

ふえらむ

Bulletin of The Iron and Steel
Institute of Japan

Vol.28 / No.7 / 2023

(一社)日本鉄鋼協会会報

ISSN 1341-688X

Techno Scope

再生可能エネルギーの貯蔵に期待される
金属空気電池

特別講演

生産技術賞(渡辺義介賞)受賞記念

圧延の過去、現在、未来

(JFE スチール(株) 曾谷保博)

学会賞(西山賞)受賞記念

鉄鋼製錬スラグの物理化学と利用技術

(東京大学 月橋文孝)

学術貢献賞(浅田賞)受賞記念

高強度金属材料のギガサイクル疲労と

超音波疲労試験

(物質・材料研究機構 古谷佳之)

入門講座

電磁鋼板入門-7

電磁鋼製品のシミュレーション技術

(豊田工業大学 藤崎敬介)

品質管理のための統計的方法の活用-3

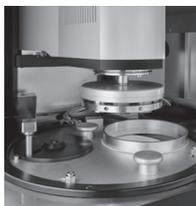
検定と推定(1)

(QM ビューローちくし 竹士伊知郎)

大型サンプル用研磨・ポリッシング装置 XL シリーズ

平坦研磨専用装置 Q グラインド XL / 研磨・ポリッシング装置 Q ポル XL

Q グラインド XL



Q グラインド XL

Q グラインド XL は、研磨砥石で効率よく平面研磨を行う床上型の頑丈な平坦（面出し）研磨専用装置です。

< 主な特徴 >

- 床上型の頑丈な粗研磨専用装置
- 強力な中央荷重研磨ヘッド
- 研磨ヘッドの回転数を選択可能
- 研削量制御：0.1~5mm（表示精度：0.1mm）
- 砥石を定期的に自動ドレッシング
- プロセスの効率化を推進する自動サンプル洗浄システム（オプション）
- タッチパネル式ユーザーインターフェイス
- 強固なアルミニウム筐体と粉体塗装



展示機
あります

Q ポル XL



Q ポル XL

Q ポル XL は、Φ 300~350 mm の作業ホイールが使用できる自動研磨・ポリッシング装置です。特に大型サンプルの研磨・ポリッシング作業に適した構造および機能が充実しています。

< 主な特徴 >

- Φ 300~350mm 作業ホイールの使用が可能なパワフルな駆動
- ステンレス鋼で保護された作業領域
- 正確で効率の良い作業を可能にする研削量測定システム
- プロセス中に左右に往復移動可能なポリッシング・ヘッド
- 最適な研磨剤供給システムの構築が可能なモジュール方式
- 大型サンプルに対応できる広範囲の荷重（50 ~ 750N）
- プロセスの効率化を推進する自動サンプル洗浄システム（オプション）
- 研磨剤を均一に供給する可動式供給アーム

大型サンプル用埋込プレス

オパール 480

展示機
あります



オパール 480 は、大型のサンプルを樹脂に埋込むための加熱・加圧埋込プレスです。工程は設定したプログラムに従って自動的に行われます。埋込リンドーは工具を使わずに簡単に交換できます。

< 主な特徴 >

- 加熱・加圧埋込プレス
- 使いやすいスライド式開閉システム
- 大型液晶画面の付いた操作しやすいユーザーインターフェイス
- 埋込工程のプログラムを自由に設定して 18 件保存可能
- 4 種類から選択可能な加圧モード
- 油圧による加圧方式
- 水冷却による工程時間の削減
- 工具を使用せずに交換できる埋込シリンダー
- 30x60 mm または 40x60 mm の四角柱成形が可能
- 強固なアルミニウム筐体と粉体塗装

埋込シリンダー

Φ 50, 60, 70 mm, 30x60 mm, 40x60 mm

ヴァーダー・サイエンティフィック株式会社

VERDER
scientific

東京本社 〒160-0022 東京都新宿区新宿5-8-8
TEL: 03-5367-2651 FAX: 03-5367-2652
info@verder-scientific.co.jp

大阪営業所 〒559-0031 大阪市住之江区南港東8丁目2番52号
TEL: 06-6655-0003 Fax: 06-6629-8080

名古屋営業所 〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦2-9-14 伏見スクエアビル5F
TEL: 03-5367-2651 (東京本社) Fax: 03-5367-2652 (東京本社)

名古屋営業所へのQATM製品に関するお問い合わせは：
090-9002-5421 (名古屋営業所 所長 赤星)

ふえらむ

Vol.28 (2023) No.7

C O N T E N T S

目次

Techno Scope	再生可能エネルギーの貯蔵に期待される金属空気電池	460
連携記事	固体酸化物燃料電池と鉄の酸化還元反応を組み合わせた新蓄電池 SHUTTLE Batteryの可能性 富田淳、的場智彦、加藤裕一、塚本壽	464
特別講演 生産技術賞（渡辺義介賞） 受賞記念	圧延の過去、現在、未来 曾谷保博	472
学会賞（西山賞） 受賞記念	鉄鋼製錬スラグの物理化学と利用技術 月橋文孝	477
学術貢献賞（浅田賞） 受賞記念	高強度金属材料のギガサイクル疲労と超音波疲労試験 古谷佳之	482
入門講座	電磁鋼板入門-7 電磁鋼製品のシミュレーション技術 藤崎敬介	487
	品質管理のための統計的方法の活用-3 検定と推定（1） 竹土伊知郎	498
躍動	マンネスマン破壊100年の謎を追って 山根康嗣	503
私の論文	焼結鉍中に含まれる多成分カルシウムフェライトの還元挙動の 高温その場観察とその結晶学的考察 村尾玲子	507
アラカルト	釜石における我が国最古の室炉コークス炉遺構の発掘 中村正和、今田邦弘、米澤 舞、斎藤公児、小形昌徳	512
	講演大会学生ポスターセッションに参加して 研究室生活を振り返って思うこと 朝見海斗	522
協会の活動から		523
お知らせ		524

*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

今月のテクノスコープでは、金属空気電池を取り上げています。金属空気電池の技術は、電力供給におけるパラダイムシフトを起こす可能性を秘めています。そのエネルギー密度と再充電可能な特性は、電気自動車、携帯電話、電力貯蔵システム、その他のエネルギーを必要とする機器の動力供給に変革をもたらす可能性があります。さらに、金属空気電池は環境に優しく、持続可能なエネルギー供給の未来を構築する一助となるでしょう。

しかし、全てが順調なわけではありません。金属空気電池の技術開発は、困難な課題をいくつも抱えています。その中に

は、電池の寿命、充電・放電効率、そして耐環境性など、まだ解決すべき問題が含まれています。それらの課題に対する解決策を見つけるためには、科学者とエンジニアが共同して研究開発を進めていく必要があります。

読者の皆様が本号を通じて金属空気電池に対する理解を深め、この技術の可能性を広げるためのアイデアを思いつくことを心から願っています。新たなエネルギー技術を持つ可能性について、共に考え、学び、そして理解することが、より良い未来を創り出す第一歩だと信じています。

(T.I.)

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))	浅井 徹 (名古屋大学)	浅田 照朗 (マツダ (株))
	新井 宏忠 (八戸工業高等専門学校)	有田 吉宏 (日本製鉄 (株))	伊藤 勉 (富山県立大学)
	植田 滋 (東北大学)	遠藤 理恵 (芝浦工業大学)	木下 恵介 (日本製鉄 (株))
	串田 仁 ((株) 神戸製鋼所)	小林 純也 (茨城大学)	小林 祐介 (日本冶金工業 (株))
	小柳 禎彦 (大同特殊鋼 (株))	高谷 英明 (三菱重工業 (株))	鷹薮 利公 (産業技術総合研究所)
	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

2023年6月25日印刷納本、2023年7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 2023 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

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)

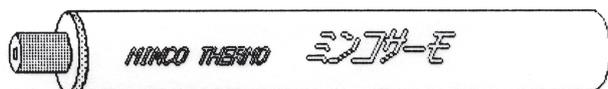


ミンコサンプラーの3つの大きな特徴 信頼性、作業性、安全性。
炉外精錬装置 脱ガス装置 電気炉 レードル タンデিশユ CCモールド
高炉出鉄樋 トピードカー 溶銑予備処理などあらゆる場所から採取できます

■ 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)

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.



本体価格(税別):
2,100,000円

明日の遊星型ボールミルはこれだ。

特色

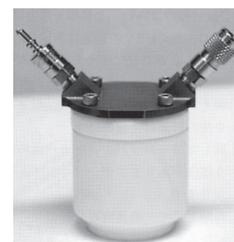
1. 弊社Classic Line P-7と比べて250%の粉碎パワーUP
自転：公転比率：1：-2, MAX 1,100/2,200rpm
粉碎エネルギー：MAX 94G(Classic Line P-7では46G)
2. 容器を本体に内蔵。
外部に飛び出す危険性は皆無に。
3. 容器のサイズは20, 45,
80ccの3種類。
雰囲気制御容器も多数用意。
4. 容器のセット、取り出しも
極めて容易に。



容器がセットされる様子。

CLASSIC LINE 遊星型ボールミル P-5/4, 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。



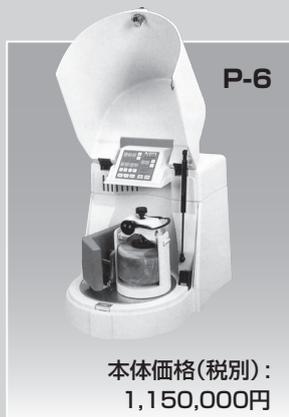
CLASSIC LINE 雰囲気制御容器一例

遊星型ボールミルの パイオニア



本体価格(税別):
2,600,000円

フリッチュ社の技術で 容器1個で遊星型に



本体価格(税別):
1,150,000円

微量の試料を 対象に



本体価格(税別):
1,270,000円

●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。メノウ、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

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



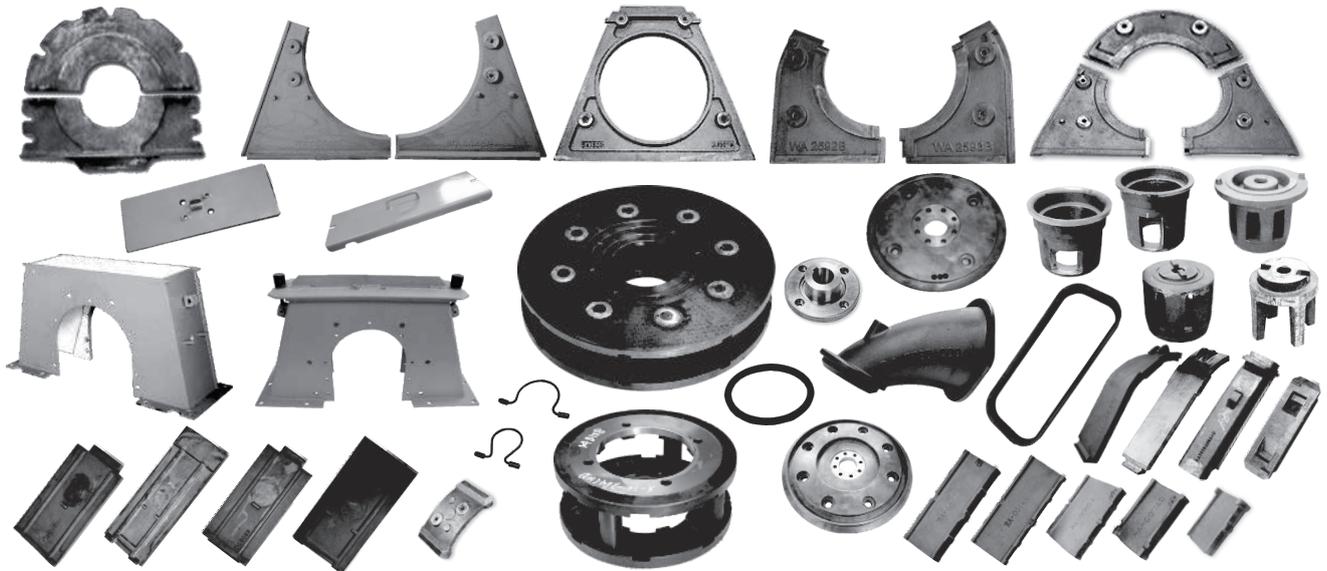
株式会社
ナカヤマ

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/

■ 東日本営業所
TEL. 024-545-6588 FAX. 024-544-6588

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





KME社は2023年3月1日より新社名 **cunova**社に変更となりました。永年のご愛顧に感謝するとともに、今後とも何とぞ変わらぬご支援を賜りますようお願いいたします。

最新技術による耐摩耗方式が搭載されている **cunova** 社製銅ステーブ



cunova 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



cunova 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