

工業加熱

INDUSTRIAL HEATING

2022/3 VOL.59 NO.2

通巻 350 号 隔月刊・奇数月発行

技術解説

- 金属材料の断面組織観察と元素分析の基礎と応用その3
～工業炉をより効果的に使用するためのヒント～
- 横型多軸通電焼結機による焼結及び拡散接合について

製品・技術紹介

- 経年化設備による労働災害リスクとセーフティレーザスキャナによる安全対策

技術解説	金属材料の断面組織観察と元素分析の基礎と応用 その3 ～工業炉をより効果的に使用するためのヒント～ …………… 東海大学 宮沢 靖幸 ……	1
	横型多軸通電焼結機による焼結及び拡散接合について …………… 株式会社アカネ 砂本 健市 ……	10
製品・技術紹介	～工業炉周辺機器 補機シリーズ～ 経年化設備による労働災害リスクとセーフティレーザスキャナ による安全対策 …………… 北陽電機株式会社 岩田 幸治 ……	15
2021年度 感謝状贈呈表彰寄稿	感謝状贈呈を受けて …………… 東海高熱工業株式会社 津田 光平 ……	20
2021年度 業務・技術功労者表彰寄稿	技術功労賞受賞にあたって …… ロザイ工業株式会社 家次 儀一 ……	22
	令和3年度 技術功労者賞表彰にあたって …………… 株式会社ナリタテクノ 市川 善英 ……	26
	技術功労者表彰受賞にあたって …………… 富士電波工業株式会社 松本 敏信 ……	28
	技術功労者表彰受賞にあたって …………… 大同特殊鋼株式会社 北林 庄治 ……	32
JIFMA SDGs	日本工業炉協会のSDGsへの取組み ……………	38
千思万考	世界の燃焼技術史 ～第6回(その2)～ …………… 仲町 一郎 ……	39
情報	国内の化学物質管理の抜本的な見直しについて …………… 一般社団法人日本工業炉協会 高橋 良治 ……	44
閑話休題	【産業史に学ぶ】8.デザイン思考のすすめ …………… 前田 章雄 ……	50
回想山脈	山ものがたり 第8回 大菩薩連嶺の踏破(その1)…………… 末吉 菊次郎 ……	54
お知らせ	「中小・中堅製造業のDXとは？」連載のお知らせ …………… 株式会社大塚商会 岩沢 和幸 ……	56
サーモテック2022	開催に向けて 実行委員長ご挨拶 …………… サーマテック2022 実行委員長 後藤 峰男 ……	57
連絡	記事募集のご案内 ……………	59
	協会通信 ……………	61

金属材料の断面組織観察と元素分析の基礎と応用 その3 ～工業炉をより効果的に使用するためのヒント～

宮 沢 靖 幸*

はじめに

前報¹⁾、前々報²⁾で、金属材料のマイクロ組織観察の基礎や観察する意味を詳細に解説した。さらに、マイクロ組織に考察を加える手段としてEPMA(電子線マイクロアナライザー)による元素分析法などを紹介した。理解頂けたと考えている。

分析装置は、分析結果を得る装置である。言い方を変えれば、分析結果しか得られない装置である。さらに、近年、ユーザーフレンドリーな分析装置が次々と登場し、サンプル(試験片)を分析装置内に挿入し、分析開始ボタンを押すと、自動で分析結果レポートまで作成される装置も登場してきた。このシステムをどの様に考えるかは、仕事の内容に依存するので、単純に「良い」、「悪い」とは言えない。しかしながら、「ユーザーフレンドリー」は、「ブラックボックス」と言い換える事も出来る。一方、ユーザーフレンドリーは、使い易い装置である事を意味する、装置の測定原理を理解していない技術者(技術者に限らない)が、簡単に分析結果を得られる事になる。

学生の頃の話である。分析に関連する授業中、担当教授が「分析は試験片を作製した人が自身で行わないとダメだ！オペレータに依頼すると余計な仕事が増えて大変だ！適切な結果が得られないかもしれない」と教育を受けた。正直、教育を受けた時は、何を言っているかよく理解できなかった。しかし、研究者となり、研究に携わり、自分の試験片の分析を始めると、よく理解できた。

研究における分析では、ある程度、結果を予測して、分析する。結果に対する考察を構築する上で必要な事である。予測した場合、マイクロ組織が分析結果に及ぼす影響や本報で紹介する分析装置構成が分析結果に及ぼす影響などを考慮する必要がある。そこで、本報では、金属材料の元素分析装置の構成と元素分析結果との関連などを紹介し、分析法のコツを理解して頂く。

また、本報は筆者が執筆した「教育講座 表面分析の基礎から応用(IV)」³⁾及び「教育講座 表面分析の基礎から応用(V)」⁴⁾を加筆修正した原稿である。

* 東海大学 工学部 材料科学科 教授 Y.Miyazawa 連絡先 E-Mail : ymiyazawa@tokai-u.jp



横型多軸通電焼結機による 焼結及び拡散接合について



砂本 健市*

1. はじめに

焼結は、粉末を熔融することなく（一部熔融させる場合もある）温度と圧力で結合させる方法である。その粉末には金属やセラミックスが用いられる。

本解説では、研究開発分野や比較的狭い領域で多品種少量の量産に利用される横型多軸通電焼結機を中心に解説し、合わせて他のバッチ式焼結機二機種 of 構造についても簡単に比較解説する。

2. プラズマ放電焼結機

横型多軸通電焼結機（以後、多軸通電焼結機とする）と同じ構造あるいは同じようなシステムを持つとされるプラズマ放電焼結機及びホットプレス機等のいわゆるバッチ式焼結機と言われる装置と比べながら論を進める。

図1はプラズマ放電焼結機の構造を示す。上下方向に設置された加圧軸に直流電源を設置して加圧と加熱を加える。またこの機構の大きな特長である放電プラズマを粉末間に発生させる機構を備えている。粉末表面の酸化物や不純物は放電プラ

ズマで除去される。加熱は加圧軸に加圧を加え同時に電源から直流電流を負荷する。図1のように黒鉛型のパンチに直接電流を流すため非常に短い時間で昇温できる。パンチの径が細いとわずか2～3分で1000℃ぐらまで昇温する。このために粉末の結晶粒が粗大化する前に焼結を終え、焼結体の強度が保たれる特長がある。^{1, 2)}

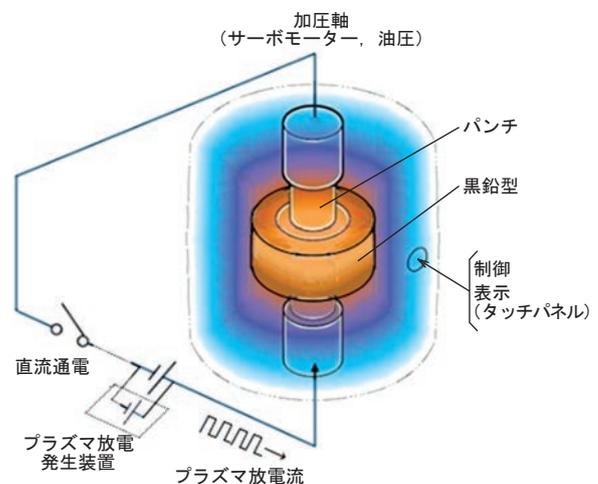


図1 プラズマ放電焼結機

* 株式会社アカネ 代表取締役社長 K. Sunamoto 連絡先 E-Mail : k. sunamoto@akane-kk. jp

国内の化学物質管理の抜本的な見直しについて

高橋 良治*

1. はじめに

前号においては、化学物質の危険性・有害性に関する国際統一された表示制度、GHS（化学物質の危険性・有害性を世界統一の基準で分類し、その結果をラベルやSDSで伝達するシステム：Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals）についてまとめた。

2022年1月12日に工業炉協会は、独立行政法人労働者健康安全衛生機構化学物質情報管理研究センター長の城内博先生をお招きして、「化学物質の抜本的な見直しに関する勉強会」を開催した。この号においては、この勉強会の内容等に基づいて、GHSを基礎として、今後転換が図られるとされる国の化学物質の管理の動向について報告する。

2. 現在の化学物質規制の仕組みと今後の化学物質管理の方向性

2.1 海外の潮流

過去を振り返ると、化学物質管理は20世紀初頭よりその必要性が生じてきたことがわかる。国際労働機関（ILO：International Labor Organization）により締結された条約（ILO条約）における鉛中毒や黄燐による健康被害などに関する勧告が1910年代後半ごろから発せられるようになる。当時の化学物質による被害は特定の健康障害の発現であったため、自然な流れとして規制の手段としては、対象となる化学物質を規制管理することにより健康被害などを防止する手法（ハザード管理）となり、それが長く一般的に用いられていた。

この考え方は、1958年に米国で制定された食品安全衛生のための法律、デラニー条項において「いかなる量であっても発がん物質を使用してはならない」という制度設計にも踏襲された。しかしながら自然界には発がん性物質を有する食品を含む物質が存在しており、そもそもこのような規制の在り方は不合理である（すなわち、発がん物質を全く含まない食品を定義して規制していくことは事実上不可能である）、という指摘がでてくるに至った。1977年に新しい概念として「無視しうる発がんリスクレベル」（障害リスクが100万人に1人増加）が提示され、その後1983年に米国科学アカデミーにより化学物質のリスクアセスメントの枠組み、すなわち、（1）危険性・有害性の特定（2）量-反応の評価（3）ばく露評価（4）リスクの総合判定が提示された。1990年に入って米国連邦大気清浄法（Clean Air Act）改正においては、「安全」とはゼロリスクを意味するものではなく、リスクアセスメントに基づいた「許容可能なリスク水準（acceptable risk level）」を設定することにより意味づけられるとの考え方が採用された¹⁾。

* 一般社団法人日本工業炉協会 事務局長 R. Takahashi