

主要記事

- 金属系二次資源有効活用部会平成6年度及び7年度調査研究活動報告……P2
- 調査研究部会の発足とサロンの新設 ……………P4

TODAY

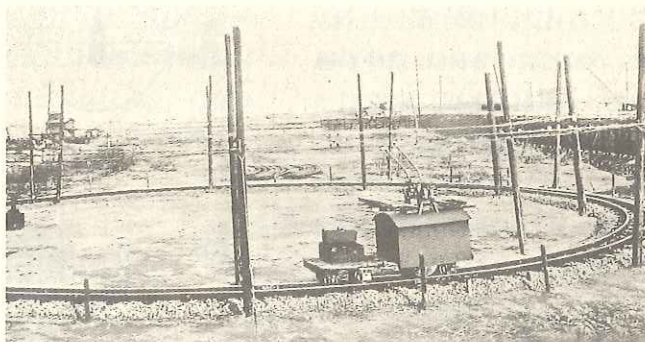
## 企業における技術開発



社団法人日本鉄鋼協会

会長 野田 忠吉

(住友金属工業(株) 副社長)



鉄道用のレールと車輪は鋼でなければならないが、そのそれぞれの化学成分を決めるための摩耗実験(1927~1929)。直径25mのレール上を試験台車を走らせ、両者の摩耗量を調べたデータから、車輪とレールの化学成分が決定され今日でも生かされている。

企業には永続的な成長が必要である。新しいマーケット創出のための新製品開発、コストダウンによる競争力向上のための新プロセス開発、地球環境、エネルギー問題への技術的対応等、いずれも中核は研究開発力であり、技術開発なくして製造業の発展はあり得ない。

実際、わが国の研究開発費総額は94年度で対GNP比2.8%に当たる13.6兆円であり、産業界負担は10.7兆円(78.4%)、また研究者数は64万人であるが、そのうち企業中でも製造業が35.1万人(55%)を占めている。特に企業における研究開発というものは、開発が成功し量産に入ったとき、あるいは新製品が市場に出回ったときの製品のばらつき、生産性、使用環境下での強度、耐久性、耐食性、環境負荷等、実用上の問題点をすべてクリアする必要がある。これらの問題点をどのような尺度でどのようにして事前に予知するかが、企業の研究開発における最大のノウハウであり、これらの点が企業における研究開発の幅の広さである。

しかも、一般的には基礎研究、応用研究、実用化研究のステップを踏むわけであるが、この流れは相撲でいう「電車道」、寄り切りというわけにはいかない。基礎研究が成功しても応用研究で不具合が生ずればすぐに基礎研究へ戻す、実用化研究で何かバリエーションが生じてくればすぐに基礎研究に戻す、このサイ

クルをできるだけ早く回すことが成功の秘訣である。

さらに学問が深化、体系化するに伴い、いくつかの異分野が有機的に関連しながら、新しい技術開発を進めるテクノロジーミックスの時代を迎えているなかで、産・官・学が連携を強め独創性を発揮し、技術開発が社会に貢献する主役に成長していく必要がある。

ただ研究開発、新しいことへの挑戦はこれに携わる技術者の資質に大きく依存する。技術開発を進めるときいろいろな矛盾に出くわす、この矛盾に負けない技術者の存在が不可欠である。

ゼネラリストであり、必要に応じてスペシャリストでなければならない。確固たる信念をもって開発を進めるが、周囲との協調を忘れてはならない。好奇心が強く身軽に物事に取り組むが、冷静な判断を失ってはならない。大胆にして繊細、円満な常識とカミソリの切れ味、よく考えるが実行力も必要、心身健康で気分転換も上手、表現力に優れ説得力に富むが、より確実な根拠を追求する生真面目さがあること、こんな矛盾に打ち勝つ技術者を鍛え、育て上げねばならない。

企業経営も矛盾と対決し、これを解きほぐしながらの取り組みが必要である。「矛盾に打ち勝つ」ことは経営者の心構えにも相通じる。「事業は人なり、人を育てよ」であろう。

# 金属系二次資源有効活用部会 平成6年度及び7年度調査研究活動報告

## 1. 調査研究の経緯

当センターでは、平成6年7月に東北大学徳田昌則教授を委員長とする「金属系産業廃棄物利材化部会」を発足させた。調査部会の委員は、高炉6社、電炉7社、非鉄製錬3社、非鉄加工5社、重工2社、金属廃棄物処理1社の計24社から日本の金属製造業を代表する企業の第一線の技術者約30名が集まって調査研究に取り組んだ。

この部会の当初の目的はその名に示すように、金属系産業でのいわゆる産業廃棄物の利材化であった。しかしながらその後の議論の過程で、製造工程から発生する副生物を廃棄物としてとらえるのではなく、鉱石等の一次資源に対して二次資源として位置づけ活用するという観点から「金属系二次資源有効活用部会」と名称を改め、平成8年3月末まで非常に活発な調査研究活動を展開した。

すなわち幹事会を含めて20回の全体会議を行い、また製造プロセスに関して高炉、電炉、非鉄加工、非鉄製錬の4つの製造グループ別ワーキンググループを設置して、製造工程で発生する副生物の現状を調査するために、全国の主な事業所からのアンケート調査を実施し、アンケートの集計分析を行い問題点の抽出を行った。引き続き各副生物ごとにダスト、スラグ・煉瓦、スラッジの3つの技術サーベイ検討会を設置して、再資源化の現状及び方法について深く掘り下げて調査研究を行った。

調査研究の内容を平成8年3月末に報告書「環境の世紀に向けて、ゼロエ

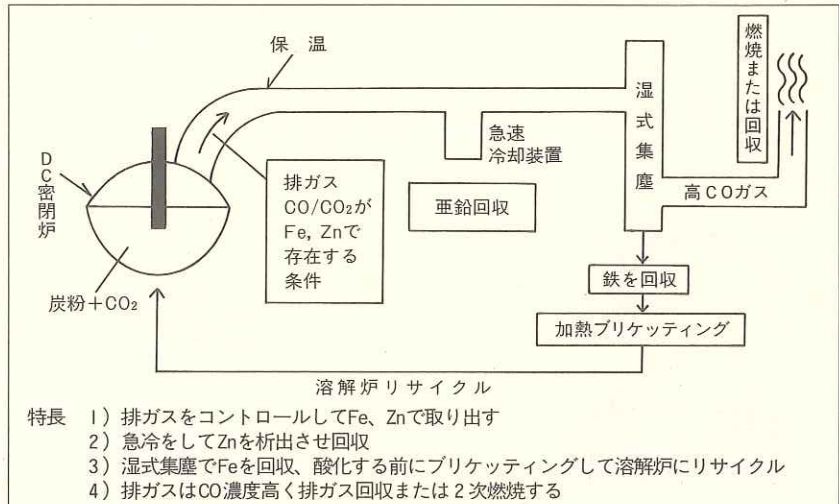


図-1 ダスト発生工程でのリサイクルのイメージ

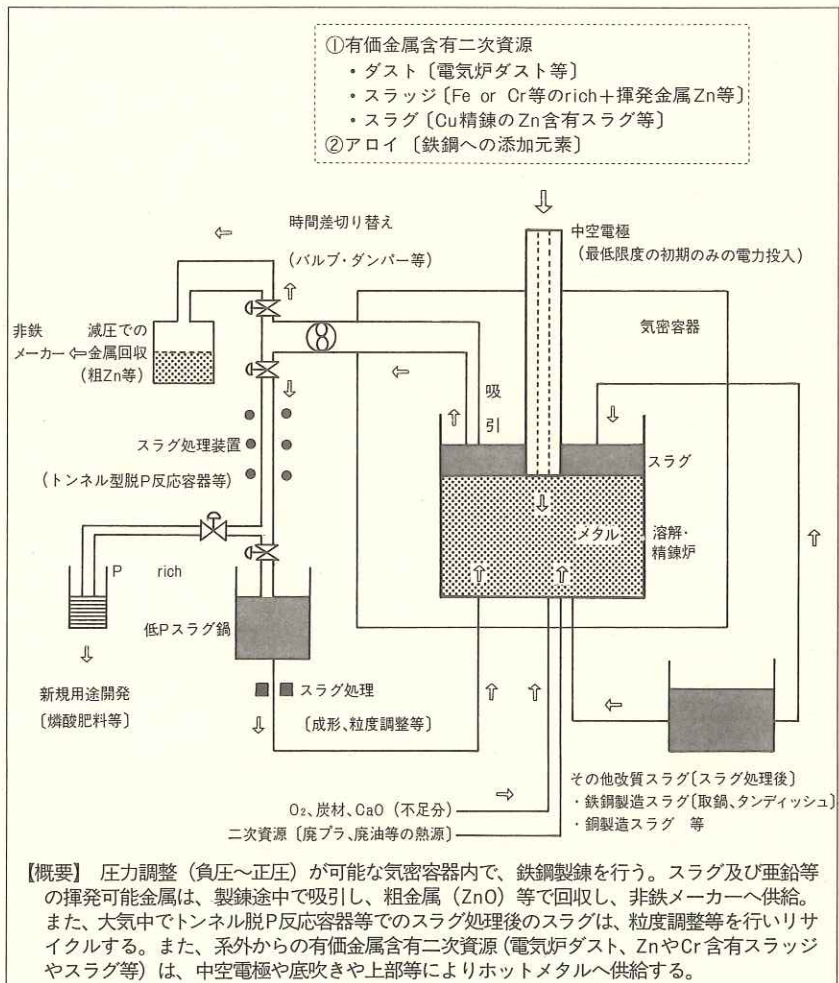


図-2 スラグ、ダスト及びスラッジに含有する有価金属の回収プロセス(案)(鉄鋼製錬)

ミッション型製造プロセスの展望」にまとめた。本報告書については日本経済新聞、鉄鋼新聞等でも報道された。

## 2. 調査報告書内容の紹介

本報告書は第1部理念と提言、第2部金属系二次資源の現状と問題点（アンケート結果に見る鉄・非鉄製品製造工程における金属系二次資源の発生と検討課題）、第3部金属系二次資源各論で構成されている。

第1部では第1章で調査研究の背景、位置づけと目的が書かれている。第2

章では持続可能型社会におけるものづくりのシステムを構築するためには、

「ゼロエミッション（廃棄物ゼロ）」製造プロセスの開発が必要であることが示されている。第3章では、第2部及び第3部で詳細に記述される各副生物の調査についてのまとめと、課題解決のための提言が具体的に示されている。

提言では、(1)現状プロセスの改善による副生物の発生量の低減、(2)副生物から有価金属の回収方法、(3)プロセス間のリンクによる二次資源の有効活用、(4)クリーナープロダクションに分類さ

れる。

(1)の例として、電炉ガスをオンサイトで処理することによって副生物発生量の低減を目指すイメージ図を示す(図-1)。(2)の例としてスラグ、ダスト及びスラッジに含有する有価金属の回収プロセスの案を示す(図-2)。(4)の例として非鉄加工業（伸銅業）におけるクリーナープロダクションプロセスの製造ラインの例を示す(図-3)。このような二次資源の再資源化プロセスを採用することによって、埋め立て等に回る最終処分量は、現行のプロセスの

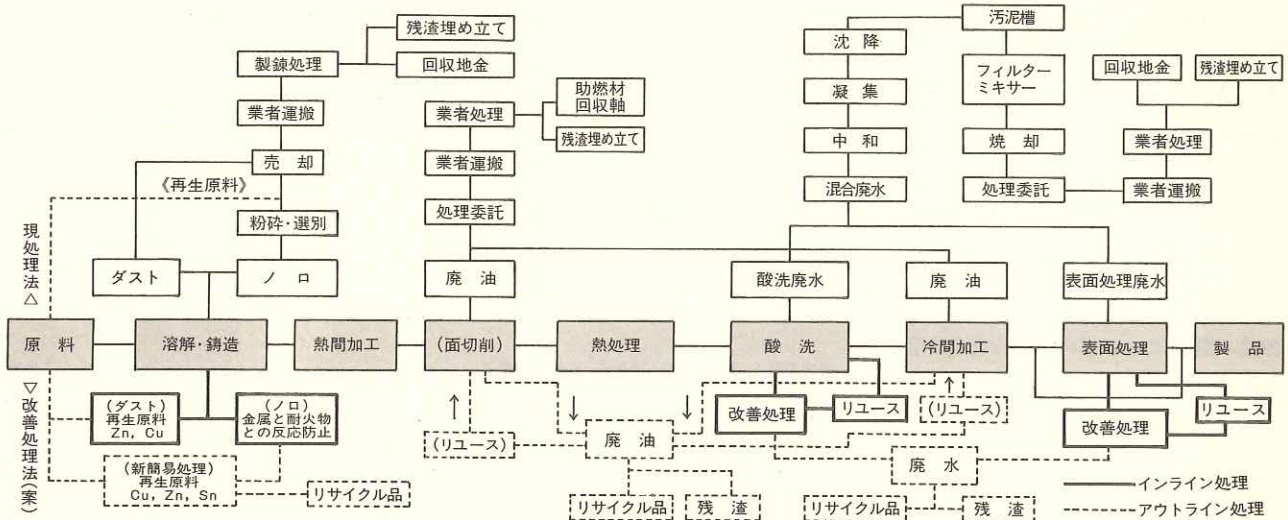


図-3 伸銅加工業におけるクリーナープロダクションプロセス

表-1 各種二次資源の代表成分例(%)

二次資源の種類	T-Fe C Zn T-Cr Ni Cu Sn Pb Cl M-Al CaO SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> FeO MgO MnO P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> S Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> AlN Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>																			利用率	利用先		
	T-Fe	C	Zn	T-Cr	Ni	Cu	Sn	Pb	Cl	M-Al	CaO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MgO	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	S	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			AlN	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
高炉	コークス・化工系ダスト、スラッジ、スラリー	1.4	82	0.002																		100(%)	焼結、燃料
	焼結EPダスト	46	7	0.03																		100	焼結、セメント
	高炉ダストキャッチャーダスト	34	32	0.3				0.06														100	焼結
	高炉乾ダスト	34	36	0.4																		100	焼結
	高炉湿ダスト	36	28	1.0																		94	焼結、セメント
	転炉乾ダスト	38		0.09																		100	鉄源
	転炉湿ダスト	64	2	1.0																		83	焼結、セメント
	高炉スラグ											41.0	33.4	14.5	0.4	6.0	0.7		1.0			100	セメント、路盤
	予備処理系スラグ(脱S、Si、P等)	19	2.5	0.01																		62	
	転炉スラグ											42.9	10.9	1.5	20.7	7.2	6.5		0.06			72	土木
	圧延スラッジ	65	2.3	0.9																		79	焼結、セメント
酸洗スラッジ	47	1.0	0																		42	焼結	
メッキ系スラッジ、スラリー フライアッシュ	23	0	15								2.8	48.3	24.4	0.4	1.2		0.5				5.8	13	焼結
電気炉	ダスト	32.5		18.4			1.5	1.8			4.3										塩基度	65	Zn回収
	酸化スラグ										30.1	17.5	7.7	20.0	7.5	7.2	0.22	0.07	2.7		(1.7)	94.3	路盤
	還元スラグ										47.7	21.5	11.5	1.4	10.3	1.4	0.02	0.52	0.2		(2.2)	68	仮設路盤
	酸洗スラッジ	23			4.4	1.6																55	
	排水スラッジ	53			5.6	2.2																55	
	スケール	76																				98	外販
非鉄	ダスト(伸銅加工)		60			3																90以上	外販
	ノロ		18			27	4.5															90以上	外販
	酸洗、メッキスラッジ		12			35	7															95	依託処理
	アルミ・ドross(アルミ圧延・加工)							3	20/60		10	20/60		6								37	鉄鋼用フラックス
	スラッジ									26/67												大半は依託処理	
	銅線ダスト(電線加工)		65/70				20/25															10	外販、依託処理
	銅線ノロ						10/50																外販、依託処理
銅スラグ(非鉄製錬)	37.3		2.0							2.9	32.8	5.0										セメント、一部保管	
亜鉛スラグ	30.7		7.5							13.2	18.8	8.1										50	セメント
鉛スラグ	24.5		5.2							14.7	12.2	3.8										50	セメント
Zn系 合金	Niスラグ					0.04				0.6	52	2.1	7.3	33.5					1.2			70	道路、再利用
	Si-Mnスラグ									23.2	41	11.7	0.5	4.8	13.6							100	港湾、土木
	高炭素Fe-Mnスラグ									18.5	24.6	11.5	0.7	4.0	34.6							100	再利用他

1/100程度に減少することが想定される。

第2部では、各製造プロセスごとに副生物の発生状況の調査及び現状の処理方法と処理コスト等について行ったアンケート調査（高炉14事業所、電炉38事業所、アルミ圧延7事業所、伸銅加工8事業所、電線加工6事業所、非鉄製錬13事業所）の報告がなされ、今後の検討課題が明らかにされる。アンケートから得られた各種二次資源の代表的成分例、利用率及び利用先を表1に示す。

第3部では金属系二次資源各論として各副生物（ダスト、スラグ、アルミドロス、廃煉瓦、スラッジ）の詳細な調査結果と課題が明らかにされ、今後の対応が明らかにされている。非鉄金属加工プロセス（アルミ圧延・加工プロセス、伸銅加工プロセス、電線加工プロセス）で発生する副生物の二次資源化の調査についての詳細な報告が記述され、非鉄金属加工業におけるクリーナープロダクションプロセスが提案される。

### 3. 調査研究の展開 （今後の計画）

当センターではこれまでの金属系二次資源有効活用部会の活動を受けて、平成8年6月に「金属系二次資源有効活用部会パートII」を設立した。パートIIでは前回は参加した企業を中心に21社が参加して、報告書の提言を受けて、金属製造業におけるゼロエミッション型製造プロセスを目指すプロジェクト案の作成の取り組みを始めている。ゼロエミッション型製造プロセスはもはや絵空事ではない。これまで大量の廃棄物を出してきた重厚長大な素材産業である金属製造業は、クリーナープロダクションの製造業に生まれ変わることができることを確信している。

## INFORMATION

### 金属系二次資源有効活用部会パートII

来るべき21世紀は、人口の増大と資源・エネルギー使用量の増大によって引き起こされる環境破壊対策が最重要課題となる。金属製造業においてもこの環境の世紀に向けて、廃棄物ゼロを目指した生産システムを構築するための製造プロセスを展望することが重要となっている。

このような背景のもと、当センターでは平成6年7月に「金属系二次資源有効活用部会」を設置して、高炉、電炉、非鉄製錬、非鉄加工の各製造工程から発生する副生物の発生状況及びそれらの二次資源化の実態を把握し、副生物の資源化技術における主要な課題を明らかにし、さらにダスト、スラグ、

スラッジ、アルミドロス、廃煉瓦等の副生物の再資源化を実現するための技術シーズの調査を行い、調査報告書「環境の世紀に向けて、ゼロエミッション型製造プロセスの展望」を平成8年3月に作成した。調査報告書は評価が高く、日本経済新聞等のマスコミでも報道された。

平成8年度には、金属系産業における資源リサイクルと環境保全をともに実現するためにクリーナープロダクション、さらにはゼロエミッション型製造プロセスへのアプローチを目指して、「金属系二次資源有効活用部会パートII」が平成8年6月に設置された。部会には21社の参画をいただき、委員長は

金属系二次資源有効活用部会パートII部会メンバー

◎部会長 ○幹事

氏名	所属団体	所属・役職
◎徳田 昌則	東北大学	学際科学研究センター 教授
○古川 武	NKK	総合材料技術研究所 プロセス研究センター 主幹
○飯田 孝司	新日本製鐵(株)	技術企画部 資源化推進室 部長代理
○上杉 浩之	川崎製鐵(株)	鉄鋼技術部 主査(部長)
○椎名堅太郎	大同特殊鋼(株)	技術企画部 技術調査室 主任部員
○笹本 博彦	愛知製鋼(株)	安全衛生環境部 資源リサイクル室 室長(部長)
○小沢 一広	古河電気工業(株)	研究開発本部 本部補佐
倉地 和仁	住友金属工業(株)	技術部 技術室 参事
田中 建一	日新製鋼(株)	生産技術部 部長代理
重住 忠義	山陽特殊製鋼(株)	技術研究所 管理役
佐賀 晃	日本高周波鋼業(株)	技術開発本部 技術開発部 担当課長
須田 興世	トピー工業(株)	技術部 技師参議役
坂野 仁	日立金属(株)	特殊鋼事業部 技術部 副部長
森田 彰	日本軽金属(株)	技術・開発本部 環境保全室 室長
三田村康二	三菱アルミニウム(株)	研究開発本部 技師長
前田 貴雄	住友電気工業(株)	開発企画部 主査
吉田 卓司	三井金属鉱業(株)	総合研究所 製錬化学研究室 室長
森 政義	住友金属鉱山(株)	技術本部 技術情報部 担当課長
石田 敬	石川島播磨重工業(株)	産業機械事業部 工業炉設計部 課長
至田 喜栄	クボタ(株)	鋳鋼研究部
橋山 和夫	協材興業(株)	代表取締役
榑原 路晴		技術部長
稲崎 道由	日本鉱産(株)	取締役業務部長
村田富士夫	JRCM	アルミニウムリサイクル技術推進部 部長
鈴木 育郎		事務局

前回引き続き、徳田昌則東北大学教授にご就任をお願いし、6人の幹事を決めた(部会委員名簿を別表に記す)。

調査研究の目的は(1)調査研究課題のプロジェクト案の作成、(2)クリーナープロダクション及びリサイクルシステ

ムの検討、(3)高炉、電炉、非鉄製錬及び非鉄加工の製造過程にわたる業界横断的な課題の抽出及び検討、(4)副生物の二次資源化のための調査研究及び情報交換である。部会の運営は4つのWG(ダスト、プロセス間リンク、溶融炉、

クリーナープロダクション)を設け、9月末までに2回の本会議及び10回のWGを開催して活発に取り組んでいる。本年度末にはプロジェクト案及び報告書が作成される予定である。

## 「放射光活用サロン」新設

平成7年度に、(株)日本機械工業連合会殿から委託を受けて「過酷環境下使用金属系材料の研究課題に関する調査研究」を実施し、原子力分野と非原子力分野のテクノロジー・トランスファー及び共通基盤技術課題のなかから、将来の研究課題を抽出した。その調査研究の成果の1つとして、放射光(Synchrotron Radiation)を活用したマイクロ・レベルでの先駆的基礎研究(例えば、損傷累積過程の微視的観察によるメカニズム解明)が、重要な基礎研究課題であることが提言された。

折しも、世界最高性能の大型放射光施設「SPring-8」が兵庫県・播磨科学公園都市に設置されつつあり、材料・物質研究開発をはじめとする多くの科学技術での飛躍的な進展が期待されている。

しかしながら、金属材料分野における放射光活用の度合いは、高分子材料、生体科学、医学、触媒、エレクトロニクス等に比べて、きわめて小さく、従って大変大きなポテンシャルをもった研究分野であるといえる。

このような状況のもとに当センターとしては、標記サロンを継続的に開催し、金属材料における放射光活用の可能性を先駆者のご意見をうかがいつつ、徹底的に討議を重ねて探索し、金属の基礎的・科学的研究の革新的な発展の糸口にしたい。

活動の内容は次のとおりである。

(A)メンバーによる関連技術・研究成果

の紹介と意見交換

(B)学識経験者・先駆的研究者による講演と討議

(C)「SPring-8」の共同利用の具体的研究テーマの抽出と試験の実施、等。  
世話人代表は、野田哲二氏(金属材料

料技術研究所 精密励起場ステーション 高輝度光ユニット 総合研究官)、副代表は、川崎宏一氏(元新日本製鐵(株)先端技術研究所、現新居浜工業高等専門学校 教授)に依頼し、参加者は現在のところ別表のとおりとなっている。

なお、第1回サロンは8月2日14:00よりJRCMにて開催され、第2回は10月9日13:00より行う予定である。

放射光活用サロンメンバー

◎世話人

氏名	所属団体	所属・役職
◎野田 哲二	金属材料技術研究所	精密励起場ステーション 高輝度光ユニット 総合研究官
◎川崎 宏一	新居浜工業高等専門学校	数理科 応用数学 教授
桜井 健次	金属材料技術研究所	精密励起場ステーション 高輝度光ユニット 主任研究官
梅澤 修	金属材料技術研究所	第3研究グループ 主任研究官
三宅 淳司	日鉱金属(株)	倉見工場 研究部 主任技師
太田 裕樹	川崎製鉄(株)	技術研究所 分析・物性研究部門 主任研究員
飯久保知人	大同特殊鋼(株)	技術開発研究所 特殊鋼研究部長
福田 方勝	三菱製鋼(株)	技術部 技術企画グループ 課長
佐藤 均	三菱製鋼(株)	技術部 技術企画グループ 課長補佐
木村 正雄	新日本製鐵(株)	先端技術研究所 解析科学研究部 主任研究員
吉田 英雄	住友軽金属(株)	研究開発センター 第一部 次長
林 修平	(株)タクマ	プラント設計本部 環境設計第一部 第三課 専任課長
宮崎 健史	住友電気工業(株)	大阪研究所 金属無機材料研究所 主査
和泉 圭二	日新製鋼(株)	技術研究所 研究企画課 部長代理
高山 透	住友金属工業(株)	総合技術研究所 基礎研究部 副主任研究員
永田 三郎	住友金属テクノロジー(株)	調査役
嵩 良徳	川崎重工業(株)	関東技術研究所 新材料研究部
沢井 達明	川崎重工業(株)	関東技術研究所 原子力基盤技術研究部
片桐 望	神鋼リサーチ(株)	産業技術研究部 第三研究室長
北浦 伸幸	神鋼リサーチ(株)	産業技術研究部
花井 隆次	日本SOR(株)	取締役事業部長
古賀 矩信	日本SOR(株)	取締役企画部長
長濱 至	日本SOR(株)	技術企画部 部長代理
石川 敏夫	日本SOR(株)	技術企画部 課長
奈良 勉	日本SOR(株)	コーディネーター
村上陽太郎	ニューマテリアルセンター	所長
平野 紘一	日本能率協会	産業情報本部 本部長
遠藤 健二	日本能率協会	産業情報本部 技術情報事業部 次長
千川 純一	兵庫県立先端科学技術支援センター	所長
落合 正晴	兵庫県知事公室	審議員(科学技術)放射光施設担当係長
伊藤 紘一	JRCM	事務局

## ANNOUNCEMENT

### 活動報告

#### ■第35回臨時理事会

日時 9月17日(火) 15:00~17:00  
議題 1 理事・審議員・評議員の変更  
2 JRCMの改革について

#### ■第41回運営委員会

日時 9月10日(火) 13:30~15:30  
議題 1 理事・審議員・評議員の変更  
2 JRCMの改革について

#### ■第120回広報委員会

日時 9月13日(金) 16:00~18:00  
議題 1 JRCM NEWS No.120編集  
2 会社探訪記事検討

#### ■第57回国際委員会

日時 9月4日(火) 15:00~17:00  
議題 英文JRCM NEWS No.31、32  
の方針検討 他

#### ■第39回調査委員会

日時 9月10日(火) 15:30~17:30  
議題 1 新規テーマ探索及びテーマの絞り込みについて  
2 平成8年度の各調査部会の活動状況の報告

#### ●第2回青色・紫外発光デバイス材料調査部会

日時 9月27日(金) 13:30~17:30  
議題 1 講演「日亜化学GaN薄膜、LD膜の評価」  
東京理科大学理工学部  
電気工学科 秩父重英氏  
2 平成7年度の取りまとめ 他

#### ■アルミリサイクル技術委員会

## 金属学会セミナー 「金属間化合物の基礎と応用」

開催日程 1996年11月28日(木)、29日(金) 募集定員 120名  
開催場所 専売ビル8階ホール 照会・申込先 社団法人日本金属学会  
(東京都港区芝5-26-30) TEL 022-223-3685  
TEL 03-3798-4186 (〒980 仙台市青葉区荒巻字青葉)

## 第22回腐食防食入門講習会

開催日程 1996年11月27日(水)~29日(金) 募集定員 100名  
開催場所 自動車会館 照会・申込先 社団法人腐食防食協会  
(〒102 東京都千代田区 九段南4-8-13) TEL 03-5818-6765  
TEL 03-3264-4719 (〒113 東京都文京区湯島1-12-5 小安ビル6階)

#### ●アルミリサイクル技術部会

日時 9月19日(木) 13:30~17:00  
議題 1 廃家電製品リサイクル研究に関する情報交換  
2 海外技術調査計画のその後について 他

#### ■スーパーヒーター用材料技術委員会

日時 9月20日(金) 13:30~17:30  
議題 各社開発進捗状況報告 他

#### ■第3回腐食環境実フィールド実証化技術委員会

日時 9月3日(火) 14:30~17:00  
議題 1 平成8年度 第1・四半期研究進捗状況報告  
2 プロジェクト中間評価用目標設定案の検討 他

#### 定案の検討 他

#### ■第2回溶融炉利用廃棄物再資源化技術開発プロジェクト技術委員会

日時 9月30日(月) 15:00~18:00  
議題 1 研究進捗報告  
2 今後のスケジュール 他

#### ■スーパーメタルの先導研究

●大型素材(アルミニウム系)WG  
日時 9月26日(木) 13:30~17:30  
議題 先導研究2年目の課題整理とその分担 他

#### [訂正]

118号(8月号)の1頁記事(TODAY)中、以下の誤記がありましたので訂正いたします。  
右コラム上から7行目  
(誤)「未燃焼のウラン約1,150トン、」  
(正)「未燃焼のウラン約950トン、」

## 編集後記

JRCM NEWSの役割は、JRCMに参画するメーカー、ユーザー等71社の賛助会員が、当センターの研究開発活動を相互に理解し、また、研究活動を支援いただく官公庁、大学等に当センターの活動をお伝えすることであり、その編集の仕事はその任務重大なこと、数回の編集委員会でひしひしと感じました。

No.117でのS氏の編集後記で、密度の高い情報交換の場としてのインターネットの有効性を考えてみたいとの、ご見解。JRCMのサロン活動を、インターネットを利用しての参加も可能にし、会員を広げ、多くのまた遠くの方々に参加いただき、意見交換できるサロンにする提案、いかがでしょうか。  
(WWWで夢みているT)

広報委員会 委員長 小林邦彦  
(編集部会) 委員 安田金秋/佐藤 駿  
荒 千明/高木宣勝  
川崎敏夫/小泉 明  
佐々木晃/鹿江政二  
高倉敏男  
事務局 増田誠一

## The Japan Research and Development Center for Metals JRCM NEWS/第120号

本誌は地球環境保全を考慮し再生紙を使用。  
本書の内容を無断で複製転載することを禁じます。

発行 1996年10月1日  
編集人 財団法人 金属系材料研究開発センター広報委員会  
発行人 鍵本 潔  
発行所 財団法人 金属系材料研究開発センター  
〒105 東京都港区虎ノ門一丁目26番5号 虎ノ門17森ビル6階  
TEL (03)3592-1282(代) / FAX (03)3592-1285