

ふえらむ

Bulletin of The Iron and Steel
Institute of Japan

Vol.30/ No.6/ 2025

(一社)日本鉄鋼協会会報

ISSN 1341-688X

Techno Scope

将来の貴重な資源～海底鉱物資源～

入門講座

鉄鋼リサイクル入門-3

日本鉄鋼リサイクルの歴史の変遷(後編)

—新リサイクル法からカーボンニュートラルまで
(スチールストーリー JAPAN(SSJ) 富高幸雄)

NIRECO

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

鉄鋼生産の歴史とともに

長年歩んで培った

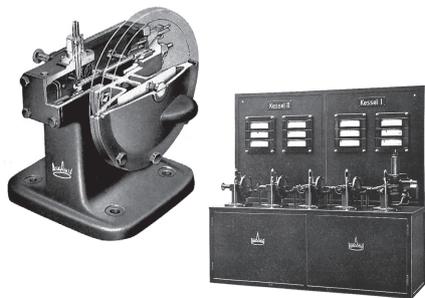
技術と信頼の理念の下、

お客様にとってのご満足の

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。



創業時の製品



現在の製品

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

八王子事業所 〒192-8522 東京都八王子市石川町 2951-4 TEL.(042)660-7353
東京営業所 〒136-0082 東京都江東区新木場 2-2-7 TEL.(03)5534-0585
明石営業所 〒674-0092 兵庫県明石市二見町東二見1065-6 TEL.(078)942-5488
九州営業所 〒803-0822 福岡県北九州市小倉北区青葉 2-5-12 TEL.(093)953-8631

●製品についてのお問い合わせは プロセス営業部

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

ふえらむ

Vol.30 (2025) No.6

C O N T E N T S

目次

Techno Scope	将来の貴重な資源～海底鉱物資源～	338
連携記事	縦型製錬炉によるフェロマンガンの製造 菊地涼太	342
名誉会員からの メッセージ	製鋼研究における産学連携の系譜 井上 亮	348
入門講座	鉄鋼リサイクル入門-3 日本鉄鋼リサイクルの歴史の変遷(後編) —新リサイクル法からカーボンニュートラルまで 富高幸雄	352
躍動	移動体冷却プロセスの研究を通じて 建部勝利	364
解説	受賞技術-48 サイバーフィジカルシステムによる高炉操業の自動化 橋本佳也、山崎和也、長谷川伸二、山本哲也、河村和朗	369
	研究会成果報告-45 次世代水素富化高炉における塊状帯制御へ向けた研究の新展開 大野光一郎	375
協会の活動から		385
お知らせ		390

*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。

日本鉄鋼協会では、環境負荷低減のためペーパーレス化に取り組んでいます。
会員各位へ無料で配布している「ふえらむ」冊子体について、会員の種類による配布形態の見直しを行い、
準会員(若手会)、学生会員各位には、2024年1号より原則電子版をご利用いただき、冊子版は希望者のみ
配布させていただいております。
上記以外の会員各位におかれましても、冊子版不要の場合は随時会員・広報グループ (members@isij.or.jp)
へご連絡ください。
鉄鋼協会webサイト会員専用メニューからも変更可能です。
https://y100.isij.or.jp/acceptance/kaiin_menu/default.php

ホームページ <https://www.isij.or.jp>

編集後記

鉄鋼業においては、鉄鉱石をはじめとして数多くの元素を利用して鉄鋼製品を製造しています。日本における鉄鉱石の輸入先としては、大部分はオーストラリアやブラジルからと想像できますが、「ほかの元素はどこからきているのだろうか？」と考えると世界中の鉱産資源の成り立ちや分布は非常に興味深いです。

今回、取り上げた海洋鉱物資源のマンガン団塊は、100万年

単位の途方もない年月で「精錬」されてフェロマンガンに近い組成でかつ球体で自然界に存在しているとは驚きました。鉄鋼業においても、非常に短い時間で「精錬」が行われ、その差はありますが原理・原則には通ずるものを感じました。博物館でも海洋鉱物資源の展示はありそうなので、いつか狙って訪問したいと思います。

(T. H.)

会報委員会 (五十音順)

委員長	戸田 佳明 (物質・材料研究機構)		
副委員長	河野 佳織 (日本製鉄 (株))		
委員	浅井 徹 (中部大学)	安達 裕司 (愛知製鋼 (株))	新井 宏忠 (八戸工業高等専門学校)
	伊藤 勉 (富山県立大学)	植田 滋 (東北大学)	大井 梓 (東京科学大学)
	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))	鷹嘴 利公 (産業技術総合研究所)
	種植 隆浩 (本田技研工業 (株))	廣澤 寿幸 (JFEスチール (株))	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

2025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 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 2025 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

日本鉄鋼協会発行誌 広告のご案内

貴社製品やサービスのPRに本会発行誌への広告をご活用下さい！

▶ ふえらむ

▶ 鉄と鋼

両誌に広告を掲載します（同一原稿）

●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
●後付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

広告掲載例

※広告料金は消費税別です。※広告データ製作費は別途です。



1月号・2月号広告
(奇数月・偶数月)



2月号(偶数月)の後付にまとめて掲載(同一原稿)
※特集号発行時は、ふえらむ同月号のものを掲載

▶ ISIJ
International

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

※広告料金は消費税別です。※広告データ製作費は別途です。

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。

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

Minco ミンコ・熱電対とサンプラー

品質向上のパイオニア

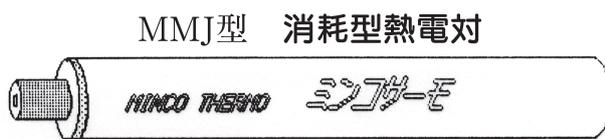
■ ミンコサンプラー (製鋼 製鉄 試料採取用)



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



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)



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

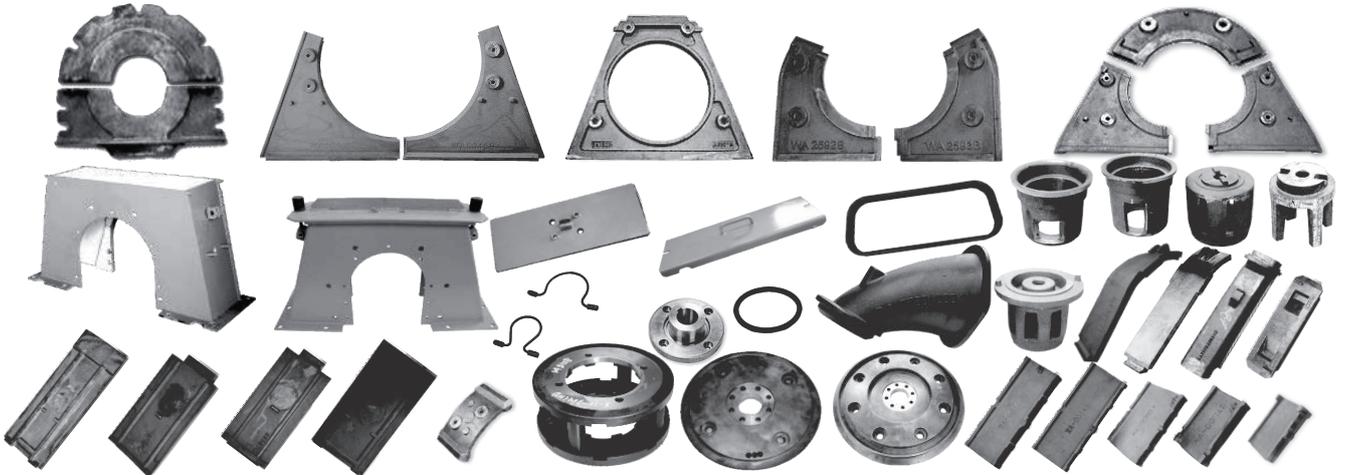
セラミック ファイバースプーン



ブランケット



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

<https://www.nakayama-meps.co.jp/>





AMT-GEGA社製 連鑄用熱間切断装置

ドイツ製乾式安全器、標準型と大容量型



LG/GRM/S : 切断酸素用



LG/GRM D : 燃料ガス用



LG/GRM : 加熱酸素用



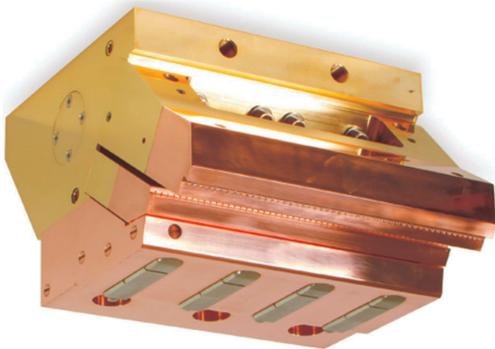
SIMAX 5 : 大容量型酸素用



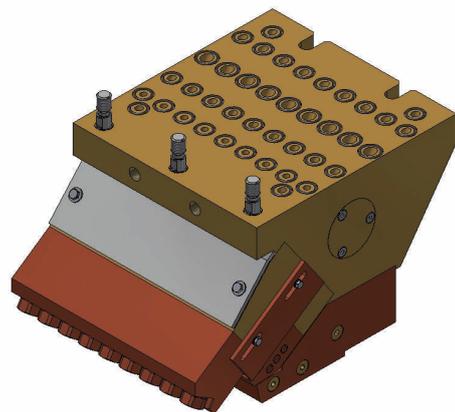
SIMAX 8 : 大容量型酸素用



DEMAX 5 : 大容量型燃料ガス用



従来の多孔式溶剤ユニット



メンテ性に優れた六角ノズルヘッドユニット



AMT Germany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