



異種材料界面の観察

瀧健太郎
金沢大学

キーワード：アルミ，ガラス繊維強化プラスチック，結晶性高分子

1. 背景と研究目的

金属の剛性と樹脂の柔軟性を併せ持つ金属樹脂接合部品は、部品の信頼性向上や部品点数の削減などの観点から自動車部品などにおいて注目を集めている。金属と樹脂を接合させる方法の一つに、金属表面をレーザなどで粗化した金属試験片に熔融樹脂を射出成形で粗化表面に被せる成形方法がある。本研究では、この試験片に炭酸ガスを溶解し、界面を発泡させた構造を、放射光 X 線 CT で観察した。

2. 実験内容

アルミ試験片は A5052 番のアルミ合金を $\Phi 0.5$ mm のドリルで、 $0.5 \times 0.5 \times 5$ mm³ を 0.5 mm 間隔で 8 本の溝を彫り作製した。樹脂は、ポリスチレン（679, PS Japan）を使用した。アルミ試験片と樹脂の大きさは $10 \times 45 \times 1.5$ mm³ と $10 \times 45 \times 3$ mm³ である。接合部分は端から 5 mm までの 5×10 mm² の領域が接合されている。そのため接合試験片の全長は 85 mm となる。アルミ試験片を金型内に固定し、熔融した樹脂を押し付けることで、接合させた。白色 X 線にて、倍率 5 倍にて X 線 CT 撮影を行うために、 $1 \times 1 \times 10$ mm³ に試料を切り出した。試料は、圧力容器内で、5 MPa、60 °C にて 24 h かけて CO₂ を含浸させた。その後取り出して、加熱なし、70、80、90、100 °C まで加熱温度を変えて発泡させた。

3. 結果および考察

図 1 に撮影した試験片の断面 X 線 CT 画像を示す。オレンジ色の部分はアルミニウム合金であり、濃い青色部分は発泡によりできた空隙、やや薄い部分は樹脂である。加熱温度を高くすることで、90 °C 付近から、アルミニウム合金界面上で発泡が起きていることがわかる。加熱温度を変えることで、発泡させることができる領域を制御できることがわかる。

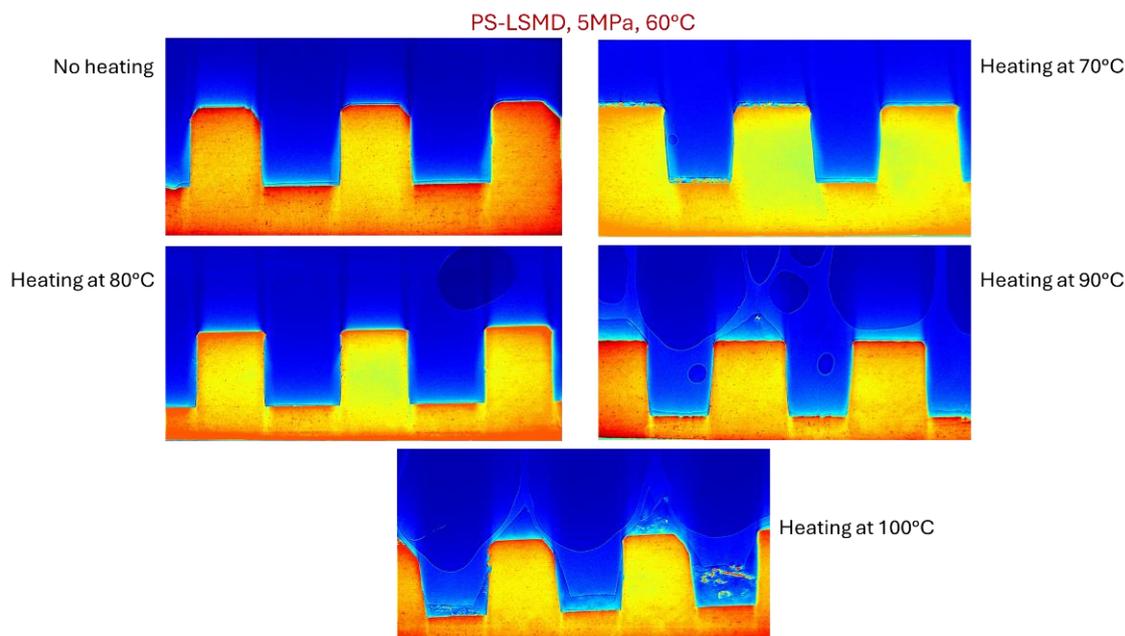


図 1 金属樹脂接合試験片の X 線 CT 画像（PCGF40@12.5 MPa, 60°C, 130°C heating）