

トピック

国産旅客機 Y S-11 A 実機を使った落下衝撃試験

——— 独立行政法人 航空宇宙技術研究所 構造材料研究センターで実施 ———

航空機実機(国産旅客機 Y S-11 A)によるわが国で初めての落下衝撃試験が、2001年12月 独立行政法人 航空宇宙技術研究所 調布飛行場支所にて公開試験として実施されたのでご紹介する。航空機の落下衝撃試験は、機体の入手から試験実施まで費用と手間がかかるため世界的にも実施例が少なく、特に Y S-11 A クラスの実施例は数が少ないため、その結果が注目されている。

本試験は、同技術研究所構造材料研究センターの研究テーマであり航空安全・環境適合技術に関する研究の一環として行われ、航空機が不時着などでクラッシュ事故に遭遇したときに搭乗者に伝わる衝撃荷重や加速度を測定し、これらのデータから(1)機体構造が破壊する実態を解明して客室構造の安全性を評価することと、(2)クラッシュ時の機体構造の挙動を計算機によって推定できる適切な数値解析モデルを開発するための試験データに役立てることを目的としている。

供試体は、エア・ニッポン(株)より提供された Y S-11 A 機種の主翼前方および後方の胴体構造各1体のうち、後方部分を用いた。主な仕様は、直径2.88 m、長さ約3.3 m、座席数12、重量約1500 kg(搭乗者ダミーを含む)。シートは従来型(Y S-11 A)と新基準対応型(エアバス A 340)であり、それぞれに搭乗者を模擬した人体ダミー(Hybrid II型および Hybrid III型)を座らせた。

測定項目は、機体各部の加速度・ひずみ、シートの加速度、搭乗者ダミーの加速度・腰椎荷重などで、センサはひずみゲージ式加速度変換(AS-200HA.共和電業製)、圧電式加速度計90点、リード線付

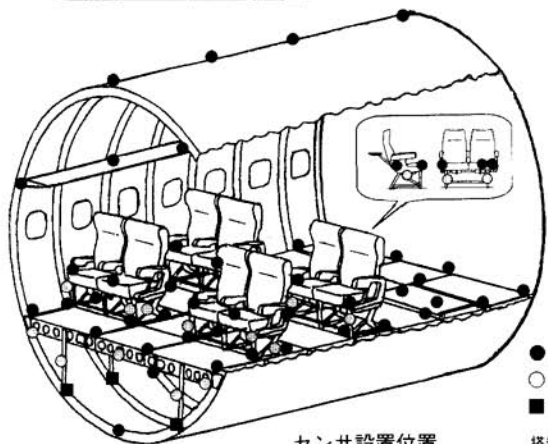
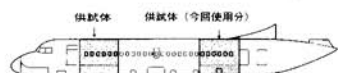
ひずみゲージ(KFG-5-120-C1-11 L20M3R.共和電業製)30点、腰部3分力計(LSM-D-15KNS13.共和電業製)3点などである。これらセンサの出力は、1台で128点が測定できる車載型衝突試験計測システム(DIS-2000A.共和電業製)などでA-D変換され、メモリに格納された。同計測システムをはじめとする計測機器は地上の計測室に設置された。さらに、機体・シートの構造変形や搭乗者ダミーの状況を観測するため、高速度ビデオ記録装置が使用された。

試験は、供試体を水平姿勢で1.9 mの高さに吊り上げ、自由落下によりコンクリート面に衝突させる方法を行った。このときの落下(衝突)速度6.1 m/s(20ft/s)は、米国連邦航空局(FAA)やNASAが過去に実施した同様の試験例に合わせてある。

試験の結果、客室の床面での加速度は50G前後であったが、従来型シートに座った搭乗者ダミーにかかる腰椎への圧縮荷重は約5.6kN、新基準対応型では約4.6kNで、いずれもFAAの耐空性基準での制限荷重値1500ポンド(約6.7kN)を下回った。また、座席構造の残留変形はほとんどなく、客室の床面より下側の胴体構造は、FAAが大型の機体で実施したいくつかの試験例と似た形に変形して衝撃を吸収した。

詳しい試験結果は解析中である。なお、2002年7月頃に主翼前方の胴体構造を使用して、今回より激しい衝撃条件での試験を行う予定。

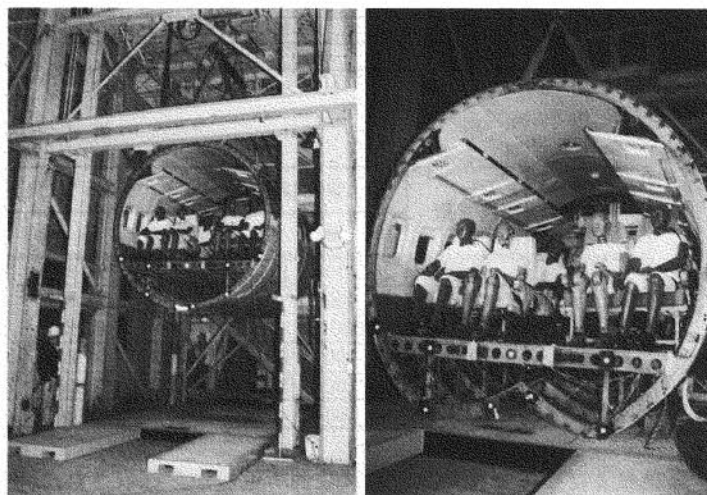
この試験は数社の民間企業の支援のもとに行われたが、(株)共和電業は計測の一部を担当した。



センサ設置位置

- 加速度計
- ひずみゲージ
- 両センサを設置

搭乗者ダミーの配置は省略



落下衝撃試験前

落下衝撃試験後