

写真 YAGレーザー溶接での温度測定状況

光ファイバー

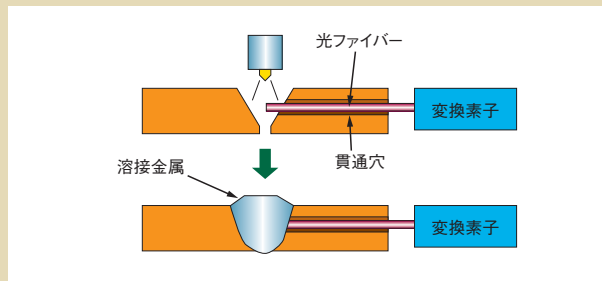


図1 原理図

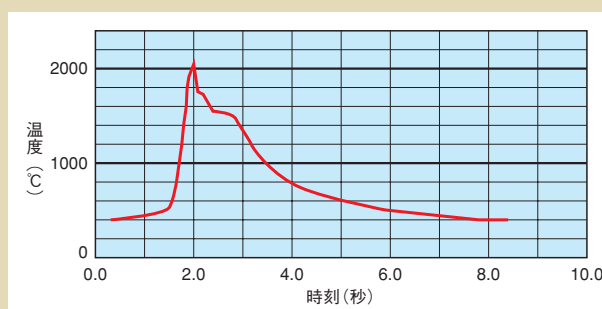


図2 測定結果の一例

光ファイバー温度計による溶接部温度測定の高精度化

溶接継手の特性評価および品質改善を行う上で溶接時の温度履歴を知ることは重要となります。溶接時の加熱温度や、冷却速度の測定には、これまで熱電対を用いてきました。しかし、シース(保護筒)付きでは応答性や精度が低く、シース無しでは、アークにより接点が溶断しやすいという問題がありました。

光ファイバー温度計とは

このような問題を解決したのが浸漬型光ファイバー温度計です。光ファイバーを溶融金属に浸漬して、先端から取り込んだ放射光を、変換器に伝送して測定を行います。溶接部に適用した場合(図1)、光ファイバーの先端が、アークやビームで溶融しても、新しい断面から放射光が取り込まれるため、温度測定を持続させることが可能です。YAGレーザー溶接への適用状況(写真)と測定結果の一例(図2)を示します。溶接時の急速加熱および冷却の温度変化がきれいなプロファイルとして測定されています。冷却時に、溶融池の影響により母材(鉄)の融点である1540°C近傍で温度が停滞する様子も明瞭にとらえられています。

開発の経緯、特長

光ファイバーによる温度計測は、もともとは、1995年ごろに製鉄所の高炉などの溶融金属を測温するために開発された技術です。JFEメカニカル(株)より、鑄造用取鍋の温度測定用として市販され、これまで100台近くが販売されています。この応用技術として、弊社はJFEメカニカル(株)と共同で、凝固冷却時も含んだ、溶接部の温度測定技術を開発・実用化してきました。この装置により、2000°Cまでの高温域温度測定において、精度、応答性および再現性が大幅に向上し、現在、各方面より注目されています。これまで、大学、研究機関、自動車メーカー等において、多くの適用実績が挙げられており、入熱・パス間温度制限や残留応力低減の検討、溶接変形FEM解析等を行うための基礎データの計測法として期待されています。

見えない光で観る(2)

～インクを観る～

計測システム事業部 守屋 進
moriya@jfe-tec.co.jp

黒のボールペンやサインペンを使って文字を書くときに、ペンにはどのようなインクが使われているか気にして使う人は少ないと思います。今回は、サインペンで書かれた文字をイメージ分光器で観てみます。

人の目に見える波長で観る印刷物

図1は、印刷物の一部を油性のサインペンで塗りつぶし、通常のデジタルカメラで撮影した画像です。A、B、C、Dそれぞれ異なるメーカーのサインペンを使用しています(文字も同じペンを使って書かれています)。デジタルカメラの画像は分光的には可視光領域の画像が得られます。図2は可視光域から短波長近赤外域に感度のあるイメージ分光器を用いて測定し、可視光の波長域から色彩計算されたカラー画像です。可視光域から計算される色彩画像は図1の画像とほとんど変わりません。



図1 デジタルカメラ画像



図2 イメージ分光RGB画像



図3 800nm特定波長画像

使われているインクのスペクトル

図4は図2のA、B、C、Dの塗りつぶした点の分光反射率です。図4から680nm以下の可視光領域ではA、B、C、Dにあまり差がないにもかかわらず、700nm以上で分光反射率が大きく違っているのがわかります。

人の目に見えない波長で観る印刷物

図3は分光画像から、800nmの波長だけを抽出した特定波長画像です。800nmの波長では、A、Cの部分は黒いままですが、B、Dは消えて透けてしまいます。塗りつぶしたつもりが、この波長では塗りつぶしたことになる結果になります。目視では一見同じ黒に見えていても、メーカーによって使われているインクが異なるので、このような違いがでできます。イメージ分光器

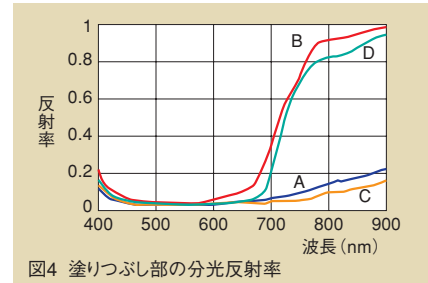


図4 塗りつぶし部の分光反射率

では、測定された二次元の分光画像から、波長をスキャンしながら画像を観ることで、特徴のある波長を容易に抽出し、可視化することができます。

このような二次元分光技術は、文化財などの古美術に用いられた顔料の同定や、隠れた文字の復元などの応用に使われています。

Analysis Using Ionization

イオンで量る(2)

～有機化合物の構造解析～

分析・評価事業部 望月 正
mochizuki@jfe-tec.co.jp

全ての原子や分子には固有の重さがあり、この重さを精密に測定することで物質の種類を推定することができます。この重さを量る手法の一つに、原子や分子をイオンとし、電磁的に質量(m)/電荷(z)の順に分離測定する質量分析法(Mass Spectrometry, MS)があり、有機化合物の構造解析やGC(Gas Chromatography)・LC(Liquid Chromatography)と組み合わせた極微量分析のための検出法として広く利用されています。

化合物の分子量及びその分布測定

有機化合物は、真空中で気化し高いエネルギーをあてると電子1個がたたきだされ、カチオンラジカル(分子イオン)を生成します。エネルギー源としては、電子流(電子イオン化(EI))が最も良く用いられていますが、

測定の目的や対象物質に応じて、様々なイオン化法を利用することができます。図1は、FD(Field Desorption)法と呼ばれる分子イオンを生成し易いイオン化法を用いて、オイルを測定した例です。質量数(m/z)14ピッチでイオンが検出され、 $-CH_2-$ 基(質量数14)構造を持つパラフィン系炭化水素が主成分であることがわかります。また、イオンの強度分布より、分子量352をピークに200~450の分布を持つオイルであることが分かります。

化合物の構造解析

また、生成したカチオンラジカル(分子イオン)は開裂を起しフラグメントと呼ばれる

いくつかのイオンを生成します。このフラグメントイオンのできた(開裂パターン)を測定することで、化合物の構造に関する重要な情報を得ることができます。図2は使用が禁止されている殺菌剤(農薬)を、EI法でイオン化し得られた開裂パターンです。大きなピークから-35(35Clに対応)ピッチで7種のピーク群が検出されていること、更には、質量数282近傍の強度パターンが塩素6個の場合に特有のパターンであることから、ヘキサクロロベンゼンであることがわかります。このように、有機化合物の構造決定にはそのイオンを利用した質量分析法が重要な技術となっています。

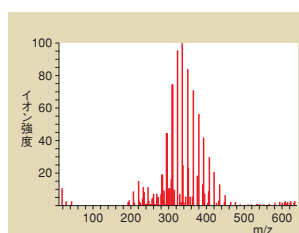


図1 FD法で得られたオイルの分子量分布

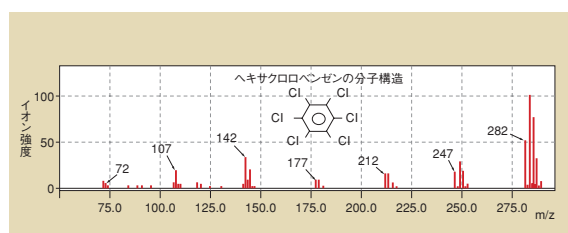


図2 EI法で得られた殺菌剤(農薬)の開裂パターン

環境調査トピックス(2)

～土壤汚染調査～

環境技術事業部 尾崎 隆
ozaki@jfe-tec.co.jp

土壤汚染対策法における調査の契機

近年、有害物質による土壤汚染事例の判明件数の増加が著しく、土壤汚染による健康影響の懸念や対策確立への社会的要請が強まり、土壤汚染の把握、人の健康被害の防止に関する措置等の「土壤汚染対策法」が平成15年2月15日に施行されました。調査・報告の対象となる土地は ①特定有害物質を使用した特定施設を廃止した土地 ②健康被害が生ずるおそれがあると認められた土地について、一定の契機をとらえて調査を行います。

調査試料採取

土壤汚染防止対策法で定められた指定26項目の調査であります。指定項目外の油類の有無まで調査を行う場合もあ

ります。指定項目は現地で大きく分けて二種類の試料を採取します。試料は①揮発性化合物の調査を目的とした土壤ガス試料と②重金属・農薬類の調査を目的とした土壤試料です。土壤ガス試料は現地にてガスクロマトグラフで指定11項目を測定し、土壤試料では、地下水等の摂取によるリスクを考慮した溶出量と直接摂取によるリスクを考慮した含有量を調査します。現地での土壤採取は概況調査では表層～50cmの土壤を採取しますが、詳細調査では様々なボーリング機械(写真参照)を使い柱状の土壤(コア)を採取します。コアの所定の深度から採取した試料を前処理し、溶出量・含有量の試験に供します。

調査実施

法の対象以外に調査を実施する契機として、①土地の売買、②不動産価値評価、

③ISO14000環境管理活動、④土木・建築工事に伴う土壤搬出など他にもいくつかのケースがあります。実際には①や②のケースが全体の9割を占めています。当社の場合は、①のケースが多く、工場閉鎖・事業規模縮小での調査が多いのが特徴です。土壤汚染が認められた場合は浄化対策の提案から計画、浄化工事、報告まで行っています。法や条例の周知度も低く、コンサルティングも重要な仕事となっています。



写真 土壤採取ボーリング機械

Topics of Welding Technology

接合技術の最近のトピックス(2)

～日本発のオリジナル技術 その1～

材料技術事業部 寺嶋久榮
terashima@jfe-tec.co.jp

世界に冠たる日本の溶接業界ですが、日本独自の技術や新しい概念はそれほど多くありません。ブレークスルー技術のひとつとして、昨年、二重ワイヤという画期的かつ独創的なアイデアが(独)物質・材料研究機構から提案され、注目されています(次回で紹介)。同様の独創的アイデアとして、少し時代は遡りますが、酸化物を利用した金属組織制御による溶接金属の高靱性化技術が挙げられます。今回は、第一話として、今では溶接金属の成分設計のバイブルとなっているその高靱性化にまつわる話から紹介します。

溶接金属部の高靱性化

溶接金属や溶接時の熱影響を受けた鋼板部分(HAZ)の靱性向上には、その金属組織(結晶粒)の微細化が有効であ

ることは1970年頃に常識化していましたが、その実現法には定説がありませんでした。鋼板HAZでは適量のTiN(窒化物)が結晶粒生成の核となって組織を微細化するとの考えが1975年に発表され、溶接金属でも同様であるとの考えが常識化していきました。

酸化物による組織微細化

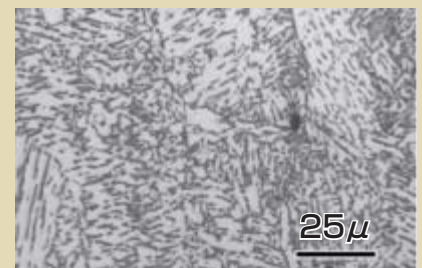
同じ1975年頃川崎製鉄では、溶接金属においては窒化物ではなく、それまで靱性劣化要因と考えられていた酸化物が微細結晶粒生成核になるとの新しい考え方

が生み出されました。しかし、前述のように窒化物が核であるとの考えが常識化しており、にわかには認知されず、1978年になってようやく溶接学会で酸化物核説を発表しました(写真参照)。

その後、NKKが溶接金属において、さらに、新日鉄が鋼板HAZにおいてもTi系酸化物が核として効果的であることを示し、次第に酸化物核説が定着してゆき、日本発の新しい概念が、Oxide Metallurgy(酸化物による金属組織制御)として世界的に確立するに至りました。



(1) 高靱性の微細フェライト溶接金属組織(酸化物:適量)



(2) 低靱性の粗大化溶接金属組織(酸化物:不足)

写真 酸化物を利用した溶接金属組織制御の一例(780MPa級高強度溶接金属)

特許調査が企業活動の明暗を決する時代を迎えて(2)

～利用目的別に見た特許調査～

知的財産事業部 富田貞雄
tomita@jfe-tec.co.jp

企業における特許調査の目的は、①特許権取得、②自社の製品・製法の抵触侵害検討、③他社の自社特許侵害監視、④研究開発方針策定に大別できます。以下各々について説明します。

特許権取得を目的とする調査

開発成果を出願してから特許権を獲得するまでの各段階(出願時、審査請求時等)で、先行類似技術との関連を調査・把握し、その結果に基づき、適正に権利範囲を設定し有効な権利を取得するための調査です。なお、特許庁HP (<http://www.jp.go.jp/shiryoku/index.htm>)の資料室には、特許以外の先行技術を集めた「標準技術集」が技術テーマごとに掲載されており、参考になります。

抵触侵害検討を目的とする調査

新製品の販売や新技術・新設備の導入に先立ち、他社特許を侵害していないことを確認するための調査で、投資費用を無駄にしない、或いは、損害賠償の支払いを回避するために不可欠なものです。場合によっては障害となりそうな他社特許の無効性を調査することもあります。

他社侵害監視を目的とする調査

これは上記の調査とは逆に、自社の特許を無断で使用している他社を見つけ、損害賠償の請求や、製造販売の差止めをするための調査です。

研究開発方針策定を目的とする調査

研究開発テーマに関連する先行特許を整理し、開発すべき対象をより明確にして、投資の無駄を回避するために行います。ところで、特許公報は権利書であると同時に技術文献である、と言われますが、案外活用されていないのがこの技術文献としての側面です。課題と

解決手段のマップや実施例のDBを作成しておく、研究開発テーマを探す場合や研究が暗礁に乗り上げたときに役立ちます。また、特許庁HPに「特許出願技術動向調査」がテーマ別に掲載されており、これも参考になるでしょう。

以上のような特許調査は、技術を適正に使用し、ルール遵守の活動を継続するために不可欠です。しかし、調査には多くの費用がかかるため、目的の性格やテーマの軽重によって費用の適正化に努めることも大事です。

ライセンスカメラを用いた高度なシステム開発とともに DALSA 社カメラの販売も行っています。



このたび、マシビジョンやデジタルシネマ分野などで世界のイメージングテクノロジー業界をリードするDALSA社と販売店契約を結びました。付加価値の高いユーザーサポートによるカメラ販売はもちろんのこと、さらに高度なシステム開発に取り組み、ライセンスシステムでは業界最速のデータレートと最高の解像度を提供致します。

〈お問合せ先 製品開発部043-262-4181〉

お問い合わせ先

【分析・評価事業部】

LSIから埋蔵文化財にいたる、広範囲の分野における高精度な分析・試験・評価

千葉 TEL:043-262-2313 FAX:043-262-2199
chiba-com@jfe-tec.co.jp
京 浜 TEL:044-322-6208 FAX:044-322-6528
keihin-com@jfe-tec.co.jp
知 多 TEL:0569-24-2880 FAX:0569-24-2990
chita-com@jfe-tec.co.jp
阪 神 TEL:0798-66-2033 FAX:0798-66-2161
hanshin-com@jfe-tec.co.jp
倉 敷 TEL:086-447-4621 FAX:086-447-4618
kurashiki-com@jfe-tec.co.jp
福 山 TEL:084-945-4137 FAX:084-945-3989
fukuyama-com@jfe-tec.co.jp

【環境技術事業部】

kankyoeigyobu@jfe-tec.co.jp
環境と省エネルギーに関するあらゆる測定、分析、評価、コンサルタント

千 葉 TEL:043-264-5212 FAX:043-264-5212
京 浜 TEL:044-322-6200 FAX:044-322-6528
福 山 TEL:084-946-6960 FAX:084-946-6966
東 京 TEL:03-3217-2177 FAX:03-3217-2169
埼 玉 TEL:048-854-7928 FAX:048-854-7928
横 浜 TEL:045-506-1096 FAX:045-506-1096
新 潟 TEL:025-275-1101 FAX:025-270-7209
静 岡 TEL:0543-37-0250 FAX:0543-37-0251
名古屋 TEL:052-561-8630 FAX:052-561-3374
大 阪 TEL:06-4390-4124 FAX:06-4390-4128
福 岡 TEL:092-643-6890 FAX:092-643-6891

【材料技術事業部】

material@jfe-tec.co.jp
各種材料、製品、構造物の研究開発サポート、損傷解析、最適利用技術の提言
千 葉 TEL:043-262-2186 FAX:043-262-2986
京 浜 TEL:044-322-6189 FAX:044-322-6528

名古屋 TEL:052-561-8630 FAX:052-561-3374

【計測システム事業部】

isales@jfe-tec.co.jp
分光器関連、画像検査関連、商品の開発販売、各種分野の計測診断
千 葉 TEL:043-262-2014 FAX:043-262-2665
京 浜 TEL:044-322-6273 FAX:044-322-6529

【知的財産事業部】

pat@jfe-tec.co.jp
知的財産の発掘・権利化、特許調査・出願支援、係争等のサポート
東 京 TEL:03-3201-4847 FAX:03-3201-4859

【技術情報事業部】

joho@jfe-tec.co.jp
各種技術動向・情報調査、ISO等のマネジメント支援、翻訳・WEB製作、数値解析
京 浜 TEL:044-322-6429 FAX:044-322-6520

くわしくは、会社ホームページで <http://www.jfe-tec.co.jp>

◆このパンフレットの送付中止、宛名変更は jfe-tec-news@jfe-tec.co.jp へご連絡ください

JFE-TEC News (2006)

No.7
2006年4月発行

発行人/実川 正治
発行所/JFEテクノリサーチ(株) 技術情報事業部
〒100-0005 東京都千代田区丸の内1-1-2 (JFEビル)
Tel: 03 - 3201 - 4892

© JFE Techno-Research Corporation 2006

印刷所/大日本印刷株式会社