

## 第2部 軽量化・薄型化の材料開発と成形技術

### 3. 炭素繊維強化複合材料(CFRP)

#### 3-1 超軽量化材料としてのCFRP

##### 3-1-1 CFRPの最新動向

###### (1) 航空機の機体開発とCFRPの採用拡大

炭素繊維強化複合材料(CFRP)は様々な用途に使用され、その需要は大きく拡大している。中でも成長の著しいのが航空機用途であり、大型旅客機での需要がCFRPの成長を牽引している。民間航空機にCFRPが使用されるようになった主な目的は、機体の軽量化と部品の一体成形であり、その効果を以下に示す。

- 1) 軽量化による積載量増加、速度向上、航続効率改善、運動性能向上、燃費改善、CO<sub>2</sub>排出削減など
- 2) 一体成形による部品点数削減、製造工数削減、作業効率向上など

航空機の燃費向上、CO<sub>2</sub>排出削減は、エンジンの改良によって大きく改善できるが、機体の軽量化が重要な要素になっている。ボーイング社のB787では胴体、主翼、垂直・水平尾翼などにCFRPが採用され、機体にアルミニウム合金を多用した同クラスのB767に比べて燃費が20%向上している。旅客機の燃費は航空会社にとって重要な経営指標であり、燃料価格や燃費性能は経営に大きな影響を与える。航空会社が10機の旅客機を軽量化された新機種に切替えれば、年間数十億円の燃料費が削減できるとされており、その効果は非常に大きい。またCFRPに限らず、既存材料を新材料に置換える場合、原材料のコスト差だけではなく、技術開発や新設備の投資が必要であるため、軽量化や性能向上にはコスト上昇が伴う。しかし旅客機における炭素繊維の採用拡大は、材料転換に伴うコスト上昇より、CFRPによる軽量化とそれによって得られる価値(費用対効果)の方が大きいことを示している。

表3-1に主な旅客機の炭素繊維使用量を示す。CFRPが旅客機の一次構造材に初めて使用されたのは、85年に就航したエアバス社のA310-300の垂直尾翼である。88年就航のA320では動翼・エンジンナセルなどの二次構造