

ふえらむ

Bulletin of The Iron and Steel
Institute of Japan

Vol.27 / No.9 / 2022

(一社)日本鉄鋼協会会報

ISSN 1341-688X

Techno Scope

食料危機を救う鉄の力

入門講座

伝熱工学－10

断熱材の熱伝導率評価方法(最新の研究から)

(和歌山工業高等専門学校 大村高弘)

表面微小領域分析技術－6

マイクロフォーカス X 線 CT の鉄鋼分野への応用

(日鉄テクノロジー(株))

久保田直義、佐々木雅之、印波真之、草間一徳)



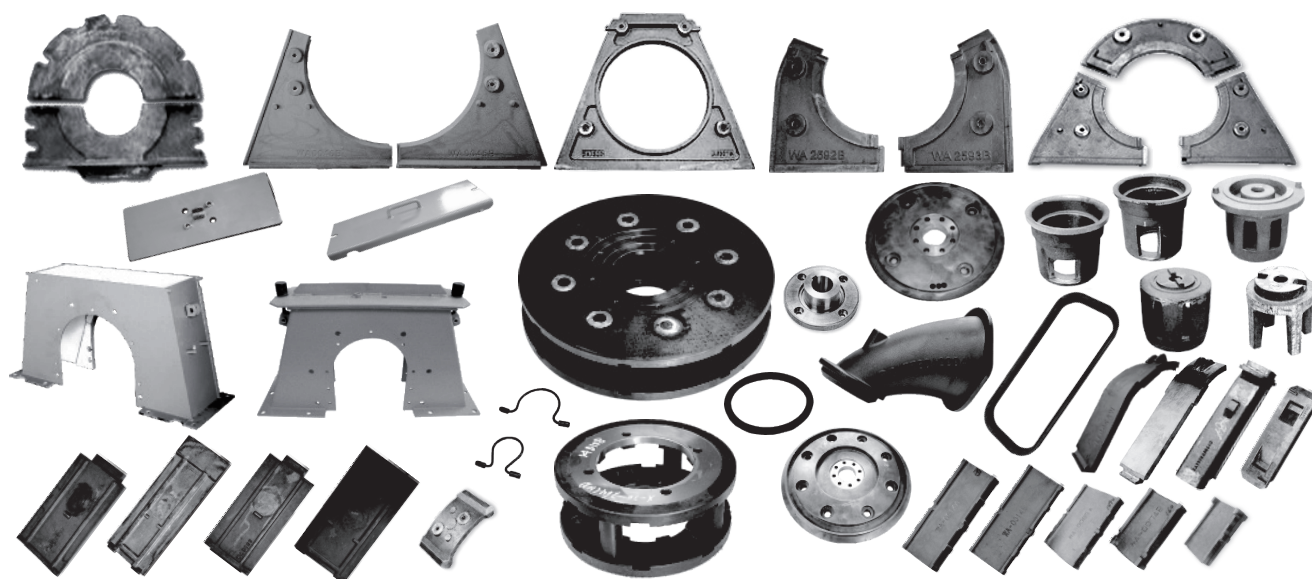
株式会社
ナカヤマ

溶湯金属測定消耗型熱電対 クリスタルサーモ



- 高精度・高品質
- JIS 規格品 (JIS-C1602 : 2015)
- 先端: U字管(14、25 mm)
- 保護管長: 150~1170 mm

ショットブラスト部品 インペラーユニット



■ 本社

〒451-0066 愛知県名古屋市西区児玉三丁目37-22
TEL. 052-521-1171(代表) FAX. 052-521-1180
E-mail. nk-1972@nakayama-meps.co.jp/

■ 公式サイト <http://www.nakayama-meps.co.jp/>

■ 東日本営業所

〒960-1101 福島県福島市大森字北島22 大森Kビル2F
TEL. 024-545-6588 FAX. 024-544-6588

ふえらむ

Vol.27 (2022) No.9

C O N T E N T S

目 次

Techno Scope	食料危機を救う鉄の力 618
連携記事	世界のアルカリ不良土壌で穀物を増収させる「ムギネ酸」の肥料化 難波康祐、鈴木基史 622
	環境ストレスにおける植物の鉄欠乏を改善する2価鉄イオン供給材 鈴木基史、菊地弘泰、松山倫也 627
名誉会員からの メッセージ	構造材料の研究に必要な3つの学術分野 高木節雄 632
入門講座	伝熱工学－10 断熱材の熱伝導率評価方法（最新の研究から） 大村高弘 635
	表面微小領域分析技術－6 マイクロフォーカスX線CTの鉄鋼分野への応用 久保田直義、佐々木雅之、印波真之、草間一徳 641
躍動	高温エロージョン・コロージョンに関する研究 米田鈴枝 648
私の論文	X線回折法による焼結鈹の定量分析の高確度化への提案 ～分析・計測屋として大切にしたいこと～ 原野貴幸 652
解説	研究会成果報告－35 高温材料の高強度化に関する現状と課題 光原昌寿、山崎重人、中島英治 657
名誉会員追悼	 662
協会の活動から	 663
会員へのお知らせ	 665

*ふえらむ電子版 (<https://y100.isij.or.jp/ferrum/>) では、著者よりカラーで提供された図をカラーの状態でご覧いただけます。

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

世界の食糧不足は昨今の重大な課題の一つとなっています。特に今年はコロナ禍や気候変動、情勢不安などにより、食糧供給システムの問題が世界的に顕在化しており、足元でも食料価格の高騰がニュースで取り上げられています。食料価格の上昇は我々の食卓はもとより、開発途上国に対して多大な影響を及ぼします。今月のテクノスコープでは、植物の生育を助ける働きをする鉄を安定的に供給する技術について紹介されています。一見、『食料危機』と『鉄』という二つの言葉は結びつきにくいと思いますが、アルカリ土壌では鉄の吸収が行えない

という問題があり、その解決策としてPDMAを用いる技術になります。今まで農耕に適していなかった土地で食糧が作られるようになれば、食糧危機を解決する大きな助けになる可能性があります。我々が普段扱う鉄の用法とは異なった使用方法として、ご一読頂ければ幸いです。また、鉄は人体にも摂取が必要な元素であることは広く知られており、生物と鉄は切っても切れない関係であると、認識を改めた次第です。

(K.A)

会報委員会（五十音順）

委員長	堤 康一（JFEスチール（株））		
副委員長	戸田 佳明（物質・材料研究機構）		
委員	赤崎 兼宣（愛知製鋼（株））	新井 宏忠（八戸工業高等専門学校）	有田 吉宏（日本製鉄（株））
	植田 滋（東北大学）	遠藤 理恵（芝浦工業大学）	金田 裕光（スズキ（株））
	木下 恵介（日本製鉄（株））	串田 仁（（株）神戸製鋼所）	小林 祐介（日本冶金工業（株））
	小柳 禎彦（大同特殊鋼（株））	諏訪 晴彦（摂南大学）	高谷 英明（三菱重工業（株））
	鷹嘴 利公（産業技術総合研究所）	寺田 大将（千葉工業大学）	松野 崇（鳥取大学）
	山口 広（JFEスチール（株））		

ふえらむ 定価 2,200円（税込）

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

2022年8月25日印刷納本、2022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 小澤純夫

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 2022 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

広い温度領域・各種形状試料・特殊測定に対応します。

等方体や単結晶の弾性率と共に弾性定数 C_{ij} の測定で、最先端研究に大きく寄与

電磁共振式弾性率・弾性定数測定装置

CC II -型 (RT 室温用、HT 高温用、LT 低温用)

○より詳細な力学特性測定

弾性定数(弾性スティフネス C_{ij}) から求めるヤング率、剛性率、ポアソン比は高精度

○新素材研究時の小試料で測定できます。

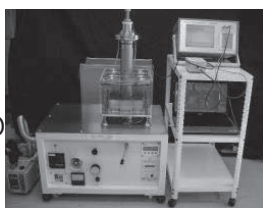
5mm 程度の直方体や円柱の測定。

○単結晶、多結晶

○最高温度 1200℃

○自動解析ソフト開発中

現在、等方体と立方晶の解析まで完成。順次他の結晶に対応します。



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-型/JG-型 (RT 室温用、HT 高温用、LT 低温用)

○高精度・簡単操作

高再現性・迅速測定

○板状、線材の単純形状

○最高温度：1000℃



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-型 (HT 高温用、LT 低温用)

○最も信頼性の高い高温測定

○ヤング率、剛性率、ポアソン比

内部摩擦同時自動測定

○最高温度 1200℃



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 <https://nihon-tp.jp> (株)神戸工業試験場グループ

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

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

ISIJ Internatinal

- 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

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 フリッチュ社製遊星型ボールミル

“NANO領域” PREMIUM LINE P-7.

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。

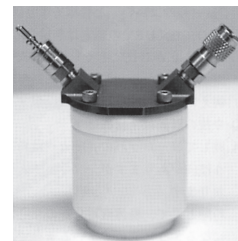
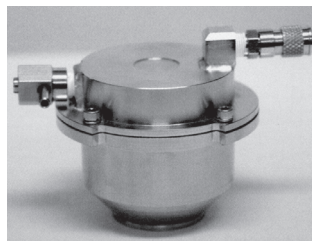


容器がセットされる様子。



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



フリッチュ社の技術で
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

カタログおよび価格表は弊社にお問い合わせください

フリッチュ・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7-2-7
福岡営業所 〒819-0022 福岡市西区福重5-4-2

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
Tel (092)707-6131 Fax (092)707-6131

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)

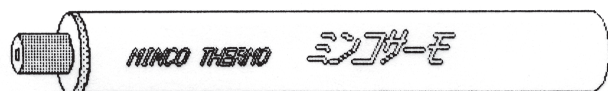


ミンコサンプラーの3つの大きな特徴 信頼性、作業性、安全性。
炉外精錬装置 脱ガス装置 電気炉 レードル タンディッシュ CCモールド
高炉出鉄樋 トピードカー 溶銑予備処理などあらゆる場所から採取できます

■ 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)



KME社製 圧延銅ステーブ



最新技術による耐摩耗方式が搭載されているKME社製銅ステーブ



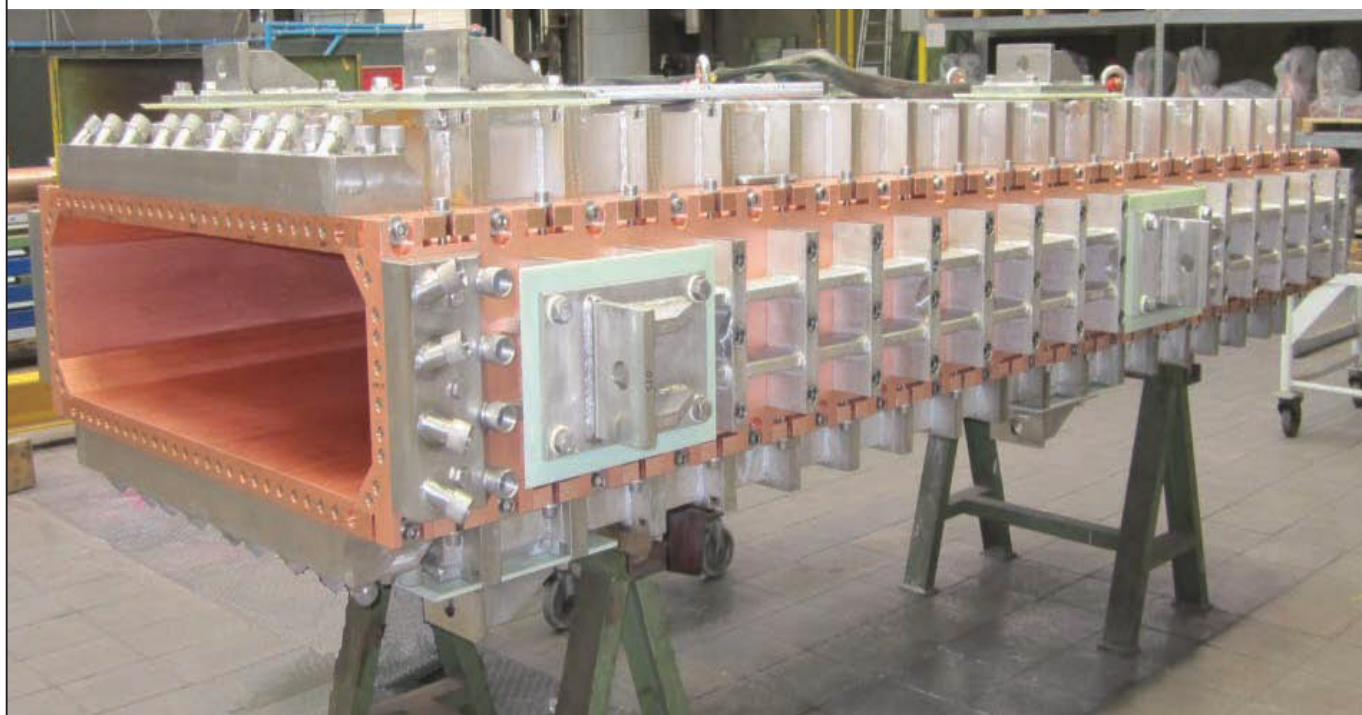
KME社特許取得済みの最新技術による耐摩耗材が搭載された銅ステーブの特徴

■銅ステーブ

最新技術により、循環式熱応力による偏芯量を最小限に抑えた垂直型溝孔構造による不等辺四角形溝付き水冷構造の銅ステーブを開発しすでに採用済み

■多層式耐摩耗材の挿入

- ・波形配列の連結方式による挿入も可能
- ・モース硬度9.4 (ダイヤモンドのモース硬度は10.0) の焼結細密セラミックによる二重構造の高耐摩耗鉄扉にも採用可能
- ・極く僅かの損耗率である超耐摩耗耐火材を使用



KME Special Products社の総販売代理店

株式会社 **トライメート**

〒194-0022 東京都町田市森野四丁目15番5号
PHONE: 042-727-2813 TELEFAX: 042-723-0803
E-mail: trimates@blue.ocn.ne.jp