

STX-21 ニュース



物質・材料研究機構 超鉄鋼研究センター

(<http://www.nims.go.jp/stx-21/>)

発行

独立行政法人 物質・材料研究機構
超鉄鋼研究センター

平成14年6月1日発行

〒305-0047 つくば市千現 1-2-1

TEL: 0298-59-2102

FAX: 0298-59-2101

'02年6月号 (通巻第58号)

目次

- | | |
|--------------------------------------|-----|
| 1. 「第2期に向けての若い研究者への期待」 | 1 |
| 日本鉄鋼協会 会長 京都大学教授 牧 正志 | |
| 2. TOPICS 高効率火力発電プラントを目指す新耐熱鋼TFの研究概要 | 2 |
| 耐熱グループ 阿部富士雄、材料基盤情報ステーション 田淵正明 | |
| 3. センター便り フロンティア・サークル 人物紹介(新人) | 3,4 |

1. 「第2期に向けての若い研究者への期待」

日本鉄鋼協会 会長 京都大学教授 牧 正志

大きな期待を担って始まった超鉄鋼プロジェクトも早や5年が過ぎ、本年4月から2期目に入りました。この5年間の活発な基礎研究により多くの成果が得られ、「強度2倍、寿命2倍」という高い目標にもかかわらず、当初の目標をほぼ達成されるとともに、わが国のみならず世界の鉄鋼研究の活性化に大きな貢献をされたことに対し、心からの敬意を表します。

これからの5年間は、実験室的レベルから工業化を視野に入れた基礎研究に展開するステージに入るわけで、いよいよ本プロジェクトの真価が問われる時期です。具体的な構造物を視野に入れた研究をする第2期は、ゴールへ向けての単なる折り返し点ではなく、今まで以上の難しさがあるでしょう。いまや本プロジェクトは世界の注目を浴びており、必ず成功させねばなりません。

第2期に向けて、新しい研究組織が構築され、明確な目標が設定されました。あとはこのプロジェクトが成功するかどうかは、ひとえに、若い研究者個々の力量と情熱にかかっていると思います。この時期に当り、若い研究者のかたがたに、鉄鋼材料の研究の難しさを再認識していただきたいと思います。

現在ある鉄鋼材料は、多くの先達の血のにじむ努力の賜です。すでに莫大な研究の蓄積があり、精緻な熱処理により高度に組織制御されています。この成熟した材料のブレークスルーは、単に過去の研究の延

長を追い求めるような小手先の研究では、到底達成できないでしょう。従来の常識を覆す新しい発想と深い考察が不可欠です。そのためには、以前にもまして研究者の高い能力と柔軟な発想、そして強い意志と不断の努力が要求されます。鉄鋼材料は種々の変態組織があるゆえに多様な性質を発揮す

る面白い材料ですが、その複雑さのために、研究対象から見ると大変手強い材料です。広い基礎的知識と解析力が必要です。昨今の諸情勢ではつつい目先の成果にとらわれがちですが、今こそじっくりと腰を落ち着けて、受け身ではなく自ら積極的に学ぶという意識改革をして下さい。そして、常に基礎に立ち返って物事を考える習慣を身に付けていただきたいと思います。

真に力のある研究者集団が、機能的な研究体制のもとで、情熱をもって高い目標に挑戦すれば、必ず目的は達成されるでしょう。超鉄鋼プロジェクトが、次世代を担う若い研究者の育成の場でもあることを期待します。



2. TOPICS

高効率火力発電プラントを目指す新耐熱鋼TFの研究概要

- 新耐熱鋼TFが第2期でめざすもの -

耐熱グループ 阿部富士雄

材料基盤情報ステーション 田淵正明



CO₂削減の期待が大きい650℃、350気圧の超々臨界圧火力発電プラントの実現に向け、第1期で得られた試験片レベルでの材料設計指針に基づき、耐熱鋼構造部材の高強度化、長寿命化をめざす(図1)。このため、当該プラントでキーとなる主蒸気管等の大径厚肉鋼管(パイプ)の創製、溶接構造体化、長時間健全性を達成するための材料諸問題を基礎的観点から解決していく。

母材のクリープ強度向上

第1期の要素研究で、ボロン添加により粒界近傍の強化組織の安定化を図った9Cr鋼は、650℃のクリープ寿命が従来鋼の10倍程度、ナノサイズのMX窒化物で分散強化した9Cr鋼は、従来鋼の100倍程度の寿命という驚異的な結果が得られている。

第2期では、分散強化と組織の長時間安定化を融合するための粒界組織設計の確立をめざす。

耐酸化性向上

従来の耐熱鋼開発では材料表面の厚い鉄酸化皮膜の成長を如何に抑えるかに主眼がおかれてきたが、本研究ではCrの薄い保護酸化皮膜の生成を狙い飛躍的な耐酸化性向上をめざす。このため、表面処理や溶射技術も積極的に取り入れていく。

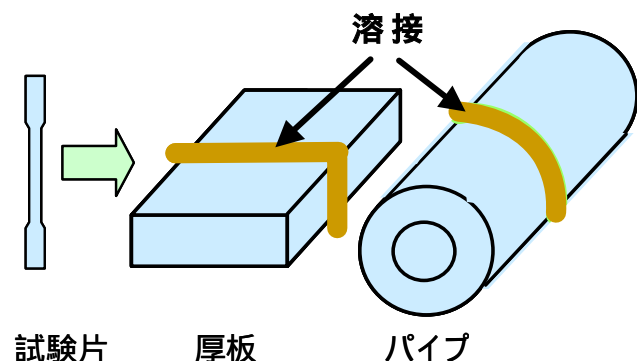


図1 耐熱研究第2期：試験片レベルの検討から構造部材の検討へ。

溶接継手のクリープ強度向上

溶接継手部の脆性的な破壊(タイプII破壊と呼ばれる)によるクリープ強度低下の抑制が第2期のめざす方向である。第1期で、タイプII破壊は溶接金属と母材の間に生じる溶接熱影響部の特に結晶粒の細かい領域で起こることを明らかにしたので(図2)、第2期ではレーザー溶接等による溶接熱影響部幅の薄肉化や、溶接熱影響部細粒域のクリープ強化に取り組む。結晶粒の細かい領域には、上述した母材以上に結晶粒界近傍組織の強化と長時間安定化の材料設計が必要になる。

厚板、パイプ製造性、高温特性の総合性能向上

民間企業との共同研究をベースにして取り組むが、材料諸特性と材料成分や創製プロセスとの相関を系統的に調べ易い厚板(厚さ25mm程度)を用いた検討から開始する。最終的には、パイプの内圧クリープによる評価まで行い、650℃級フェライト系耐熱鋼の工業化の道筋を示したい。今まで以上に連携が不可欠となりますので、ご支援のほどよろしくお願い申し上げます。

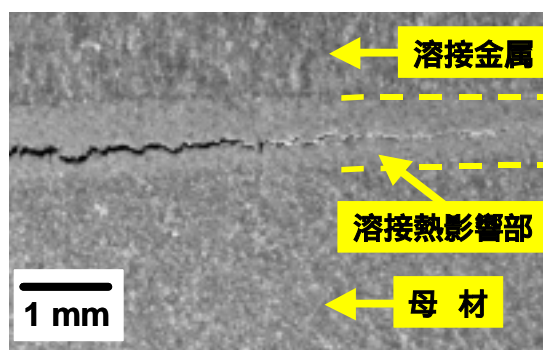


図2 高温で9Cr鋼の溶接熱影響部に生じた脆性き裂。

MX窒化物分散強化鋼による650℃で強度2倍・寿命100倍の耐熱鋼開発については、毎日新聞(5/20)他6紙、日経ナノテクノロジーHP(5/22)に紹介されました。

3. センター便り

フロンティアサークル 任期を終えて

世界をリードする超鉄鋼研究センターへ

平田 耕一

2年前に開始されたミレニアムプロジェクトに参画し、この度任期を終了し帰社致しました。在任中は不純物の無害化・合金化強度アップを旗印に急冷凝固による効果を指導原理とすべく研究してきました。ある程度の成果が出てきたものと自負しておりますが、これもご指導頂いた職員の方々のおかげだと感謝しております。今回超鉄鋼研究センターが材研から独立した組織として運営されることは社会に対して本組織が成人したものと認知されたものと喜んでおります。しかし、成人した組織はそれなりに厳しい評価という環境に曝されることも覚悟なくてはならないと思います。この社会評価への理解を得る努力を怠らなければ益々世界のキーセンターとしてご活躍いただけると確信致しております。

(三菱重工株式会社 技術本部 広島研究所 物質工学研究室)



大きな変化の中で夢ある研究を

堀内 寿晃

4年間御世話になった機構を離れ帰社し、4年前の会社とのあまりの違いに世の中の変化の早さを再認識しております。プロジェクトも実用化を見据えたステージに移行し、大きな変化の中にありますが、これからも本プロジェクトが未来の、さらにその一步先を見据えた成果を発信し続けていけるよう、夢と自信を持って研究を邁進していただきたいと思っております。立場は違いますが、日本発の夢ある技術で未来を拓こうという点は我々も同じですので、機構で培った研究姿勢を私も大切にいたします。

(株式会社日立製作所 日立研究所 エネルギー材料研究部 ナノテクノロジーユニット)



国立研究所としての生産性とは

山田 克美

国研から独立行政法人に移行する過渡期に在籍したため、何が変わったの？と良く聞かれます。やはり問われているのは研究所としての実質的な変化でしょう。民間に戻って改めて感じることは研究納期管理や研究生産性に対する意識の高さです。その反面、成果至上主義の中で基礎研究の継続が困難になっていることに危機感を禁じえないのも事実です。

物質・材料研究機構は国民というユーザーに対して、質の高い研究成果を提供する立場にあると言えます。今後の運営が国益を踏まえた目標に対してメリハリのあるものであってほしいと願います。

(NKK 基盤技術研究所 物性解析研究所)



21世紀の鉄鋼材料の可能性と期待

吉川 正行

超鉄鋼プロジェクトの第1期の集大成の2年間研究のお手伝いをさせていただきました。その間、細粒鋼の創製にたずさわって「強度2倍、寿命2倍」という国家プロジェクトとして異なる分野の産学官の研究者と共に研究活動ができたことは自分にとって貴重な体験をさせてもらうと同時に、目標である微細粒化による800MPa鋼の1期目標を、大きな成果に結びつけることができ皆さま方の暖かいご支援に感謝をし任期を終え帰社できました。つくばでの研究期間ではある程度余裕のある研究活動をさせてもらいましたが、帰社して2ヶ月環境の大きな変化にとまどっており、研究活動は早期開発、利益に即繋がるものが優先されます。鉄鋼材料はまだ国の基幹産業であります。夢がない状況です。新世紀構造材料の主役である微細粒鋼の使われてこそ研究開発であり、材料研究機構より夢を発信、早期実用化を期待しています。

(住友金属工業株式会社 総合技術研究所 鹿島研究開発部)



任期を終えて 夢の実現に向けて

松井 正数



物質・材料研究機構での約3年間は、あれもこれも調べてみたいと研究に対する興味は尽きることがなく、いまだやり残したことは多いのですが、充実した時間を過ごすことが出来ました。研究内容について話し合った多くの時間は私には本当に貴重なものでした。これも皆様の厚いご指導があればこそ深く感謝しております。STX-21 プロジェクトも第2期を迎え、これまでに培われた指導原理を基に夢の実現に向けて飛躍的な成果が得られることを切に期待しております。

(三菱重工株式会社 長崎研究所 材料溶接研究室)

人物紹介 (新人)

花村 年裕



これまで、STX21の研究を行ってきました。今回、超鉄鋼研究センター・冶金Gに所属し、「不純物を逆利用し、高性能材を低負荷環境で創製する技術」の研究に従事することとなりました。今後、国内外で屑鉄の急激な増大が見込まれるとともに、高炉では不純物を含まない高級な鉄鉱石が優先的に使われ、高級な鉄鉱石を得るためには更にコストがかかることが危惧されます。これに対し、これまで不純物が多いために使用されなかったリサイクル材および低級鉄源の使用を可能とし、21世紀を支える持続可能な新技術の構築を目指していききたいと思います。

(冶金グループ 主幹研究員 新日本製鐵株式会社から)

春山 博司



4月より特別研究員として耐熱グループに赴任致しました。650、350気圧用フェライト耐熱鋼タスクフォースに所属し、水蒸気酸化に関する研究に従事しています。日立研究所では、主に廃棄物ガス化溶融システムおよびガスタービン部材の高温腐食・高温酸化について研究しておりました。今は新しい環境で勉強すべきことが山積していますが、周囲の優れた研究者の方々のご助言を通して、有意義な研究成果を目指しますので、宜しくお願い致します。

(耐熱グループ 構造材料特別研究員 株式会社日立製作所から)

受賞報告

材料研究所 溶射工学グループ黒田 聖治は、平成14年3月28日、日本金属学会より「功績賞」を戴きました。

元構造体化研究グループ主幹研究員 入江 宏定氏は、平成14年4月25日、社団法人 溶接学会より溶接学会貢献賞を戴きました。

現川崎製鉄株式会社 技術研究所(元材料創製研究グループ構造材料特別研究員)高木 周作氏は、平成13年溶接学会春季全国大会において発表した「高強度鋼の水素割れ感受性評価へのWeibull 応力アプローチ」に対して平成14年4月25日、社団法人溶接学会より溶接学会研究発表賞を戴きました。

学会発表件数

溶接学会(H14.4.24-26) NIMS 発表件数: 12件

| 4月、5月の出来事 | | 今後の出来事 | |
|-------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|
| H14.4.24 26 | 溶接学会 | H14.6.10-14 | マルテンサイト変態国際会議 (ヘルシンキ) |
| H14.5.21 | 第6回超鉄鋼ワークショップ ¹⁾ | H14.6.15-16 | 第一回産学官連携推進会議(巨 立 京都国際会館) |
| H14.5.22 24 | 第1回超鉄鋼国際会議 | H14.8.6-8 | サイエンスキャンプ |