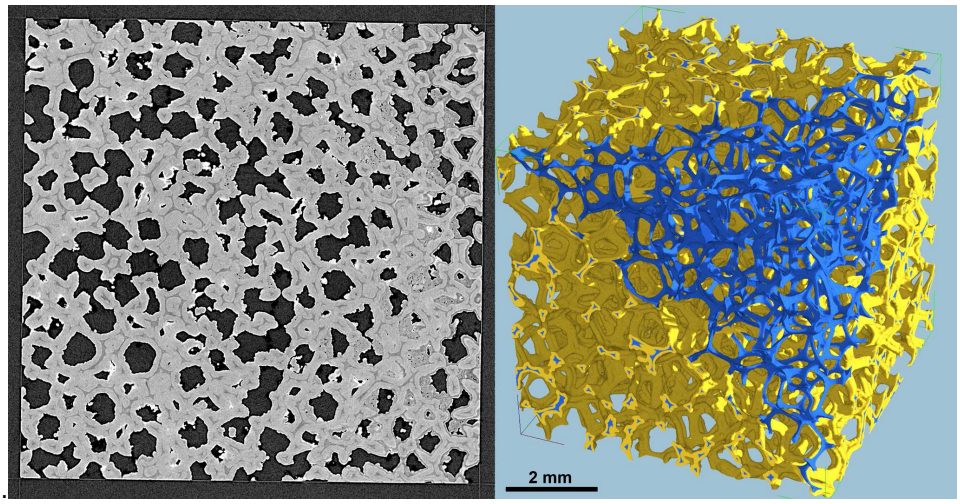
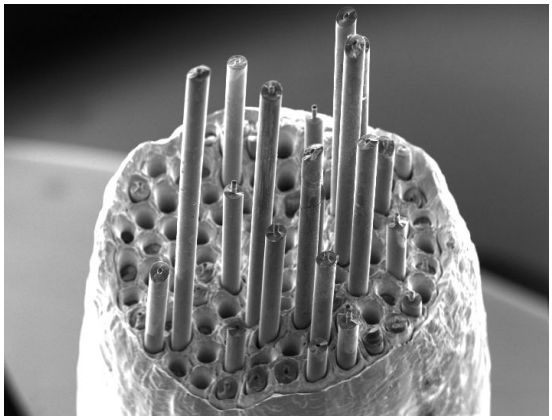


Hình 5. *Xây dựng mô hình 3D từ ảnh chụp cắt lớp hợp kim nhôm – các bon (Elodie Boller – Matériaux 2010, Nantes, France)*

4. Ứng dụng phương pháp phân tích ảnh trong nghiên cứu cơ chế phá hoại mẫu composite dạng sợi

Mẫu nghiên cứu được chế tạo từ vật liệu tổng hợp dạng sợi, cấu tạo là các sợi ceramic và cacbon được nhúng vào 1 thể dạng ceramic (ceramic matrix composites) chịu tác dụng của các cấp lực kéo dọc trục mẫu.



Hình 6. *Mẫu vật liệu composite dạng sợi*

Cơ chế phá hoại của mẫu vật liệu composite dạng sợi dưới tác dụng của lực kéo dọc trục được xác định theo nguyên lý ứng xử của vật liệu, cụ thể như sau:

- Dưới tác dụng của lực kéo, các sợi vật liệu bị biến dạng ở mức độ nhất định, sau đó sẽ phá hoại tạo ra các vết nứt lan truyền bên trong cấu trúc vật liệu trước khi đứt gãy;

- Mặt phẳng nứt có phương vuông góc với trục sợi composite;

- Khi bị đứt gãy, pha vật liệu tại xung quanh sợi composite đứt gãy có xu hướng bị tách ra khỏi bề mặt sợi composite chưa dứt gãy phía trong, tạo ra 1 rãnh nhỏ.

Nguyên tắc phép đo: Cho mẫu chịu tác dụng kéo dọc trục với các cấp lực khác nhau. Khi trên mẫu bắt đầu xuất hiện vết nứt, tiến hành chụp cắt lớp cho mẫu tương ứng với mỗi cấp lực. Hình ảnh được thu tại 02 màn chiếu có khoảng cách khác nhau sử dụng để phân tích cơ chế phá hoại của mẫu.

Mục tiêu của thí nghiệm: xác định vị trí mặt phẳng nứt và cơ chế lan truyền vết nứt trong vật liệu thông qua phương pháp phân tích các ảnh chụp cắt lớp. Xây dựng mô hình 3D để quan sát sự lan truyền vết nứt dưới các cấp tải trọng khác nhau.

4.1 Tính chất của vết nứt trong mẫu thí nghiệm

Trong bài báo này, ta nghiên cứu vết nứt xuất hiện và lan truyền trong mẫu thử. Các hình ảnh được thực hiện tại European Synchrotron Radiation Facility, Grenoble Cedex, France, [1].

Việc phân tích thực hiện trên toàn bộ ảnh gặp khó khăn do yêu cầu về khả năng bộ nhớ của máy tính. Do đó, quá trình nghiên cứu, tác giả tiến hành phân tích trên mẫu ảnh nhỏ kích thước 400x400x306 voxel. Kết quả phân tích ảnh chụp toàn bộ mẫu được thực hiện bằng cách ghép nối các kết quả phân tích từ các ảnh nhỏ.