

産業・技術委員会



平成27年4月2日(木)広島市において、産業・技術委員会を開催し、金井委員長をはじめ69名が参加した。委員会においては、まず第1議案として「平成26年度の活動状況」について報告を行った。続いて第2議案として「平成27年度活動方針案」について審議を行い、方針案のとおり決定された。委員会に先立ち、ものづくりを支える基幹素材の分野で革新を続けている東レ株式会社から「東レの技術開発及び炭素繊維の現状と今後」と題してご講演をいただいた。

〔講演要旨〕

○演題

「東レの技術開発及び炭素繊維の現状と今後について」

○講師 東レ株式会社 ACM技術部
産業・スポーツ技術室室長
花野 徹氏



■東レの概要

東レには、基幹事業、戦略的拡大事業および重点育成・拡大事業の3つの事業区分があり、基幹事業として「繊維およびプラスチック・ケミカル」、戦略的拡大事業として「炭素繊維複合材料および情報通信材料・機器」、重点育成・拡大事業として「環境・エンジニアリングおよびライフサイエンス」がある。全体の売上高に占める割合は、繊維41%、プラスチック・ケミカルが26%と基幹事業で67%を占めており、炭素複合材料は6%とかなり低い状況である。

東レは研究開発において、それぞれの分野に対して極限まで追求することを目指している。炭素繊維複合材料についても、1970年代の引張強度は2.5ギガパスカルだったが、現在は10ギガパスカルのレベルまで向上している。引張強度の理論値は180ギガパスカルであり、今後も強度と弾性率の極限を追求するため研究開発を進めていく。

■炭素繊維複合材料の特徴

炭素繊維複合材料には、軽くて強いという特徴がある。具体的には、炭素繊維複合材料の比重

(材料の密度と基準となる標準物質(通常は水)の密度との比)は、鉄の比重と比べると約4分の1、比強度(引張強度を比重で割った値)は鉄の約10倍優れている。そして、素材が炭素であるため錆びず、耐薬品性、耐熱性、低温特性といった特徴をもつ。また、繊維ということで加工しやすいという特徴もある。

■炭素繊維の歴史

炭素繊維は日本で実用技術が発明され、世界で最初に量産化された材料である。東レは、1971年に初めて商業ベースで炭素繊維を市場に出したが、当初、市場は全くない状況であった。炭素繊維の用途を探っていたところ、「軽さと強さ」が要求される釣竿の用途にマッチし、素材として使われはじめた。また、ゴルフシャフトにも使われるようになった。次に織物形状にして、航空機の二次構造材に限定的に使われはじめ、長期的な安定性が確認された後、航空機の一次構造材にも使われはじめた。1995年ぐらいからは本格的に産業用途で使われるようになり、現在では、航空・宇宙、スポーツ、風車、自動車、圧力容器、土木建築など幅広い用途で使われている。

炭素繊維の需要は2020年まで平均20%伸び、2020年には年間14万t規模になると予想している。現在の地域別の需要の割合としては、アメリカ、日本を含むアジア、ヨーロッパでそれぞれ1/3となっている。地域毎に主な用途に特徴が出ており、アメリカでは航空・宇宙、圧力容器、日本では航空・宇宙、中国・台湾・韓国ではスポーツ、土木建築、ヨーロッパでは航空・宇宙、風車、自動車

となっている。東レはそれらの主要の市場に対し、垂直統合型の生産拠点を持っている。

■炭素繊維複合材料の具体的用途

(1) スポーツ用途

スポーツ用途では、釣竿、ゴルフシャフト、テニスラケット、ホッケースティック、自転車のフレーム・車輪、ソフトボール用のバットなどに使われている。

日本の鮎竿は長く、より軽量なものが求められるが、竹竿では1,000gあったものが、最新の炭素繊維複合材料を使って200g以下まで軽量化されている。

ゴルフシャフトの場合、スチール製だと100gを超えるものが、炭素繊維複合材料を使って50g以下まで軽量化されている。

(2) 航空機用途

ボーイング767においては、主にフラップに炭素複合材料が使われ、使用材料に占める炭素繊維複合材料の重量比率が3%であったが、ボーイング787では、胴体・主翼・尾翼にも使われ、重量比率は50%となっている。炭素繊維複合材料を使用する効果としては、軽量化による燃費向上、耐久性の向上によるメンテナンスコストの削減、高強度化による機内気圧向上・窓大型化、耐腐食性向上による機内湿度アップなどがあげられる。

(3) 自動車用途

自動車において、ルーフ、フード、スポイラー、ドアなどに使用することで、1.4tぐらいの車両重量に対し、0.4tぐらいの軽量化が可能だと試算している。これまで、三菱パジェロのプロペラシャフト、日産GT-Rのボンネット、レクサスのエンジンフード、メルセデスのトランクなどに使われている。現在は高級車種にしか使われておらず、今後普及させていくために開発を進めていく。

(4) その他

そのほかの産業用途として、風力発電のブレード、天然ガス輸送用タンク、高压電線のケーブルコア、耐震補強における補修・補強材などに使用されている。

■環境問題への貢献

炭素繊維1tを製造する際に20tのCO₂を排出するが、例えば航空機で炭素繊維を使用すると、10年間運航した場合、軽量化による燃費向上により1,400tのCO₂削減効果がある。自動車についても同様に、50tのCO₂削減効果がある。そのため炭素繊維の利用は、地球温暖化に大きく貢献できると考えている。

■まとめ

炭素繊維は日本が製造原理を発見し、世界をリードして研究開発を推進してきた。航空機ではボーイング787においてオールコンポジットが実現した。自動車においてもさまざまな製造方法を開発、適用されることで今後市場拡大が進むと考えている。炭素繊維複合材料の普及拡大には、材料メーカー単独でできることは限られており、材料、部材、OEMの産業の横断的な連携に加え、政府、地域社会などの官、大学などの教育機関が産官学で協力することが重要である。

(担当：三上)



*CFRP：炭素繊維強化プラスチック

〔出典：東レウェブサイト〕