

ふえらむ

Vol.11 No.11 2006

(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>

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。

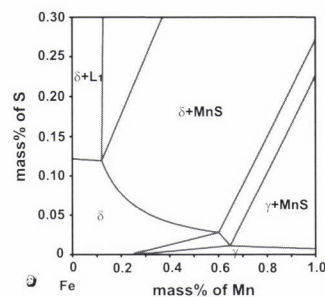
● ADAMIS

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

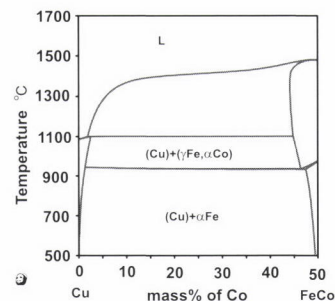
鉛フリーはんだに適用できます。すべての組合せ、全組成領域に対応しています。凝固開始温度・溶融開始温度等を計算できます。

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

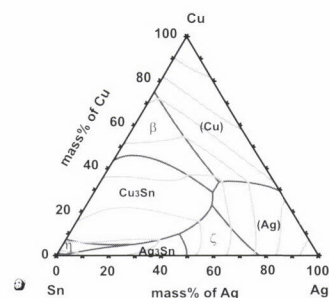
- | | | | |
|---------|----------|------|------------------|
| ● PanAl | アルミ合金用 | 20元素 | Version 5 (2005) |
| ● PanFe | 鉄基合金用 | 18元素 | Version 5 (2005) |
| ● PanMg | マグネ合金用 | 17元素 | Version 5 (2005) |
| ● PanNi | ニッケル基合金用 | 17元素 | Version 5 (2005) |
| ● PanTi | チタン合金用 | 18元素 | Version 5 (2005) |



Fe-Mn-S 3元系の等温断面図 (1400°C)



Cu-Fe-Co 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。

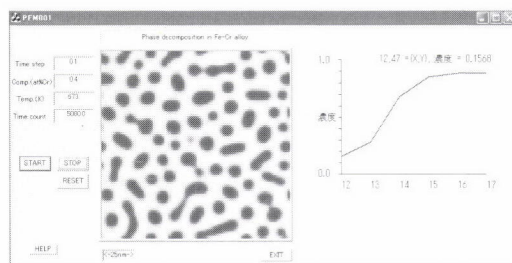
特に2相分離が生じる系の計算が得意です。状態図上でマウスクリック操作により平衡相の名前を表示します。

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

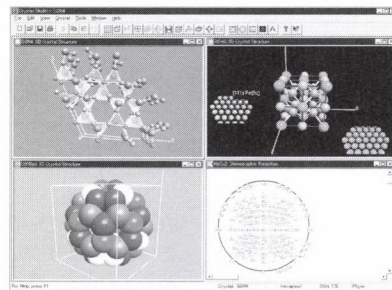
結晶構造作成ソフトウェア

Crystal Studio, Ver.8.0

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

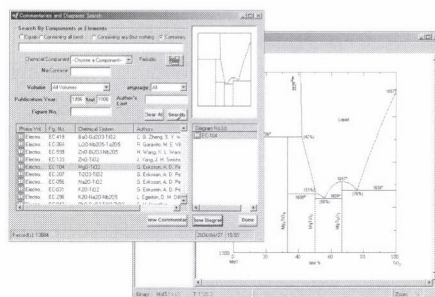
データ表示

- ◆ 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

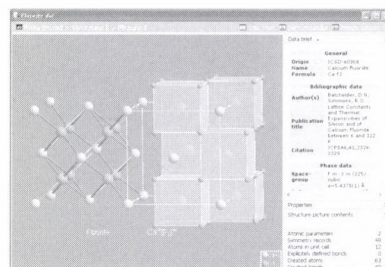
Diamond, Version 3

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 of 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)

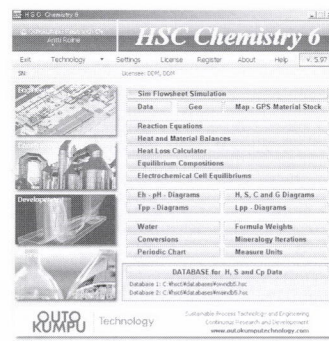
HSC Chemistry for Windows, Ver. 5.1/6.0

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 (ブールベ) 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

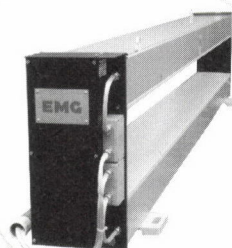
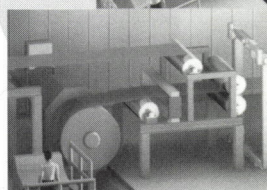
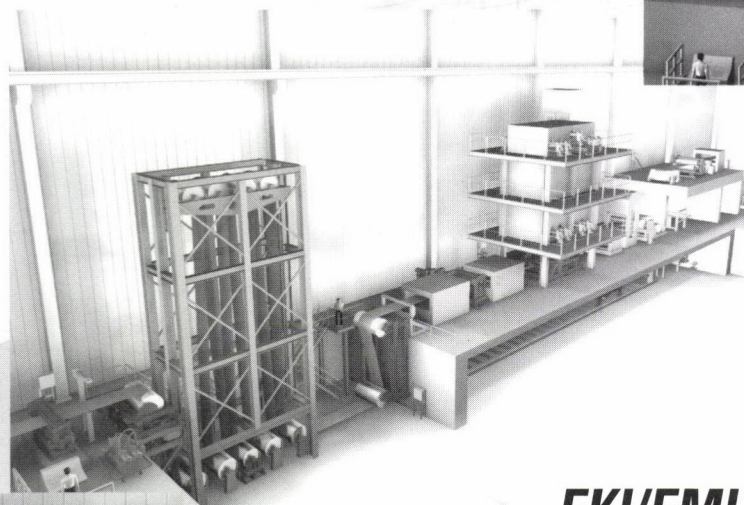
東京都中央区日本橋茅場町1-11-8 紅萌ビル 〒103-0025

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

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。



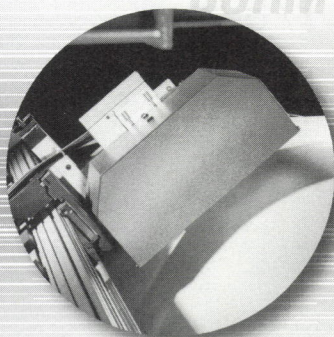
EKI/EMI

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

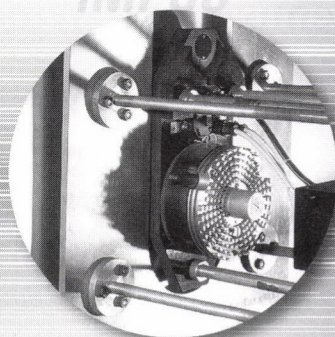
- 炉内最高温度 1,000℃対応
- 水、蒸気、金属ヒューム・スケール、
人体の影響を受けません
- メンテナンスフリー

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/>

ふえらむ

Vol.11 (2006) No.11

C O N T E N T S

目 次

Techno Scope	期待の高まる天然ガス利用	694
鉄の点景	砕氷船	699
展 望	中性子の鉄鋼研究への応用-3 中性子および放射光による残留応力測定とその相補利用 鈴木裕士、菖蒲敬久	701
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-7 市販状態図ソフトウェア ThermoCalc の紹介と 研究者個人によるデータベースの操作方法 源 聡、田村茂之	709
	状態図(相変態編)—自信を持って使うための熱力学的基礎-8 市販状態図計算ソフトウェア Pandat の紹介と 研究者個人によるそのデータベースの操作方法 橋本 清	715
解 説	日本鉄鋼業における独自技術の開発と現在-16 高炉におけるプラスチック再資源化技術の開発 浅沼 稔	722
アラカルト	海外鉄鋼事情-2 New South Wales 大学遊学記 八木順一郎	730
協会の活動から		733
会員へのお知らせ		738
海外鉄鋼関連最新論文		761

編集後記

今月号のTechnoScopeでは「期待の高まる天然ガス利用」を特集しました。天然ガスは豊富な埋蔵量、環境面でもクリーンエネルギーとして注目を集めており、今や石油・石炭に次ぐ第3のエネルギー源としての地位を確保していますが、30年ほど前の日本では1次エネルギーにおける天然ガスの利用率は数%だったようです。このことから、エネルギー事情が刻々と移り変わっていることを実感しますね。記事で紹介したように、近い将来、GTL、DMEなど天然ガス由来の新燃料の実用化や天然ガス資源の探索が進んで、輸送・貯蔵・利用技術など、ますます鉄鋼材料の活躍の場が広がっていくことを期待します。

また鉄の点景では「砕氷船」についてスポットをあてています。冬季の厳しい環境において経済活動の維持や、エネルギー資源探索のために活躍する砕氷船。見えないところで様々な工夫がなされており、いわゆる「縁の下の力持ち」的存在ですが、改めて身の回りのあらゆるところに「ものづくり」の奥深さを感じます。このような鉄鋼材料を中心とした「ものづくり」の素晴らしさを次の世代に伝えていきたいものです。

(N.N)

会報委員会(五十音順)

委員長	伊藤 公久(早稲田大学)				
副委員長	中山 武典((株)神戸製鋼所)				
委員	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 seamail charge)
 1996年5月10日第三種郵便物認可 2006年11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 2006 社団法人日本鉄鋼協会

複写される方に

本誌に掲載された著作物を複写したい方は、(社)日本複写権センターと包括複写許諾契約を締結されている企業の方でない限り、著作権者から複写権等の行使の委託を受けている次の団体から許諾を受けて下さい。

(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3階 TEL. 03-3475-5618 FAX. 03-3475-5619

E-mail: jaacc@mtd.biglobe.ne.jp

なお、著作物の転載・翻訳のような許諾は、日本鉄鋼協会へご連絡下さい。

また、本会は上記団体を通じて米国Copyright Clearance Center, Inc.と、また本会独自に米国Institute for Scientific Informationと複写権に関する協定を結び、双方に本誌を登録しています。従って、米国において本誌を複写される場合は、次のいずれかの機関の指示に従って下さい。

Copyright Clearance Center, Inc.

222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA TEL 001-1-978-750-8400 FAX 001-1-978-750-4744

Institute for Scientific Information

3501 Market Street Philadelphia, PA 19104 USA TEL 001-1-215-386-0100 FAX 001-215-386-6362

表紙デザイン 出澤 由野

ふらむ Vol.11 No.11 広告目次

表2 (株)材料設計技術研究所

ソフトウェア

前1 (株)デジタルデータマネジメント

状態図データベース

2 岡谷精立工業(株)

ストリップガイドシステム

後1 本誌広告目次

(株)アグネ技術センター

書籍

2 (株)大同分析リサーチ 試験分析サービス

(株)共栄通信社 広告案内

表3 日本ミンコ(株) サンプル・サンブラ

表4 伊藤忠テクノソリューションズ(株)

ソフトウェア&データベースシステム

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 大阪市北区西天満3-6-8(笹屋ビル2F) ☎06(6362)6515(代) FAX.06(6365)6052

金属ナノ組織解析法

宝野和博・広津禎彦 編 A5判 405頁 定価5,250円

増補版 鋼の物性と窒素

今井勇之進 編 村田威雄・坂本政紀 著 A5判 224頁 定価3,150円

工学の数学 —ワイヤロープの微分幾何学—

小野 進 著 A5判 213頁(カラー図絵8頁含) 定価3,150円

本多光太郎 —マテリアルサイエンスの先駆者—

平林 眞 編 本多記念会 監修 A5判上製 220頁 定価3,150円

準結晶の不思議な構造 —アールスの森を散歩して—

平賀賢二 著 B5判 180頁 定価2,520円

新版 水素吸蔵合金 —その物性と応用—

大角泰章 著 A5判 565頁 定価6,300円

改訂 材料強度の考え方 木村 宏 著 A5判 445頁 定価4,725円

材料強靱学 —材料の強度と靱性—

小林俊郎 著 A5判上製 315頁 定価5,040円

鑄造伝熱工学 —鑄造設計の基礎—

新山英輔 著 A5判 229頁 定価3,990円

球状黒鉛鑄鉄の強度評価

原田昭治・小林俊郎 編著 野口 徹・鈴木秀人・矢野 満 共著

A5判 308頁 定価4,725円

鑄鉄の熱処理と力学的性質

山田銃一・塚原茂男 著 A5判 133頁 定価2,940円

鋼の熱処理と残留応力 —三次元的測定とその解析—

磯村良蔵 著 A5判 220頁 定価3,150円

復刻 100万人の金属学 基礎編

幸田成康 編 A5判上製 344頁 定価3,675円

(株)アグネ技術センター

—雑誌「固体物理」「金属」・理工学図書出版

〒107-0062 東京都港区南青山5-1-25
TEL 03-3409-5329 FAX 03-3409-8237

URL <http://www.agne.co.jp/books/>

※定価は税込価格です。

ダイヤモンド博物館

—最高の宝石の歴史と科学—

長藤田英一・大嶋隆一郎 著 A5判 218頁 定価2,940円

材料名の事典 [第2版]

長崎誠三ほか 編 A5判 446頁 定価3,675円

金属用語辞典

金属用語辞典編集委員会 編著 B5判 512頁 定価3,675円

科学技術を中心とした 略語辞典

金子秀夫・増本 剛・田中政直・前園明一 編著 B6判 392頁 定価2,940円

日英独仏露中 六か国語対照 金属および熱処理辞典

程 肅之 著 長崎誠三日本語版編集 A5判 407頁 定価4,725円

新版 アグネ元素周期表

井上 敏・近角聰信・長崎誠三・田沼静一 編著

888×610mm・カラー 解説書：A5判 56頁 定価2,940円

鉄合金状態図集 —二元系から七元系まで—

O.A.パニフ・江南和幸・長崎誠三・西脇 醇 編著 A5判 610頁本体7,350円

二元合金状態図集

長崎誠三・平林 眞 編著 A5判 366頁 定価5,880円

新版 金属工学入門 西川精一 著 A5判 611頁 定価6,300円

メスバウア分光入門 —その原理と応用—

藤田英一 編著 那須三郎・西田哲明・吉田 豊 著 A5判 353頁 定価6,300円

改訂 X線分析最前線

合志陽一 監修 佐藤公隆 編集 A5判 386頁 定価5,250円

最新熱測定 —基礎から応用まで—

八田一郎 監修 アルバック理工(株) 編 A5判 389頁 定価4,725円

赤外線加熱工学ハンドブック

小岩昌宏 監修 アルバック理工(株) 編 A5判 379頁 定価5,250円

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

**Please allow us to advertise
your excellent products and technology.**

ふえらむ

Ferrum

Bulletin of The Iron and Steel Institute of Japan

Monthly.

Circulation:11,000 Copies. Written in Japanese.

鉄と鋼

TETSU-TO-HAGANE

Monthly.

Circulation:3,000 Copies. Written in Japanese.

ISIJ International

ISIJ International

Monthly.

Circulation:5,500 Copies. Written in English.

日本鉄鋼協会講演論文集

材料とプロセス

Report of the ISIJ Meeting

Current Advances in Materials and Processes

Spring:No.1, 2, 3. Autumn:No.4, 5, 6.

Circulation:3,000 Copies. Written in Japanese.

For more Information,
Write or Facsimile.

ADVERTISING AGENCY for
The Iron and Steel Institute of Japan

KYOEI TSUSHIN SHA CO., LTD.

3-13,GINZA 7 CHOME CHUO-KU,
TOKYO 104-0061 JAPAN

Tel:03-3572-3381 (代)・03-3571-8291

Fax:03-3572-3590 ・03-3571-8293

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)



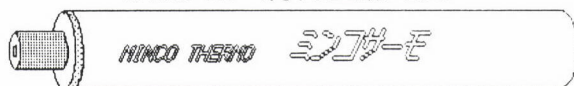
ミンコサンプラーの3つの大きな特徴 信頼性、作業性、安全性。

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

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)

合金組織形成シミュレーションツール

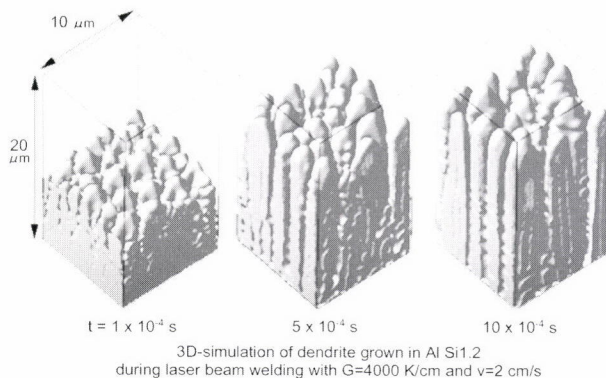
MICRESS

Ver.5.1

ACCESS e.V社製

MICRESSはPHASE FIELD法に基づいた、2次元および3次元の多相合金の凝固および固相変態をシミュレートするツールです。複雑な合金に対する、時間的および空間的な微細構造の成長の予測が可能です。

平衡熱力学計算ツールThermo-Calcとのカップリングにより、多成分の合金の熱力学的に一貫したシミュレーションを行うことを視野に入れて、構築されました。相変態、成長および偏析の動力学的に関する価値ある情報を得ることができます。



3D-simulation of dendrite grown in Al-Si 1.2 during laser beam welding with $G=4000$ K/cm and $v=2$ cm/s

統合型熱力学計算ソフトウェア&データベースシステム

Thermo-Calc

Classic Ver.Q / TCW3.0

Thermo-Calc Software AB 社製

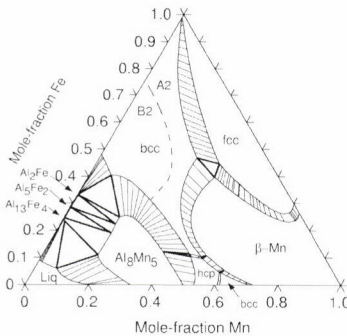
Thermo-Calcは、CALPHAD法に基づき、金属・セラミックス材料の各種熱力学平衡計算および状態図作成を行うソフトウェアです。

Ver.Qでの追加機能

①凝化学モデルの採用 ②コマンドの機能拡張

TCW3.0での追加機能

①炭素のバックディフュージョンを考慮した凝固計算



Fe-Al-Mnの三元系計算状態図 (1273Kでの等温断面図)

関連ソフトウェアおよび主要熱力学データベース

- TC-API, TQ-I (サーモカルク・ユーザーライブラリ)
- SGTE SSUB3 (約4000種類の純物質 / 化合物データベース)
- SGTE SSOL4 (78元素、300以上の系における固溶体データベース)
- NI-DATA Ver.6 (ニッケル基合金データベース、17元素)
- FE-DATA Ver.5 (鉄基合金データベース、20元素)
- MG-DATA Ver.2 (マグネシウム合金データベース、10元素)
- AL-DATA Ver.3 (アルミ合金データベース、15元素)
- TI-DATA Ver.2 (チタン合金データベース、17元素)
- TIAL-DATA Ver.1 (TiAl基合金データベース、13元素)

※記載以外のデータベースも豊富に取り揃えています。

NEW! はんだ用熱力学データベース: NSLD2 NPL Solder solutions database (v2.1, 2002). 12元素 (Ag-Al-Au-Bi-Cu-Ge-In-Pb-Sb-Si-Sn-Zn)

拡散律速型変態計算ソフトウェア

DICTRA

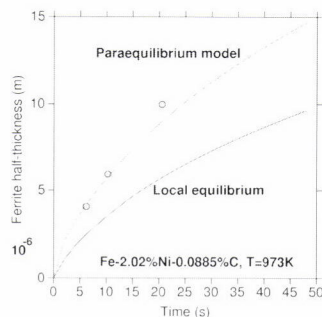
Ver.23

Thermo-Calc Software AB 社製

DICTRAは合金中の拡散現象とそれに伴う変態現象をシミュレートするプログラムです。Thermo-Calcを用いて、局所平衡の計算を行い、各元素の化学ポテンシャルに基づき元素の移動度を求め、拡散変態をシミュレートします。アップヒル拡散や移動境界問題への適用も可能です。

(注) DICTRAのご利用にはThermo-Calc最新版が必要です。

バラ平衡を考慮したときの
フェライト相の成長



伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 科学システム事業部 エネルギー・産業技術部

〒136-8581 東京都江東区南砂2-7-5 Tel. 03-5634-5818 Fax. 03-5634-7337

URL: <http://www.engineering-eye.com/>

株式会社CRCソリューションズと伊藤忠テクノサイエンス株式会社は、2006年10月1日合併し、新たにスタートいたしました。