

비즈니스 제트 항공기 날개의 천음속 공탄성 해석

Transonic Aeroelastic Analysis of Business Jet Aircraft Wing Model

김요한* · 김동현† · 트란탄도안*

Yo-Han Kim, Dong-Hyun Kim and Thanh-Toan Tran

Key Words : Aeroelasticity (공력탄성학), Business Jet Aircraft (비즈니스 제트 항공기), Computational Fluid Dynamics (전산유체역학)

ABSTRACT

In this study, transonic aeroelastic response analyses have been conducted for the business jet aircraft configuration considering shockwave and flow separation effects. The developed fluid-structure coupled analysis system is applied for aeroelastic computations combining computational structural dynamics(CSD), finite element method(FEM) and computational fluid dynamics(CFD) in the time domain. It can give very accurate and useful engineering data on the structural dynamic design of advanced flight vehicles. For the nonlinear unsteady aerodynamics in high transonic flow region, Navier-Stokes equations using the structured grid system have been applied to wing-body configurations. In transonic flight region, the characteristics of static and dynamic aeroelastic responses have been investigated for a typical wing-body configuration model. Also, it is typically shown that the current computation approach can yield realistic and practical results for aircraft design and test engineers.

1. 서 론

본 연구에서는 공력탄성학 분야에서도 기본이 되면서도 중요한 분야인 정적 공탄성 문제와 항공기 운항 시 발생하는 실제적인 문제인 동적 공탄성 문제를 다루었다. 고속 비행중인 항공기는 공기력의 작용에 의해 날개 구조가 변형하게 되며, 이는 다시 공력분포의 변화를 초래하게 된다. 따라서 비행 상태에서의 공력분포나 공력계수(양력, 모멘트, 항력계수 등)는 일반적으로 계산하는 강체(rigid) 모델과 많은 차이가 발생할 수 있다. 특히, 천음속(transonic)이나 저초음속(low-supersonic)의 경우는

충격파와 연계된 공기력의 강한 비선형성으로 인하여 정량적인 탄성 변형의 영향이 더욱 심각할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 충격파 및 유동점성효과를 고려하여 비즈니스제트 항공기 모델에 대한 비선형 공탄성 응답해석을 수행하였다. 본 연구에서 수행하기 위하여 씨에이코리아(주)와 공동으로 개발하여 검증 및 상용화한 FSIPRO3D 프로그램을 활용하였다.

후 기

본 연구는 방위사업청과 국방과학연구소(UD070041AD)의 지원으로 수행된 연구결과의 일부입니다.

† 경상대학교 기계항공공학부 및 항공기부품연구소
E-mail : dhk@gnu.ac.kr

Tel : 055-755-2083 , Fax : 055-755-2081

* 경상대학교 기계항공공학부 대학원