

## 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」にて開催致します。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。

**日 程** 2024 年 11 月 25 日 (月)、11 月 26 日 (火) (2 日間)  
**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)

**プログラム** 次頁以降参照

11 月 25 日 (月)

9:10	開会の辞		
9:15	Jセッション (1)	講演番号①～⑤	休憩 10 分
10:40	Jセッション (2)	講演番号⑥～⑩	休憩 10 分
12:05	Jセッション (3)	講演番号⑪～⑭	休憩 10 分
13:05	昼食		
14:05	企業情報展示会出展社の紹介		
14:20	一般講演 (1)	講演番号⑮～⑰	
15:05	休憩・企業展示見学 (25 分)		
15:30	田村・川寄記念講演 (講演 55 分, 質疑 5 分)	講演番号⑱	休憩 10 分
16:45	研究発表奨励賞表彰式 (20 分)		
17:05	第 4 回熱処理コンテストの案内 (10 分)		休憩 15 分
17:30～	懇親会@「100 周年記念会館」ホール前ロビー		

11 月 26 日 (火)

9:30	一般講演 (2)	講演番号⑲～⑳	休憩 10 分
10:40	シンポジウム「熱処理部品に用いられる最新の分析・評価技術」		
10:45	基調講演 (講演 55 分, 質疑 5 分)	講演番号㉓	
11:45	昼食・企業展示見学 (75 分)		
13:00	依頼講演 (1) (講演 20 分, 質疑 5 分)	講演番号㉔～㉖	
14:15	休憩・企業展示見学 (20 分)		
14:35	依頼講演 (2) (講演 20 分, 質疑 5 分)	講演番号㉗～㉙	
15:50	閉会の辞		

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

**懇親会**：・千里山キャンパス「100 周年記念会館」ホール前ロビー  
 ・懇親会参加の方は、参加申し込みと併せて下記 URL または QR コードより事前申込下さい。  
 ・参加費 (一般 5,000 円，学生 2,000 円。税込)

**参加申込み**：・講演大会参加者は下記 URL または QR コードより事前申込み下さい。  
 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>



- ・申し込み期限は 2024 年 11 月 8 日 (金) 17 時です。
- ・参加費には講演大会概要集 1 冊が含まれます。
- ・申し込まれた方には、請求書を e-mail に添付し順次送付します。
- ・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。
- ・講演申込み者 (J-セッション, 一般講演) はあらためての手続きは不要です。
- ・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。

### 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」ホール横ロビー

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

(カ) 申込み方法: 下記 URL または QR コードより申込み下さい。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>



## 一般社団法人日本熱処理技術協会 第 98 回 (2024 年秋季) 講演大会プログラム

日 程 2024 年 11 月 25 日 (月), 11 月 26 日 (火) (2 日間)

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)

<第 1 日 11 月 25 日 (月)>

9:10~17:15

開会の辞

大会実行委員長

大 山 照 雄

Jセッション (1)

座 長 南部 将一 東京大学

9:15~10:30

① Fe-30Ni-20Cr オーステナイト系耐熱鋼における G 相の粒界析出挙動

東京科学大学 (院)

○<sup>か</sup>春 <sup>が</sup>日 <sup>たい</sup>大 <sup>せい</sup>成

東京科学大学

小 林 覚

日本製鉄

大 瀧 奈 央

〃

浜 口 友 彰

②冷間圧延 - 焼鈍処理した SUS304 の組織と機械的性質

九州大学 (院)	○力山慶太
九州大学	増村拓郎
〃	土山聡宏

③中 Mn 鋼における微細粒オーステナイトからの部分焼入れ - 二相域焼鈍に伴う組織形成

九州大学 (院)	○西田浩人
〃	土山聡宏
〃	増村拓朗

④加工誘起マルテンサイト変態の結晶学的特徴

九州大学 (院)	○池上沙良
九州大学	高橋学
日本製鉄	林宏太郎
〃	樋渡俊二
九州大学 (院)	上野虎太郎

⑤焼入れままマルテンサイトの結晶学的特徴

九州大学 (院)	○吉田浩基
九州大学	高橋学
日本製鉄	林宏太郎
〃	樋渡俊二
九州大学 (院)	上野虎太郎

—休憩 10 分—

**Jセッション (2)**

座長 黒田 大介 鈴鹿工業高等専門学校 10 : 40 ~ 11 : 55

⑥フェライト + マルテンサイト 2 相鋼のマイクロ組織の特徴と不均一変形挙動

九州大学 (院)	○木下敬太
九州大学	高橋学
日本製鉄	林宏太郎
〃	樋渡俊二
九州大学 (院)	上野虎太郎

⑦高周波焼入れ処理により組織微細化した機械構造用鋼における転動疲労特性

豊橋技術科学大学 (院)	○石川 げん
豊橋技術科学大学	戸高 義一
〃	足立 望
高周波熱錬	塚原 真宏
〃	井戸原 修

⑧通電加熱を利用した加工熱処理による高濃度浸炭 SCM420 鋼の高靱化

豊橋技術科学大学 (院)  
 豊橋技術科学大学 (学)  
 豊橋技術科学大学  
 〃  
 アイシン  
 〃  
 〃

○井野内 文 登  
 野 田 蒼 生  
 戸 高 義 一  
 安 部 洋 平  
 岡 田 一 晃  
 小 野 一 樹  
 水 谷 匡 志

⑨ハイエントロピー焼結合金のニッケル合金スクリーンを用いたプラズマ窒化特性

関西大学 (院)  
 関西大学

○彭 嘉 欣  
 西 本 明 生

⑩多層 DLC コーティングによる樹脂材料の高機能化

関西大学 (院)  
 関西大学

○辰 巳 顕太郎  
 西 本 明 生

—休憩 10 分—

Jセッション (3)

座 長 田中 浩司 大同大学

12 : 05 ~ 13 : 05

⑪ SliceGAN-AdaIN による二次元断面像からの高精度バーチャル三次元像の生成

名古屋大学 (院)  
 名古屋大学  
 〃  
 〃

○榊 原 敏 輝  
 陳 達 徳  
 孫 飛  
 足 立 吉 隆

⑫熱処理油の水溶性化における蒸気膜長さの影響

出光興産  
 〃

○杉 浦 崇 仁  
 大 内 春 花

⑬ Mn 添加が溝付きシャフトの焼入れ時の曲がり変形量に及ぼす影響

日本製鉄  
 〃  
 〃  
 〃  
 大阪大学

○木 村 勇 太  
 梅 原 崇 秀  
 鈴 木 崇 久  
 根 石 豊  
 岡 村 一 男

⑭ピーニング処理における粒子飛翔速度におよぼすノズル形状の影響

大阪産業大学 (院)  
 大阪産業大学

○芝 池 勇 基  
 南 部 紘一郎

—昼 食 60 分—

企業情報展示会出展社の紹介

西本 明生 関西大学

14 : 05 ~ 14 : 20

一般講演 (1)

座長	木村 勇次	物質・材料研究機構	14:20~15:05
⑮結晶粒成長を考慮したセメントイト組織形成予測手法			
		旭川工業高等専門学校	○すぎもと つし
		〃	福井 光穂
		〃	惣田 和馬

⑯熱処理変形の低減を目的とした応答局面法を用いた歯車の最適形状設計			
		大阪産業大学	○なんぶ こういちろう
		豊田工業大学	奥宮 正洋

⑰誘導加熱熱処理における代理モデルの活用検討			
		ジェイテクトサーモシステム	○なか た あやか
		〃	山本 亮介

—休憩・企業展示見学 25分—

田村・川崎記念講演			15:30~16:35
座長	奥宮 正洋	豊田工業大学	

来日中の 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。

田村・川崎記念講演者の紹介	15:30~15:35
---------------	-------------

⑱「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）」	15:35~16:35
--	-------------

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.

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

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。

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

—休憩 10 分—

研究発表奨励賞表彰式 16 : 45 ~ 17 : 05

第 4 回熱処理コンテストの案内

黒田 大介 鈴鹿工業高等専門学校 17 : 05 ~ 17 : 15

—休憩 15 分—

懇親会 千里山キャンパス「100 周年記念会館」 ホール前ロビー 17 : 30 ~

<第 2 日 11 月 26 日 (火)> 9 : 30 ~ 15 : 55

一般講演 (2)

座長 中田 伸生 東京科学大学 9 : 30 ~ 10 : 30

⑱熱 CVD 法による TiC 膜コーティングにおける寸法変化

中日本炉工業	○高 <sup>たか</sup> 島 <sup>しま</sup> 成 <sup>せい</sup> 剛 <sup>ごう</sup>
〃	田 <sup>た</sup> 中 <sup>ちゆう</sup> 隆 <sup>りゆう</sup> 太 <sup>た</sup> 郎 <sup>らう</sup>
〃	大 <sup>だい</sup> 久 <sup>きゆう</sup> 保 <sup>ぼ</sup> 大 <sup>だい</sup> 地 <sup>ち</sup>
〃	水 <sup>みづ</sup> 流 <sup>りゅう</sup> 一 <sup>いち</sup> 平 <sup>へい</sup>
〃	青 <sup>あお</sup> 木 <sup>き</sup> 登 <sup>のぼ</sup> 志 <sup>し</sup> 征 <sup>せい</sup>
〃	山 <sup>やま</sup> 田 <sup>た</sup> 晃 <sup>あきら</sup> 稔 <sup>ねん</sup>
〃	後 <sup>ご</sup> 藤 <sup>ふじ</sup> 峰 <sup>ほう</sup> 男 <sup>おとこ</sup>

⑳オーステナイト系ステンレス鋼圧延材への低温アクティブスクリーンプラズマ窒化処理

八田工業	○隅 <sup>すみ</sup> 谷 <sup>や</sup> 賢 <sup>けん</sup> 三 <sup>ぞう</sup>
〃	徳 <sup>とく</sup> 山 <sup>さん</sup> 信 <sup>のぶ</sup> 吉 <sup>きち</sup>
〃	青 <sup>あお</sup> 木 <sup>き</sup> 辰 <sup>のぶ</sup> 之 <sup>の</sup>
〃	福 <sup>ふく</sup> 井 <sup>い</sup> 準 <sup>のり</sup> 一 <sup>いち</sup>
美輝テック	西 <sup>にし</sup> 山 <sup>さん</sup> 淳 <sup>じゆん</sup>
関西大学	西 <sup>にし</sup> 本 <sup>ほん</sup> 明 <sup>あきら</sup> 生 <sup>せい</sup>

⑲ レーザ粉末床溶融結合法による高ケイ素ステンレス鋼の造形条件の探索

大阪冶金興業, 関西大学 (院)	○土井研児
関西大学 (院)	青江尚哉
大阪冶金興業	宮崎良晋
日本シリコロイ工業	清水孝晏
大阪冶金興業, 関西大学 (院)	岩佐康弘
関西大学	西本明生
大阪冶金興業	寺内俊太郎

⑳ 熱処理が耐熱合金積層造形材の組織と高温強度特性に及ぼす影響

東京都立大学	○寛幸次
東京都立大学 (院)	森重葵
〃	森大智
武藤工業	中村正美

—休憩 10 分—

シンポジウム：「熱処理部品に用いられる最新の分析・評価技術」

10：40～15：50

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。

シンポジウムの趣旨説明 渡里 宏二 日鉄関西マシニング

10：40～10：45

基調講演

座長 渡里 宏二 日鉄関西マシニング

㉑ 熱処理部品に用いられる最新の分析・評価技術

10：45～11：45

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

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。

—昼食・企業展示見学 75 分—

依頼講演 (1)

13：00～14：15

座長 小鯛 亜紀 川崎重工業

㉒ 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

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。

②⑤ 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

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。

②⑥ 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

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。

—休憩・企業展示見学 20 分—

依頼講演 (2)

14 : 35 ~ 15 : 50

座 長 南 部 紘一郎 大阪産業大学

②⑦ 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

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。

②⑧ 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

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。

②⑨ 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

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。

閉会の辞 西本 明生 関西大学

15 : 50 ~ 15 : 55



## 第98回(2024年秋季)講演大会 実行委員

実行委員長	大山 照雄	(株)TONEZ
実行副委員長	西本 明生	関西大学
実行委員	高橋 学	九州大学
〃	黒田 大介	鈴鹿工業高等専門学校
〃	木村 勇次	物質・材料研究機構
〃	中田 伸生	東京科学大学
〃	南部 紘一郎	大阪産業大学
〃	南部 将一	東京大学
〃	三浦 誠司	北海道大学
〃	田中 浩司	大同大学
〃	山本 亮介	(株)ジェイテクトサーモシステム
〃	船川 義正	(株)JFE テクノリサーチ
〃	小鯛 亜紀	川崎重工業(株)
〃	藤松 威史	山陽特殊製鋼(株)
〃	森戸 茂一	島根大学
〃	大下 修	中外炉工業(株)
〃	新堂 陽介	(株)神戸製鋼所
〃	辻 伸泰	京都大学
〃	中井 靖文	富士電子工業(株)
〃	古谷 匡	(株)プロテリアル
〃	松原 周	(株)ジェイテクトサーモシステム
〃	三浦 健一	大阪産業技術研究所
〃	渡里 宏二	日鉄関西マシニング(株)
事務局	豊田 俊介	(一社)日本熱処理技術協会
〃	宮下 美佐子	〃