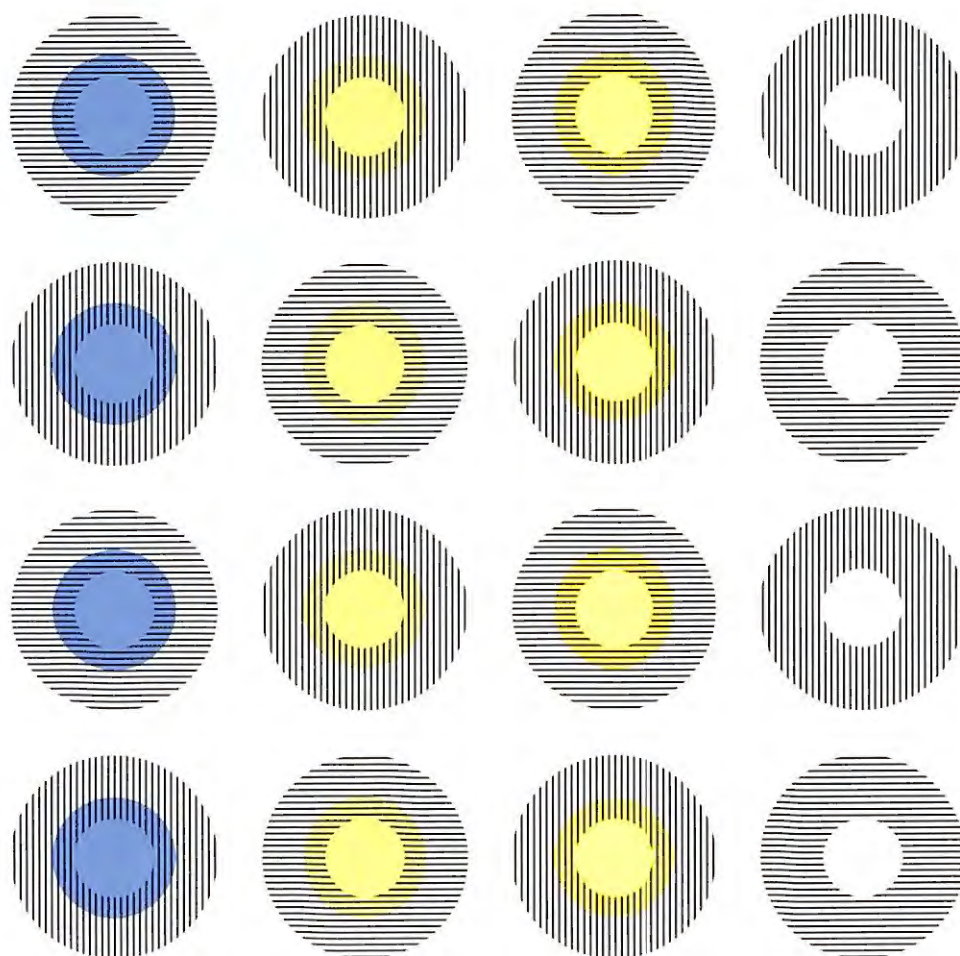


会 報

日本鑄造工学会 東北支部

2010.3

第45号



- 特 集 「素形材戦略2008」における鑄造ロードマップ
- " 「戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン）」
- " 「我が社の名工、職人さん」
- " 「随 想」 支部理事 荒砥 孝二 山田 亨 村田 秀明

**日本鑄造工学会東北支部
会報 第45号 (2010)**

目 次

1. 巻頭言	麻生支部長	- 1 -
2. 特 集		
「素形材戦略2008」 ～ものづくり基盤を支える素形材技術の羅針盤 鑄造編～	岩手大学 平塚 貞人	- 3 -
東北における「戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン）」		
	岩手県	- 9 -
	山形県	-12-
	秋田県	-13-
「我が社の名工、職人さん」	青森県 渋谷慎一郎	-14-
	岩手県 勝負澤善行	-15-
	岩手県 小石原利明	-16-
「随 想」	宮城県 荒砥 孝二	-17-
	山形県 山田 亨	-18-
	福島県 村田 秀明	-19-
3. 井川賞受賞論文	高周波鑄造(株) 阿部 慎也	-20-
	(株)水沢鑄工所 熊谷 朋也	-24-
4. 人・ひと・ヒト		
「大平賞」受賞 岐亦博さん	佐々木 亨	-31-
「大平賞」受賞 山田元さん	上田 利成	-32-
「金子賞」受賞 田村直人さん	熊谷 朋也	-33-
「井川賞」受賞 阿部慎也さん	加藤 俊昭	-34-
「井川賞」受賞 熊谷朋也さん	田村 直人	-35-
5. 平成21年度支部行事報告		
・東北支部第40回宮城大会概要	及川 勝成	-36-
・東北支部第40回宮城大会工場見学記	及川 勝成	-39-
・第9回東北支部夏期鑄造講座	小綿 利憲	-41-
・第79回鑄造技術部会概要（秋田県）	及川 勝成	-45-
・第80回鑄造技術部会概要（宮城県）	及川 勝成	-47-
・第18回東北支部Y F E大会（青森県）	坂本 一吉	-51-
6. 平成21年度主要議決（承認）事項	進藤 亮悦	-55-
7. 平成21年度記録		
・日本鑄造工学会（本部）定例理事会報告	麻生節夫、安斎浩一	-64-
8. 平成20、21年度支部役員名簿		-66-
9. 東北支部規約、大平賞、金子賞、井川賞、全国講演大会基金に関する内規		-67-
10. 掲載広告目次		
11. 編集後記	進藤 亮悦	



公益社団法人

東北支部長 麻生 節夫

平成18年6月に公益法人制度改革に関する3つの法律が公布され、従来の民法に基づいて設立された公益法人（社団法人）は特例民法法人となり、平成20年4月から平成25年11月30日までに、一般社団法人または一般財団法人へ移行する認可の申請をするか、公益社団法人または公益財団法人へ移行する認定の申請をしなければならないことになりました。このため鑄造工学会も一般社団法人あるいは公益社団法人のどちらかを選択し、移行に向けた準備に取り掛かる必要がありましたが、理事会での審議の結果、平成23年度の公益法人移行を目指すことになり、現在その準備段階にあります。ちなみに、法律上公益目的事業とされているものは23種類ほどありますが、そのうち鑄造工学会などの学会が該当するものは、「学術及び科学技術の振興を目的とする事業」といわれています。公益目的事業は、公益認定法に定められている18項目の認定基準をすべて満足することが求められ、認定後であっても1項目でも基準を外れるものがあると認定が取り消されることになり、しかも、認定は毎年更新する必要があります。鑄造工学会が受けた予備審査報告書によると、主な認定基準は、①法人の事業活動そのものにどの程度の公益性があるか。②公益目的事業の収支バランスは適当か。③遊休財産額が一定額を超えない見込みか等、収支相償や遊休財産規制等の規定が厳密に適用されることになるようです。「今後の公益とは、国民の益をいかに守り、推進するかが決め手であるので、すべての国民に対する平等な公益増進活動として、国民に愛される公益的な団体としての役割を十分に発揮できるようアピールが必要である。」というのが報告書の結びでした。

浅学の立場での意見は差し控えたいと思いますが、公益法人化のためには、これまで会員のインセンティブを前面に行ってきた鑄造工学会の事業展開を軌道修正する必要があるようです。さしあたり、公益法人移行に伴い支部として求められている対応は、5月に行われる鑄造工学会総会前までに支部決算を報告することです。これは、平成22年度以降、例年6月に行われていた支部総会を4月までに終了することを意味しています。

今後、支部としても公益法人という立場を認識しながら、活動を展開していく必要性があるものと予想されます。いずれにしても我々の使命は、鑄造工学会長期ビジョンの基本理念に掲げられているように「鑄造工学に係わる学術および技術の振興を図り、日本および世界のものづくり基盤産業の発展に寄与し、社会の豊かな生活を実現する。」ということですので、支部の皆様には今後ともご協力をお願いいたします。

特 集

- 「素形材戦略2008」における
 鑄造ロードマップのご紹介
- 「戦略的基盤技術高度化
 支援事業（サポイン）」のご紹介
- 「我が社の名工、職人さん」のご紹介
- 東北支部理事による「随想」のご紹介

「特集の企画にあたって」

経済産業省は、日本のものづくり基盤を支える素形材技術に関する「素形材技術戦略2008」を策定しました。この策定に係りました岩手大学の平塚先生に、鑄造分野のロードマップ並びに主要な主要な技術開発分野等の解説をお願いいたしました。

併せて、東北で実施しております「戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン）」をご紹介いたします。

さらに、本号から「我が社の名工、職人さん」と題し、会員企業において「ものづくりの技術基盤」を支えている技術者、技能者の方々をご紹介いたします。

また、昨号（第44号）から引続き、東北支部理事の皆様から、「随想」として、日頃感じていること、思っていること、支部、会報への提言等を寄稿して頂き、掲載することといたしました。今号は、南東北3県の理事の皆様「随想」をご紹介いたします。

【「素形材戦略2008」における鑄造ロードマップの紹介】

ものづくり基盤を支える素形材技術の羅針盤 鑄造編

岩手大学工学部 平塚 貞人

1. はじめに

経済産業省は、産学官の知恵を結集し、日本のものづくり基盤を支える素形材技術に関する「素形材技術戦略」を策定しました。この素形材技術戦略は、素形材産業の将来目標とその目標達成に向けた戦略シナリオであり、日本のものづくり基盤を支える素形材技術である鑄造技術、鍛造技術、金属プレス加工技術、粉末冶金技術、金型技術、熱処理技術の6分野から構成されています。その中味は、日本のものづくり基盤を支える素形材産業（鑄造、鍛造、金属プレス、粉末冶金、金型及び熱処理に係る産業）が、効率的・効果的に技術開発を進めて技術力を高め、ひいては経営力をも高めるために、素形材技術開発に携わる産業界、学界が連携して取り組むべき約140の重点技術開発事項及び重要技術のロードマップから構成されています。各ロードマップには、技術の概要、技術競争力優位性、市場インパクト、省エネ・省資源等8指標で重要度を評価するとともに、開発／実用化／普及スケジュールの予測が記載されています。また、より重要度が高いと見做された項目について、経済社会的背景、緊急性、現在の技術レベル、到達目標の時期とレベル、技術開発要素、波及効果及び海外の技術レベル等について検討し個票としてまとめられています。

なかでも、素形材技術戦略で抽出した重要技術は、次代の技術を切り開く大型プロジェクトとして、あるいは実用化可能性の高いサポイン研究開発としての立案・実施を目指しているものです。

2. 鑄造分野ロードマップ

鑄造分野のロードマップは、高品質、高付加価値の素形材製品を製造するための技術（新材料技術、高度生産技術、新プロセス、新素形材製品）、設計・製造プロセスを高度化するための技術（知能化・情報化技術、ネットワーク統合システム、即時製品化技術、評価技術）、社会的要請や制約に対応するための技術（省エネ・温暖化ガス削減技術、省資源技術、安全・安心・快適な生活に係る技術）、素形材技術革新を支える技術的基盤（新技術体系構築、支援技術・周辺技術の構築、研究開発体制の整備、技術・技能の伝承、人材の育成と確保、技術と経営の融合、グローバル化への対応）に分類されています。ここでは、重要度が高いと評価された課題について紹介します。また、鑄造技術が目指す技術の将来像を、革新的次世代鑄造技術として図1に示します。

(a) 高品質、高付加価値の素形材製品を製造するための技術

鑄造品は各工場で溶解された液体金属を出発原料として製造されています。その主原料はスチールスクラップであり、その品質や含有元素は時代と共に変化してきています。また、金属スクラップの質は市場にも支配され、出所不明の老廃棄物スクラップも使わざるを得ず、鑄造工場はこれらを如何にして使いこなすかが大きな問題となっています。ダイカストに使用するアルミニウム合金や銅合金のリサイクル材にも不

純物元素が混入しており、これら元素の除去・無害化技術の開発が望まれています。

また、鋳物の組織制御、インライン計測、精密鋳造など品質、高付加価値の鋳物を作る技術も必要とされています。

高品質、高付加価値の素形材製品を製造するための技術の中で、重要項目としてあげられているものを表1に示します。

(b) 設計・製造プロセスを高度化するための技術

鋳造品は機械設計図に基づいて鋳物図面に書き直され、これを元に木型(模型)、砂型などが製作されてきました。この基本は過去に蓄積した経験であり、いわゆる職人技(職人依存)でありました。それが、近年の科学技術の進展や、IT技術、シミュレーション技術の発展により高度化・科学技術指導型に変化しつつあります。これら科学基礎技術に立脚した鋳造技術の発展は設計・製造プロセスを高度化するために不可欠であり、この分野の更なる発展が期待されています。

設計・製造プロセスを高度化するための技術の中で重要事項としてあげられているものを表2に示します。

(c) 社会的要請や制約に対応するための技術

金属スクラップは、例えば自動車の軽量化・長寿命化を目的に高強度鋼板やメッキ鋼板が多用されるようになってきています。これが鋳造業に常に新しい技術課題をもたらしています。一方、鋳造業はエネルギー大量消費型の産業であり、産業廃棄物を介して環境汚染の問題も起しています。そのため、鋳造においてゼロエミッション化は不可欠の課題となってきました。これらの目的を達成するには、新しい溶解技術、鋳型技術の開発が待たれています。また、産業機械(例えば自動車)の省エネ化には軽量化が不可欠であり、鋳造品の高強度化技術も重要になってきています。

社会的要請や制約に対応するための技術の中で重要事項としてあげられているものを表3に示します。

(d) 素形材技術革新を支える技術的基盤

我国の鋳造技術は過去の経験の上に積みあげたノウハウに立脚しており、職人の経験と知識に依存して発展してきており、職人技に立脚した技術と見られてきました。これでは将来の新分野への発展も若者の参入も期待できません。一方で、鋳造技術の学問的基礎は何かと問われると、それは熱力学であり、反応速度論であり、更には伝熱工学、流体力学、凝固工学、材料強度学でもあります。これら多くの基礎学問に立脚し、しかもIT技術を駆使して、シミュレーション技術の高度な発展が不可欠になってきました。そのため、鋳造業に携わる技術者の高度な再教育システムの構築が望まれています。

素形材技術革新を支える技術的基盤の中で重要事項としてあげられているものを表4に示します。

最後に、ここに示されたテーマを参考に、今後、技術課題を解決するために、戦略的基盤技術高度化支援事業、地域イノベーション事業などの大型プロジェクトへ多くの東北地方の鋳造関連企業が産学官で連携して応募していただくためのヒントになればと考えています。

表1 高品質、高付加価値の素形材製品を製造するための技術の重要項目（その1）

項目（テーマ名）	技術の概要
鑄鉄の傾斜組織化（シリンダーブロック等への活用）	鑄物内の黒鉛形状を片状から球状へと自由に制御できる鑄鉄鑄造技術を開発することで材料強度、減衰能、熱伝導性などの各特性を鑄物部品各部の要求に応じて作り込むことができ、高性能な製品を市場に出すことができる。
無害化・不純物除去技術（鑄鉄）	高性能、高機能材料の使用量増加にともない有害元素（Mn、B、Pb、Al、Tiなど）が増加し、部品性能確保や鑄造が難しくなる。それらの元素の工程内無害化や除去・リサイクル技術開発は必須である。
無害化・不純物除去技術（アルミニウム合金）	高性能が求められるアルミニウム合金鑄物・ダイカストには、Fe等の不純物元素が問題となる。これらの元素を除去あるいは無害化する技術を開発することで、スクラップの利用が可能となる。
無害化・不純物除去技術（非鉄金属）	近年の材料革新により、リサイクル材に混入する元素の多様化が進み、有害元素（Si、Al、Be、Ti、Cr、Bi、Pb）の混入の課題が増えている。これら除去・無害化技術を開発して、リサイクルシステムを維持する技術が重要である。
高機能人工砂	高性能なムライト系人工砂が開発され、熱膨張率の低いことにより寸法精度のよい鑄物製造に貢献した。さらに金属と同等の熱伝導のよい砂が開発されれば砂型でも凝固組織微細化による高強度化とサイクル短縮による生産性向上が期待できる。
非熱処理アルミ合金	鑄造まま（熱処理なし）で、熱処理品と同等の機械的性質を有するアルミニウム合金鑄物用材料あるいは工法の開発が必要である。
快削性に優れた球状黒鉛鑄鉄	鑄物部品は鑄造と機械加工を経て組立へと回る。機械加工がコストに占める割合は大きく、難切削材は生産性にも影響する。球状黒鉛鑄鉄は普通鑄鉄に比べると極めて被削性が悪く、快削化は大きなメリットが出る。
金属材料の凝固組織微細化法	金属凝固組織（結晶粒）の微細化は金属材料強化の基本である。冷却速度の増大、微細化元素の添加がポピュラーであるが、電磁攪拌などの外部エネルギー導入でもその効果が認められつつあり、結晶粒にサブミクロンが得られる新規な技術開発が求められる。
組織制御と成形プロセス（接合、表面処理など）の融合一体化と対応設備の開発	鑄造をベースに塑性加工、熱・表面処理など複数の加工技術を融合させ、それぞれの加工技術の特徴を反映させた材料組織制御を行い、多機能な高性能製品の製造を実現する。
インライン計測技術	製造ラインのモニタリング技術はかなり進歩している。しかし、熟練技術者の現象により、これまでは彼らの五感に依存していたノウハウを自動計測化し、製造ライン全体として計測、評価する技術が重要である。

表1 高品質、高付加価値の素形材製品を製造するための技術の重要項目（つづき）

項目（テーマ名）	技術の概要
ネットシェイプ技術(ダイカスト)	ダイカストの抜き勾配を極限まで小さくすることと寸法精度を向上させることで、後加工を極力低減してネットシェイプ化を図る。
ダイカスト用の高品質中子の開発	アンダーカット部を形成する特殊な中子を開発して、より複雑な形状の部品をダイカスト化することで付加価値を上げる。
高融点金属の精密鑄造技術の開発	応力方向に結晶を成長させる一方向凝固・単結晶鑄造方法と新材料開発による、ガスタービン動翼のさらなる耐熱化と長寿命化を図る。また、高効率鑄造技術が開発することで、生産性を大幅に向上する。
生体材料（RPを利用）	移植する部位にぴったりフィットするオーダーメイド生体材料（代替骨）を作製する技術を開発する。

表2 設計・製造プロセスを高度化するための技術の重要事項

項目（テーマ名）	技術の概要
3Dを活用した一貫通貫システムの構築	受注時のコスト試算や設計変更に始まり、生産及び不具合管理までを、3Dデータを基本に一貫通貫させたシステムの開発が望まれている。具体的には、コスト試算・日程管理・強度解析・方案解析（湯流れ・凝固・変形）・製造履歴・溶解管理・寸法精度・不具合までが管理もしくは予測可能なシステムを開発する。
鑄造シミュレーションの高度化及び高精度化	鑄造シミュレーションは、鑄造プロセス中に発生するさまざまな物理現象を定式化して近似的に解く数値解析方法であり、溶湯の充填状況や凝固過程等の挙動を計算機上で予測する技術とする。
3Dデータの徹底的活用	3次元CADを使用して作成された設計モデルデータをもとに図面を介さず（図面レスで）直接模型や鑄型を製作する技術、さらに設計モデルを寸法精度測定、数値計算及び試作品の代替等さまざまな工程で利用する技術を開発する。
RPのRM化による鑄型、模型量産製造技術	現状の量産製法に匹敵するコスト、量産性を持つ安価で高速な鑄型（模型）製作、即ちPM（Rapid Manufacturing）技術を開発する。
RPのRM化対象拡大	高精度RP技術（0.1mm単位レベル）、模型レス大型一品鑄物RP技術などRP対象の拡大とその量産技術（RM=Rapid Manufacturing）を開発する。
計測技術の高度化（寸法、欠陥、材質、温度、湯流れ）	鑄造品の寸法検査・内部及び外部の欠陥検査・組織・強度・硬さ等の検査・溶湯性状の検査・機械設備等の各種検査・鑄造過程の温度・流れ等の計測・鑄造や鑄型の物性値の計測等が定量的に容易かつ高速・高精度に計測できる技術の確立が期待される。

表3 社会的要請や制約に対応するための技術の重要事項

項目 (テーマ名)	技術の概要
熱回収・利用技術 (鋳物本体からの熱回収も)	溶解工程における熱効率の向上さらに鋳造後製品を冷却する時の廃熱の利用が期待されている。
短時間溶解 (ハイパワー溶解、二重溶解)	周辺電子制御技術の活用によって高周波炉などの発達が進められ大容量急速溶解技術が普及していくことが期待される。また不純物を除去する溶解炉が開発され、一次溶解された溶湯を保持し、調整して利用する技術も期待されている。
省エネルギー・短時間銅合金溶解システムの開発	銅合金鋳物業者は中小企業が多く、その材質はJIS H5120だけでも9合金系で35種類あり、受注ロットは数量・重量とも非常に少ない単位である。銅合金鋳物の生産において最も重量な溶解も多くガス炉、重油炉を用いており、その溶解効率 (熱効率と原材料歩留まり、溶解速度) が悪く受注ロットに対応した少量で迅速溶解可能なこれに適した安価な小型誘導電気炉の開発が望まれている。
無押湯・無湯道	鋳造方案は、押湯そして製品からなっており、歩留の向上はCRの重要な柱となっている。鋳造した溶湯が全く製品化されることは究極の鋳造技術であり鋳造技術に関わる者全てから期待される。
押湯不要の引けなし球状黒鉛鋳鉄鋳物の溶解・造型鋳造技術の開発	球状黒鉛鋳鉄品を無押湯で製造する条件は鋳物形状や鋳型種類など凝固挙動を制御する因子によるが、更に安定化を図るには溶解性状や鋳型の均一性を検出し管理できる技術が期待されている。
ハイブリッド・プレスキャスト、無押湯・無湯道	砂型に溶湯を注入し、半熔融状態で鍛造することにより溶湯の補給を行い湯道、押湯が不要となる。より均一な薄肉製品も実現可能になることが期待されている。
銅合金鋳物高効率生産システム	アルミニウム合金で実用化が進んでいる金型鋳造、ダイキャスト、低圧鋳造技術の高融点金属への適用とともに、方案歩留まり向上を図った抜本的な生産システム開発を行う。
高硬度・高剛性・精密鋳物の開発 (鋼材の鋳物化)	自動車部品のハイテン採用や高強度樹脂部品への転換などにより、高高度な金型材料の採用が増加している。現状鋼材焼入れが一般的であるが、加工除去体積が大きく、かつ熱処理によるエネルギーロスが大きい。また、熱処理不要の高硬度鋳物は開発されているが高価であり、そのコストダウンと安定供給可能なレアメタルを使わない素材による鋳造工法開発が課題である。
鋳仕上げ作業の合理化 (苦渋作業の解消、自動化)	湯道外し、堰折から湯口研削など鋳仕上げ作業はその多様性から自動化が難しく、作業環境の改善が期待されている。
トレーサビリティ向上	製造工程で生産される生産物の品質を保証し、品質向上させていくために、鋳造条件、検査結果と製品との紐付けをする。
ゼロエミッション	鋳造工程から出される廃棄物を全て再利用する技術は環境保全の観点から期待されている。これらの産廃物を分別しもとに戻す技術、または、この貴重な元素を取り出す技術、無害化して別の用途に再生する技術の開発を行う。

表4 素形材技術革新を支える技術的基盤の重要事項

項目 (テーマ名)	技術の概要
鑄造現象の科学的解明と定量化	これからの鑄造産業界が職人技能中心から脱皮してより技術力を向上させていくためには、鑄造現象の科学的解明と定量化が不可欠である。鑄造現象を科学的に解明で、デジタル技術によって暗黙的知識の定量化を図る。
公設試の強化	道州制の導入による公設試のテリトリーの広域化と特定分野への特化として東北や関東などの地域に1つの鑄造に特化した公設試を立ち上げ、研究・開発力の強化を図る。
熟練技能のデジタル化	これからの鑄造産業界がより技術力を向上させていくためには、高度技術・技能を確実に次世代に伝承して行くことが不可欠である。デジタル技術によって暗黙的知識の定量化を図る中核人材の育成に活用する。
「鑄造大学校」(仮称)での人材育成	中核人材育成事業は軌道にのり、教育が行われている。しかし、受講者のレベルが低くばらつきが大きく、高度教育は不可能である。そこで、更に上のバージョンが必要である。大学での鑄造に関連する教員数も著しく減少し、教員ネットワークの構築(1大学では対応できない)によるシステムの構築が必要である。地域ごとに小規模な事業を行うのではなく、全体を1つにまとめる必要がある。教える側の人材も育成する必要がある。

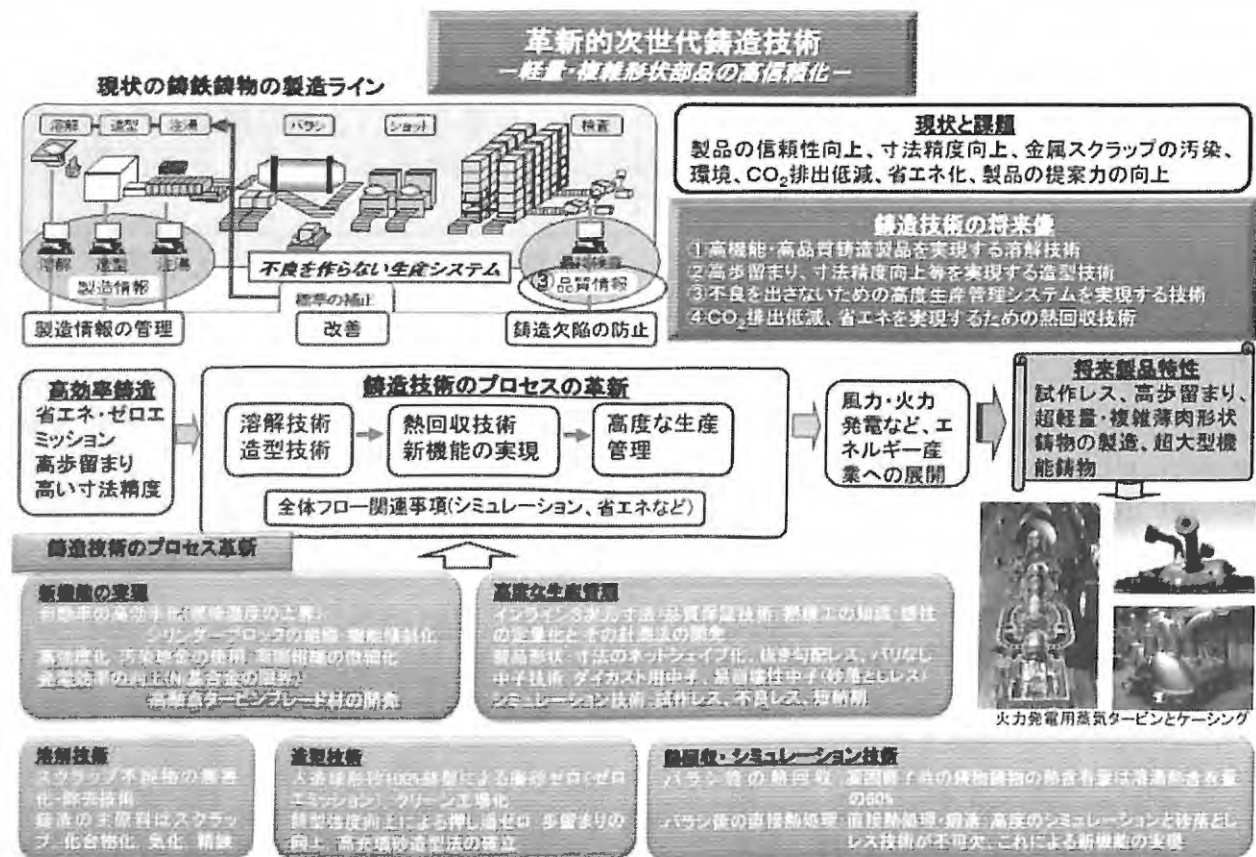


図1 革新的次世代鑄造技術

【「戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン）」の紹介】

組織制御型高強度・高機能鋳鉄製自動車用部材の製造技術開発

岩手大学工学部 平塚 貞人

1. はじめに

戦略的基盤技術高度化支援事業とは、「中小企業のものづくり基盤技術の高度化に関する法律」に基づく支援策の一環として、同法により「特定研究開発等計画」の認定を受けた中小企業者が国からの委託を受け、中小企業のものづくり基盤技術（鋳造、鍛造、切削、めっき等）の高度化に資する革新的かつハイリスクな研究開発等を促進するための事業です。

日本の重要なものづくり基盤技術として(1)組込みソフトウェア、(2)金型、(3)電子部品・デバイスの実装、(4)プラスチック成形加工、(5)粉末冶金、(6)溶射、(7)鍛造、(8)動力伝達、(9)部材の結合、(10)鋳造、(11)金属プレス加工、(12)位置決め、(13)切削加工、(14)織染加工、(15)高機能化学合成、(16)熱処理、(17)溶接、(18)めっき、(19)発酵、(20)真空の維持の20の技術が指定されています。

平成21年度事業においては、ものづくり基盤技術の高度化に関する法認定を受けたものなかから、鋳造技術分野で24件、切削加工技術分野で23件、組込みソフトウェア技術分野で17件など、対象となる20の全技術分野で、合計200件の申請がありました。審査の結果、鋳造技術分野で9件、電子部品・デバイスの実装技術分野で5件、金型技術分野で4件など、合計44件の事業が採択されました。

岩手大学から鋳造技術分野へ提案した「組織制御型高強度・高機能鋳鉄製自動車用部材の製造技術開発」（プロジェクトリーダー：平塚貞人）が採択され、岩手大学、㈱及精鋳造所、㈱柴田製作所、(有)前田鋳工所、(有)日下レメタル研究所、㈱日本ピストンリング、奥州市鋳物技術交流センターが参加して、事業を平成21年度から3年間行うこととなりました。

2. 組織制御型高強度・高機能鋳鉄製自動車用部材の製造技術開発の概要

本プロジェクトでは、鋳鉄の黒鉛形態と基地組織を制御し、傾斜高機能化することにより自動車用部材であるインペラー、プーリー、ブレーキディスクを対象に鋳鉄部材を高機能化したり、自動車部品をつくるプレス金型を構成する鋳鉄部材の高強度化を図るものです。さらに部位毎に異なる組織の確からしさを計測する技術として、実体品を超音波を用いて非破壊で検査する技術を確立することを目的としています。

本研究開発は、岩手大学にてこれまで研究してきた、接種処理による黒鉛化促進とチル化防止のシーズを組み合わせて黒鉛組織の制御を行うものです。合金添加による鋳鉄の高強度化と黒鉛形状を制御することにより、薄肉化、チル化防止、切削性向上、熱伝導性向上、高硬度化（耐摩耗性向上）を図り、これまでにない優れた剛性を有する「組織制御型高機能鋳鉄」の創製と組織制御型高強度・高機能鋳鉄部材の評価技術の高度化を目指しています。

研究開発する5つのテーマと概要は以下の通りです。

① 薄肉組織制御ウォーターポンプ用インペラーの研究開発

本研究は、化学組成制御による基地組織強化と薄肉化に有効なチル臨界冷却速度制御技術のシーズを組み合わせて黒鉛組織の制御を行い、肉厚 3 mmの薄肉組織制御ウォーターポンプ用インペラーを開発する。

② 高強度・快削・軽量組織制御エンジンブリーの開発

本研究は、化学組成制御による基地組織強化と接種処理による黒鉛形状制御のシーズを組み合わせて黒鉛組織の制御を行うとともに、炭素量をわずかに増加させて黒鉛化することで、切削性を向上させ、基地は均一な硬い組織となる、高強度・快削・軽量エンジンブリー製品を開発する。

③ 高機能組織制御ブレーキディスクの開発

本研究は、化学組成制御による基地組織強化と接種処理による黒鉛化のシーズを組み合わせて黒鉛化の制御を行うとともに、炭素量をわずかに増加させ、熱伝導率を向上させ、鋳鉄の組織を制御し高強度、熱衝撃特性に優れた国内外でも例のない高性能ブレーキディスクを開発する。

④ 高強度・耐摩耗組織制御プレス金型台座の開発

本研究は、化学組成制御による基地組織強化のシーズを使うとともに、鋳鉄の冷却速度を制御することにより、高強度で耐摩耗性に優れたプレス金型用台座を開発する。

⑤ 組織制御鋳鉄品の非破壊評価技術

本研究は、本プロジェクトで開発される鋳鉄品の材質を非破壊で評価するシステムを構築することと、さらに、本非破壊評価技術を用いて片状黒鉛鋳鉄品のJIS規格：G5501（FC100～FC350）の材質を非破壊評価するための試験基準をつくる。

組織制御型高強度・高機能鋳鉄製自動車用部材の製造技術開発			
<p>薄肉組織制御ウォーターポンプ用インペラーの研究開発</p>  <p>インペラー</p>	<p>【特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 軽量薄肉化 3mm ○ 高強度化 150MPa以上 	<p>高強度・快削・軽量組織制御エンジンブリーの開発</p>  <p>ブリー</p>	<p>【特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 引張強さ300MPa以上 ○ 切削性10%向上 ○ 薄肉化 4mm
<p>高機能組織制御ブレーキディスクの開発</p>  <p>ブレーキディスク</p>	<p>【特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 引張強さ200MPa以上 ○ 熱伝導率 60W/m・K 	<p>高強度・耐摩耗組織制御プレス金型台座の開発</p>  <p>プレス金型・台座</p>	<p>【特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 引張強さ200MPa以上 ○ 高硬度化 硬度10%UP
<p>組織制御鋳鉄品の非破壊評価技術</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 鋳鉄品実体での材質評価技術(非破壊試験法)の確立 ○ データベースの構築 	 <p>超音波検査</p>	<p>【特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 黒鉛形態の判別 ○ 機械的性質の予測 	

戦略的基盤技術高度化支援事業による研究開発

優れた耐摩耗性と放熱性を有する軽量化エンジン用シリンダーの開発

水沢工業株式会社

1. 概要

農林水産業の高齢化や家庭菜園の普及に伴い、農機具の軽量化、低コスト化が求められており、部品の素材についての見直しが進められております。こうした要求の中で、エンジン用シリンダーをアルミニウムからマグネシウムへの置き換えが取り組まれておりますが、鑄造欠陥の発生に対する対策が困難になっております。

本研究では、半凝固鑄造技術を用い、新しいマグネシウム合金の開発により、軽量化、低コスト化、更に耐摩耗性、放熱特性を有した鑄造欠陥のない汎用エンジンを実現します。

2. 構成メンバー

事業管理者	財団法人青葉工業振興会
統括研究代表者	千葉 徳男（水沢工業株式会社）
副統括研究代表者	菅原美喜男（水沢工業株式会社）
研究実施者	水沢工業株式会社 (独)産業技術総合研究所中部センター 国立大学法人東北大学 川下企業1社

3. 実施機関

平成21年度（1年間）

超微細組織鋳鉄材料の創成と鋳鉄品の高機能化に係る技術の開発

山形県工業技術センター置賜試験場 山田 亨

1. 概要

自動車部材の耐熱性向上等川下産業の鋳鉄部材に係る多様なニーズに応えるため、球状黒鉛鋳鉄中の黒鉛を「より細かく、より多く、より均一に」晶出させるための製造技術を開発すること等によって、剛性や靱性の向上、耐摩耗性の向上及び耐熱性の向上を低コストで実現することを目的とする。

2. 構成メンバー

事業管理者	財団法人山形県産業技術振興機構
総括研究代表者	長谷川徹雄（株式会社ハラチュウ）
副総括研究代表者	山田 亨（山形県工業技術センター置賜試験場）
研究実施者	株式会社ハラチュウ カクチョウ株式会社 株式会社柴田製作所 有限会社日下レアメタル研究所 山形県工業技術センター 山形県立産業技術短期大学校 国立大学法人岩手大学 国立大学法人秋田大学 川下企業3社

3. 実施期間

平成20～22年度（3年間）

フェライト系ステンレス鋳鋼の高機能化に係る技術の開発

山形県工業技術センター置賜試験場 山田 亨

1. 概要

自動車部材に対する川下産業の多様なニーズに応えるため、フェライト系ステンレス鋳鋼の鋳造組織を微細化する技術を開発すること等によって、高温特性、靱性や延性、耐食性等の向上を実現することを目的とする。

2. 構成メンバー

事業管理者	財団法人山形県産業技術振興機構
総括研究代表者	中村 保彦（山形精密鋳造株式会社）
副総括研究代表者	佐藤 昇（山形県工業技術センター）
研究実施者	山形精密鋳造株式会社 山形県工業技術センター 山形県立産業技術短期大学校 国立大学法人秋田大学 川下企業1社

3. 実施期間

平成21年度（1年間）

エネルギー効率向上を目指した発電用新材質の鑄造技術の開発

秋田県産業技術総合研究センター 沓澤 圭一

1. 概要

地球温暖化の主原因である二酸化炭素の排出量の削減を目的に、電気事業者はエネルギー効率の向上を図っている。その目標値を達成するためには、蒸気タービン入り口における蒸気温度と蒸気圧を向上させる必要があり、その要求仕様に耐え得る新鑄造材料、新鑄造技術の開発が求められている。本開発では、高温・高圧雰囲気での剛性と靱性に優れた新たな鑄物材質の開発と、その鑄造方法及び熱処理技術を含んだ鑄造技術の開発を行う。

2. 構成メンバー

事業管理者	財団法人あきた企業活性化センター
統括研究代表者	永坂 直美 (秋木製鋼株式会社)
副統括研究代表者	沓澤 圭一 (秋田県産業技術総合研究センター)
研究実施者	秋木製鋼株式会社
	秋田県産業技術総合研究センター
	国立大学法人秋田大学
	川下企業1社

3. 実施機関

平成21年度 (1年間)

我が社の名工、職人さん



石和勇治さん

(高周波鑄造株式会社)

「我が社の名工、職人」として、技術開発室のケガキ班に所属する石和勇治さんをご紹介します。

石和さんは昭和26年生まれの58歳。当社におけるケガキ作業の先駆者として、ケガキに命をかけ早35年以上が過ぎました。鑄物は複雑な立体形状をしており、寸法検査にはケガキ作業が不可欠です。ご存知とは思いますが、この作業に習熟するには長い時間とセンスが必要です。また測定ミスや勘違いがあっても、他人が測定結果の数値一覧表を見ただけでは発見が難しく、もしそのまま出荷されるとお客様の加工工程や全体日程でご迷惑をかけることとなりますし、会社の信用にもかかわります。そのため、常に精神的なプレッシャーを感じながらの仕事となります。写真ではわかりませんが、彼はそのストレスのためか？脱毛が進み、現在はスキンヘッドにしております。(背も大きく、町で会うと知らない人にとってはちょっと怖い。)

近年、試作・量産品の立上げスピードがますます強く要求され、最近ではポータブル三次元測定機や非接触三次元デジタイザなど先端機器もすこしずつ普及してきましたが、“まだまだ機械には負けない”と始業時間より2時間も前の朝6時から出社して職場の外の清掃に取りかかり、後輩の指導にも熱を入れております。

彼は鑄造及び機械検査の技能士でもあり、仕事の堅実さから中国でも2年間ケガキ指導をしていました。

高校時代はバレーボール選手として名を轟かせ、青森国体にも参加したスポーツマンです。また、地元のママさんバレーボールチームの監督を20年間勤め上げ、その親切な指導(聞くところによると親切すぎるらしい)には定評がありました。

近頃は目尻をだらりと下げてお孫さんと遊んでいるそうですが、今後の益々のご活躍をお祈りし、ご紹介とさせていただきます。

写真：職人特有のその鋭い眼差しの先に、彼は何を見ているのでしょうか。

(高周波鑄造株式会社 渋谷 慎一郎)

我が社の名工、職人さん



中島 秀樹 さん

(水沢工業株式会社)

年齢：40歳

職場：生産技術課

経歴：・入社後8年間金型修理に従事
・メキシコ工場立ち上げから4年間勤務
・帰国後5年間生産技術課、2年間鑄造課
・生産技術課長となり現在に至る

写真：砥石を使い最終仕上げをする中島さん

弊社は自動車・家電・産業機器（農林・建築工具・医療用品等）関連部品をアルミニウム合金・マグネシウム合金により鑄造するダイカストメーカーです。

ダイカストとは金型鑄造法の一つで、横型鑄造機に金型を取り付け、熔融した金属を高速・高圧で圧入することにより、高精度の鑄物を短時間に大量に生産する鑄造方法です。

ダイカスト鑄造の中で金型の重要度は高く、「製品の生産性や不良率を決めるのは金型である」と言っても過言ではありません。

彼は入社後、メキシコでの4年間勤務も含め金型一筋に担当してきました。

彼を名工と呼ばせる卓越した技術は、機械加工後の最終仕上げである。金型の仕上げはダイカストでは最も重要で、製品抜け方向の横壁に凹凸があると、カジリが発生したり、製品が型から抜けないケースもあり、非常に注意を要する繊細な作業です。

彼のやり方は、金型表面を指で触りながら1/100mm台の凹凸を検知し、ダイヤモンドヤスリ、砥石等を巧みに操りながら、全て手作業で仕上げます。

鑄造現場から「中島さんの仕上げた型はカジらない」と絶賛されています。

現在は生産技術の長として、部下への技術の伝承、不良対策、新規金型（鑄造方案含み）製作とフル活躍をしています。こんな彼ですが、敢えて「将来の」を付けましたのは、ダイカストの型技術は、まだまだ奥が深いからです。

この業界の未来の為に、今後も探求心を持ち、道を究めてもらいたい人材です。

また、弊社の将来を支える大切な社員でもあります。

(岩手工業技術センター 勝負澤善行)



茂庭 誠 さん

(岩手製鉄株式会社)

鑄物事業部 製造課長 35歳

H13 2級鑄造技能士

H20 自硬性鑄物課長

H21 1級鑄造技能士

『わが社の名工 茂庭 誠 課長 醸造用和釜をつくる』をご紹介します。

弊社は、主に産業機械等に用いられる大小の銑鉄鑄物製品を製造しておりますが、昨年夏、福島県二本松市の大七酒造様のご依頼により、蒸米用和釜（重量約1.4t、内径約1.5m、高さ約1.5m）を製造致しました。

大七酒造様は、宝暦2年（1752）創業の日本を代表する老舗の酒造メーカーです。同社の最高級酒「妙花蘭曲」は、先の洞爺湖サミットの乾杯酒に選ばれました。

日本酒の伝統的醸造法である「生もと造り」に徹底してこだわり、昭和40年代多くの酒蔵が蒸米にボイラーを用いるようになって、頑なに強い火力で和釜を使用してこられました。「今までは廃業酒蔵から中古釜を調達して大事に使用している」状態。「この製法を続けるために、どうしても新品が欲しい」との思いに、弊社がお応えしました。

さて、和釜の製造を、名工：茂庭誠課長は、次のように振り返ります。

○酒造用和釜を造ることの心構え!! → 大七酒造様にご満足頂ける製品を完成させること。

○製造上の課題!!

→一見すると単純な形をしていますが、容積が大きく・深く・口の部分がすぼんだ形状で、これを均一の肉厚で造らなければならない訳です。課題は適正な鑄造方案とすること、対策の概要は次のことでした。

- ① 均一な肉厚を出すため、肉張り方式とし、中子は使用しませんでした。
- ② 溶湯を下から静かに入れるムクリ上げとしました。
- ③ 注湯口の高さは約3mとしました。

*製造した感想は

→鑄出も5mmの高さで綺麗に出すことが出来ましたし、肉厚も17mmと、ほぼ満足できるものでした。

→注湯時と解杵時には、大七酒造の社長様がわざわざ立ち会われ、「和釜」に対する思いとこだわりを強く感じました。

完成した2台の和釜は、8月21日、無事に二本松市の大七酒造様に運ばれ、既に今年の新酒の製造にご使用頂いております。

杜氏さんから、「ここ10年で最も良い状態の蒸米が出来た」とのお言葉を頂戴し、製造した私どもとしても、感無量の思いです。十代目当主、社長の太田英晴様は、「これからは躊躇無く強い火力を用いて、攻めの酒造りを行う」と宣言されました。創業から250年を超える歴史を持ち、その間日本酒の伝統的醸造法を頑なに守ってこられた会社から発せられる「攻める」という言葉にはある種の凄みすら感じられ、おなじ「ものづくり」に取り組む者として、同社から学ばせていただいたものは非常に大きいと感じております。

(岩手製鉄 小石原利明)





大人の休日

社団法人日本溶接協会
東北地区溶接技術検定委員会
荒砥 孝二

バンクーバー冬季五輪の話題が賑わう作今、ある新聞に目を止めた。この時期にワーキングホリディ制度を利用し、カナダに在住する日本人の若者が増えているとのこと。仕事と遊びの一石二鳥をとらえた最近の若者のライフスタイルが紹介されていた。

翻って、我が身に置き換えてみると、宮城県産業技術総合センター三十有余年の仕事は、鋳物関連業界の振興という御旗の元、若者と同じような志向であり、好きなことと仕事と一緒にあって齢を重ねてきた思いがある。

昭和40年代は、国の施策「巡回技術指導」故大平先生や故井川先生と一緒に宮城県内の鋳物工場を隈無く歩き、技術課題を抽出、生産現場で企業者の皆さんと話し合った。

昭和50年代は、自硬性鋳型の開発研究に勤しみ、生型からの技術転換を推進、工場レイアウトを改良するなど中小鋳物企業の生産性向上に寄与した。

昭和60年代は、薄肉球状黒鉛鋳鉄、新素材の非破壊検査について技術普及。

平成においては、光造形法と精密鋳造の融合化に取り組んだ。本成果としては、第2回ものづくり日本大賞青少年部門で、東北経済産業局長賞を受賞した。その技は、小学生を対象に、簡単にしかも短時間に一人で作れる造形キットを開発し、ベーゴマやリングづくりを実践。その後、後輩職員が受け継ぎ、今年も一般公開する予定となっており、その後方支援を努めている。

顧みると、冒頭の若者ではないが、いわば「大人の休日」を先取りしてきた感がある。公設試の許された時代の組織運営であり、昔の公設試職員の生き様と理解していただければ幸いである。真に一意専心であり、仕事に育てられたと思う。

時代の変遷とともに、公設試に求められる使命や役割は変わってきているが、技術の向上は永遠のテーマであり、次代においても求められるものと考えます。

今、第二の職場に身を置いているが、やはり「大人の休日」を楽しんでいる。仕事量は増えたが、飲み会、海外研修旅行等適度に癒され、満足した日々を送っている……。

宮城県における明るいニュースとしては、宮城県、大衡村と立地協定を結んだアイシン高丘が工場進出。早期の着工が期待されていることを伝えたい。

新しい夜明けが来ることを信じて！



鑄造組織の微細化に取り憑かれて35年

山形県工業技術センター置賜試験場

山田 亨

1975年、大学を出て名古屋の某社に就職しました。研究所に配属されて最初に預けられた仕事が鑄造組織の微細化でした。鑄造と言っても鑄物ではなく、さまざまな銅合金の熱間押出用インゴット（ビレット）です。

熱間押出後、冷間引抜きと焼鈍を何回か繰り返して、最終的に管を製造するのですが、合金によっては途中の焼鈍工程で割れてしまうという問題（焼鈍脆化）が発生していました。落とし込み鑄造（ $\phi 10'' \times 2 \sim 3 \text{ m}$ ）のインゴットでは問題がなく、半連続鑄造（ $\phi 15'' \times 20 \text{ m}$ ）のインゴットを使ったときにだけ発生する問題でした。介在物の巻き込みが少なく、省力化・高効率化の観点からも連続鑄造に切り替えたかったため、全社的なプロジェクトとして取り組みました。落とし込み鑄造品と連続鑄造品の違いは、鑄造組織でした。落とし込み鑄造品では大部分が粒状晶だったのに対し、連続鑄造品では大きな柱状晶組織を呈していました。

粒界に凝集する不純物が原因であろうとの想定の下、連続鑄造品の粒界面積を増やすべく、鑄造工場の現場に寝泊まりし、粒状晶組織を生成させるための実験を日夜繰り返しました。20m固めては何カ所か輪切りにしてマクロエッチングを繰り返しながら、3年半の長期にわたり取り組んだものの、結局粒状晶化には成功しませんでした。しかし、これが鑄造組織の微細化に取り憑かれるきっかけになりました。

1988年、堀江先生のご指導で希土類元素に出会い、冬眠していた組織微細化の虫が再度目を覚ました。それから20年余、鑄鉄の組織微細化を忘れることなく、山形県内の企業の皆様と一緒に仕事をしています。

1993年頃、K社のS氏が鑄型内接種剤なるものを紹介しにお見えになりました。話を聞いているうちにまたもや本能的に虫が騒ぎ出し、さっそくW社のI氏と一緒に現場で試したところ、FC、FCDいずれに対しても絶大な効果があることがわかりました。この後しばらくの間、黒鉛化不良の対策として鑄型内接種剤を薦めるという、半ば宣伝のような公務員としてあるまじき行為をしていました。

その後も、職場の後輩達や企業の方々ときさまざまな微細化に対する取り組みをしてきました。山形県では現在、組織微細化をキーワードにした2つのサポイン事業を実施しており、口でしか事業に参加できない立場に置かれていますが、組織微細化35年目に突入しています。

鑄造材料、鍛錬（再結晶）材料、焼結材料を問わず、組織を微細化することによるメリットは数多くありますが、弊害はほとんどないと言っても過言ではありません。今後とも、組織微細化の虫を退治することなく、取り憑かれたままで過ごそうと思っています。

35年前の焼鈍脆化の後日談です。私が退社して数年後、時の上司・先輩と飲む機会があり、「あれの原因はこうではないかと思うのですが……」と切り出したところ、「まさにその通り。解決したよ。」と、慰めともイヤミともとれる返事が返ってきました。定年まで残り少なくなりましたが、山形の企業の皆様から慰められないよう（イヤミを言われたいよう）、頑張っていこうと思っています。



まとまらない話

前澤給装工業株式会社

村田 秀明

福島県にはすでに設立後40年を経た、福島県鑄造技術研究会（俗に福鑄研）なるものがあります。以前は定期的に会報の発行を行っておりましたが、現在は毎月14日にホームページ「福島のパズル」を更新し、情報を発信しています。ホームページを管理しているのは、福島県ハイテクプラザに永く勤務されていた大里盛吉氏です。

ホームページを開くと、会の歴史に触れることができますが、会の発足は昭和43年7月、福島製鋼株式会社の故金子淳氏、福島県工業試験場時代の大里氏らが発起人となって、設立総会が開かれました。古い会報を見ると、50歳代以上の鑄物関係者には非常に懐かしい顔ばかりです。写真は当然モノクロです。

高度成長期を馬車馬のように駆け抜け、オイルショックを耐え、バブルの恩恵を受けることはあまり無く、バブル崩壊後の停滞経済、そして今、百年に一度の経済危機と、時代は絶えず動いていく中、福鑄研は存続してきました。

福鑄研は、日本鑄造工学会をはじめとして、鑄物に関する団体が数ある中、最も参加しやすい研究会でした。距離が近くて集まりやすいということもありますが、一番の理由は堅苦しくなく、ざっくばらんに技術談義が出来たことだと思います。鑄物が大好きな大先輩方ばかりで、工場で困っている不良を相談すると親身になって対策を考えてくださいました。

今は、自社の不良を発表したり、相談したりすることは少なくなってきたように感じます。情報伝達速度の目覚ましい進歩、コンプライアンス経営など、当時と状況が変わってきたことも一因でしょう。恥ずかしい話ですが、相談するに足る技術者がそこにはいないのかもしれない。

鑄物が産業として成り立っていくためには、不良を減らすことによって、コストダウン、CO₂ガス排出削減をし、何よりもお客様から信頼して使っていただけることが重要です。また自動車のリコール問題が世間を騒がせていますが、クレームや不良を元手に、鑄造のノウハウという財産を手に入れなければなりません。それらの対策履歴が満載の鑄造方案図こそが鑄物工場の宝です。

日本鑄造工学会や福鑄研においては、新しい材料や工法、環境問題への取り組みなども大切なテーマですが、不良を減らすための、「砂の管理、溶解方法、湯道方案、鑄仕上げ技術」といった話題がもっと増えてもよいと思います。

最近、手書きで味のある鑄造方案図や技術標準書、作業標準書が少なくなってきたのではないでしょうか。CADやワープロで作成するために、同じ線の太さ、文字の書体で設計者の意図が伝わりにくかったり、簡単に書き直せるために昔の履歴が消えてしまったりということもあるようです。先輩の書いた図面がCAD図に書き換えられたのを見ると、複雑な思いを抱きます。

凝固解析による方案対策事例

高周波 casting 株式会社 技術部 技術開発室

○阿部 慎也 小嶋 洋 松橋 巖
齊藤 公一 鳴海 一真

1 緒 言

2007年度より大型の自硬性新規品が増え、試作を行ってから素材評価完了まで、相当な手間と時間がかかるようになった。

寸法測定については、当社で保有している3次元測定機の活用により寸法評価時間の短縮はできた。しかし内部欠陥対策については、これまでに作った経験のない製品形状もあり、発生位置の予測はできるものの、経験や勘に頼る対策では必ずしもうまくいかないケースが生じてきた。

試作回数が増え、品質確立に時間がかかる品点が増える中、当社の技術開発室長方針である「新規品の早期立上と品質確保」の中に、《凝固解析・湯流れ解析の活用促進》が課題とされていることから、解析ソフトの活用頻度を高め、納期短縮をすべく本事例に取り組むことにした。

2 凝固解析ソフトの使用工程説明

① 3次元CADによる3Dモデルの作成

製品・湯道・押湯・スリーブ・冷金等のモデルを作成する。

客先より3Dモデルを入手した場合は、加工穴の穴埋め、加工代の付肉が別途必要となる。図1に3Dモデルの作成例を示す。

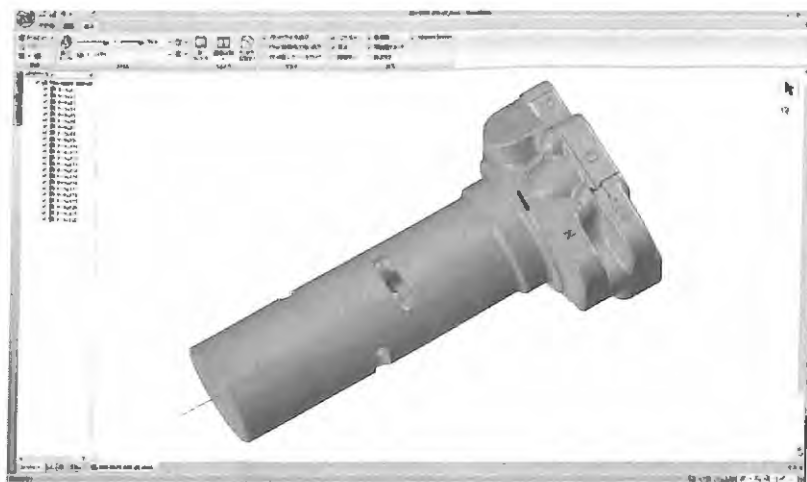


図1 3Dモデルの作成例

② 3Dモデルのデータ変換

中身の詰まったソリッドモデルを表面だけのサーフェスデータ(STLデータ)へ変換する。

③ JS CAST（凝固解析ソフト）への読み込み

読み込み時にFCD・砂・発熱材等の材質を選定する。その後、生型・自硬性の選定や、枠サイズの指示をする。図2にJS CASTへの読み込み例を示す。

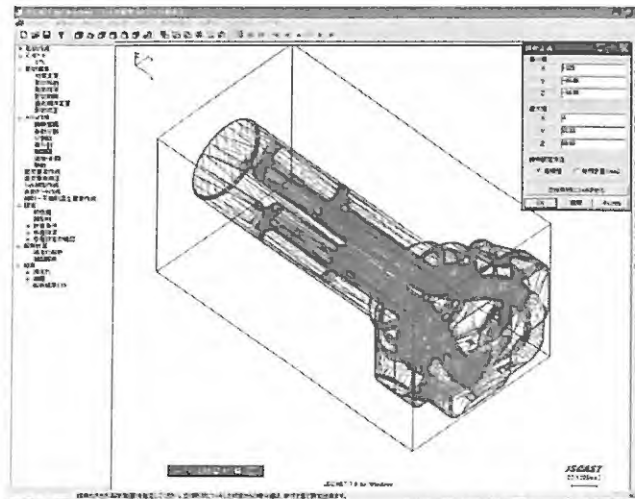


図2 JS CASTへの読み込み例

④ データ変換したモデルのメッシュ切り（ブロック化）

メッシュ切りの際、メッシュサイズを細かくするほど解析の信頼性は増すが、その分解時間がかかる。品点により、メッシュサイズを使い分ける。

⑤ データの確認

メッシュ切りしたデータに欠落やバグが無いかチェックする。

⑥ シミュレーションの開始

計算条件を設定して、凝固シミュレーションを開始する。図3に凝固シミュレーションの例を示す。

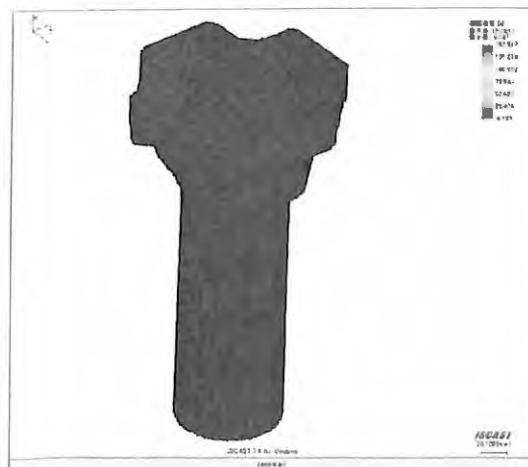


図3 凝固シミュレーションの例

⑦ 解析結果の確認

凝固シミュレーションの解析結果を確認し、不良対策案を検討する。

以上が凝固解析ソフトの使用工程となる。

3 対策事例紹介

建設機械用部品の対策事例について紹介する。当品点は数年前から生産しているが、2007年9月頃から引け巣欠陥による圧漏れ不具合が散発した。現状の凝固状態がどのようなになっているのか確認するため、解析を行った。解析の結果次第では、方案の見直しが必要と考えていた。図4に、現状の冷金配置と客先からの圧漏れ不具合返却材の欠陥確認結果を示す。なお、製品概寸は320×320×300(mm)、製品単重は124kgである。

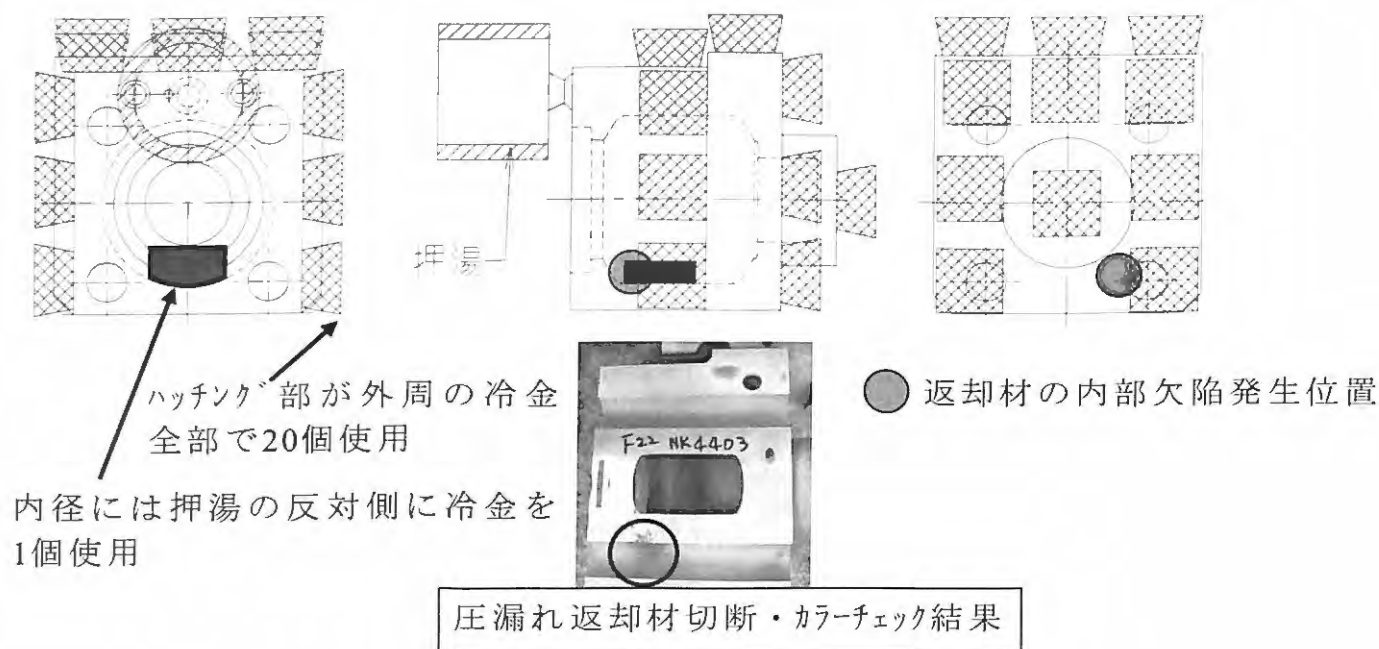


図4 現状の冷金配置と圧漏れ不具合返却材の欠陥確認結果

図5に現行方案の凝固解析結果を示す。解析結果より、最終凝固部が製品側と押湯側の2ヶ所に分断されていることが判明した。凝固部が製品側に残っているため、引け巣欠陥発生の可能性が大きく、現行方案のままでは圧漏れ不良を再発させる可能性があることから、対策を検討することにした。

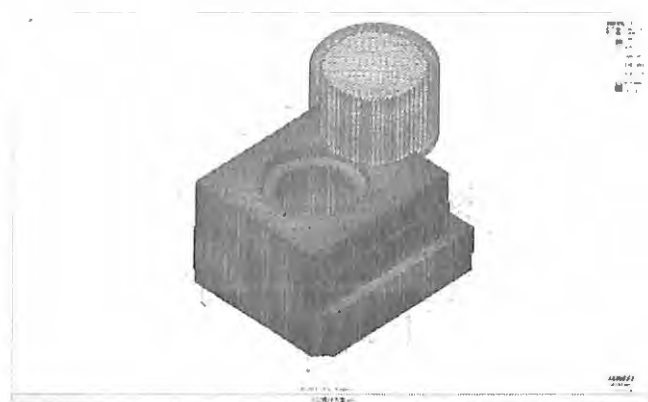


図5 凝固解析結果

図6に対策後の冷金配置を示す。対策前に比べて、上型側の冷金使用位置を見直し、下型側より指向性凝固を与える目的で配置を変更した。凝固解析結果より、図6の冷金配置であれば、最終凝固部が押湯部になり、製品部に最終凝固部が分断して残ることはなく良好な結果となった。

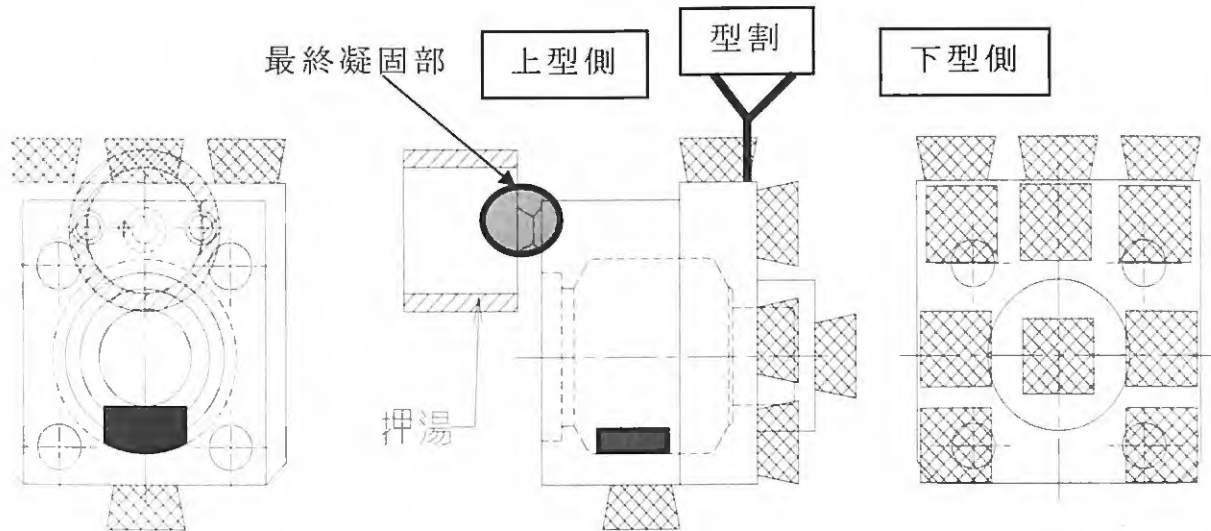


図6 対策後の冷金配置

図7に対策品の内部欠陥確認結果を示す。圧漏れ返却材の切断結果では、切断面③～⑤にカラーチェックによる発色が認められたが、対策品はどの切断面にも発色は認められず良好であった。2008年2月以降、対策品100個／月が客先に納入されているが、現在まで圧漏れの不具合発生はない。

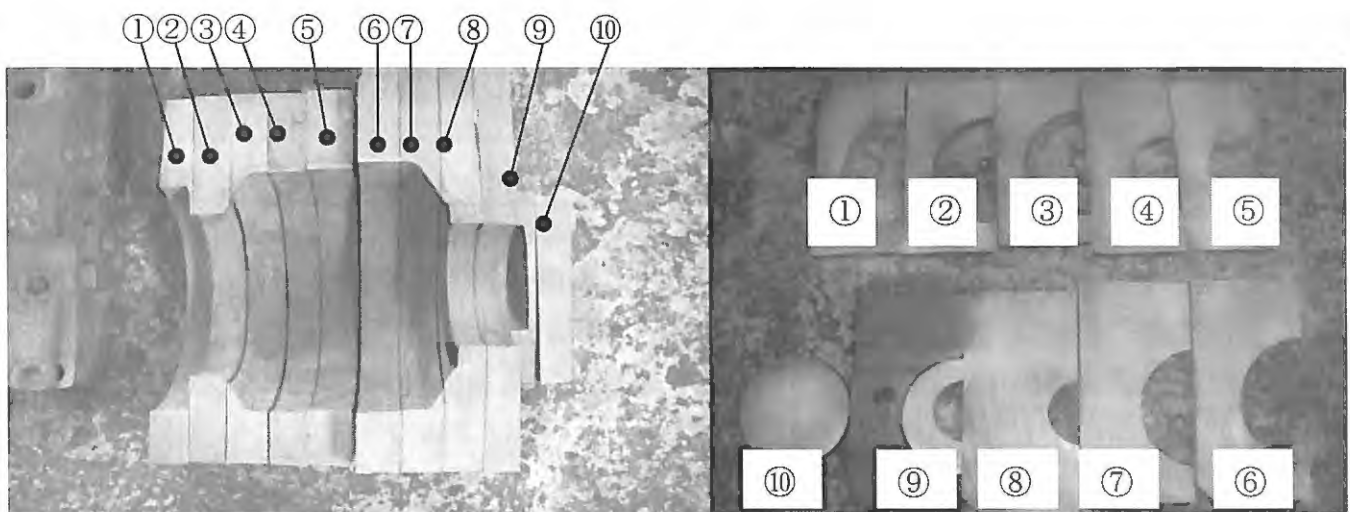


図7 対策品の内部欠陥確認結果

5 まとめ

今回の対策事例結果より、凝固解析結果の有効性を確認出来た。今後は、他の品点にも横展開していきたい。

溶湯処理による球状黒鉛鑄鉄の材質改善

株水沢鑄工所 熊谷 朋也
岩手大学 小綿 利憲

1. 緒 言

最近の自動車は軽量化と安全性の両立をはかるため、高張力鋼を利用し車体を製造しており、今後高張力鋼の比率は増加する傾向にある¹⁾²⁾³⁾⁴⁾。高張力鋼の比率増加に伴い、高張力鋼スクラップが大量に排出され鑄鉄用の原材料として多く使用されることが予想される⁵⁾。一般に高張力鋼にはマンガン(Mn)が多く含まれている。Mnは、クロム(Cr)、モリブデン(Mo)等とともに鑄鉄基地組織の強化に有効であり、この中でMnは最も価格が低い為に鑄鉄のみならず、鋼の分野でも多く利用される。しかし、球状黒鉛鑄鉄ではFCD450のように伸びを要求される材質が多く、そのために基地はフェライト地あるいはブルスアイ組織にしなければならない。従って、Mnの含有量は0.4%以下と少なくすることが望ましい⁶⁾。現状では、高Mn鋼スクラップを利用して鑄鉄を作製するには脱マンガン処理⁷⁾⁸⁾⁹⁾をするか、銑鉄及び低Mn鋼スクラップ等によってMn量を希釈して製造する方法¹⁰⁾があるが、コストアップが避けられない。そのため、これらの処理を行うことなく高Mn含有球状黒鉛鑄鉄の無チル化や良好な機械的性質を得ることが出来れば、工業的に非常に有益である。

球状黒鉛鑄鉄の無チル化や伸びの向上には、黒鉛晶出の下地となる不均質核を数多く生成させ、黒鉛粒数を増加させることが有効であると考えられる。著者等は、チル臨界粒数以上の黒鉛を晶出させることでチルのない組織が得られ¹¹⁾、また黒鉛粒数の増加により基地組織がフェライト化しやすくなり、伸びが向上する事を報告した¹²⁾。さらに、球状黒鉛鑄鉄溶湯中の元湯硫黄(S)量に対し化学量論的な量の希土類元素(RE)を添加する方法についても報告した¹³⁾¹⁴⁾。これにより、REとMgの複合硫化物(RES+MgS)が不均質核となり黒鉛晶出の下地、いわゆる黒鉛核として作用し、黒鉛粒数が大幅に増加することで薄肉部でのチル化傾向が低減した。また、高Mn鋼スクラップのリサイクルを目的とし、黒鉛粒数増加の一考察としてREの添加時期を変化させた方法についても報告した¹⁵⁾。さらに、他の元素との複合添加により黒鉛晶出の下地をさらに良好とすることができれば、高Mn含有球状黒鉛鑄鉄のさらなる材質向上が期待できると考えた。

本研究では、RE及びカルシウム(Ca)やバリウム(Ba)などのアルカリ土類金属の添加により、高Mn鋼スクラップのリサイクルを想定した高Mn含有球状黒鉛鑄鉄の材質向上を図り、脱マンガン処理やMnの希釈をすることなくFCD450-10程度の伸びを得るための方法について検討した。

2. 実験方法

10kHz、20kW高周波誘導電気炉により、1回の溶解量を3kgとし、アルミナライニングを施した6番黒鉛るつぼ中で主原料となる高純度銑鉄(C4.24%、Si0.34%、Mn0.08

%, P0.018%, S0.007%), 電解鉄(Fe100%)を溶解した。これらの溶解後, 表1の目標組成となるように成分調整を行った。1773Kで黒鉛球状化剤としてFe-Si-Mg合金(Mg8.20%, Ca0.15%, Si44.29%)を1.4%使用し球状化処理を行った。REの添加にはRE-Si合金(RE31.5%, Si32.37%)を用い, 添加量をREとして0.15%とし, 球状化処理時に添加した試料(以下RE同時添加試料と省略), 球状化処理前に添加した試料(以下RE先添加試料と省略)の2通りについて実験を行った。さらに, REを先添加した試料については, 球状化処理時にFe-Si-Ca-Ba合金(Ca16.50%, Ba15.96%, Si56.05%)を添加した試料(以下RE先添加+Ca-Ba試料と省略)についても実験を行った。添加量はFe-Si-Ca-Ba合金中のアルカリ土類金属として0.04%とした。いずれの試料も1723KにおいてFe-Si合金0.4%で接種を行い, 1673Kにて発光分析用金型, φ10mm金型, 3, 6, 9mm階段状CO₂型, φ30mm×150mmのノックオフタイプのシェル型の順に注湯した。

得られたφ30×150mmの試料をJIS4号試験片に加工し引張試験を行い, さらにその破断面近傍での顕微鏡組織観察を行った。3, 6, 9mm階段状試験片については, 肉厚3mm部を切断, 研磨し顕微鏡組織観察を行った。硫化物を観察しやすくするためφ10mm金型に急冷凝固させた試料について, FE-EPMAを用いて硫化物の分析を行った。また, 球状化処理前の元湯(REを先添加するものはRE添加直後)及び球状化処理後の最終的な溶湯をφ5mm金型に注湯し, 酸素・窒素分析装置を用いて酸素(O)及び窒素(N)含有量の分析を行った。

表1 試料の化学組成 (mass%)

C	Si	Mn	P	S
3.8	2.5	0.2~1.0	0.04	0.05

3. 実験結果及び考察

3-1 RE添加時期による実験結果

前報¹²⁾では, Mn添加量が0.9~3.0%と比較的高い領域, さらにP含有量0.02%と低い値にて実験を行った。本研究では, 実用性を考慮し, P含有量0.04%一定とし, Mn添加量を0.2, 0.5及び1.0%について実験を行った。

φ30mm試料におけるMn添加量と引張強さの関係では, Mn添加量の増加に伴い引張強さが増加した。これは, Mnのパールライト促進効果によるものと考えられる。Mn添加量0.2及び0.5%の試料においてRE先添加試料はRE同時添加試料と比較して引張強さが低

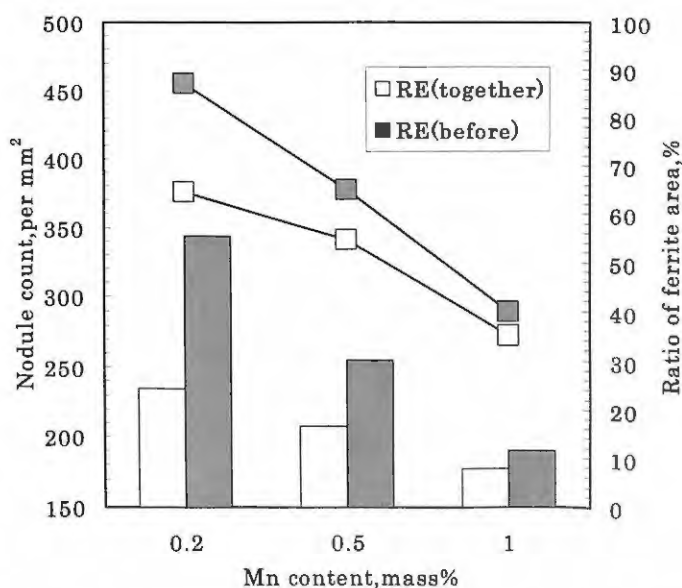


図1 Mn添加量と黒鉛粒数及びフェライト面積率の関係 (φ30mm)

い値を示した。Mn添加量1.0%と多くなると、RE先添加試料の引張強さは急激に増加し、RE同時添加試料と比較して若干高い値を示した。

同様に、Mn添加量と伸びの関係では、いずれの試料もMn添加量の増加に伴い伸びが低下し、Mn添加量0.5%まではFCD450-10のJIS規格である10%以上の値を満足した。RE先添加試料はRE同時添加試料と比較して2～5%高い値を示した。

図1にMn添加量とφ30mm試料における黒鉛粒数及びフェライト面積率の関係を示す。RE先添加試料は、RE同時添加試料と比較して黒鉛粒数が高い値を示した。このため、フェライト面積率が増加し良好な機械的性質が得られたと考えられる。また、肉厚3mm部においてもMn添加量0.5%での黒鉛粒数は、RE同時添加試料の約780個/mm²に対しRE先添加試料は810個/mm²と高い値を示し、RE先添加試料はRE同時添加試料と比較し肉厚に関わらず黒鉛粒数が多くなった。

このように、REの添加時期により機械的性質に違いが見られ、REを球状化処理前に添加することで黒鉛粒数、フェライト面積率が増加し良好な伸びが得られた。

3-2 RE、アルカリ土類金属複合添加による実験結果

先の実験で、REを球状化処理前に添加することで黒鉛粒数及びフェライトが増加し伸びが向上することがわかった。そこで、REと同様硫黄(S)と親和性の高いアルカリ土類金属であるCa及びBaをREと複合添加することでこれらの複合硫化物が生成し、さらに黒鉛晶出の下地が良好となり黒鉛粒数が増加するのではないかと推測した。以下にREを球状化処理前に添加し、球状化処理時にFe-Si-Ca-Ba合金を添加した試料の実験結果を上述のRE同時添加試料及びRE先添加試料の結果と合わせて示す。

図2にφ30mm試料におけるMn添加量と引張強さの関係を示す。RE先添加+Ca-Ba試料はMn加量0.5%まではあまり引張強さに変化はないが、Mn添加量が1.0%になると引張強さが急激に増加した。

図3にMn添加量と伸びの関係を示す。いずれの試料もMn添加量の増加に伴い伸びが低下した。RE先添加+Ca-Ba試料は他の2試料と比較して高い伸びが得られた。Mn添加量1.0%の試料では、他試料の伸びが約5～8%と10%を下回るのに対しRE先添加+Ca-Ba試料は約11%であり、FCD450-10の規格を満足した。

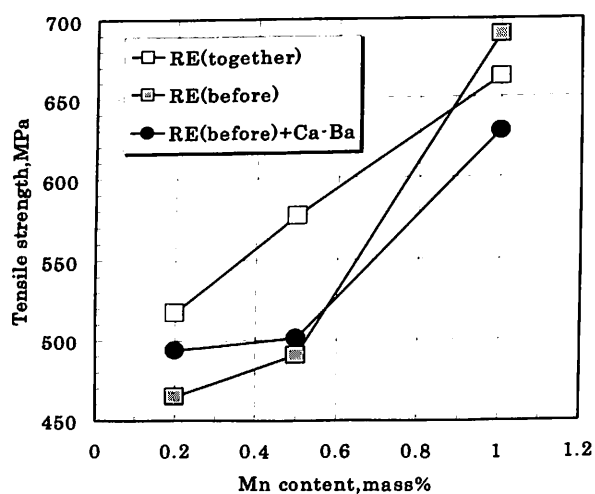


図2 Mn添加量と引張強さの関係 (φ30mm)

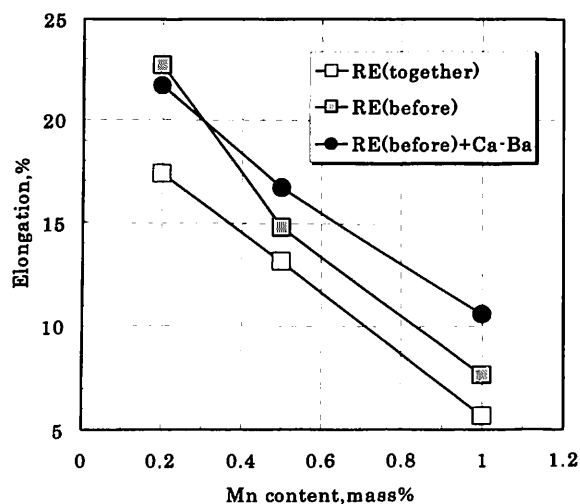


図3 Mn添加量と伸びの関係 (φ30mm)

図4に比較のためMn添加量0.5%におけるRE同時添加試料とRE先添加+Ca-Ba試料のφ30mm及び肉厚3mm部の顕微鏡組織を示す。

RE先添加+Ca-Ba試料はφ30mm及び肉厚3mm部とも黒鉛粒数が多く、特にφ30mm試料ではフェライトが著しく多く観察される。

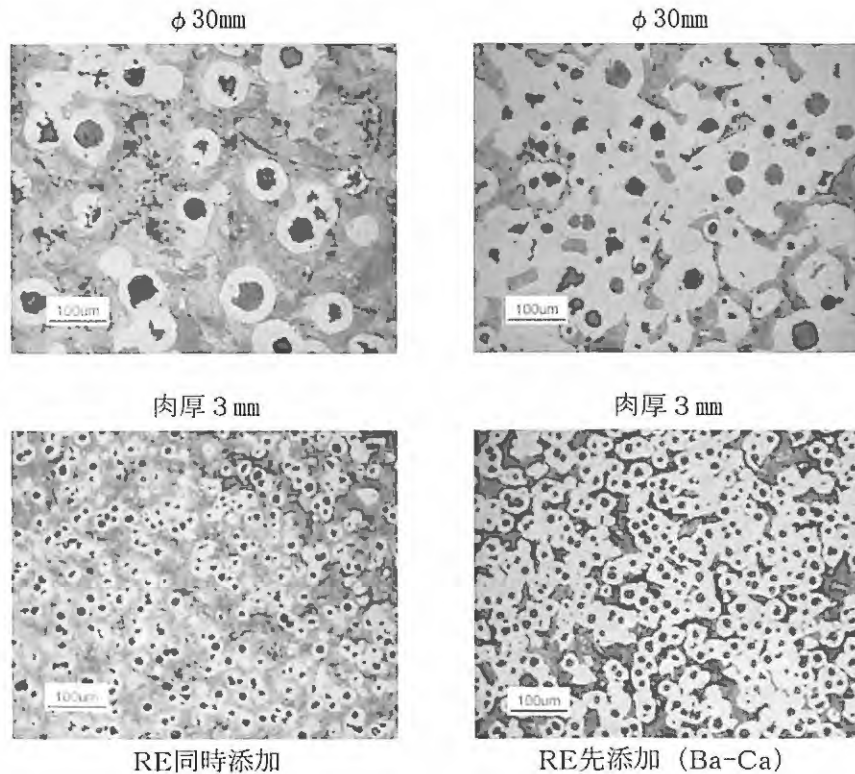


図4 φ30mm及び肉厚3mm部の顕微鏡組織

図5にRE先添加+Ca-Ba試料のMn添加量とφ30mm試料における黒鉛粒数及びフェライト面積率の関係を示す。RE先添加+Ca-Ba試料は、図1のRE同時添加試料及びRE先添加試料と比較して黒鉛粒数やフェライト量が著しく多く、これが機械的性質の向上につながったと考えられる。また、肉厚3mm部においてもMn添加量0.5%での黒鉛粒数は970個/mm²と非常に多く、肉厚に関わらずRE先添加試料はRE同時添加試料、RE先添加試料と比較して黒鉛粒数が多くなった。

このように、REを球状化处理前に添加し、Fe-Si-Ca-Ba合金を球状化处理時に添加することで黒鉛粒数やフェライトが著しく増加し、良好な伸びが得られた。

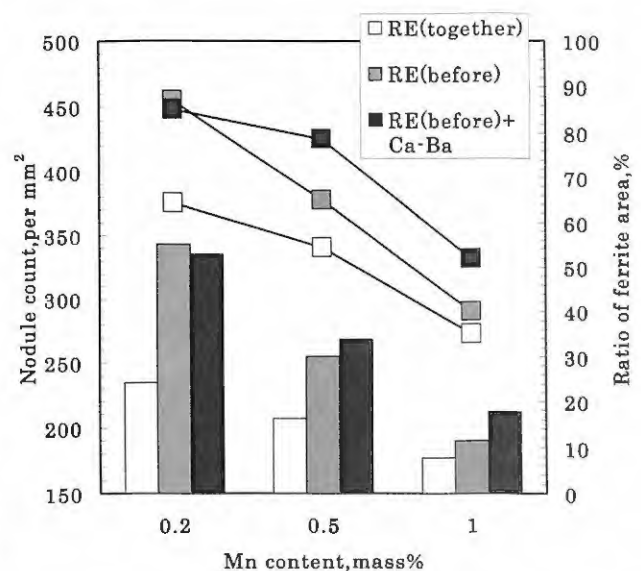


図5 RE先添加+Ca-Ba試料のMn添加量と黒鉛粒数及びフェライト面積率の関係

3-3 FE-EPMA分析および酸素・窒素分析

REの添加時期やアルカリ土類金属の添加により黒鉛粒数に差が見られた要因として、黒鉛晶出の下地となる硫化物の違いが考えられる。そこで、RE同時添加試料、RE先添加試料とRE先添加+Ca-Ba試料について金型φ10mmに急冷した試料(Mn添加量0.5%)について硫化物を観察した。

図6に各々の試料のSEM像を示す。画像解析の結果、黒鉛粒数はRE同時添加試料の約570個/mm²、RE先添加試料の約640個/mm²と比較して、RE先添加+Ca-Ba試料では約890個/mm²と金型急冷したにも関わらず非常に多く観察された。黒鉛の大部分は内部に硫化物が存在しており、画像解析による黒鉛粒数の結果を硫化物の数と等しいと仮定すると、RE先添加+Ca-Ba試料は他の2試料と比較して硫化物が数多く生成し、黒鉛晶出の下地として作用していると考えられる。

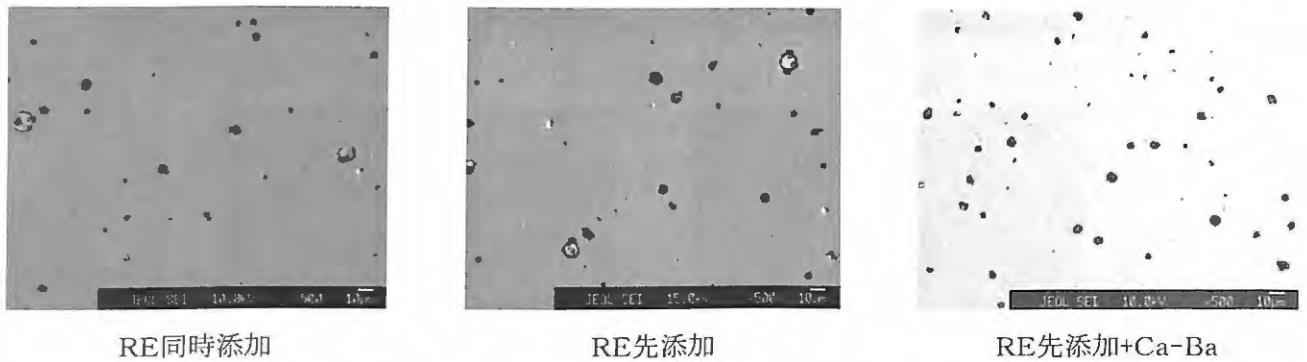


図6 金型φ10mmに急冷した試料のSEM像

図7、図8、図9にそれぞれRE同時添加試料、RE先添加試料、RE先添加+Ca-Ba試料の代表的な硫化物についてFE-EPMAを用いて分析を行った結果を示す。

図7のRE同時添加試料では、球状黒鉛晶出の下地と思われるMg, REの硫化物は7~8μm程度の大きさであった。中心近傍の黒色相は角形を呈しており、Mg, S, Oが検出されその周りをREの硫化物が取り囲む形となっている。全体にOが多く含まれていることが確認された。

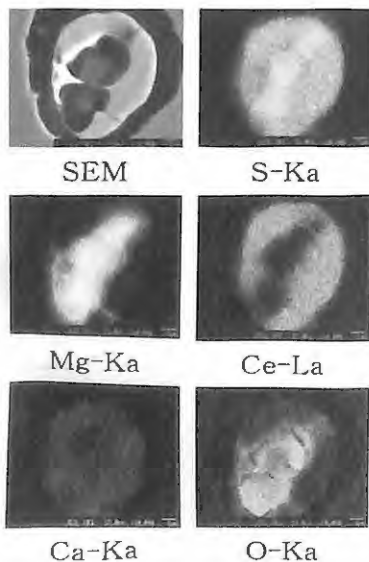


図7 RE同時添加試料のEPMA分析結果

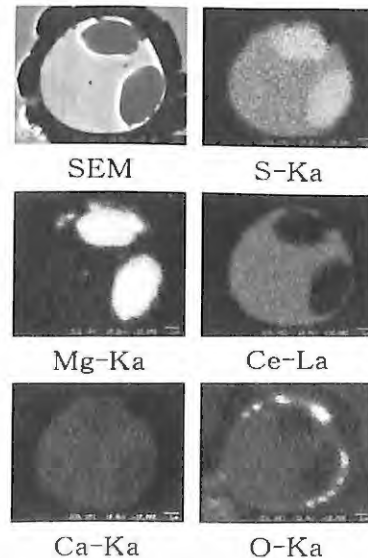


図8 RE先添加試料のEPMA分析結果

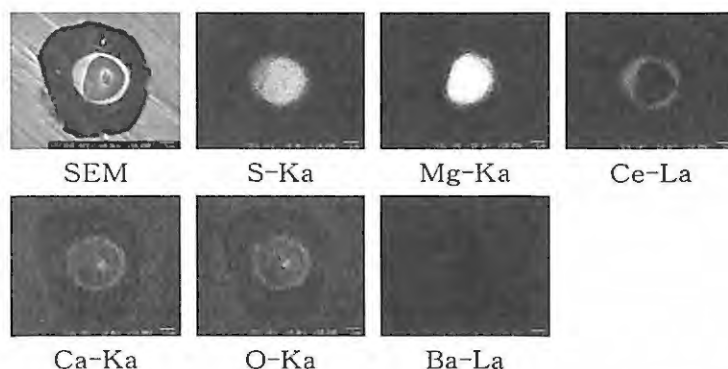


図9 RE先添加+Ca-Ba試料のEPMA分析結果

図8のRE先添加試料では、黒色相のMgSも比較的球形を呈し、Oは外周部にMgと存在していることが確認される。これら硫化物も、図7のRE同時添加同様7～8 μm程度の球形であった。

一方、図9のRE先添加+Ca-Ba試料では球状を呈したMgSをCe (S, O) が取り囲むような形態の硫化物が多く観察された。さらに、硫化物自体の大きさは4 μm程度と小さく、Oの量も少なくなっていることが確認される。図9のような形態の複合硫化物が数多く生成することで、これが黒鉛晶出の下地として有効に作用し、黒鉛粒数が増加しフェライトが晶出し易くなり伸びの向上につながったと考えられる。しかし、RE先添加+Ca-Ba試料の複合硫化物中にBaを確認することはできなかった。Baは黒鉛晶出の下地として直接的には作用せず、何らかの形で黒鉛粒数増加に寄与すると考えられる。王らは溶湯中のO含有量が黒鉛化¹⁶⁾及び黒鉛粒数¹⁷⁾に影響すると報告している。特に、硫化物の酸化が黒鉛粒数と深く関係すると報告している。そこで、溶湯中のO含有量に着目し、酸素・窒素分析装置を用いてφ5mm金型急冷試料についてO及びN含有量の分析を行った。

表2に元湯及び球状化処理後の溶湯から採取した各試料のO含有量を示す。N含有量については全ての試料において約42～49ppmであり、ほぼ同程度であった。O含有量については、元湯の状態ではRE添加の有無に関わらずO含有量は約45～47ppmとあまり変わらなかった。球状化処理後のO含有量は全ての試料において減少し、RE同時添加、RE先添加の2試料は約30ppmとほぼ同程度であったのに対し、RE先添加+Ca-Ba試料は約17ppmと大幅に減少した。EPMAの結果に見られたように、RE先添加+Ca-Ba試料は、他の試料に比較してOの分布が少なく観察され、上述の結果と一致する。このことから、REの添加やその添加時期は溶湯のO含有量にはあまり影響しないが、Baには大きな脱酸効果があると考えられる。

五十嵐¹⁸⁾によれば、結晶粒界には表面層の酸化により核生成能力の無くなった硫化物が多く見られると報告がある。また、王らは過度の全酸素および溶存酸素は硫化物の表面酸化に働き核生成能力を低下させるとしている。このような現象があるとする、Baの添加によりO含有量が減少した溶湯は複合硫化物の表面が酸化されにくく、これが黒鉛晶出の下地として有効に作用し、黒鉛粒数の増加につながったものと考えられる。

表2 試料中の酸素含有量 (mass ppm)

	元湯試料	最終試料
RE同時添加	44.99	29.29
RE前添加	46.61	28.18
RE前添加+Ca-Ba		17.64

4. 結 言

高Mn鋼スクラップのリサイクルを想定し、溶湯処理方法を変化させ高Mn含有球状黒鉛鑄鉄を作製し、以下の結論を得た。

- (1) REを球状化処理前に添加することで、REを球状化処理時に添加した場合より黒鉛粒数やフェライト量が増加し、良好な伸びが得られた。
- (2) REを球状化処理前に添加し、Fe-Si-Ca-Ba合金を球状化処理時に添加した試料は、黒鉛粒数やフェライト量が多くMn添加量1.0%の場合でもFCD450-10の規格を満たす10%以上の伸びが得られた。
- (3) REを球状化処理前に添加し、Fe-Si-Ca-Ba合金を球状化処理時に添加した試料では、粒径の小さい複合硫化物が数多く生成し、その結果、黒鉛晶出の下地として作用し黒鉛粒数が著しく増加したと考えられる。
- (4) REを球状化処理前に添加し、Fe-Si-Ca-Ba合金を球状化処理時に添加した試料は、O含有量が大幅に減少し、このような脱酸効果により黒鉛晶出を助長したと考えられる。

参考文献

- 1) 杉山隆司：塑性と加工，46(2005)552
- 2) 江河隆幸：塑性と加工，46(2005)556
- 3) 林 央：塑性と加工，46(2005)612
- 4) 日経ものづくり共同編：自動車材料・加工技術のすべて2007（日経 Automotive Technorogy）(2006)81
- 5) 野田俊：鑄造工学，79(2007)430
- 6) 日本鉄鋼協会編：鋼鑄物・鑄鉄鑄物（地人書館）270
- 7) 堀江皓，小綿利憲，福井克彦，石川佳樹：鑄物，62(1990)643
- 8) 堀江皓，小綿利憲，畠山知広，鈴木克美，柿崎みな子：鑄造工学，78(2006)351
- 9) 高川貴仁，勝負澤善行，池浩之，茨島明：岩手県工業技術センター報告，11(2004)
- 10) 野田俊，森岡耕一，木口昭二：日本鑄造工学会第138回講演大会(2001)14
- 11) 堀江皓，宮手敏男，斉藤実，小綿利憲：鑄物，56(1984)491
- 12) 小綿利憲，堀江皓，雷富軍，崔洋鎮：鑄造工学，73(2001)253
- 13) 堀江皓，小綿利憲，阿部喜佐男，千田昭夫：鑄物，57(1985)778
- 14) 堀江皓，小綿利憲，阿部喜佐男，千田昭夫：鑄物，58(1986)21
- 15) 小綿利憲，堀江皓，平塚貞人：鑄造工学，79(2007)481
- 16) 王 麟，桃野正：鑄造工学，77(2005)608
- 17) 王 麟，桃野正：鑄造工学，77(2005)615
- 18) 五十嵐芳夫：(社)日本鑄造工学会 鑄鉄溶解研究部会，研究報告No.95 (2004)117

人ひとひと

第23号以来、継続している人物紹介コーナーです。受賞されました皆様の今後ますますのご活躍を期待します。



「大平賞」受賞の 岐亦 博さん

ティービーアール株式会社

平成21年度日本鑄造工学会東北支部大会（宮城県・仙台市）におきまして、当社第二製造部シニアスタッフである岐亦博さんが「大平賞」を受賞されました。心よりお祝いを申し上げますとともに、岐亦博さんをご紹介をさせていただきます。

岐亦さんは宮城県涌谷町のお生まれで、父親の仕事の関係で古川市（現・大崎市）に転居され高校時代までをこの地で過ごされました。仙台市のご当地ソング「青葉城恋唄」で知られる佐藤宗幸さんとは幼なじみだと聞いております。その後、昭和48年に岩手大学工学部金属工学科をご卒業し、同年に本社である東京部品工業㈱に入社され、昭和52年に鶴岡ブレーキ㈱（現 ティービーアール㈱）に転属されました。主要な役職を歴任しながら、部下の指導や育成は勿論、生産性の向上や鑄造技術の発展の為に積極的に力を注がれてこられました。平成18年からは第二製造部部长として鑄造部門及び加工部門全般の管理・監督をなされ、現在は定年を迎えられてもなお、シニアスタッフとして当社発展の為に精力的に頑張っておられます。

さて、岐亦さんは見た目通り真面目で温厚な人柄と鑄造現場・技術を問わず豊富な知識をお持ちで、仕事が行き詰まって相談にいくと自分の仕事の手を休めてでも適切なアドバイスをして下さいます。又「本当かよっ？」が口癖で、人の話を鵜呑みに信じ込まない疑い深いところもあります。やはり‘技術者’なのでしょう。「現場・現実・現物」をご自分の目で見ないことには納得していただけませんし、「原理・原則」に基づいたことをやらないと当然厳しいご指摘を受けます。また、これはお酒の席で何度かお聞きした話なのですが、「鑄物は単純な製造方法だが実に奥が深く、不良一つを対策するにも思うようにならない。でもコツコツと進めて、点から線になって来た時に一気に解決する場合があります、それが面白いので続けられて来れたのだ。」と、眼鏡の奥の瞳を輝かせながら如何にも楽しそうに語っておられました。本当に鑄物のことが好きな人なんだな！と感心したのは勿論ですが、この様な岐亦さんの‘技術者’としての姿勢をずっと受け継いでいかなければならないなと思いました。

ご趣味はと言うとテニスとウォーキングだそうで、特に学生時代に始めたテニスは今でも週一回程市内のスポーツクラブでプレーして健康な汗を流しているとお聞きします。腕前のほどは分かりませんが本人曰く、クラブ内では「ティービーアールのマッケンロー」で名前が通るそうです……。

最後に、この度は「大平賞」受賞本当におめでとうございませう。今後とも健康に気をつけてご指導下さるようお願いを申し上げ、ご紹介とさせていただきます。

（ティービーアール株式会社 佐々木亨）



「大平賞」受賞の 山田 元さん

美和ロック株式会社盛岡工場

平成21年度の日本鑄造工学会東北支部総会におきまして、弊社盛岡工場工場長 山田元（以下、工場長）が大平賞を受賞されることになりました。盛岡工場従業員一同、心よりお祝い申し上げます。

工場長は昭和54年4月に入社され、平成8年4月より現職に就き14年間、工場の経営に携わり幾多の苦難を乗り越え、また鑄物業界の将来を見据えて手腕を発揮されて参りました。盛岡工場は、昭和52年、サッシ用金物（クレセント）の一貫製造工場として操業を開始しましたが、工場長は、工場の立ち上げ段階から事業全般・設備導入を主導してこられました。盛岡工場は、今では美和ロックグループの鑄造部品供給の主力工場として確固たる地位を築き、非鉄2種（亜鉛、アルミ）のダイカスト鑄造部門や、専用砂型造型ラインでのアルミレバーハンドルの鑄物部門、及びその核となる金型設計製作部門を有する迄になりました。また、東北地方唯一のサッシ金物の日本工業規格表示許可工場でもあり、平成13年1月にISO9001の認証取得を受けております。

工場でのご活躍以外にも、平成9年に「岩手非鉄金属加工技術研究会」を中心となって立ち上げ、東北地域における非鉄鑄物分野の活性化と若手技術者の育成にもご尽力されていらっしゃいます。また、日本鑄造工学会の非鉄分野におきましても中心となり、これまで夏期鑄造講座や支部理事としてご活躍されていらっしゃいます。このことから「頼まれたら断れない」というお人柄で周りの信頼も厚いことが覗えます。

さて、プライベートでは多趣味でいらっしゃるようですが、特に無類の釣り好きとお聞きしています。昔は、時期になるとよく川に出没されては、大漁旗を揚げて帰られたようです。最近は、ご多忙のため、なかなか釣りに行く機会もないご様子です。お酒も嗜まれるようで、ご一緒しても顔色一つ変えず、笑顔で昔話や色々なご趣味のお話をされる姿が印象的です。

今後とも健康に十分留意され、会社、日本鑄造工学会東北支部の発展に大いにご活躍されることをお祈りし、ご紹介とさせていただきます。

(美和ロック株式会社盛岡工場 上田利成)



「金子賞」受賞の 田村直人さん

株式会社水沢鑄工所

平成21年度日本鑄造工学会東北支部大会にて、当社の田村 直人さんが「金子賞」を受賞されました。心よりお祝い申し上げますとともに、田村 直人さんをご紹介させていただきます。

田村さんは、岩手大学工学部材料物性工学科をご卒業後、平成16年株式会社水沢鑄工所に入社されました。溶解・注湯工程である第三係と、品質管理係の兼任という形で配属され、主に現場での作業に従事されました。さらにレベルアップを目指し、平成18年4月から岩手大学大学院工学研究科金型・鑄造工学専攻に社会人入学され、「希土類元素を添加した高マンガン球状黒鉛鑄鉄の機械的性質に及ぼすCu、Sn、Sbの影響」について研究されました。大学院を修了し、現在は品質管理係長として社内のあらゆる範囲に及ぶ業務をこなすと同時に、いわて鑄造研究会等の研究活動にも携わっておられます。

田村さんの社内での信頼は非常に厚く、「品質管理」の枠に留まらず多岐に渡る業務に尽力されております。ご多忙を極めながらも、温厚な性格や気さくな雰囲気、私にとってはまさに憧れの上司という存在です。

昨年ご結婚され、現在は盛岡市にお住まいです。奥様とご夫婦のペアで参加されるボートの川下り大会では、上位入賞を果たすという実力をお持ちです。男性同士のペアよりもタイムが早いということで、まさに息ピッタリといったところでしょう。また、先日田村さんのお宅にお伺いした際、田村さんの手料理を初めてご馳走になったのですが、その手腕は料理にも発揮されているようでとても美味しかったです。できる男の条件を全て備えた人。そんなマルチな田村さんにも「タコ」という弱点があり、匂いがただけでも受け付けないそうです。

社内・外問わず周囲の方からいつまでも慕われる田村さんであっていただきたいのと同時に、今後も、日本鑄造工学会、学会東北支部ならびに鑄造業界の発展に大いにご活躍されることをお祈りいたします。

(株式会社水沢鑄工所 熊谷朋也)



「井川賞」受賞の 阿部慎也さん

高周波鑄造株式会社

平成21年度日本鑄造工学会東北支部の「井川賞」を、当社の阿部慎也君が受賞されました。心よりお祝いを申し上げますとともに、阿部慎也君の紹介をさせていただきます。

阿部君は岩手県盛岡市の出身で、平成18年3月に岩手大学大学院工学研究科材料物性工学専攻を修了し、同年4月に高周波鑄造株式会社に入社しました。

学生時代は片状黒鉛鑄鉄に関する研究が中心だったようで、球状黒鉛鑄鉄に関しては入社後に知識を深めたようです。現在は技術部技術開発室に所属しており、新規品立上や不良対策、また材質調査等を行っており、もはや当社にとって欠かせない人材となっています。たまに経験不足から起こすミスもありますが、有り余る「やる気」でカバーし、仕事に対する責任や自覚を感じるようになりました。この度の受賞が非常に良い刺激になったのだと、私もうれしく感じております。

仕事以外の方はというと、どうやらお酒が好きなようで、飲み会には積極的に参加します。いつも笑顔を絶やさずお酒を飲んでいる印象ですが、カラオケとなるとなぜか表情が真剣になります。カラオケの最中は、彼の十八番から「G L O Y阿部」と皆に呼ばれていますが、本人も悪い気はしていないようです。趣味はテニスと最近始めた麻雀のようですが、どちらも一人で出来るものではありません。皆と時間を合わせることは難しいかもしれませんが、そこは阿部君がうまく皆をまとめて趣味を楽しんで欲しいと思います。

今後とも知識を磨き経験を重ね、日本鑄造工学会並びに東北支部をはじめ、鑄造業界全体の発展のためにますます活躍することを祈念し、阿部君の紹介とさせていただきます。

(高周波鑄造株式会社 加藤俊昭)



「井川賞」受賞の 熊谷朋也さん

株式会社水沢鋳工所

平成21年度日本鋳造工学会東北支部大会にて、弊社の熊谷 朋也さんが「井川賞」を受賞されました。心よりお祝い申し上げますとともに、熊谷 朋也さんをご紹介させていただきます。

熊谷さんは、岩手大学工学部材料物性工学科をご卒業され、岩手大学大学院工学研究科金型・鋳造工学専攻—鋳造コースに入学、私（社会人入学）と同級生になりました。2年間共に勉強して行く中で、同級生の中では一番やる気を感じさせる姿勢がみられました。その後、弊社に入社したいと本人からの申し出があり、社長に相談してみたところ「そういうやる気のある人間ならば」ということで、入社が決定しました。

現在は、生型の自動造型を行っている係に配属され、鬼のように厳しい上司の下、嵐のような毎日を送っております（入社してから5kg痩せたとのこと）。直属の鬼上司曰く「俺の下に居てあそこまでやれるんだから根性あるな」なんてことを聞かされております。また、本年度より異業種の方々で行っている「改善スキルアップ研修会」に参加しており、鋳造分野以外の会社にも訪問し、現場の改善活動に取り組んでおります。社内でも自動造型機の1枠当たりの造型時間10%UP短縮を目標に活動しており、目標達成までもう一步のところまで来ております。

普段の熊谷さんは、バカが付くほどの真面目で社交的な性格であるため、社内・社外問わず皆様から非常にかわいがられております。（おそらく）今一番の悩みは、彼女が居ないことだと思われま。外見はかなりのイケメンで性格もそれほど問題があるようには感じないのですが、出会ってから（入社以前から）幾度となく合コンに連れ出していたのですが、ストライクゾーンが狭いのか、いまだにフリーで過ごしております。気になる方は、弊社までお問合せください（と書いてみたところの、見ているのはほぼ男性か……）。

今後も、持ち前の根性で周囲を盛り上げながら、日本鋳造工学会、日本鋳造工学会東北支部ならびに鋳造業界の発展に大いにご活躍されることをお祈りいたします。

（株式会社水沢鋳工所 田村直人）

東北支部第40回宮城大会概要報告

東北大学大学院工学研究科 及川 勝成

平成21年度の東北支部大会は、東北大学片平キャンパスにある流体科学研究所COE棟セミナー室を会場として開催されました。折からの不況にもかかわらず57名と例年と変わらない参加者数でありました。大会の日程は以下のとおりです。

- ・平成21年6月23日（火） 支部総会及び表彰式，技術講演会，懇親会
- ・平成21年6月24日（水） 工場見学

最初に、実行委員長の千田昭夫氏（A. C技研）より開会の宣言があり、東北支部長の麻生節夫氏（秋田大）より挨拶の後、総会へと続きました。以下にその概要を報告いたします。



写真1 開会宣言



写真2 支部長挨拶

1. 総会

以下の議事について事務局から提案され、原案通り承認されました。また、本部及び支部各賞について報告がありました。

- (1) 平成20年度事業報告
- (2) 平成20年度決算報告
- (3) 平成20年度会計監査報告
- (4) 平成21年度事業計画（案）
- (5) 平成21年度予算（案）
- (6) 平成21年度本部及び支部各賞について
- (7) 支部役員について
- (8) 支部役員の役割分担について
- (9) その他



写真3 受賞者代表挨拶

2. 大平賞，金子賞，井川賞授与式

次の方々が受賞され、賞状と記念品が授与されました。受賞者を代表して、ティーピーアール(株) 岐亦博氏よりお礼の挨拶が述べられました。

- ・大平賞 岐亦 博 氏（ティーピーアール(株) 山形県）
山田 元 氏（美和ロック(株)岩手工場 岩手県）

- ・金子賞 田村直人 氏 (株)水沢鑄工所 岩手県)
- ・井川賞 阿部慎也 氏 (高周波鑄造(株) 青森県)
- 熊谷朋也 氏 (株)水沢鑄工所 岩手県)



写真4 大平賞受賞



写真5 大平賞受賞2



写真6 金子賞受賞



写真7 井川賞受賞



写真8 井川賞受賞2



写真9 懇親会乾杯

3. 技術講演会

技術講演会は全6件の講演があり、以下に講演タイトルと講演者を示めます。

- (1) 硬質粉末を添加した溶接棒による硬化肉盛
秋田大 麻生節夫 氏
- (2) 加圧成形した混合塩中子の機械的性質
東北大 及川勝成 氏
- (3) 微量元素による鑄造品質への影響事例紹介
テクノメタル(株) 中澤友一 氏

- (4) オーステナイト球状黒鉛鑄鉄の高温特性評価
岩手大 河内美穂子 氏
- (5) プリハードン鑄鋼を用いた新しい温調金型
山形県工業技術センター 中野哲 氏
- (6) 新半凝固スラリーの生成技術開発
東北大 板村正行 氏

4. 懇親会

懇親会は、参加者51名を集めホテルベルエア仙台で行われました。まず、大会実行委員会顧問大出卓氏（元東北大学）より乾杯のご発声があり、会員相互の親睦を深めました。料理も宮城の地産物を中心に名物の牛タンも用意され、大変な盛会となりました。途中、次回開催県である山形県を代表して長谷川徹雄氏(㈱ハラチュウ)より挨拶があり、大会実行委員会顧問佐藤敬氏（元東北大学）による三本締めで懇親会を終了いたしました。

最後に、第40回宮城大会を開催するにあたって、大会に出席していただいた皆様をはじめ、講演概要集に広告掲載をご快諾いただいた各社、ならびに大会行事にご協力いただきました関係各位に心より厚く御礼申し上げます。

東北支部大会第40回宮城大会工場見学の報告

東北大学大学院工学研究科 及川 勝成

第40回の工場見学会は、鋳物工場とは趣の異なる東北大学金属材料研究所とソニー株式会社仙台テクノロジーセンターを見学いたしました。工場見学には21名の参加があり、8:30に仙台駅に集合し、大型バスで見学に出発いたしました。その概要を報告いたします。

1. 東北大学金属材料研究所

「鉄の神様」と言われた本多光太郎が設立した研究所で、強磁場研究施設と100万ボルト電子顕微鏡施設の見学を行いました。強磁場研究施設では、強磁場を発生させる仕組みと実際の装置を見せていただきました。太い銅線が何重にも巻かれた磁場発生コイルに圧倒されました。強磁場下で材料が新しい特性を発現するだけでなく、材料創製プロセスとしての研究もおこなわれているとのことでした。

100万ボルト電子顕微鏡は、通常の電子顕微鏡の数倍の大きさはあり、金属組織を原子サイズで観察する技術に感心いたしました。また、現在では、電圧を上げずに解像度をよくする技術が開発され、種々の分析機能がついた最新の電子顕微鏡も紹介していただきました。これらの装置により、様々な材料の本質が解き明かされていることには感銘いたしました。研究対象も、ナノ材料などのトレンドの材料研究だけでなく、鉄鋼材料や耐熱合金の研究へも応用されており非常に興味深いものでした。

国内最先端の研究設備を見学し、金属材料研究所が日本の金属材料研究のセンターであることを再認識いたしました。また、強磁場研究施設、100万ボルト電子顕微鏡施設ともに全国共同利用施設として文部科学省に指定されており、研究提案が採択されれば誰でも利用可能ということでした。

2. ソニー株式会社仙台テクノロジーセンター

仙台市の北に位置する多賀城市にあるソニーの工場へ移動し見学を行いました。最初に、仙台テクノロジーセンターの成り立ちについてビデオ説明をうけ、東北大学金属材料研究所からの技術的指導と工場近くにある東北電力の発電所からの安定した電源供給が理由で多賀城市に工場を設立されたということでした。金属材料研究所が当時から材料研究の中心地で産学共同研究を推進していたことに感銘いたしました。記念撮影の後、展示ブース、ブルーレイディスク製造工場、磁気テープ製造工場の三ヶ所を見学いたしました。ソニーの創設時期から現在までの磁性材料を用いた製品と記録媒体製品が展示されており、磁性粉を塗布した磁気テープ、フロッピーディスク、ハードディスク、CDなどの馴染み深いものから最新のスパッタ装置によるブルーレイディスクまで製造工程に関する説明がありました。磁気テープに関しては、すでに我々の一般家庭で見ることも少なくなりましたが、放送関連では保存媒体として現在でも重要であることを知りました。ブルーレイディスク工場では、クリーンルームの中でディスクが生産されていく行程が見られました。工場のほとんどが自動化されていますが、出荷前の外観検査は、現在でも目視で全数検査しているということでした。磁気テープ工場の方は、昼休み直前だったこともあり、世界最速のテープ製造設備が稼働しているところは見られず、ロ

ールの表面検査を行っているところでした。テープが高速で流れていくところが見られなかったのは残念でしたが、丹念な設備の維持・管理が高速製造を可能にしていると感じられました。

工場見学の後には、多賀城市のとなりにある港町塩釜市へ移動し、昼食のお寿司に舌鼓をうちました。最後に、この度の訪問を快く受け入れていただいた東北大学金属材料研究所とソニー(株)仙台テクノロジーセンターの皆様へ感謝申し上げますと共に、お忙しいにもかかわらず、説明の時間を割いていただいたスタッフの方々に深謝いたします。



写真1 金研見学



写真2 ソニー見学

第9回東北支部夏期鑄造講座

担当理事 小綿 利憲

1. はじめに

昨年度好評だった砂に関する内容と鑄造欠陥を中心にプログラムを検討し、会場も昨年同様に奥州市鑄物技術交流センター（兼：岩手大学工学部附属鑄造技術研究センター）にて行った。上原信二氏（システムサンド研究所代表）には、今年は3時間にわたる講義を、恒例の特別講演会は、この夏期講座にて初めて講演して下さる竹内純一氏（新東工業㈱顧問）と小岩恵子氏（㈲三協金属代表取締役）を含め4名の方に講演をして頂いた。実習は、砂試験と材質試験および組織観察の3テーマをローテーションで行った。今年も盛況で、定員ぴったり20名の受講生が集まった。

これまでも夏期鑄造講座について支部会報に掲載してきたが、今回も簡単に写真を中心に内容を紹介する。

2. 夏期講座の概要

第9回 (社)日本鑄造工学会東北支部、夏期・鑄造講座プログラム

主催：(社)日本鑄造工学会東北支部

共催：奥州市鑄物技術交流センター、
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21年9月2日（水）～9月4日（金）の3日間

場所：奥州市鑄物技術交流センター
奥州市水沢区羽田町字明正131

日程：

9月2日（水）12:30～ 受付

○12:50 オリエンテーション 日本鑄造工学会東北支部 理事 小綿利憲

○13:00～13:10 開講式 日本鑄造工学会東北支部 理事 竹本義明

○13:10～15:00 「鑄造・鑄鉄材料概論」 小綿利憲（岩手大学）

【内容】鑄造技術の基礎として色々な鑄造方法等や鑄鉄材料の概要について講義をした。

○15:15～17:15 「鑄造欠陥対策の原則と最近の動向」 竹本義明（岩手大学）

【内容】鑄造欠陥対策の原則、鑄鉄欠陥の原因解明及び不良対策の進め方について詳細に解説をした。

9月3日(木)

○ 9:00~10:00 実習についての説明

○10:00~14:45 実習は3班に分かれ、各実習時間は1時間15分程度行った。

- (1) 砂試験：米倉 勇雄 (奥州市鋳物技術交流センター)
岩清水康二 (岩手県工業技術センター)
- (2) 材質試験：高川 貴仁 (岩手県工業技術センター)
阿部 峻 (岩手大学)
- (3) 組織観察：池 浩之 (岩手県工業技術センター)
小綿 利憲 (岩手大学)



写真1 砂試験の様子



写真2 組織観察の様子

○15:00~17:30 特別講演会

- (1) 「ダイカスト鋳造と金型の表面処理について」(15:00~15:30)

北方秀和 (美和ロック(株)盛岡工場)

【内容】ダイカストの概要とダイカストの種類そしてその金型の表面処理について講演した。

- (2) 「世界の自動車の需要と動向」(15:30~16:00)

大前真一 (株)大紀アルミニウム工業所)

【内容】世界の自動車の需要と動向について、アルミニウム合金の使用量等を事例として紹介した。

- (3) 「環境を大切に、創意工夫による高品質な鋳物造りをめざして」(16:00~16:30)

小岩恵子 (有)三協金属・代表取締役)

【内容】自社企業の特徴について紹介をし、その中でできる事(多品種少量生産)、さらに周辺環境変化への対応など、色々な試みについて事例発表をした。

- (4) 「海外の鋳物事情」(16:30~17:30)

竹内純一 (新東工業株式会社 顧問)

【内容】日本の鋳造業界の現状から世界の鋳造品生産量の紹介、さらに視察をしてきた海外の鋳物工場(ドイツ、中国、フィリピン、ベトナム)について紹介した。



写真3 美和ロックの北方秀和氏



写真4 大紀アルミの大前真一氏



写真5 三協金属の小岩恵子氏



写真6 新東工業の竹内純一氏

○18:30～21:00 受講生との交流会（水沢グランドホテル）



写真7 受講生の自己紹介に耳を傾ける



写真8 竹本義明氏によるお開き

9月4日（金）

○ 9:00～12:00 「生型砂材料の特性とその処理方法について」

上原信二（システムサンド研究所・代表）

【内容】 鑄鉄鑄物を中心に、生型砂の使用材料の特性とその処理方法による砂特性の変化について講義をした。

○13:00～15:00 「耐摩耗鑄鉄について」 麻生節夫（秋田大学）

【内容】 白鑄鉄の話から摩耗の定義と分類そして耐摩耗鑄鉄について講義をした。



写真9 システムサンドの上原信二氏



写真10 講義中の麻生支部長

○15:00～15:15 閉講式 (社)日本鑄造工学会東北支部支部長 麻生節夫



写真11 麻生節夫支部長より修了証授与



写真12 受講生を囲んで最後に記念撮影

3. おわりに

夏期鑄造講座は今年で9回目となりました。これからも、会員の皆様のご支援が必要であることは言うまでもありません。今後ともご支援よろしくお願い致します。

第79回鑄造技術部会発表概要

東北大学工学研究科 及川 勝成

1. 日 時 平成21年7月14日（火）13:30～
2. 会 場 秋田大学 材料工学科321号室（秋田市学園町1-1）
3. 発表概要

3.1 凝固組織シミュレーションの最近の進展

近年、セルオートマトン法やPhase-field法などを用いた合金の凝固組織予測の試みが盛んに行われている。本報告では1990年頃から始まった凝固組織形成シミュレーションの発達経緯を簡単に説明し、続いて論文などに報告されている最近の研究のいくつかを紹介する。また、最近の凝固組織形成シミュレーションの進展では、計算熱力学の援用が一つの研究方向に思われる。そこで、我々が計算熱力学を凝固組織予測シミュレーションに応用したいいくつかの研究例を紹介し、さらに今後の凝固組織予測シミュレーションの発達方向について検討したい。

秋田大学 大笹 憲一

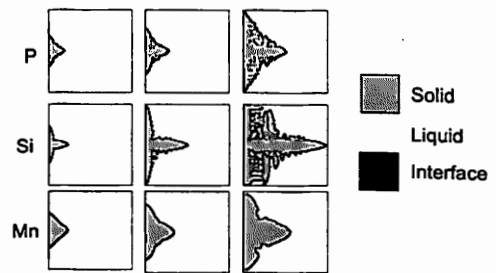


図 Fe-C-X三元合金のデンドライト形態におよぼす添加元素の影響を調べたPhase-fieldシミュレーション。

3.2 Sn-Bi合金におけるチャンネル偏析の3次元解析

東北大学院 澤田朋樹, 及川勝成, 安斎浩一

チャンネル偏析は、高合金の凝固時にみられるマクロ偏析で、材料特性に大きな影響を及ぼすと考えられている。しかし、その生成過程は、十分には明らかになっていない。本研究では、Sn-Bi合金の横一方向凝固に関する3次元数値シミュレーションを行うとともに、実際に合金鑄塊を作製しX線CT解析を行いシミュレーション結果と比較した。シミュレーション結果と実験結果はよく一致し、モデルが妥当であったことを示している。シミュレーションの結果から、濃化帯と低濃度帯が対を成すことにより、濃化帯の偏析が助長され、凝固遅れが生じることにチャンネルが生成すると考えられる。

3.3 溶湯処理によるマンガン含有球状黒鉛鑄鉄の材質改善

岩手大学 小綿利憲, 堀江皓, 平塚貞人
水沢鑄工所 熊谷朋也

最近、自動車メーカーは軽量化及び安全性の両面より、高張力鋼を使用することが多くなった。高張力鋼の使用比率の増加に伴い、鋼スクラップ中のマンガン（Mn）の含有量は増加傾向にある。Mnは鑄鉄において、黒鉛化阻害元素として知られており、特に球状黒鉛鑄鉄の伸びを減少させる元素である。そのため、高Mn鋼スクラップを使用して球状黒鉛鑄鉄を製造するためには、低Mn鋼スクラップで希釈する方法及び脱マンガンが必要

となる。

そこで本研究は、この自動車用鋼板スクラップのリサイクル率向上のため、高Mn鋼スクラップからMnを除去すること無しに所定の材質を満たす球状黒鉛鑄鉄を製造する方法を検討した。希土類元素（RE）を球状化处理前に添加し、Fe-Si-Ca-Ba合金を球状化处理時に添加することにより、黒鉛粒数やフェライトが多く高い伸びを有する球状黒鉛鑄鉄が得られた。Mn含有量1%以下では、JIS規格（FCD450-10）を満足する球状黒鉛鑄鉄が製造でき、高Mn鋼スクラップのリサイクルは可能であることが分かった。

REを球状化处理前に添加し、Fe-Si-Ca-Ba合金を球状化处理時に添加した試料では、比較的酸化されない粒径の小さい複合硫化物が数多く生成し、この硫化物が黒鉛晶出の下地として有効に作用し、黒鉛粒数が著しく増加したと考えられる。

3.4 引張り・ひずみ保持試験によるBAg8ろう材の弾・塑性・クリープ特性評価

秋田大学 大口 健一

秋田県産業技術総合研究センター 木村 光彦

異材をろう付けで接合する際に生じる製品の割れは、ろう材のクリープ変形を活用することで防止できる。これを実現するためには、ろう材のクリープ特性を詳細に調査する必要がある。しかし、コスト的な制約から、その調査は可能な限り少数の実験で効率的に実施できることが望まれる。

本報告では、まず、BAg8ろう材を試験材料として、引張負荷で任意のひずみ値に到達させた後その値を保持する引張り・ひずみ保持試験により、そのクリープ特性と弾・塑性特性が効率的に評価できることを示した。次いで、この評価結果を用いて、合金工具鋼SKS3と超硬合金K20（WC-Co）のBAg8ろう材による接合のシミュレーションをFEMで実行した。そして、FEM解析結果から得た残留応力の値と、X線を用いて測定した実際の接合体における残留応力の値を比較したところ、これらの値はよく一致することが判明した。

第80回鑄造技術部会発表概要

東北大学工学研究科 及川 勝成

1. 日 時 平成22年3月9日(火) 13:30~
2. 会 場 ホテル辰巳屋(福島市栄町5-1)
3. 発表概要

3.1 ソルト中子用 $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-Br}^-\text{-CO}_3^{2-}$ 系混合塩の強度と破壊靱性値

東北大院 高橋大樹, 安齋浩一, 及川勝成, 八百川盾,
目黒賢一(現: ㈱インクス)

ヤマハ発動機㈱ 山田養司, 鈴木利育, 安間康文,
吉川良輔, 吉井 大

アンダーカット形状製品をダイカスト法で製造するための崩壊性中子材料として, 高強度かつ除去性に優れる混合塩が期待されている。近年の研究により, 塩化物と炭酸塩の混合塩がダイカスト用塩中子として有望であると示された。一方, 水への溶解度が大きい臭化物と炭酸塩の混合塩がより除去性に優れると考えられる。またBrはClと同族元素であるため, 塩化物と炭酸塩の混合塩と同様の高強度特性が期待される。本研究では, 臭化物と炭酸塩の混合塩で成形したソルト中子の抗折強度と破壊靱性値について評価した。

液相面状態図上に抗折強度と破壊靱性値の結果をプロットしたものを図1, 図2に示す。この結果から過去の塩化物と炭酸塩の混合塩で得られた抗折強度と同様の傾向が得られた。またダイカストの鑄造圧力に耐える強度(15MPa)を超える強度を示す組成が数多く得られた。高強度を示す組成と, 高靱性値を示す組成が類似していることが分かった。

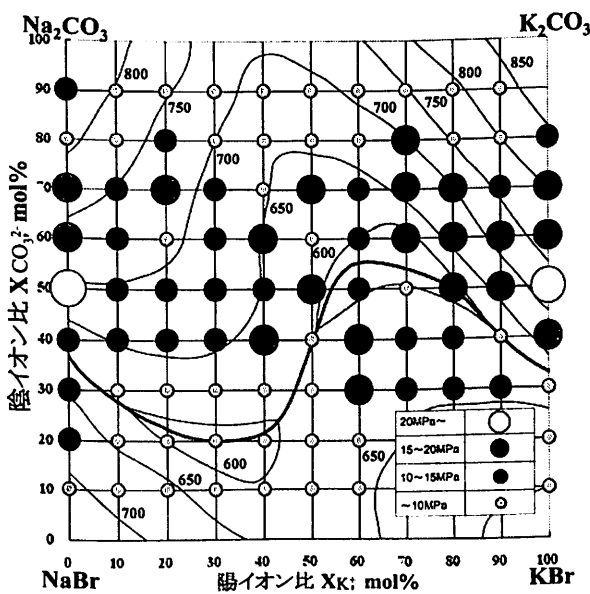


図1 液相面状態図と抗折強度分布

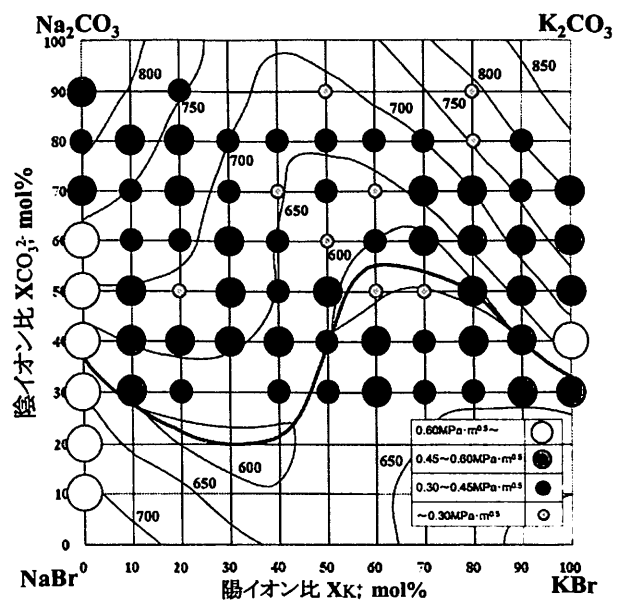


図2 液相面状態図と破壊靱性値分布

3.2 航空エンジン分野における精密鑄造

(株)IHIキャスティング 生産技術部 野島 直

ジェットエンジンの推力/出力は、実用化が開始された1930年代後半に比べ40倍以上に向上したが、その発達と材料開発は相互依存的関係にある。中でも、熱効率を高めるために必要なタービン入り口温度(TIT)の高温化は、タービン動翼などの冷却構造やコーティングの工夫、基本材料の開発/改良などによって達成されてきた。

現在でも燃費の向上や軽量化などを目的とした改良が行われ、希少金属の添加や結晶制御技術により高強度化された部品、軽量のTi系材料の適用範囲は増えつつある。

一方で、希少金属を含んだ材料の適用は高コスト化を生む一因であるため、結晶制御技術を用いて安価な材料の適用を可能とする工夫や大型部品の一体化などによる軽量化といったような低コスト化も同時に進行している。

性能の向上と部品の一体化、低コスト化によって鑄造品製造の難易度は増し、開発への負荷は高まっているが、環境負荷低減・燃費向上の新製エンジンの早期市場投入の要望により、鑄造品開発工期短縮への期待は益々高まっている。これらに対応するため、RP関連技術を活用した製品開発や鑄造シミュレーションを利用した事前予測などが盛んに行われている。

最近では、鑄造シミュレーションを部品の形状設計開発のツールの一つとして取り込む検討がなされつつあるが、シミュレーションの精度向上や鑄造技術者が考える方案決定のノウハウのデータベース化などが課題である。

3.3 高けい素球状黒鉛鑄鉄とステンレス鋼との摩擦攪拌接合特性に及ぼす接合条件の影響

(株)ハラチュウ 河内美穂子, 岩手大学大学院 澤田祐貴
岩手大学 晴山 巧, 中村 満

自動車エンジンの高出力化・高効率化の背景から、自動車の排気系部品であるエキゾーストマニホールドには、より耐熱性能の優れた高けい素球状黒鉛鑄鉄(以下高Si-FCD)が使用されている。特に、大中型のトラックやバスに搭載されるターボ過給ディーゼルエンジン用のエキゾーストマニホールドは、ガソリンエンジン用と比較して、全長が長く、変形や貫通亀裂が発生しやすいため、センターとその両サイドに三分割し、一つ当たりの長さを短くすることで、これらの課題を解決している。分割されたマニホールドは、ステンレス製のベローズを挟み込み、溶融溶接を用いて高Si-FCDと接合しているが、共晶凝固による炭化物生成の危険性が懸念されている。

そこで本研究では固相接合である摩擦攪拌接合(以下FSW)に着目した。これまでに著者らによって、通常の球状黒鉛鑄鉄とSUS304の重ねFSWに関して、一部溶融する結果が報告されている。本研究では、多量のSiを添加した高Si-FCDとオーステナイト系ステンレス鋼(SUS304)との重ねFSWを行い、Si量と接合特性に及ぼす影響について調査を行った。

その結果、Siを多量に添加した高Si-FCDでもFSWは可能であり、比較的良好な接合特性が得られることがわかった。回転数を大きくすることで試料の発熱が大きくなり、試料が軟化し、より攪拌されやすい状態となる。あわせて温度上昇が激しいために共晶温度以上まで温度上昇して共晶凝固による炭化物が晶出することがわかった。Si量の多い試料

の方が、熱影響部が大きく、Si量が多いほど入熱量が大きかったと考えられる。また、接合部の引張せん断試験の結果、Si量の増加に伴って破断荷重の上昇が見られた。これは、母材そのものの強度に依存すると考えられる。

以上の結果より、高Si-FCDとSUS304とのFSWは可能であり、入熱量を制御することで共晶凝固による炭化物晶出の抑制が可能であることがわかった。今後は、適正条件の拡大を視野に入れ、種々の接合ツールの適用の可能性の追求、さらにその影響について検討していく予定である。

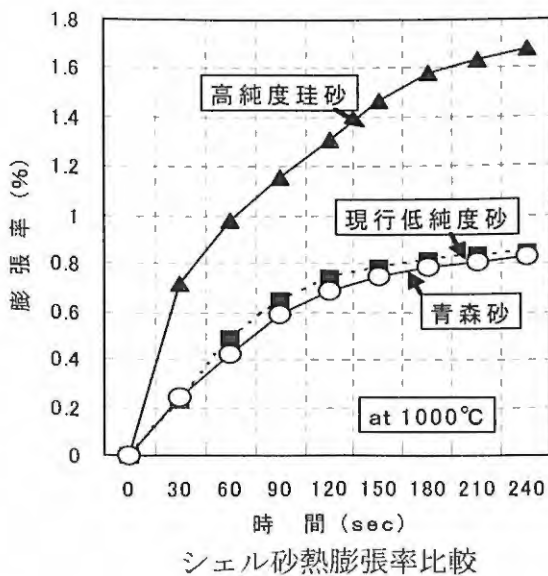
3.4 青森県産砂の鋳物砂への適応検討と実用化

テクノメタル(株) 渡辺健一, 村上 淳
清田暢彦, 三浦哲夫

当社では、中子用シェル砂は90%以上自社混練しており、新砂としてシリカ分が96%以上の高純度珪砂と85%未満の低純度珪砂の2種類の天然珪砂を主に使用している。

高純度珪砂は耐火度が高いので耐焼付性には有利であるが、熱膨張率が高いため耐ベリング性には不利である。低純度珪砂は、その逆の長短所を有している。当社では、この2種類の砂に再生砂を加えた3種類の砂を使用目的に応じてブレンドして使用している。

当社使用の低純度珪砂（現行低純度珪砂SiO₂76.7%）は、近年の住宅環境の変化により、採掘が困難になりつつあり、新たな低純度珪砂の選定が必要になった。そこで、現行低純度珪砂と同等の低純度珪砂である青森県産の砂（以下青森砂SiO₂70.8%）に着目し、鋳物用量産砂として適応可能かどうかの特性評価を行った。



砂焼付性評価（鋳物表面観察）
鋳物組成比および耐火度

鋳物名称	石英	長石類			粘土質	鉄分
		正長石	曹長石	灰長石		
化学成分	SiO ₂	K ₂ O Al ₂ O ₃ 6SiO ₂	Na ₂ O Al ₂ O ₃ 6SiO ₂	CaO Al ₂ O ₃ 2SiO ₂	(lg-loss)	Fe ₂ O ₃
耐火度 (°C)	1750	1160	1180	1270	-	-
鋳物組成比 (%)	高純度珪砂	93.8	2.9	1.6	1.0	0.2
	現行低純度珪砂	48.1	13.5	16.3	10.7	7.8
	青森砂	39.6	3.6	17.6	30.3	5.8

特性評価結果、粒径および粒度分布、砂破碎性、中子砂特性（シェル、コールドボックス）、熱膨張率（シェル砂熱膨張率比較）、生砂特性値については、現行低純度珪砂とほぼ同等の結果が得られた。また、砂焼付性（砂焼付性評価）については高純度珪砂はショットブラスト後の砂焼付が少なく良好であるが、現行低純度珪砂と青森砂は砂焼付度合が悪い。ただし青森砂はシリカ分は現行低純度珪砂より少ないが隅R部の焼付度は比較的良好

であった。この理由として、青森砂の方が耐火度の高い灰長石の含有率が現行低純度珪砂より約3倍高いことによるものと推察される。(鉱物組成比および耐火度) 青森砂の採掘可能量は、当社使用量で約10年に相当する。また、輸送に船舶を活用することで物流コスト低減も図られた。量産使用開始から約1年経過したが特に不具合の発生は見られない。

3.5 ビスマス青銅鑄物の性質と製法

前澤給装工業(株) 奥村 功

2003年の厚生労働省令による水質基準の改正により、水道水に含まれる鉛量の基準が厳しくなったため、それまで使用されてきた青銅鑄物製給水機器のほとんどで、脱鉛表面処理やビスマス青銅をはじめとした鉛フリー材への材料転換が行われた。

銅合金鑄物の中でも生産量の多いCAC401、CAC406、CAC407等の青銅鑄物の鉛をビスマスで置換したものがビスマス青銅鑄物である。青銅鑄物の鑄造性、被削性、潤滑性を向上させる効果を鉛に代わってビスマスが果たしている。

2006年2月、JIS H 5120「銅および銅合金鑄物」に、ビスマス青銅鑄物(CAC901、CAC902)が、他の鉛フリー銅合金鑄物とともに追加制定された。

記号 (種類)	化 学 成 分 (%)					機 械 的 性 質	
	Cu	Sn	Zn	Bi	Pb	引張強度	伸び
CAC901 (ビスマス青銅1種)	86.0	4.0	4.0	0.4	0.25	215N/mm ² 以上	18%以上
	～ 90.6	～ 6.0	～ 8.0	を 1.0以下	を 以下		
CAC902 (ビスマス青銅2種)	84.5	4.0	4.0	1.0	0.25	195N/mm ² 以上	15%以上
	～ 90.0	～ 6.0	～ 8.0	を 2.5以下	を 以下		

ビスマス含有量の多いCAC902はCAC406と同等の機械的性質とそれに近い被削性を有するのに対し、ビスマス含有量の少ないCAC901は、被削性は劣るが、機械的性質、耐圧性に優れる。

CAC406に対して、溶解、造型等の基本的な作業は同じだが、鑄造方案は製品によって若干の見直しが必要である。また機械加工では、切削条件の変更等の対応が必要である。

第18回東北支部YFE大会概要

高周波鑄造(株) 坂本 一吉

平成21年12月9・10日の2日間、青森県八戸市の「新八温泉」を会場に、第18回東北支部YFE大会が開催されました。

第1日目の事例発表会では、29名の若手技術者が参加されました。発表会後の懇親会では28名の皆様が参加され、二次会以降も多数の方々が夜遅くまで鑄物談議に花を咲かせておりました。

第2日目は高周波鑄造(株)の工場見学会を行い、無事に大会を終了することができました。大盛況の内に幕を閉じた本大会の概要を、以下にご紹介いたします。

第1日目 (12月9日)

1. 東北支部YFE会長挨拶 (秋田県産業技術総合研究センター 内田富士夫)

2. 事例発表

(1) 「生型鑄型強度向上への取り組み」

高周波鑄造(株) 坂本 一吉

(2) 「耐熱高けい素球状黒鉛鑄鉄の高温特性評価」

(株)ハラチュウ 河内美穂子

(3) 「粒子法による新しい鑄造シミュレーション技術の開発」

東北大学 平田 直哉

(4) 「音速によるCV黒鉛鑄鉄の材質判定」

(株)アイメタルテクノロジー 蜂須賀盛希

(5) 「弊社におけるIT活用事例」

福島製鋼(株) 小林 市郎

(6) 「鑄物砂に関する事例」

岩手県工業技術センター 岩清水康二

3. 懇親会

【発表概要】

(1) 「生型鑄型強度向上への取り組み」

高周波鑄造(株) 坂本 一吉

生型造型における鑄型の管理方法を、従来からの鑄型硬度管理から鑄型強度管理に変更した。砂込め時のブロー圧やブロー時間の変更により、鑄型強度が最も高くなるよう造型条件を決定した。

鑄型強度不足によるものと推察される不良が多発する品点を選び、種々条件で鑄型強度を測定した結果、ブロー圧は従来の3.2kgf/cm²から2.8kgf/cm²へ、ブロー時間は従来の1.8sから1.2sへの変更が最適と判明した。また、ブローバルブ近傍に圧力センサを取り付けたことで、今まで不明であったブロー時の装置内の圧力変化が

わかり、背面ブロー等の条件改善にも繋がった。

またCBコントローラの有効活用により、生砂CB値のバラツキが低減され、砂に起因する不良が低減した。

(2) 「耐熱高けい素球状黒鉛鋳鉄の高温特性評価」

(株)ハラチュウ 河内美穂子

耐熱性の優れた高けい素球状黒鉛鋳鉄において、現状よりさらにSi量を増加することによる耐熱性向上を目指し、Siの過剰添加により引き起こされる脆化メカニズムの解明と、高温特性に及ぼすSiの効果を調査した結果、以下の結論が得られた。

① 5.8%を超えるSiを含む球状黒鉛鋳鉄では強度が大幅に低下した。これは、チャンキー黒鉛の晶出とシリコフェライトの析出との複合的な要因によるものと考えられる。

② 熱膨張試験の結果、Si量とAC 1 点に正の相関があることがわかった。

③ 高温酸化試験の結果、Si量の増加により耐高温酸化特性が改善されることを確認した。



河内氏発表風景

(3) 「粒子法による新しい鋳造シミュレーション技術の開発」

東北大学 平田 直哉

粒子法を用いた鋳造シミュレーションは、計算点が空間を自由に動ける、移流項計算が容易、粒子が質量を保存し境界が明確、大変形・破壊の計算が可能、大きさ（密度・体積）の異なる粒子が混在可能、混相流及び剛体や弾性体との相互作用がわかる等の特性を持つ。この粒子法を用いた鋳造シミュレーション技術の開発について、以下の結論が得られた。

① 湯流れ解析については、詳細な鋳型形状の影響が再現可能である。また計算点そのものが移動するため、詳細な物質移動が考慮可能であり、伝熱解析等の高精度化が期待できる。

② 2相流解析については、多相流解析が可能であり、原理的に拡散が生じないため、物体の追跡が容易、また界面張力等の導入によりさらなる高精度化が期待で



平田氏発表風景

きる。

- ③ 湯流れ・凝固解析では、ブリッジングによる伝熱経路の変化が考慮可能であり、湯流れから凝固への一貫した連成解析が可能である。

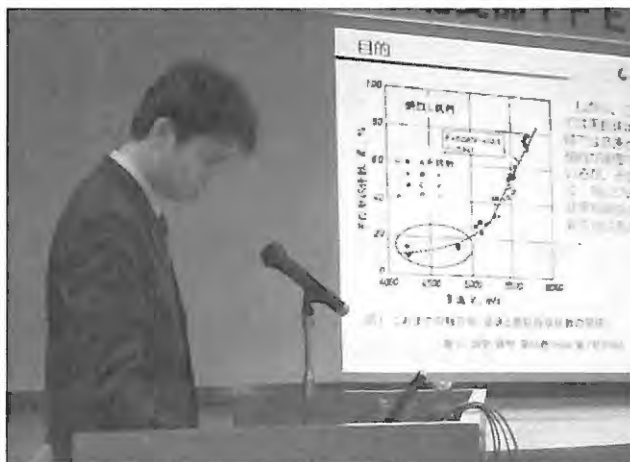
(4) 「音速によるCV黒鉛鑄鉄の材質判定」

(株)アイメタルテクノロジー 蜂須賀盛希

球状黒鉛鑄鉄やCV黒鉛鑄鉄において、非破壊で黒鉛の球状化率を測定する方法として音速測定がある。一般に音速は黒鉛球状化率と相関関係があり、また黒鉛粒数や基地組織などの影響を受けることが知られている。

報告例の見られないCV黒鉛鑄鉄とねずみ鑄鉄との境界領域において、音速と黒鉛形状や機械的性質との関係から、CV黒鉛鑄鉄とねずみ鑄鉄の判別が可能かどうか検討した結果、以下の結論が得られた。

- ① 基地組織が同じ場合、黒鉛形態が片状黒鉛となったものはCV黒鉛と音速で判別することができるが、CV黒鉛に片状黒鉛が混在する場合の判別は難しい。
- ② 音速と機械的性質との関係において、音速が高いものほど強度も高くなる。
- ③ 黒鉛形状だけでなく基地組織（パーライト率）によっても音速が変化し、音速からだけでは材質の判別は難しく、成分分析など他の測定値と併せて判断する必要がある。



蜂須賀氏発表風景



質問時の様子

(5) 「弊社におけるIT活用事例」

福島製鋼(株) 小林 市郎

CADデータを活用することで、模型製作や形状確認、各種シミュレーションのリードタイム短縮に寄与している。また客先とCADデータを共有することで、モデリングの工数低減を図っている。

3D CADデータを活用し、鑄物形状の検討及び形状変更の提案によりコスト低減に繋がった。

湯流れ解析の事例として、1方堰方案と4方堰方案を比較した。その結果、4方堰方案の方が溶湯による渦巻き状の流れが少なく、流速も穏やかであった。4方堰

方案に変更後は荒らされなどの欠陥が発生しなくなった。

凝固解析の事例として、押湯のサイズを変更し、引け巣欠陥発生について検討を行った。押湯効果の低下度合いから、安全率を考慮し押湯のサイズダウンは無理と判断した。



小林氏発表風景

(6) 「鋳物砂に関する事例」

ある企業から不良発生に対する原因について相談され、その原因が生砂の管理不足であることがわかった。

生砂特性値に関して、従来は行っていなかった活性粘土分・圧縮強さ・通気度・表面安定性・流動性・コンパクトビリティに管理目標を設定し、管理値を管理することで不良が低減した。

こまめな各種砂試験、現場でのコンパクトビリティ測定、ベントナイトや新砂の投入方法の検討を行い、現在も生砂特性値のデータを蓄積することで、鋳型品質の向上に寄与している。

岩手県工業技術センター 岩清水康二



第2日目 (12月10日)

1. 工場見学 高周波鋳造(株)を見学

終わりに……

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

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

最後に私事ではありますが、本大会の幹事会にて東北支部YFE会長の任に就くこととなりました。至らぬ点も多いかと存じますが、東北支部YFEの活性化に向けて努力いたしますので、これからもよろしくお願いいたします。

平成21年度主要議決（承認）事項報告

支部事務局 進 藤 亮 悦

平成21年度(社)日本鑄造工学会東北支部総会において、下記事項が承認された。

1. 期 日 平成21年6月23日（火）
2. 会 場 東北大学 片平キャンパス 流体科学研究所 COE棟セミナー室
3. 議決（承認事項）

3.1 平成20年度事業報告

(1) 理事会

平成20年度定例理事会

開 催 日：平成20年4月25日（金）

開催場所：秋田大学工学資源学部 材料工学科会議室

出席者：12名（委任状 12名）

概 要：平成19年度事業報告・収支報告承認

平成20年度事業計画の審議・承認

(2) 平成20年度支部総会・表彰式、支部第39回福島大会

開 催 日：平成20年6月11日（水）～12日（木）

開催場所：コラッセ福島 4階 多目的ホールA

参加者：82名

支部総会：平成19年度事業報告・収支報告承認

平成20年度事業計画の審議・承認

表 彰 式：大平賞・船山 美松 氏（飯坂シェル工業(株)）

大平賞・佐藤 繁夫 氏（秋木製鋼(株)）

金子賞・金内 一徳 氏（(株)ハラチュウ）

井川賞・藤野 知樹 氏（山形県工業技術センター）

技術講演会：

- 1) 無線LAN携帯端末を使用したモバイルセントレックス導入による
社内外コミュニケーションの活性化

高周波鑄造(株) 中村 勇人 氏

- 2) ダイカスト製品のX線CTによる内部欠陥の評価技術

秋田県産業技術総合研究センター 内田富士夫 氏

- 3) ハイテンション材スクラップの市場動向や鑄物中不純物についての
鑄造業界アンケート

岩手県工業技術センター 高川 貫仁 氏

- 4) Sn-Bi合金の指向性凝固における偏析挙動

東北大学大学院工学研究科 澤田 朋樹 氏

- 5) 鑄鉄溶湯中の炭素分析精度の評価

テクノメタル(株) 富岡 淳 氏

工場見学会（6月12日）

- ・(株)キャスト白河工場
- ・(株)トキコハイキャスト

福島県白河市東上野出島字笹久保2
福島県白河郡棚倉町大字福井字一里檀1

(3) 鑄造技術部会

1) 第77回鑄造技術部会

開催日：平成20年8月7日（木）
開催場所：ウェルサンピア八戸（八戸市）
参加者：27名
講演概要：

- ① 高Ni系マルテンサイト鑄造合金のすべり摩耗
秋田大学 ○麻生 節夫 氏 他
- ② 凝固解析による方案対策事例
高周波鑄造(株) 阿部 慎也 氏 他
- ③ ソルト中子の凝固組織および機械的性質に及ぼす鑄造条件の影響
東北大学 ○後藤 育壮 氏 他
- ④ 当社における3Dデータ活用事例
テクノメタル(株) ○菅野 建史 氏
- ⑤ 鑄鉄と異種材料とのアップセット
岩手大学 ○平塚 貞人 氏 他

2) 第78回鑄造技術部会

開催日：平成21年3月4日（水）
開催場所：東北大学大学院工学研究科総合研究棟会議室（101号室）
参加者：25名
講演概要：

- ① 超音波試験による片状黒鉛鑄鉄の黒鉛組織の評価
東北大学 内一 哲也 氏
- ② パーマロイ合金の等軸化に及ぼすTi、Al添加の影響
東北大学 ○窪田 正幸 氏 他
- ③ 粒子法による湯流れ解析
東北大学 ○平田 直哉 氏 他
- ④ B含有球状黒鉛鑄鉄材質に及ぼすSn、Cr添加の影響
岩手大学 ○スリビモプラトモ 氏 他

(4) 第17回東北支部YFE大会

開催日：平成21年2月18日（水）～19日（木）
開催場所：飯坂温泉ホテル翠月 福島県福島市飯坂町字西堀切13
参加者：25名
講演概要：2月18日（水）

- ① 凝固解析による方案対策事例
高周波鑄造(株) 阿部 慎也 氏
- ② 溶湯処理による球状黒鉛鑄鉄の材質改善
(株)水沢鑄工所 熊谷 朋也 氏
- ③ 鑄鋼の熱間割れについて
山形県工業技術センター 藤野 知樹 氏
- ④ Mgワイヤー法導入による品質・作業環境改善
福島製鋼(株) 田中 啓介 氏
- ⑤ 精密鑄造について
前澤給装工業(株) 東野 高志 氏
- ⑥ 熱処理シミュレーションを活用した焼割れ予測とその実用例
秋田県産業技術総合研究センター 内田富士夫 氏

工場見学会：2月19日（木）

- ①三井ミーンナイト・メタル(株)伊達製鋼所 ②(株)福島製作所を見学。

(5) 第8回夏期鑄造技術講座

開催日：平成20年9月3日（水）～5日（金）

開催場所：奥州市鑄物技術交流センター 奥州市水沢区羽田町字明正131

参加者：25名

1日目 平成20年9月3日（水）

「鑄造工学全般の講義」 岩手大学 小綿 利憲 氏

「鑄造欠陥対策の原則と最近の動向」 岩手大学 竹本 義明 氏

2日目 平成20年9月4日（木）

「生型鑄物砂試験の開設」 奥州市鑄物技術交流センター 米倉 勇雄 氏

「生型鑄物砂試験」 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

池 浩之 氏、岩清水康二 氏

岩手大学工学部付属鑄造研究センター 阿部 峻 氏

特別講演

「鑄物砂に関する失敗事例」 岩手県工業技術センター 岩清水康二 氏

「鑄物廢砂の有効利用」 北光金属工業(株) 平岡 孝康 氏

「アルミの市況について」 (株)大紀アルミニウム工業所 大前 真一 氏

「鑄鉄材料の現状と見通し」 日下レアメタル研究所 日下 隆史 氏

3日目 平成20年9月5日（金）

「金属の状態図」 秋田大学 麻生 節夫 氏

「生型砂の管理手法と不良対策」 システムサンド研究所 上原 信二 氏

「不良をなくす砂処理の考え方」 金森新東(株) 金森 敬 氏

(6) 支部会報第44号は、平成21年3月末発行

3-2 平成20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	1,625,994	1,625,994	0	
本 部 補 助	250,000	233,805	△ 16,195	
広 告 掲 載 料	620,000	544,950	△ 75,050	
会 報 収 入	200,000	161,960	△ 38,040	
支 部 事 業 会 費	400,000	425,200	25,200	
会 議 費 ・ 旅 費	0	44,420	44,420	工学会ビジョン会議
支 部 表 彰 費	0	115,000	115,000	
大平基金		50,000		賞牌費 (2名)
金子基金		50,000		賞金 (1名)
井川基金		15,000		賞牌費 (1名)
雑 収 入	0	728	728	利子
計	3,095,994	3,152,057	56,063	

支出の部

(円)

科 目	予 算	決 算	増減(△減)	摘 要
補 助 金	200,000	200,000	0	支部大会(福島)
会 議 費	20,000	5,990	△ 14,010	会場費等
支 部 表 彰 費	0	136,018	136,018	大平賞、金子賞、井川賞
Y F E 補 助 金	100,000	100,000	0	
夏 期 鋳 造 講 座	200,000	200,000	0	
鋳 造 技 術 部 会	200,000	200,000	0	
会 報 印 刷 費	450,000	396,900	△ 53,100	
旅 費	150,000	90,270	△ 59,730	事務局等の旅費
通 信 事 務 費	100,000	45,040	△ 54,960	
全 国 大 会 準 備 金	100,000	100,000	0	
ホ ー ム ペ ー ジ 制 作 費	0	317,100	317,100	
予 備 費	1,575,994	0	△ 1,575,994	
計	3,095,994	1,791,318	△ 1,304,676	

◎収支 3,152,057 - 1,791,318 = 1,360,739円 (次年度繰越金)

(2) 大平基金

収入の部 (円)

科 目	金 額	適 用
繰 越 金	644,645	
雑 収 入	834	利子
計	645,479	

支出の部 (円)

科 目	金 額	適 用
表 彰 費	50,000	賞牌費
次年度繰越金	595,479	
計	645,479	

(3) 金子基金

収入の部 (円)

科 目	金 額	適 用
繰 越 金	1,403,518	
雑 収 入	1,863	利子
計	1,405,381	

支出の部 (円)

科 目	金 額	適 用
表 彰 費	50,000	賞金
次年度繰越金	1,355,381	
計	1,405,381	

(4) 井川基金

収入の部 (円)

科 目	金 額	適 用
繰 越 金	351,168	
雑 収 入	465	利子
計	351,633	

支出の部 (円)

科 目	金 額	適 用
表 彰 費	15,000	賞牌費
次年度繰越金	336,633	
計	351,633	

(5) 全国大会準備金

収入の部 (円)

科 目	金 額	適 用
繰 越 金	1,205,385	
積 立 金	100,000	
雑 収 入	1,636	利子
計	1,307,021	

支出の部 (円)

科 目	金 額	適 用
事 業 費	0	
次年度繰越金	1,307,021	
計	1,307,021	

3-3 会計監査報告

平成20年度(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21年4月17日

監 事 小 宅 鍊

3-4 平成21年度事業計画（案）

(1) 理事会

平成21年度定例理事会

開催日：平成21年4月22日（水）14:30～

開催場所：いわて県民情報交流センター（アイーナ）

(2) 東北支部第40回宮城大会

開催日：平成21年6月23日（火）～24日（水）

開催場所：東北大学（仙台市）

(3) 鑄造技術部会

1) 第79回鑄造技術部会

開催日：平成21年7月14日（火）

開催場所：秋田大学

2) 第80回鑄造技術部会

開催日：平成22年1月下旬予定

開催場所：福島県を予定

(4) 東北支部第18回YFE大会

開催日：平成21年11月上旬予定

開催場所：青森県を予定

(5) 第9回夏期鑄造技術講座

開催日：平成21年9月2日（水）～4日（金）

開催場所：奥州市鑄物技術交流センター

(6) 支部会報

第45号は、平成22年3月下旬発行予定

(7) ホームページの運営

掲載情報の追加・修正、バナー広告掲載に関する倫理規定の検討等

3-5 平成21年度予算（案）（一般会計）

収入の部

科 目	21年度予算	20年度決算	増減(△減)	適 用
繰越金	1,360,739	1,625,994	△ 265,255	
本部補助	250,000	233,805	16,195	
広告掲載料	600,000	544,950	55,050	
会報収入	200,000	161,960	38,040	
支部事業会費	400,000	425,200	△ 25,200	
会議費	0	44,420	△ 44,420	本部より
支部表彰費	155,000	115,000	40,000	
大平基金	60,000	50,000		
金子基金	55,000	50,000		
井川基金	40,000	15,000		
雑収入	0	728	△ 728	
計	2,965,739	3,152,057	△ 186,318	

支出の部

科 目	21年度予算	20年度決算	増減(△減)	適 用
補 助 金	200,000	200,000	0	支部大会(宮城)
会 議 費	20,000	5,990	14,010	
支 部 表 彰 費	170,000	136,018	33,982	
Y F E 補 助 金	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 等	430,000	396,900	33,100	会報45号分
旅 費	150,000	90,270	59,730	事務局等の旅費
通 信 事 務 費	100,000	45,040	54,960	
H P 運 営 費	100,000	317,100	△ 217,100	レンタルサーバー等
鑄造工学会入会補助費	15,000	0	15,000	500円×30人
全 国 大 会 準 備 金	100,000	100,000	0	
予 備 費	1,180,739	0	1,180,739	
計	2,965,739	1,791,318	1,174,421	

3-6 本部及び支部各賞について

本部表彰

① 功労賞等

- 功労賞 勝負澤善行 氏 (いわて産業振興センター)
 平成21年度奨励賞 (学生に対して贈られる。) 5名
 秋田大学 林 尚徳 氏 (株神戸製鋼)
 岩手大学 那須 秀策 氏 (株アイメタルテクノロジー)
 鳴海 一真 氏 (高周波鑄造株)
 益子 涼 氏 (ダイヤ精密鑄造株)
 東北大学 窪田 正幸 氏 (株IHIキャスティング)

② 平成22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 (支部長及び理事による推薦・選考)
 岐亦 博氏 (ティーピーアール株 山形県)
 山田 元氏 (美和ロック株岩手工場 岩手県)
- ② 金子賞 (YFEに一任 内田会長より推薦)
 田村直人氏 (株水沢鑄工所 岩手県)
- ③ 井川賞 (支部長, YFE会長及びYFE担当理事による投票選考)
 阿部慎也氏 (高周波鑄造株 青森県)
 熊谷朋也氏 (株水沢鑄工所 岩手県)

3-7 支部役員について

- ・理事の交代

笠間義徳 氏（テクノメタル株）→三浦哲夫 氏（テクノメタル株）

- ・評議員の推薦

秋田大学 教授 大笹憲一 氏

- ・選挙管理委員長の選任

秋田県産業技術総合研究センター 内田富士夫 氏

3-8 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
19 年 度	岩手*	宮城	岩手・山形	秋田	
20 年 度	福島		青森・宮城	福島	
21 年 度	宮城		秋田・福島	青森	
22 年 度	山形		岩手・山形	岩手	
23 年 度	青森/岩手**		宮城・青森	宮城	
24 年 度	秋田*	(岩手)	秋田・福島	山形	
25 年 度	秋田		岩手・山形	秋田	

* 支部大会を開催しない年度の支部総会は鑄造技術部会と併催。

** 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

(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19年3月	2,687	22	53	387	547	141
平成20年3月	2,637	21	51	387	549	124
平成21年3月	2,654	20	53	379	538	145
増 減	17	-1	+2	-8	-11	+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19年 3月	58	224	705	88	913	352	233	114
平成20年 3月	56	222	698	83	883	357	227	111
平成21年 3月	54	220	699	91	900	360	224	106
増 減	-2	-2	+1	+8	+17	+3	-3	-5

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19年 3月	14	45	21	24	54	66	224	35
平成20年 3月	13	49	19	23	52	66	222	34
平成21年 3月	17	49	17	22	51	64	220	36
増 減	+4	0	-2	-1	-1	-2	-2	+2

平成21年度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），安齋浩一

1. 平成21年7月31日，豊田ミッドランドスクエア3803会議室

1.1 議 題

- (1) 財務に関する事項
- (2) 各種委員会に関する事項
 - (a) 日本鑄造工学会ビジョンについて，各委員会から報告があった。
- (3) 学会行事に関する事項
 - (a) 第154回全国大会学生優秀講演賞受賞者の報告
 - (b) 第155回全国講演大会の準備状況の報告
- (4) その他事項
 - (a) 日本鑄造工学会ビジョン策定について
 - (b) ブラジル鑄造学会からの招聘の件：木口副会長を派遣することが承認された。
 - (c) WFO（世界鑄物学会）2018年日本開催の件が承認された。

2. 平成21年10月17日，長崎大学文教キャンパス工学部1号館会議室

2.1 議 題

- (1) 財務に関する事項
- (2) 各種委員会に関する事項
 - (a) 日本鑄造工学会ビジョンについて，会長および各委員会から報告があった。また，事務局より日本鑄造工学会の新公益法人化と事務局機能拡充の提案があり，審議の結果承認された。
 - (b) 賀詞広告，会誌広告依頼の件
- (3) 学会行事に関する事項
 - (a) 第155回全国大会の報告
- (4) その他事項
 - (a) 事務局報告について

新公益法人申請に向けて，日本鑄造工学会総会にて本部支部会計を合わせて審議するために，各支部においては4月20日頃をめぐりに支部総会を開催し支部会計を支部内で議決を経て承認を受けるように要請があった。また，支部長の交代についても，支部の議決を経て交代するように要請があった。

3. 平成21年11月26日，クボタ東京本社1004号室

3.1 議 題

- (1) 財務に関する事項
- (2) 各種委員会に関する事項
 - (a) 企画委員会報告：理事・監事選挙管理委員会規程変更の件について，原則として

各支部からは産業界・学界の均衡のとれた推薦をお願いする最終案が説明されて、審議の結果了承された。これにともない、原則として本部理事2名の支部は支部長の所属が学・官の場合は、もう1名の理事は産から選出することとなった。

(3) 各種選考に関する事項

以下の報告について審議の結果承認された。

- (a) 平成22・23年度代議員選挙の結果
- (b) 平成22・23年度理事・監事選挙実施計画他

(4) その他事項

- (a) 豊田賞の賞盾の件、第155回全国講演大会学生優秀講演賞、若手研究奨励金の公募、鑄造工学会奨励賞などについて報告があり了承された。
- (b) 木口副会長よりH22年度のサポインへのエントリーの依頼があった。
- (c) 日韓YFE大会の報告と謝辞があった。

4. 平成22年1月27日、クボタ東京本社1004号室

4.1 議題

(1) 財務に関する事項

(2) 各種委員会に関する事項

- (a) 企画委員会、研究委員会、財務委員会

(3) 学会行事に関する事項

- (a) 第156回講演大会開催概要（近畿大学、東大阪キャンパス）

(4) 各種選考に関する事項

- (a) 平成22年度6賞表彰者の提案

東北支部関係

技術賞：渡辺利隆，石井和夫（渡辺鑄造所），山田 享（山形県工業技術センター）：プリハードン鑄鉄・鑄鋼の開発と応用

日下賞：藤野知樹（山形県工業技術センター）

- (b) 平成22年度「日本鑄造工学会大賞」選考委員会の件
- (c) 平成22，23年度理事・監事選挙のお知らせの件
- (d) 平成22，23年度会長選挙実施計画案の件

(5) その他事項

- (a) 事務局報告

平成20・21年度 (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)
 相 談 役 堀江 皓 (岩手大学)
 事 務 局 進藤 亮悦 (秋田県産業技術総合研究センター)
 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 及川 勝成 (東北大学)
 Y F E 会 長 内田富士夫 (秋田県産業技術総合研究センター)

(順不同)

	理 事 (25名)		評 議 員 (13名)	
青森県	稲塚 信行	やまと鑄造工業(株)	坂本 一吉	高周波鑄造(株)
	渋谷慎一郎	高周波鑄造(株)	坂本 壮広	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
	小宅 鍊	北光金属工業(株)	内田富士夫	秋田県産業技術総合研究センター
	進藤 亮悦	秋田県産業技術総合研究センター	佐々木仁志	(株)東北機械製作所
岩手県	池 浩之	岩手県工業技術センター	及川 寿明	(株)水沢鑄工所
	小綿 利憲	岩手大学		
	勝負澤善行	いわて産業振興センター		
	平塚 貞人	岩手大学		
	堀江 皓	岩手大学		
	山田 元	美和ロック(株)盛岡工場		
山形県	岐亦 博	ティービーアール(株)	大泉 清春	テーピ工業(株)
	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		
	山田 亨	山形県工業技術センター		
	渡辺 利隆	(有)渡辺鑄造所		
宮城県	荒砥 孝二	(社)日本溶接協会東北地区溶接技術検定委員会	新家 光雄	東北大学
	安斎 浩一	東北大学	佐藤 文和	(株)ケーヒン
			千田 昭夫	AC技研
福島県	小川 徳裕	福島県ハイテクプラザ	大里 盛吉	
	笠間 義徳	テクノメタル(株)	栗花 信介	福島県ハイテクプラザ
	佐藤 一広	(株)福島製鋼		
	瀬川 勉	(株)福島製鋼		
	竹本 義明	TCT鑄造技術研究所		
	村田 秀明	前澤給装工業(株)		

編集後記

東北支部会報「第45号」をお届けします。

本年のスポーツイベントであるバンクーバー冬季五輪が閉幕しました。日本は、銀メダル2個、銅メダル3個とトリノ五輪越えは果たしましたが、韓国、中国には、及びませんでした。浅田真央、キム・ヨナのメダル獲得には、「日本の匠の技」が貢献しているとのこと。両選手の靴のブレード（刃）調整は、1000分の1ミリの研ぎの正確さとのこと。また、スケルトンの越選手のそりは、以前は外国製でしたが、越選手が強くなったため、外国では作ってもらえなくなり、五輪で使用したそりは、大阪の中小企業の職人さんとの手づくりとのこと。本号の特集でも紹介しましたように鑄造業界でも匠の技を生み出した名工さんが多数おられます。今後益々の研鑽と後継者へ伝承をお願いしたいものです。

もう一方のスポーツイベントのサッカーW杯（6月開催）に出場する岡田ジャパンは、匠の技には、ほど遠いボールコントロール・ボディバランス、ここぞという時の決定力不足、イメージーションのない戦術力、メンタル面の弱さ等が露呈し、このままでは目標のベスト4はおろか、予選突破もままならない現状で、往年のサッカー人としては、今一度の猛奮起・精進を願うのみです。

なお、支部会報の編集に関わり、「表紙デザインの趣旨」を気にしておりましたが、その説明が、第35号に掲載されておりましたので、再掲載いたします。趣旨のご理解をお願いいたします。

最後になりましたが、ご多用中にも拘わらず、寄稿して下さいました皆様方並びに広告掲載にご協力下さいました各企業の皆様に厚く御礼申し上げます。

（進藤 亮悦）

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）

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
秋田県産業技術総合研究センター内
TEL 018-862-3414 FAX 018-865-3949
e-mail : r_shindo@rdc.pref.akita.jp

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22年3月31日
発行者 (社)日本鑄造工学会東北支部
印刷所 株式会社 松原印刷社
