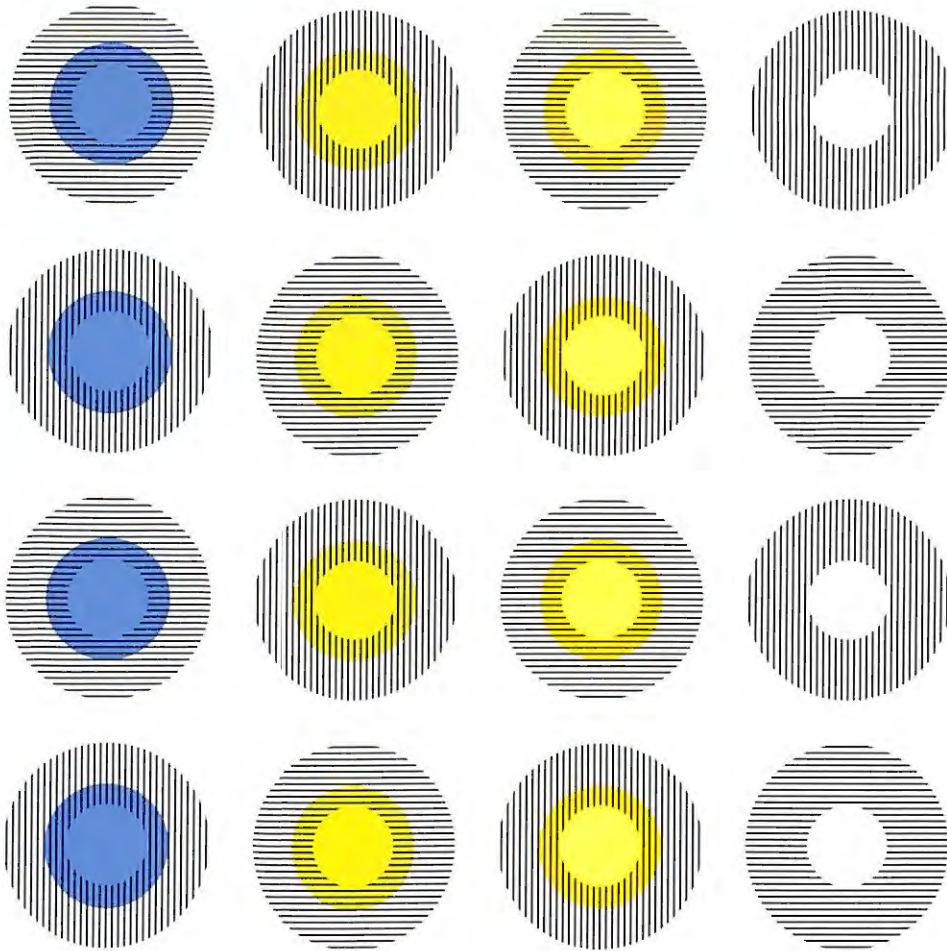


会 報

日本鑄造工学会 東北支部

2006. 3

第41号



特 集

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

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

第5回 井川賞受賞論文掲載

日本鑄造工学会東北支部
会報 第41号(2006)

目次

1. 巻頭言	支部長 堀江 皓	-1-
2. 特集「東北地域における鑄造産業への国の支援策と鑄造技術に関する研究プロジェクト」		
○ 岩手大学大学院工学研究科金型・鑄造工学専攻の新設	中村 満	-3-
○ 岩手大学工学部附属鑄造技術研究センターの紹介	平塚 貞人	-6-
○ 地域ものづくり革新事業	小綿 利憲	-8-
○ マルチスケール電磁アプローチによる省エネ型自動車用高機能鑄鉄の組織制御評価手法の開発	内一 哲哉	-14-
○ 地域新生コンソーシアム事業(中小企業枠)への取り組み	山田 享	-17-
3. 東北支部夏期鑄造講座	小綿 利憲	-19-
4. 第5回 井川賞受賞論文 「球状黒鉛鑄鉄とステンレス鋼との溶接部組織に及ぼす鑄鉄母材けい素量の影響」	鈴木 剛	-21-
5. 人・ひと・ヒト		
「大平賞」受賞 前田 健蔵さん	佐藤清一郎	-25-
「大平賞」受賞 多田 尚さん	菊池 一貴	-26-
「金子賞」受賞 高橋 直之さん	宍戸 修	-27-
「井川賞」受賞 鈴木 剛さん	晴山 巧	-28-
6. 平成17年度支部行事報告		
東北支部第37回岩手大会概況報告	茨島 明	-29-
東北支部第37回岩手大会工場見学記	村田 秀明	-31-
第71回鑄造技術部会発表概要	八百川 盾	-32-
第72回鑄造技術部会発表概要	八百川 盾	-34-
第14回東北支部YFE大会概要	八百川 盾	-37-
第14回東北支部YFE大会工場見学記	八百川 盾	-40-
7. 平成17年度主要議決(承認)事項	小綿 利憲	-41-
8. 平成17年度記録		
日本鑄造工学会(本部)定例理事会報告	山田 享	-47-
支部関係記録 平成17年度定例理事会議事録	小綿 利憲	-48-
9. 平成18年度東北支部賛助会員		-49-
10. 掲載広告目次		-51-
11. 編集後記	池 浩之	



最近の鋳物ものづくり支援事業

東北支部長 堀江 皓

世の中の景気は少しずつ回復してきていると最近政府が発表していますが、鋳造業界では自動車関連部品製造メーカーが好調で、特に大型車の分野でこの傾向が強いようです。

一方、経済産業省では、中国を中心とする東アジア地域の台頭で我が国のものづくり産業の衰退を懸念して、ものづくり支援策を次々と打ち出してきました。本号の特集でも鋳造に関する政策事業が記載されていますが、東北支部が関係するいくつかの事業を紹介します。

○産学連携製造中核人材育成事業

これは我が国の強みである製造現場の産業技術に関し、これを有する産業界が技術・ノウハウを提供し、教育ノウハウを有する大学等の高等教育機関とコンソーシアムを構成し、中核人材の育成に必要なカリキュラム・教材開発を行う提案公募型の事業です。全国から60件の応募があり、先導的なモデルプロジェクトとして36件が採択されました。東北地区では2件採択され、「自己革新型ものづくり企業群育成に必要な重層的産業人材育成事業」の中で、岩手大学では大学院工学研究科に金型・鋳造工学専攻（定員10名）を立ち上げ、平成18年4月から開講して鋳造に関するものづくり教育を行う予定です。鋳造関係ではこれ以外に室蘭工業大学と近畿大学が関係するプロジェクトが採択されています。

○地域新制コンソーシアム研究開発事業（地域ものづくり革新枠）

これは地域の産業集積内に存在する優れたものづくりの要素技術を持つ中堅・中小企業群と、高度な技術シーズ・知見を持つ大学等がコンソーシアムを形成し、それぞれが持つ技術を摺り合わせて、高度機能部材の実用化研究開発を行う提案公募型の事業です。全国から12件の応募があり、そのうち7件が採択され、東北地区では「次世代情報家電・自動車高度部材の生産技術の開発」のテーマで1件採択されました。鋳造関係では次世代高性能自動車用鋳造部材の開発と実用化を目指して、産（9企業）、学（1大学）、官（1公設試）で、平成17年度から3年間事業に取り組む予定です。

このような人材育成、研究開発からなるきめの細かい「鋳物ものづくり」支援事業が展開され、その果実としての研究成果が東北地域の鋳造業に波及することによって、当該地域の鋳造業の一層の発展が期待されます。東北支部の会員の皆様におかれましては、これらの支援事業にご理解をいただき、ご支援をお願いいたします。

特 集

東北地域における 鑄造産業への国の支援策と 鑄造技術に関する 研究プロジェクトのご紹介

「特集の企画にあたって」

巻頭言で支部長も述べておられましたが、今国内の鑄物産業は自動車産業を中心に、鉄・非鉄関係ともに好調なようです。そんな中で鑄造産業への国の支援策も進められています。まず、岩手大学に高度鑄造技術者育成を目的とした「ものづくり大学院」が新設されました。また大学附属の鑄造技術研究センター（サテライト研究室）も奥州市水沢区に開設されました。ここではこれらの研究施設について詳しくご紹介いたします。

さらに平成17年度は、東北地域で鑄造産業に関係するいくつかの大きな研究プロジェクトが推進しております。この東北地域における産学官研究プロジェクトの研究開発内容についてご紹介致します。そして平成18年度以降も大きなプロジェクトがいくつか計画されているようです。ここで紹介した事業に加えて、今後とも皆様のご活躍が期待されます。

岩手大学大学院工学研究科金型・鋳造工学専攻の新設

岩手大学工学部 中村 満

1 はじめに

岩手大学工学部は、現在まで全教職員の協力で産官学による共同研究を推進してまいりましたが、このたびこの活動が文部科学省に認められ、平成 18 年(2006)4 月から工学研究科の中に金型加工と鋳造分野に特化した大学院(マスターコース 2 年間) **金型・鋳造工学専攻**を新設しました。この専攻の特徴として金型・鋳造分野での高度専門技術者の育成、地域(特に東北)で必要な人材の育成、企業で必要とする研修カリキュラムの実践、特に鋳造の場合は水沢サテライトでの遠隔教育、さらに修士論文に相当するのは、6 ヶ月にわたる連携企業での「長期インターンシップ」による研究・実習報告という従来にはないマスターコースになっております。

鋳造コースの講義科目を紹介すると、鋳造材料特論、溶解プロセス特論、鋳造型技術特論、鋳造複合化技術特論及び計測・分析技術特論等の鋳造技術全般を網羅した形になっています。加えて従来の大学院ではほとんどされていない実習を講義に対応させて 5 科目も開講しており、即企業に対応できる特徴になっています。(次ページパンフレット参照)さらに、経営についても充実した講義内容となっており、鋳造技術者及び経営者の育成を目的としております。

2 入学条件は？

入学条件も大きな特徴ありまして、企業の方のための**社会人特別選抜**を行っています。これは企業の第一線で活躍している技術者を対象に企業に在籍したまま、大学院卒の資格を得られるもので、そのため、講義及び実習は集中講義等で対応する計画です。

また、入学試験は社会人枠で受験しますと、小論文(1000 字程度)のみの科目で専門科目はなく、企業の皆様に非常によく対応した体制になっています。

おかげ様で平成 18 年度は 10 名の募集に対しまして、一般 10 名、社会人 5 名(金型コース 8 名、鋳造コース 8 名)の 16 名の入学がほぼ決まっています(2 月 15 日現在)。

東北支部の皆様にはこの機会を利用して金型・鋳造工学専攻に入学もしくは派遣していただけるよう切にお願いするものです。

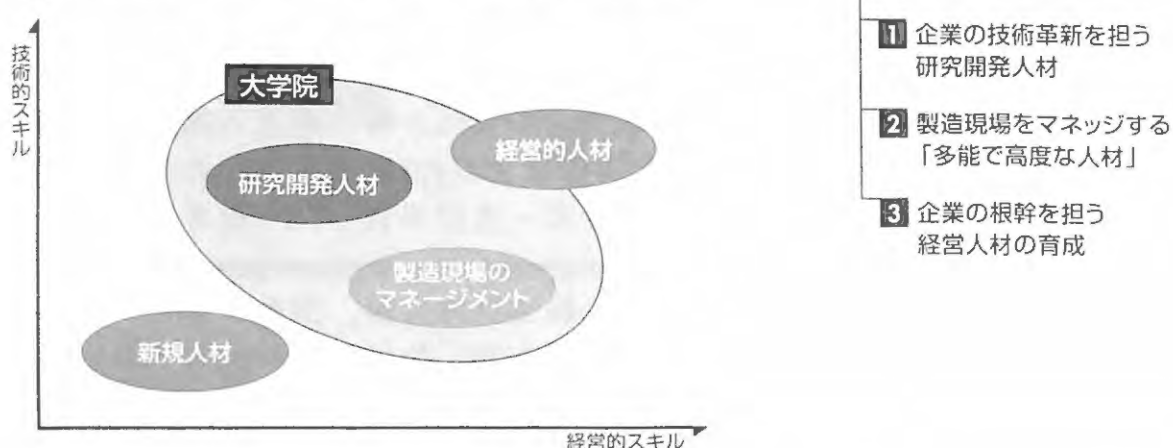
詳細は岩手大学入試課、専攻の担当教官等にお気軽にお尋ねください。

金型・鋳造工学専攻のパフレット 1

「ものづくり」における高度技術を岩手から世界へ

この度、岩手大学大学院工学研究科に、新設される「金型・鋳造工学専攻」では、地域からの強いニーズに基づいて、理論と実際を知った即戦力となる「ものづくり高度技術者」を育成します。また、技術の継承と高度化を図り、「世界をリードするものづくり」の拠点形成を目指します。

専攻における人材育成の構想



産学官連携による人材育成

高度技術の開発と継承、生産現場におけるマネジメント、経営スキルなど、産学官が連携して、地元産業界をリードする人材を育成します。

最新設備の導入

極細線ワイヤー放電加工機(金型コース)、X線マイクロアナライザー(鋳造コース)など、国内最新鋭の設備を導入。先端技術を習得できます。

長期インターンシップ

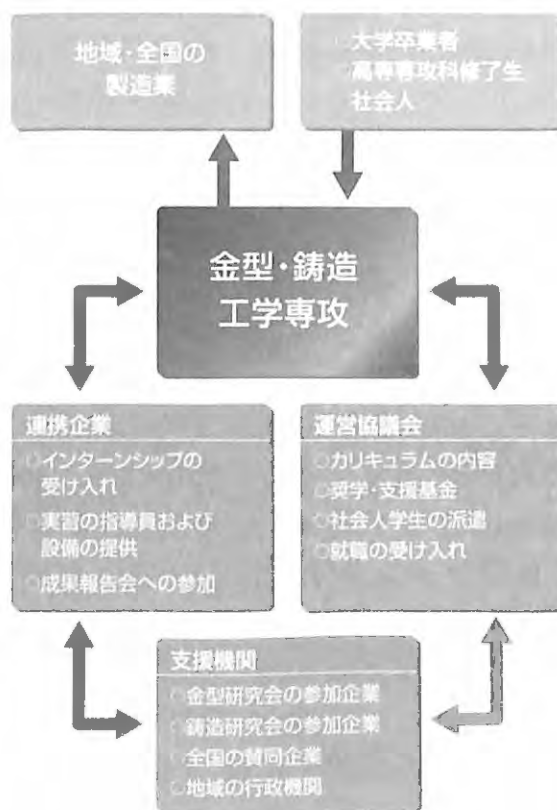
6ヶ月にわたる長期のインターンシップを実施。その期間、教員が訪問して進捗状況の把握と指導を行い、修士論文を作成します。

実務経験者を教員に

企業での実務経験者を教員に招き、高度な技術と理論をダイレクトに指導。修了後すぐに、生産現場で即戦力となるよう、教育します。

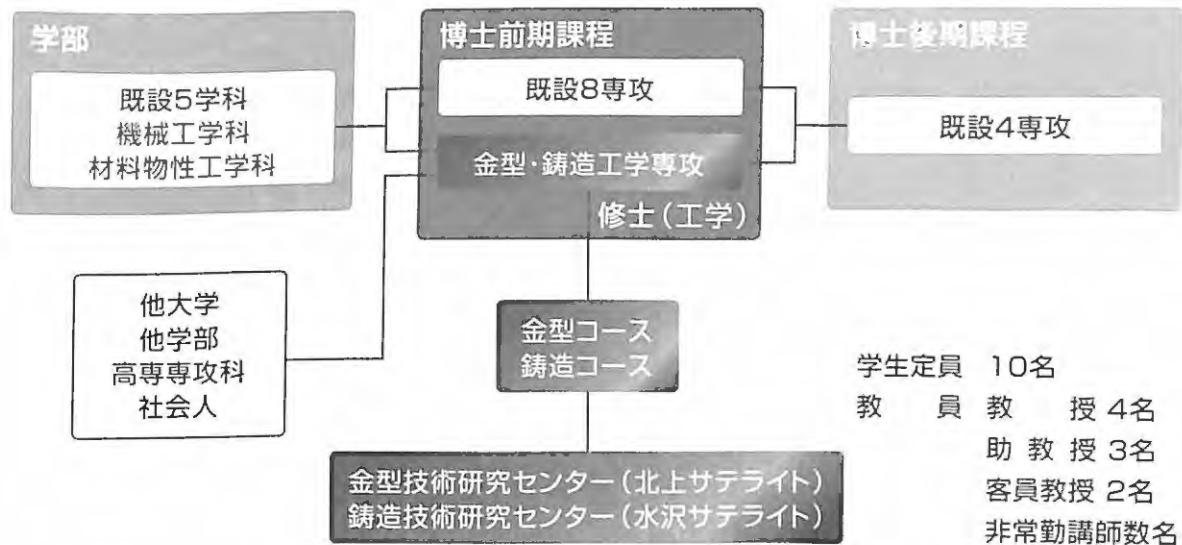
産業界のニーズに合ったカリキュラム

金型と鋳造それぞれの基礎と原理をおさえ、かつ実践的なカリキュラムを準備。また、社会人入学者に配慮した時間割を用意します。

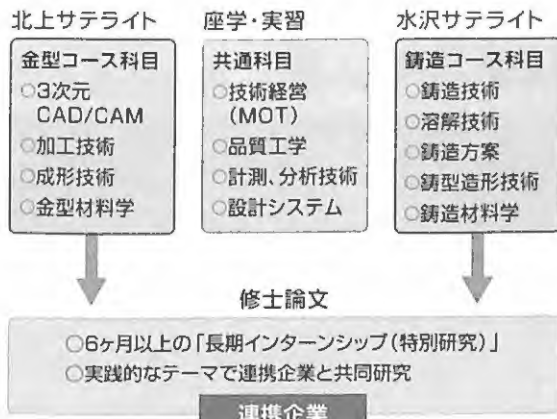


金型・鋳造工学専攻のパンフレット 2

大学院工学研究科の組織



カリキュラムの構成



対象

大学卒業者、高専専攻科修了生、社会人

学位

修士(工学)

特徴

- ① 製造現場で即戦力となる高度技術者を養成する研修カリキュラム(最先端の金型・鋳造技術の習得)
- ② 理論と実践、技術の継承とその高度化、経営的素養を身につけた高度技術者育成
- ③ 地域との連携による大学院の運営
→ 連携企業での「長期インターンシップ」～

科目一覧

金型コース

専門科目	実習科目	MOT関連
金型材料学特論	金型設計技術実習Ⅰ・Ⅱ	技術経営特論
設計システム特論	金型加工技術実習	品質工学特論
金型加工技術特論	成形技術実習	工業倫理学特論
金型表面技術特論	検査分析技術実習	企業戦略論
成形技術特論	金型製作実習	工業デザイン特論
計測・分析技術特論	特別研究(インターンシップ)	知的財産権特論
		技術経営特別ゼミ

鋳造コース

専門科目	実習科目	MOT関連
鋳造材料学特論	溶解技術実習	技術経営特論
設計システム特論	鋳造方案実習	品質工学特論
溶解プロセス特論	鋳型造形技術実習	工業倫理学特論
鋳型造形技術特論	検査分析技術実習	企業戦略論
鋳造複合化技術特論	鋳物製造評価実習	工業デザイン特論
計測・分析技術特論	特別研究(インターンシップ)	知的財産権特論
		技術経営特別ゼミ

就職先

- 自動車関連産業
 - 精密機械産業
 - 情報家電産業
 - 医療理化学機器産業
- など製造業全般

岩手大学工学部附属鑄造技術研究センターの紹介

岩手県は、南部藩士大島高任による我が国初の西洋式溶鉱炉による出銑を見て以来、「鉄発祥の地」として、さらに「南部鉄器の産地」として全国的に名声を得ており、水沢の銑鉄鑄物製造業は、伝統的地場産業として発展し今日に至っています。

岩手大学では、地域企業と産学官連携を通じて鑄鉄の研究に取り組み、鑄鉄製造技術の蓄積を図ってきました。なかでも薄肉強靱鑄鉄の研究では、チル臨界粒数の存在を発見し、希土類元素を用いた鑄鉄の薄肉・軽量化、強靱化の方法を理論的に解明してきました。また、地域先導研究、岩手県新産業創造技術研究開発事業、即効型地域新生コンソーシアム研究開発事業、地域新生コンソーシアム研究開発事業（地域ものづくり革新枠）等の大型プロジェクトに携わってきました。

岩手大学と水沢市は2002年5月に相互友好協定を締結し、これを契機に2003年4月に水沢市の鑄物業業界でつくる「いわて鑄造研究会」が設立され、研究開発力のある企業を目指して、高度な技術の向上に取り組んでいます。

岩手県内ではトヨタ系列の車体組み立てメーカーである関東自動車工業岩手工場（岩手県金ヶ崎町）の年間生産台数30万台を目指した増産体制にあわせて、自動車部品である鑄物の地元調達率アップの方針が出され、鑄造企業にとっては好機にあります。しかし、鑄造技術を教育、研究する大学が減少する一方で、鑄造企業からは鑄造技術者の育成についての要請がありました。

このような背景で、鑄造に関する研究開発と技術の向上、鑄造技術者の育成を図るために、2006年1月に岩手大学工学部附属施設として鑄造技術研究センターが発足しました。盛岡の岩手大学工学部内に鑄造技術に関する基礎研究を中心に、地域企業との共同研究や地域ものづくり教育支援などを行う「基礎研究部門」が、奥州市水沢区には基礎研究の成果を製品開発への応用などを行う「新技術応用展開部門」（水沢サテライト）が設置されました。

鑄造技術研究センターの目的は、

- ・ 地域の鑄造技術教育と研究の高度化を行うこと
- ・ 鑄造技術者を高度専門技術者として人材育成すること
- ・ 新技術と新商品開発で地域鑄造産業を活性化すること
- ・ 国際交流となる鑄造技術研究開発の国際的な拠点を形成すること
- ・ 生活向上と雇用の拡大を行うこと

であります。

基礎研究部門には、鑄鉄鑄造分野・非鉄鑄物分野・材料評価分野があり、なかでも鑄鉄鑄造分野では、従来の鑄鉄にはない、優れた造型性、高い強度、切削性及び耐摩耗性をもつ高機能、複合型の強靱鑄鉄の創製を目指します。また、新技術応用展開部門では、その成果を自動車部品材料、機械部品材料、工芸品などへの応用を見越した鑄造技術研究、地元鑄物企業と連携した商品開発などを進め、地元鑄造産業の活性化を図ります。

また、産学官連携による共同研究、学生・社会人・地域技術者の人材育成、地域のものづくり教育支援、中国や韓国などの大学との技術研究の国際交流拠点づくりを行います。

(岩手大学工学部 平塚貞人)

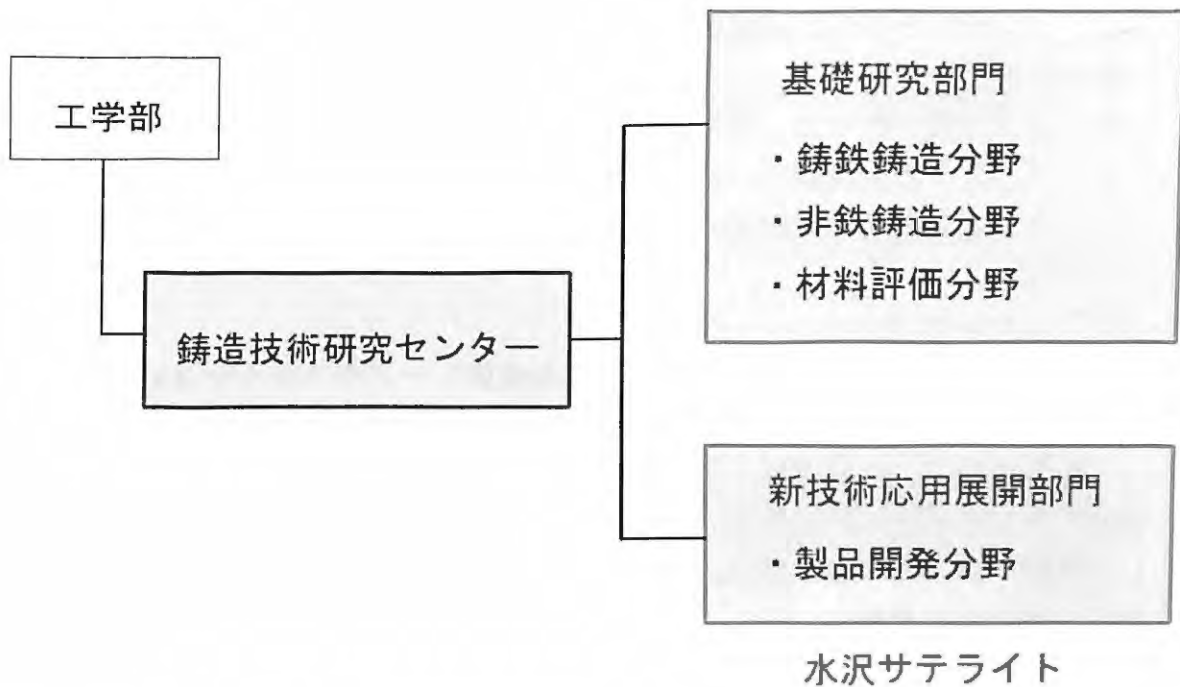


図 1 鑄造技術研究センターの組織



【基礎研究部門】

〒020-8551

岩手県盛岡市上田四丁目 3-5

岩手大学工学部

TEL 019-621-6319、6369、6371

FAX 019-621-6373

【新技術応用展開部門】(水沢サテライト)

〒023-0132

岩手県奥州市水沢区羽田町字明正 131 番地

奥州市鑄物技術交流センター内

TEL 0197-51-8666

FAX 0197-22-219

地域ものづくり革新事業

岩手大学工学部 小綿利憲

1. はじめに

今回採択された、地域新生コンソーシアム研究開発事業（経済産業省）は、以下のような、目的、コンセプトさらに採択要件を充たすことにある。

1) 事業の目的

高度部材産業分野では、世界的な競争力を有する中小・中堅企業が地方にも多数有する。そのような企業群の、基盤的技術の底上げを目的とした技術開発支援を行うことにより、先端的新産業創出の可能性を引き出すことにより、地域の産業競争力の向上を図る。

2) 事業のコンセプト

- ・高度部材産業分野の特性である、複数の技術シーズやスキルを適切に組み合わせ、様々なプロセスを試行しながら、多種のプロダクトを生み出す事業を集中的に実施。
- ・研究の場に、高度部材の試作・試験に必要な装置を設置し、技術開発から事業化までを集中研究方式的に実施。
- ・既存コンソ事業より多数の企業が参加することにより、開発技術の関係業界への普及促進効果を期待。

3) 採択要件

- ・複数の大学及び公的試験研究機関を含め、10以上の機関、企業が参画していること。
- ・事業終了後3年以内に商品化が見込めるもの。
- ・製造・加工技術に関するもの。

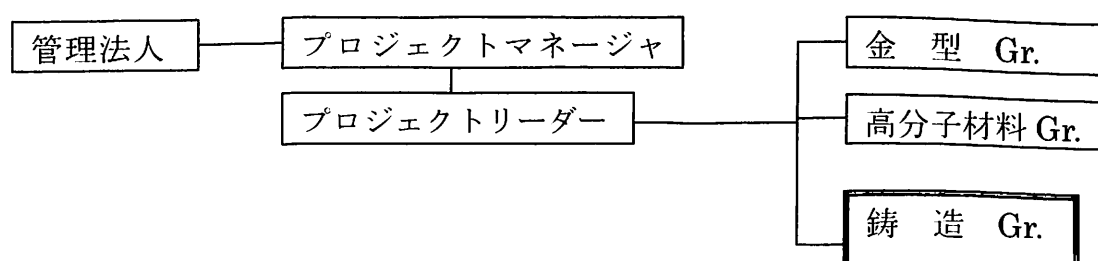
これらを踏まえ、1年以上も前から東北経済産業局を中心として、多々協議し、紆余曲折を経て以下に掲載するような事業となって、平成17年度から三年の事業として現在進行中である。

本稿では、全体の構想と鑄造関連について紹介する。

2. 地域新生コンソーシアム研究開発事業

「次世代情報家電・自動車用高度部材の生産技術の開発」

2.1 コンソーシアムの研究体制およびテーマ



以上のような研究体制となっており、それぞれの研究グループのグループリーダー(GL)、研究テーマは以下の通りである。

① 金型グループ

GL (岩手大学大学院工学研究科)

研究テーマ：インテリジェント金型を用いた自己制御型超精密プレス・モールドシステムの開発

② 高分子材料グループ

GL (山形大学工学部)

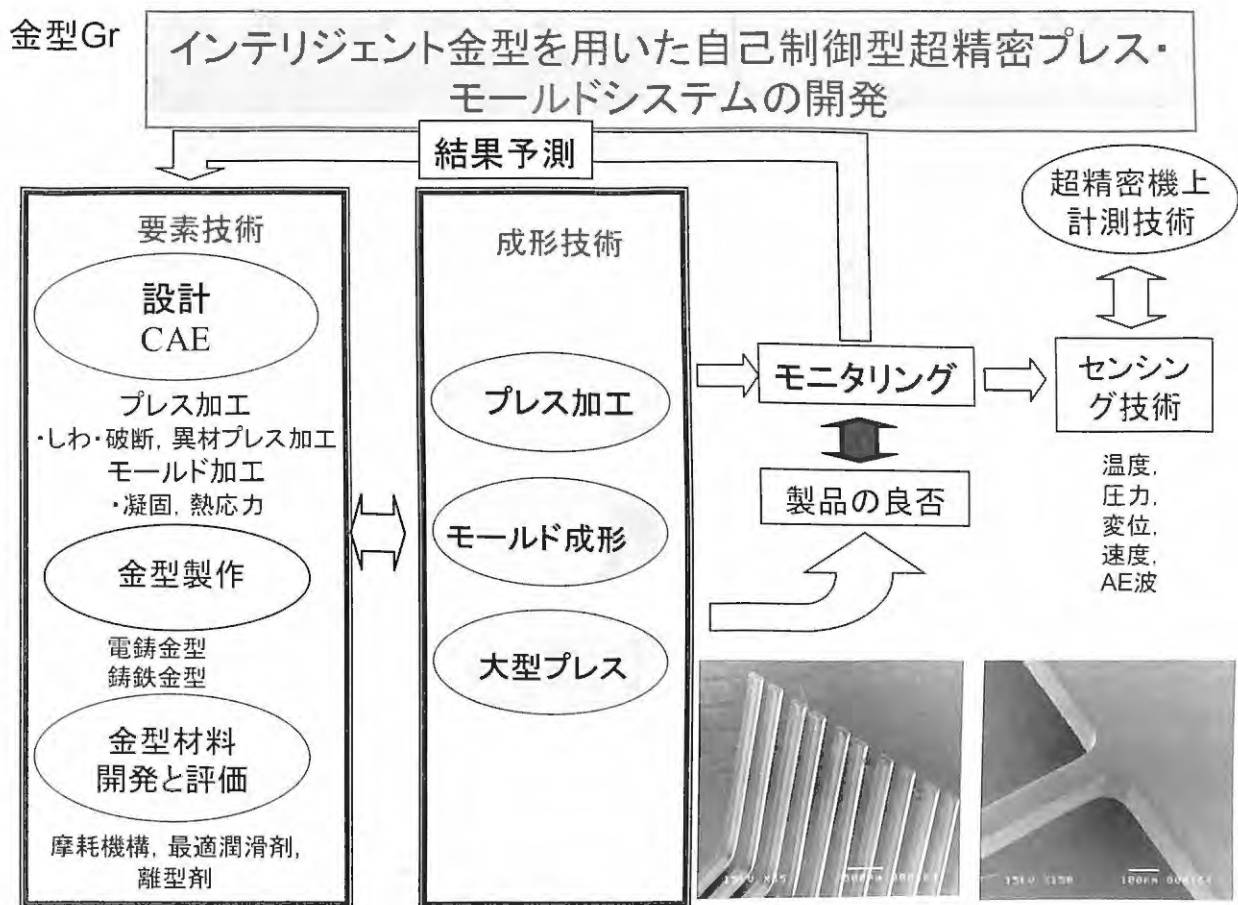
研究テーマ：転写性と保形性を保証した高機能プラスチック部材の開発

③ 鋳造グループ

GL (岩手大学工学部 堀江皓教授)

研究テーマ：高強度、高耐久性、超軽量等の特性を有する機能性鋳鉄の開発

2.2 研究概要



高分子材料Gr

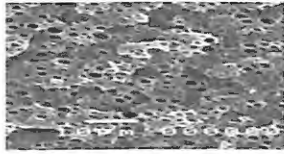
転写性と保形性を保証した高機能性プラスチック部材の開発

1) ナノ構造制御発泡プラスチック

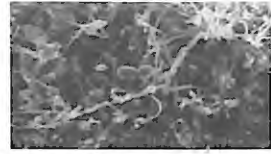
(A) ナノセルラー技術

(B) ナノフィラー分散技術

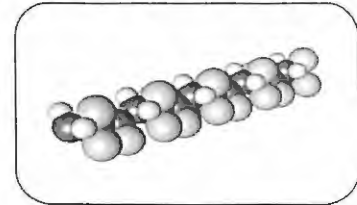
(C) ナノ分子構造制御技術



+



+



3つの技術の融合による新材料開発

100nmから10nmの発泡 □ 質量20~30%減と強度保持、低誘電率、透明性等

2) 生分解性高分子改質

- ・低粘度、低溶融張力：押出成形に不適
- ・強度（耐熱性、耐衝撃性など）
- ・水蒸気バリア性
- ・コスト



- ・コンパウンド：高分散性技術開発と導入
- ・架橋反応：多官能性化合物による高分子量長鎖分岐の導入
- ・ベースレジジン：鏡像異性体の導入、共重合化
- ・加工技術

鑄造Gr

高強度、高耐久性、超軽量等の特性を有する機能性鑄鉄の開発

- 岩手大学の機能性鑄鉄の展開
- REとMnの複合化による高強度鑄鉄
 - 鑄放し高強度鑄鉄
 - 高Mn鋼屑のリサイクル



さらなる高機能化

<ul style="list-style-type: none"> ○高強度化による軽量化 ○快削性良好 ○高Mn鋼屑のリサイクル化 	<p>球状黒鉛鑄鉄</p> <ul style="list-style-type: none"> ○鑄放し高強度球状黒鉛鑄鉄(1000MPa級) 	<p>PVD処理による高機能化</p>	<p>高耐熱性材料の開発 異種材料の接合技術</p>
<p>快削性・高強度 エンジンブロック</p>	<p>高強度フロントアクスル</p>	<p>表面処理による 耐摩耗性ピストンリング</p>	<p>合金による高耐熱 材料(マニホールド)</p>

3. 高強度、高耐久性、超軽量等の特性を有する高機能鋳鉄の開発(鋳造 Gr.)

以下に、鋳造 Gr. が取り組んでいる研究テーマの内容について紹介する。

3.1 高機能鋳鉄品インテリジェント生産システムの構築

③-1-1 素材・方案設計(設計・加工システム・CAE)および材料評価システム・鋳造欠陥解析システム(結果予測システム)の構築(岩手大学、山形県工業技術センター)

岩手大学では、高機能材料用極微領域元素分析装置を用い、従来技術により得られた試料の徹底解析・評価を行い、高機能鋳鉄部材への実用化の展開を試みる。また、山形県工業技術センターでは、鋳鉄の鋳造欠陥を収集し、X線マイクロアナライザ等で分析を行う。

また、当該分析結果および鋳造現場における実績データの解析を踏まえ、高機能鋳鉄および鋳造部材の開発・生産に資する素材設計(設計システム)および材料評価システム・鋳造欠陥解析システム(結果予測システム)を構築する。

③-1-2 モニタリング制御システムの構築(岩手大学、山形県工業技術センター)

③-1-1等を踏まえ、シミュレーションによる鋳造欠陥解析による鋳鉄への適用化技術の確立を目指す。このため、湯流れおよび冷却速度の計測を行うことにより、3次元鋳造シミュレーションシステムを活用した鋳造形状の最適化を図るための鋳造凝固シミュレーション技術を構築する。

3.2 高機能鋳鉄の研究・開発および自動車用部材向け鋳鉄の開発

高機能鋳鉄および耐熱・複合型鋳鉄の研究開発とともに、高強度・高靱性・超軽量等の特性を有する自動車用部材向け高機能鋳鉄を開発する。

なお、高機能鋳鉄等の開発と並行して、③-1における解析・評価へのフィードバックによる比較データの蓄積等素材設計へのデータベース構築を並行して行う。

3.2.1 高強度・高機能鋳鉄の開発(岩手大学、いすゞキャステック、日ピス福島、カクチョウ、東北三和、福島製鋼)

a) 高機能鋳鉄の研究(岩手大学)

高強度化・チル化防止・組織制御に関する高機能化技術の応用研究・開発を行う最適接種剤の確立と片状黒鉛鋳鉄では安定して300MPa引張強度を超える材料を開発する。

b) 高強度・快削・軽量シリンダーブロック・シリンダーヘッドの開発(いすゞキャステック)

乗用車の衝突安全ボディに採用され、市場占有率が上昇している高マンガン鋼のプレス層の活用による付加価値向上を図るため、マンガン含有量の上昇による高度強化に加えて、REを適量添加することでチルが低減し切削性が改善される岩手大学の技術シーズを導入した高機能鋳鉄材料の開発および更なる高強度材(300MPaのシリンダーブロック)の開発を目指す。また、並行して高強度化による引け巣欠陥の増加、鋳造欠陥の増加、REの歩留バラツキ等の課題解決による量産化技術の確立を目指す。併せて、エンジン部品としての物性評価も行う。

c) 高曲げ強度ねずみ鋳鉄製カムシャフトの開発(日ピス福島製造所)

トラックバス等に使用されているディーゼルエンジン用の鋳鉄性カムシャフトの鋳造条件・化学成分等の変更により強度を向上させ、薄肉・軽量化に結びつけ、燃費の向上を図る。引張強さ320MPaを目標とし材質の開発およびカムシャフト用金型の設計、評価方法の設定を行う。

d) 高強度・快削性ねずみ鋳鉄製ウォーターポンプ用インペラの開発(カクチョウ)

新たな接種剤を用い、A+D型から良好なA型へ黒鉛組織の改良を行うことで、高強度でかつ切削性が良好なウォーターポンプ用インペラを開発し、現状肉厚の4mmから薄肉3mmとなる製品化を目指す。

e) 高強度・耐摩耗性ねずみ鋳鉄製ブレーキローターの開発(東北三和金属)

硬さは現状のまま(HB212~255)として、高強度化・軽量化(約14%軽減)するためにREと合金元素(Cr等)の添加を利用して耐摩耗性鋳鉄の実用製品化を目指す。

f) 高靱性球状黒鉛鋳鉄製フロントアクスルの開発(福島製鋼)

希少金属である希土類元素(RE)やビスマス(Bi)の添加による高靱性球状黒鉛鋳鉄の製品化を目指す。また、黒鉛の微細化と黒鉛粒数の増加を目指す。

Y型試験片で黒鉛粒数500個/mm²、引張強さ800MPaで伸び率7%を目指すとともに、黒鉛の微細化等のため、希少金属の適正添加量の検討、鑄込み試験等を行う。

3.2.2 高耐久性・高機能鋳鉄(山形県工業技術センター、ハラチュウ、テーピ工業、日ピス岩手、木村鋳造所)

a) 耐熱・複合型鋳鉄の開発(山形県工業技術センター)

高温環境にも耐えうる鋳鉄材料の開発を目的として、高温酸化試験方法並びにオーステナイト系球状黒鉛鋳鉄の対酸化性に及ぼす合金元素の効果について検討する。また、鋳鉄とセラミックとの複合化を図り、鋳鉄材料の耐熱性を補うことを目的として、セラミックへの無電解ニッケルめっき試験を実施する。

b) 耐熱性複合型マニホールドの開発(ハラチュウ)

耐熱性複合型マニホールドの開発を目的とし、現状の高温強度30MPaを100MPaを目標とし、さらに耐酸化性が2倍となるマニホールドの開発を目指す。材料開発手法の調査並びに実験、特に合金元素添加による耐熱性の向上に主眼を置き基礎的な実験・評価を行う。

c) アルミシリンダーブロック用鋳鉄製薄肉鋳肌シリンダライナの開発(テーピ工業)

薄肉で高密着性外周鋳肌を有する鋳鉄製シリンダライナを開発しアルミニウムシリンダーブロックとの鑄包みを行い、(ライナとアルミの接合強度5MPa以上、熱伝導率20W/mK以上)となる製品の実用化を目指す。これにより、排気量200ccでエンジンのボア間隔を6mm程度まで縮めエンジンの小型化を目指す。

d) 表面改質技術ディーゼルエンジン用ピストンリングの開発(日ピス岩手)

球状黒鉛鋳鉄製ピストンリングにPVD処理を施し、従来のCrめっきピストン

リングに比較して耐摩耗性7倍、耐食性12倍となる実用化製品を目指す。

e) 超耐摩耗性鋳鉄材・自動車用金型の開発(木村鋳造所)

パーライト系 VC 炭化物鋳鉄を用いた、高 Mn 鋼板をプレスできる超耐摩耗性・長寿命を有する自動車用プレス金型の開発を行う。

f) 自動車用金型におけるメンテナンス技術の確立(木村鋳造所)

パーライト系 VC 炭化物鋳鉄の開発、摩耗に及ぼす要因を確定するための実験および鋳鉄の溶接時に発生するチルに関する実験を行う。溶接時に発生するチルについて、その発生条件および対策について調査、実験を進める。

4. おわりに

以上のように、鋳造 Gr. は、堀江皓教授をグループリーダーとして、岩手大学工学部、山形県工業技術センターそして9社の企業にて、(1)高機能鋳鉄品インテリジェント生産システムの構築、(2)高機能鋳鉄の研究・開発および自動車用部材向け鋳鉄の開発の2大テーマとしてコンソーシアム事業に取り組んでいる。

マルチスケール電磁アプローチによる

省エネ型自動車用高機能鋳鉄の組織制御評価手法の開発

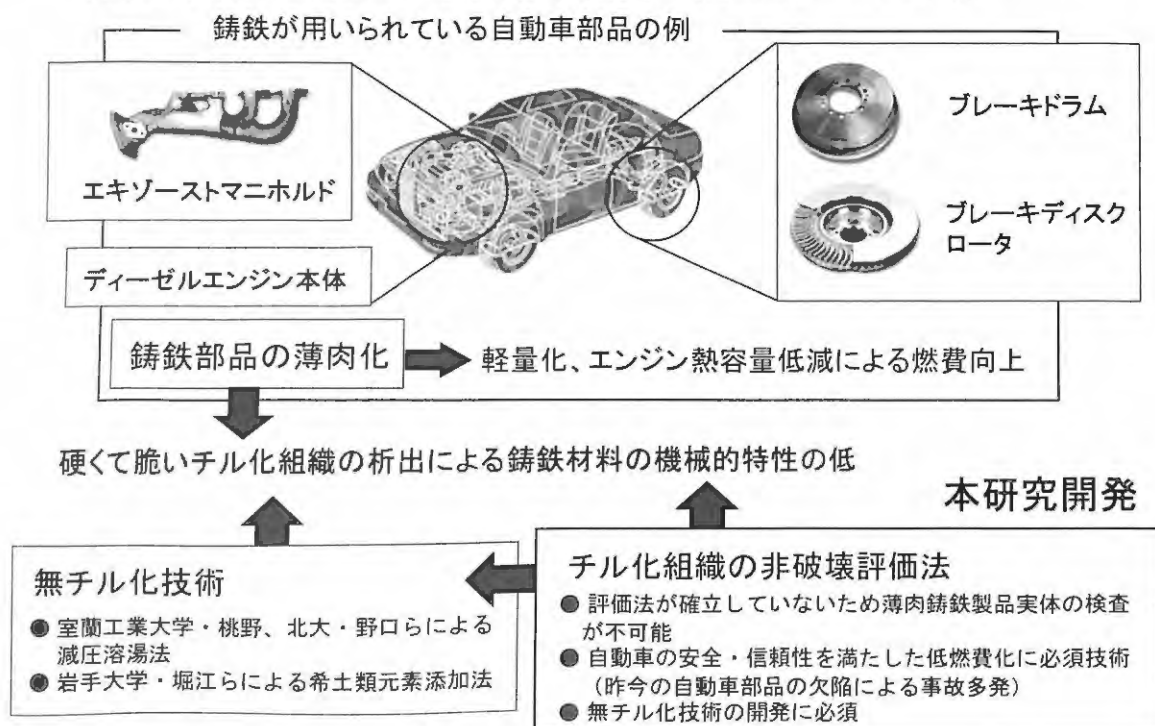
研究代表者 内一 哲哉（東北大流体科学研究所）

本研究は、NEDO の産業技術研究助成事業で平成 17 年 1 月から取り組んでいる。その概要を以下に紹介する。

自動車部品として使用される鋳鉄部品の薄肉化は自動車の燃費向上に寄与するが、機械的特性を著しく低下させるチル化を招く。このチルを低減させる無チル化技術は開発されているものの、その実用化のためにはチル化組織の非破壊評価法の確立が必要である。本研究では、チル化組織の含有率を定量的に評価する電磁非破壊手法を確立することを目的とする。鋳鉄の組織は複雑であり、その電磁および機械特性は複雑な振舞いを示す。このために鋳鉄材料の電磁・機械特性を微視的評価及び巨視的評価の双方から議論するマルチスケール電磁アプローチに基づき、電磁特性のモデル化を行う。最終的には、チル化組織含有率を渦電流法／交流磁化法により評価する手法を確立させる計画である。

研究開発構想図 (1)背景

薄肉鋳鉄の実現による自動車燃費の向上(省エネ効果)



研究開発構想図 (2) 目的と方法

鑄鉄の機械的特性を決める因子とその非破壊評価法

鑄鉄の機械的特性は非常に複雑なメカニズムによる



チル化した鑄鉄の組織写真

因子 \ 評価法	超音波法	渦電流法	交流磁化法
基地組織	×	◎	○
黒鉛形態	○	△	○
チル化組織	△	? (予備実験では◎)	? (原理的には◎)

← 研究代表者らにより評価に成功

← 本研究開発

目的: 渦電流法/交流磁化法の併用法によりチル化組織の含有率と機械的特性を定量的に評価する手法を確立する

(注) 渦電流法と交流磁化法は同じ装置構成で測定可能

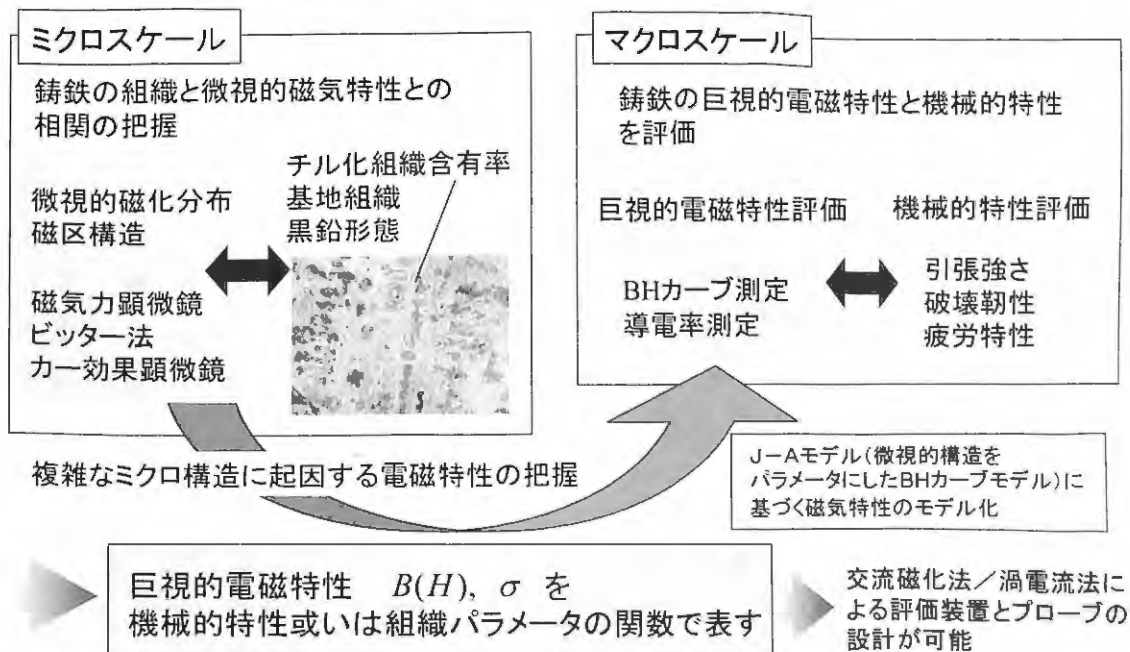
課題: チル化組織以外に基地組織(フェライト組織、パーライト組織)や黒鉛形態も渦電流信号/交流磁化信号に影響

➡ 3つの因子を分離し、チル化組織含有率のみの情報を信号から抽出

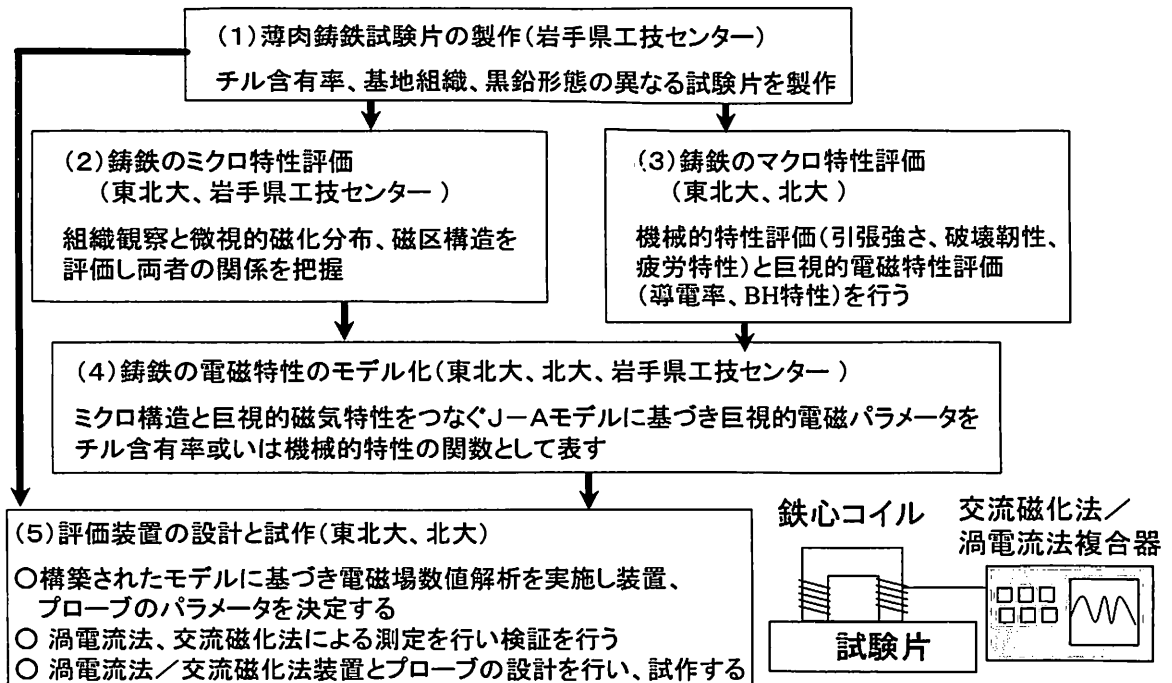
解決の方法: マルチスケール電磁アプローチによる鑄鉄の電磁特性のモデル化

研究開発構想図 (3) 方法の詳細

マルチスケール電磁アプローチによる鑄鉄の電磁特性のモデル化



研究開発構想図 (4) 研究内容と目標



目標： 黒鉛形態、基地組織によらず薄肉鑄鉄のチル含有率を10%以内の誤差で評価する電磁非破壊手法を構築する

地域新生コンソーシアム事業（中小企業枠）への取り組み

（金型用次世代鋳造材料の開発と応用）

総括研究代表者 渡辺 利隆(有限会社渡辺鋳造所)

副総括研究代表者 山田 享(山形県工業技術センター)

(有)渡辺鋳造所と山形県工業技術センターとの共同研究により、サブゼロ処理を利用して、氷点下に冷やすだけでマルテンサイト組織に変態する球状黒鉛鋳鉄を開発した。その経緯や研究の内容については、全国講演大会や支部鋳造技術部会で発表してきた。

この研究をさらに発展させ、金型用材料として応用することを目的に、平成16年度から2年間にわたり、経済産業省の委託事業である「地域新生コンソーシアム事業（中小企業枠）」に取り組んでいる。知的財産権の関係上、研究の内容に関しては、ここで紹介することはできないが、どのような経緯でコンソーシアム事業に取り組む決意を固め、運良く採択されたのかを紹介する。このような外部資金の事業に挑戦しようという意欲のある方々の参考になれば幸いである。

(1) アイデア募集

マルテンサイト球状黒鉛鋳鉄は、当初、昇降機用部品として開発したものであったが、限られた小さな市場であったため、工業技術センター内でアイデアを募ったところ、金型担当者から「金型材料として使ってみたい。」という提案があった。市場規模を調べたところ、年間約1500億円という大きなものであることがわかり、まずは工業技術センターの単独研究として着手する計画を練った。

鋳造担当者だけでは、材料を開発するだけにとどまり、なかなか応用まで発展しないものであるが、幸いなことに、工業技術センターにはさまざまな専門の人間がいるおかげで、このようなアイデアが生まれた。「三人寄れば文殊の知恵」といったところであろうか。

そこで、鋳造・熱処理・金型部門の連名で、新規事業として予算を要求することになった。山形県単独の予算であるため、数百万円の細々とした予算で、4年間かけて実施する計画であった。幸いに平成16年度の予算に計上されたが、担当者一同スピード感に欠けるという意識を持っていた。

(2) 火付け役

平成15年度も押し迫った3月中旬に、堀江先生が山形にお見えになった。そのときに、渡辺鋳造所の会議室で、この新規事業の話になったところ、先生から「おもしろいテーマだから、早く実用化を目指しなさい。コンソーシアム事業に応募してみてはどうか。」という提案をいただいた。なにか新しいことを始めるときには、背中を押してくれる人(火を付けてくれる人)が必要なものであ

る。まさに堀江先生が火付け役を務めてくれた。

さっそく東北経済産業局のホームページで調べたところ、応募締切まで1ヶ月余りしかないことがわかった。例年であれば、コンソーシアム事業の締切は1月末頃であるが、その年は幸いなことに、4月末が締切になっていた。

この時期に堀江先生が山形にお見えになったのも偶然、事業の公募期間が3ヶ月遅くなったのも偶然、偶然の連続でなにか運命的なものを感じていた。

(3) 出口を含んだコンソーシアムの形成

「いきなり提案書を提出するのではなく、経済産業局に一度相談に行ってください。」という堀江先生のアドバイスを受け、それまでに蓄積したシーズと事業計画をA4用紙2枚に簡単に整理して、3月下旬に経済産業局に相談に出かけた。鑄造関係だけの産学官コンソーシアム(1企業・2大学・1公設試)を組む計画で説明したところ、「この事業は、事業化・実用化を目的としたものだから、入り口(川上)だけではなく、出口(川下)の業界も組み入れたコンソーシアムを作った方がいいですよ。」という指導を受けた。

それから数日の間に、参加してくれる企業や大学を探し、最終的に、3企業・3大学・1公設試というコンソーシアムを形成することができた。短期間で異業種のコンソーシアムが形成できたことも、前述の文殊の知恵の成果である。結果的に、ユーザーとなる出口企業が参加してくれたことにより、材料の問題点を速やかにフィードバックしてもらうことができ、余計な回り道をすることなく材料を開発することができた。

(4) 提案書の作成とヒヤリングに向けて

応募締切まで残すところ半月余り。何のいたずらか、提案書の作成担当が人事異動で転勤することになった。しかし、今さら代打を出すわけにはいかず、仕事の合間を縫って、また毎日風呂敷残業で提案書一次案を書き上げた。それを各担当に諮って、最終的な提案書が完成したのは、締切前日であった。

提出してしまうと「俎板の鯉」状態であるが、ヒヤリングまではなんとか辿り着くであろうと期待して、プレゼンテーション用パワーポイントの構想づくりに取りかかった。自分が経済産業省の担当者や評価委員の立場であれば、どういう項目で採点するかを考えて、評価の対象になるであろうと予想した項目については、抜けることなく説明することに心がけた。

上記のような経緯で、地域新生コンソーシアム事業に採択していただいた。この会報が皆様のお手元に届く頃には、2年間(実質1年半)の事業がすべて完了し、ほっと一息ついているはずである。中小企業や地方の公設試が大きな研究を行うためには、外部資金を活用せざるを得ない。コンソーシアム事業のみならず、さまざまな委託事業・補助事業がある。これまでは「鑄物」というだけで門前払いされたきらいもあるが、60年ぶりに「ものづくり」特に「鑄物」に追い風が吹いていることもあり、多くの皆様が外部資金を活用して東北の鑄物を活性化させていただきたいと思っている。

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

夏期鑄造講座も第5回目となったので、定員20名に対し、当初参加者が少ないのではと思っていたが、定員の20名の参加があった。今回の講師は、秋田、山形、岩手、福島と東北各地よりご協力頂くことが出来た。

また、今回はちょっと別な観点から、岩手大学教育学部の田中隆充先生より「ものつくりにおけるデザインプロセスとその考え方」ということで講演をして頂いた。

これまで行われた4回についても、支部会報に掲載してきたので、今回は簡単に概要を掲載する。

2. 夏期講座の概要

開催時期：平成17年

9月7日（水）午後

○ 13：00～開講式（東北支部支部長および事務局）

○ 13：10～14：45

「鑄物全般についての講義」（岩手大学：堀江 皓）

○ 15：00～17：00

「生造型技術の基礎について」（TCT鑄造技術事務所：竹本義明）

9月8日（木）

○ 9：00～9：50

鑄鉄の材質についての講義（山形県工技センター：晴山 巧）

○ 10：00～12：00

鑄鉄の材質に関する実習

（山形県工技センター：晴山 巧

秋田県産業技術総合研究センター：内田富士夫）

○ 13：00～15：00

鑄鉄の材質に関する実習

（山形県工技センター：晴山 巧

秋田県産業技術総合研究センター：内田富士夫）

○ 15：15～17：30

特別講演：

1) 「できることから始める現場改善」

15:15～15:45

長谷川文彦（カクチョウ（株））

2) 「東北地区・工業技術センターの役割」

15:45～16:15 山田 享 (山形県工技センター)

3) 「モジュラス計算による押湯方案」

16:20～16:50 高橋英一 ((株)シグマ製作所)

4) 「ものづくりにおけるデザインプロセスとその考え方」

16:50～17:30 田中隆充 (岩手大学教育学部)

○18:00～

懇親会 (岩手第一ホテル)

9月9日 (金)

○9:00～10:15

「凝固シミュレーションについて」

(秋田県産業技術総合研究センター：内田富士夫)

○10:30～12:00

「鋳鉄の引けについて」(岩手大学：平塚貞人)

○13:00～15:00

「鋳鉄の凝固」(岩手大学：小綿利憲)

○15:10～ 閉講式



講義中の様子 (竹本氏)



特別講演 (長谷川氏)



特別講演 (田中氏)



懇親会 (堀江支部長)

第5回 井川賞受賞論文

球状黒鉛鋳鉄とステンレス鋼との溶接部組織に及ぼす鋳鉄母材けい素量の影響

山形県工業技術センター 鈴木 剛, 森谷 茂
岩手大学工学部 堀江 皓, 平塚 貞人

1. 緒言

一般的な球状黒鉛鋳鉄(以下FCDと表記)よりSi含有量を増やし, 耐熱, 耐酸化性を向上した材料が開発されている. この材料は高Si球状黒鉛鋳鉄(以下HiSiFCDと表記)と呼ばれ, 高温雰囲気にも晒される個所に広く用いられている. また, HiSiFCDとステンレス鋼を接合し, それぞれの材料が持つ特徴を活かしながら, 軽量化を進める要求がある. 接合方法は, 安価かつ短時間で接合できるMIG, MAG溶接が望まれている. しかし, FCDの溶接には, 溶接時の急熱・急冷による母材溶融部の白銹化や, 鋳鉄中の黒鉛のガス化によるブローホール等の欠陥が発生するといった問題がある^{1, 2)}. HiSiFCDも一般的なFCDと同様の課題が考えられるが, Si含有量が多いことから一般的なFCDと違った溶接性を示すと考えられる.

FCDと異種金属との複合化に関する研究は以前から行われている^{3, 4)}. しかしHiSiFCDの溶接に関する研究は, 熔融溶接法, 固相接合法のいずれの方法でもほとんど報告されていない. そこで, 本研究では, HiSiFCDとステンレス鋼とのMAG溶接において, 母材中のSi量が溶接部の金属組織に与える影響, 及び溶接ワイヤ中のNi, Cr含有量が, 溶接部金属組織に与える影響について考察した. また, 溶接部に熱処理を行い熱処理前後の溶接部組織を観察し, 熱処理温度, 溶接材料の違いによる溶接組織の変化について検討を行った.

2. 実験方法

2. 1 溶接実験

表1に母材及び溶接ワイヤの化学組成を示す. 母材にはHiSiFCD(5%Si)及びFCD450相当の球状黒鉛鋳鉄(2.5%Si, 以下FCD450と表記)を用いた. ステンレス鋼母材は16%Crのフェライト系ステンレス鋼SUS430(以下SUSと表記)を用いた. 溶接ワイヤは溶接用ステンレス鋼ソリッドワイヤ(以下21Cr-12Niと表記), Ni合金ソリッドワイヤ(以下21Cr-75Niと表記), Fe-57%Ni合金の鋳鉄補修用ワイヤ(以下0.3Cr-58Niと表記)を用いた. 図1に継手形状の概要図を示す. 継手形状はFCD母材とSUS母材を突合わせ, FCD母材側面とSUS表面のすみ肉溶接とした. 溶接方法はパルスMAG溶接法とし1パスで行った. 溶接条件は,

表1 母材と溶接ワイヤの化学組成

Materials		(mass%)												
		C	Si	Mn	P	S	Mg	Ni	Cr	Ti	Nb+Ta	Fe	Ni _{eq}	Cr _{eq}
Base metals	HiSiFCD	3.00	4.97	0.29	0.017	0.011	0.022	-	-	-	-	Bal.	1.65	7.46
	FCD450	3.81	2.54	0.33	0.012	0.012	0.029	-	-	-	-	Bal.	2.07	3.81
	SUS430	0.08	0.26	0.75	-	-	-	-	16.34	-	-	Bal.	0.42	16.66
Welding wires	21Cr-12Ni	0.05	0.47	1.85	-	-	-	9.4	19.81	-	-	Bal.	11.84	20.52
	21Cr-75Ni	0.03	0.12	3.05	-	-	-	72.8	19.86	0.54	2.48	Bal.	75.23	21.28
	0.3Cr-58Ni	0.04	0.21	0.56	0.001	0.002	-	56.9	-	-	-	Bal.	58.38	0.32

$$Ni_{eq} = \%Ni + 30 \times \%C + 0.5 \times \%Mn$$

$$Cr_{eq} = \%Cr + \%Mo + 1.5 \times \%Si + 0.5 \times \%Nb$$

溶接電流を120A，溶接電圧を22V，溶接速度を60cm/min，入熱量を26kJ/cmとした．シールドガスにはAr+20%CO₂混合ガスを用い，予熱後熱は行わなかった．溶接後の試料の断面を光学顕微鏡観察，硬さ測定，EPMAによる組成分析を行った．

2. 2 熱処理実験

溶接実験で得られた試料を1023K, 1073K, 1123Kのそれぞれの温度で1時間，大気焼成炉中にて黒鉛化熱処理を行った．得られた試験片の溶接部断面を切り出し，光学顕微鏡観察，硬さ測定，EPMAによる溶接界面の組成分析を行った．

3. 結果及び考察

3. 1 溶接実験の結果及び考察

図2に溶接ワイヤ21Cr-12Niを用いて溶接した試験片のFCD450側溶接部界面の光学顕微鏡組織を示す．HiSiFCD及びFCD450すべての試験片において，FCD側ポンド部にレデブライต์層が晶出し，レデブライต์層より母材側の組織は，針状マルテンサイトであった．針状マルテンサイト層より母材側は，変形した黒鉛と黒鉛周辺に黒鉛から基地中への炭素拡散によって生じた微細なパーライトが見られた．また，FCD450の熱影響部パーライト層は，溶接の熱影響によって形状が崩れていた．

図3に溶接ワイヤ中のNi当量とFCD母材側溶接界面に晶出するレデブライต์層幅，及びFCD母材の熱影響部幅の関係を示す．レデブライต์層幅は，溶接ワイヤのNi当量が増加すると減少する傾向が見られ，母材のSi量との関係は見られなかった．一般に鑄鉄中にNiが添加された場合，Niは炭素の活量を増加させる黒鉛化促進元素として働くことが知られている⁵⁾．また，鑄鉄の溶接を行う場合でも溶融部のチル化を防止する目的でNi合金系の溶接材料を用いる場合がある．今回の実験でも，Ni当量が大きい溶接ワイヤを用いることで，FCD側ポンド部におけるNi量が多くなり，チル化が抑制されレデブライต์層幅が減少したと考えられる．また，熱影響部幅はいずれの溶接ワイヤを用いた場合でも，HiSiFCDの方がFCD450よりも短くなった．FCD中のSi量が増加するとFCDの共析変態点温度が上昇するため，HiSiFCDの熱影響部幅が狭くなったと考えられる．

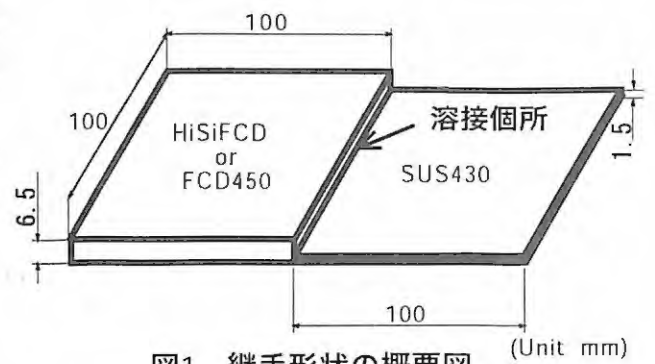


図1 継手形状の概要図

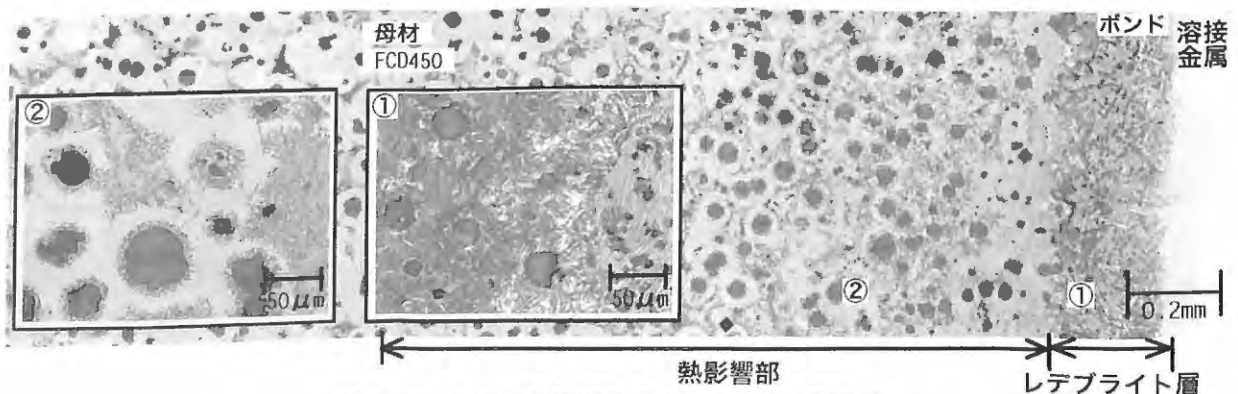


図2 FCD450側溶接部界面の顕微鏡組織

図4に溶接ワイヤ0.3Cr-58Niを用いた試験片の、FCD側におけるボンド部からの距離とビッカース硬さとの関係を示す。FCD側ボンド部はどちらの母材でも最高硬さが800HV以上の値となっている。これは、ボンド部にレデブライトが晶出しているためである。FCD450は熱影響部幅がHiSiFCDより広いためボンド部からの距離が0.4mmを過ぎても600HV以上の値を示す場所が見られた。

図5にFCD側界面溶接金属の光学顕微鏡写真を示す。Cr含有の溶接ワイヤを用いた試験片の溶接金属結晶粒界に析出相が見られた。これはEPMAによる分析でCr炭化物と同定された。溶接ワイヤ中のCrと溶融した鑄鉄中のCが化合し析出したと考えられる。Crを含有していない溶接ワイヤでは、Cr炭化物の析出量が少なくなっている。

3. 2 熱処理実験の結果及び考察

図6に溶接ワイヤ21Cr-75Niで溶接した試験片の、熱処理前後におけるFCD側溶接界面の光学顕微鏡組織を示す。熱処理無しのFCD側溶接界面にはレデブライト層が晶出し、レデブライト層からFCD母材側はマルテンサイト層、熱影響部パーライト層と続いている。熱処理温度1023Kではマルテンサイトはフェライトと微小黒鉛に分解しているが、ボンド部近傍に未分解のレデブライトが残っている。熱処理温度1073Kになると、残っていたレデブライトもフェライトと微小黒鉛に分解している。1123Kになると、溶接金属側界面に析出相が見られた。この析出相はEPMA分析結果から、緻密なCr炭化物であることが分かった。FCD側から溶接金属中に拡散してきた炭素が、溶接金属中のCrと反応しCr炭化物として析出したと考えられる。図7にHiSiFCDを溶接ワイヤ21Cr-75Niで溶接した試験片の、熱処理温度の違いによるFCD側溶接界面の硬さ変化を示す。熱処理温度1023Kでは未分解のレデブライトが残っているため、硬さの低下はわずかだが、1073Kになるとレデブライト層がほとんど分解するためFCD側の硬さは大きく低下している。また、熱処理温度が1123Kになると、溶接金属側界面に緻密なCr炭化物が析出してこるため硬さが上昇している。

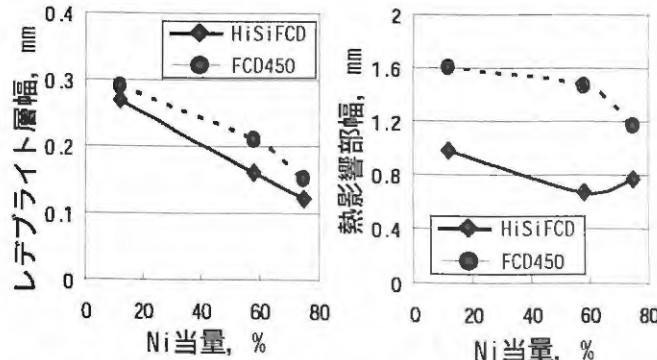


図3 溶接ワイヤ中のNi当量とレデブライト層幅、熱影響部幅の関係

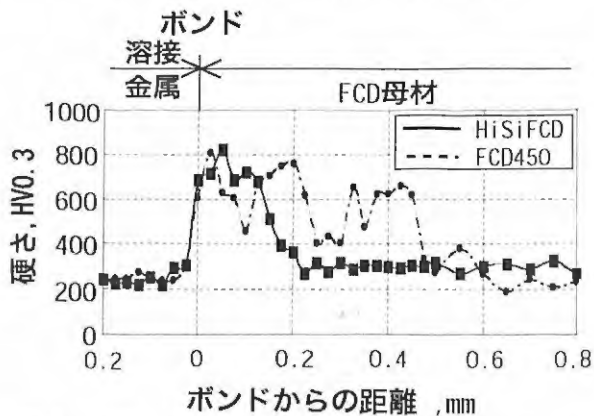


図4 ボンドからの距離とビッカース硬さの関係 (溶接ワイヤ: 0.3Cr-58Ni)

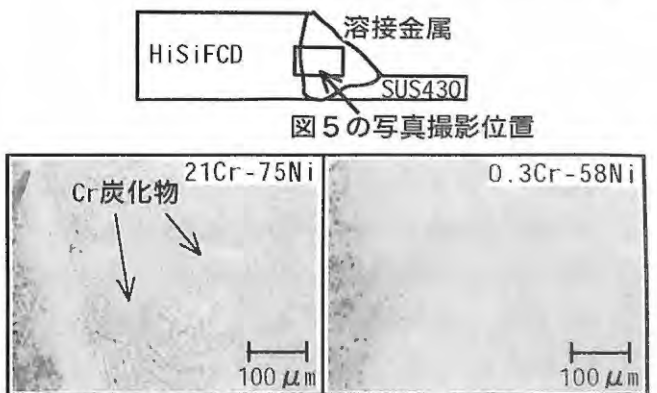


図5 溶接金属部の顕微鏡組織 (腐食: 村上試薬)

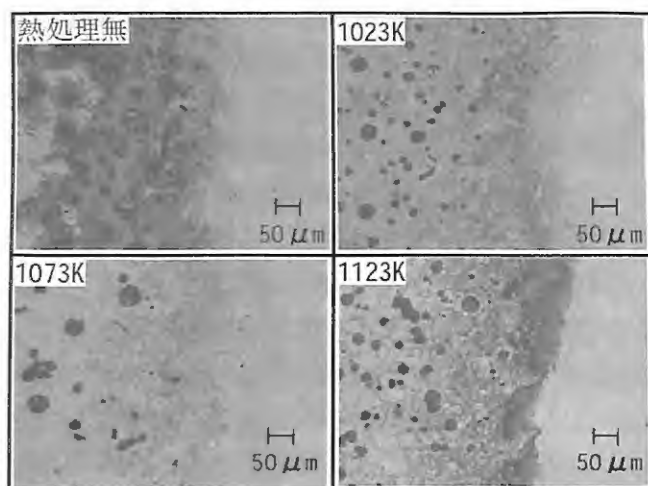


図6 熱処理前後における
FCD側界面顕微鏡組織
(溶接ワイヤ21Cr-75Ni, 腐食: ナイタル)

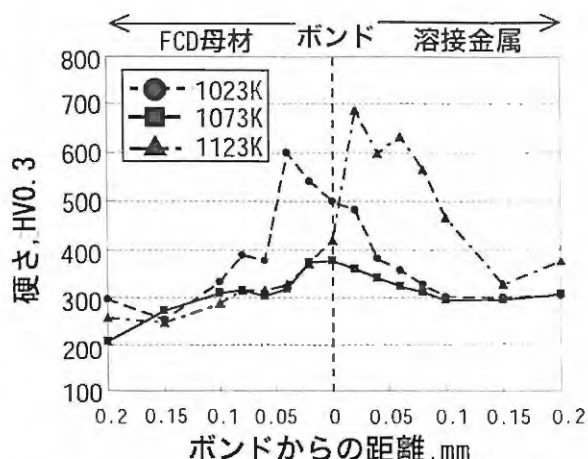


図7 熱処理後のボンドからの距離と
ビッカース硬さの関係

4. まとめ

FCDとSUSとのMAG溶接実験を行い、FCD側溶接界面の金属組織に鋳鉄母材中のSi含有量及び溶接ワイヤの成分が与える影響について検討し、以下の結果を得た。また、溶接した試験片に熱処理を行い、熱処理温度及び溶接ワイヤの成分がFCD側溶接界面金属組織と溶接金属組織に与える影響について検討し、以下の結果を得た。

- (1) すべての試験片において、FCD側ボンド部にレデブライต์組織が晶出した。レデブライต์層の幅は溶接ワイヤ中のNi当量が大きくなると減少した。
- (2) FCD側の熱影響部幅は、HiSiFCDの方がFCD45よりも短くなった。FCD中のSi含有量が多くなり共析変態温度が高くなったことで、HiSiFCDの共析変態温度を超える範囲がFCD45より狭くなったためと考えられる。
- (3) Crを含有した溶接ワイヤを用いると、溶接ワイヤ中のCrと溶融したFCD中のCにより、溶接金属の結晶粒界にCr炭化物の析出が見られた。
- (4) ボンド部のFCD側近傍に晶出したレデブライต์層は、黒鉛化熱処理温度1073Kでフェライトと微細な黒鉛に分解した。
- (5) Cr含有の溶接ワイヤを用いた場合、熱処理温度が高くなるにしたがって、ボンド部から溶接金属側近傍及び溶接金属結晶粒界にCr炭化物が析出する。溶接ワイヤ中のNi含有量が多いほど、Cr炭化物の析出が抑制される。

参考文献

- 1) 仁熊賢次, 副島一雄, 秋本英夫, 大蝶堅: 現代溶接技術大系25巻 (産報出版) (1980) 108
- 2) 溶接学会編: 溶接・接合便覧 (丸善) (2003) 810
- 3) 桃野正, 小林雅之, 及川和俊, 井川克也: 鋳物60(1988)448
- 4) 堀江皓, 中村満, 平塚貞人, 亀田和夫, 小綿利憲, 三上淳: 鋳物66(1994)338
- 5) 日本鋳造工学会編: 鋳造工学便覧 (丸善) (2002) 226

人・ひと・ヒト

第23号以来、継続している人物紹介コーナーです。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 前田健蔵さん

(株)柴田製作所

平成17年6月岩手で開催された東北支部第37回大会において、当社専務取締役 前田健蔵さん(以下専務)が、大平賞を受賞されました。心よりお祝い申し上げます。

専務は昭和62年に当社へ入社され、平成元年取締役、平成4年に常務取締役、平成12年に専務取締役に就任され現在に至っております。入社された時点で、既に10数年間の鑄造業界を経験されており、幅広い人脈を生かした営業力と、懸命に勉強し鑄物の基礎から全般の知識をマスターし、それに伴う現場仕込みの技術力は確かなもので、当社の生産量の増大と、品質、生産技術の確立に大いに貢献していただき、今日の当社を築き上げて頂きました。実績を認められ平成8年には、名古屋で開催された日本鑄造工学会全国大会で、網谷賞を受賞されました。

又、近年では、東北支部の年間行事の一つである夏季鑄造講座では、特別講師として将来の鑄造業を担う若手の育成、指導にも何回かお手伝いしております。

更に、山形で鑄物仲間が集まる「ワイワイ会」では誰とでも気さくに話しをし鑄物談義では時間を忘れて話しをしているようです。そんな専務の面倒目の良い性格と、何事にも一生懸命に取り組む姿勢は、当社の信頼はもとより、周りの同業他社の方々より本当に頼りにされ、様々な相談を受け、その都度明確で懇切丁寧に回答し、皆様方より絶大なる信頼を得る存在になっております。今後も健康に留意され、当社の発展、地域の同業者の発展、そして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期待しております。

((株)柴田製作所 佐藤清一郎)



「大平賞」受賞の多田尚さん

奥州市鋳物技術交流センター

大平賞の受賞誠におめでとうございます。

多田所長は、平成14年4月発足の水沢市鋳物技術交流センターの初代所長であります。昭和34年に岩手大学工学部をご卒業、岩手県工業指導所（現岩手県工業技術センター、前工業試験場）に入所され、鋳物部門の試験研究、業界指導を担当されました。岩手県には、南部鉄器の産地である盛岡、水沢の両市が有り、特に水沢地区は機械鋳物も生産しており、技術の向上が大いに叫ばれた時代でありました。

入所直後から鋳物砂の改善に取り組み、工業技術院名古屋工業技術試験所の半年間の研修での「合成砂の研究」成果は、その後の業界のPCライン化、自動造型ラインの導入を大いに加速化したとのことでした。

その後工業試験場を退職され、(株)岩鋳鋳造所(工芸品鋳物製造)に入社されました。当時の工芸品鋳物は、美しい鋳肌が要求されることから山砂による肌砂、裏砂の2サンドシステムで鋳型造型しており、砂管理には苦勞していたそうですが、縦型自動造型機(DISA)の導入時に7,8号珪砂の極細粒合成砂に切替え完全ユニットサンド化に成功、鋳鉄工芸品量産化の基礎が出来上がりました。

昭和56年(私が生まれた年)には岩鋳を退社され岩手製鉄(株)へ入社されました。岩手製鉄では、自硬性鋳型による大型鋳物から生型自動造型機による小指台の小物鋳物まで、材質もねずみ鋳鉄、球状黒鉛鋳鉄、さらには合金鋳鉄を生産する等して生産量を伸ばしました。これには社長さんを始め挑戦心旺盛な同僚、部下の方々と総力を挙げて取り組まれたそうです。1個35トンのカウンターウエイト鋳造時の状況など豪胆、且つ繊細な気配りに手に汗して聞き入ったものでした。

現在の多田所長について紹介したいと思います。

現在は、平成14年から当センターの所長として、水沢地区の鋳物業者のレベルの底上げのために奮闘なさっております。センター開所の初年度から毎年鋳造技術研修講座を開催。ご自身も講師をされ、平成15年には「いわて鋳造研究会」を設立し、鋳造技術者の養成に益々邁進されております。

平成18年には当センター内に、岩手大学工学部附属鋳造研究センターと大学院鋳造専攻コースも出来るという事で、益々忙しくなってきました。鋳物についての話を聞いていますと、非常に厳格な方ではありますが、それも地元水沢、ひいては岩手や東北の鋳造業界に「愛情」と「情熱」がある為だと思います。

平成不況を脱したとはいえ鋳造業界に吹く風はいまだに強く、各会社の体質の強化が鋳物業の生き残りに繋がります。そのような会社の体質について、厳しい事も企業の社長さんや若い人たちに、ズバズバ助言なさっております。それも40数年のキャリアがなせる業ではないでしょうか。

今後とも、鋳物業界発展のため、ご指導下さいますよう、宜しくお願い申し上げます。

(奥州市鋳物技術交流センター 菊池 一貴)



「金子賞」受賞の高橋 直之さん

福島製鋼株式会社

平成 17 年日本鑄造工学会東北支部大会におきまして、弊社の『高橋直之』君が、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、ご紹介をさせていただきます。

高橋君は、福島県立福島工業高等学校をご卒業後、平成 8 年福島製鋼株式会社 吾妻工場に入社されました。

入社後は、製造部で 5 年間修業した後、製造スタッフとして、品質管理や作業改善の業務に 2 年間携わり、現在は研究開発部に所属しております。

研究開発の業務内容としては、材料研究を主に新材料の開発及び新工法構築の研究並びに開発を手掛けており、その成果は素晴らしいものがあり、鑄造工学会の東北支部はもとより、全国大会でも発表をしているほどの実力者でありますほか、東北支部 YFE では福島県の幹事も難なくこなしております。

剣道は有段者であり文武両道を絵に描いたような男であるほか、趣味も多彩で、球技では特に 10 mm 程度の玉の反射角や入射角測定が好きなようであります。しかし、利益には繋がってはならず、甚だ残念ではあります。

また、彼は硬派であり、28 歳の現在も独り者でして、人に仕事を頼まれると嫌とは言えない性格上、男との付き合いが好きなようであるうえ、佐藤という全国でも悪名高い上司が彼を仕事にのめり込ませているというのも理由のひとつであると考えております。

冗談はさて置き、彼の仕事に対してののめり込みの異常さは確かで、ひとたび仕事に取り掛かると時間を忘れてしまい、朝を迎えた姿は何度も目にしてきました。

そのような彼ですので、人望も厚く現場の長はもとより若い作業員からも頼りにされているのは言うまでもありません。

最後に、この度の「金子賞」受賞を機に、福島県の鑄造業界並びに社団法人日本鑄造工学会でのますますの活躍に期待します。

(福島製鋼(株) 宍戸修)



「井川賞」受賞の 鈴木 剛 さん

山形県工業技術センター

平成17年6月、盛岡市で開催されました社団法人日本
鑄造工学会東北支部第37回岩手大会におきまして、山形
県工業技術センター研究員である鈴木 剛さんが「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、鈴
木 剛さんの紹介をさせていただきます。

鈴木さんは「上杉の城下町」として有名な山形県米沢市のご出身です。山形県
の名門進学校である山形県立米沢興譲館高等学校をご卒業された後、岩手大学工
学部金属工学科に進学され、4年生のときに堀江皓先生の研究室に入られ、「鑄
鉄と異種材料との拡散接合に関する研究」をなさいました。さらに志高く、岩手
大学大学院工学研究科金属工学専攻に進学された後も本研究を継続して行い、修
士論文としてまとめられ、平成9年3月に岩手大学大学院を修了なさいました。

岩手大学大学院修了後、山形県寒河江市に位置するテーピ工業株式会社に入社
され、遠心鑄造法によるねずみ鑄鉄製シリンダライナの技術開発並びに品質管理
を担当されました。平成11年12月にテーピ工業株式会社を円満退社後、翌年
4月に山形県工業技術センターへ入所され、現在に至っております。当センター
に入所されおおよそ6年が経過しましたが、溶接技術をご専門とし、企業と共同研
究をなさいながら、欠陥品の非破壊検査並びにエックス線マイクロアナライザを
駆使した異物の分析等、山形県になくはない人材の一人であることは誰もが
疑いません。また、平成15年4月から岩手大学大学院工学研究科博士後期課
程物質工学専攻の社会人特別選抜に入学され、堀江皓先生のご指導のもと、鑄鉄
の複合化技術の開発をテーマに掲げ、研究をされております。本研究成果はすで
に製品化されており、極めて実用性が高いものです。本記事を書いております現
在（平成17年12月）は、通常業務の終了後に学位論文をまとめ上げており、
ご帰宅も真夜中になっているようですが、この記事が掲載された会報が届くころ
には博士号を取得され、お喜びのことと思います。

さて、ここで鈴木さんのプライベートなことについても簡単に紹介致しましょ
う。昼休み時間や勤務時間終了後ユニフォームに着替え、サッカーや野球などの
スポーツを楽しんでおられます。休日のご趣味は、最近控えられているよう
ですがパチスロはなかなかの腕前のように、いつの間にかノートパソコンや多機能電
子手帳等をご購入されております。また、たばこは一切なさいませんが、お酒は
めっぽう強く、日本酒、焼酎をこよなく愛しているようです。平成16年にきれ
いな看護師の方とご結婚され、携帯電話の壁紙にもされているかわいなお嬢様
にも恵まれました。

今後、鑄造業界、さらには工業界の発展のためにご活躍されることを期待し
ております。

（山形県工業技術センター 晴山 巧）

東北支部第37回岩手大会概況報告

岩手県工業技術センター 茨島 明

平成17年度の東北支部大会は岩手大学工学部の一祐会館を会場として開催された。春に開催されるようになって3回目となった本支部大会では、春季開催がだいぶ浸透し、違和感がなくなったように感じた。初日の参加者は72名、2日目は37名であった。大会の日程は下記のとおりである。

- ・平成17年6月22日 総会、技術講演会、懇親会
- ・平成17年6月23日 工場見学会

以下にその概況を報告する。

1. 総会

堀江皓支部長が議長を務め、下記の議事について原案（事務局より提案）通り承認された。また、本部及び支部各賞について報告があった。

- (1) 理事変更と理事役割分担
- (2) 平成16年度事業報告
- (3) 平成16年度決算報告
- (4) 平成16年度会計監査報告
- (5) 平成17年度事業計画
- (6) 平成17年度事予算案
- (7) 本部及び支部各賞について
- (8) その他



写真1 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、堀江皓東北支部長から賞状と記念品が授与された。受賞者を代表して水沢市鋳物技術交流センターの多田尚氏よりお礼の挨拶が述べられた。

- ・大平賞 岩手県 多田 尚氏（水沢市鋳物技術交流センター）
山形県 前田 健蔵氏（(株)柴田製作所）
- ・金子賞 福島県 高橋 直之氏（福島製鋼（株））
- ・井川賞 山形県 鈴木 剛氏（山形県工業技術センター）

3. 技術講演会

技術講演会では、現場改善事例及び研究開発等4件の講演があった。どのテーマも製造技術へ直結しているような内容で、大変興味深いものであった。以下に4件の講演タイトル及び講演者を示す。

- (1) 湯流れ変更によるピンホール欠陥対策
福島製鋼(株) 宍戸 修氏
- (2) アルミニウム合金鑄造ラインの最適化をめざして
横河電子機器(株) 本山 勝見氏
- (3) 電気炉溶解操業時間の効率化による電気料金の削減
カクチョウ(株) 長谷川 芳文氏
- (4) ダクタイル鑄鉄の衝撃特性に及ぼすPの影響
北光金属工業(株) 大月 栄治氏



写真2 講演会の様子(活発な意見交換)



写真3 永田氏の特別講演

4. 特別講演会

今回は、“遠野市における構造改革特区(どぶろく特区)の取り組みと効果”と題して、遠野市総合産業振興センター 遠野ツーリズム推進室 主事 永田裕氏よりご講演をいただいた。

どぶろく特区は遠野市が“ふるさと再生”のために取り組んでいる様々な事業の一つで、目に見える効果として、特区認定後の観光客数が20%、宿泊客数が10%増加したとのこと。

本講演の内容は鑄造技術とは関係ありませんでしたが、ビジネスチャンスを見逃さないためには何をしなければならないのかを考えさせられた。

5. 懇親会

岩手第一ホテルにおいて開催された。実行委員長多田尚氏が開会を宣言し、東北支部長堀江皓氏の挨拶があり、TCT 鑄造技術事務所の竹本義明氏の乾杯音頭ではじめられた。

特別講演会で話題になった“どぶろく”は特区へいかなければ飲めないのが残念でしたが、名刺交換を含め様々な情報交換がなされたようでした。

最後に第37回岩手大会を開催するにあたって、大会に出席して頂いた皆様をはじめ、技術講演概要集に広告記載をご快諾頂いた各社、並びに大会行事にご協力頂きました関係各位に心から厚くお礼申し上げます。



写真4 竹本氏による乾杯

東北支部第 37 回岩手大会工場見学記

前澤給装工業株式会社 村田秀明

岩手大会の工場見学会は平成 17 年 6 月 23 日（木）に行われました。見学先は滝沢村清掃センター（溶融炉によるゴミ処理施設）と、同じ滝沢村にある株式会社ミクニ盛岡事業所（自動車関連の製造等）です。両事業所には、参加者 37 名を暖かく迎えて頂き、心より感謝申し上げます。

まず、滝沢村清掃センター（ごみちゃんセンター）ですが、ここでは分別収集された「もえるごみ」と「粗大ごみ」を最新鋭のごみ処理技術で再資源化を進めるとともに、埋立処分量を大幅に低減させていました。最新のシャフト炉式ガス化溶融施設では、100トン/日（24時間）/2基の能力を持つ溶融炉で「ごみ」を高温で安定溶融させ、スラグ、メタルを回収し再資源化し、燃焼室やバグフィルターなどからなる排ガス処理・エネルギー回収プロセスにおいてはダイオキシンの分解、同施設内向けの発電、1/10となった埋立集塵灰の回収が行われていました。

中央制御室にて最新鋭のコンピュータシステムによる各設備の自動運転、処理状況の集中管理が行われ、47トン/日程度の処理量となっており、処理量のうちメタルが約2%、スラグが約3%の割合で回収され、毎年入札で販売価格を決定しているそうです。メタルは重機のカウンタウェイト、そしてスラグはインターロッキングブロックの材料として使用されているとのことです。

溶融炉や集塵機など鑄造工場と共通の設備や、耐火れんがやスラグといった言葉が使われていたことありますが、何よりも資源・エネルギーの有効活用、公害防止といった大きな命題に取り組みされており、私たち鑄物関係者にとっては非常に興味深い見学内容となりました。

続いての、株式会社ミクニ盛岡事業所は、従業員数が現在約900名、売上高約165億円であり、機械加工、冷間鍛造、樹脂成形、基盤実装、焼結、接合、プレス成形、溶接・溶断などの、製造・加工技術を有し、自動車部品から介護用品、加湿器、立消え安全装置といった多岐にわたる製品・部品群を生産していました。

5Sの行き届いた、無駄を徹底的に排除した生産ラインで、外見上30年も経った工場とはとても思えませんでした。中身にその歴史の積み上げを十分に感じ取ることができました。従業員の皆さんも身だしなみや業務態度がきちりとしていて、好感が持てました。TPM活動やJIT生産方式などを取り入れ、お客様、そして現場が必要とする独自の生産方式を構築されていました。技能や技術を大切に「現場を強くすること、現場のスキルを上げることが大事」と、和村事業所長は力説され、この姿勢があるかぎり、いつまでもトップ企業であり続けるものと確信しました。

いつも見慣れた鑄造の工場とは生産の内容、環境など異なりますが、物の動かし方、品質の作り込みといったことは、同じ製造業であり、模範とすべき点が多々ありました。自分の工場に戻って、もう一度見直してみようと考えたのは私だけではなかったと思います。

こうして毎回、数々の工場を見学する機会をつくって頂き有難うございます。これからも多くの方が参加したくなるような企画を楽しみにしております。

第 71 回 鑄造技術部会発表概要

1. 日時 平成 17 年 7 月 19 日 (火) 13:00～
2. 会場 ウェルサンピア八戸 (青森厚生年金休暇センター)
3. 発表概要

3.1 鑄造同時接合法によるトラック用 FCD アクスルハウジングの開発 福島製鋼株式会社 ○佐藤一広

(技術部会資料 No. 71-2 より作成)

トラック部品であるハウジングは、鋼鑄物及び鋼板プレス製の本体と、ベアリングが挿入される鍛鋼品アクスルチューブを溶接することで製品化されている。本体部分を低コストで軽量の FCD への代替には、靱性が低いアクスルチューブとの溶接時に割れが発生することからこれまで実用化には至らなかった。そこでハウジング鑄型内で鋼材と球状黒鉛鑄鉄との拡散接合を行う工法を開発し、鋼材部とチューブの溶接が可能となり、製品の実用化が達成できた。尚、現在は月産 2500 本以上を数えており、①従来品に対しては、10%以上の軽量化を成し得たことから、低燃費に寄与するうえ、減衰性も向上し、騒音の低減にも寄与できる。②在来技術に対して、接続部品の一体化鑄造が可能のため 20%以上安価な製品となる③FCD 製ハウジング本体と、拡散接合させた鋼材に、溶接で接合させたアクスルチューブの複合化による生産は世界初であり、将来への発展性に希望が持てる、等の大きな効果が発生し始めてきている。

3.2 熱処理シミュレーションを活用した低合金鑄鋼材の焼割れ予測 秋田県工業技術センター ○内田富士夫

(技術部会資料 No. 71-3 より作成)

鋼や鑄鋼の焼入れ・焼もどし処理は、機械部品等に高強度や高耐摩耗性を付与する方策として一般的に広く用いられている。また、焼入れ性の向上や質量効果の改善を目的に、種々の合金元素の添加を行っている。一般には焼入れには必ず焼入れ応力、歪みが伴い熱処理条件によっては種々の欠陥が発生する。中でも焼割れは他の欠陥と異なり修復することが非常に困難であるため、材料及び製造工程上のコスト損失が極めて大きい。

そこで本研究では低合金鑄鋼材における熱処理時の焼割れ発生機構および焼割れに及ぼす試験片厚さの影響について実験と熱処理シミュレーションによる両面から検討するとともに、熱処理シミュレーションの活用方法についても検討した。

3.3 pH 測定用アンチモン電極の試作 山形県工業技術センター 置賜試験場 ○山田享, 藤野知樹

(第 147 回全国講演大会講演概要集より作成)

水溶液の pH 測定には通常ガラス電極が用いられているが、フッ化水素 (HF) を含む水溶液のように、ガラスが侵される環境下ではアンチモン (Sb) 電極が使用されることが多い。Sb はきわめて脆い材料であるために機械加工性が悪く、これまではメタルインジェクションモルディング (MIM) 法によって外注製造されてきた。しかし外注先でその生産を中止したことから、電極の供給ができなくなるという事態に陥った。そこで、鑄造による Sb 電極の試作並びに試作品の性能試験を行った。

この結果、注湯温度、鑄造方案および鑄型材質について適切な鑄造条件を見いだすことができた。また、純度 5N の試作品では電極性能も良好だった。

3.4 ダイカスト用ソルト中子の強度

東北大学 ○八百川盾, 安齋浩一

東北大学では、ヤマハ発動機株式会社と共同でソルト中子を用いたダイカストプロセスの研究を行っている。研究の狙いは、クローズドデッキシリンダブロック、シリンダヘッドといったアンダーカット形状を有する製品を安価なダイカスト法で製造することである。このプロセスの鍵を握るのが、ダイカストの高速射出や高い鑄造圧力に耐える高強度をもち、かつアンダーカット製品からの除去が容易な崩壊性中子であり、水溶性で製品から容易に除去できるソルト中子に注目している。

現在、焼結法によるソルト中子はピストンヘッドなどのダイカストに実用化されている。しかし複雑形状で大きな中子を作るには熔融成形法の方が好ましい。ところが熔融成形したソルト中子は通常脆く壊れやすいので、古くからアイデアがあるにもかかわらず実用化されていない。このため、熔融成形したソルト中子の強度向上が課題となっている。そこで本稿では、アルカリハライド系のソルトにセラミックス粒子・ウイスカを強化材として添加したときのソルト中子の強度について検討した。

3.5 鑄仕上能率の改善

高周波鑄造株式会社 ○吉田一人

(概要をそのまま貼り付け)

A社向ボディの生産増加に伴い、鑄仕上げ方法を手仕上げから能率の良い機械(バリンダーミニ)仕上げに変更したが、客先からさらなる増産依頼があり、現状の鑄仕上げ能率では対応が困難であった。作業方法・工具の改善及び研削プログラムの見直しを実施した結果、能率が向上し増産対応が可能となった。

【改善例】



片手ハンマー



チッピングハンマー

図1 窓部バリ貫通方法改善

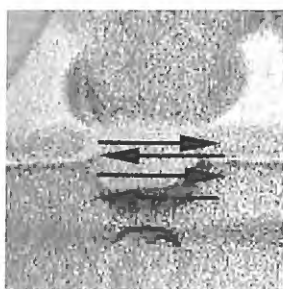


16×23mm

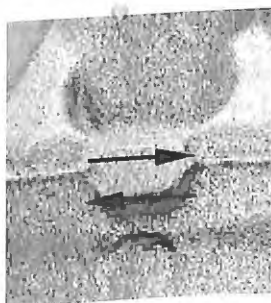


18×26mm

図2 窓部バリ打抜きパンチ寸法見直し



4回仕上



2回仕上

図3 プログラム見直し(堰部)

第 72 回 鑄造技術部会発表概要

1. 日時 平成 18 年 1 月 27 日 (金) 13 : 00 ~
2. 会場 東北大学大学院工学研究科総合研究棟
3. 発表概要

3.1 Mg 合金の流動性に及ぼす金型表面処理の影響

東北大学大学院工学研究科 ○八百川盾

(技術部会資料 No. 72-2 より作成)

マグネシウム合金の市場は年々増加しているが、マグネシウムダイカストでは合金の流動性が悪いのに加え薄肉形状の製品が多いため、不良率が高く問題となっている。これまで流動性の研究は母材の開発が中心であったが、金型表面処理に注目した研究はほとんどないので、流動性に及ぼす金型表面処理について基礎的な検討を行った。

SKD61 金型、窒化処理した SKD61 金型、PVD コーティングした金型 (TiAlN, CrN, AlCrN, CrC) を用意し、「液滴落下試験」によりマグネシウム合金の流動性を検討した。この結果、図 1 に示すように TiAlN コーティングが流動性向上に最も効果があることがわかった。この理由は、TiAlN が他の材料に比べ熱拡散率 [$\text{kJ} \cdot \text{s}^{-1/2} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1/2}$] が小さく断熱性であるためと考えられる。

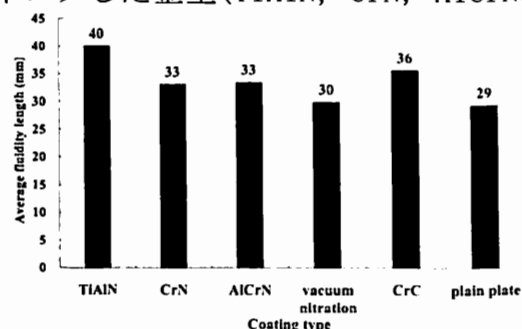


図 2 液滴落下試験で測定した流動長

3.2 FC 製ディスクローターの湯境面と黒鉛性状の判定

東北大学流体科学研究所 ○阿部利彦

(技術部会資料 No. 72-3 より作成)

日本鑄造工学会「鑄造品の非破壊評価研究部会」において、ディスクローターの評価に渦電流法を適用する可能性を調べたところ、以下のような結果が得られた。(1) 片状黒鉛鑄鉄の渦電流 x 信号は黒鉛サイズが小さくなるほど増加する傾向があった。(2) ディスクの円周方向と直径方向の渦電流信号強度は試料ごとに異なっていた。(3) 肉厚を変化させるなど湯流れが均一ではない試料では、渦電流信号によって湯境の組織変化を検出できた。(4) 1 枚構成のディスクローターは超音波音速を併せて測定した。音速値は厚さ方向の組織の影響を受け、渦電流信号は表面近傍の組織の影響を受ける。このためにローター円周方向の渦電流信号と音速値の間には明らかな相関関係は見られなかった。しかし、直径方向の渦電流信号変化が大きい試料は、直径方向の音速値の変化も大きかった。更に、「鑄鉄用渦電流硬さ計」の製品開発についても紹介した。

3.3 新半凝固ダイカスト技術の開発

(株)ナノキャスト ○板村正行

(技術部会資料 No. 72-4 より作成)

半凝固鑄造法のダイカストへの適用に関する研究・開発が積極的に進められているが、これまでの技術は、1) 結晶粒のサイズを $100\mu\text{m}$ 以下に微細化することが容易でない、2) 適用可能な合金系の範囲がせまく AC4C が主流である、3) 半凝固スラリーの生成に長時間を要する、4) 設備が大掛かりで高価である、5) スラリー生成の制御が複雑である、6) スラリー生成の固相率の制御が容易でない、等の課題があった。これに対して、ナノキャスト技術は、ナノカップ（半凝固スラリー生成のためにカップデザインを最適化したもの）に溶湯を流し込み攪拌を付与するだけで微細な粒状の初晶を作製できる簡便な方法である。Fig.1 はスラリー生成装置の外観であり、ナノカップに温度 923k の溶湯を注ぐと約 3sec で半凝固状態となる。この半凝固スラリーの結晶粒径を観察すると Fig.2 に示すような $30\sim 50\mu\text{m}$ の結果が得られた。同一のスラリー生成装置でナノカップの直径が 3 インチ、4 インチ、5 インチの 3 種類を用いても半凝固スラリーを生成することが可能である。さらにカップの注湯充填率を変化させても均一なスラリーを得ることができた。このことにより、同一形状のスラリーしか生成できなかった従来法と比較して、ナノキャスト法は鑄込み重量の点からも大幅な自由度をもつプロセスといえる。以上の他に、ナノキャスト技術の概要と適用事例について詳細な報告をする。



図1 スラリー生成

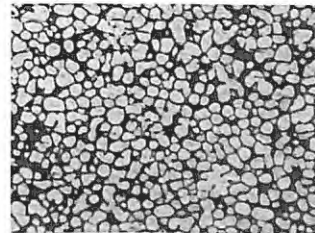


図2 スラリーの金属組織

3.4 最速！5分で作れるベーゴマ作りを目指して

宮城県産業技術総合センター ○阿部一彦

当所では、「技術のおもちゃ箱」と銘打ち一般に公開、体験教室として「イモノづくり」コーナーを昨年度より開設した。本年度は 200 名を受け入れ目標に、「見て！作って！遊ぶ！「ベーゴマ」づくり」をコンセプトに掲げ、一日目は、近隣小学生を対象とした実演紹介、二日目は、30 人を 1 グループに 6 回に及ぶ体験教室を開催した。

今回の体験教室は、参加者自らが造型することを組み入れ、鑄型は、石膏型からオイルボンドサンドと呼ばれる精密鑄造用の生型(図1)を採用。焼成工程を省略するとともに大幅な造型時間の短縮を目指した。素人では困難な鑄型づくりの課題解決を図るため、ベーゴマ模型と型枠を一体化した造形キット(図2)を準備し、位置ずれが生じないように溝合わせを設けるなど型設計に工夫を凝らした。ベーゴマの材料には低融点の Sn を選択した。

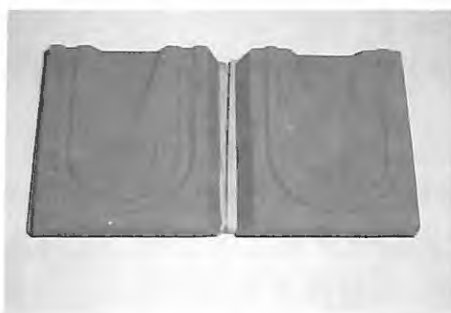


図1 OBサンド鋳型

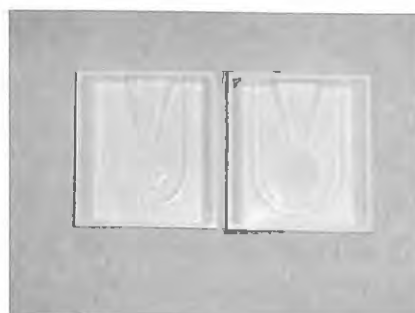


図2 ポリウレタン樹脂製造形キット



図3 鋳型から取り出した直後のベーゴマ

当日は鋳型の作り方をわかりやすくまとめたマニュアルを会場に掲示，小学生低学年の児童でも約15分で造型可能とするよう配慮した。

注湯・型ばらし・仕上げ工程は，火傷等の危険性があるため担当職員が対応した。約8分で加熱溶解，注湯後，凝固まで約3分自然放置し，木ハンマ・金ブラシにて作品を取り出し(図3)，バリ除去処理を行った。

省資源プロセスである生型を採用したベーゴマづくりに取り組み，5分で作れる鋳型づくりを目指したが，実際には約15分を要し，目標をクリアすることができなかった。しかし，昨年度を大幅に上回る200余名を超える参加者を受け入れ，好評を博すことが出来た。

3.5 鉄合金の凝固中に生成する硫化物制御

東北大学大学院工学研究科 ○及川勝成

鉄鋼材料中に生成する硫化物の形態と状態図の関連について報告した。偏晶反応により生成する硫化物は球状，共晶反応により生成する硫化物は棒状に生成することを示し，最も典型的な硫化物であるMnSは，安定系共晶反応と準安定系偏晶反応が競合することを明らかにし，添加元素による反応制御の可能性を示した。更に，Ti炭硫化物等を利用したPbフリー快削鋼の開発事例などが紹介された。

第 14 回東北支部 YFE 大会概要

東北大学 八百川 盾

第 14 回東北支部 YFE 大会が、平成 17 年 11 月 13 日（日）、14 日（月）の 2 日間、宮城県亶理郡亶理町の国民保養センター鳥の海荘で行われた。宮城県開催は第 3 回大会以来と久々のようであったが、東北各県から 23 名の参加者を迎えることができ、会議においても活発な意見交換が行われた。以下に本大会の概要を記す。

第 1 日目（11 月 13 日（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（前回開催県 平塚貞人 幹事）
3. 会議内容
 - (1) 鑄鉄品の方案シンポジウム 「わが社の鑄鉄品の方案の考え方」
福島製鋼（株） 窪田高尋
高周波鑄造（株） 加藤俊昭
（有）五島鑄造所 阿久津雄一
特殊メタル（株） 吉田 亨
 - (2) 講演
「低合金鑄鋼材の焼き割れ発生のシミュレーション化に関する研究」
秋田県産業技術総合研究センター 内田富士夫

「ホウ酸アルミニウムウイスカで強化したアルカリハライド類ソルト
中子の強度」
東北大学 八百川盾
 - (3) 依頼講演
「Development of Casting Technology and it's Trends in Mass
Production」
TCT 鑄造技術研究所 竹本義明
4. 懇親会 18:00～

第 2 日目（11 月 14 日（月））

- 工場見学 9:00～12:00
岩機ダイカスト工業（株）本社工場
（株）ケーヒン 角田第二工場

大会は、梶原豊東北支部 YFE 会長の挨拶で幕を開けた。引き続き前回第 13 回大会の会計報告があり、その後会議が行われた。会議は 3 項目あり、最初はフランジ (FCD450 相当、図 1) を課題とした方案シンポジウムから行われた。福島製鋼 (株) 窪田高尋さんのご発表 (図 2) では、型の割り方をまず検討し、製品の加工面を上にする方案①と下にする方案②が紹介された。方案①では加工後のピンホール欠陥の心配が少ない、方案②では押湯が効きやすいので押湯を小さくでき歩留まりを向上できるというメリットがある。生産では、加工後の不良の少ない方案①を採用するということであった。高周波铸造 (株) の加藤俊昭さんのご発表でも、天地の決定について述べられていて、やはり加工面を下にしていた。両者とも湯道を絞ることで溶湯の流れを整えるという点で一致していた。(有) 五島铸造所の阿久津雄一のご発表では、冷し金を用いた指向性凝固に特徴があった。特殊メタル (株) の吉田亨さんのご発表では、フィルターを積極的に用いるということであった。方案シンポジウムは大いに盛り上がり、質疑応答が盛んに行われた。(図 3)

YFE大会方案検討課題

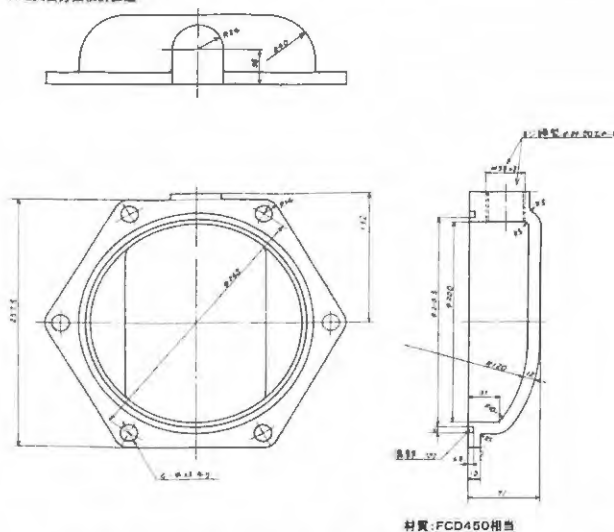


図 1 方案シンポジウム課題 フランジ FCD450 相当



図 2 窪田さんの講演



図 3 会議風景

次に会議は2件の講演に移り、まず秋田県産業技術総合研究センターの内田富士夫さんの発表があった。熱処理シミュレーションの有効性が大いに示唆される内容であった。2件目の講演は八百川のソルト中子に関する研究であった。会議の最後は依頼講演で、TCT 鋳造技術研究所の竹本義明さんにインドネシアおよび日本の鋳造業界を取り巻く最近の話題について言及していただいた。

会議の後には懇親会が行われた。懇親会は現会長の梶原豊さんへのねぎらいとともに、次期会長の紹介があった。次期会長は秋田県産業技術総合研究センターの内田富士夫さん。参加者一同、大いに食べて飲んで話しをして、時間ぎりぎりまで盛り上がった。

第2日目には工場見学が行われた。工場見学からの参加者も加わり総勢24名となった。見学場所は宮城県南部であり、岩機ダイカスト工業(株)本社工場と(株)ケーヒン角田第二工場であった。岩機ダイカスト工業(株)はダイカストの他にスクイズやMIMなどを行っている。ユニークな経営の優良企業として知られていて、質疑応答でも様々な発言が飛びかっていた。工場見学の様子を図4に示す。(株)ケーヒンは鋳物以外にも自動車・二輪車用の電子部品を生産しており、その中のダイカスト部門および射出成形部門を見学できた。説明では粉体離型材を用いてダイカストの生産性を向上する工夫を強調されていた。また(株)ケーヒンの見学が初めての会員が多かった。今回は宮城県内のダイカスト関連会社を見学でき大変参考になった。



図4 岩機ダイカスト工業(株)にて

謝辞

紙面をお借りして、見学を快諾していただいた関係各位に心から感謝申し上げます。

第 14 回東北支部 YFE 大会工場見学記

東北大学 八百川 盾

第 14 回東北支部 YFE 大会で訪問した岩機ダイカスト工業（株）本社工場と（株）ケーヒン角田第二工場について概要を報告する。

岩機ダイカスト工業（株）本社工場は宮城県南部の亶理郡山本町に位置している。本社工場の他、山本町に 2 箇所、埼玉県に 1 箇所、米に 1 箇所の工場を持っている。当日は、アルミニウム合金ダイカスト、亜鉛合金ダイカストを見学できた。本社工場ではこれらの他にスクイズダイカストを行っているが、見学時は稼動していなかった。また敷地内に MIM の建屋を新築しており、同設備を山本町内の宮の脇工場から移転する計画とのことであった。

質疑応答は齋藤社長と 4 名の技術の方に担当していただいた。ここで技術の伝承について興味深い話を聞くことができた。岩機ダイカスト工業では、工作機械の技能を習熟したあとに CAD で金型設計をするようになるということで、CAD のできる人は全ての工作機械を扱えるとのことだった。技術は若い社員の方が習得しやすいので、早いうちに多くの仕事に触れ合う工夫をされているようだった。また全社員が正社員で定年もない。社員の待遇にも配慮しておられるという印象を受けた。

（株）ケーヒンは 1997 年に（株）京浜精機製作所、（株）ハドシスおよび（株）電子技研の 3 社が合併してできた。第二工場の場所は、宮城県南部の角田市で阿武隈川沿いに位置する。ホンダ系列の部品メーカーとしてコンプレッサーやオートエアコン用電子制御ユニットなど多彩な製品を有している。見学では、鑄造部門としてアルミダイカスト、射出成形部門としてインテークマニホールドの射出成形と組み立てラインを回った。アルミダイカストでは、工場内の騒音改善などの理由により、水溶性離型材から粉体離型材への転換をしている最中との説明だった。また、金型の真空排気と同時に粉体離型材を塗布する工夫でサイクルタイムの短縮を図るなど、生産性向上の努力を紹介していただいた。コンプレッサーのケーシングではバリ取りレスもあった。

両社とも宮城県を代表する企業である。大会開催地の場所柄もあって、ダイカスト中心の見学会となったが、ダイカスト関連会社だけでなく参加した YFE 会員全員に参考になったことが大いにあったようである。

今回の大会にあたり周到な準備をしていただいたことに重ねて厚く御礼申し上げます。

平成17年度主要議決（承認）事項報告

（支部事務局 小綿利憲）

平成16年度（社）日本鑄造工学会東北支部総会において、下記の事項が承認された。

期 日 平成17年6月22日（水）

会 場 岩手大学工学部 一祐会館

1. 理事変更

岩手県理事、西岡弘雄氏、自動車鑄物へ移動のため、評議員の池浩之氏を理事に推薦。

2. 平成16年度事業報告

1) 理事会

(1) 平成16年度定例理事会

開催日 : 平成16年4月26日（月）

開催場所 : 岩手大学工学部 一祐会館

平成16年・17年度新理事による理事会

平成15年度事業報告・平成16年度事業計画等

2) 平成16年度支部総会・支部大会及び工場見学会

開催日 : 平成16年6月22日（火）～23日（水）

会 場 : 山形テルサ（3Fアプローズ）（山形県山形市）

支部総会 : 平成15年度事業報告・収支報告、平成16年度事業計画等

表彰式 : 大平賞・窪田輝雄氏（高周波鑄造株）

大平賞・後藤正治氏（秋田大学）

大平賞・渡辺利隆氏（有渡辺鑄造所）

金子賞・小野幸夫氏（秋木製鋼株）

金子賞・長谷川文彦氏（カクチョウ株）

井川賞・晴山 巧氏（山形県工業技術センター）

技術講演会

「マニホールドの不良対策」 株ハラチュウ 吉田正一氏

「我社の生き残り作戦」 株柴田製作所 前田健蔵氏

「当社の不良対策事例」 高周波鑄造株 加藤俊昭氏

「金型表面仕上げによるA1ダイカスト製品の不良対策」

山崎ダイカスト株 高橋勇誠氏

「最近の不良改善事例」 岩手非鉄研究会

美和ロック株 山田 元氏

「鋼鑄物におけるフレ欠陥の低減」 福島製鋼株 新田哲士氏

工場見学会 : 平成16年6月23日（水）

オリエンタルカーペット株他

3) 鑄造技術部会

(1) 第69回鑄造技術部会

開催日：平成16年7月26日（月）

会場：水沢市鑄物技術交流センター（岩手県水沢市）

- ① 鑄ぐるみによる応用化事例 池浩之氏（岩手県工業技術センター）
- ② ISO9001の取得まで
及川勝比古氏、○及川寿樹氏、石川薫氏（㈱水沢鑄工所）
- ③ 鑄鉄溶湯からの脱マンガ
○堀江皓氏、平塚貞人氏、小綿利憲氏（岩手大学）
- ④ サブゼロ処理を利用したマルテンサイト球状黒鉛鑄鉄の開発
渡辺利隆君、○石井和夫氏、渋谷宇一郎氏（有渡辺鑄造所）
山田享氏、晴山巧氏（山形県工業技術センター）
- ⑤ スラグのコンクリート骨材への利用 佐々木秀幸氏（岩手県工業技術センター）

(2) 第70回鑄造技術部会

開催日：平成17年1月28日（金）

会場：ホテルリッチ酒田（山形県酒田市）

- ① 表面改質による高機能鑄鉄の開発
○松木俊朗氏、菅井和人氏（山形県工業技術センター）
- ② 球状黒鉛鑄鉄とステンレス鋼との溶接組織に及ぼす鑄鉄母材けい素量の影響
○鈴木剛氏、守谷茂氏（山形県工業技術センター）
堀江皓氏、平塚貞人氏（岩手大学）
- ③ 無電解ニッケルめっきを利用した鑄鉄と異種材料の接合
○藤野知樹氏、山田享氏（山形県工業技術センター）
- ④ 地域コンソーシアム事業への取り組み
○石井和夫氏、渡辺利隆氏（有渡辺鑄造所）
山田享氏（山形県工業技術センター）
- ⑤ REを含有した片状黒鉛鑄鉄の黒鉛化と機械的性質に及ぼすCa, Mnの影響
○小綿利憲氏、堀江皓氏、平塚貞人氏、阿部慎也氏（岩手大学）

4) 第13回東北支部YFE大会

開催日：平成16年8月29日（日）～30日（月）

会場：ホテル志戸平（岩手県花巻市）

- ① 方案シンポジウム
- ② 我が社の鑄鉄品の方案の考え方 鑄鉄品製造企業より
- ③ 我が社のダイカスト品の方案の考え方 ダイカスト品製造企業より
- ④ 事例報告「押湯なし球状黒鉛鑄鉄鑄物製造に関する調査研究」
平塚貞人氏（岩手大学）

工場見学：㈱ジックマテリアル、㈱ユニシア厚和、㈱いすゞキャスト

5) 第4回夏期・鋳造技術講座

開催日：平成16年9月8日（水）～9月10日（金）の3日間

会場：岩手大学工学部 受講者：19名

内容：

- 平成16年9月8日（水）
 - ① 鋳造工学全般の講義 岩手大学工学部 堀江 皓氏
 - ② 鋳鉄に関する講義 岩手大学工学部 小綿利憲氏
- 平成16年9月9日（木）
 - ① アルミニウムについて講義と実習
美和ロック(株) 山田 元氏、村上治氏
 - ② 鋳鉄の材質（実習）について講義 11:00～12:00
岩手県工業技術センター 池 浩之氏
 - ③ 鋳鉄に関する実習
岩手県工業技術センター 池 浩之氏、高川貴仁氏
 - ④ 特別講演会
 - (1) 「工業技術センターの役割」 山形県工業技術センター 山田 享氏
 - (2) 「顧客満足度」 水沢市鋳物技術交流センター 多田 尚氏
 - (3) 「砂の管理と不良について」 (株)柴田製作所 前田健蔵氏
 - (4) 「鋳鉄の溶湯処理（球状化処理実作業の留意事項）」
(有)日下レアメタル研究所 杉本 安一氏
 - ⑤ 懇親会（岩手第一ホテル）
- 平成16年9月10日（金）
 - ① 状態図に関する講義 秋田大学工学資源学部 麻生節夫氏
 - ② 鋳鉄の鋳造欠陥の原因と対策について
福島県鋳造技術研究会 竹本義明氏

6) 支部会報第40号は、平成17年3月末発行

3. 平成16年度決算報告

収入の部
(円)

科目	予算	決算	増減(Δ減)	適用
繰越金	462,366	462,366	0	
本部補助	230,000	251,870	21,870	
広告掲載料	400,000	453,000	53,000	
会報収入	215,000	159,000	Δ56,000	
雑収入	0	12	12	利子
計	1,307,366	1,326,248	18,882	

支出の部
(円)

科 目	予 算	決 算	増減(Δ減)	適 用
補 助 金	200,000	200,000	0	支部大会(山形県)
会 報 印 刷 費	500,000	459,375	Δ 40,625	
会 議 費	20,000	0	Δ 20,000	
通 信 事 務 費	100,000	62,501	Δ 37,499	
事 業 費	50,000	50,000	0	夏期鑄造講座
予 備 費	437,366	19,695	Δ 417,671	
計	1,307,366	791,571	Δ 515,795	

◎収支 1,326,248 - 791,571 = 534,677 (次年度繰越金)

4. 会計監査報告

平成16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17年4月20日

監 事 勝負澤善行

5. 平成17年度事業計画

(1) 理事会

平成17年度第1回・定例理事会

開催日：平成17年4月27日(水)

開催場所：岩手大学工学部・一祐会館

(2) 平成17年度支部総会・支部大会及び工場見学会

開催日：平成17年6月22日(水)～23日(木)

開催場所：岩手大学にて開催

(3) 鑄造技術部会

① 第71回鑄造技術部会

開催日：平成17年7月19日(火)

開催場所：八戸市・ウェルサンピア八戸(青森厚生年金休暇センター)

② 第72回鑄造技術部会

開催日：未定

開催地：宮城県予定

(4) 第14回東北支部YFE大会

開催日：未定

開催地：宮城県予定

(5) 第5回夏期・鑄造技術講座

開催日：9月上旬予定

開催場所：未定

(6) 支部会報第41号の発行は、平成18年3月末発行予定

6. 平成17年度予算案

(1) 一般会計

収入の部

(円)

科目	17年度予算	16年度決算	増減(△減)	適用
繰越金	534,677	462,366	72,311	
本部補助	240,000	251,870	△11,870	
広告掲載料	400,000	453,000	△53,000	
会報収入	200,000	159,000	41,000	1000×200名
雑収入	0	12	△12	
計	1,374,677	1,326,248	48,429	

支出の部

(円)

科目	17年度予算	16年度決算	増減(△減)	適用
補助金	200,000	200,000	0	支部大会(岩手)
会報印刷費	460,000	459,375	625	会報第41号分 発送費込み
会議費	20,000	0	20,000	
通信事務費	80,000	62,501	17,499	
事業費	140,000	50,000	90,000	夏期鑄造講座 YFE補助
予備費	474,677	19,695	454,982	
次年度繰越金	—	534,677	△534,677	
計	1,374,677	1,326,248	48,429	

7. 本部及び支部各賞について

本部表彰（支部推薦文）

① 功労賞

後藤正治氏（秋田大学）

技術賞

小西信夫氏、升屋正人氏（㈱小西鑄造）

池 浩之氏（岩手県工業技術センター）

平成17年度奨励賞（学生に対して贈られる。）

秋田大学 大淵 裕司氏（日本ピストリング㈱・埼玉）

藤村 由佳氏（山崎タカスト㈱・秋田）

岩手大学 仙石 和久氏（アイソ高丘㈱・愛知）

佐藤 裕也氏（日本ピストリング㈱・埼玉）

東北大学 永森 陽介氏（日産自動車㈱・東京）

米丸 龍樹氏（リョービ㈱・広島）

② （支部推薦外）

論文賞

晴山 巧氏、山田 享氏（山形県工技センター）

堀江 皓氏、小綿利憲氏、平塚貞人氏（岩手大学）

飯高賞

堀江 皓氏

③ 網谷賞(1)(2)が廃止され、鑄造工学会誌「現場技術改善事例」から選出（4～5件/年）されるため、多数の応募を期待します。

支部表彰

① 大平賞

多田 尚氏（水沢市鑄物技術交流センター）

前田健蔵氏（㈱柴田製作所）

② 金子賞

高橋直之氏（福島製鋼㈱）

③ 井川賞

鈴木 剛氏（山形県工業技術センター）

8. その他

支部活動基金

事業費（夏期講座、YFE大会及び新規研究部会等）の確保
今後の事務局の旅費確保等（現在無し）

① 賛助会員の募集（鑄造関連企業）

1口 5,000円 1口以上

(1) 支部大会及び支部YFE大会 会員扱いにて参加出来る

(2) 支部会報の配布

(3) その他

日本鑄造工学会(本部)定例理事会報告

本部理事 後藤正治、山田 享

1. 開催月日 5月28日、7月12日、10月29日、11月30日、1月25日、3月16日

2. 会員移動

	14年3月末	15年3月末	16年3月末	17年3月末	17年12月末
正会員 (名)	2,924	2,816	2,747	2,738	2,688
維持会員 (事業所)	416	407	383	378	382

3. 委員会報告

(1) プロジェクト委員会、企画委員会

①「鑄造現場の中核人材育成プロジェクト」が経済産業省から採択された(3年間)。

(2) 研究委員会

①日本鑄造協会の研究委員会との合同研究活動を検討する。

(3) 会誌編集委員会

①論文等のカテゴリーに、「技術論文」を新設し、研究速報を「研究・技術速報」とした(7月号会告参照)。

②連載講座をもとに「ダイカスト・鑄物の品質評価技術ハンドブック」を出版した。

③現場改善事例をまとめた「鑄造・ダイカストにおける現場改善技術」を出版予定。

④考古学、技術史、復元・検証実験の図表を和文表記可とした。

(4) 国際関係委員会

①第10回アジア鑄物会議を第152回全国講演大会と併催することとした(AFC-10:2008年5月21~24日、第152回全国講演大会:5月23~26日)。

②2007年5月にAFC特別大会(兼・韓国鑄造工学会30周年記念大会)を韓国で開催する。

4. 表彰関係

平成18年度本部6賞受賞者(東北支部関係者)

功労賞: 佐藤清一郎氏(株式会社柴田製作所)

功労賞: 浅野進一氏(株式会社キリウ山形、理事推薦)

日下賞: 内田富士夫氏(秋田県産業技術総合研究センター)

(1) 日 時 平成 17 年 4 月 27 日 (水) 15 : 00 ~ 17 : 00

(2) 場 所 岩手大学工学部 一祐会館

(3) 議 題

1) 岩手県理事、西岡弘雄氏、他支部へ異動のため、池浩之氏を理事に推薦し承認された。

2) 平成 16 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 16 年度決算報告

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。

事務局より会報代金未納者のリストを各県理事に連絡し、各県理事にて対応していただく。

4) 平成 16 年度会計監査報告

勝負澤善行監事より一般会計ならびに特別会計の監査報告がされた。

5) 平成 17 年度事業計画

事務局より平成 17 年度事業計画の提案があり承認された。

東北支部第 37 回岩手大会開催案内の案について報告があり、開催時間を 13 時に変更することとした。

安斎浩一理事より第 71 回鑄造技術部会 (平成 17 年 7 月 19 日・八戸) において、部会長・安斎浩一氏、幹事・及川勝成氏に変更予定の報告があった。

6) 平成 17 年度予算

YFE 活動資金として毎年 6 万円及び夏期鑄造講座に 8 万円補助することが承認された。

支部活動資金として、鑄造関連企業を対象として賛助会員 (一口 5 千円以上) をお願いすることとした。賛助会員は、支部大会へ会員扱いで参加できること、支部会報は無料配布される等の特典があることが承認された。各県の担当者は関連企業等のリストを事務局まで連絡することとした。

各県担当者は、以下のとおり決定した。

青森県：渋谷慎一郎氏 秋田県：進藤亮悦氏 岩手県：池 浩之氏

山形県：山田 享氏 宮城県：荒砥孝二氏 福島県：船山美松氏

総会に予算案を提案し承認を得た後、賛助会員の募集を行う。

7) 本部及び支部表彰について

本部表彰者について報告があった。

支部表彰、大平賞は、多田尚氏 (岩手)、前田建蔵氏 (山形) の 2 名、金子賞は高橋直之氏 (福島) が承認された。

その他

1) 現在の会員数及び増強のお願い。

2) 本部理事報告が支部長よりされた。

網谷賞 (1) (2) が廃止され、「現場改善事例」から 4 ~ 5 件 / 年網谷賞が授与される。

編 集 後 記

東北支部会報「第41号」をお届け致します。

さて本号では、東北における鑄造の政策的事業を特集の柱に、先生方よりご執筆をいただきました。今現在東北における産学官の連携体制の充実、そして若手技術者育成の為に開かれた新たな門戸を垣間見、鑄物文化のますますの飛躍へ期待を大にさせていただきました。

そして今年度は南部鉄器協同組合がユニバーサルデザイン鉄器で「2005 グッドデザイン賞」(主催：(財)日本産業デザイン振興協会)を受賞し、国内外より取材や商品の問合わせが多数寄せられたとの事。国内のみならず世界の注目も鑄物へ向けられ始めているように感じます。

またこの度の編集作業において、岩手県工業技術センターでお手伝いいただいている内城さんには、執筆いただいた皆様との連絡や校正などをお手伝いいただきました。誠にありがとうございました。

最後になりましたが、お忙しい中ご執筆頂きました著者の方々、広告掲載にご協力頂きました各企業の皆様に厚く御礼申し上げます。

(池 浩之)

社団法人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)

池 浩之・内城史子 (編集担当)

社団法人日本鑄造工学会東北支部事務局

〒020-8551

岩手県盛岡市上田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

社団法人日本鑄造工学会

東北支部会報

発行日 平成18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
