



ORIST

# Technical Sheet

No. 23-15

## 解析機能付き倒立型金属顕微鏡

キーワード：倒立型金属顕微鏡、金属組織、画像処理、結晶粒度解析、黒鉛球状化率解析

### はじめに

金属材料の硬さ、強度および靱性などの機械的性質は金属組織によって大きく変化します。そのため、製品の金属組織を把握することは品質管理や研究開発を行う上で重要です。この金属組織観察に多用されている顕微鏡として倒立型金属顕微鏡があり、試料観察面を下向きにステージに乗せ、下側に設置された対物レンズにより観察を行います。置くだけで水平出しができるため、研磨時にできた観察面の傾きの影響を受けずに観察できることが特長です。

### 装置の概要

弊所では、金属組織観察に加えて、画像処理および金属組織解析機能を備えた倒立型金属顕微鏡を導入しました。装置の外観と仕様を、図 1 および表 1 に示します。

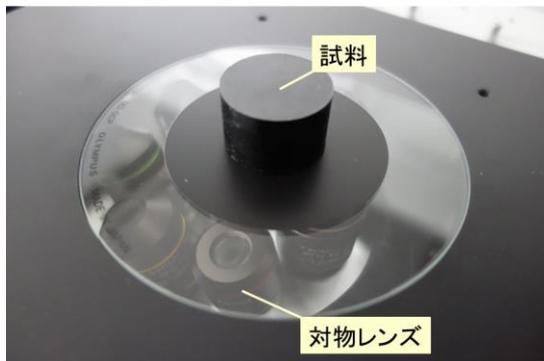


図 1 装置の外観

表 1 装置の仕様

型式	GX53(株式会社エビデント製)
デジタルカメラ	890 万画素
光源	高輝度白色 LED 照明
観察方法	・明視野 ・簡易偏向(鋭敏色板あり)
観察倍率	×25、×50、×100、×200、×400、 ×500、×1000
画像処理機能	・拡張焦点(全面に焦点が合った画像処理) ・パノラマ撮影(広範囲の画像張り合わせ処理) ・ハイダイナミックレンジ(明部から暗部まで鮮明な画像処理)
金属組織解析	・結晶粒度(切断法および係数法※1、比較法※2) ・黒鉛球状化率※3 ※1 JIS G 0551 に準拠 ※2 ASTM E 112 に準拠 ※3 JIS G 5502 に準拠

### 装置の特徴

#### ① 拡張焦点機能

硬い試料の場合、研磨時に試料端部付近にダレが生じて試料表面と内部で焦点が異なることがあります。このような場合でも拡張焦点機能を使えば、観察中にフォーカスハンドルを回してピントの合った位置をずらしていただくだけで、全面に焦点の合った画像を取得できます。図 2 に拡張焦点機能を活用した高速度工具鋼 SKH51 の観察例を示します。また本機能は、めっきやドライコーティングを施した製品の断面観察にも有効です。

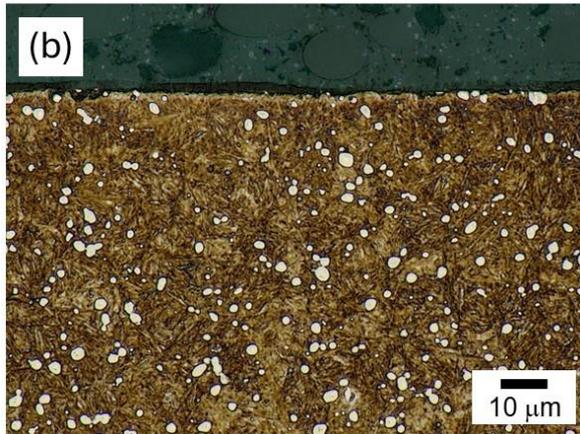
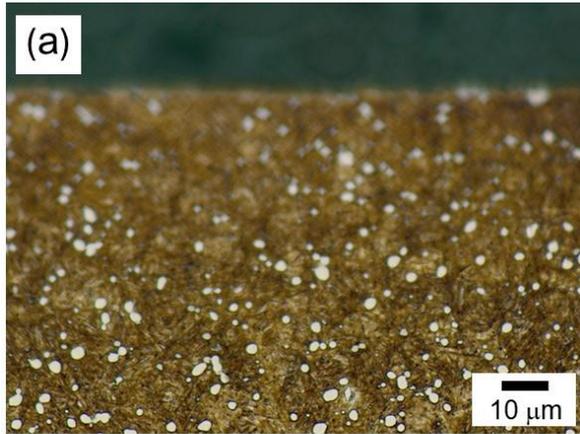


図2 高速度工具鋼 SKH51 の断面組織  
(a)拡張焦点機能なし、(b)拡張焦点機能あり

### ② パノラマ撮影機能

金属組織観察では、高倍率で微細な金属組織を観察するだけでなく、金属組織がどのように変化しているかを広範囲に観察することもあります。この場合、従来は複数の画像を取得して張り合わせる作業が必要です。しかし、本機能を使えば、観察中にステージハンドルを操作するだけで、画像が張り合わせされた高精度のパノラマ画像を取得できます。図3に高周波焼入れした軸受鋼 SUJ2 の断面組織パノラマ画像を示します。また本機能は、浸炭焼入れ品などの硬化層深さや脱炭、混粒およびメタルフローなどの確認にも有効です。



図3 高周波焼入れした軸受鋼 SUJ2 の断面組織パノラマ画像

発行日 2024年3月1日  
 作成者 金属材料研究部 高機能素形材研究室 小島 淳平、横山 雄二郎  
 Phone: 0725-51-2718 (小島)、2652 (横山)  
 E-mail: [kobata@orist.jp](mailto:kobata@orist.jp) (小島)、[yokoyama@orist.jp](mailto:yokoyama@orist.jp) (横山)

### ③ 結晶粒度解析

結晶粒の大きさ(結晶粒度)は金属の強度や靱性に大きな影響を与えます。この結晶粒度を把握するためには、工業規格に沿って正しく解析する必要があります。本装置では比較法、計数法および切断法による解析が可能です。図4にオーステナイト系ステンレス鋼 SUS304 の粒度解析例を示します。(a)の比較法では観察画像の周りに各粒度の標準図を表示することで迅速な判定ができ、(b)の計数法ではしきい値などの設定にもとづき自動的に解析結果が得られます。この場合、比較法では粒度7.0、計数法では解析粒度7.1となります。

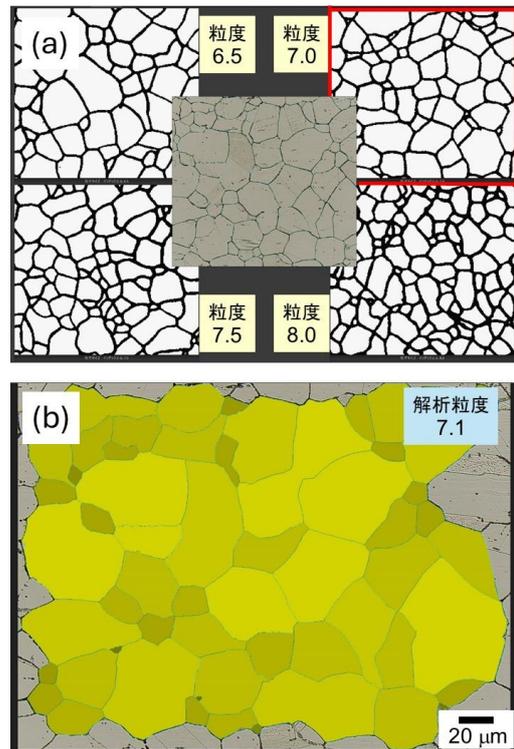


図4 オーステナイト系ステンレス鋼 SUS304  
の結晶粒度解析 (a)比較法、(b)計数法

### おわりに

本装置は、金属組織の高度な観察と解析が簡単に行える光学顕微鏡であり、貴社の品質管理や製品開発にご活用いただけます。ご興味がありましたらお気軽にご相談ください。