年9月4日（水）～6日（金）

会 場：岩手大学工学部

現場技術者を対象に鑄造工学の基礎講座を開催

①鑄造コースと②EPMA分析コースに分かれて行った。

講 師：堀江皓・小綿利憲（岩手大学）、

山田享・晴山巧（山形県工業技術センター）

特別講演：

① 我社の砂処理設備と砂による最近の不良について

(株)柴田製作所 前田健蔵

② 鋳鉄の溶湯処理・球状化剤の歴史と種類

(有)日下レアメタル研究所 杉本安一

受講者： 14名

6) 支部会報

(1) 支部会報第37号は、第141回全国講演大会記念号として、平成14年10月に発行

(2) 支部会報第38号は、全国大会特集号として平成15年3月末発行  
平成14年度本部表彰者

功労賞：木村克彦氏（八戸工大）、堀江皓氏（岩手大学）

技術賞：阿部正明氏、楊忠亮氏（日ピス岩手）

クボタ賞：竹本義明氏（三菱自動車テクノメタル）

網谷賞(2)：梅宮貞夫氏他8名（日ピス福島）

網谷賞(2)：小岩浩一氏（三協金属）

豊田賞：小谷美明氏、小松実氏、渡辺稔氏（三菱自動車テクノメタル）

2. 平成14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)	適用
繰越金	218,667	218,667	0	
本部補助	244,725	246,075	1,350	
広告掲載料	530,000	237,000	△293,000	
会報収入	250,000	0	△250,000	
雑収入	432	505	73	利子、支部活動基金残金
合計	1,243,824	702,247	△469,091	

支出の部

(円)

科目	予算	決算	増減(△減)	適用
補助費	170,000	170,000	0	全国大会(山形県)
会報印刷費	500,000	0	△500,000	
現場技術講習会	30,000	0	△30,000	
会議費	20,000	33,309	13,309	
通信事務費	180,000	80,282	△99,718	
夏期鋳造講座	50,000	0	△50,000	
事業費	0	0	0	
予備費	293,824	31,525	△262,299	
合計	1,243,824	315,116	△928,708	

◎収支 702,247 - 315,116 = 387,131 (次年度繰越金)

平成14年度(社)日本鑄造工学会東北支部一般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いたします。

平成15年4月25日

監事 野尻貞夫

### 3. 平成15年度事業計画

#### 1) 理事会

##### (1) 平成15年度定例理事会

開催日：平成15年5月6日(火)

会場：岩手大学にて開催

#### 2) 平成15年度支部総会及び大会

平成15年度支部総会及び表彰式並びに東北支部第35回大会(福島大会)

平成15年6月12日(木)、郡山市・日本大学工学部にて開催予定、

支部総会、表彰式および4件の技術講演

13日(金) 工場見学

#### 3) 鑄造技術部会

##### (1) 第67回鑄造技術部会(北海道支部との合同開催)

開催日：平成15年7月22日(火) 予定

会場：秋田大学

##### (2) 第68回鑄造技術部会

開催日：平成16年1月下旬予定

会場：福島県

#### 4) 第12回東北支部YFE大会

開催日：検討中

会場：青森県

#### 5) 第3回夏期・鑄造技術講座

開催日：9月上旬 予定

会場：岩手大学工学部

現場技術者を対象に鑄造工学の基礎講座を開催予定

受講者：20名程度

#### 6) 支部会報第39号の発行は、平成16年3月末発行予定

平成15年度本部表彰者

技術賞：長谷川徹雄氏、小関昇氏、金内一徳氏(ハラチュウ)

日下賞：栗花信介氏(福島県ハイテクプラザ)

#### 4. 平成 15 年度予算案

##### (1) 一般会計

###### 収入の部

(円)

科 目	15 年度予算	14 年度決算	増減 (△減)	適 用
繰 越 金	387, 131	387, 131	0	
本部補助	240, 000	246, 075	△ 6, 075	
広告掲載料	250, 000	237, 000	13, 000	
会報収入	250, 000	0	250, 000	1000×250 名
雑 収 入	0	505	△ 505	
合 計	1, 127, 131	870, 711	256, 420	

###### 支出の部

(円)

科 目	15 年度予算	14 年度決算	増減 (△減)	適 用
補 助 金	170, 000	170, 000	0	支部大会 (福島)
会報印刷費	500, 000	0	500, 000	会報第 39 号分
会 議 費	35, 000	33, 309	1, 691	
通信事務費	180, 000	80, 282	99, 718	会報郵送費含
事 業 費	80, 000	0	80, 000	夏期鑄造講座、他
予 備 費	162, 131	31, 525	135, 606	
合 計	1, 127, 131	315, 116	812, 015	

#### 5. その他

本部表彰・網谷賞(2)は、現場技術改善事例から選出されるもので、是非、多数応募していただくようアナンスをした。

###### 会員増強の件

###### (社) 日本鑄造工学会会員数

(人)

	正会員	学生会員	外国会員	維持会員 事業所 口		名誉会員
平成 14 年 3 月	2, 924	155	80	416	566	25
平成 15 年 3 月	2, 816	156	72	407	561	24
増 減	-108	+1	-8	-9	-5	-1

(支部事務局 小綿利憲 記)

日本鑄造工学会(本部)定例理事会報告

本部理事 堀江 皓、山田 享

1. 開催月日 5月31日、7月23日、10月28日、11月26日、1月23日

2. 会員移動

	15年4月	15年6月	15年9月	15年12月
正会員	2,838名	2,850名	2,878名	2,779名
維持会員	408事業所 (562口)	408事業所 (562口)	409事業所 (563口)	392事業所 (532口)

3. 委員会報告

(1) 企画委員会・財務委員会

- ①技術講習会剰余金の支部への配当割合を関東・東海・関西支部は50%、その他の支部は25%とした。
- ②維持会員及び正会員に臨時会費を募り、若手研究者奨励基金を創設し、年間10テーマに対して50万円を交付する(平成16年度から5年間の事業)。交付を受ける者には口頭発表及び論文投稿を義務付ける。
- ③142回大会から学生優秀講演賞(5名)を設置し、副賞として「図解・鑄造用語辞典」を贈呈する。
- ④学会誌の「鑄造文献検索システムCD」を作成し販売を開始した。
- ⑤鑄造クラスター計画を作成し経済産業省に説明した。

(2) 研究委員会

- ①部会間に共通するテーマを取り上げ、学会として部会の枠を超えた流動的なプロジェクト型研究組織を興していく。
- ②鑄造クラスター計画を基に、外部予算獲得を目指す。
- ③精密鑄造部会がJACTとの技術交流を行うなど、業界他団体との連携を図っていく。

(3) 会誌編集委員会

- ①ISI社データベース登録(平成16年3月申請予定)に伴い論文査読システムが変更された。
- ②学生優秀講演賞、現場改善優秀賞の内規をそれぞれ企画委員会、編集委員会で作成する。
- ③会誌の特集を充実する。

4. 表彰関係

- ①網谷賞の表彰規定について見直しを含め検討する。
- ②平成16年度受賞者(東北支部関係者)
  - 功労賞：田上道弘(秋田大学)
  - 技術賞：石井和夫、渋谷宇一郎(渡辺鑄造所)、晴山 巧(山形県工業技術センター)
  - 豊田賞：佐藤 一広、鈴木 敏(福島製鋼)黒木俊昭(日野自動車)
  - 日下賞：池 浩之(岩手県工業技術センター)

## 支部関係記録 平成 15 年度 定例（第 1 回）理事会議事録

日 時 平成 15 年 5 月 6 日(火) 15:00~17:00

場 所 岩手大学工学部 一祐会館

議 題

### 1) 理事欠員について

小熊正臣理事 青森県金属技術研究所（維持会員脱会）

内村允一理事 美和ロック(株)（顧問退陣に伴い会員脱会）

以上、2名の理事欠員に対し、補充は無しとした。

内村理事（選挙管理委員長・会計担当）の役割に際し、

選挙管理委員長には勝負澤理事、会計担当には平塚幹事が当たることが了承された。

### 2) 平成 14 年度事業報告

事務局（小綿総務理事）より事業報告があり承認された。

### 3) 平成 14 年度決算報告

事務局より一般会計ならびに特別会計の決算報告があり承認された。

### 4) 平成 14 年度会計監査報告

野尻監事より一般会計ならびに特別会計の監査報告（代読・事務局）があり承認された。

### 5) 平成 15 年度事業計画

事務局より事業計画の提案があり承認された。

平成 15 年度支部総会及び表彰式並びに東北支部第 35 回大会について、開催県実行委員長（船山理事より）説明があった。

後藤理事より第 67 回鑄造技術部会について説明があった。北海道支部との合同開催、7 月 22 日（火）に秋田大学に於いて行われる。

### 6) 平成 15 年度予算

事務局より予算案の提案があり、承認された。

### 7) 支部長より本部理事報告がなされた。

### 8) 第 141 回全国講演大会 山形大会について

山田理事より報告があった。

### 9) 事務局より 15 年度、本部表彰及び支部表彰について報告があった。

①平成 16 年度本部表彰の網谷賞(2)に伴い、現場技術改善事例へ多数の応募の願いがあった。

②平成 15 年度支部・大平賞の推薦があり山形県の佐藤清一郎氏が承認された。なお、他に推薦者がある場合には、5 月 16 日までに事務局まで連絡することとした。

### 10) その他

①鑄造技術部会長より、平成 16 年度より部会長交代について検討の願いがあった。

②青森県理事より会員数が少ないため、支部大会等の開催を他県との合同でお願いできないかとの申し入れがあった。来年の 2 月の役員改選時に検討することにした。

## 平成 15 年度 第 2 回理事会議事録

日 時 平成 15 年 9 月 30 日(月) 15:00~16:30

場 所 岩手大学工学部 一祐会館

議 題

- 1) 平成 16 年度本部学会賞候補者が有る場合、推薦書を各県理事が 10 月 31 日(金)まで事務局に提出することにした。

昨年度の経緯より、秋田大学の田上先生を功労賞候補者に推薦することを確認した。

- 2) 若手研究奨励基金の臨時会費について支部長より説明と協力のお願いがあった。申込みは 10 月末でも、振込は来年あるいは分割でもかまわない旨説明があった。

現時点で、維持会員 118 (440 万円)、個人会員 317 人 (348 万円) の会費が納入されている。

支部長名にて協力のお願ひ文章を各県理事に送り、特に維持会員に協力をお願いすることにした。

- 3) 次回、東北支部担当、全国大会について検討され、平成 19 年は宮城県で行う方向で検討していただき、千田理事より東北大学・安齋先生の意向を聞いていただくことになった。

- 4) 鑄造技術部会は、平成 16 年 1 月 21 日(水)福島駅西口・コラッセ福島にて行う予定。福島県理事を中心に現在講演者等を検討中。

- 5) その他

① 大平賞について、来年 1 月位に検討していただく。

② 今年度行われる選挙について確認をした。

評議員は、各県 6 名を各県ごとの選挙により選出し、選出された 36 名の評議員により理事を選出する。

理事は会員数を考慮し、青森県(3)、岩手県(4)、秋田県(4)、宮城県(3)、山形県(5)、福島県(5)の 24 名選出する。

③ 野尻理事の学会退会に伴い、会計監查理事を佐藤清一郎理事にお願いした。

④ 支部のホームページについて話題が挙げられた。

現在、東北大学の安齋先生が管理・維持されており、ホームページに掲載等されたい場合には、直接安齋先生にお願いしていただく。

(支部事務局 小綿利憲 記)



---

## 編 集 後 記

---

東北支部情報誌「会報39号」をお届けします。

21世紀、鑄造業と鑄造工学会の生き残りをかけた戦略の1つは、鑄造技術の伝承と若手技術者の育成です。そこで本号の特集記事は、「YFEに期待すること」としました。また支部で行っている若手の育成に関する事として、「夏期鑄造講座」と「こども鑄物教室」を紹介しました。

また、第3回井川賞受賞記念論文も掲載しました。さらに恒例の鑄造技術部会、YFE大会および現場技術講習会の報告では、大会に参加できなかった方にも大会の内容を少しでも理解していただけるように各大会の講演概要を掲載しました。

最後になりましたが、お忙しい中ご執筆いただきました著者の方々、広告掲載にご協力をいただきました各企業に厚く御礼申し上げます。

(平塚貞人)

(社) 日本鑄造工学会東北支部会報編集委員

小 綿 利 憲 (支部事務局 広告担当)

平 塚 貞 人 (支部事務局 編集担当)

(社) 日本鑄造工学会東北支部事務局

020-8551

盛岡市上田4-3-5

岩手大学工学部材料物性工学科内

Tel 019-621-6371 Fax 019-621-6373

E-mail:kowata@iwate-u.ac.jp

---

(社) 日本鑄造工学会

東北支部会報(第39号)

発行日 平成16年3月31日

発行者 (社) 日本鑄造工学会東北支部

印刷所 三陽印刷株式会社

---