

TODAY

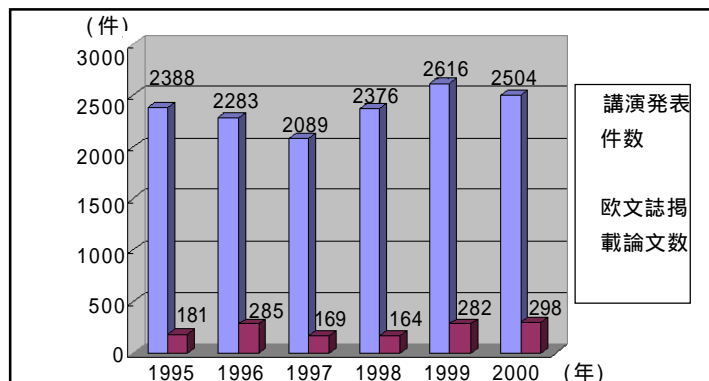
21世紀の日本金属学会の取り組みと JRCMとの連携強化への期待



社団法人日本金属学会

会長 大森 靖也

(愛媛大学工学部教授)



講演発表数及び欧文誌掲載論文数の推移

21世紀の日本金属学会の取り組みを紹介し、JRCMとの連携強化への期待を述べたいと思います。金属学会は本多光太郎に始まる磁性材料や社会基盤材料の基礎研究において、幾多のシーズを開拓し輝かしい研究業績を残してきました。21世紀にはそれをさらに伸ばすとともに、社会のニーズに合致した研究を推進します。

第1に本年4月、学術活動のベースになっている分科会を改組します。具体的には従来の物性、組織、力学特性といったシーズ主体の組織からエネルギー材料、エコマテリアル、電子材料、生体・福祉材料、社会基盤材料及び新領域・教育・材料戦略等のニーズを意識した組織に変更します。基礎研究の目的を明確にして研究を推進することで、社会の要請にタイムリーに応えられることを期待します。

第2は講演大会の改革です。従来からの事前にテーマを指定し時間をかけて研究する宿題テーマのシンポジウムとは別に、1999年から最近の話題や社会のニーズに合ったテーマを選択する公募テーマシンポジウムを行い、発表者、参加者も多く、発表件数は過去最高レベルで推移しています(上図)。また春秋大会発表論文を早期に会誌、欧文誌に掲載する大会特集号の企画をしています。

第3は欧文誌の改革です。本年1月から材料の学術情報を日本から世界に向けて国際的に発信す

る場として、金属学会の欧文誌を提供し、材料系学協会と共同刊行を開始しました。誌名変更に始まって参加学協会との共同編集委員会の充実、執筆要領の統一等を試行しています。さらに電子ジャーナル化を推進してデータベースを構築し、web上で世界中からアクセスできるようにします。企画面でも先端的テーマや基盤のテーマの特集号を積極的に組んでおり、掲載論文数は年々増加して情報発信力を強化しています(上図)。

第4は学会としての組織的な活動の強化です。材料分野はいままでどちらかといえば各学協会がそれぞれ独立して活動していました。これからは材料系学協会とベクトルを合わせ、材料研究を戦略的に推進する必要があると思います。研究開発にあたっては学と産、官との連携をいままで以上に強化すべきだと思います。この点で実績をもたれているJRCMに大いに期待するところであります。

金属学会をはじめとする材料系学協会とJRCM等研究開発推進機関との連携で、21世紀に基礎から実用化までの材料分野の研究開発が効率的に実施されて、社会のニーズに的確に迅速に対応したシーズを生み、それを育て、実用化することを心から期待します。

金属学会も先頭になって頑張りますが、JRCMのご支援を大いに期待しております。

「環境親和性を有する放射線照射下使用材料に関する調査研究」部会活動報告

研究開発部 玉生良孝

1. 背景と目的

近年、原子力発電プラントの高信頼性、長寿命化への要求が高まり、さまざまな照射環境で用いられる材料の挙動を評価・予測し、機器の寿命の定量的な予測や保全の実施が強く求められるようになってきている。原子炉圧力容器や炉内構造物等の主要機器では、長期間の放射線照射による材料特性の経年変化を考慮すべきである。高経年化に対応した軽水炉の安全性確保のためには、このような放射線照射による材料の特性変化を理論的かつ系統的に評価解析し、それらに基づく所要の材料技術開発が必要である。また、機器の健全性を保ちながら損傷等を補修する技術、さらに補修部位への再照射の影響を把握することも重要となる。

これらの調査を推進するため、平成10年度に調査研究部会(部会長:石野 菜 東海大学教授、東京大学名誉教授)を設け、以下の3項目に重点をおき、放射線照射と材料技術の観点より、基礎分野から各種応用技術分野まで広く材料技術全般にかかわる調査研究を実施してきた。

国内外の照射施設の現状調査、将来の材料照射試験へのニーズを多角的に検討し、照射場の必要性及びこれに必要な照射技術、材料診断技術の展望をまとめる。

将来の原子力プラントでは、よりきびしい環境における材料課題の解決が求められる。軽水炉や核融合炉等の研究開発で培われてきた材料開発、材料基盤技術に基づいて想定される課題と今後の技術の展望を明らかにする。

材料照射効果評価のためのモデリン

グ、計算機シミュレーション技術、高感度測定技術について調査し、将来展望を明らかにする。特に放射線照射下で使用される材料については、未来型原子力材料として高速増殖炉、核融合炉を対象に研究されている材料も、基礎的のみならず応用的にも共通の課題を含むことから、これらも調査対象に含め幅広く調査した。

2. 調査研究の経緯

平成11年度の調査結果から、つぎのことが明らかになった。

材料照射場に関しては、照射損傷の素過程から、欠陥とその集合体の形成過程及びミクロ組織発達を解明し、さらにマクロな照射劣化特性を評価・予測するために、加速器による粒子線照射設備と原子炉による中性子線照射設備等をそれぞれの特徴を生かして有効に活用することが肝要である。

特に加速試験の課題を明確にし、短期間試験による長時間挙動予測評価の精度の向上に役立つ照射場を構築する必要があると考えられる。このような背景から、本部会に設置された「材料照射場の調査WG(ワーキンググループ)」では、未来型原子力材料の開発に必要な材料照射場と照射技術のあるべき姿について具体的に整理し、部会に反映した。

従来の材料開発は、軽水炉、高速炉や核融合炉等の各炉の条件ごとに実施されてきたが、未来型原子力材料の開発にあたっては、これらの共通となる基礎的な照射特性の理解に基づいた基盤構築が重要となるとともに、原子力システム開発の総合的な視点に立った体系化も必要である。

このような観点から、民間主体の実証的な材料研究開発に並行して、基礎的研究に目を向けた未来指向の材料研究基盤を構築すべきである。

材料開発への取り組み方に関しては、研究開発の連続性と効率化を図るため、各種特性データベースや事例データベース、シミュレーション、可視化材料モデリング等をネットワークにおいて有機的な結合させた「材料開発システム」(パーチャルラボ)の開発も視野に入れて取り組んでいくことが強く望まれる。

また、材料特性把握や寿命評価を従来の破壊試験だけではなく、高度な非破壊検査技術を活用して、精度よく研究開発を進めることも重要である。

3. 平成12年度調査活動概要

平成12年度は、いままでの調査結果(材料照射場の調査、未来型原子力材料開発のための提言等)に基づき、より具体化された材料開発プロジェクトを提案するために、未来型原子炉材料として、環境親和性を有する材料の創生プロセスを明示するための下記調査を行った。年4回の部会のほか、適宜WG、幹事会を開催し調査研究を進めた。

未来型原子力材料への展望:軽水炉や核融合炉等の研究開発で培われてきた材料開発、材料基盤技術に基づいて、想定される課題と今後の技術の展望について明らかにする。近未来の耐照射性材料開発として、照射下での延性脆化を原理的に生じない材料、IASCフリー材料等の材料開発や材料基盤技術について調査した。

材料照射場に関する調査:国内外の照射施設の現状把握、将来の材料照射

試験へのニーズを多角的に検討し、照射場の必要性及びこれに必要な照射技術、材料診断技術の展望をまとめる。国内外の照射用炉のみならず、加速器型中性子源について、照射場、照射環境制御技術等の整理を行い、軽水炉、高速炉、核融合炉といった分類にとられない照射場の役割分担について検討する。

寿命予測技術開発：材料照射効果評価のためのモデリング、計算機シミュレーション技術、さまざまな高感度測定技術について調査し、将来展望を明らかにする。材料とその照射場での振る舞い、さらに原子炉等のシステムにおける材料の挙動や損傷をあらかじめ評価し得るような仮想プラントの計算機シミュレーションや各種データベースの高度化等について、調査研究を進めて、具体的な提言を行う。

4. まとめと提言

以上の調査研究を基に、高経年化技術開発テーマとして、照射誘起現象解明研究を柱とした、「高経年化材料システムの中性子照射劣化機構に基づく予測評価手法開発」を新規国家プロジェクト案として提案した。オーステナイト鋼及び低合金鋼の照射下挙動を対象として、以下の項目に基づいて照射誘起現象の解明及び研究開発を実施することを計画している。

照射下現象の効率的メカニズム解析：大学等の粒子線加速器設備と試験炉による中性子線照射設備を、おのおのの特徴をふまえて活用した照射試験を実施し、照射誘起現象の時間的・空間的階層性に基づいて材料挙動の機構を解明する。軽水炉の照射場と他の環境条件の複合変動環境における照射損傷の素過程から欠陥とその集合体の形成過程、ミクロ組織発達過程とミクロ偏析過程を明らかにし、環境助長割れの機構を解明する。

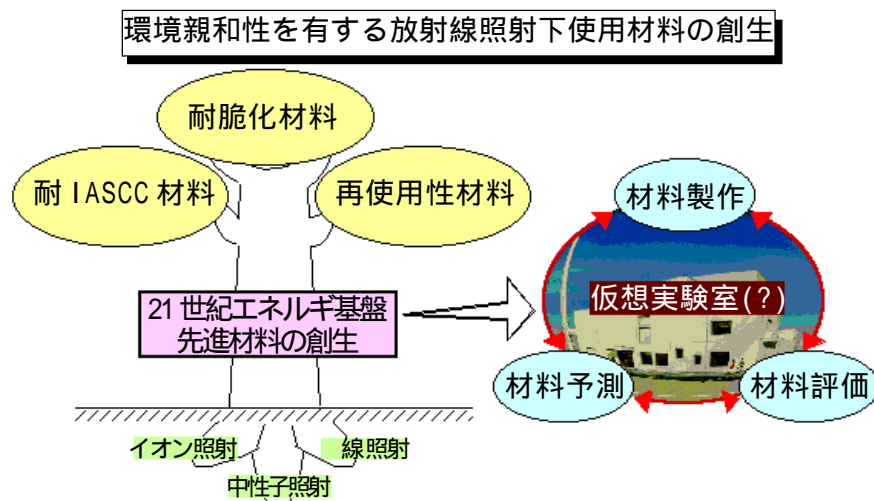
寿命予測技術開発：前述の基礎的な材料照射特性の理解に基づき、数値モデルと短期間試験による長時間挙動予測評価精度を向上させると同時に、各種材料基礎データベース、事例データベース、サーベイランスデータ及びシミュレーションコード、可視化モデリング等をネットワーク上で有機的に結合させた材料評価開発システム(パーティチャラボ)を構築し、事故の予測とそのミクロ因子に基づく磁性や陽電子等による新しい診断・検査技術開発を同時に実施する。

実機材料評価技術開発：炉内構造物

の現行材料及び新規適用材料等の照射特性とを評価し、照射誘起応力腐食割れ挙動に対して、前述の耐照射性材料開発の有効性を実証する。実証的な材料開発と併せて、基礎的知見に基づく耐照射性材料と未来型原子力材料探索の方法論を示す。

中性子照射試験：以上の技術開発を検証するために、試験炉を用いて炉内構造物の現行材料及び新規適用材料等の照射試験を実施する。

取りまとめ：本プロジェクトの成果を取りまとめ、経年劣化予測技術と基準等への具体的反映を検討する。



平成 12 年度「環境親和性を有する放射線照射下使用材料に関する調査研究」部会委員

	氏名	所属
部会長	石野 栞	東海大学教授・東京大学名誉教授
幹事	関村 直人	東京大学教授
幹事	松田 福久	大阪大学名誉教授
幹事	河村 弘	日本原子力研究所
幹事	前田 宣喜	(財)発電設備技術検査協会
幹事	鈴木 公明	(株)日本製鋼所
幹事	金崎 宏	三菱重工業(株)
幹事	小畑 稔	日本核燃料開発(株)
幹事	小藪 健	東京電力(株)
幹事	西田 泰信	関西電力(株)
	松井 秀樹	東北大学教授
	大岡 紀一	日本原子力研究所
	永川 城正	金属材料技術研究所
	中東 重雄	(財)発電設備技術検査協会
	恩地 健雄	(財)電力中央研究所
	島川 貴司	川崎重工業(株)
	磯部 仁博	原子燃料工業(株)
	米丸 賢一	九州電力(株)
	伊藤 圭介	中部電力(株)

ANNOUNCEMENT

「新製鋼プロジェクト」 A T S で最優秀論文賞受賞

2000年12月13、14日に仏(パリ)で開催された仏鉄鋼協会(Association Technique de la Siderurgie française)国際講演大会(International A T S Steelmaking Days)において、元JRCM新製鋼技術研究推進室 小林日登志主任研究員(現NKK)の発表した「新製鋼プロジェクト:環境調和型スクラップ溶解システム」に関する論文が最優秀論文賞を受賞した。

本賞は、国際講演大会の20周年記念として1999年から設けられたもので、その年の国際講演大会の最優秀論文1件に、上部組織のフランス鉄鋼連盟会長フランシス・メール氏(USINOR社長)から与えられるものである。

今回のA T Sでは、日本からの16件を含めて合計110件の論文が発表されたが、このうちJ R C M関連は、新製鋼プロジェクト5件、電磁気力プロジェクト5件、ダスト・亜鉛回収プロジェクト関連3件の合計13件に上る。

91年度からスタートした新製鋼プロジェクトは、(1)将来多量に発生する低級スクラップが含有するCu, Sn等の不純元素を除去して再資源化を図る技術、(2)エネルギー消費が少ない新溶解炉の開発、(3)排ガスの清浄化技術の開発を目的として、経済産業省と新エネルギー・産業技術総合開発機構(N E D O)の支援を受けてJ R C Mが実施してきた。



講演会場での小林日登志氏

今回の発表内容は、低級スクラップのゴミ化を防ぐリサイクル技術による再資源化、CO₂削減やダイオキシン抑制等、環境対応にも結びつくもので、21世紀に目指している循環型経済システムの構築の基本技術の一つとして、仏において特に評価されたものと考えられる。

JRCM SCHEDULE

開催月日	会議・イベント	場 所	担 当	備 考
2月15日	第13回四次元サロン	JRCM 会議室	総務部	
3月上旬	理事会	JRCM 会議室	総務部	平成13年度事業計画及び予算

The Japan Research and Development Center for Metals
JRCM NEWS/ 第172号

内容に関するご意見、ご質問はJRCM 総務課までお寄せください。
本誌は地球環境保全を考慮し再生紙を使用しています。
本書の内容を無断で複写複製転載することを禁じます。

発行 2001年2月1日
発行人 小島 彰
発行所 財団法人 金属系材料研究開発センター
〒105-0003 東京都港区西新橋一丁目5番11号 第11 東洋海ビル6 階
T E L (03)3592-1282(代)/FAX(03)3592-1285
ホームページURL <http://www.jrcm.or.jp/>
E-mail jrcm@oak.ocn.ne.jp