

AIH – FPP処理を応用した加工熱処理の提案

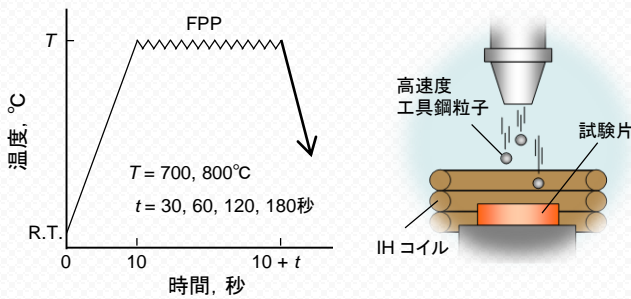
動的再結晶を利用した結晶粒微細化プロセス

SURFACE ENGINEERING FOR BIOMATERIALS AND STRUCTURAL METALS

金属の疲労特性向上には、結晶粒の微細化が有効な手段となります。我々はAIH-FPP処理システムを用いて金属に加工熱処理を施し、その表面で動的再結晶を発生させることにより、ナノ結晶組織の創成に挑戦します。通常の処理では微細化が困難な、積層欠陥エネルギーの高い金属への適用を想定しています。

AIH-FPPシステムによる加工熱処理

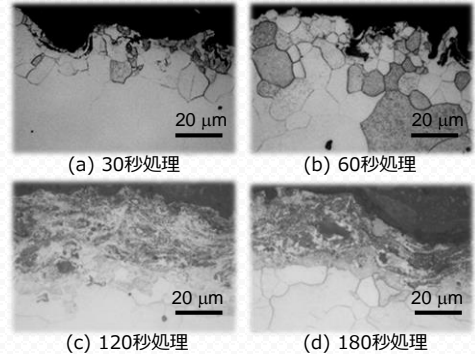
高周波誘導加熱した試験片表面に、粒径 $150\mu\text{m}\sim 180\mu\text{m}$ の高硬さの粒子を高速で投射し、塑性変形を与えることで動的再結晶を発生させます。被処理材には、積層欠陥エネルギーの高い金属としてFe-Cr合金を利用します。



処理時の熱サイクルと粒子投射のイメージ

Fe-10%Cr合金の微視組織の変化

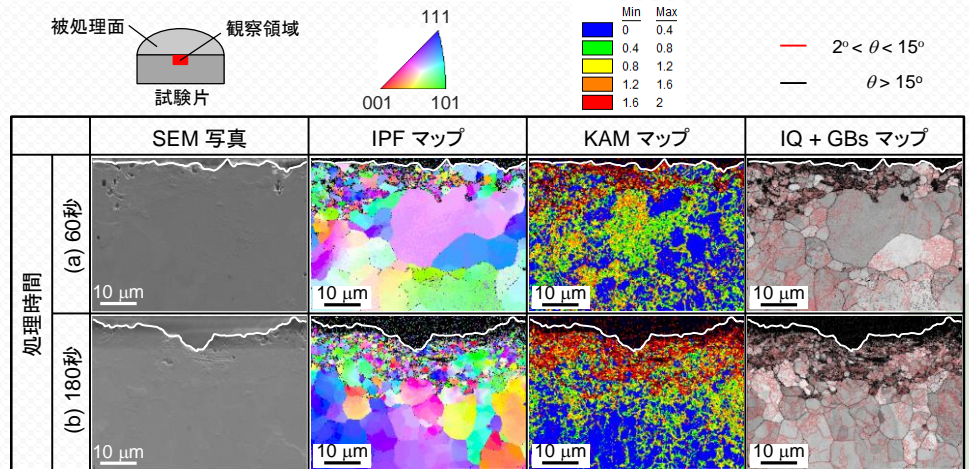
800°Cに加熱したFe-10%Cr合金に加工熱処理を実施しました。処理時間が長い場合には、被処理面近傍の組織が変化し、光学顕微鏡で黒色に観察される層が形成されます。



光学顕微鏡による表面近傍断面の微視組織の観察

EBSDを用いた表面近傍組織（黒色層）の分析

黒色組織を有するAIH-FPP処理材の表層近傍には、サブマイクロオーダーの微細結晶粒が形成されています。この組織近傍のKAM値は高く、大ひずみが導入されていることがわかります。また、大傾角粒界形成の割合も高くなります。この後は疲労試験を実施し、結晶粒微細化の影響を検討します。



被処理面断面のSEM画像とEBSDによる分析

◆この研究は新日鐵住金(株)との共同で実施しています。高い疲労強度を有する素材の開発を最終目標としています。ご興味がある方はご連絡ください。詳細をご相談させていただきます。