

## CFRP 中規模加熱成型施設の構築

Construction of a Middle-sized Heating System for Molding CFRP

EE13 木村建太  
指導教員 斉藤純

## 1. 緒言

炭素は黒鉛結晶構造を持ち、高い強度と弾性を持つとともに他の金属よりも軽い。これを利用した炭素繊維はアクリル繊維を高温で炭化して作られ、樹脂を含有することで成形する炭素繊維強化樹脂(以下 CFRP)は軽量・高強度・高弾性であるとともに形状の自由度が高いという特徴から種々の分野の製品で使用されている。

先行研究において構築した簡易加熱炉を用いて CFRP を加熱成型することが可能であるが、中規模製品を成型するには中規模加熱成型施設を新しく構築する。また、本校で使用する CFRP は最大 180℃で加熱するプリプレグがある。

よって、本研究では中規模加熱成型装置を構築するために中規模製品を縦 1000 mm×横 1500mm×高さ 1000 mmと設定し、この大きさの製品を加熱成型するために中規模加熱成型施設を縦 1000 mm×横 2000 mm×高さ 1500 mm、常時組立てた状態で設置しておけないので組み立て式に設計し、また目標の 180℃の熱でも耐えられるよう 240℃まで耐える断熱材(旭化成のネオマフォーム)を用いた。断熱材だけでは維持できないので、木材の発火点は 400~470℃のことから木材で枠を製作した。

また、温度制御システムの構築することにより中規模加熱成型装置内の温度を制御する。

## 2. システム概要

本研究の温度制御をする上で成型施設内の温度分布を均一にするためばらつきを少なくする必要がある。そのため、成型施設内の熱を循環させねばならない。これを含め図 1 の原案を立てた。

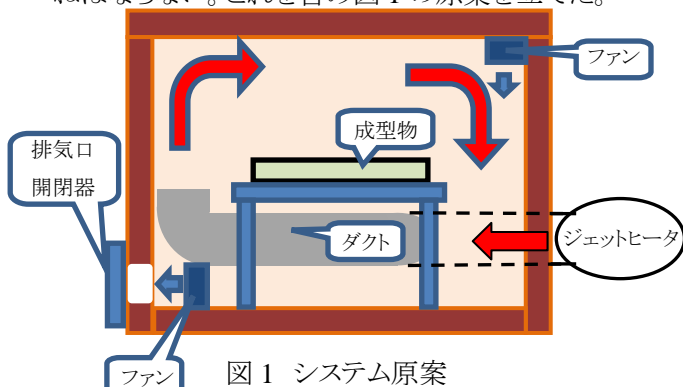


図 1 システム原案

図 1 は熱源であるジェットヒータからの熱風を利用し内部熱の循環を図った。また、温度制御は、排気口をシャッターとして使用し成型施設内に設けら

れた熱電対温度が低いときはシャッターを閉じ、高いときはシャッターを開き温度を下げる。さらに、このシャッターはステッピングモータを正転、逆転することで開閉させることで温度制御をする。

## 3. 結果

製作した加熱成型施設の隅や中心に熱電対を配置し温度試験を行い、温度分布を測定する。

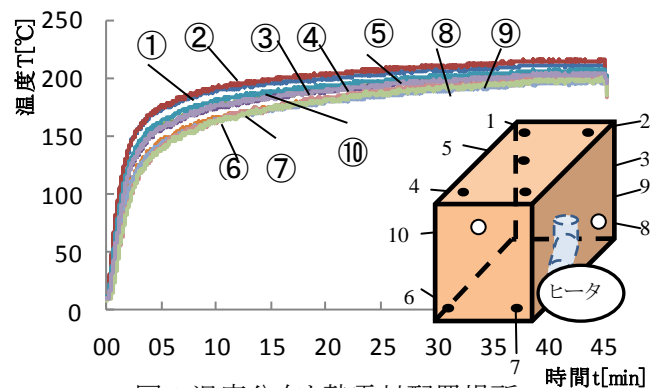


図 2 温度分布と熱電対配置場所

温度上昇試験より成型施設内は目標の 180℃を超え 210℃程度まで上昇した。また、温度分布を測定すると熱電対 1,2 が熱源に近いことや成型施設の上部に配置したため周りより温度が高く、反対に成型施設内の低い位置に配置した熱電対 6,7,8,9 は熱源からの熱風が届きにくく、低い位置にあるため周りより温度が低い結果になったと思われる。

## 4. 温度制御

温度上昇試験で目標より高い温度まで上昇するので、成型施設内の熱を排気して温度を下げるように温度制御を行う。また、温度分布測定より成型施設中心に配置した熱電対 5,10 を目安に、熱電対 3,4 の成型施設上部で排気し温度を制御すべきだと考えた。さらに、ばらつきをなくすため熱風の流速を弱め、熱風を循環させることが必要で温度制御は排気口で行う必要がある。

## 5. 結言

今回の温度分布測定の結果から、温度上昇時の温度分布に上下でおよそ 45℃のばらつきが見られた。これは、熱源からの熱風が成型施設内でうまく循環していないことがわかる。よって、今後上記のような温度制御を行い、温度分布のばらつきの改善を図らなくてはならない。