

항공우주부품기술개발 유망 과제



B787 SEMAS

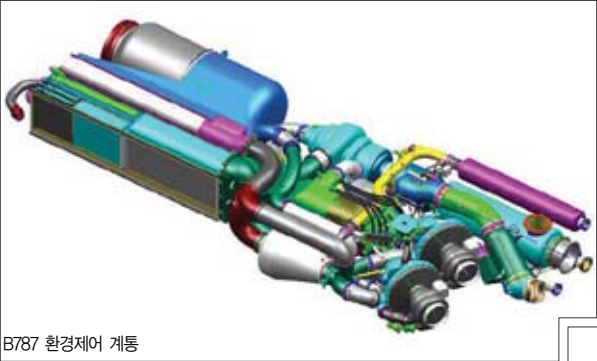
(Smart Electro-Mechanical Actuation System)

(주)한화 항공우주기술연구소

개발 배경 및 개요

2008년 시험비행을 목표로 개발을 추진하고 있는 차세대 항공기인 B787 드림라이너는 기존 여객기 대비 20%가량 높은 연료 효율성으로 인한 경제성, 긴 항속거리를 확보하고 저렴한 유지보수 비용 등을 구현한 고효율 항공기로 개발하는 것이 Boeing사의 개발 목표이다. 또한 B787 항공기는 승객 입장에서 쾌적한 비행을 위한 보다 진보적인 환경제어 계통과 인테리어를 적용한 것이 특징으로 각 항공기 중요 시스템 및 부품 공급업체들은

Boeing사의 요구에 맞추어 최신의 설계 개념을 적용함은 물론 민수항공기 개발 특성을 반영한 가장 경제성을 가진 제품을 개발하고자 노력하고 있다. 이중 인간중심의 쾌적성을 고려한 인간공학적 설계 개념을 도입한 환경제어계통의 구동시스템인 SEMAS(Smart Electro-Mechanical Actuation System)는 기존 기술 대비 효율을 극대화시킬 수 있는 설계 기법을 적용시킨 것으로 항공기체에 대한 신뢰성을 한층 높이기 위하여 전기식 구동장치를 활용한 Smart Actuation의 소형/경량화, 최첨



B787 환경제어 계통

부 부품 생산을 통하여 축적한 국내 항공기 부품 정밀 제작기술을 기반으로 B787에 적용되는 SEMAS를 해외 선진업체와 공동개발하여 양산함으로써 설계부터 시험/평가 및 일련의 기술 개발 관리기법을 습득하여 국내의 항공기 부품 산업의 발전을 도모할 뿐만 아니라 안정적이고 고부가가치를 지닌 제품을 지

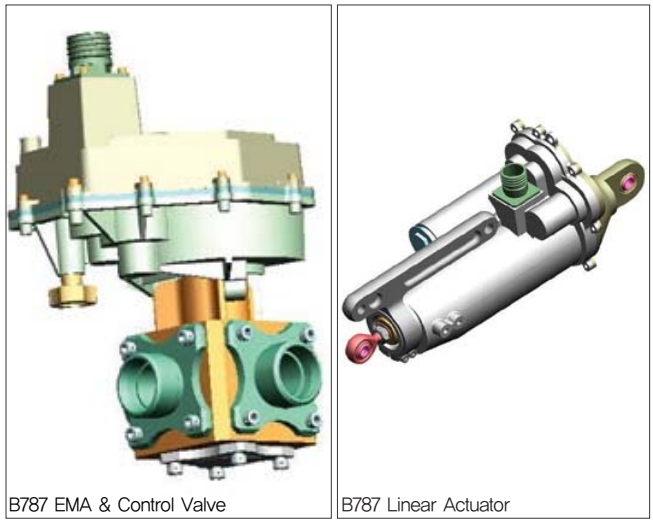
단 인공지능화의 설계 개념을 적용한 것이다.

(주)한화는 국내 항공기 부품 생산업체로는 처음으로 영국의 CLAVERHAM社와 2004년 B787 개발부품에 대한 기술협력 및 공동개발 계약을 체결하였으며 (주)한화는 개발사업의 설계부터 시험평가까지 전과정을 해외 전문 선진업체와 공동으로 개발을 수행하여 개발한 후 수출을 하기로 합의한 것으로, 현재 2007년 8월까지 개발 완료를 위해 박차를 가하고 있다. 참고로 Boeing사로부터 환경제어용 SEMAS 개발 및 공급업체로 선정된 개발 주관업체인 영국의 CLAVERHAM社는 미국의 유니티드 테크놀로지(UTC)그룹에 속해 있으며, UTC 그룹에는 항공우주용 부품 및 시스템 제공업체 Hamilton Sundstrand, 첨단 항공기 엔진 제조업체 Pratt-Whitney, 헬리콥터 제조업체 Sikorsky로 대표되는 항공우주 분야의 선진업체들이 속해 있다.

민간 항공기 시스템 및 부품 개발 형식은 국가 주도형 사업과는 달리 위험도 분담을 위해 각 업체 자체로 막대한 개발비용과 전문인력의 투입을 필요로 하는 특징을 가지고 있는데 (주)한화는 본 사업에 대해 정부의 재정지원(산업자원부 항공우주부품기술개발사업)을 바탕으로 (주)한화의 인력과 각종 장비의 효율적인 활용 등 개발능력을 최대한 활용하여 본 SEMAS 개발에 적극 투자하여 개발을 성공적으로 완수하고자 노력하고 있다.

주요 개발 목표 및 내용

본 개발사업의 목적은 (주)한화의 자체 설계기술과 지금까지의 군수용 항공기 생산 및 민항기의 일



B787 EMA & Control Valve

B787 Linear Actuator

속적으로 수출하는 데 있다.

개발대상 품목은 Cabin Air Conditioner & Temperature Control System 및 Nitrogen Generating System에 적용되는 모든 구동시스템을 포함하며 Electo-Mechanical Actuator(EMA), 정밀 제어용 Flow Control Valve로 대표되는 제품들이 항공기 한 대당 30여개소에 적용된다.

EMA는 BLDC 모터의 동력이 기어트레인을 통해 구동축의 회전력으로 전달하는 형태를 가지며 Closed Loop Control를 통해 구동축의 위치 및 속도를 제어하기 위해 PCB Board를 내장하였으며 각종 Sensor를 적용하였다. EMA는 B787의 환경제어계통(ECS: Environmental Control System)에서 고온의 유체 적용, 방폭 구조 등을 요구하는 가혹한 환경조건을 만족하도록 구조적, 기능적으로 설계되는 것이 필요할 뿐 아니라 모든 구매품이 ECS의 요구조건을 충족하도록 선정하였다. 한편 Linear Actuator는 BLDC 모터에서 발생한 구동토크를 기어트레인을 거쳐 볼스크류가 회전운동을

직선왕복운동으로 바꾸어 주는 구조로 되어 있으며 정비성, 조립성 및 제작성도 설계에 반영될 수 있도록 최적화하여 설계 적용하였다.

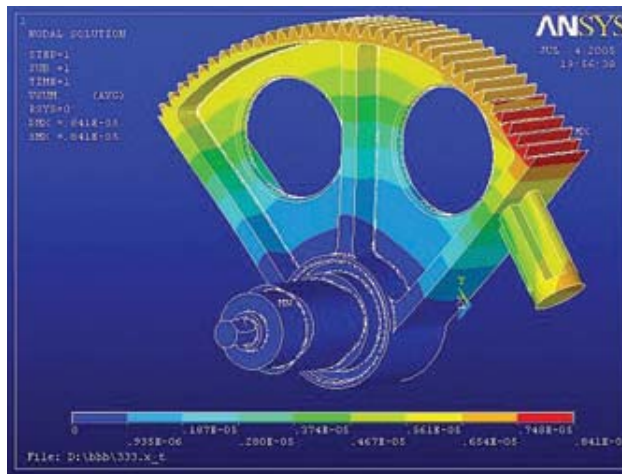
주요 개발 진행 현황

2004년 개발에 착수하여 개발규격 검토 단계에서부터 관여하여 시스템 설계 및 성능 예측, 제품 모델링, 구조해석 등 각각의 설계 단계를 지나 현재 성능 확인용 시제품을 생산 완료하여 기본적인 성능 확인과 공정설계 등 생산을 위한 준비를 갖추었으며, 실제 항공기 장착과 인증시험을 위한 본제품 생산 중에 있다.

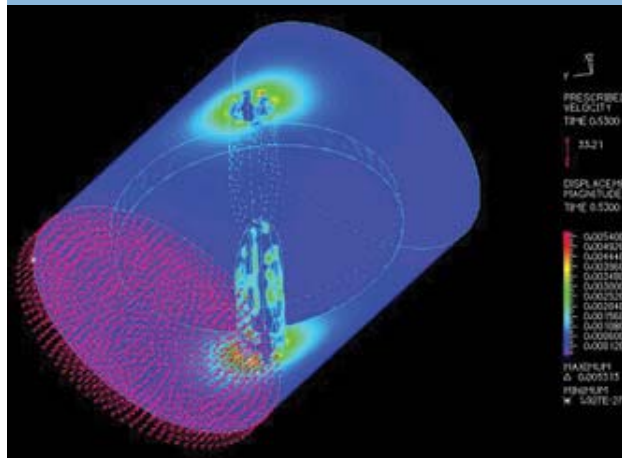
최적화 설계 실현을 위해서 (주)한화는 주요 부품에 대한 구조 해석을 비롯한 각종 해석을 위탁과제의 일환으로 건국대학교, 한양대학교와 공동 수행하여 기구학적 건전성 확보 및 신뢰성을 검증하였으며, 이를 해외업체와 협의하여 설계에 반영하였다.



시제품 조립체별 제작 결과



각종해석 결과



시제품 제작 단계에서도 (주)한화에서는 제작 공정에 대한 검토, 시험절차 및 시험장치에 대한 설계를 수행하였고 해외업체는 이를 공동으로 검토하였으며, 이를 바탕으로 각종 절차서 및 개발 계획서가 작성되었다. 특히 향후 양산시 20여년에 거쳐

2,500대(Boeing 추산) 이상 대량 생산이 예상되는 만큼 동일한 성능하에서 효율적인 경제성을 확보할 수 있도록 하기 위해 로스트 왁스, Injection Moulding (Metal & Plastic), 다이 캐스팅 등의 국내에서 수행 가능한 모든 생산 방식들이 검토되었다.

조립 및 시험 부분은 양산 체제에 있어 매우 중요한 요소로서, 특히 성능시험의 경우 그동안 국내 항공기 부품 생산에는 적용되지 않던 개념인 전자동화 및 무인화를 실현할 수 있는 설비의 개발이 경제성 확보를 위해 절실히 요구되었으며, 현재 양산 단계에서 적용할 수 있도록 별도 개발 중에 있다.



중요 부품 제작 결과

향후 계획 및 결론

앞서 서술한 바와 같이 (주)한화는 2007년 개발 완료 및 양산 착수를 위해 남은 기간 내에 인증시험을 해외업체와 공동 수행할 예정에 있으며, 금년 내로 1차 양산 계약을 체결할 예정에 있다.

본 사업의 의의는 국내의 항공기 부품 업체들이 지금까지 국가주도로 개발되었던 KFP, UH-60, KT-1, T-50 항공기 개발사업을 통해 정밀 항공기 부품 제작기술과 일부 설계 기반기술은 확보하였으나, 특히 민간 항공기 부분의 단순 하청생산이 아닌 개발단계에서부터 개발자로 참여하기 위해서는 국제적 수준의 기술력 뿐 아니라 개발품에 대한 국제 인증을 획득하는 것이 절실한 과제로 지적되어 왔다. 이에 (주)한화도 지금까지 항공우주 분야의 유압 및 전기식 구동장치 전문업체로서 세계적인 수준의 항공기 핵심부품 전문 공급 업체로 발돋움하기 위해 최신행 항공기인 B787 개발사업에 참여하기 위해 노력하였으며, 이러한 노력들이 이제 그 첫 결실을 맺게 된 것에 큰 의미가 있다 하겠다. 이러한 개발 방식은 국내 항공기 부품 개발을 위한 기반 조성 및 개발모델을 제시한 것으로 향후 진행될 각종 항공기 개발사업에 유리한 위치를 점할 수 있는 기반을 확보하여 국가 경쟁력 확보에 기여 할 수 있는 계기가 된 의미 있는 개발사업으로 평가할 수 있겠다. ✎

본 사업의 의의는 국내의 항공기 부품 업체들이 지금까지 국가주도로 개발되었던 KFP, UH-60, KT-1, T-50 항공기 개발사업을 통해 정밀 항공기 부품 제작기술과 일부 설계 기반기술은 확보하였으나, 특히 민간 항공기 부분의 단순 하청생산이 아닌 개발단계에서부터 개발자로 참여하기 위해서는 국제적 수준의 기술력 뿐 아니라 개발품에 대한 국제 인증을 획득하는 것이 절실한 과제로 지적되어 왔다. 이에 (주)한화도 지금까지 항공우주 분야의 유압 및 전기식 구동장치 전문업체로서 세계적인 수준의 항공기 핵심부품 전문 공급 업체로 발돋움하기 위해 최신행 항공기인 B787 개발사업에 참여하기 위해 노력하였으며, 이러한 노력들이 이제 그 첫 결실을 맺게 된 것에 큰 의미가 있다 하겠다. 이러한 개발 방식은 국내 항공기 부품 개발을 위한 기반 조성 및 개발모델을 제시한 것으로 향후 진행될 각종 항공기 개발사업에 유리한 위치를 점할 수 있는 기반을 확보하여 국가 경쟁력 확보에 기여 할 수 있는 계기가 된 의미 있는 개발사업으로 평가할 수 있겠다. ✎