

いえらむ

*Bulletin of
The Iron
and Steel
Institute of
Japan*

Vol.17 / No.10 / 2012

(一社)日本鉄鋼協会会報

ISSN1341-688X

鉄と鋼

Tetsu-to-Hagané

Vol.98 / No.10 / 2012

ISSN0021-1575

◆ 鋳造・凝固シミュレーションシステム CPRO

最新情報
June 2012

CPROは鋳造・凝固に精通した材料工学エンジニアが壮大な構想の下に長年の歳月をかけて開発したソフトウェアです。本ソフトウェアには鋳造現場10年以上の経験と最新の凝固理論に立脚した“PHYSICAL METALLURGY”の本質が備わっています。

■ CPROの特徴

対象とするプロセス及び物理現象:

鋼及びアルミ合金、銅合金等の非鉄合金の連続鋳造: V偏析、マクロ偏析、ポロシティ、オシレーションマークに代表される表面欠陥、エアギャップの形成、凝固と変形・応力との連成問題

大型鋼塊、ESR、Ni基超合金の一方方向凝固等の特殊鋳造: 押湯引け巣、V偏析、マクロ偏析、チャンネル偏析、ポロシティ

これら種々の欠陥の形成過程を追跡し究明することが可能であり、問題の解決に役立ちます。また、新しい鋳造プロセスの研究・開発のための強力なツールを提供するものです。

■ 理論

凝固現象: 非線形多元合金モデルまたは相計算プログラムCALPHADとのインターフェースによる温度と固相率の関係、エネルギー式、溶質再分布式、Darcy流れ及び運動方程式等を最新の凝固理論に基づいて展開し、ミクロスケールにおけるデンドライト凝固現象とマクロスケールにおける熱、溶質の拡散及び液相流れ現象を連成させた。さらに鋼の連鋳では鋳片の塑性変形、相変態も考慮。

力学的挙動: 内部状態変数理論に基づく粘塑性構成方程式を用いたFEMにより連続鋳造における応力・変形状態を精度良く解析。

電磁場解析: 電磁場の影響を考慮した凝固解析。

■ 凝固解析機能

以下7段階の解析機能を持っています。

レベル1: 凝固・温度計算

レベル2: Darcy流れ計算

レベル3: レベル2+ポロシティ解析

レベル4: Darcy流れ+マクロ偏析

レベル5: レベル4+ポロシティ解析

レベル6: 運動方程式による流れ+Darcy流れ+マクロ偏析

レベル7: レベル6+ポロシティ

■ ミクロスケールからマクロスケールまでの現象を解析

最高レベル7はエネルギー式+温度と固相率の関係式+溶質再分布式+運動方程式+Darcy式の連成解析によりDAS、マクロ引け巣、ミクロポロシティをはじめ種々のマクロ偏析(チャンネル偏析を含む)の形成過程を計算します。固溶ガスの影響、相変態等も解析可能。

■ 計算実績

1989年、基本ソフト「多元合金鋼塊のマクロ偏析」の開発以来発展を続け100例以上の計算実績を積んでいます。

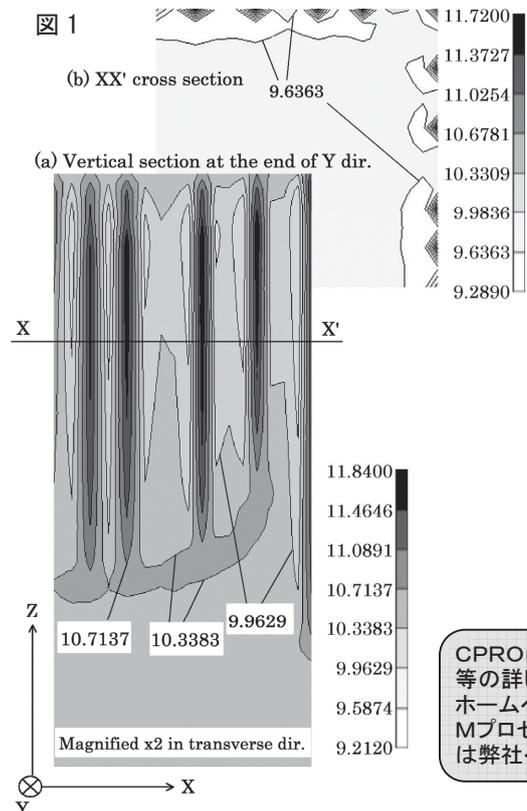
連続鋳造: 鋼、特殊鋼、ステンレス鋼、アルミ合金、銅合金

普通鋳造: 大型鋼塊、鋳鋼、特殊鋼、アルミ合金、亜鉛合金

特殊鋳造: ESR、一方方向凝固

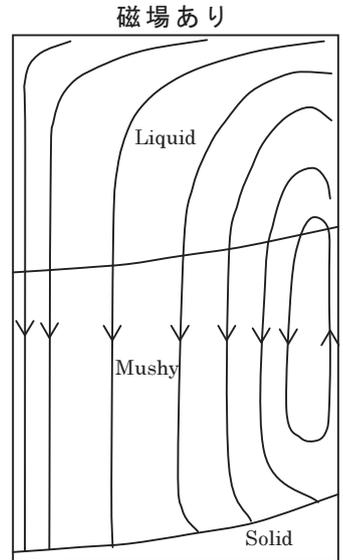
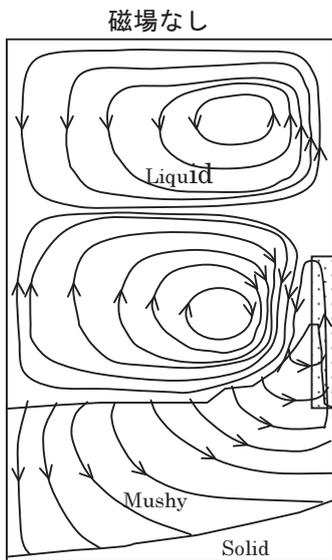
一方方向凝固品のフレックル欠陥を再現

一方方向凝固法による単結晶タービンプレードにはフレックル(チャンネル偏析)、ミクロポロシティあるいは不整方位結晶欠陥などの鋳造欠陥が生ずる。図1はレベル7解析によってNi合金角インゴット端面に生じるフレックルを解析したもの(解析レベル7)。



Mプロセス: 無欠陥一方方向凝固品の新製法

Mプロセスの原理: 一方方向凝固方向に静磁場を印加することによりフレックルを生ずるデンドライト間液相流れを抑制し、フレックルの生成を無くす。図2は丸インゴットの液相及びmushy zone内のフローパターンを示す。外面においてフレックル発生。図3は磁場によりフローパターンが変化する様子を示す。フレックルは生じない。(詳細は弊社ホームページを参照ください)



CPROに関する計算例、セミナー等の詳しい情報についてはホームページをご覧ください。Mプロセスに関する詳細については弊社へお問合せください

Engineering & Basic Interdisciplinary Science
株式会社 エビス
〒252-0325 神奈川県相模原市南区新磯野 5-10-6
TEL 046-253-5593 FAX 046-253-5170
E-mail: yoshio@ebiscorp.jp
URL: http://www.ebiscorp.jp/

ふえらむ

Vol.17 (2012) No.10

C O N T E N T S

目次

日本のものづくり力	伸縮と長寿命の両立—溶接ベローズ	686
Techno Scope	アインシュタイン理論を検証する重力波検出	689
連携記事	KAGRAプロジェクトの概要と展望 黒田和明	693
入門講座	鋼の防錆・防食技術—7 自動車の防錆・防食 藤田 栄	699
躍 動	変化をチャンスに ~製鋼精錬研究の現場から~ 佐々木直人	707
解 説	受賞技術—14 ナノ炭化物制御による自動車用高加工性新高強度鋼板の開発 船川義正	711
会員へのお知らせ		715
海外鉄鋼関連最新論文		727

編集後記

10月の声を聞き、涼やかな虫の音と冴えた月の明かりが、夜長の読書心を誘う季節となったことを感じさせる今日この頃です。オリンピックに熱狂した夏が終り、秋の実りを享受しながら宵には沈黙考する、と言った日本の四季のめりはりは、私達の心身に大きな恵みをもたらしてくれているように思います。

鉄に係わる我々は、9月の秋季講演大会で、あるものは己の研究に評価が下され、あるものは多くの成果発表に触発され高揚した時を経て、今、大局の見極めと次の一手を熟考されている頃ではないでしょうか。

本誌10月号では、躍動する製鋼精錬研究の現場からの報告、連載入門講座の“鋼の防錆・防食技術”、巧みの技・日本のものづくり力“溶接ペローズ”の加工技術紹介まで、鉄づくりの源流工程から製品工程までの広範囲な話題を提供しました。広い視点から自身の足場を顧みる一助となればと思っております。また、鉄から離れてナノ炭化物の世界、更には、アインシュタイン理論を検証する“重力波”の話等、多彩な記事を揃えました。気分転換、発想の転換薬として、秋の夜長に味読して頂ければ幸いです。(T.S.)

会報委員会 (五十音順)

委員長	森田 一樹 (東京大学)		
副委員長	上島 良之 (新日本製鐵 (株))		
顧問	細谷 佳弘 ((株) 特殊金属エクセル)		
委員	小野 嘉則 (物質・材料研究機構)	大野 宗一 (北海道大学)	神戸 雄一 (日本冶金工業 (株))
	梶野 智史 (産業技術総合研究所)	杉本 卓也 (愛知製鋼 (株))	高谷 英明 (三菱重工業 (株))
	寺岡 浩 (大同特殊鋼 (株))	戸高 義一 (豊橋技術科学大学)	野崎 精彦 (UDトラックス (株))
	早川 朋久 (東京工業大学)	林 幸 (東京工業大学)	藤本 延和 (日新製鋼 (株))
	船川 義正 (JFEスチール (株))	前田 恭志 ((株) 神戸製鋼所)	森 善一 (住友金属工業 (株))
	三木 貴博 (東北大学)	山内 昭良 (日本鉄鋼協会)	

ふえらむ/鉄と鋼 合本誌 定価 4,000円(消費税等込・送料本会負担)

Bulletin of The Iron and Steel Institute of Japan/Tetsu-to-Hagané: Unit Price ¥4,000 (Free of seamail charge)

1996年5月10日 第三種郵便物認可 2012年9月25日印刷納本、2012年10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 専務理事 小島 彰

Tel: 学会・生産技術部門事務局: 03-3669-5931(代) Fax: 03-3669-5934(共通)

(会員の購読料は会費に含む)

印刷所 東京都文京区本駒込3-9-3 (株)トライ

©COPYRIGHT 2012 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

結晶構造作成ソフトウェア Crystal Studio, Ver.13

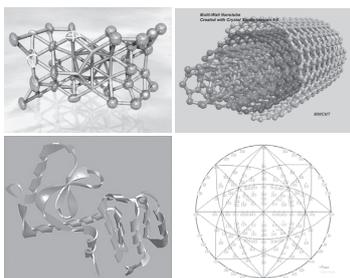
定価 Professional ¥241,500.-/¥199,500.-
Enterprise ¥262,500.-/¥220,500.-

(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、最新の電子錯乱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成るデータベースを内在し、作成された結晶を写真品位の画像で表現し、アニメーションをAVIファイルに保存できます。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。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、PDB、mmCIF、ICSDファイルのインポート
- 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
- 単層カーボン、窒化ホウ素などのナノチューブとナノコンも作成
- 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：
Windows98/Me/2000/Xp/Vista/7 (CrystalSoft Corp.製作)

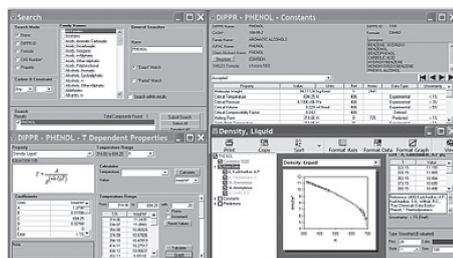
化学プロセス用の物性データベース DIPPR with DIADEM pro (Design Institute for Physical Property Data)

定価 ¥367,500.-/¥63,000.- (一般/教育)

2,030化合物についての49種類の熱物性値(実測値)、複数の推算式、原文献データと15種類の温度依存物性には推算式の係数などのデータベースです。AIChE推奨のインターフェイスソフトウェア(DIADEM)付きのスタンドアロンシステムです。

おもな機能 (DIADEM)

- 検索対象: Name, Formula, CAS番号、物性データ
- 物性値: 実測値、推算式による予測値
- データ表示: テーブルとグラフプロット
- 複数化合物データの重ね合わせプロット
- MDL Chimeプラグインによる構造的立体表示
- ユーザーデータベースの作成



システムプラットフォーム：
Windows Xp/Vista/7 (AIChE DIPPR Project 801)

24,800件のセラミックス状態図データベース

ACerS-NIST

Phase Equilibria Diagrams, Version 3.4

定価 ¥168,000.- マルチユーザー ¥273,000.-

検索条件

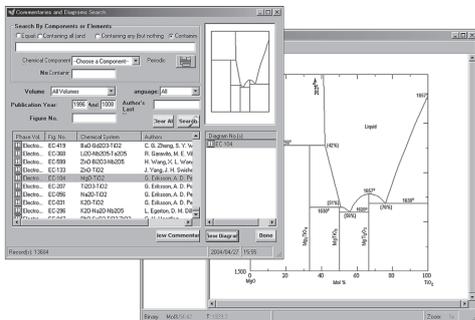
- 成分系、元素記号
- 著者、出典誌名、出版年
- 状態図番号

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

データソース / 新データ2,500件を追加

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



システムプラットフォーム: Windows95/98/Me/NT4.0/2000/XP/Vista/7

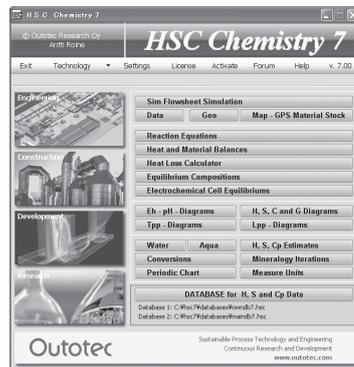
化学反応/平衡計算ソフトウェア

HSC Chemistry for Windows, Ver.7.0

定価 ¥315,000.-

約25,000種についてのエンタルピー(H)、エントロピー(S)、熱容量(Cp)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、エリンガム状態図、Eh-pH(プルベ)状態図、TppとLppの相安定性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。

SIM Flowsheet モジュールによ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、Excel上でのHSC計算が可能になるExcelAdd-In関数、プライベートデータベースを作成するための熱化学データからH、S、Cpを計算する変換機能などもあります。



システムプラットフォーム: Windows2000/XP/Vista/7 (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

ELTRA
Analysers made in Germany

業界注目!!
この機能で低廉価格(500万~)発売中!!

炭素/硫黄分析装置 CS-800

システム概要



CS-800はJIS燃焼—赤外線吸収法に準拠した炭素/硫黄分析装置です。鋼、鋳鉄、銅、鉍石、セメント、セラミックスその他の材料中の炭素及び硫黄を高速同時定量します。CS-800は最大で4機の独立した赤外線セルを備えることができ、それぞれが分析用例に応じて最適な赤外線吸収長に設定されます。16ビットマイクロプロセッサにより誘導燃焼炉のパワー制御や赤外線セル検出器のゼロ及び感度調整を行います。

特 徴

- ソリッドステート赤外線セル4機搭載
- 燃焼炉の自動クリーニング機構
- 誘導炉出力制御
- 単独及び外部PC制御による運転
- 助燃剤なしでの最大20gまでのCu試料分析



固体発光分析装置 OBLF GmbH [GERMANY]

鉄・鋼・アルミニウム等の品質保証・工程管理分析(JSG 1253)等に最適!!

GS1000

500mmタイプの光学系を持つGS1000は、最大分析受光部数に制約がある場合は、放電スタンド、データ処理部、発光電源部等はQSN/QSG750と完全に共通です。目的が明確化されたルーチン分析に圧倒的な高精度と安全性およびコストパフォーマンスを誇ります。

DSI

Dynamic Systems Inc.



グローバル試験機シリーズ

熱・機械プロセスの物理シミュレーションのための業界基準となります。

高速加熱と広範囲の機械能力により、溶接HAZシミュレーション、ゼロ強度、熱サイクル、熱処理研究、低力試験、高温引張り試験、さらには高速圧縮・引張り試験、多衝撃高温変形試験、溶融および凝固、そしてストリップ焼なましなどの試験に理想的です。



日本総代理店
ジャパンマシナリー株式会社
JAPAN MACHINERY COMPANY

第三営業部 〒144-0046 東京都大田区東六郷 2-19-6 (JMCビル)
TEL.03-3730-6061(代表) FAX.03-3730-3737
関西営業課 〒530-0002 大阪府大阪市北区曽根崎新地 1-3-16(京富ビル)
TEL.06-6342-1550 FAX.06-6342-1557