

本社主催

# 第41回 日本産業技術大賞

きょう贈賞式

## 内閣総理大臣賞

## ボーイング787用炭素繊維 およびプリプレグの開発

東レ

### 15年超の実績

2011年に就航し、大空に羽ばたく中型ジェット旅客機ボーイング787。機体重量の約50%に炭素繊維複合材料(CFRP)を採用して軽量化し、従来に比べ燃費を20%も改善した。この787を支えているのが、米ボーイングと長期契約を結び、CFRPの中間素材であるプリプレグ(炭素繊維に樹脂を含浸させたシート状のもの)を全量供給する東レだ。1971年に炭素繊維の商業生産を始めた同社にとって、CFRPを大量に採用した787の就航は、炭素繊維が黒いことから「40年がかりで黒い飛行機が飛び」とも我々の材料でトラブル

素排出量を削減できるほか、金属疲労を起こさないため、金属使用時と比べて修理費を削減できるメリットがある。また、高強度なため窓を大きくし、錆びないので機内の湿度を従来より高く設定でき、乗客は快適なフライトを楽しめる。炭素繊維は鉄と比べ比重は4分の1、強度は10倍と軽くて強い夢のような素材。だが、航空機の構造材料として使用されるには厳しい基準があり、高い品質と安全性が証明されなければいけない。東レのプリプレグは95年に就航したボーイング777の尾翼など一部の一次構造材に採用され、「15年以上経過しても我々の材料でトラブル

「第41回日本産業技術大賞」(日刊工業新聞社主催)の贈賞式がきょう11時から行われる。内閣総理大臣賞、文部科学大臣賞、審査委員会特別賞の各賞に輝いたのは四つの技術案件。日本産業技術大賞は、わが国の産業発展に貢献した技術開発成果を毎年選び、開発した企業・団体、グループを表彰するもの。産業界における革新的な大型技術、システム技術の開発を奨励するために1972年に創設された。主要産業団体、学会などを通じ推薦された技術の中から、学識経験者らで構成する審査委員会(次ページに委員氏名一覧)が厳正に審査し決定する。表彰対象は①産業の発展に貢献度の高い大型産業設備②独創的、画期的で産業・社会に変革をもたらしたシステム技術の開発③地球環境保全に大きな効果を発揮した設備の開発 などである。

%だったのに対し、787は胴体や主翼、尾翼など同35%、約50%と大量のCFRPが使用される。「同一品質で大量生産できる技術力も採用の大きなポイント」(吉永稔取締役)となった。量産規模を大きくする

ら求められる性能を実現するとともに、同一の品質を維持しながら量産対応できるところまで技術

### 設計から参加

プリプレグの基本コンセプトには、777向けと同じ東レ独自の粒子層間強化技術を用いた。CFRPはプリプレグを何枚も積層し、熱と圧力を加えて希望の形に成型する。CFRPは引張り強度は強いが、衝撃後の圧縮強度が金属に比べ弱いのが弱点で、物がぶつかるなど外部から衝撃を受けると内部損傷が発生する可能性があった。そこでより高強度な炭素繊維を開発するとともに、マトリックス樹脂中にあるエポキシ樹脂の中に高靱性のナイロン微粒子を混ぜた、衝撃時のエネルギーを吸収して積層したプリプレグの層間剥離

### さらに改善へ

実際には炭素繊維事業は赤字が続く。欧米のライバル会社は相次いで撤退した。その中で日本メーカは事業を継続し、現在、ボリアクリロニトリル(PAN)系炭素繊維では東レ、東邦デナックスを筆頭に持つ帝人、三菱レイヨンの3社で世界シェア約7割を占める。特に東レは、「炭素繊維に関する技術力は世界で一番、ほかの材料と比べ軽量化や次世代の構造材として使われるポテンシャルがあり、5年から10年は赤字でも100年後には必ず花開くという信念があった」(吉永取締役)と、研究技術開発に累計約1200億円も投資をしてきた。787への全面採用は、一貫してぶれない同社の経営方針が正しかったことを証明している。

## 軽量化に寄与 燃費20%改善

「一つの夢がなかった」は起きていない」(同)実績が、787での全面採用につながった。

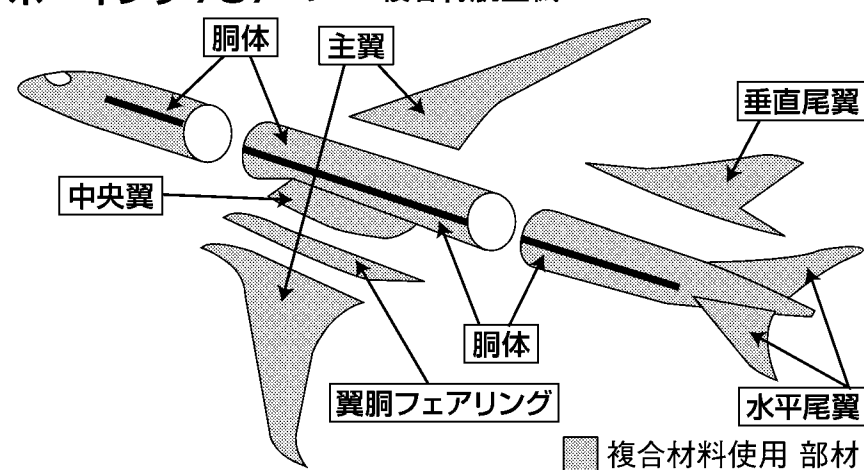
CFRPの採用により燃費を向上させ二酸化炭素

また、777では1機当たり10%、重量の約12



全日空のボーイング787

ボーイング787“オール複合材航空機”



を防止、外部からの耐衝撃性を高めた。さらに787向けに、炭素繊維の強度を以前より5%程度向上させるなど繊維の性能を向上させるとともに、樹脂も改良、より複雑な形状にも対応できるようにした。「従来の単なるサプライヤーではなく、787からはティア1(一次取引先)の設計会議に参加するなど、ボーイングのパートナーとして材料提供をするようになった」(大西常務)と、素材メーカーとしての存在感を一段と高めている。



炭素繊維プリプレグ

航空機の一次構造材に採用されるため、東レは多くの課題を乗り越えてきた。「我々が想定できないことが起きるたびに原因を究明し、データを蓄積してきた。これには価値を付けられない」(吉永取締役)とこうした経験があるからこそ、中国企業などが炭素繊維の生産に乗り出しても「航空機分野には簡単には参入できない」(日覚昭廣社長)と自信をみせる。航空機向け炭素繊維の世界シェアで東レは44%とトップだ。同社は20年には55%を見込み、他社を引き離しにかかるとボーイングは13年には787を月10機生産する計画だが、東レは既にそれを対応できる生産体制を整えている。また、航空機用途以外にも自動車をはじめとする産業資材用途でも需要が拡大しているのに対応するため、日本、米国、韓国、フランスで増産計画を打ち出した。

より軽く、より快適に、よりエコに。  
実現したのは、東レの炭素繊維。

**TORAY**  
Innovation by Chemistry

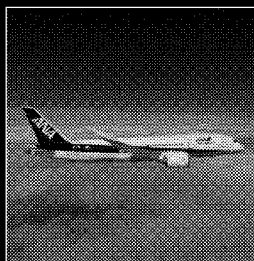
ボーイング社の最新鋭機787。

機体構造重量の50%を占めるのは、比重が鉄の1/4、比強度が鉄の10倍という東レの炭素繊維複合材料。

機体の20%軽量化を実現し、燃費向上、CO<sub>2</sub>削減による地球温暖化抑制に貢献。

また、従来機よりも機内の湿度・気圧を高めることが可能となり、窓も大きく、より快適な空間を提供。

空の環境へ負担をかけないこと、旅の心地よさを高めること。同時に叶えたのは、東レの素材。



希望は素材に託されている。東レ