

# ふえらむ

Vol.12 No.1 2007

(社)日本鉄鋼協会会報

Bulletin of

The Iron and Steel

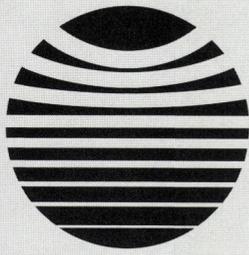
Institute of Japan



社団法人 日本鉄鋼協会  
The Iron and Steel Institute of Japan

ホームページ <http://www.isij.or.jp>

# METEC



第7回 国際金属製造機材技術  
専門見本市及び会議  
(InSteelCon and EMC 2007)

The METEC  
Metals Plaza:

鉄及び非鉄のメーカー、  
通商、ロジスティック業  
者も出展

ドイツ・デュッセルドルフ  
**2007年  
6月  
12日~16日**

**METEC: 7th  
International  
Metallurgical  
Technology  
Trade Fair with  
the Congresses  
InSteelCon and  
EMC 2007**

[www.metec.de](http://www.metec.de)

## Come to where the professionals meet.



High-tech trade fair for a worldwide wave of innovations:

METEC2007は金属製造・加工に関する国際色豊かな世界最大の見本市です。展示会と会議の双方でこの分野の最新マーケット事情をご覧いただけます。また世界中から参加する専門業者のミーティング・ポイントでもあります。

今回2007年には初の試みとして、鉄・非鉄メーカー、金属プラントメーカー、通商、物流、鉄加工・非鉄製品メーカーが参加するMETALS PLAZAがMETEC会期中に開催されます。

Welcome to Düsseldorf!

同時開催

**InSteelCon  
2007**

[www.insteelcon.com](http://www.insteelcon.com)  
[www.emc.gdmb.de](http://www.emc.gdmb.de)

European Metallurgical Conference  
**EMC 2007**

デュッセルドルフ見本市日本代表部  
株式会社・デュッセルドルフ・ジャパン  
〒102-0094  
東京都千代田区紀尾井町4-1  
ニューオータニガーデンコート7F  
TEL: (03) 5210-9951  
FAX: (03) 5210-9959  
e-mail: mdj@messe-dus.co.jp

**M**  
Messe  
Düsseldorf

# ふえらむ

Vol.12 (2007) No.1

C O N T E N T S

## 目次

新春インタビュー	変化する時代の中で期待される鉄鋼研究の役割	2
鉄の点景	灯台	7
展 望	放射光の鉄鋼研究への応用-10 液相中における酸化還元により形成する鉄系化合物の構造解析 鈴木 茂、篠田弘造、齋藤正敏、松原英一郎、早稲田嘉夫	9
	中性子の鉄鋼研究への応用-4 中性子その場回折実験による鉄鋼の相変態解析 友田 陽、徐 平光	15
入門講座	状態図(相変態編)―自信を持って使うための熱力学的基礎-9 液相拡散接合研究における熱力学・状態図の適用 大笹憲一	22
解 説	日本鉄鋼業における独自技術の開発と現在-17 高品質・高速丸ビレット連続鑄造技術の開発 川本正幸、塚口友一	28
	PCM(潜熱蓄熱材)を用いた熱の宅配便 岩井良博、定塚徹治	34
協会の活動から		39
会員へのお知らせ		44
海外鉄鋼関連最新論文		54

## 編集後記

会員の皆様、明けましておめでとうございます。今年も会員の皆様にとって、良い一年でありますようお願い申し上げます。本号掲載の浅井会長の新春インタビューにもごございますように、鉄鋼協会でも男女共同参画委員会がスタートし、本格的な取り組みが始まろうとしています。「ふえらむ」でも男女共同参画に関連した情報発信の試みのひとつとして、アラカルトに「活躍する女性研究者・技術者」を2月号より連載いたします。鉄鋼関連企業において活躍している女性会員(大学人を含む)に、日頃感じていることや考えていることを自由に書いていただくコーナーで、特にこれから鉄鋼分野を目指す女子学生の方々にとって、貴重

な情報になるでしょう。これからは、鉄鋼業にも女性のしなやかな感性が必要とされる時代だと思います。今後とも会員の皆様からのご投稿、ご意見、ご要望など、お待ちしております。本年もなにとぞよろしくお願い申し上げます。  
(K.I)

### 会報委員会(五十音順)

<b>委員長</b>	伊藤 公久(早稲田大学)			
<b>副委員長</b>	中山 武典((株)神戸製鋼所)			
<b>委員</b>	秋山 友宏(北海道大学)	足立 吉隆(物質・材料研究機構)	阿部 直人(明治大学)	
	久保田 学(新日本製鐵(株))	塩見 誠規(工学院大学)	津田 陽一((株)東芝)	
	寺田 芳弘(東京工業大学)	轟 秀和((株)YAKIN川崎)	中里 英樹(大阪大学)	
	永田 弘光(愛知製鋼(株))	欄宜 教之(住友金属工業(株))	野村 宏之(名古屋大学)	
	平井 悦郎(三菱重工業(株))	福本 博光(日新製鋼(株))	三輪 守(大同特殊鋼(株))	
	山田 克美(JFEスチール(株))			

ふえらむ(日本鉄鋼協会会報) 定価 2,000円(消費税等込・送料本会負担)

Bulletin of The Iron and Steel Institute of Japan Price: ¥2,000 (Free of seam charge)

1996年5月10日第三種郵便物認可 2007年1月1日印刷納本・発行(毎月1回1日発行)

編集兼発行人 東京都千代田区神田司町2-2 新倉ビル内 小島 彰

印刷人印刷所 東京都文京区本駒込3-9-3 (株)トライ

発行所 社団法人日本鉄鋼協会 〒101-0048 東京都千代田区神田司町2-2 新倉ビル2階

TEL: 総合企画事務局: 03-5209-7011(代)

FAX: 03-3257-1110(共通)

郵便振替口座 00230-1-18757 HJS ISIJ刊行物(会員の購読料は会費に含む)

©COPYRIGHT 2007 社団法人日本鉄鋼協会

複写される方へ

本会は下記協会に複写に関する権利委託をしていますので、本誌に掲載された著作物を複写したい方は、同協会より許諾を受けて複写して下さい。但し(社)日本複写権センター(同協会より権利を再委託)と包括複写許諾契約を締結されている企業の社員による社内利用目的の複写はその必要はありません。(社外頒布用の複写は許諾が必要です。)

権利委託先: (中法)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

なお、著作物の転載・翻訳のような、複写以外の許諾は、直接本会へご連絡下さい。

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, MA01923 USA

TEL. 1-978-750-8400 FAX. 1-978-646-8600

表紙デザイン 出澤 由野

## くらむ Vol.12 No.1 広告目次

表2 (株)メッセ・デュッセルドルフ・ジャパン  
専門見本市

後1 本誌広告目次

(株)大同分析リサーチ 試験分析サービス

2 (株)材料設計技術研究所

ソフトウェア

3 岡谷精立工業(株)

ストリップガイドシステム

後4 (株)デジタルデータマネジメント

状態図データベース

表3 日本ミンコ(株) サンプル・サンブラ

表4 (株)堀場製作所 各種分析装置

本誌広告取扱



株式会社 共栄通信社

東京支社：〒104-0061 東京都中央区銀座7-3-13(ニューギンビル4F) ☎03(3571)8291(代) FAX.03(3571)8293  
本 社：〒104-0061 東京都中央区銀座7-3-13(ニューギンビル5F) ☎03(3572)3381(代) FAX.03(3572)3590  
大阪支社：〒530-0047 大阪府北区西天満3-6-8(笹屋ビル2F) ☎06(6362)6515(代) FAX.06(6365)6052

# 分析・試験・調査

大同特殊鋼グループの  
蓄積された技術とノウハウで、  
材料開発・品質管理のための  
調査および解析データを提供。

## 材料解析

各種材料の  
破断原因調査

## 環境分析

産業廃棄物の分析  
工場排水の測定

## 化学成分分析

鉄鋼、非鉄金属の  
成分分析

## 機械試験

各種材料の強度・  
靱延性の試験

## 腐食試験

金属、ステンレス等の  
沸騰試験薬腐食試験

**DBR** 株式会社 大同分析リサーチ  
DAIDO BUNSEKI RESEARCH, INC. ; DBR

〒457-8545 名古屋市南区大同町2丁目30番地 大同特殊鋼株式会社技術開発研究所内

TEL 052-611-9434・8547 FAX 052-611-9948

詳しくはホームページまで

<http://www.daido.co.jp/dbr/index.html>

ご意見・ご感想等はメールで

E-MAIL:webmaster\_dbr@daido.co.jp

## 熱力学データベース

- **MDTS**  
Fe-C-Cr-Mn-N-Ni-S-Ti

鉄鋼材料中に存在するFeS, CrS, MnSおよびTiSなどの硫化物の熱的安定性や組成などの情報が得られます。

- **MDTCu**  
Cu-Cr-Fe-Ni-Si-Sn-Zn-P

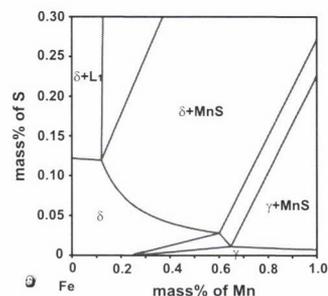
銅合金に適用できます。この他各種3元系 Cu-Fe-X, Cu-Ni-X, Cu-Cr-X も取り揃えています。

- **ADAMIS**  
Ag-Bi-Cu-In-Pb-Sb-Sn-Zn (+Al,Au,Ni)

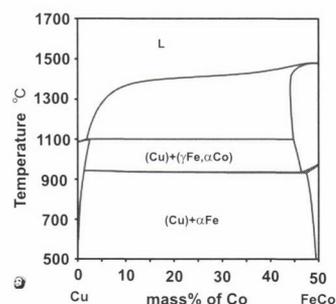
鉛フリーはんだに適用できます。すべての組合せ、全組成領域に対応しています。凝固開始温度・溶融開始温度等を計算できます。

ADAMIS/Pandat システムでは合金の表面張力・粘性を計算できます。

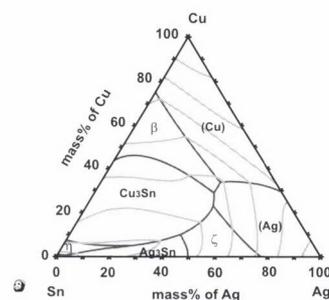
- **PanAl** アルミ合金用 20元素 Version 5 (2005)
- **PanFe** 鉄基合金用 18元素 Version 5 (2005)
- **PanMg** マグネ合金用 17元素 Version 5 (2005)
- **PanNi** ニッケル基合金用 17元素 Version 5 (2005)
- **PanTi** チタン合金用 18元素 Version 5 (2005)



Fe-Mn-S 3元系の等温断面図 (1400°C)



Cu-FeCo 3元系の縦断面図



Sn-Ag-Cu 3元系の液相面図

## 状態図計算ソフトウェア

## Pandat

ver. 5

多相系の平衡計算、状態図作成を行うソフトウェアです。コマンドの入力が不要です。さらに計算開始点 (初期点) の入力が不要です。

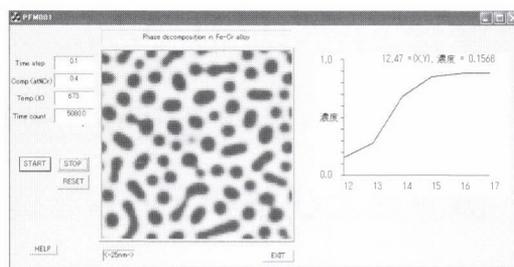
特に2相分離が生じる系の計算が得意です。状態図上でマウスクリック操作により平衡相の名前を表示します。

## フェーズフィールド法ソフトウェア

## Phatra

熱力学データベースを利用して、各種組織形成過程 (スピノーダル分解、オストワルド成長、相変態、デンドライト成長、結晶成長・再結晶など) をシミュレーションするソフトウェアです。

数nm~1mm のスケールを計算対象としており組織形成ダイナミクスを定量的に扱えます。界面移動もシミュレーションできます。



Fe-Cr合金におけるα (Bcc) 相のスピノーダル分解



## 株式会社 材料設計技術研究所

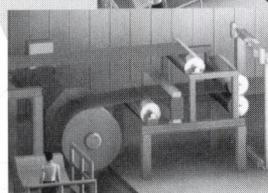
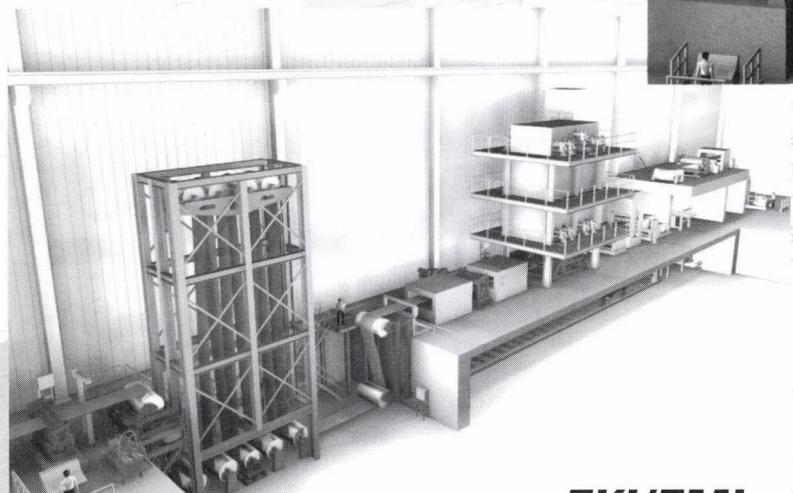
〒103-0011 東京都中央区日本橋大伝馬町2-5  
info@materials-design.co.jp

Tel. 03-3660-5080 Fax. 03-3660-5330  
http://www.materials-design.co.jp

# 世界が認めたEMG製品をお届けします

岡谷精立工業はストリップガイドシステムの世界NO.1を誇るEMG社(独)と販売・サポート契約を締結しました

EMG社はストリップガイドシステムにおいて高度な技術力と豊富な実績を誇っています。世界中のお客様に認められた結果、世界シェアは7割を超えています。岡谷精立工業は自社のこれまでの実績とノウハウでお客様が安心してEMG製品を導入できるようサポートします。この機会に、ぜひEMG社ストリップガイドシステムをご検討ください。



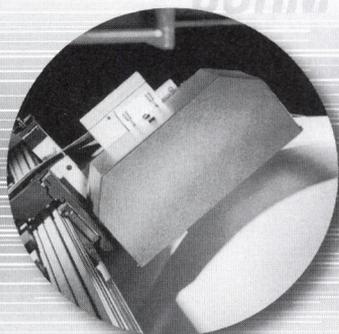
## EKI/EMI

### 電磁誘導式高精度センサ

お客様の高品質な商品づくりに応える  
±1mmの高精度を実現しました

- 炉内最高温度 1,000℃対応
- 水、蒸気、金属ヒューム・スケール、人体の影響を受けません
- メンテナンスフリー

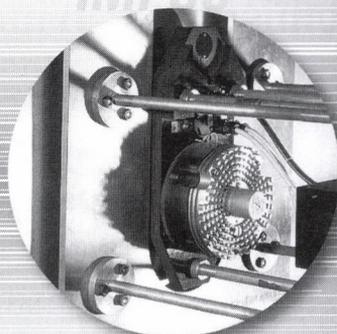
## SORM 3plus



### レーザ光学式表面粗さ測定装置

非接触で1800m/min.の生産スピードまで対応します

## IMPOC



### インライン型機械的特性測定装置

ライン内での強磁性鋼板の非破壊自動測定を実現しました



岡谷精立工業株式会社

本社 〒146-0081 東京都大田区仲池上2丁目14番19号  
TEL.(03)3751-2166 FAX.(03)3754-2160

<http://www.okaya-seiritsu.co.jp/>

結晶構造作成ソフトウェア

# Crystal Studio, Ver.8.0

定価 Professional ¥219,450.-/¥178,500.- (一般向け/教育用)

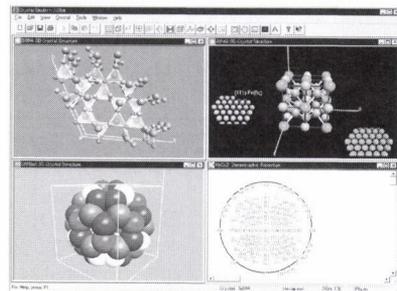
Enterprise ¥241,500.-/¥214,200.- (一般向け/教育用)

(旧バージョンからのアップグレードについては要問い合わせ)

230の標準空間群情報、原子価、結合半径、最新の原子散乱振幅を備えた元素データ情報、回折計算に使われるデバイワラー因子からなるデータベースを内在し、作成された結晶を高品位な写真画質で表現します。非標準の空間群を作成し、データベースを530までの空間群に拡張できます。Ver.5から空位、格子間原子、転位、積層欠陥他の項目を持つDefectメニューが追加されています。

## おもな機能

- 格子定数や空間群番号から結晶を作成
- CIF(Crystal Information File)のインポート
- 原子間距離と角度をCSVファイルにエクスポート
- ラベリングの自在性
- X線回折パターン、ステレオ投影図、逆格子の作成
- 結晶データベース(下記)でのXRDのパターンのサーチ(Enterpriseのみ)
- 結晶データベース(Professionalには2000件/Enterpriseには3000件)



システムプラットフォーム：  
Windows 95/98/Me/NT4.0/2000/XP  
(CrystalSoft Corp.<Australia>製作)

20,000件のセラミックス状態図データベース

# ACerS-NIST Phase Equilibria Diagrams, Version 3.1

定価 ¥388,500.-

## 検索条件

- 成分系、元素記号
- 著者、出典誌名、出版年
- 状態図番号

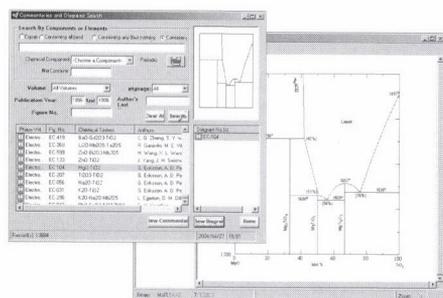
## データ表示

- ◆ モル百分率 ↔ 重量百分率
- ◆ Lever rule 計算
- ◆ ズームアップ/ズームダウン
- ◆ 状態図をBMPまたはWMFとして保存

## データソース

● Phase Diagrams for Ceramists(Volumes I・XIII, Annual Volumes '91, '92 and '93, High Tc Superconductor monographs(two), Phase Diagrams for Zirconium + Zirconia Systems and Phase Diagrams for Electronic Ceramics I)

システムプラットフォーム：Windows 95/98/Me/NT4.0/2000/XP



(American Ceramic Society)

結晶構造作成ソフトウェア

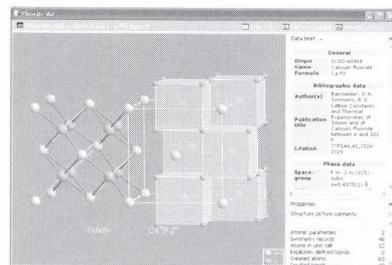
# Diamond, Version 3

定価 ¥220,500.-/¥126,000.- (一般/教育)

結晶パラメータからのマニュアル作成の他、Assistantウィザード機能を使って、CIF他の外部の結晶データファイルをインポートし、結晶構造の図版を容易に作成できます。写真品位の図版作成のほか、原子を金属/木材/石などの素材であるかのように表現できるPOV-Rayを使ったイメージ、ビデオシーケンス、距離と角度の計算、粉末回折パターンの作成機能があります。

システムプラットフォーム：Windows 95/98/Me/NT 4.0/2000/XP

(Crystal Impact 製作)



化学反応/平衡計算ソフトウェア

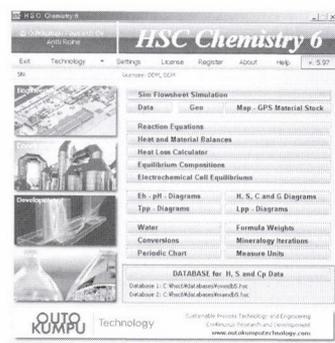
定価 ¥121,800.-/¥231,000.- (Ver 5.1/6.0)

# HSC Chemistry for Windows, Ver. 5.1/6.0

約17,500種についてのエンタルピー、エントロピー、熱容量のデータベースを基に化学反応の計算やGIBBSまたはSOLGASMIXのルーチンによる化学平衡を計算します。反応、熱平衡、分子量計算などの一般的なモジュールの他、電気化学セル平衡と相安定性、腐食の研究に使われるEh-pH(プルベ)状態図の作成などユニークなモジュールを持ち合わせています。計算結果のテーブルと状態図はクリップボードにコピーできます。Ver 6.0には約20,000種のデータベースの他に、SIM Flowsheetモジュールがあり、複数のユニットプロセスからなるプロセス全体のシミュレーションとモデリングができます。

システムプラットフォーム：Windows 95/98/Me/NT4.0/2000/XP

(Outokumpu Research Oy. 製作)



# 株式会社 デジタルデータマネジメント

東京都中央区日本橋茅場町1-11-8 紅萌ビル 〒103-0025

TEL.03-5641-1771 FAX.03-5641-1772 <http://www.ddmcorp.com>

# 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)



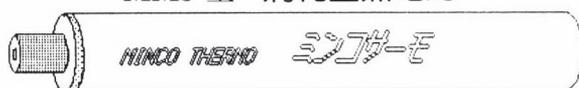
ミンコサンプラーの3つの大きな特徴 信頼性、作業性、安全性。

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・三郷工場 〒341-0032

埼玉県三郷市谷中388-1

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)





ハイテクの一步先に、いつも。

# HORIBA

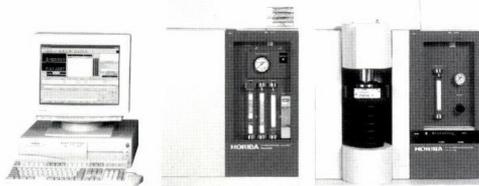
Explore the future

## 測定結果の正確さ 簡単操作で豊富なラインナップ。 金属分析に差をつけます。

### 酸素・窒素分析装置 水素分析装置

#### EMGAシリーズ

EMGA-620W 酸素・窒素同時分析  
EMGA-621W 水素分析  
EMGA-622W 窒素分析  
EMGA 623W 酸素分析



### 炭素・硫黄分析装置

#### EMIAシリーズ

鉄鋼・非鉄金属・新素材・  
セラミックスなどの品質チェック、  
研究開発に。

EMIA-920V 炭素・硫黄同時分析  
EMIA-921V 炭素分析  
EMIA-922V 硫黄分析



### ICP発光分光分析装置

#### JY/ICPシリーズ

最高分解能0.005で高感度・高精度測定が可能。  
Cl, Brなどのハロゲン元素の分析も可能。



### マークス型高周波グロー放電 発光表面分析装置

#### GD-Profiler2

迅速表面分析が可能。  
セラミックスなどの  
非導電性材料の深さ方向  
分析が可能。



本製品の詳しい情報は → [www.horiba.info/kinbun/fe/](http://www.horiba.info/kinbun/fe/)

FAXでの資料請求は → 075-321-6621

株式会社堀場製作所 本社 〒601-8510 京都市南区吉祥院宮の東町2 TEL(075)313-8121 ●仙台(022)308-7890 ●つくば(0298)56-0521 ●東京(03)3861-8231  
●横浜(045)451-2091 ●名古屋(052)936-5781 ●大阪(06)6390-8011 ●広島(082)288-4433 ●愛媛(0897)34-8143 ●福岡(092)472-5041

●製品の技術的なご相談をお受けします。 [カスタマーサポートセンター](#) フリーダイヤル 0120-37-6045

<http://www.horiba.co.jp> e-mail: [info@horiba.co.jp](mailto:info@horiba.co.jp)