

株式会社 TSL ソリューションズ
252-0131
神奈川県相模原市緑区西橋本 5-4-30 SIC2-401
TEL 042-774-8841 FAX 042-770-9314
e-mail : info@tsljapan.com

第 13 回 OIM Academy

-- 最近の EBSD 事情 -- 講演会のご案内

(株)TSLソリューションズでは、今年は第 13 回 OIM Academy を開催することにいたしました。昨今 EBSD 法も広く使用されるようになり、ミクロな材料組織の観察にはなくてはならない装置となっております。また、それに伴い応用範囲も広がっており、学会等での発表でも EBSD 法を使用したデータは日常的に目にするようになっております。しかし、EBSD 法の応用範囲はますます広がっております。

今回の OIM Academy は、「最近の EBSD 事情」と題し、EBSD 法を用いてできることのできなことの概説や、学会等の発表ではまだあまり目にする事のない最新の EBSD 法の応用事例を中心に紹介いたします。TEM 使用者には福音となると思われる透過 EBSD 法の測定原理や応用例を、歪の評価では方位差マップを使用した塑性歪の定量的解釈に関する事例を、そして弾性歪の測定では進歩の著しい Wilkinson 法の新技術を紹介させていただきます。組織観察では変化する組織の様子を直接観察する In-Situ 法より試料加熱による鉄の α/γ 変態の観察を、試料引張試験による弾性歪/塑性歪の変化等を紹介させていただきます。また、EBSD 法は基本的には 2 次元的な観察ですが、その点では必ずしも真の組織観察にはなっていません。そこで必ずしも SEM-FIB システムにこだわらない材料の 3 次元観察の現状も紹介させていただきます。

以上のような「EBSD 法の最新技術や応用例」を紹介することを主として今回の OIM Academy を企画いたしました。現在 EBSD をお使いの方に限らず、最近の EBSD 事情を知りたい方、ご興味をお持ちの方、これから導入をご検討の方、皆さまのご参加をお待ちしております。

記

- 開催日 2013 年 7 月 12 日(金)
- 場所 化学会館 (東京都千代田区神田駿河台 1-5: 御茶ノ水駅より徒歩 5 分)
- 定員 100 名 (先着順)

- 参加費 一般 10,000 円 (テキスト代を含む)
学生 5,000 円 (テキスト代を含む)

参加費は、当日受付時に現金にてお支払い願います。

- 参加申込み方法

参加のお申込みは、添付申込用紙に必要事項をご記入のうえ、(株)TSL ソリューションズ(担当: 鈴木(智)) まで、下記の e-mail または FAX にてご返送願います。

また、お問い合わせにつきましても下記までご連絡願います。

e-mail: school@tsljapan.com FAX: 042-770-9314

*e-mail のタイトルは「OIM Academy 申し込み」としてください。

なお、こちらのご案内は、弊社 HP www.tsljapan.com にも掲載いたします。

■ プログラム

9:00 ~ 9:30 受付 (会計窓口)

9:30 ~ 10:30 昨今の EBSD 法事情および透過 EBSD 法の原理と応用

(鈴木 清一: TSL ソリューションズ)

10:30 ~ 11:30 [仮]開発者から見た今後の EBSD の課題

(Stuart Wright: Ametek/EDAX) - 英語講演 -

11:30 ~ 12:30 - 昼食・休憩 -

(ホール内での飲食は禁止です。 昼食は各自にてお願いします)

12:30 ~ 13:10 EBSD 法を用いた塑性歪の定量的評価への取り組み

(久布白 圭司 先生: IHI)

13:10 ~ 14:10 EBSD パターンを用いた格子歪の測定技法と今後の展開

(David Dingley: EBSD コンサルタント/元 Bristol 大学教授)

- 英語講演 -

14:10 ~ 15:00 定量 3D/4D 材料組織学の現状

(足立 吉隆 先生: 鹿児島大学大学院理工学研究科教授)

15:00 ~ 15:40 加熱ステージを用いた鉄の再結晶/変態挙動の EBSD 観察

(吹野 達也: TSL ソリューションズ)

15:40 ~ 16:10 試料引張ステージを用いた SUS304 焼鈍材の変形挙動の EBSD 観察

(鈴木 清一: TSL ソリューションズ)

16:10 ~ 16:30 総合討論/質疑応答

■ 第13回 OIM Academy 講演内容概略

このセミナーでは、OIM/EBSD を使用しているが測定技法やデータの処理/解釈の方法を深めたい、またその応用範囲を広げたいと考えておられる方、いろいろな方法で材料の組織観察や解析を行っているが、今後はEBSD/OIMの使用も考えたいというような方を主な対象として企画いたしました。EBSD法ではまだ次々と新たな応用や新技術が開発されています。このような現状を踏まえ、講演内容には最近のEBSD事情を概説できるものを取り上げさせていただきました。

講師予定者

昨今のEBSD法事情および透過EBSD法の原理と応用

鈴木 清一 (TSL ソリューションズ)

EBSD法の歴史を簡単に振り返り、その技術的可能性や限界について考察し、今後のEBSD法の応用分野について概説する。昨年暮れより話題になっている透過EBSD法によるEBSDパターンの取得を考慮するとEBSDパターンの発生原理についてより興味深い点が見えてくる。このEBSDパターンの発生原理について概説し、透過EBSD法の原理や可能性について説明する。

Orientation Precision near Grain Boundaries

Stuart Wright (Ametek/EDAX)

Electron backscatter diffraction (EBSD) has become a common technique for measuring crystallographic orientations at spatial resolutions on the order of tens of nanometers and at angular resolutions approaching 0.1° . When EBSD measurements are automatically collected at each point on a regular measurement grid it is possible to compare the orientations of neighboring points in the grid to characterize any local misorientation present in the microstructure. An increase in local misorientation is often observed near grain boundaries in deformed microstructures. This may be indicative of dislocation pile-up at the boundaries but could also be due to a loss of orientation precision in the EBSD measurements in the immediate vicinity of a boundary. When the electron beam is positioned at a grain boundary, the diffraction volume contains the crystal lattices from the two grains separated by the boundary. Thus, the resulting pattern will contain contributions from both lattices. Such mixed patterns can pose difficulties to the EBSD pattern indexing algorithm. This presentation will show our work on quantitatively characterizing the ability of EBSD to discriminate physical local misorientation phenomena from imprecision in the measurements. In addition, the impact of various parameters for band detection and indexing will be examined in terms of optimizing the OIM software and hardware for orientation precision, speed and indexing success rates.

Use of Electron Backscatter Diffraction in elastic strain studies

David Dingley (EBSD コンサルタント)

Electron backscatter diffraction has been in use for determination of elastic strain in crystalline solids for over 6 years. It has recently been employed also for the measurement of residual dislocation density. This paper reviews the basic principles of the technique paying particular attention to experimental details and the limitations expected when investigating plastically deformed samples and polycrystalline materials. The use of CCD cameras of higher resolution than the normal $1k \times 1k$ will be presented.

The second half of the paper is devoted to progress in absolute strain measurement where no zero strain reference pattern is available and in experiments involving insitu deformation studies. Results using a circular aperture in front of the phosphor that make these measurements possible will be presented.

EBSD法を用いた塑性歪の定量的評価への取り組み

久布白 圭司 先生 (株式会社 IHI 基盤技術研究所)

塑性歪みは、EBSD法により結晶粒内の方位差を定量化させることで評価可能である。定量化には、OIM-AnalysisにあるGOS、KAM、GAMなどが良く用いられている。そこで、よく用いられるEBSDパラメータについて、データ採取の注意点、各パラメータ値の違いについて紹介する。

定量3D/4D材料組織学の現状

足立吉隆先生 (鹿児島大学工学部教授)

材料組織の三次元(3D)形態と結晶学的情報を融合させる方法として、シリアルセクションング法を基にした次の二つの方法が実用化され使われている。1. FIB-SEM-EBSD法、2. 全自動シリアルセクションング光学顕微鏡—EBSD法。前者はすべてのセクションにおいてEBSD測定を行うので深さ方向の結晶学情報も解析することができるが、一方で研磨にFIBを使うため測定体積が最大でも $30\mu\text{m} \times 30\mu\text{m} \times 30\mu\text{m}$ と限られてしまう。後者は湿式研磨と光学顕微鏡観察を全自動で行う装置で形態情報を3Dで取得しつつ、時々試料を装置から取り外してEBSD測定を行い、3D形態情報とある断面での結晶学情報を融合させる手法である。深さ方向に方位変化がない焼鈍材などの場合はこの手法により結晶粒界面方位を同定することができる。解析対象体積は $1\text{mm} \times 1\text{mm} \times 1\text{mm}$ に及び多結晶材料の解析に適している。本講演では、この二つの3D評価手法に焦点を当て、形態と結晶学の定量3D評価の現状について述べる。

加熱ステージを用いた鉄の再結晶/変態挙動のEBSD観察

吹野 達也 (TSLソリューションズ)

試料温度において1000°Cまで昇温可能なEBSD用加熱ステージの開発に成功し、鉄鋼材料の再結晶や α/γ 相変態への適用が十分可能な温度域において、EBSDその場観察を行うことが可能となった。本手法を用いることにより、再結晶・相変態等の金属学的現象において、個々の結晶粒の定量的な結晶学的情報を基にその動的な挙動を明らかにできる可能性がある。本講演では、低炭素鋼における再結晶・ α/γ 相変態挙動の観察にEBSDその場観察を適用し、再結晶・相変態の核生成・成長挙動に及ぼす結晶学的因子の影響に関して紹介する。

試料引張ステージを用いたSUS304変形焼鈍材の挙動のEBSD観察

鈴木 清一 (TSLソリューションズ)

In-Situ観察用試料引張試験装置とOIMを組み合わせ、SUS304試料の変形挙動を観察した例を示す。実際の変形は降伏点よりかなり低荷重領域で滑り変形が発生し、微小な組織変化が観察される。このような状況を踏まえ弾性歪測定を組み合わせ測定した例も紹介する。

- * 英語講演に関しましては、通訳、和訳テキストはありません。
- * 講演の内容および順番は変更される場合があります。その場合は、弊社ホームページにて随時更新いたします。