

ふえらむ

Bulletin of The Iron and Steel
Institute of Japan

Vol.28 / No.3/ 2023

(一社)日本鉄鋼協会会報

ISSN 1341-688X

Techno Scope

スペーストライボロジー

入門講座

電磁鋼板入門ー3

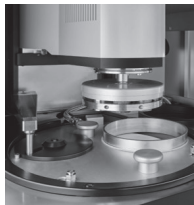
方向性電磁鋼板のメタラジー

(日本製鉄(株) 牛神義行)

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。

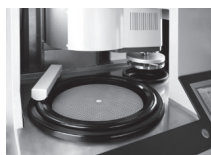
< 主な特徴 >

- 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。埋込シリンダ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.3

C O N T E N T S

目 次

Techno Scope	スペーストライボロジー	124
連携記事	宇宙用固体潤滑技術について 川邑正広	128
	宇宙開発を支えるシール技術 笠原英俊	134
	宇宙用機構部品の液体潤滑に関する最近の動向 塩見 裕	139
入門講座	電磁鋼板入門-3 方向性電磁鋼板のメタラジー 牛神義行	144
躍動	泥臭い研究にこそ必要な、本質を見極める力を求めて 蘆田隆一	154
解説	受賞技術-38 厚鋼板の高効率施工を実現する超狭開先溶接技術 上月渉平、大井健次、藤沢清二、飯谷邦祐、早川直哉、角 博幸、 板谷俊臣、小林健史	158
	研究会成果報告-38 「スラグ・介在物制御による高纯净度クロム鋼溶製」研究会の活動報告 三木貴博	162
わたしたちの けんきゅうしつ	「高専」での研究 森 海斗	170
協会の活動から		173
お知らせ		185

*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

民間人による宇宙旅行の実現や442年ぶりとなる皆既月食と惑星食の天体ショーなど、宇宙関連のニュースがお茶の間をにぎわせる一方で、人類の未来にも関わる学術的な成果が着々と上がっています。昨年だけでもウェッブ宇宙望遠鏡の観測開始、有人月面探査計画「アルテミス」のスタート、地球への天体衝突に備えた小惑星の軌道変更ミッションなど、古来より人類の憧れであった宇宙はより身近な存在になりつつあります。

今月のテクノスコープでは、日本の宇宙開発をけん引するJAXA（宇宙航空研究開発機構）を訪問し、華やかな宇宙開発

ミッションを影で支える要素技術の一つであるスペーストライボロジーについて取材してきました。

なじみのない言葉ですが、空気も引力もなく、±100℃の過酷な宇宙空間において、ソーラーパネルの展開機構からサンプル回収装置に至るまで、あらゆる可動部をスムーズかつ正確に動作させるために、脈々と研究開発が継続されている究極の「摩擦、摩耗、潤滑」技術がスペーストライボロジーです。

連携記事と合わせて、その発展の歴史をお楽しみください。（H.Y.）

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 兼宜（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

2023年2月25日印刷納本、2023年3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）

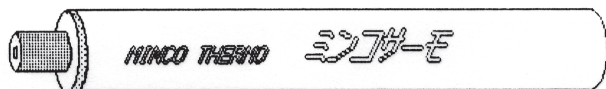


ミンコサンプラーの3つの大きな特徴 信頼性、作業性、安全性。
炉外精錬装置 脱ガス装置 電気炉 レードル タンディッシュ CCモールド
高炉出鉄樋 トピードカー 溶銑予備処理などあらゆる場所から採取できます

■ 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)

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。

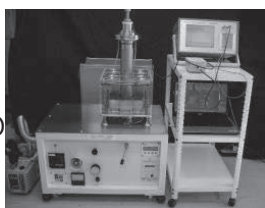
5mm 程度の直方体や円柱の測定。

○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



株式会社

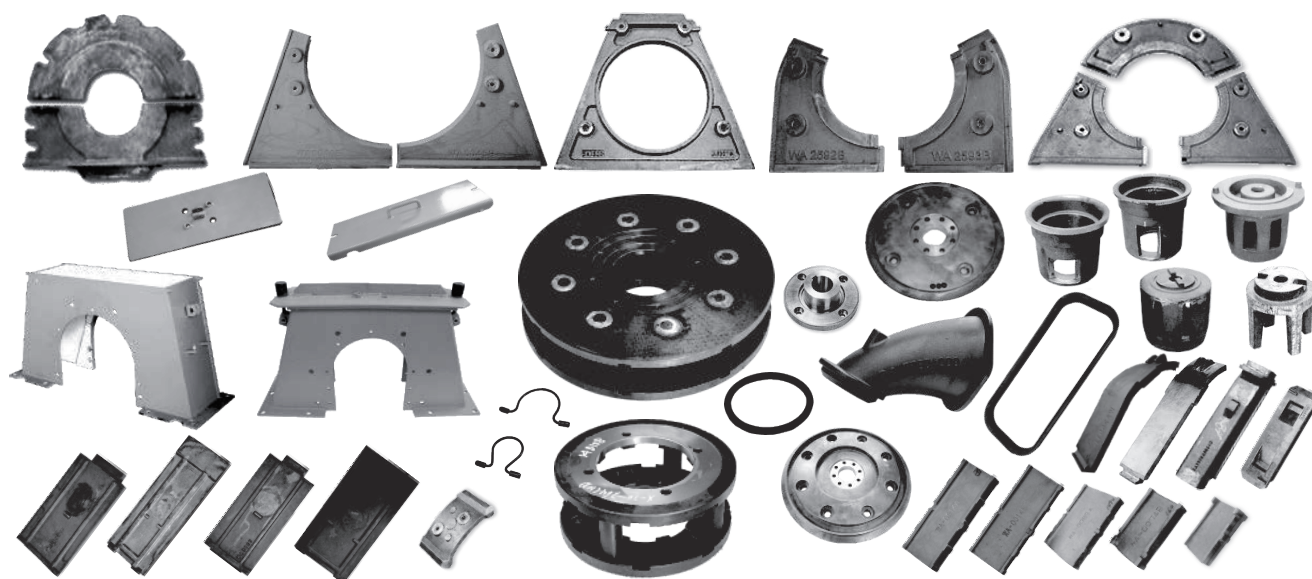
ナカヤマ

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社製 圧延銅ステープ



最新技術による耐摩耗方式が搭載されているKME社製銅ステープ



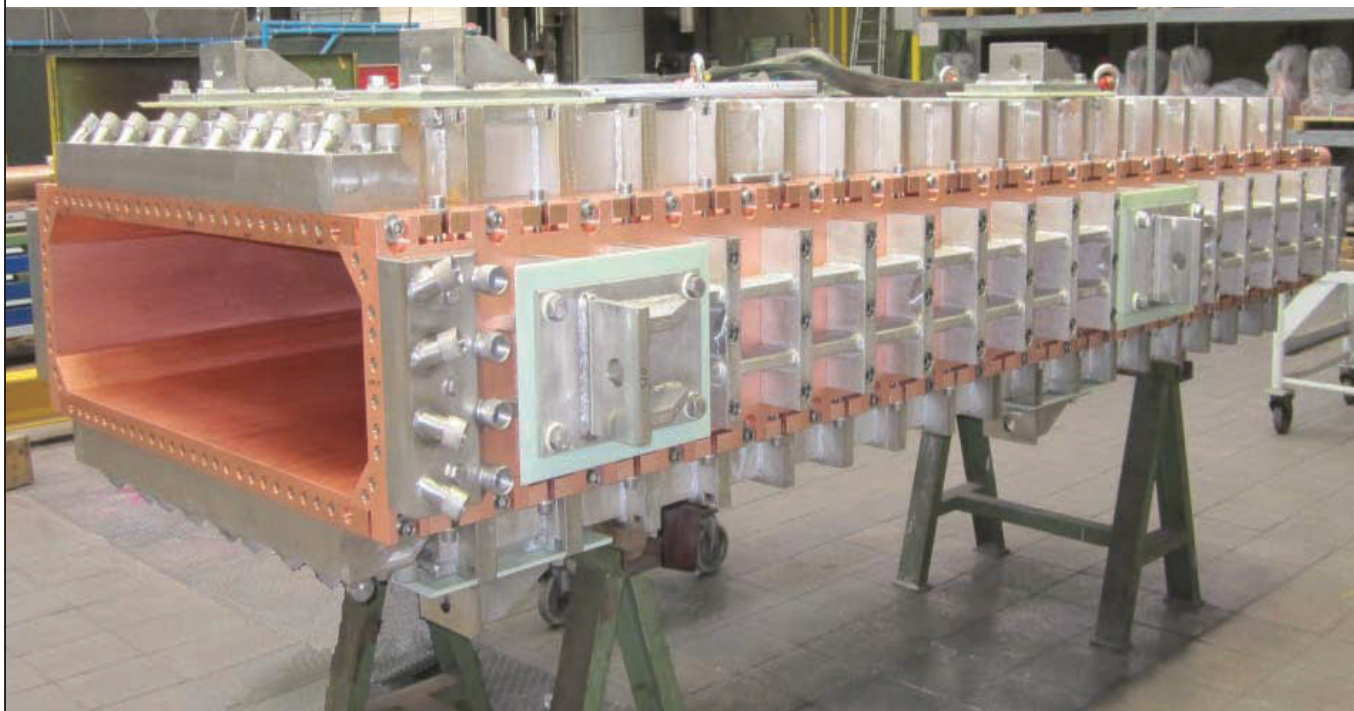
KME社特許取得済みの最新技術による耐摩耗材が搭載された銅ステープの特徴

■銅ステープ

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プ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