

トピック

大型ロケット用フェアリングの軽量化をめざした CFRP円筒の座屈試験

航空宇宙技術研究所

世界各国で大型ロケットの開発のための研究が進められているが、搭載する衛星の大きさは、ロケットの重量（エンジンの大きさ）とフェアリング（衛星収納用ケース）の容量によってきまってくる。このため、大型の衛星をあげるためには、大型のフェアリングが必要で、その構造体の軽量化と、強度、剛性の正確な把握が求められている。この軽量化をめざしたフェアリング構造の座屈試験が、宇宙開発事業団とフェアリングについて共同研究を進めてきている航空宇宙技術研究所フェアリング構造研究チームにより、昭和63年春に航空宇宙技術研究所構内で実施されたのでご紹介する。

供試体の寸法は直径、高さともに約1mの円筒殻であり、殻の構造は10mm厚のアルミニウム構造で、その両面に炭素繊維を主体とした先端的な複合材料（CFRP）の面板が接着されている。その上下端は、荷重負荷時の端末圧壊を防ぐため樹脂で強化され、アルミニウムチャンネル材で包みこまれて保護されている。

試験では、荷重負荷時の供試体のひずみ分布を正確に観察するために、表裏合わせて約320点のひずみデータを採取し、パーソナルコンピュータを介して、航技研構造研究開発サブシステム（ACOSシステム）による画像処理解析を行った。

荷重負荷に使われた試験機は、同研究所の500トン型万能試験機であり、測定器機は、ひずみゲージ（単軸KFC-5-C1-11 L500、ロゼットKFC-5-D17-11 L500総点数338点）、ダイヤルゲージ型変位変換器（DT-20D 14点）、万能デジタル測定器（UCAM-5BT 1台）、パーソナルコンピュータ（PC-9801）などである。

測定にあたり、供試体に多数点のひずみゲージを使用したために、リード線の処理およびダイヤルゲージ型変位変換器の取り付けに工

夫が必要であった。

この試験は、数値シミュレーションとの比較目的用およびCFRPの円筒の座屈強度用の2供試体についておこなわれ、座屈時には、ダイヤモンド型亀裂の発生も観察されるなど、試験は順調に推移し、その結果はフェアリング軽量化の研究のデータとして役立つとのこと。

