

ふえらむ

Bulletin of The Iron and Steel
Institute of Japan

Vol.24 / No.8 / 2019

(一社)日本鉄鋼協会会報

ISSN 1341-688X

Techno Scope

エネルギー問題の解決に貢献する高温材料

特別講演

学術功績賞受賞記念

先端構造材料の力学的信頼性
(東京大学 榎 学)

結晶粒超微細化の基礎研究と実用化
(兵庫県立大学 鳥塚史郎)

入門講座

平衡状態図の活用 - 10

第2相を支配する溶質の固溶度と局所平衡
(大同大学 田中浩司)

DSI

Dynamic Systems Inc.



金属材料特性試験 グリー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、2015年1月号より)

- 前付1色1頁/120,000円
- 後付1色1頁/100,000円 1/2頁/60,000円
- 2色刷り/上記料金の20,000円加算
- 4色刷り/上記料金の50,000円加算

ISIJ International

- 1色1頁/120,000円
- 前付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.24 (2019) No.8

C O N T E N T S

目次

Techno Scope	エネルギー問題の解決に貢献する高温材料	492
連携記事	窒素を有効利用した700℃級次世代超耐熱フェライト鋼の開発 山崎重人、光原昌寿、中島英治	498
	800℃級発電プラント用鉄系材料の実現に向けた組織設計原理 竹山雅夫	505
名誉会員からの メッセージ	技術革新はエンドレス 関田貴司	510
特別講演 (学術功績賞受賞記念)	先端構造材料の力学的信頼性 榎 学	511
	結晶粒超微細化の基礎研究と実用化 鳥塚史郎	518
入門講座	平衡状態図の活用-10 第2相を支配する溶質の固溶度と局所平衡 田中浩司	525
躍動	圧延研究とともに 河西大輔	532
解説	受賞技術-25 永久磁石式小型軽量リターダの開発 宮原光雄、野口泰隆、野上 裕	536
協会の活動から		541
会員へのお知らせ		542

「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

令和の時代に入り、6月には大阪にてG20も開催され、国際情勢においても様々な局面が展開されていきます。そして、その基礎の一つとして必ずあるのは「エネルギー戦略」で、この戦略MAP上にいろいろなものが配置され、動いていくのだという思いを強くしております。Natural energy, fossil energy, nuclear energy, renewable energy…と、人類が遭遇してきた大きなinventionに基づいてエネルギー戦略は展開されていきますが、その基礎にあるのは、動力の原理と、それを支える材料です。

今月号はエネルギー問題を解決に貢献する高温材料をフィーチャーしましたが、温度差が大きいプロセスから高い効率が生

まれるという熱力学の法則、原理原則に沿った材料研究開発を、オールジャパン体制で展開できるのが我が国の強みと、あらためて実感する次第です。

そしてもう一つ、こうした材料開発と背中合わせなのが予測を超えた事態に対する備えであり、基礎と応用を俯瞰した材料学教育を通じて、レジリエンス力の高い人材が育てることこそ最大の備えであり、また、国際競争力・国際協創力の原点であり、そして研究開発の取り組みをそうした教育に落とし込むことこそ重要であると、愚考する次第です。

(Y. K.)

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)	小林 能直 (東京工業大学)	佐藤 克明 (日鉄日新製鋼 (株))
	諏訪 晴彦 (摂南大学)	高谷 英明 (三菱重工業 (株))	堤 康一 (JFEスチール (株))
	寺田 大将 (千葉工業大学)	戸田 佳明 (物質・材料研究機構)	永山 宏智 (愛知製鋼 (株))
	棗 千修 (秋田大学)	難波 茂信 ((株) 神戸製鋼所)	平井更之右 (ダイハツ工業 (株))
	本間 穂高 (日本製鉄 (株))	水野 建次 (日本冶金工業 (株))	森 善一 (日本製鉄 (株))
	山口 広 (JFEスチール (株))	山本 和巳 (大同特殊鋼 (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7月25日印刷納本、2019年8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 脇本真也

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の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

M/A、エネルギー関連材料、機能性セラミックス、環境リサイクル、電気電子材料等の開発に不可欠な

ドイツ フリツチュ社製遊星型ボールミル

“NANO領域” PREMIUM LINE P-7.



容器がセットされる様子。

明日の遊星型ボールミルはこれだ。

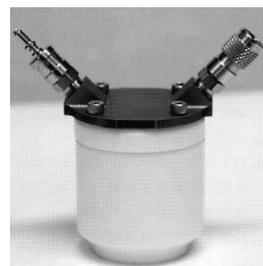
特色

1. 弊社Classic Line P-7と比べて250%の粉碎パワーUP
自転：公転比率：1：-2. MAX 1,100/2,200rpm
粉碎エネルギー：MAX 94G (Classic Line P-7では46G)
2. 容器を本体に内蔵。
外部に飛び出す危険性は皆無に。
3. 容器のサイズは20, 45, 80ccの3種類。
雰囲気制御容器も多数用意。
4. 容器のセット、取り出しも極めて容易に。



CLASSIC LINE 遊星型ボールミル P-4, P-5, P-6, P-7

premium lineと並んで従来どおりの遊星型ボールミルトリオも併せてご提供いたします。



CLASSIC LINE 雰囲気制御容器一例

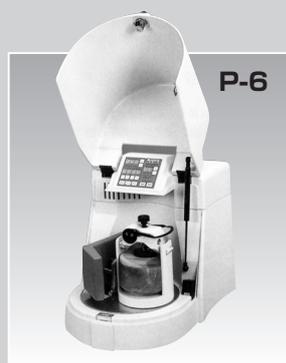
自転公転比率を
意のままに



遊星型ボールミルの
パイオニア



フリツチュ社の技術で
容器1個で遊星型に



微量の試料を
対象に



- 通常の容器、雰囲気制御容器ともボールも含めて次ぎの材質を御使用いただけます。メノー、アルミナ、ジルコニア、チッカ珪素、ステンレス、クローム、タングステンカーバイト、プラスチックポリアミド
- 容器のサイズ。500, 250, 80, 45, 12cc。
- 乾式のみならず湿式での粉碎が可能。またISO9001, TUEV, CE等の国際安全基準をクリアー

フリツチュジャパン株式会社

本社 〒231-0023 横浜市中区山下町252
大阪営業所 〒532-0011 大阪市淀川区西中島7-12-5

info@fritsch.co.jp <http://www.fritsch.co.jp>

Tel (045)641-8550 Fax (045)641-8364

Tel (06)6390-0520 Fax (06)6390-0521



私たちは制御技術を通じ、
社会への貢献をめざしています。

技術と信頼。

鉄鋼の歴史とともに歩んで

六十余年。

変遷する時代の中にあっても

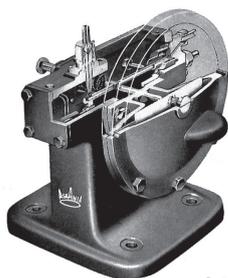
技術と信頼を理念に、

お客様にとってご満足の

いただける制御技術の提供と、

さらなる技術革新を

私たちは、めざしています。



自動制御の先駆けとして。

油圧噴射管式自動制御装置の国産化を実現して以来、
高炉の温度管理・容量制御、圧延行程での鋼板走行自動制御とその品質管理、生産材の成分分析など
鉄鋼分野におけるプロセスオートメーションの発展に携わり、
生産活動における自動化・省力化・標準化という自動制御技術を鉄鋼産業界とともに開拓してまいりました。

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