

炭素繊維強化プラスチックを利用した輸送機の軽量化

1. はじめに

地球温暖化抑制を目的とした二酸化炭素排出削減や不安定な石油価格等に起因し、航空機や自動車といった輸送機分野における燃費向上が喫緊の課題となっている。この燃費向上には大きく分けて二つの方法がある。一つがエンジンの性能向上であり、もう一つが機体や車体等の軽量化である。本稿では主に炭素繊維強化プラスチックを用いた輸送機の軽量化の最新動向について紹介したい。

2. 炭素繊維強化プラスチックとは

日本は、炭素繊維において7割を超えるシェアを有している。この炭素繊維とプラスチックを混ぜ合わせることで作られる炭素繊維強化プラスチックは比強度、比剛性に優れており、現在では、航空機、自動車、船舶等に幅広く利用されている。近年では、ボーイング社が、東レ(株)に16年間、独占的に複合材を供給させる破格の契約を締結したことが大変注目を集めた。このように、炭素繊維強化プラスチックは、日本の産業において数少ない残された戦略的物資の一つとして考えられている。また、周辺諸国を見渡すと、主要国は、複合材の最先端の技術に関し、産学官の連携を含めた戦略的な研究開発を加速させつつある。今後は、複合材等の材料開発技術にとどまらず、材料の性能を最大限生かした設計技術を獲得することが重要であると認識されている。

そこで、以下には航空機と自動車に絞って炭素繊維強化プラスチックの具体的な最新動向を紹介する。

3. 航空機分野での動向

航空機分野では、環境に優しく、燃費効率の良い旅客機の開発に大変注目が集まっている。たとえば、近頃、ANAがローンチカスタムとして就航したボーイングの新型旅客機787(ドリームライナー)(図1)では、東レが開発した炭素繊維強化プラスチックを重量比で50%以上使用し、かつ新型高性能エンジンを搭載することで、20%程度の燃費改善に成功した。また、

国内初のジェット小型航空機開発として注目を集めるMRJ(Mitsubishi Regional Jetの略)では、同クラスで先行するジェット旅客機の燃費に対して、機体の軽量化・低抵抗化と新エンジンの搭載を含めて2割程度の燃費削減を目標とし、開発が進められている。具体的には、この機体の軽量化としては尾翼に、787と同様、東レが開発した炭素繊維強化プラスチックを使用することが予定されており、また、東北大学工学研究科中橋教授(当時、現JAXA理事)が開発したTAS-Code(Tohoku Univ. Aerodynamic Simulation Code)を用いた全機体を対象とした数値解析を実施し、低抵抗化にも成功している。このような炭素繊維強化プラスチックの適用拡大はさらに進むことが予想される。

4. 自動車分野での動向

自動車の分野でも適用拡大は急速に進んでいる。以前まではいわゆるスポーツカーを始めとする高級車に限定して炭素繊維強化プラスチックが使われてきたが、現在では量産車に適用しようとする傾向にある。BMW社は繊維メーカーであるSGL社とアメリカワシントン州モーゼスレイクに合弁で工場を建設し、世界に先んじて量産化に取り組み始めた。近く売り出される電気自動車にも炭素繊維強化プラスチックが利用される予定である。東レもメルセデスベンツ社と技術提携を結び、炭素繊維強化プラスチックを利用した自動車車体の量産化に取り組み始めた。これはRTMと呼ばれる成形手法(図2)を利用したもので、樹脂を繊維のプリフォームに流し込む手法であり、複雑な形状に対応できるため大変有効な手法である。また、この手法に適した樹脂も開発しており、大変興味深い技術として注目を集めている。さらに、いち早くオートモーティブセンターを立ち上げ、国内自動車メーカーとの炭素繊維強化プラスチック適用を念頭に置いた体系的な取り組みをしている。また、帝人(株)は本年の12月にGM社と提携を結び、自動車車体開発に取り組み始めた。世界最大級の

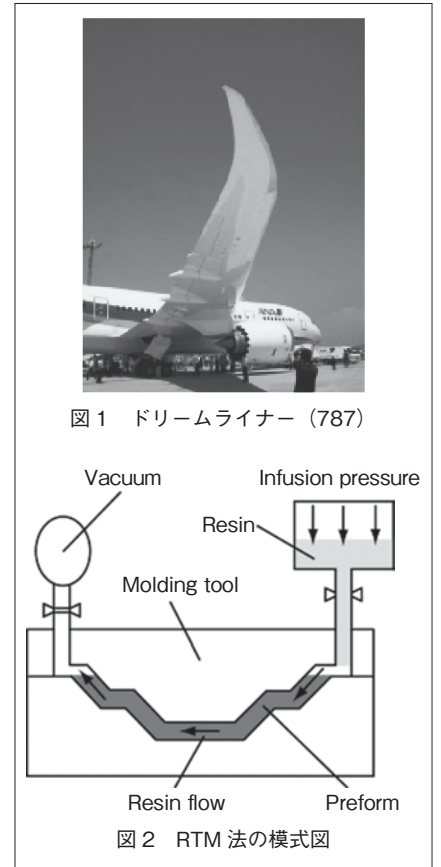


図1 ドリームライナー(787)

図2 RTM法の模式図

自動車メーカーであるGM社が炭素繊維強化プラスチックを量産車に使うとなるとそのインパクトは計り知れない。

5. おわりに

最後に重要なこととして“日本独自の技術を開発し続けなければ明日がない”ということをつけ加えておきたい。昨今のサムソンとアップルの訴訟に見られるように、既存の技術の組み換えだけでは大きなリスクを抱え込んでしまう。明らかに新規性のある技術を市場に導入しつづけ、競争力を有することがなければ、一時の熱は急速に冷えてしまうことが予想される。ウォークマンがアメリカをはじめとする世界を席巻したときと同様、付加価値の高い革新的な技術を生み出すことこそが重要であり、この点、産業界を学術面よりバックアップする学会の果たすべき役割が大きいことは間違いない。

(原稿受付 2012年12月11日)

[岡部朋永 東北大学]