

# ふえらむ

Bulletin of The Iron and Steel  
Institute of Japan

Vol.24 / No.9/ 2019

(一社)日本鉄鋼協会会報

ISSN 1341-688X

## Techno Scope

東京港・東西水路横断橋(仮称)  
次世代につなぐ橋梁技術

## 入門講座

鉄鋼材料における析出物の利用－1  
鉄鋼における析出現象を考える  
(東北大学 古原 忠)

# DSI

Dynamic Systems Inc.



## 金属材料特性試験 グリーン試験機シリーズ

熱・機械プロセスの物理シミュレーションのための業界基準となります。

高速加熱と広範囲の機械能力により、溶接HAZシミュレーション、ゼロ強度、熱サイクル、熱処理研究、低力試験、高温引張り試験、さらには高速圧縮・引張り試験、多衝撃高温変形試験、溶融および凝固、そしてストリップ焼なましなどの試験に理想的です。

高速加熱速度 (MAX.10,000°C/sec.) ストローク (MAX.100 mm)

ストローク速度 (MAX.2,000mm/sec.) 荷重 (MAX.20 TON)



DYNAMIC SYSTEMS INC. (米国) 日本総代理店  
**ジャパンマシーナリー株式会社**  
JAPAN MACHINERY COMPANY  
第二営業グループ

産業機器一課 〒144-0046 東京都大田区東六郷2-19-6 (JMCビル)  
TEL (03) 3730-6061 (代表) FAX (03) 3730-3737

関西営業課 〒658-0015 神戸市東灘区本山南町8-6-26 (東神戸センタービル)  
TEL (078) 411-3312 FAX (078) 411-3313

## マテリアルズインフォマティクスによる材料ゲノムの解析との連携！ 効率的な材料内部組織の三次元可視化！

### 全自動シリアルセクションング3D顕微鏡 Genus\_3D™

Fully-automated serial sectioning 3D microscope

#### 新搭載！設定条件ライブラリー

設定値、動作設定、消耗品の自動選定

#### 全自動！電解エッチング

チタン、アルミ、ニッケル、ステンレス等

#### NEW！純正消耗品

逐次研磨像

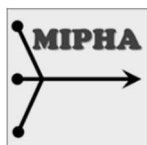
3D

HDR機能  
新搭載！



Nakayamadenki Co., Ltd.

組織特徴の数値化



## 材料情報統合システム“MIPHA”販売開始！

高度な材料組織形態解析と順・逆解析を搭載

3D ・粒径 ・体積率 ・表面積 ・数密度 ・連結性 ・分岐性 ・曲率 等  
2D ・粒径 ・面積率 ・真円度 ・凸度

国内総発売元



株式会社 新興精機

大阪営業所

大阪府吹田市広芝町7-26 米澤ビル第6江坂301号

TEL : 06-6389-6220 FAX : 06-6389-6221

<http://www.shinkouseiki.co.jp>

営業窓口：池内 oosaka@shinkouseiki.co.jp

# ふえらむ

Vol.24 (2019) No.9

## C O N T E N T S

### 目 次

|                  |                                                                                                                     |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Techno Scope     | 東京港・東西水路横断橋（仮称）次世代につなぐ橋梁技術 ..... 556                                                                                |
| 連携記事             | 橋梁用高降伏点鋼板 (SBHS) の材料特性と実構造物への適用<br>高木優任、壺岐 浩 ..... 560                                                              |
| 名誉会員からの<br>メッセージ | 科学は疑ってかかれ<br>永田和宏 ..... 569                                                                                         |
| 入門講座             | 鉄鋼材料における析出物の利用－1<br>鉄鋼における析出現象を考える<br>古原 忠 ..... 572                                                                |
| 躍動               | ドイツ・マックスプランク鉄鋼研究所への留学体験<br>桂 翔生 ..... 578                                                                           |
| 私の論文             | Gibbsの相律とスラグ成分の活量測定<br>長谷川将克 ..... 582                                                                              |
| 解説               | 研究会成果報告－22<br>「先進的多軸応力試験による鋼板成形の高度化」研究会活動報告<br>桑原利彦、石渡亮伸、黒田充紀、小泉隆行、呉 博尋、瀧澤英男、<br>浜 孝之、濱崎 洋、吉田健吾、柳本 潤、山中晃徳 ..... 586 |
| アラカルト            | 近代製鉄における日本の夜明けは釜石から<br>日野光元 ..... 596                                                                               |
| 協会の活動から          | ..... 605                                                                                                           |
| 会員へのお知らせ         | ..... 610                                                                                                           |

### 「ふえらむ」冊子版の無償配布

2019年2月号より、冊子版を希望者へ無償配布しています（会員限定）  
配布を希望されない方は、会員グループ（members@isij.or.jp）へ連絡ください

ホームページ <https://www.isij.or.jp>

## 編集後記

様々な方面でオリンピック開幕準備が進み、その姿形を自分の目で実感する機会も増え、いよいよ現実味を帯びてきました。本号のテクノスコープと連携記事では、「次世代につながる橋梁技術」としてポート・カヌー競技会場にかかる橋梁に使われた橋梁用高性能鋼材を紹介しています。施工性向上と鋼材重量低減に貢献するだけではなく、信頼性向上、長寿命化にも貢献していますが、一方で1964年東京オリンピックでのインフラ整備から半世紀以上が経ち、老朽化問題も顕在化しています。

現在の日本の最高気温、雨の降り方は、半世紀前の筆者幼少

時代には到底想像し難いものでした。人類は産業発展の過程で招いた地球環境変化で、自らの製品の使用環境を厳しくしてしまい、この負のサイクルが加速すると、技術革新が追いつけなくなる時がこないとも限りません。マイクロプラスチック問題に学ばなら、地球が自浄できない「強過ぎる」材料ではなく、強さと環境への優しさを兼ね備えた鉄製品を確実な寿命予測とともに次世代に引き継ぐことが我々の責務ではないでしょうか。

(K. H.)

### 会報委員会（五十音順）

委員長 前田 恭志（（株）神戸製鋼所）

副委員長 足立 吉隆（名古屋大学）

委員 植田 滋（東北大学）

諏訪 晴彦（摂南大学）

寺田 大将（千葉工業大学）

棗 千修（秋田大学）

本間 穂高（日本製鉄（株））

山口 広（JFEスチール（株））

小林 能直（東京工業大学）

高谷 英明（三菱重工業（株））

戸田 佳明（物質・材料研究機構）

難波 茂信（（株）神戸製鋼所）

水野 建次（日本冶金工業（株））

山本 和巳（大同特殊鋼（株））

佐藤 克明（日鉄日新製鋼（株））

堤 康一（JFEスチール（株））

永山 宏智（愛知製鋼（株））

平井更之右（ダイハツ工業（株））

森 善一（日本製鉄（株））

吉田 健吾（静岡大学）

### ふえらむ 定価（本体価格2,000円＋税）

Bulletin of The Iron and Steel Institute of Japan : Unit Price ¥2,000

2019年8月25日印刷納本、2019年9月1日発行（毎月1回1日発行）

編集兼発行人 東京都中央区日本橋茅場町3-2-10 鉄鋼会館5階

（一社）日本鉄鋼協会 業務執行理事・専務理事 脇本眞也

Tel : 03-3669-5933 Fax : 03-3669-5934（共通）

印刷所 東京都文京区本駒込3-9-3（株）トライ

### ©COPYRIGHT 2019 一般社団法人日本鉄鋼協会

複写をご希望の方へ

本会は、本誌掲載著作物の複写に関する権利を一般社団法人学術著作権協会に委託しております。本誌に掲載された著作物の複写をご希望の方は、（一社）学術著作権協会より許諾を受けて下さい。但し、企業等法人による社内利用目的の複写については、当該企業等法人が社団法人日本複写権センター（（一社）学術著作権協会が社内利用目的複写に関する権利を再委託している団体）と包括複写許諾契約を締結している場合にあっては、その必要はございません（社外頒布目的の複写については、許諾が必要です）。

権利委託先：一般社団法人学術著作権協会

〒107-0052 東京都港区赤坂9-6-41 乃木坂ビル

TEL.03-3475-5618 FAX.03-3475-5619 E-mail : info@jaacc.jp

複写以外の許諾（著作物の引用、転載、翻訳等）に関しては、（一社）学術著作権協会に委託致しておりません。直接、本会へお問い合わせください。

また、アメリカ合衆国において本書を複写したい場合は、次の団体に連絡して下さい。

Copyright Clearance Center, Inc

222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA

TEL.1-978-750-8400 FAX.1-978-646-8600

# Minco ミンコ・熱電対とサンプラー

## 品質向上のパイオニア

### ■ ミンコサンプラー（製鋼 製鉄 試料採取用）

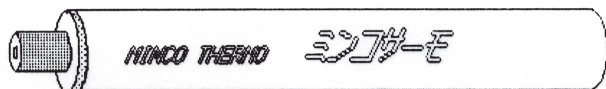


ミンコサンプラーの3つの大きな特徴 信頼性、作業性、安全性。  
炉外精錬装置 脱ガス装置 電気炉 レードル タンディッシュ CCモールド  
高炉出鉄樋 トピードカー 溶銑予備処理などあらゆる場所から採取できます

### ■ ミンコサーモ 消耗型熱電対

for IRONS, STEELS, FERROUS ALLOY

MMJ型 消耗型熱電対



TYPE R(13%) IPTS 1968  
白金・白金ロジウム

### ■ 標準試料

世界各国各社の製品を取り扱っております。  
化学分析用、発光分光分析用、蛍光X線分析用、英国BAS、米国NBS、  
BRAMMER、ALPHA、MINCO、カナダALCAN、ドイツBAM、  
フランスIRSID、スウェーデンSKF、他 ご用命下さい。

## 日本ミンコ株式会社

ISO9001:2000 認証取得

※お問い合わせは

本 社 〒341-0032

埼玉県三郷市谷中398番地1

TEL.048(952)8701 FAX.048(952)8705

URL <http://www.minco.co.jp>

東京事務所 〒166-0012

東京都杉並区和田3-36-7

TEL.03(5306)6265 FAX.03(5306)6268

MINCO U.S.A (WISCONSIN)

MINCO GERMANY (DÜSSELDORF)

MINCO AUSTRALIA (WOLLONGONG)

# 溶質原子の定量 メカニカルスペクトロスコピー

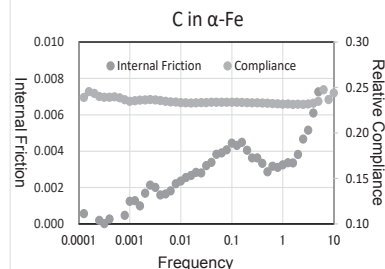
物質中の溶質原子は微量でその組織の性質を変化させます。当然ながらその含有量によって効果が異なるためにその分析測定が必要です。しかし化学分析や蛍光X線分析などでは析出したフリー原子も定量され、組織中に存在する溶質原子のみの定量はできません。そこで溶質原子のひずみエネルギーを検出するメカニカルスペクトロメータ MS 型（強制振動型内部摩擦測定装置）が力を発揮します。

樹脂などと違って金属やセラミックスなどで非常に高精度に適用できる装置は世界的にも弊社の MS 型のみとなっています。右のグラフの 0.1Hz 付近のピークは 30ppm の溶質 C の内部摩擦ピークです。弊社の雑居ビルという悪条件下でもこのように安定した検出を可能にしました。

汎用的な JE, JG 型や EG-HT 型だけでなく、特殊な最先端研究用の MS 型や弾性定数測定用の CC 型などを開発し、最先端の材料物性研究へのお手伝いをさせていただきます。



MS-LHT (-150°C ~ 500°C)

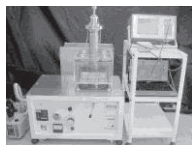


**Cij 測定は力学特性から組織解明を可能に**

## 電磁超音波共鳴式 弾性率・弾性定数装置 CC II - シリーズ

- 異方性単結晶から多結晶体まで
- 弾性定数(弾性スティフネス Cij)も弾性率も
- 5mm 程度の立方体、直方体から円柱、円板、薄板(0.2mm)まで
- 室温用、高温用  
(常用 1000°C 最高 1200°C)
- 阪大基礎工 平尾・荻研開発

CC2-HT



**弾性率と内部摩擦の高温測定で最高の装置**

## 高温弾性率等同時測定装置 EG-HT

- 最も信頼性の高い高温測定が可能。  
粘性による振動数依存誤差が最小。
- 強力共振機構で難共振材に対応。  
難共振時の偽振動が最少。
- 多くの測定条件、測定項目に対応。  
ヤング率、剛性率測定  
ポアソン比算出  
温度依存性、ひずみ依存性  
2 種の内部摩擦測定
- 最高 1200°C EG-HT&LT



## 室温や比較的低温で最も信頼性の高い装置 自由共振式弾性率、内部摩擦測定装置 JE-RT (ヤング率) & JG-RT (剛性率)

- 高精度・簡単操作・高再現性・迅速測定  
非接触加振、非接触検出  
試料も置くだけ
- 幅広い試料形状 (室温装置)  
短冊状でも細線・丸棒でも  
薄く・小さいものから厚く長いものまで

JE-RT  
& JG

## 強制振動式内部摩擦測定装置 メカニカルスペクトロメーター MS シリーズ

- 温度一定で加振エネルギー(振動数)を変えて内部摩擦変化を測定。(温度変化による物性変化を除外)
- 従来装置に比べて高分解能、高感度、高安定
- 測定や温度制御機構の改良により液体窒素の消費量が激減。長時間測定にも無人安定
- 悪条件下でも安定測定向上



MS-LHT

共振法応用の弾性率や内部摩擦等の物性測定・試験・計測装置の開発専門企業

**日本テクノプラス株式会社** <http://www.nihon-tp.com/>

06-6390-5993 info@nihon-tp.com 〒532-0012 大阪市淀川区木川東 3-5-21 第3丸善ビル