

炭素繊維強化プラスチックの顕微化学状態解析

原野 貴幸

新日鐵住金株式会社 先端技術研究所

複合材料の強度や弾性率等のマクロ物性の特性発現のメカニズム解明には、異種材料の接合界面の化学状態（原子価数、官能基、電子軌道の配向等）の解析が重要である。炭素繊維強化プラスチック（Carbon Fiber Reinforced Plastic (CFRP)）では、繊維内の分子配列や樹脂・繊維間の密着性が、引張強度や弾性率の支配因子のひとつであると考えられている。

従来、これらの化学状態は、光電子分光（XPS）、X線吸収微細構造（XAFS）、赤外線吸収分光（IR）等で調べられているが、界面情報を解析するためには、nmオーダーの空間分解能での測定が必要であり、放射光ナノビームの利用が欠かせない。PF BL-13A に設置された走査型透過X線顕微鏡（cSTXM [1]）は、ビームサイズ 40 nm 程度での C *K*-edge XANES イメージングが可能であり、有機物複合材料の界面観察に適している。

本発表では、CFRP の強度発現メカニズム解明へ向けた、顕微化学状態解析の可能性の検討を目的に、市販品 CFRP の①CF・樹脂界面（図 1 中の (i)）と②CF の C 断面内部（図 1 中の (ii)）の STXM による化学状態イメージングを行った結果 [2]を報告し、樹脂・繊維界面の第 3 相（コーティング相）の存在の有無や、C 断面の内部組織の化学状態について議論する。さらに、産業利用の立場から、顕微分光のための PF 挿入光源ビームライン BL-19 のビームライン仕様や周辺設備を提案・要望したい。

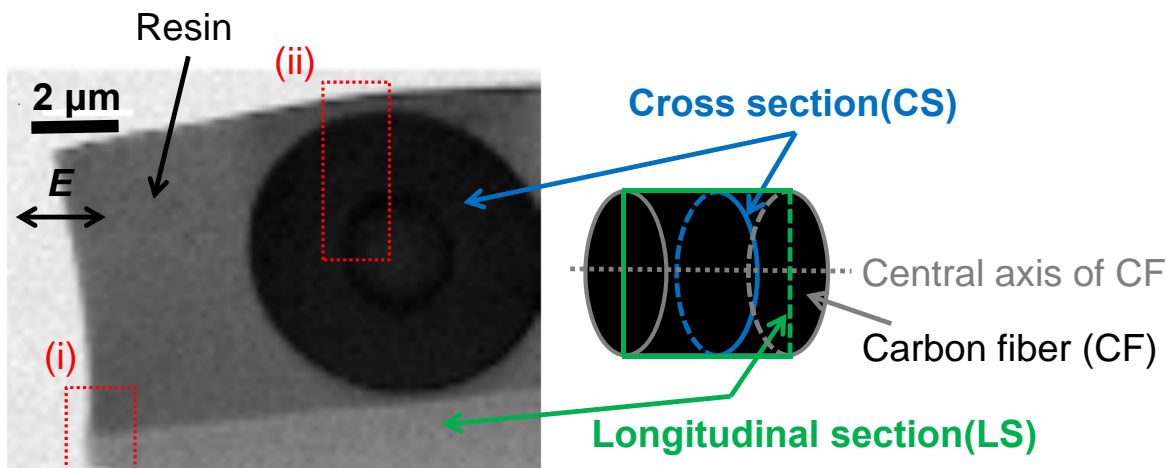


図 1 CFRP の $E=283.9$ eV における X 線吸収コントラストイメージ

[1] Y. Takeichi *et al.*, Rev. Sci. Instrum., **87**, 013704 (2016).

[2] T. Harano *et al.*, J. Phys.: Conf. Ser., submitted.