

## 案 内

# 一般社団法人日本熱処理技術協会 第 98 回（2024 年秋季）講演大会開催のご案内

第 98 回講演大会を、西部支部主催で 2024 年 11 月 25 日（月）、11 月 26 日（火）の 2 日間、関西大学 千里山キャンパス「100 周年記念会館」にて開催いたします。今回「熱処理部品に用いられる最新の分析・評価技術」をテーマとしたシンポジウムを計画しております。春季講演大会と同様、完全オンサイト開催、初日夕刻には懇親会も予定しておりますので、皆様奮ってご予定・ご参加いただきますようご案内申し上げます。

## 1. 第 98 回（2024 年秋季）講演大会 概要

①日程：2024 年 11 月 25 日（月）、11 月 26 日（火）（2 日間）

②会場：関西大学 千里山キャンパス「100 周年記念会館」

大阪府吹田市山手町 3-3-35（最寄駅：関大前駅（阪急千里線）南口徒歩約 5 分）

[https://www.kansai-u.ac.jp/ordist/sinkokai/asset/map\\_100.pdf](https://www.kansai-u.ac.jp/ordist/sinkokai/asset/map_100.pdf)

③実施方法：

- ・講演者は上記会場にて発表いただきます。
- ・聴講に関しても会場になります。Web 配信は行いません。

④「田村・川崎記念講演」＜11 月 25 日（月）＞

IFHTSE の元会長で現在 IFHTSE エグゼクティブ コミッティーメンバーのシュナイダー先生（オーストリア）に講演いただきます。

**「Partitioning effects during the heat treatment of martensitic stainless steels and its consequences on properties and for practical application」**

「マルテンサイト系ステンレス鋼の熱処理過程におけるパーティショニング効果と特性および実用性への影響」

Reinhold Schneider<sup>1</sup>, Simona Kresser<sup>1,2</sup>, Horst Zunko<sup>3</sup> and Christof Sommitsch<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Materials of Technology, University of Applied Sciences Upper Austria, 4600 Wels, Austria

<sup>2</sup>Institute of Materials Science, Joining and Forming, Graz University of Technology, 8010 Graz, Austria

<sup>3</sup>voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG, 8605 Kapfenberg, Austria

Martensitic stainless steels (MSS) are an important group of steels for many applications. They usually contain carbon and higher amounts of chromium. Recently also alloying concepts with nitrogen were established. Their typical hardening consists of quenching and (multiple) tempering (Q&T). In the field of sheet materials for automotive applications, the novel heat treatment of quenching & partitioning (Q&P) was introduced to optimize material properties. As MSS often contain retained austenite (RA) after quenching and due to retarding effects of chromium on carbide (nitride) precipitation, partitioning can take place during tempering.

This article provides a systematic overview of such partitioning effects on the microstructure, like amount and stability of RA, as well as subsequent effects on mechanical properties. These effects were investigated on selected steel grades with variations of heat treatment parameters. Additional modelling was conducted to predict the RA content.

Partitioning is a dominating factor for tempering up to 500°C. While higher quenching temperatures usually increase the RA-content, lower quench rates can reduce it due to carbide (nitride) precipitation. Rising tempering temperatures up to 400°C enhance austenite stabilization. Higher amounts of RA with reduced stability promotes transformation induced plasticity (TRIP), which can be used to optimize materials properties. Tempering above 500°C promotes carbide and nitride precipitation and eliminates RA, leading to typical tempering condition. The amount of RA for different austenitizing and quenching temperatures can be predicted well by the established model based on the partitioning behavior of carbon and nitrogen.

マルテンサイト系ステンレス鋼 (MSS) は、多くの用途で重要な鋼種である。通常、炭素と多量のクロムを含む。最近、窒素との合金化概念も確立された。典型的な焼入れは、焼入れと (多段) 焼戻しで構成される。自動車用板材の分野では、材料特性を最適化するために、焼入れ・パーティショニング (分離分配) という新しい熱処理が導入された。MSS は焼入れ後に残留オーステナイト (RA) を含むことが多く、炭化物 (窒化物) の析出に対するクロムの抑制効果により、焼戻し中にパーティショニングが起こることがある。本講演では、RA の量や安定性といったマイクロ組織に対するこのような分離分配効果と、それに続く機械的特性への影響について系統的に概観する。これらの効果を、熱処理パラメータを変化させた特定の鋼種について調査した。さらに、RA 含有量を予測するためのモデリングを行った。500℃までの焼戻しでは、パーティショニングが支配的な要因となる。通常、焼入れ温度が高いほど RA 含有量は増加するが、焼入れ温度が低いと炭化物 (窒化物) の析出により RA 含有量は減少する。400℃までの焼戻し温度の上昇はオーステナイトの安定化を促進する。安定性が低下した状態で RA 量が増加すると、変態誘起塑性 (TRIP) が促進され、材料特性の最適化に利用できる。500℃以上の焼戻しでは、炭化物や窒化物の析出が促進され、RA が除去され、典型的な焼戻し状態となる。炭素と窒素の分配挙動に基づくモデルにより、異なるオーステナイト化温度と焼入れ温度における RA 量を予測することができる。

Keywords : martensitic stainless steels, quenching and partitioning, retained austenite, modelling, material properties

キーワード : マルテンサイト系ステンレス鋼, 焼入れと分離分配, 残留オーステナイト, モデリング, 材料特性

## ⑤「シンポジウム」 < 11月26日(火) >

### 「熱処理部品に用いられる最新の分析・評価技術」

社会一般の重要構造体に多岐にわたり多量に用いられている熱処理部品には、機械構造部品としての機能を最大限に発揮するために極めて高い品質が要求されます。また、耐久性においても長寿命を前提に用いられるため、優れた性能が求められます。熱処理部品の品質向上が構造体全体の性能・品質を底上げするのは間違いありません。日本の熱処理技術の優位性を保ち、さらに今後の高性能品質部品を生み出すための熱処理技術の発展には、熱処理技術そのものの発展をベースとして、熱処理部品の分析・評価技術が欠かせません。そこで、現在の最先端の測定技術も含めて工夫やアイデアにより部品性能を多角的に捉える分析・評価技術について、会員の皆様と共有していくことを企画しました。基調講演と6件の依頼講演を通じて、最新の技術動向や研究成果を学び、実務に役立つ情報を得ることができる絶好の機会です。多くの皆様のご参加を心よりお待ちしております。

#### I 基調講演

##### 「熱処理部品に用いられる最新の分析・評価技術」

日本製鉄株式会社 技術開発本部 先端技術研究所 室長 江頭 誠氏

鉄鋼材料などのものづくりには、研究開発における「原理原則に基づく技術提案」が欠かせない。近年、この原理原則に重要な知見を与える「解析科学」の重要性が改めて認識されている。本講演では「最新の分析・評価技術」の最新技術の部分は他講演者に譲り、ものづくりに従事する方々と一緒に改めて解析科学を考える機会としたい。

#### II 依頼講演

##### (1) 「TEM-EDX 分析の高感度化に伴う分析需要の変化とその事例」

株式会社コベルコ科研 中村 純也氏

近年、高感度 EDX 検出器を備えた走査透過型電子顕微鏡 (STEM/TEM) の登場により TEM を用いた EDX 分析需要は従来の点分析を主体とするものから EDX マッピング主体へと変化してきている。本報では弊社所有の高感度検出器を備えた STEM によって得られた結果をもとに分析時の注意点や新たに視覚化可能となった事例について紹介する。

##### (2) 「結晶方位解析 (EBSD) の課題とその解決法」

日鉄テクノロジー株式会社 研究試験事業所 主幹 劉 莉氏

鉄鋼材料の熱処理部品の高機能化に向けてマイクロ組織解析技術が発展し、その手法の一つとして結晶方位解析に有力な EBSD があり、その解析技術の発展は著しい。同時に伸線加工による材料ひずみの増加、強加工による組織の極微細化などで、分析の際に新たな課題が生じ、更なる技術革新が期待されている。今回は結晶方位解析の最新技術である『TEM/ASTAR を用いたナノスケール組織の結晶方位解析』と『Spherical indexing による結晶方位指数付けの改善』を中心に、EBSD 分析の課題と解決法について紹介する。

**(3) 「後方散乱電子回折による鉄鋼マルテンサイト組織の解析」**

島根大学 総合科学研究支援センター 助教 林 泰輔 先生

鉄鋼のマルテンサイト組織は高強度鋼へ応用されているため多数の研究が行われている。近年は後方散乱電子回折を用いた研究により、マルテンサイト組織の理解が進んでいる。その中で、マルテンサイト組織と結晶方位マップとの関係や、いわゆるオーステナイト再構築法などの応用的解析について紹介する。

**(4) 「表面から内部に至る全空間を対象とした熱処理部品の残留応力測定」**

橋本鉄工株式会社 専務取締役 橋本 匡史 氏

運用環境下で想定される熱処理部品の損傷発生リスクを低減するため、熱処理工程において発生する残留応力を正しく把握して、適切に管理することが求められている。そのため、実際の熱処理部品に対して表面から内部に至る全空間の残留応力を包括的に測定できる手法を構築した。本報告では各種熱処理部品に対する測定事例を報告する。

**(5) 「X線半価幅を用いた熱処理部材の硬さ評価」**

パルステック工業株式会社 技術部 藤田 宜也 氏

熱処理された炭素鋼において、硬さと回折 X 線の半価幅とは相関関係がある。2次元検出器を使用した半価幅計測はロバスト性が高く、硬さ計測の簡略化に寄与する。本講演では、X線による硬さ評価の原理と X線測定による特長、得られるデータについて紹介する。

**(6) 「画像処理および深層学習を活用した破面解析」**

地方独立行政法人 大阪産業技術研究所 主任研究員 濱田 真行 氏

熱処理部品などの金属材料が破損した場合、破壊原因調査のために破面解析が行われる。破面解析には豊富な解析経験が必要となるが、熟練技術者が減少する中、経験不足を補完する新しい解析技術が求められている。本講演では、経験不足の補完に資する解析技術として期待される破壊起点および破壊様式の推定方法と推定結果を紹介する。

## 2. 一般講演および研究発表奨励賞対象講演 (J-セッション) の募集

以下の要領で会員の皆様より広く研究発表講演を募集いたします。

① **講演申込み締切り：2024年9月27日(金)17時** (厳守)

・お申込みいただいた講演題目は、原則として変更できませんのでご注意ください。

- ② **講演内容**：熱処理分野とその周辺技術を含めます。熱処理の原理・基礎、熱処理プロセスおよびシステム、それらに応用するための技術から、材質・製品の改良効果、表面改質などの機能特性向上ならびに装置、操業、経済問題などの産業活動に関する発表も歓迎します。なお、既発表のデータも、本論を補完するものならば含んでいても差し支えありません。
- ・講演分類は以下の通りです。

分類

A：熱処理理論と組織

B：強度、靱性、破壊、摩耗および腐食

C：表面改質および表面硬化

D：計測制御、試験方法および評価

E：熱処理プロセス、設備、コンピュータ応用システム

F：その他

- ・新製品の開発、応用並びに経済問題、生産性、品質向上および現場技術
- ・新素材、機能材料、各種の非鉄金属、セラミック、プラスチックなどの材料
- ・金属加工、ショットピーニング、金属積層造形、接合技術 など

- ③ **講演時間**：一般講演および研究発表奨励賞対象講演 (J-セッション) とともに、発表 10 分、討論 5 分とします。

④ **講演申し込み方法**

講演者 (一般講演, J-セッション) は下記 URL または QR コードより事前申込みください。日本熱処理技術協会の HP 経由でも申込み可能です。

<https://forms.office.com/r/gZ2Mfp2P0H>



※講演申込みには本会会員番号（正会員または学生会員）が必要となりますので、非会員の方（学生を含む）は申し込み前に日本熱処理技術協会 HP より新規入会手続きをお願いします。

⑤講演概要集の原稿提出

日本熱処理技術協会 HP 掲載の執筆要領

[https://jsht.or.jp/wp-content/uploads/2022/09/94kouen\\_shipitsu.pdf](https://jsht.or.jp/wp-content/uploads/2022/09/94kouen_shipitsu.pdf)

を参照の上、フォント埋込み確認済の「PDF」ファイルを作成 e-mail に添付し、当協会に提出してください（jsht-honbu@jsht.or.jp）。この際、送付メールの件名は「第 98 回秋季講演大会」としてください。

**講演概要集原稿提出締切り：2024 年 11 月 1 日（金）17 時**

なお、提出された原稿の著作権は、当協会に帰属します。

⑥研究発表奨励賞対象講演（J-セッション）の特記事項

当協会では、若手研究者および技術者の研究発表を奨励することを目的として 35 歳以下の優秀な発表者を表彰する「研究発表奨励賞」制度を設けています。

- ・応募資格：本会の正会員または学生会員であり、発表時の満年齢が 35 歳以下で、過去に本賞の最優秀賞を受賞していない発表予定者。
- ・応募方法：「J」セッションを選択し、生年月日を記入してください。
- ・講演発表と表彰：大会初日の J-セッションにて講演発表後、表彰選考委員会を開催し、受賞者の発表を行います。
- ・受賞者：最優秀賞 1 名以内  
優秀賞 原則 2 名以内
- ・研究奨励金の支給：  
最優秀賞：下記の 2 つの活動各々に対し、完了後、支給申請があり、当該委員会で審議承認された場合、各々に対して研究奨励金を支給します。  
1) 講演発表内容の会誌「熱処理」への論文ないし解説の投稿（受賞後 3 年以内）  
2) 当協会が認める国際会議（受賞後 3 年以内に開催）への参加と報告（「熱処理」への投稿）  
優秀賞：上記 1) の活動に対し、完了後、支給申請があり、当該委員会で審議承認された場合、研究奨励金を支給します。

### 3. 聴講参加申し込み

①聴講参加者は下記 URL または QR コードより事前申込みください。日本熱処理技術協会の HP 経由でも申込み可能です。

<https://forms.office.com/r/q75MZSBpTd>



**聴講参加申込み締切り：2024 年 11 月 8 日（金）17 時**

※講演申込み者（一般講演，J-セッション）は手続き不要です。

②参加費は以下の通りです（講演申し込み者も同額；参加費には講演大会概要集 1 冊分を含む）。

申し込まれた方には、請求書を e-mail に添付し 10 月 1 日以降順次送付します。

参加者には当日受付にて参加証と概要集をお渡しします。

また講演大会前 1 週間を目途に、概要集のダウンロード要領を案内の予定です。

- ・正会員，維持会員企業の方：7,000 円（税込）
- ・非会員：10,000 円（税込）
- ・学生会員：2,000 円（税込）
- ・学生非会員：5,000 円（税込）

③懇親会：懇親会参加の方は、参加申し込みと同様、上記 URL または QR コードより事前申込みください。

日時…大会第 1 日目夕刻

会場…100 周年記念会館

参加費（一般 5,000 円，学生 2,000 円。税込）

## 4. 企業技術情報展示会の出展募集

講演大会開催期間中、講演会場に併設される会場で「企業技術情報展示会」を行います。熱処理技術に関連する材料・副資材・設備・試験機器・計測制御機器・FA装置・生産システム・シミュレーション技術など、広く最新の技術情報をご紹介・アピールして下さるよう、関係各社のご参加・ご協力をお願いいたします（維持会員以外の企業も歓迎致します）。

展示各社には A4 サイズ 1 枚の紹介資料を作成いただき、参加者に配布させていただきます。

また、講演会場での紹介発表時間も設けさせていただく予定です。

(ア) 展示会日時：2024 年 11 月 25 日 (月)、26 日 (火) 10～16 時

(イ) 場所：関西大学 千里山キャンパス「100 周年記念会館」ホール前ロビー

(ウ) 展示台：テーブル、パネルを立て掛けるパーティションと電源コードを準備します。

(エ) 費用：1 展示あたり、33,000 円 (税込)

(オ) **申込み締切り：2024 年 11 月 1 日 (金) 17 時**

(カ) 申込み方法：下記 URL または QR コードより申込みください。日本熱処理技術協会の HP 経由でも申込み可能です。

<https://forms.office.com/r/xtXKWJEnC8>

