



# 鋼材の性能を引き出す 溶接技術の最先端

## 第229・230回西山記念技術講座

▼ 2017年6月7日(水) (東京)

▼ 2017年7月5日(水) (大阪) 主催(一社)日本鉄鋼協会

### 講座の視点

溶接部の安全性・信頼性を向上させることが、鉄鋼材料の性能を引き出すために必要不可欠である。前回の溶接に関する西山記念講座より12年が経ち、溶接技術は飛躍的な進歩を遂げたといえる。第229・230回の本講座では、この間の溶接技術の進歩に焦点を当てる。第1部ではシミュレーション、組織解析、疲労評価の進歩を、第2部では最先端の厚板および薄板溶接技術、そして溶接材料の最先端に着目する。鋼材、溶接構造物の設計・溶接設備機器・溶接施工に携わる研究者・技術者にとって有意義な技術講座となることを期待する。

**協賛:** (公社)応用物理学会、(公社)化学工学会、(一社)軽金属溶接構造協会、(公社)計測自動制御学会、高圧ガス保安協会、(50音順) (一社)資源・素材学会、(公社)自動車技術会、(一社)電気学会、(公社)土木学会、(一社)日本機械学会、(公社)日本技術士会、(公社)日本金属学会、(一社)日本原子力学会、(一社)日本建築学会、(一社)日本高圧力技術協会、(一社)日本鋼構造協会、(公社)日本材料学会、(公社)日本船舶海洋工学会、(一社)日本塑性加工学会、日本中性子科学会、(一社)日本熱処理技術協会、(公社)日本分析化学会、(一社)日本溶接協会、(一社)表面技術協会、(公社)腐食防食学会、物質・材料研究機構、(一社)溶接学会

- 1. 日時・場所:** 第229回 2017年6月7日(水) 9:30~17:00 受付時間: 8:45~16:10  
 東京: 早稲田大学 西早稲田キャンパス 63号館2階会議室 (東京都新宿区大久保3-4-1)  
 第230回 2017年7月5日(水) 9:30~17:00 受付時間: 8:45~16:10  
 大阪: 榊ラソンテ 3階会議室 (大阪市淀川区宮原1-6-1 新大阪ブリックビル3階)

### 2. 内容および講演者、司会者

- 司会者: 東京開催 佐藤裕 (東北大学)、大阪開催 堤成一郎 (大阪大学)
- 1) 9:30~10:30 溶接・接合技術の進歩と動向  
 大阪大学 未来戦略機構第1部門 特任教授 平田 好則
- 2) 10:30~11:20 溶接プロセスのシミュレーション・可視化技術  
 大阪大学 接合科学研究所 副所長 田中 学
- 3) 12:30~13:20 溶接・接合部の組織解析技術  
 東北大学 名誉教授、上海交通大学 講席教授 粉川 博之
- 4) 13:20~14:10 溶接構造物の疲労・破壊強度評価の進歩と今後の展望  
 九州大学 大学院工学研究院 海洋システム工学部門 教授 後藤 浩二
- 司会者: 後藤浩二 (九州大学)
- 5) 14:30~15:20 最先端の厚板溶接部に求められる接合技術とその特性  
 JFEスチール(株) スチール研究所 主席研究員 大井 健次
- 6) 15:20~16:10 自動車用薄鋼板溶接技術の最先端  
 新日鐵住金(株) 鉄鋼研究所 接合研究部 上席主幹研究員 宮崎 康信
- 7) 16:10~17:00 アーク溶接の材料・プロセス・機器の最先端  
 (株)神戸製鋼所 溶接事業部門 技術センター 溶接開発部長 清水 弘之

### 3. 講演内容

#### 1) 溶接・接合技術の進歩と動向

平田 好則

溶接・接合技術は、材料加工から部品・構造物の組み立てまでを包含するものづくりの基盤技術として、自動車などの輸送機器や重工、建築、電力、石油化学など基幹産業の製品づくりで活用されている。しかし、急速なグローバル化の進展は、従来にも増して製品の低価格化や納期の短縮化を誘導し、IoTなど溶接工程を含む生産システムの効率を高める検討が進められている。また、周辺技術の進歩により、溶接技術をベースとするAdditive Manufacturing(積層造形)プロセスの開発が加速されている。本講では、生産システムの高効率化の観点から、溶接プロセスのデジタル化、自動化・ロボット化、非破壊検査を含むセンシング・制御などの現状と動向について述べる。

#### 2) 溶接プロセスのシミュレーション・可視化技術

田中 学

近年、ものづくりのグローバル化が進められる中、ものづくりの基幹技術としての溶接技術に求められるものが変化してきている。これまで、溶接プロセスにおける高効率化・高機能化などが技術開発における重要な課題の一つとして取り組まれてきたが、更なる次世代の溶接プロセスを創造するためには、今までの視点とは違う位置から現象をとらえ、その本質を理解し、まったく新しい発想で技術開発に取り組む姿勢が必要となってきた。そのためには、現象面からの解析を深化させる可視化技術と、本質をモデル化するためのシミュレーション技術が非常に重要である。本講座では、溶接技術の中でもアーク現象にスポットライトをあて、アーク現象の先進可視化・シミュレーション技術を紹介しながら、アーク現象の解明が溶接技術に果たす役割を解説する。

#### 3) 溶接・接合部の組織解析技術

粉川 博之

溶接・接合部は、一般に急熱急冷の熱サイクルにより場所的・時間的に異なる熱履歴を経るため不均質な材料組織分布を有する。材料特性は組織に密接に関係することから、組織分布に伴って特性も場所によって異なり、溶接・接合部の材料組織を把握することはその特性を制御する意味でも重要である。一方、アーク溶接はもとよりレーザー溶接や摩擦攪拌接合など溶接・接合プロセスの進歩も著しく、それぞれに組織の特徴や分布も多岐にわたる。近年の組織解析技術の発達により、溶接・接合部からも、高定量性、高分解能、広範囲、その場の組織情報が得られつつあり、把握の難しかった溶接・接合部組織もより明ら

かになってきている。本講座では、発達普及の著しいEBSD (Electron Back-Scatter Diffraction) 法などの組織解析技術の溶接・接合部への適用例について紹介する。

#### 4) 溶接構造物の疲労・破壊強度評価の進歩と今後の展望

後藤 浩二

溶接構造物においては、環境への負荷軽減の観点から一層の軽量化が求められつつも、当然ながらその構造健全性の担保に関する要求はますます厳しいものとなっている。近年の溶接技術の飛躍的な進歩にも関わらず、溶接構造物で生じる損傷の多くは溶接継手部で発生した疲労亀裂が大半であり、場合によってはこの成長した疲労亀裂を起点として脆性破壊を誘発することもある。本講演では、溶接継手部の疲労及び破壊強度評価や疲労強度改善に関する最近の状況を紹介します。また大型溶接構造物の構造健全性担保の観点からは、構造物が実際に受けている変動荷重履歴条件下における疲労亀裂伝播寿命の定量的な評価が重要であるため、これに関する数値シミュレーション手法についても紹介する。

#### 5) 最先端の厚板溶接部に求められる接合技術とその特性

大井 健次

厚板分野では構造物の大型化とともに、高強度・厚肉鋼板の適用が進められている。それに伴って、溶接部にも安全性や高施工性がより一層求められるようになり、従来技術のさらなる高度化が行われつつある。一方では、溶接技術のハード面についても検討がなされ、大出力のレーザ溶接や摩擦攪拌接合といった新しい技術の研究が盛んに行われている。本講座では、最新の厚板製造技術の進歩について触れながら、最先端の厚板接合技術の現状を紹介するとともに、厚板溶接部に求められる特性についての現状と今後の課題について概説する。

#### 6) 自動車用薄鋼板溶接技術の最先端

宮崎 康信

自動車産業では、CO<sub>2</sub>排出規制や衝突安全基準の強化に対応するため軽量で高強度な車体を必要としている。高強度鋼板は安価にこれを実現する素材である。そこで本講座では、最近の高強度鋼板の開発・実用化状況を紹介し、これらを用いて車体を組み立てるための溶接技術についてその最新事情を紹介する。具体的にはスポット溶接の高強度鋼板への適用技術、アーク溶接のスパッタ低減技術およびレーザ溶接の最新事情およびFSWやFSSWの開発状況について述べる。

#### 7) アーク溶接の材料・プロセス・機器の最先端

清水 弘之

1904年スウェーデンの造船技師Oskar Kjellbergによって被覆アーク溶接法が発明されて以来、アーク溶接技術は110年を超える歴史を有している。1930年にサブマージアーク溶接法、TIG溶接法、1936年にMIG溶接法、そして1953年には炭酸ガスアーク溶接が開発された。これら全てのアーク溶接技術は、材料・プロセス・機器の進歩はあるものの発明当時の原理に依り現在でも幅広く使用されている。電子ビーム溶接、レーザ溶接やFSWが発明されるたびに、それら技術がアーク溶接に対して破壊的技術になるとも想定されたが、アーク溶接は駆逐されるどころかデジタル技術の進歩に伴い確実に進化している。アーク溶接に関して、消耗式電極の各種材料、これら電極を溶融させるプロセス、更に最新の溶接電源と溶接ロボットを紹介する。

### 4. 参加申込み

①事前申込は本会ホームページからのクレジットカード決済のみでの支払いとなります。

当日領収証をお渡しします。事前申し込みは5月31日(水)までです。

**事前申込された方が当日不参加の場合、返金はいたしません。講座終了後、テキストをお送りします。**

②当日申込は従来通り現金のみの対応となります。

### 5. 参加費 (税込み、テキスト付)

会員 8,000円、一般 15,000円、学生会員 1,000円、学生非会員 2,000円

注) 会員割引は個人の会員のみ有効です。協賛団体の個人会員、学生会員も含まれます。受付で本会あるいは協賛団体の会員証をご提示下さい。

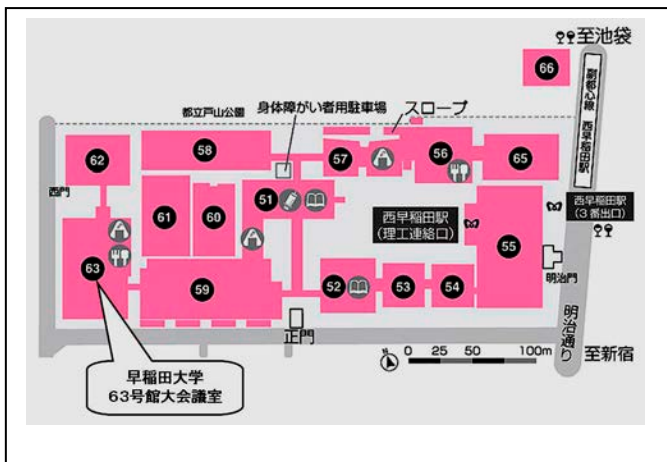
★テキストは、最終講座終了後残部がある場合、鉄鋼協会会員価格、一般価格で販売いたします。テキスト購入のお申込みは、本会HPをご覧ください。

問合せ先: (一社) 日本鉄鋼協会 育成グループ

TEL: 03-3669-5933 FAX: 03-3669-5934 E-mail: educact@isij.or.jp

(会場案内) 東京会場 6/7(水)

新大阪会場 7/5(水)



### 早稲田大学 西早稲田キャンパス

#### 6 3号館 2階会議室

(東京都新宿区大久保3-4-1)

JR線: 高田馬場駅より徒歩15分

西武線: 高田馬場駅より徒歩15分

地下鉄: 副都心線西早稲田駅直結、東西線早稲田駅より徒歩22分

<http://www.waseda.jp/top/access/nishiwaseda-campus>

### ㈱ラソンテ 3階会議室

(大阪市淀川区宮原1-6-1 新大阪ブリックビル3階)

JR東海道線: 新大阪駅3階コンコースから西口を出て北へ。

歩行者デッキ→大阪回生病院手前で右手階段を下りてすぐ。

地下鉄御堂筋線: 新大阪駅北改札口1番出口を出て北へ。

大阪回生病院の西隣。

<http://lasante-brick.jp/business/meeting-access.html>