

TODAY

## LED 照明の普及と発展に向けて



社団法人 日本電球工業会  
専務理事 武内 徹二



昨年は省エネ・節電対策が緊急課題となり、照明分野の節電対策の方法としてLED照明が市場から大いに期待されました。照明業界では各種のLED製品の性能向上、品種拡大に取組み、また行政（経済産業省）はLED照明の発展と普及のために研究開発から標準化等の活動を強力に支援しました。その結果、電球工業会の自主統計によれば昨年度は図のように、電球形LEDランプが3000万個以上販売される見込みです。このような中、工業会ではLEDモジュール、電球形LEDランプ等の安全と性能に関するJIS規格を作成するとともに、関連するIEC規格の提案や意見反映に取り組んでいます。

いっぽう従来の光源と異なる特徴を有するLEDを、より適切に活用するためには、LEDによる光の量や質を正しく測定・評価する技術の開発とその標準化が必要です。これに関して工業会では、LED素子からLEDモジュール、電球形LEDランプ等の測光方法や光生物学的安全性の測定方法についてのJIS規格を作成しています。このようにLED照明機器に関する規格・基準が整備され、またLED照明が急速に普及するなか、課題も指摘されています。その一つは正確な性能が表示できていないために、性能の低い製品が市場に蔓延することであり、また、ひとつにはLEDが長寿命であるため、国内市場の市場規模が縮小する恐れがあり、海外市場へ

の進出が重要となってきたことです。

前者については、電球工業会で市場の電球形LEDランプを買上げ、それらの性能を測定した結果、光束の実力が表示の値よりもかなり低い商品があることが明らかになりました。この原因は光測定装置を整備しても、それを適切に活用できる知見をもつ技術者が使用しないと正しい測定が難しいことにあります。これを解決するため、工業会では行政（経済産業省）や（独）産業技術総合研究所、（独）製品評価技術基盤機構などと協力し、JNLA制度を利用して正しい光測定を実施できる測定機関（試験所）を公的に認定する制度の構築を進めています。

また、海外進出のためには、品質・性能に優れた製品がその優位性を世界市場で認められることが必要です。これに関して、IEA（国際エネルギー機関）がSSL ANNEXを設立してLED照明製品の正しい光性能を国際的に担保するスキームの構築を進めています。電球工業会ではこのIEA活動に対して前述の試験所が世界の試験所として通用するよう、関係機関、行政と協力して取り組んでいます。これらの活動が進展してより良い製品が普及するとともに産業界を発展させるため、LED照明のメーカーをはじめ、さまざまな機関、団体の一層のご協力をご支援をお願いします。

鉄鋼材料の革新的高強度・高機能化基盤研究開発

第2回シンポジウム開催報告

鉄鋼材料研究部 主席研究員 川端 文丸

1. はじめに

我が国鉄鋼産業の鋼構造物やプラントのさらなる高機能化や自動車等の革新的省エネルギー化、安全・安心化への貢献を目指し、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）によって推進されたプロジェクト研究「鉄鋼材料の革新的高強度・高機能化基盤研究開発」（平成19年開始）の5年間の総決算として、NEDO主催、JRCM共催、経済産業省後援のもと、第2回の成果報告シンポジウムが最終年度平成24年1月12日と13日の二日間にわたり開催された。シンポジウムでは、サブグループ（SG）が創出、開発、確立した成果エッセンスが基調講演とともに報告され、関連する分野の研究者及びユーザーの多くの参加により、盛会のなか活発な意見交換によってその内容が広く認知されたシンポジウムをレポートする。

2. シンポジウム内容

2.1 概要

シンポジウムは、1月12日（木）（10:30～17:00）と1月13日（金）（10:00～17:00）の二日間、お台場の日本科学未来館7階会場にて行われた。セッションは、全体会議を皮切りに、プロジェクト（PJ）の実施部隊であるSG毎にみらいCANホール、イノベーションホール、会議室2の3会場に分かれて成果報告と討議がなされたが、展示会場も設けられ主要な成果物の数々がポスターおよびビデオ上映とともに展示された。



写真1 セッション会場案内（日本科学未来館7F）



写真2 展示場にて（表彰歴）

2.2 参加者統計

2.2.1 シンポジウム参加者

鉄鋼材料、自動車・車輻、重工・造船、電力および大学・国研、学・協会、財団など、多方面からの参加があった。申込みベースであるが、参加企業・団体数は145団体、参加者数は445人（プロジェクト事業者、関係者を含む）であった。企業・団体数と受講者数ともに鉄鋼材料関係者が最も多かった。溶接材料も含めると、鉄鋼材料は34団体、161名の申込みとなった。研究機関からは、28機関で110名の参加を得た。この他、重工、自動車、電力関係者からも多数の参加を得た。また、海外からは4名（POSCO、POSTEC、KIMS）の参加を得ている（内訳は表1を参照）。

表1 所属団体別参加申込者数

分類	企業・団体数	申込者数
行政	1	5
管理法人・NPO	5	15
学・協会	2	3
財団	5	9
大学	22	77
国研	6	33
鉄鋼材料	29	148
溶接材料	5	13
非鉄材料	5	8
重工・造船・エンジニアリング	11	38
自動車・車輻	9	23
電力・重電・電機	14	37
建産機	2	3
建築土木	2	2
溶接機・メカトロニクス	4	4
情報・出版・報道	10	12
その他	13	15
計	145	445

表2 セッション参加者数

セッション	会場	日付		参加者数 (目視計測)
全体会議	みらいCAN ホール	1月12日	AM	150
溶接技術SG (*水素脆化BRU)		1月12日	PM	100
		1月13日	AM	65
高温クリープ SG	イノベーション ホール	1月13日	PM*	75
		1月12日	PM	110
制御鍛造SG	会議室2	1月13日	AM	90
		1月13日	PM	75
内部起点疲 労破壊SG	会議室2	1月13日	AM	95
		1月13日	PM	55
		1月12日	PM	65

## 2.2.2 セッション別参加状況

報告講演セッションでは、延べ約 880 名の受講者となった。特に、高温クリープ SG のセッションは 3 セッション平均で 90 名を超える受講となり最も盛況であった。次いで溶接技術 SG の平均 80 名、制御鍛造 SG の 75 名、内部起点疲労破壊 SG の 65 名であった (表 2)。

## 3. セッション

### 3.1 全体会議

全体会議では、シンポジウム開催主催者 NEDO の電子・材料・ナノテクノロジー部長である中山 亨氏が多数の参加各位への御礼と主催者の所感を開会の挨拶として述べられた後、経済産業省製鉄企画室長の遠藤健太郎氏より、PJ 関係者への労いととも、成果技術が事業化・具体化されていく事の重要性とその実現に向けての取り組みに期待する来賓の祝辞が述べられセッションが開幕した。

引き続き、NEDO 同部の松井直樹主査から、PJ の概要が、また PJ リーダである名古屋大学の宮田隆司副総長から PJ の成果概要がそれぞれ報告された。

### 3.2 基調講演

各 SG のセッションでは下記の基調講演 7 件が講演された (詳細は予稿集参照)。「レーザ・アークハイブリッド溶接の動向と高張力鋼溶接適用への期待」



写真 3 全体会議風景 (METI 製鉄企画室遠藤室長の来賓挨拶; みらい CAN ホール)



写真 4 全体会議風景 2 (宮田 PL の成果概要報告; みらい CAN ホール)

光産業創成大学 杵名宗春  
「我が国の高効率発電プラントと将来動向」

(財) 電力中央研究所 渡辺和徳  
「A-U S C プロジェクトの概要と今後の展開」

(独) 物質・材料研究機構 福田雅文  
「A-U S C ボイラ用材料と製作技術の開発」

バブコック日立 (株) 佐藤 恭  
「転がり軸受の新寿命理論—構造疲れと転がり疲れのリンクエージ—」  
明治大学 清水茂夫

「低合金鋼の析出制御による高強度化」  
(国) 東北大学 古原 忠  
「自動車の高強度化・軽量化の現状と課題」

トヨタ自動車 (株) 森 元秀

### 3.3 成果報告セッション

溶接技術 SG (水素脆化 BRU 含む)、高温クリープ SG、制御鍛造 SG、内起点疲労破壊 SG の 4 セッションが 3 会場に分かれ実施された。各セッションでは、前述の基調講演の後、サブグループリーダー: SGL (および一部タスクフォースリーダー: TFL) による成果概要報告に続き、テーマ代表者による主要成果報告が講演された。技術報告の詳細は予稿集を参照されたいが、その骨子は以下の通りである。

#### 3.3.1 溶接技術 SG

(国) 大阪大学接合科学研究所平岡溶接技術 SGL から、鋼構造体での目標強度 (980MPa) 及び靱性 (-40°C で 47J 以上) の達成を目的に、①純 Ar 雰囲気下での MIG 溶接技術 (クリーン MIG) の確立、②板厚 25 mm の鋼板のレーザ溶接技術の確立、③極低酸素のクリーンマルテンサイト高強度高靱性溶接金属組織設計を行い、それらの総合化により、④ 980MPa 以上の厚鋼板の予熱・後熱処理なしで割れない溶接技術および溶接金属の開発を達成するという目標に対して、(1) 同軸複層ワイヤ、パルス定電流制御技術からなるクリーン MIG 溶接技術 (極低酸素 (50ppm 以下)、(2) 残留  $\gamma$  の生成を適正制御した耐水素脆化性 (予熱不要) と高靱性 (-40°C で 47J 以上) を兼備する極低酸素マルテンサイト組織制御基盤技術とそれを実現する溶接材料、(3) レーザ・アークハイブリッド溶接方法の高度化による 980MPa 級 25mm 厚までの



写真 5 溶接技術 SG セッション風景 (報告される平岡 SGL; みらい CAN ホール)



写真6 展示会場風景（溶接技術 SG：上；レーザー TF 提供、下；HT980TF 提供）

実用溶接条件（溶接速度 0.8 ～ 1 m/min）の確立、（4）破壊力学を駆使した開発溶接金属の構造継手の安全性の確認などの成果を得たことが報告された。

### 3.3.2 水素脆化 BRU

（独）物質・材料研究機構津崎水素脆化 BRUL から、①計算を中心とする研究開発：セメントタイト中の水素存在状態の定量評価と粒界水素量の動的挙動を予測する手法の構築及び欠陥量の同定された引張試験片での粒界水素量の定量評価、②実験を中心とする研究開発：局所的な水素存在状態の評価手法の提案。鋼材中の水素浸入量ならびに水素存在状態におよぼす各種組織因子、水素の導入方法、応力の影響の明確化と局所水素量基準による 980MPa 高強度鋼材ならびにその溶接金属の粒界破断限界の予測手法の構築という目標に対して、（1）低温昇温脱離水素分析法とマルチスケール（原子～マクロ）計算研究による局所的な nm レベルでの低温割れ（水素割れ）機構の解明、（2）単純化金属組織における格子欠陥（空孔、転位、粒界等）と水素の相互作用エネルギー



写真7 水素脆化 BRU セッション風景（報告される津崎 BRUL とディスカッションの一幕（挿絵）；みらい CAN ホール）



写真8 展示会場風景（水素脆化 BRU：水素脆化メカニズムの動画）

の定量化とメゾスケール（結晶粒数個～数十個レベル）応力状態における水素の挙動解析技術確立、（3）Y 割れ試験結果と SSRT 試験の破壊限界における対応性確認などの成果を得たことが報告された。

### 3.3.3 高温クリープ SG

九州工業大学増山高温クリープ SGL から、700℃ 級超々臨界火力発電 (A-USC) 用耐熱材料として、① 650℃（フェライト系鋼）、700℃（オーステナイト系鋼）、750℃（Ni 基合金）で 10 万時間クリープ強度 100MPa を実現できる合金設計指針の提示および②予測時間精度 Factor of 1.2 の高精度クリープ強度予測法の確立という目標に対して、（1）所期の目標を達成し、世界最高強度を有するフェライト系鋼、オーステナイト系鋼および Ni 基合金の合金設計指針の提示や母材と同等の溶接継手強度を有する新開発フェライト系鋼の国際規格化に要するデータ取得、（2）損傷データベースと強度予測プラットフォームの構築と劣化診断手法の開発により、Factor of 1.2 の高精度でクリープの寿命評価と長時間強度予測基盤技術を確立するなどの成果を得たことが報告された。



写真9 高温クリープ SG セッション風景（満員で大盛況の会場；インベーションホール）



写真 10 展示会場風景（高温クリープ SG：「オンサイト型ポータブル陽電子寿命測定装置」；京大白石教授提供）

### 3.3.4 制御鍛造 SG

（国）豊橋技術科学大学梅本制御鍛造 SGL から、同一部材内で、高強度部 1000MPa 以上、軟質部 900MPa 以下の傾斜機能を発現できる鍛造技術の開発として、① VC 析出制御および結晶粒径微細化技術による高強度化の達成、②組織・特性分布を予測する鍛造プロセスのバーチャルラボシステムの基盤構築および③プロトタイプ鍛造技術を生かした試作（コンロッド模擬部品等）を行うという目標に対して、（1）降伏強度 1000MPa を達成するための傾斜機能付与技術（成分、プロセス）の実験実証、（2）鍛造中の温度、変形抵抗、組織の変化を可視化し、VC 相界面析出による強化を含む強度分布を予測するシミュレーションシステム（バーチャルラボシステム）の構築、（3）開発鋼を使ったプロトタイプ部品での強度差を付与の確認などの成果を得たことが報告された。



写真 11 制御鍛造 SG セッション風景（ご講演中の東北大学宮本助教；会議室 2）

### 3.3.5 内部起点疲労破壊 SG

（国）横浜国立大学梅澤内部起点疲労破壊 SGL から、高強度鍛造材の転動疲労き裂発生・伝播機構の解明と寿命予測式の構築のため、①材料力学と材料因子の両方を考慮した世界初の転動疲労の寿命予測式構築、②目標寿命に対する非金属介在物サイズの臨界値、および③限界



写真 12 展示会場風景（制御鍛造 SG：上；バーチャルラボシステムの動画と微小引張試験のデモ、下；傾斜機能付与プロトタイプ部品（コンロッド等））

き裂長さに及ぼす非金属介在物と応力の影響を明確化するという目標に対して、（1）介在物形態の 3 次元解析と疲労素過程明確化による転動疲労メカニズムのモデル化を行って、ヤング率およびマトリクス／介在物界面の密着状態がき裂発生に大きく影響することを明らかにするとともに、（2）種々の介在物による転動疲労試験データを取得して、転動疲労メカニズムに基づいた寿命予測式を提案、Paris 則に準じた新定義パラメータ ( $\Delta K_{II}$ ) により寿命下限線を取得するなどの成果を得たことが報告された。



写真 13 内部起点疲労破壊 SG セッション風景（セッションの座長を務める梅澤 SGL（手前）；会議室 2）

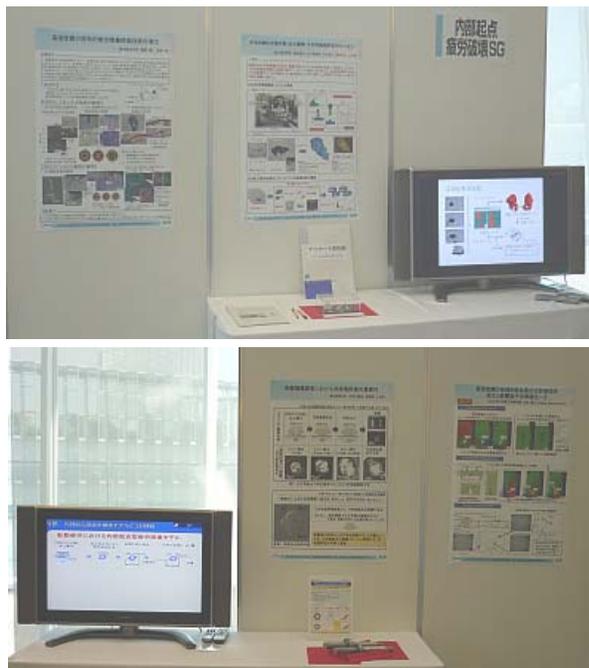


写真 14 展示会場風景（内部起点疲労破壊 SG：上；三次元内部構造観察システムの解説ビデオ、下；転動疲労メカニズムに基づく局所的疲労損傷評価技術の解説ビデオ）



写真 15 懇親会風景 1（懇親会参加者全景）



写真 16 懇親会風景 2（開会挨拶をされる宮田 PL と小紫専務理事（JRCM）の閉会挨拶）

### 3.3.6 懇親会

JRCM 主催で開催されたシンポジウム後の懇親会では、約 135 名が参加。本プロジェクト研究の完了に向けてのねぎらいの言葉とともに、今後の普及に向けた期待や技術課題、また今後の研究の在り方などについて意見交換がなされ、分野関連・関係者間の懇親が深められた。

## 活動報告

### ■非鉄材料研究部

#### ・第 11 回国際ナノテクノロジー総合展へ出展

2月15日(水)～17日(金)にかけて、東京ビッグサイトにて第11回国際ナノテクノロジー総合展・技術会議が開催されます。

同展示会では、ナノテクノロジーを利用した未来予想図の具現化をコンセプトとして、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)から37のプロジェクトが紹介されます。

その中で、JRCMが参画している「ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発—窒化物系化合物半導体基板・エピタキシャル成長技術の開発」の取り組み内容が紹介されます。

展示会の詳細は以下のサイトをご参照下さい。

<http://www.nanotechexpo.jp/>

(櫻田主席研究員)

## お知らせ

### 第 4 回 LED Next Stage 2012

会期：2012年3月6日(火)～9日(金)

場所：東京ビッグサイト西1・2ホール

主催：特定非営利活動法人 LED 照明推進協議会、  
日本経済新聞社

LED 照明の総合展示会「第 4 回 LED Next Stage2012」が東京ビッグサイトの西1・2ホールにて開催されます。

「LED 照明の健全な普及と市場拡大への貢献」を目的に、LED の素子・素材から部品・デバイス、照明器具までを紹介してきた「LED Next Stage」は、LED 照明業界の最新情報が集まり、将来にわたって LED 照明が進む方向性を見渡すことのできる注目の展示会となります。

同時に3月7日(水)に「LED Next Stage シンポジウム」、また3月8日(木)に「LED 照明国際標準化シンポジウム」も開催され、LED の開発関係者には必見です。

展示会やシンポジウムの詳細は以下のサイトをご参照下さい。

<http://www.shopbiz.jp/ld/>

The Japan Research and Development Center for Metals

JRCM NEWS / 第 304 号

内容に関するご意見、ご質問は JRCM 総務企画部までお寄せください。  
本書の内容を無断で複製・複製・転載することを禁じます。

発行 2012年2月1日

発行人 小紫正樹

発行所 一般財団法人 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東洋海事ビル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](mailto:jrcm@oak.ocn.ne.jp)