

ふえらむ

Bulletin of The Iron and Steel
Institute of Japan

Vol.25 / No.6/ 2020

(一社)日本鉄鋼協会会報

ISSN 1341-688X

Techno Scope

かけがえない水を世界へ

入門講座

鉄鋼材料における析出物の利用－9
介在物活用による被削性制御
(元 JFE 条鋼(株) 白神哲夫)



製鉄機械の リーディングカンパニー



本社：〒733-8553 広島県広島市西区観音新町四丁目 6 番 22 号
TEL: 082 - 291 - 2181

東京事務所：〒108-0014 東京都港区芝五丁目 34 番 6 号 新田町ビル 12 階
TEL: 03 - 5765 - 5275

primetals.com



溶質原子の定量 メカニカルスペクトロスコピー

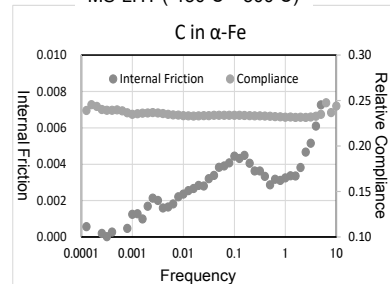
物質中の溶質原子は微量でその組織の性質を変化させます。当然ながらその含有量によって効果が異なるためにその分析測定が必要です。しかし化学分析や蛍光X線分析などでは析出したフリー原子も定量され、組織中に存在する溶質原子のみの定量はできません。そこで溶質原子のひずみエネルギーを検出するメカニカルスペクトロメータ MS 型（強制振動型内部摩擦測定装置）が力を発揮します。

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<



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

DSI

Dynamic Systems Inc.



金属材料特性試験 グリーンブル試験機シリーズ

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

日本鉄鋼協会発行誌 広告のご案内

ふえらむ 鉄と鋼 (同一原稿・同時掲載)

- 表2 1色1頁 : 160,000円
- 表3 1色1頁 : 140,000円
- 表4 1色1頁 : 200,000円
- 前付 1色1頁 : 120,000円
- 後付 1色1頁 : 100,000円 1色1/2頁 : 60,000円
- 2色刷り / 上記料金に20,000円加算
- 4色刷り / 上記料金に50,000円加算

ISI International

- 1色1頁 : 120,000円 ●1色1/2頁 : 70,000円
- 2色1頁 : 170,000円 ●4色1頁 : 250,000円

★広告掲載社様のバナー広告を本会ホームページに無料掲載致します。★
※料金は消費税別です。※広告データ製作費は別途です。

広告ご掲載についてのお問い合わせ・お申込み

株式会社 明 報 社

〒104-0061 東京都中央区銀座7-12-4 友野本社ビル

TEL (03) 3546-1337 FAX (03) 3546-6306

E-mail info@meihosha.co.jp HP www.meihosha.co.jp

ふえらむ

Vol.25 (2020) No.6

C O N T E N T S

目 次

Techno Scope	かけがえのない水を世界へ	328
連携記事	ダクタイル鋳鉄直管の製造技術 田中進一郎、森本圭司	332
	遠心鑄造における凝固現象 江阪久雄	338
入門講座	鉄鋼材料における析出物の利用－9 介在物活用による被削性制御 白神哲夫	344
躍動	凝固組織・偏析シミュレーションの研究を続けて 棗 千修	350
解説	研究会成果報告－26 持続可能な製鉄プロセスを目指す －スマート製鉄システム研究会の研究活動報告－ 加藤之貴	356
協会の活動から		363
会員へのお知らせ		364

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

本来であれば、東京オリンピックまであと3ヶ月となり、日本国中が盛り上がっているはずでしたが、新型コロナウイルスのパンデミックにより、日本のみならず世界が未曾有の事態に陥っています。国内の鉄鋼産業においても、リーマンショック以来の休業を余儀なくされています。しかし、「人類」が一致団結すれば必ず乗り越えられると信じていますし、その時に日本の鉄鋼材料を再び世界へ供給することが国内鉄鋼業の使命だと感じております。

今月号のテクノスコープは「かけがえのない水を世界へ」です。水は「人類」にとって欠くことのできない資源です。この

水を社会に行き渡らせる血管である水道管も欠くことのできない社会インフラですが、記事にもある通り、自然災害の多い日本では災害に強い水道管の技術開発が世界に先んじて進んでいます。技術を通じて持続可能な世界の構築に貢献することが、これからの日本企業に期待されていることだと、この記事で改めて考えさせられました。

本誌編集作業も多くの制約がある中で、読者の皆様に少しでも良い記事をお届けできるよう奮闘中ですので、これからもご協力、ご指導の程、よろしくお願い申し上げます。

(K. Y.)

会報委員会（五十音順）

委員長 足立 吉隆（名古屋大学）

副委員長 堤 康一（JFEスチール（株））

委員 赤松 聡（日本製鉄（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）

平井更之右（ダイハツ工業（株））

山口 広（JFEスチール（株））

新井 宏忠（八戸工業高等専門学校）

佐藤 克明（日鉄日新製鋼建材（株））

鷹觜 利公（産業技術総合研究所）

永山 宏智（愛知製鋼（株））

水野 建次（日本冶金工業（株））

山本 和巳（大同特殊鋼（株））

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）

難波 茂信（（株）神戸製鋼所）

矢野 正樹（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

2020年5月25日印刷納本、2020年6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 2020 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いません。

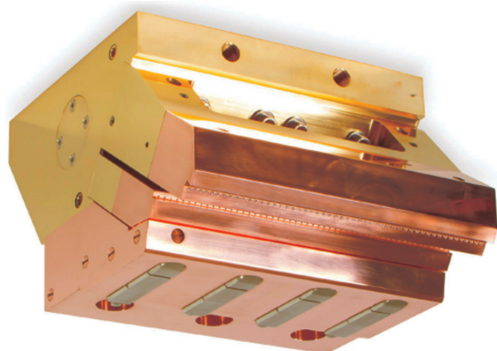
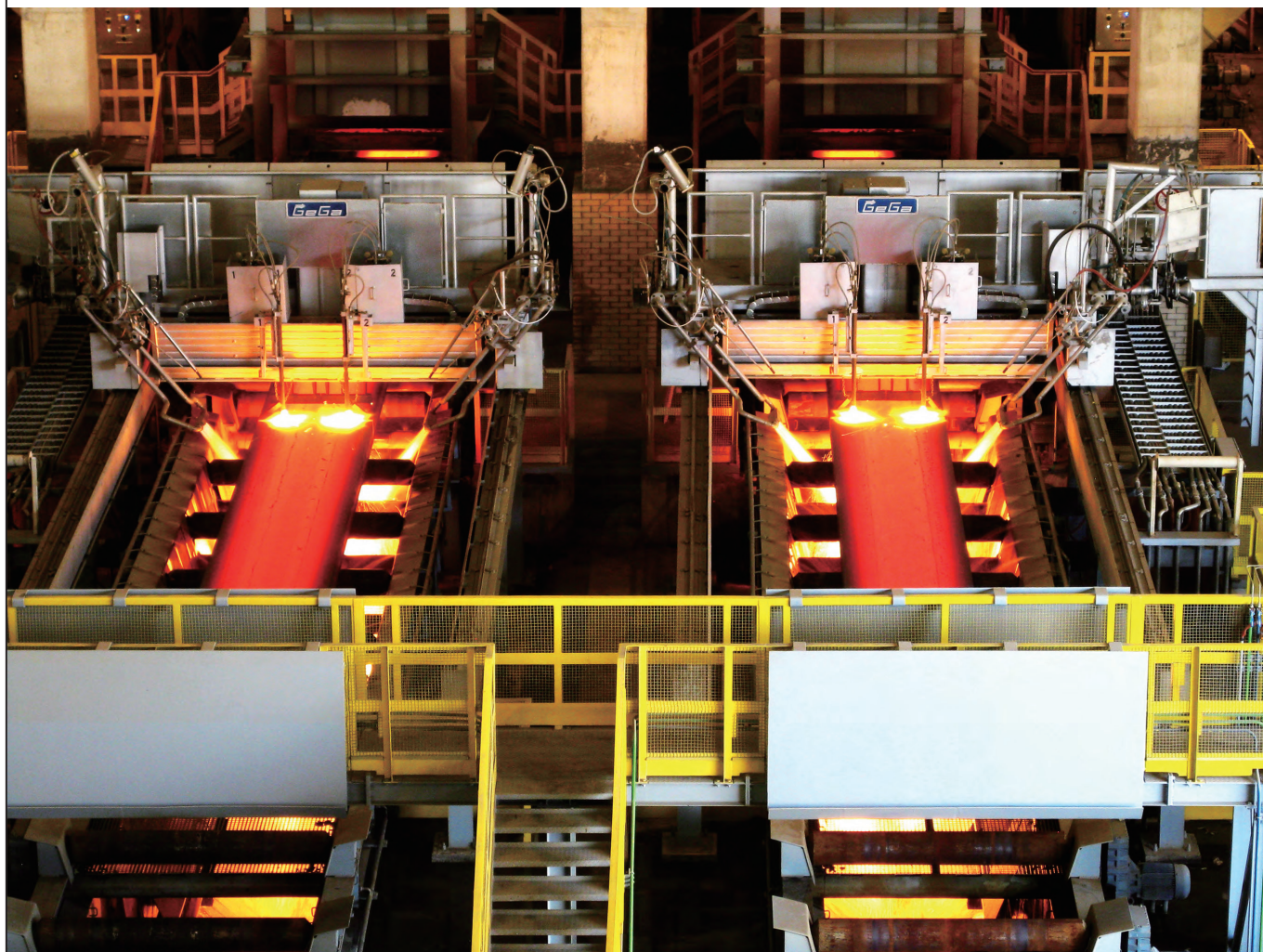
直接、本会へお問い合わせください。

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。

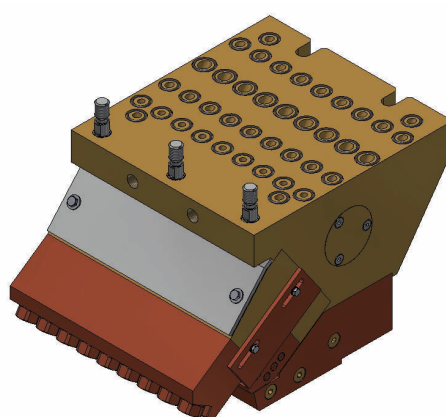
Copyright Clearance Center, Inc

222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA

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



従来の多孔式溶剤ユニット



メンテナンス性に優れた六角ノズルヘッド



AMT Germany社の総販売代理店

株式会社 トライメート

〒194-0023 東京都町田市旭町1-6-11 コスモ・ミツイ
PHONE: 042-727-2813 TELEFAX: 042-723-0803
E-mail: trimates@blue.ocn.ne.jp

NIRECO

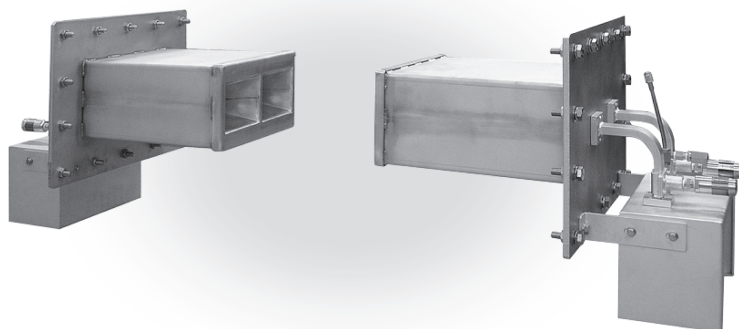
電磁波式だから実現できた

「**安全性**」

「**メンテナンスフリー**」

「**工事費削減**」

炉内専用 **電磁波式CPCセンサ**



ストリップや炉内設備との干渉がなく、安全操作ができます。

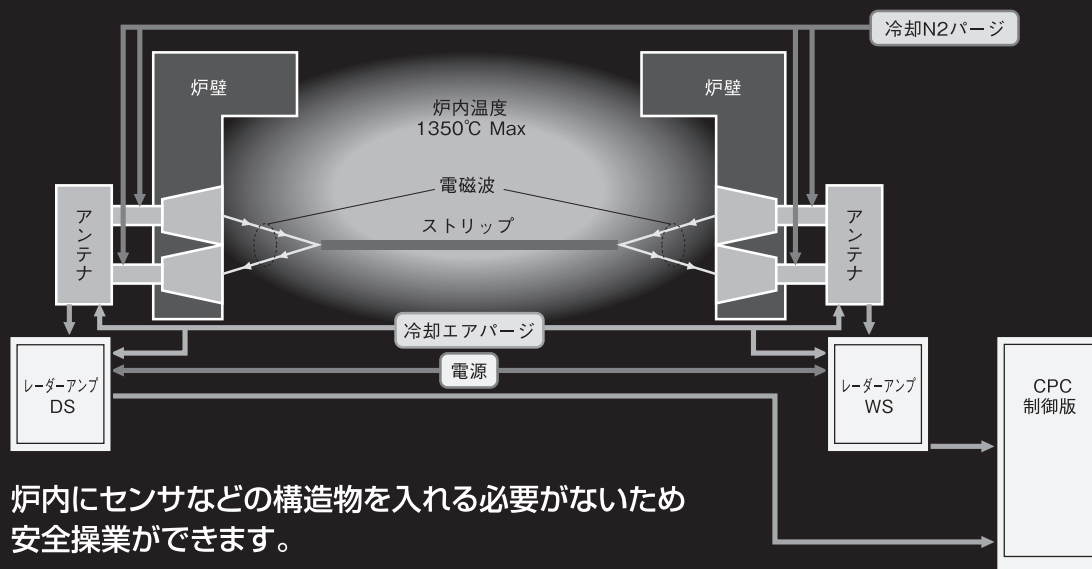
メンテナンスフリーです。

炉内雰囲気(粉塵・ヒューム)による汚れの影響はありません。

消耗品がありません。

小型・軽量で設置スペースが小さく工事が容易です。

工事費の削減ができます。



株式会社ニレコ

●製品についてのお問い合わせは プロセス営業部

八王子事業所 東京都八王子市石川町 2951-4 〒192-8522 TEL. (042) 660-7353
大阪営業所 大阪府吹田市垂水町 3-18-33 〒564-0062 TEL. (06) 6190-5552
九州営業所 北九州市小倉北区青葉 2-5-12 〒803-0822 TEL. (093) 953-8631

URL <http://www.nireco.jp> E-mail info-process@nireco.co.jp

本誌広告取扱

株式会社 明報社

〒104-0061 東京都中央区銀座 7-12-4 (友野本社ビル) Tel. 03-3546-1337 (代) Fax. 03-3546-6306
URL: <http://www.meihosha.co.jp> E-mail: info@meihosha.co.jp

定価 本体価格 2,000 円 + 税