

主要記事

• 放射光を利用した材料解析技術について……………P 2

• 自動車用水素吸蔵合金用途調査部会の成果について…P 4

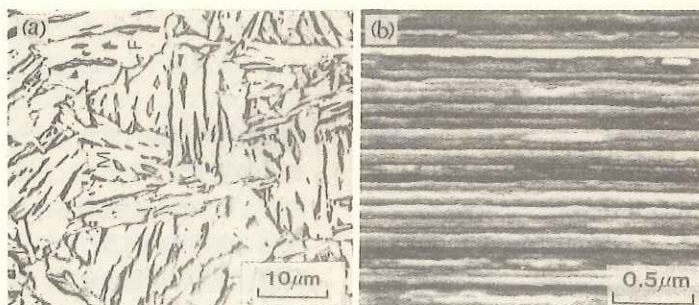
TODAY

地球環境に調和した材料開発に想う



(財)大阪科学技術センター付属
ニューマテリアルセンター

所長 村上陽太郎



サイファ® 低炭素鋼 (C=0.15%, Si=0.8%, Mn=1.5%) のマイクロ組織

(a)フェライト-マルテンサイト複相組織

(b)99.99%冷間連続伸線加工組織、層間間隔2~10nmとなり、引張強度500kgf/mm²に達する (袖島登明氏他、日本金属学会会報、第28巻、第4号 (1989)、313頁)

21世紀においても人類が持続的な繁栄を維持してゆくためには、地球環境への配慮は欠くことができない。特に材料開発はこれまでのように高機能性追究一辺倒は許されない。例えば金属系新素材の従来の研究開発手法は、多種類の合金組成と複雑なプロセスの適用によって支えられてきた。材料科学の進歩と各種測定機器の発展によって、材料のマイクロ組織・構造とマクロ的特性の繋がりが解明され、上記の手法によって大抵の高機能化は可能になっている。しかしこれらは地球環境との調和を優先したものではない。

21世紀に向かっては、材料はその製造過程はもちろん、それらの使用中、さらに寿命を終えてリサイクルされる全過程を通じて、省資源、省エネルギー、低い環境負荷、リサイクル性に優れたものでなければならない。ISO 14000シリーズが地球環境を配慮した持続可能な開発と経済性を実現するための国際的基準として、各国においてその実現に向かって努力されている。LCAがビジネスチャンスを生むような土壌が醸成されつつある。

金属系材料において、省資源、省エネルギーを指向し、特に最も重要なリサイクル性を向上させる方策としては、合金組成のシンプル化と精製除去の困難な元素を使用しないことが考えられる。JRCMがNEDOの委託で推進している「超微細組織大型素材の創製」は、この方向に沿ったものと、その成功を期待したい。

超微細組織強化は、すでに30年前にEmburyとFisher (Acta Met., 14 (1966), P.147) が、0.9%共析炭素鋼ピアノ線について強化機構を提案している。冷間連続伸線加工でつくられた層間間隔、数~10nmの延伸したセメント相とフェライト相の混合組織は、複合則強化でなくHall-Petchの関係で規定される超高強度が得られる。現在40μm径のピアノ線の引張強度は5.7GPaにも達しているし、上図に示した極細線サイファ®も同様な手法で、引張強度が500kgf/mm²の高強度材料である。

前述の大型素材の創製にもこのような超微細組織が利用されるのではないだろうか。単純な合金組成が前提条件となる以上は、一方のプロセッシングには従来手法の延長でなく、独創的で経済性も考慮した方法の開発が求められるだろう。しかし大型素材で超微細組織を得ることは、ある程度の経済性を考慮すればそう容易なものではない。従来の大型素材より安価になるとは考えにくい。

現在多数の高性能・高機能の新素材が開発されているが、一般にコストが高いためにその応用が十分でない。しかし、LCAを配慮して開発される大型新素材は、それ自体に地球環境の付加価値が含まれている。

企業人も一般市民も一人ひとりが地球市民であることを自覚して、相応の負担を負うことは当然である。地球環境に調和した材料開発には、一般市民に対するPRもなおざりにしてはならないと思う。

放射光を利用した材料解析技術について

科学技術庁金属材料技術研究所 主任研究官 桜井健次



1. はじめに

加速器からの軌道放射光であるシンクトロン放射（以下、放射光）は、基礎科学の発展に大きな役割を果たしているだけでなく、半導体をはじめとする材料解析の分野への応用も活発に行われている。筆者は、10年来、放射光を利用した金属材料の計測、解析技術の研究開発を行ってきており、現在は大型放射光施設、SPring-8のビームライン建設にも参加している。本稿では、この新しい放射光の概要を述べるとともに、これまでに行ってきた研究の一部を紹介する（1996年8月2日に放射光サロンにおいて行った講演をまとめたものである）。

2. 新しい放射光、SPring-8について

加速器により光の速度に近いスピードにまで加速された電子や陽電子は、磁場中で曲げられる方向に沿って強い光を放射する。1940年代に素粒子物理学の実験の副産物として発見されたこの光、つまり放射光は、その後物性研究に有用であることが理解されるようになった。80年代には放射光の利用だけを目的とした専用加速器（蓄積リング）が、それもX線領域までの光をカバーする2~3 GeVクラスのもの世界各地で建設された。わが国では高エネルギー物理学研究所のフォトンファクトリーがこれに相当する。他には軟X線領域の有力な放射光施設が分子科学研究所にあり、放射光利用が最も活発な国の1つになっている。放射光の登場により、これまでになかった新しい解析法が次々と生み出され、物質・材料系の科学技術に大きな革新の契機がもたらされた¹⁾。

90年代半ばに入り、新しい放射光の時代が始まった。電子をさらに高いエネルギーまで加速した6~8 GeVク

ラスの大型放射光施設が次々と運転を開始している（表-1）。わが国の播磨科学公園都市に建設中のSPring-8も97年10月にはいよいよ利用研究がスタートする。図-1は、SPring-8からの放射光スペクトルを示したものである。この図からも、これまでの放射光にはなかった重要な2つの特徴が見て取れる。すなわち、(i)桁違いに高輝度・高指向性なX線（アンジュレーターからの放射光）、(ii)これまではカバーされていなかった高エネルギー領域のX線（偏向電磁石及びウィグラーからの放射光）が供給される。新しい放射光のこの魅力的な特徴は、材料解析の分野においても、究極の解析法とでも表現すべき画期的なツールをもたらすものと期待される。

3. 金属学研究への放射光活用事例

3-1 メカニカルアロイング非平衡合金の原子構造解析^{2,3)}

固相反応を用いた非平衡プロセスの1つであるメカニカルアロイング(MA)は、合成法としての確立途上の80年~90年代前半に精力的な研究が行われた。本研究は、当時その反応機構を原子レベルの構造から理解することを目的として、フォトンファクトリーの放射光によるXAFS（X線吸収微細構造法）測定、解析を行ったものである。MAにおいては異種原子間の相互拡散の容易さが重要であると考えられるこ

とから、一般的には混合エンタルピー(ΔH_m)が負の系に適用されている。

本研究では、これまでほとんど研究が行われてこなかった非混和の系(ΔH_mが正)を取り上げ、一部の系では非晶質を、また別の系では過飽和固溶体を生成することを見いだした。図-2はCu-TaがMAにより非晶質化することを初めて示した実験データである。XAFSは、原子種ごとにその周囲の構造を解析できるので（この場合はCu、Taそれぞれについて）、このような原子レベルの構造変化を測定するのに威力を発揮する。他にもさまざまな系についての検討を行い、MAでは系の化学的性質による相互拡散に加え、機械的なエネルギーの蓄積も反応を推進する重要な要因であることを明らかにした。

3-2 微量金属の化学結合状態解析法の開発⁴⁾

多くの材料において、成分としてはごくわずかしか含まれていない微量金属が、その性質を大きく変えることがあることはよく知られている。微量金属の役割評価を行い、積極的に材料開発に活用するためには、その金属の種類と量を分析するだけでなく、化学結合状態についての情報を得ることが必要である。これまで、どの金属についても適用可能な、それでいて微量のものまで扱える高感度な分析法は存在しなかったが、本研究では、波長可変な放射光スペクトルと輝度の高さに着

表-1 世界の新しい大型放射光施設

計画名称	ESRF European Synchrotron Radiation Facility)	APS (Advanced Photon Source)	SPring-8 (Super Photon ring-8)
設置場所	ヨーロッパ連合12か国 仏国グルノーブル	米国エネルギー省 イリノイ州アルゴンヌ	原研・理研 兵庫県播磨科学公園都市
電子エネルギー 特性光子エネルギー ビームライン(挿入光源) 周長	6.0GeV 19.2keV 29本以上 844 m	7.0GeV 19.0keV 34本以上 1,104 m	8.0GeV 28.9keV 38本以上 1,436 m
年次計画	準備 建設 利用	1986~1988 1989~1995 1996~	1987~1989 1990~1998 1997~

眼して新しい手法を開発した。

X線吸収端は、内殻電子を励起するのに最低必要なエネルギーに対応し、元素に固有であるが、化学状態により変化することが知られている(化学シフト)。この化学シフトを蛍光X線を利用した高感度な検出法で測定することにより、微量金属への適用をはかるというのが当時のアイデアであった。入射X線のエネルギーを適切に選ぶことにより、同じ元素であっても特定の化学結合状態の化学種だけを選択的に励起し蛍光X線を発生させることができることから「選択励起蛍光X線分析法」と命名した。現在では広い意味の蛍光XAFS測定法の一部として整理されることが多い。

図-3にいくつかの金属元素の吸収端スペクトルの測定例を示す。吸収端の低エネルギー側では蛍光X線は放出されないが、入射X線のエネルギーが大きくなるにつれ内殻電子が励起される割合が増え、蛍光X線強度が強くなる様子が見られる。このような蛍光X線

強度の入射X線エネルギー依存性は化学結合状態に対して大変敏感であり、大きな化学シフトが観測される。本手法は、高感度でありppmオーダーの遷移金属元素の分析が可能であること、複数の化学結合状態の成分からなる混合試料を数%の精度で化学結合状態別に定量できること、さらに化学結合状態イメージングができることを示した。この方法のもつ感度の高さは、微量金属だけでなく薄膜の解析にも利用できる(図-4)。また、現在では材料、生物、考古学等、さまざまな応用が行われている⁵⁾。

4. おわりに

放射光を用いた材料開発はこれから本番である。これまで比較的多く取り扱われてきた機能性材料に加え、構造材料の評価への応用も本格的に始動する。特に、SPring-8等の新しい放射光により新たに開拓される測定技術、例えば、高エネルギーX線による超高空間分解能イメージング(トポグラフィ

ィー、蛍光X線マッピング、トモグラフィ等)やマイクロ領域の微量格子欠陥検出技術の進歩は、材料開発の世界に間違いなくブレイクスルーをもたらすであろう。筆者が推進しつつある放射光を用いた新しい計測・解析法または装置の開発を主とした研究に関する最新の情報はインターネットでも公開されているので参考にしてほしい(<http://inaba.nrim.go.jp/xray/>)。

今後、放射光を用いた構造材料の評価をテーマとするプロジェクトが、JRCMを中心に成功裏に具体化され実現することを強く祈願するとともに、お役に立てる範囲での協力は惜しまない所存であることを述べて、筆を置きたい。

参考文献

- 1) 「シンクロトロン放射」、日本物理学会編、培風館
- 2) K.Sakurai et al., Appl. Phys. Lett. 57, 2660 (1990).
- 3) K.Sakurai et al., Phys. Rev. B46, 5711 (1992).
- 4) K.Sakurai et al., Adv. in X-ray Anal. 32, 167 (1989).
- 5) I.Nakai et al., Adv. in X-ray Anal. 35B, 1307 (1992).

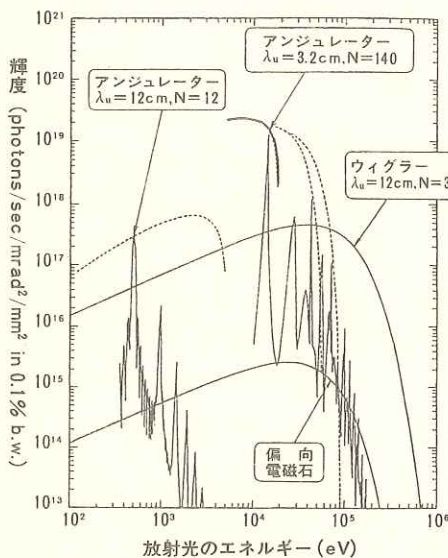


図-1 SPring-8からの放射光スペクトル
1秒間に単位面積立体角当たり放出される0.1%バンド幅のX線強度

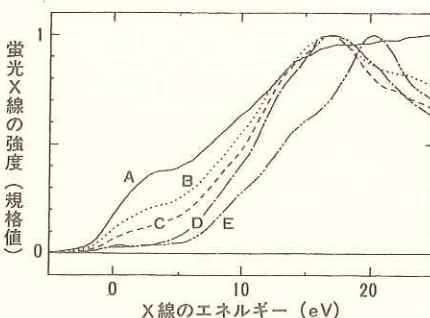


図-4 Co-O薄膜の解析

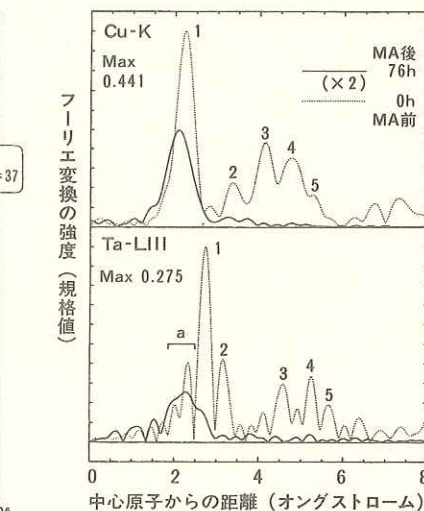


図-2 Cu-TaMA合金のXAFS解析結果
MAの結果、Cu、Taともに第2近接原子
以後の構造が消失

酸素分圧による膜中Coの化学結合状態の変化が明瞭に観測された

	O ₂ の量	磁性	
A	—		Co
B	増加	あり	Co-CoO 1:1
C			Co-CoO 3:7
D	臨界酸素分圧	なし	CoO
E			Co ₃ O ₄

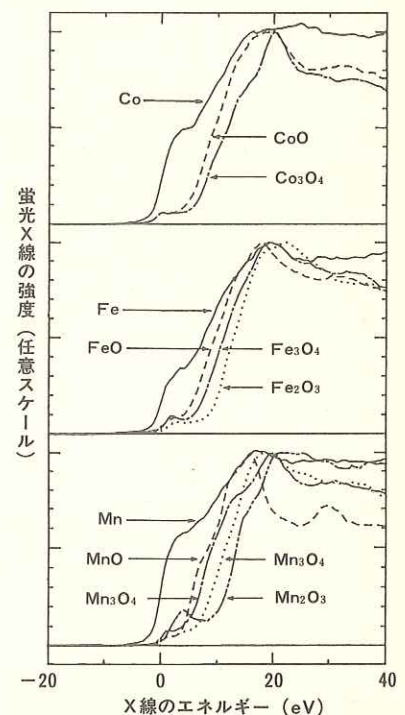


図-3 選択励起蛍光X線法により測定された吸収端スペクトル
この化学シフトを化学結合状態の識別に
利用する

自動車用水素吸蔵合金用途調査部会の 成果について

1. はじめに

自動車に用いるエネルギー並びに構成部品のクリーン化は達成すべき大きな課題であり、すでに自動車メーカーを中心にいくつか検討が進んでいる。当センターではこの動きに対応して、水素吸蔵合金を利用した自動車への用途を調査検討し、各用途ごとに期待される水素吸蔵合金並びに応用機器の必要性能を明らかにし、将来の研究・開発方向を示すことを目標に、平成6年7月に「自動車用水素吸蔵合金用途調査部会」を発足させた。そして水素吸蔵合金のメーカー、ユーザー、自動車メーカー等合計15社の参加のもと約2年間の調査活動を実施し、このほど成果報告書をまとめ終了した。

本調査部会では、量産車（小型乗用車）の実使用条件に基づいた水素吸蔵合金適用機器のケーススタディを実施し、合金の必要仕様の具体的な数字や適用に際しての現状技術の問題点を明確にして、水素吸蔵合金適用機器の実現に向けての技術的な開発方向及び水素吸蔵合金の特性改善の具体的な方向と目標値を明確に提示することを目的にした。その際、水素吸蔵合金メーカーと自動車メーカーが参加しているという特徴を生かし、互いの専門知識や経験を提示し合いながら、自由な雰囲気での調査・検討作業を進めた。

今回の調査では、自動車のなかで最も一般的な乗用車を対象に、燃料タンクはもとより、ヒートポンプ、アクチュエータ等自動車部品、さらには水素電池等への水素吸蔵合金の具体的な利用について、図-1に示すようにこれまでに公表された文献調査を詳細に行うとともに、自動車ユーザーの要求仕様に対する適用性を部品全体の設計作業を進めながら具体的に検討した。

2. 貯蔵タンク

水素吸蔵合金の自動車への主要用途

として期待される燃料タンクは、水素吸蔵合金の重量当たりの使用可能な貯蔵密度が1%程度では、表-1に示すように全体重量は400kg近くとなり、ユーザーの当初要求の性能を満足させるにはむずかしい。この要因には吸蔵合金の特性項目において、単に水素の貯蔵密度だけでなく水素放出に必要な温度レベルや熱量、水素放出速度等エンジン自動車の運転上からの項目も考慮されねばならないことがわかった。

このようにユーザーサイドの燃料供給系に関する要求仕様とMH(金属水素化物)タンクにかかわる合金及びタンクサイドの製作可能なタンク性能にギャップがみられた。その結果、ユーザーサイドでは乗用車の燃料供給系にかかわる空間及び重量内にMH供給系を置き換えるだけでは要求仕様はとうてい満足できず、自動車システム全体としての対応が必要なことが認識された。

一方、タンクメーカーサイドでは自動車側からの要求に対し、吸蔵合金の特性項目の優先度やタンクの軽量・コ

ンパクト化の開発目安等が把握された。MH自動車ではMHタンクとエンジンとは燃料供給系だけでなく、MH加熱のための熱媒体の経路でも連結されており、エンジンがその負荷に応じて必要とする水素流量の時間的変化にタンクからの水素供給流量が追従するためには両者間での熱交換にマッチングが必要となるので、MH自動車の分析ではメーカーとユーザーの相互緊密な仕様調整が必要であることが認識された。また、水素エンジン自動車を電気自動車と比較すれば、電気自動車の走行距離の改善策としてエネルギー貯蔵密度の高いMH電池の開発が進められているが、現状の水素燃料としての貯蔵密度ははるかに高く、水素エンジン自動車も電気自動車以上の走行は可能である。したがって、今回の調査分析を踏まえて可能性のある合金開発並びに合金特性の改善はもとより、軽量、コンパクト化のための自動車のタンク構造及び製作技術の最適化を進めていく必要がある。

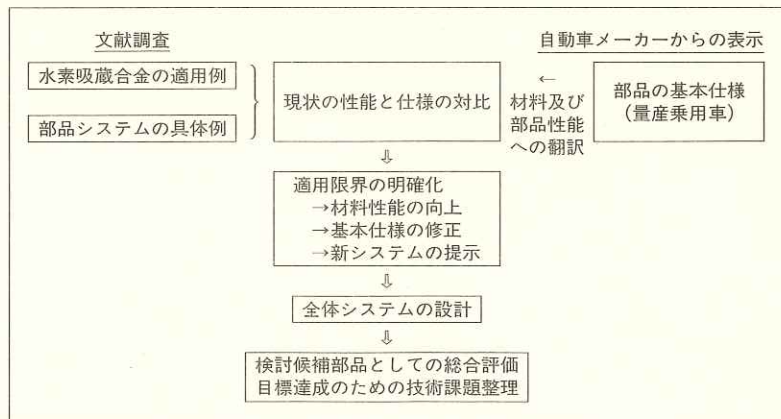


図-1 調査・検討の進め方のフロー

表-1 設計したタンクの主要部重量

水素吸蔵合金	Ti-Zr-Mn-V-Cr系合金	274kg
外容器重量		119kg
内 訳	円筒部	40kg (0.8×50kg/m)
	エンドキャップ	25kg (2×π/4×40.64²×7.59×1.27)
	ヘッダー、フィルター、弁等	30kg
	熱媒細管 (30m)	24kg (0.8kg/m)
総重量		393kg

3. ヒートポンプ、アクチュエータ類

次に、水素吸蔵合金のヒートポンプ、アクチュエータ等への利用は、フロン代替化等の環境対策、乗り心地や快適性のニーズが高まってきている自動車にとって補機動力を軽減するうえで有効な方法と思われる。ヒートポンプ利用では現状のエアコンを代替すると仮定し、冷却性能4,000kcal/hr、希土類水素合金の使用を前提に設計・計算した結果は、質量132kg、容量56ℓとなる。この結果は、吸蔵合金タンクの場合と同様に、自動車の軽量化及びコンパクト化が最大の課題である。今後は数多く公表されている定置型のヒートポンプの試作や運転実績等も参考にして実現性を追求していくことが必要である。

またアクチュエータ等への利用もまだ利用可能なアイデア段階であるから、これらを単独使用する場合には自動車に限らず、本アクチュエータの信頼、耐久性、コスト及び安全性等を競合品と比較検討しておくことも必要である。しかし、これらの利用はいずれも水素吸蔵合金タンクが実用化された後に付随して実用化されるタイムスケジュールとなろう。したがって、タンク以外の水素吸蔵合金の利用技術を今後検討するならば、総合エネルギー効率の向上を図るためのエンジン廃熱回収技術への可能性をさらに追求しておく必要がある。

4. おわりに

今回の水素吸蔵合金の適用検討では、自動車のなかでも空間的にも、重量的にも制約のある乗用車を対象としたが、その常温・常圧近くで長期間貯蔵でき、水素の吸蔵及び放出が容易な利点をさらに生かせば他の自動車への適用や別の分野での用途も今後の検討対象となってくると思われる。またMHを水素の貯蔵源に利用した水素エンジン自動車は、エンジン、熱交換器等の熱工学分野、吸蔵合金等の金属材料分野、水素の吸蔵・放出等に関する化学分野等の広範囲、かつ異種の分野の複合により成立するシステムであり、これらの各分野の専門家との協力体制を確立することが不可欠である。今回の調査分析はこれらの体制を検討する一つの機会であったと考えている。

INFORMATION

新年賀詞交換会

JRCM、ライムズ社、レオテック社及びアリシウム社共催の新年賀詞交換会が、1月8日(休)17時から当センターにおいて、産学官の関係者200人を超える方々のご出席をいただき、盛大に行われた。

JRCMの神崎昌久理事長が「昨年は厳しいリストラで経営的には若干好転してきているものの、景気は曇りの日々でした。しかし、世界的には経済大国である日本を継続発展させるためには、製造業が中心となった技術に頼らなければならない。そして、国民全体の責任として21世紀にも力強く生きていく日本をつくる必要がある。JRCMでは昨年より組織のフラット化、形骸化した委員会の見直し、職員の意識改革等を進めているが、今年度中にはこれらのリストラを完了させる。今後は研究開発の結果に対する責任、環境やリサイクルといった社会性に対する責任、最終到達点を考えた開発、生産技術との接点を考えた開発等、責任体制を明確化していきたい」と挨拶。

引き続き、各社社長がそれぞれの現状と今後について、「平成4年に共同研究を終了し、研究成果の管理と実用化、事業化に日々検討を行っている。研究で得られた知的財産を広く公開しているので、ご興味をおもちの方は是非ご連絡いただきたくこの場を借りて



挨拶をする神崎理事長

お願いしたい」(國岡計夫ライムズ社長)、「現在は、ライムズ社と同様に知的財産の保持とそれによる利益化を目的に会社を運営している。昨年は、岡野取締役と私の2人で特許の権利化や技術の宣伝に努めてきたが、まだ実用化に至っていない。今後も実用化に向けた努力を続けていくので、長い目で見ていただきたい」(中西恭二レオテック社長)、「昨年3月末に7年1か月の研究開発期間を終了し、成果管理会社として活動してきた。37件のすばらしい特許をもっているが、なかなか需要がないという厳しい状況です。今後も技術の売り込みに努力していくので、ご支援をお願いしたい」(稲尾勝三アリシウム社長)と挨拶。その後、佐藤史郎副理事長の発声で乾杯となり、懇談に入った。

また、ご来賓の通商産業省基礎産業局林明夫製鉄課長、後藤敬一非鉄金属課長、基盤技術研究促進センター喜田勝治郎理事よりご挨拶をいただいた。

ANNOUNCEMENT

【人事異動】

平成9年1月1日付

伊藤 紘一

(新)日本軽金属(株)技術開発本部本部長付
(旧)アルミリサイクル技術推進部次長

飛田 寛

(新)日鋳金属(株)金属加工事業部主任技師
(旧)研究開発部主任研究員

本田 潤二

(新)研究開発部主任研究員
(旧)日鋳金属(株)倉見工場生産管理部主任技師

【新人紹介】

①出生地②西暦生年月日③最終学歴④職歴
⑤仕事に対する期待

ほんだ じゅんじ
本田 潤二

①宮城県黒川郡
②1948年8月23日
③東北大学理学部
化学科

④1972年日本鋳業(株)入社。中央研究所で5年間勤務後、工場で主に表面処理関係の業務に従事。

⑤これまでと異なった環境・分野での業務であり、ご迷惑をかけることが多いと思いますが、視野を広げて学習できるいい機会と考え努力したい。



活動報告

■第124回広報委員会

日時 1月20日(月) 16:00~18:00

議題 1 JRCM NEWS No.124編集

2 インターネットの活用について 他

■調査委員会

●第6回金属素材活用のためのLCAインベントリー分析に関する調査研究委員会

日時 1月27日(月) 14:00~17:00

議題 報告書作成内容の検討 他

●第5回青色・紫外発光デバイス材料調査部会

日時 1月28日(火) 13:30~17:00

議題 JRCMシンポジウムの準備状況 他

●第3回アジア調査委員会

日時 1月16日(木) 13:30~17:00

議題 1 講演「機械産業におけるアジアとの分業」
機械振興協会経済研究所調査研究部
研究主幹 福井泰子氏

2 各WG活動報告(報告書作成状況等) 他

●第4回放射光サロン

日時 1月30日(木) 13:30~17:00

場所 金属材料技術研究所

内容 Photon Factory見学

■第50回耐摩耗性研究委員会

日時 1月23日(木) 13:30

~24日(金) 15:00

場所 三菱重工業(株)伊豆高原クラブ

議題 報告書原稿の討議

■アルミニウムリサイクル技術委員会

●第10回アルミニウムリサイクル実証討論会

日時 1月23日(木) 13:30~17:30

議題 実証試験テーマの絞り込み 他

■第5回腐食環境実フィールド実証化技術委員会

日時 1月29日(水) 13:30~16:00

場所 石川島播磨重工業(株)横浜事業所

議題 1 平成8年度第3・四半期研究進捗状況報告

2 平成9年度研究実施計画

3 実験設備見学 他

■第32回スーパーヒーター用材料技術委員会

●第46回専門家部会/第30回合同委員会

日時 1月14日(火) 13:30~17:30

議題 1 NEDO技術開発委員会報告

2 平成8年度研究開発進捗状況報告

3 平成9年度研究開発計画について 他

■第7回低温用材料開発(WE-NET) 専門家部会

日時 1月30日(木) 9:30~18:00

議題 1 研究開発計画の進捗状況報告

2 相変態と水素拡散に関する基礎研究の進捗状況 他

■スーパーメタルの先導研究

●大型素材WG(アルミ系)

日時 1月21日(火) 13:30~17:00

議題 1 先導研究報告書作成について

2 国際フォーラムについて 他

JRCM第1回青色発光シンポジウム

「青色半導体レーザ、発光ダイオードの最新動向と応用展望」

CdZnSe系混晶からなるII-VI族青緑色LDは、室温連続発振100時間以上を達成しました。一方、窒化物III-V族InGaN系によるカンデラクラスの青色、緑色LEDが商品化され、平成8年度は祈願のGaIn系LDで室温連続発振に成功しました。

このように、ここ数年間で短波長発光素子の実用化研究の歴史は大きく変わり、青色LED、LDは21世紀を待たずして、エレクトロニクス産業はもとより異分野(農業、医療等)への応用が確実に進んでいます。本シンポジウムでは、青色LED、LD開発の国内外の最もホットな成果と夢のあるLEDの応用について、多くの知見が得られるよう企画されました。産業界、国公立研究所、大学等からの積極的な参加を期待しています。

主催 財金属系材料研究開発センター(JRCM)

共催 応用物理学会中国・四国支部

協賛 応用物理学会、電気学会、電子情報学会、照明学会(協力依頼中)

日時 1997年2月21日(金)

講演会10:00~17:00、懇親会17:30~19:00

場所 JRCM会議室

参加費 5,000円(テキスト代含む)、懇親会費2,000円

連絡・参加申込先 JRCM 丹野

TEL03-3592-1283 FAX03-3592-1285

(定員が60名ですので早めにお申し込みください)

講演

1. はじめに——青色・紫外発光21世紀への夢——

山口大学 工学部 田口常正

2. 基調講演I「Prospect of ZnSe-based blue emitters」(tentative)

ブレーメン大学 D. Hommel

3. 基調講演II「室温CW窒化ガリウム系半導体レーザ」

日亜化学 開発部 中村修二

4. ZnSe系LD

ソニー中研 中山典一、石橋 晃

5. ZnSe系垂直共振器型面発光レーザ

松下電器 半研セ 横川俊哉

6. III族窒化物における光学遷移とデバイス 名城大学 理工 天野 浩

竹内哲也、曾田茂稔、酒井浩光、赤崎 勇

7. 青色LEDの画像処理への応用 山陽ハイテック 瀬戸本龍海

山口東京理科大学 生産電子工 見山友裕

8. 青色・緑色系LEDの農林・水産、食品加工及び

医学分野における新応用 香川大学 教育 岡本研正

編集後記

通信・情報媒体分野での速い技術進歩のなかでデジタル化が着実に進んでいる。同時に世界の情報もとりやすくなった。ある分野のユーザーではSPEC.に合った世界の供給者の価格提示を画面で見て、それで指名するようになったという。説明も交渉もできずに決まり、何とも味気も素気もなく、厳しく大変な時代になったという。

先般息の合った何人かの宴での雑談で研究とか新規事業の議論になり、進歩の基はアナログ思考でそれをさらに磨くのがデジタル思考であるということになった。イメージを描くのがアナログ思考であるということでもある。最近売れている本の右脳思考に似た感があるが、イメージが描けるNEWSが、いいNEWSなのかなと思った。(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
前田敏彦/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124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 1997年2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
E-mail JDD00647@niftyserve.or.jp