

# 熱 処 理

61 卷 1 号 2021 年 2 月号

## 目 次

### 口 絵

Ni-Cr-Nb-C 合金に現れるフレッケル偏析の組織

..... 若林英輝, 安達啓稀, 後藤領介, 森戸茂一 ..... 1

### 巻頭言

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) が人間社会にもたらす “New Normal” に思う

..... 三島良直 ..... 3

### 学術論文

V 添加鋼における焼戻マルテンサイトの強化機構

..... 下田絵里子, 竹田健悟 ..... 5

会員の頁..... 13

編集後記..... 22

## 編 集 委 員 会

委 員 長：江村 聡

副 委 員 長：奥宮正洋（編集委員会担当副会長） 白神哲夫 渡邊陽一

委 員：久布白圭司 田和久佳 長谷川誠 三阪佳孝

山本 卓

オブザーバー：鶴見州宏

アドバイザー：梅澤 修 土山聡宏 森戸茂一 家口 浩 吉田昌史

==== 一般社団法人 日本熱処理技術協会 ====

事務局

渡邊陽一（副会長・専務理事代行），柴垣義也（事務局長），深川 哲，宮下美佐子

〒 103-0025 東京都中央区日本橋茅場町 3-2-10 鉄鋼会館 6 階

TEL 03-6661-7167

FAX 03-6661-7168

E-mail : info@jsht.or.jp

URL : http://www.jsht.or.jp/

# NETSU SHORI

Journal of the Japan Society for Heat Treatment

Vol. 61 No. 1 February 2021

## Contents

### Frontispiece

Microstructure of Freckle Segregation in Ni-Cr-Nb-C Alloy  
..... Hideki WAKABAYASHI, Hiroki ANTATSU, Ryosuke GOTO and Shigekazu MORITO ..... 1

### Foreword

On a "New Normal" being Brought by the COVID-19 Pandemic  
..... MISHIMA Yoshinao ..... 3

### Research Paper

Strengthening Mechanisms of Tempered Martensite in Vanadium-added Steels  
..... Eriko SHIMODA and Kengo TAKEDA ..... 5

Announcements ..... 13

Letter from Editors ..... 22

## Editorial Board

Satoshi EMURA (editor), Masahiro OKUMIYA (vice-editor), Tetsuo SHIRAGA (vice-editor),  
Youichi WATANABE (vice-editor),  
Keiji KUBUSHIRO (a. e.), Hiroyoshi TAWA (a. e.), Makoto HASEGAWA (a. e.),  
Yoshitaka MISAKA (a. e.), Takashi YAMAMOTO (a. e.),  
Kunihito TSURUMI (observer), Osamu UMEZAWA (adviser), Toshihiro TSUCHIYAMA (adviser),  
Shigekazu MORITO (adviser), Hiroshi YAGUCHI (adviser), Masashi YOSHIDA (adviser)  
(a. e.: associate editor)

## ==== The Japan Society for Heat Treatment ====

Youichi WATANABE(vice chairman, acting executive director),  
Yoshiya SHIBAGAKI (secretary), Satoshi FUKAGAWA, Misako MIYASHITA  
3-2-10 Tekkou-kaikan Kayaba-cho Nihonbashi Chuoh-ku, Tokyo 103-0025, Japan

TEL 03-6661-7167

FAX 03-6661-7168

E-mail : info@jsht.or.jp

URL : <http://www.jsht.or.jp>

# 熱 処 理

61 卷 2 号 2021 年 4 月号

## 目 次

### 口 絵

TiAl 合金の高温単軸圧縮加工によるラメラ配向制御

..... 長谷川 誠, 谷口 哲 ..... 25

### 技術解説

高周波熱処理の基礎

..... 三阪佳孝, 川寄一博 ..... 27

### 会員の頁

..... 33

### 編集後記

..... 51

## 編 集 委 員 会

委 員 長：江村 聡

副 委 員 長：奥宮正洋（編集委員会担当副会長） 白神哲夫 渡邊陽一

委 員：久布白圭司 田和久佳 長谷川誠 三阪佳孝

山本 卓

オブザーバー：鶴見州宏

アドバイザー：梅澤 修 土山聡宏 森戸茂一 家口 浩 吉田昌史

==== 一般社団法人 日本熱処理技術協会 ====

事務局

渡邊陽一（副会長・専務理事代行），柴垣義也（事務局長），深川 哲，宮下美佐子

〒 103-0025 東京都中央区日本橋茅場町 3-2-10 鉄鋼会館 6 階

TEL 03-6661-7167

FAX 03-6661-7168

E-mail : info@jsht.or.jp

URL : http://www.jsht.or.jp/

# NETSU SHORI

Journal of the Japan Society for Heat Treatment

Vol. 61 No. 2 April 2021

## Contents

### Frontispiece

Lamellar Orientation Control of TiAl Alloy by High Temperature Uniaxial Compression Process  
..... Makoto HASEGAWA and Tetsu TANIGUCHI ..... 25

### Technical Review

Basics of High Frequency Induction Heating and Heat Treatment  
..... Yoshitaka MISAKA and Kazuhiro KAWASAKI ..... 27

Announcements ..... 33

Letter from Editors ..... 51

## Editorial Board

Satoshi EMURA (editor), Masahiro OKUMIYA (vice-editor), Tetsuo SHIRAGA (vice-editor),  
Youichi WATANABE (vice-editor),  
Keiji KUBUSHIRO (a. e.), Hiroyoshi TAWA (a. e.), Makoto HASEGAWA (a. e.),  
Yoshitaka MISAKA (a. e.), Takashi YAMAMOTO (a. e.),  
Kunihito TSURUMI (observer), Osamu UMEZAWA (adviser), Toshihiro TSUCHIYAMA (adviser),  
Shigekazu MORITO (adviser), Hiroshi YAGUCHI (adviser), Masashi YOSHIDA (adviser)  
(a. e.: associate editor)

## ==== The Japan Society for Heat Treatment ====

Youichi WATANABE(vice chairman, acting executive director),  
Yoshiya SHIBAGAKI (secretary), Satoshi FUKAGAWA, Misako MIYASHITA  
3-2-10 Tekkou-kaikan Kayaba-cho Nihonbashi Chuoh-ku, Tokyo 103-0025, Japan

TEL 03-6661-7167

FAX 03-6661-7168

E-mail : info@jsht.or.jp

URL : <http://www.jsht.or.jp>

# 熱 処 理

61 卷 3 号 2021 年 6 月号

九州部支部編集号

目 次

## 口 絵

鉄中の刃状転位への窒素偏析によるコットレル雰囲気形成シミュレーション  
..... 兵頭克敏, 大岩根 駿, 宗藤伸治, 土山聡宏 ..... 55

## 就任のご挨拶

一般社団法人 日本熱処理技術協会 代表理事・会長就任にあたって ..... 奥宮正洋 ..... 57

## 巻頭言

九州支部編集号によせて ..... 小野幸徳 ..... 59

## 技術解説

マルテンサイト変態の熱力学と結晶学 ..... 高木節雄 ..... 61

窒化および軟窒化技術の現状と動向 ..... 渡邊陽一 ..... 68

オーステナイト組織への窒素浸入を利用した鋼の表面硬化熱処理プロセス ..... 奥宮正洋・南部紘一郎 ..... 76

Fe-N 合金のフェライト・ベイナイト変態における現状の理解 ..... 佐藤充孝, 宮本吾郎, 古原 忠 ..... 82

フェライト鋼およびマルテンサイト鋼における窒素による強化とその特徴 ..... 土山聡宏 ..... 87

軟窒化した機械構造用鋼の硬さ分布制御 ..... 祐谷将人 ..... 91

省合金二相ステンレス鋼の溶接熱影響部耐食性に及ぼす窒素の影響 ..... 及川雄介・柘植信二 ..... 96

大気圧プラズマ窒化法の研究とその意義 ..... 市來龍大 ..... 100

オーステナイト系ステンレス鋼の低温窒化・浸炭で形成される S 相の形成と構造 ..... 西本明生 ..... 105

## 学術論文

高窒素安定オーステナイト系ステンレス鋼の時効硬化挙動  
..... 増村拓朗, 本多竜也, 成富光佑, 浦中祥平, 土山聡宏, 宮本吾郎, 山先祥太 ..... 112

$\alpha$  鉄中における窒素の粒界偏析に及ぼす合金元素の影響  
..... 元村優太, 徳永辰也, 恵良秀則, 菖蒲一久, 長谷部光弘, 大谷博司 ..... 119

会員の頁 ..... 126

編集後記 ..... 162

## 編 集 委 員 会

委 員 長：江村 聡

副 委 員 長：白神哲夫 渡邊陽一

委 員：久布白圭司 田和久佳 長谷川誠 三阪佳孝

山本 卓

アドバイザー：奥宮正洋 梅澤 修 土山聡宏 森戸茂一 家口 浩 吉田昌史

==== 一般社団法人 日本熱処理技術協会 =====

事務局

細谷佳弘 (専務理事), 柴垣義也 (事務局長), 宮下美佐子  
〒 103-0025 東京都中央区日本橋茅場町 3-2-10 鉄鋼会館 6 階  
TEL 03-6661-7167  
FAX 03-6661-7168  
E-mail : info@jsht.or.jp  
URL : http://www.jsht.or.jp/

# NETSU SHORI

Journal of the Japan Society for Heat Treatment

Vol. 61 No. 3 June 2021

## Contents

### Frontispiece

- Simulation of Cottrell Atmosphere Formation  
by Nitrogen Segregation at an Edge Dislocation in Iron  
..... Katsutoshi HYODO, Shun OIWANE, Shinji MUNETOH and Toshihiro TSUCHIYAMA ..... 55

- Greetings from the New President** ..... Masahiro OKUMIYA ..... 57

- Foreword** ..... Yukinori ONO ..... 59

### Technical Review

- Thermodynamics and Crystallography in Martensitic Transformation ..... Setsuo TAKAKI ..... 61

- Current Status and Future Developments of Nitriding and Nitrocarburizing Technologies  
..... Youichi WATANABE ..... 68

- Surface Hardening Heat Treatment of Steel using Nitrogen Infiltration in Austenite Phase  
..... Masahiro OKUMIYA and Koichiro NAMBU ..... 76

- Ferrite and Bainitic Transformations in Fe-N Alloys  
..... Mitsutaka SATO, Goro MIYAMOTO and Tadashi FURUHARA ..... 82

- Strengthening by Nitrogen and Its Characteristics in Ferritic and Martensitic Steels  
..... Toshihiro TSUCHIYAMA ..... 87

- Hardness Profile Control of Nitrocarburized Machine Structural Steel ..... Masato YUYA ..... 91

- The Effect of Nitrogen on Corrosion Resistance of Welded Heat-Affected Zone of  
Lean Duplex Stainless Steels ..... Yusuke OIKAWA and Shinji TSUGE ..... 96

- Essence of Atmospheric-Pressure Plasma Nitriding ..... Ryuta ICHIKI ..... 100

- Formation and Structure of S-Phase Formed  
by Low-Temperature Nitriding/Carburizing of Austenitic Stainless Steel ..... Akio NISHIMOTO ..... 105

### Research Paper

- Age-hardening Behavior in High-nitrogen Stable Austenitic Stainless Steel  
..... Takuro MASUMURA, Tatsuya HONDA, Kosuke NARIDOMI, Shohei URANAKA,  
Toshihiro TSUCHIYAMA, Goro MIYAMOTO and Shota YAMASAKI ..... 112

- Effect of Alloying Elements on Grain Boundary Segregation of Nitrogen in  $\alpha$ -Iron  
..... Yuta MOTOMURA, Tatsuya TOKUNAGA, Hidenori ERA,  
Kazuhisa SHOBU, Mitsuhiro HASEBE and Hiroshi OHTANI ..... 119

- Announcements** ..... 126

- Letter from Editors** ..... 162

## Editorial Board

Satoshi EMURA (editor), Masahiro OKUMIYA (vice-editor), Tetsuo SHIRAGA (vice-editor),  
Youichi WATANABE (vice-editor),

Keiji KUBUSHIRO (a. e.), Hiroyoshi TAWA (a. e.), Makoto HASEGAWA (a. e.),

Yoshitaka MISAKA (a. e.), Takashi YAMAMOTO (a. e.),

Osamu UMEZAWA (adviser), Toshihiro TSUCHIYAMA (adviser), Shigekazu MORITO (adviser),

Hiroshi YAGUCHI (adviser), Masashi YOSHIDA (adviser)

(a. e.: associate editor)

## ==== The Japan Society for Heat Treatment ====

Yoshihiro HOSOYA (executive director),

Yoshiya SHIBAGAKI (secretary), Misako MIYASHITA

3-2-10 Tekkou-kaikan Kayaba-cho Nihonbashi Chuoh-ku, Tokyo 103-0025, Japan

TEL 03-6661-7167

FAX 03-6661-7168

E-mail : info@jsht.or.jp

URL : <http://www.jsht.or.jp>

# 熱 処 理

61 卷 4 号 2021 年 8 月号

## 目 次

### 口 絵

リチウム添加溶融塩により高温酸軟窒化処理した低炭素鋼の表面組織…………… 高村宏輔, 石塚はる菜, 渡邊陽一 …… 165

### 展 望

熱処理のマジック…………… 細谷佳弘 …… 167

### 技術資料

比熱測定による Fe-Ni 合金の徐熱時逆変態の観察 (1) …… 柴田浩司 …… 171

比熱測定による Fe-Ni 合金の徐熱時逆変態の観察 (2) …… 柴田浩司 …… 177

### 学術論文

超高速浸炭処理の炭素侵入特性における熱処理雰囲気の影響…………… 山本亮介, 西本明生, 戸田一寿 …… 183

### 自慢の製品・自慢の技術・自慢の研究

表面処理を検査する渦電流非破壊検査装置のご紹介…………… 林田修二 …… 191

会員の頁…………… 192

編集後記…………… 218

## 編 集 委 員 会

委 員 長：江村 聡

副 委 員 長：白神哲夫 渡邊陽一 三阪佳孝

委 員：久布白圭司 田和久佳 長谷川誠

山本 卓 杉本 剛

アドバイザー：奥宮正洋 梅澤 修 土山聡宏 森戸茂一 家口 浩 吉田昌史

==== 一般社団法人 日本熱処理技術協会 ====

事務局

細谷佳弘 (専務理事), 柴垣義也 (事務局長), 宮下美佐子  
〒 103-0025 東京都中央区日本橋茅場町 3-2-10 鉄鋼会館 6 階  
TEL 03-6661-7167  
FAX 03-6661-7168  
E-mail : info@jsht.or.jp  
URL : http://www.jsht.or.jp/

# NETSU SHORI

Journal of the Japan Society for Heat Treatment

Vol. 61 No. 4 August 2021

## Contents

### Frontispiece

- Surface Microstructure of Low Carbon Steel Austenitic Oxy-Nitrocarburized  
with Lithium-added Molten Salt  
..... Kosuke TAKAMURA, Haruna ISHIZUKA and Youichi WATANABE ..... 165

### Views

- The Magic of Heat Treatment ..... Yoshihiro HOSOYA ..... 167

### Technical Data

- Observation of Reverse Transformation  
by Specific Heat Measurement during Slow Heating of Fe-Ni Alloys (1) ..... Koji SHIBATA ..... 171  
Observation of Reverse Transformation  
by Specific Heat Measurement during Slow Heating of Fe-Ni Alloys (2) ..... Koji SHIBATA ..... 177

### Research Paper

- Effect of Heat Treatment Atmosphere on Carbon Flux in Ultra-Rapid Carburizing  
..... Ryosuke YAMAMOTO, Akio NISHIMOTO and Kazutoshi TODA ..... 183

### Proud Product, Proud Technology and Proud Research

- Introducing Eddy Current Non-Destructive Inspection Equipment for  
Inspecting Surface Treatment ..... Shuji HAYASHIDA ..... 191

- Announcements ..... 192

- Letter from Editors ..... 218

## Editorial Board

Satoshi EMURA (editor), Tetsuo SHIRAGA (vice-editor),  
Youichi WATANABE (vice-editor), Yoshitaka MISAKA (vice-editor),  
Keiji KUBUSHIRO (a. e.), Hiroyoshi TAWA (a. e.), Makoto HASEGAWA (a. e.),  
Takashi YAMAMOTO (a. e.), Tsuyoshi SUGIMOTO (a. e.),  
Masahiro OKUMIYA (adviser), Osamu UMEZAWA (adviser), Toshihiro TSUCHIYAMA (adviser),  
Shigekazu MORITO (adviser), Hiroshi YAGUCHI (adviser), Masashi YOSHIDA (adviser)  
(a. e.: associate editor)

## ==== The Japan Society for Heat Treatment ====

Yoshihiro HOSOYA (executive director),  
Yoshiya SHIBAGAKI (secretary), Misako MIYASHITA  
3-2-10 Tekkou-kaikan Kayaba-cho Nihonbashi Chuoh-ku, Tokyo 103-0025, Japan  
TEL 03-6661-7167  
FAX 03-6661-7168  
E-mail : info@jsht.or.jp  
URL : http://www.jsht.or.jp