

FA-50용 조종간 부품국산화 개발과 감항영향성 검토 제도 발전

안경표
국방기술품질원

Localization Development of Control Grips for FA-50 and System Development of Airworthiness Review

Kyoung-Pyo Ahn
Defense Agency for Technology and Quality

요약 본 논문은 항공기, 공격용(FA-50 경공격기)에서 항공기의 자세를 제어하는 Control Stick Grip 1종과 엔진 출력을 제어하는 Throttle Grip 2종의 부품국산화 개발에 대해 기술한다. 조종간 3종은 한국 조종사의 손 치수 및 임무 편의성을 고려하여 인체공학적으로 디자인 되었으며, 조종간의 모든 스위치는 국내 기술로 개발되었다. 국산화 조종간의 시제품을 제작하여 기본성능시험 및 고도, 고온, 저온, 온도충격, 태양복사, 습도, 강우, 염수분무, 모래와 먼지, 진동, 충격, 가속도, 폭발성압, 강도/강성 등 다양한 환경시험을 수행하여 기준충족했다. 또한 FA-50 장착시의 성능 및 운용성을 확인하기 위해 조종간 3종을 항공기에 장착하여 조종사 지상 PVI 시험과 3소트의 비행 PVI 시험평가 결과 기준충족했다. FA-50용 조종간의 감항영향성 검토시 관련기관으로부터 총 9개의 검토 의견이 제시되었으며, 이에 대한 보완결과를 제출하여 감항영향성 없음으로 최종 판정되었다. 본 과정은 부품국산화 품목의 “감항영향성 검토”를 수행한 최초의 사례로 관련 규정이나 업무 절차가 없어 많은 시행착오가 있었으나, 부품국산화 품목의 감항영향성 검토 제도 개선의 출발점이 되었다.

Abstract This study describes the localization of development for three control grips of the FA-50 airplane: a control stick that controls position, and two throttle grips that control engine output. They are designed by considering hand size, convenience, and ergonomic design specifically for Korean Air Force pilots. All switches on the grips are also developed with domestic technologies. The control grips passed performance tests, various environmental tests, ground pilot vehicle-interface tests, and three sorties for flight pilot vehicle-interface tests. There were nine comments from the airworthiness review of the grips. After submission of supplement results from the comments, the airworthiness of the grips was finally deemed to be unaffected. This project is the first localized development that has undergone airworthiness review. There have been many trial-and-error processes in reviews, but this project was the starting point for system development of an airworthiness review from localized development.

Keywords : Airworthiness Review, Control Grips, FA-50, Localization Development, Pilot Vehicle Interface

본 논문은 방위사업청 “무기체계 핵심부품국산화 개발지원사업”의 지원을 받아 수행되었음.

본 논문은 방위사업청 무기체계 핵심부품국산화 개발지원사업의 지원을 받아 수행되었다. FA-50용 조종간 개발 관련하여 (주)성진테크원의 이명훈 수석연구원 및 관계자에게 감사의 말씀을 드립니다.

*Corresponding Author : Kyoung-Pyo Ahn(Defense Agency for Technology and Quality)

email: kpahn@dtqa.re.kr

Received May 28, 2021

Accepted September 3, 2021

Revised June 28, 2021

Published September 30, 2021

1. 서론

국산화는 “무기체계·전력지원체계 획득과 관련하여 외국으로부터 도입했거나 도입하고 있는 장비·부품(소재, 소프트웨어 포함) 및 물자 등을 연구개발 또는 기술협력, 절충교역 등의 방법으로 확보한 기술과 국내·외 인력 및 설비를 사용하여 개발·생산하거나 부품의 성능·기능을 개선 또는 새로운 부품을 개발하여 추가 장착하는 제반 과정”으로 정의된다[1,2].

감항(堪航)이란 견딜 감(堪), 비행 항(航)의 합성어로 항공기가 안전하게 비행을 견뎌낸다는 의미로 “감항성(Airworthiness)”이란 군용항공기가 운용범위 내에서 비행 안전에 적합하다는 것을 말한다[3]. 여기서 “운용범위”란 해당 항공기의 수명주기 동안에 비행 및 정비교범 등에서 허용된 비행영역을 말한다.

항공기용 부품국산화 기술개발에 대해서는 꾸준히 연구가 진행되어 왔으며[4-6], 국내 항공 부품국산화 발전을 위한 동향분석과 정책연구도 제시되었다[7]. 본 논문에서는 FA-50에 적용되는 조종간 3종의 부품국산화 개발과 시험평가, 감항영향성 검토 및 제도 발전에 대해 기술한다.

2. FA-50용 조종간 국산화 개발

2.1 국산화 필요성 및 연구절차

FA-50에 적용되는 조종간 3종(Control Stick Grip 1종, Throttle Grip 전방석용, 후방석용 각 1종)은 방위사업청의 “무기체계 핵심부품 국산화개발 지원사업”과 제로 승인되었다(개발업체 : ㈜성진테크윈). 1980년대부터 공군에서는 국내 노후화된 훈련기의 대체 및 독자적 항공무기체계 확보를 위해 항공기 개발사업을 추진해왔다. T-50 고등훈련기는 국내 최초로 개발된 초음속 항공기로 높은 훈련 특성을 위해 뛰어난 기동 및 항속 성능을 갖으나 무장은 장착되지 않는다. TA-50 전술입문기는 T-50에 레이더와 무장 장비를 장착한 교육용 항공기이며, FA-50은 TA-50을 기본형상으로 레이더, 전술, 야간작전, 자체 보호 능력을 보완한 기종이다.

T-50과 FA-50 등에 적용되는 조종간은 그동안 수입에 의존하고 있어 해외 공급업체의 독점 판매에 따른 가격 및 장납기 등의 문제로 원활한 군수조달 및 정비 측면에서 어려움이 있었다. 그동안 군용항공기용 조종간은 대부분 수입품이 적용되었고 한국형 기동헬기(KUH-1

수리온) 등 일부 기종에만 국산 조종간이 적용되었으며, 이마저도 주요 스위치류는 대부분 해외에서 수입하여 조립하고 있는 실정이었다.

본 논문의 주요 연구절차는 크게 조종간 설계와 제작, 시험평가, 과제평가, 감항영향성 검토, 마지막으로 국방규격화 순으로 진행되었다. 이 중에서 항공기용 부품국산화의 감항영향성 검토는 본 연구에서 최초로 수행되었다.

2.2 형상 및 기능

FA-50의 조종실은 전방석과 후방석이 직렬형으로 좌석이 배치되어 있다. Control Stick Grip은 항공기 전방석/후방석의 우측 콘솔에 장착되는 조종간으로 Pitch와 Roll 등 항공기의 비행을 제어하고, Throttle Grip은 전방석/후방석 좌측 콘솔에 장착되어 항공기의 엔진 출력을 제어하며 조종사의 임무 편의를 위한 스위치가 장착된다. Fig. 1에 Control Stick Grip과 Throttle Grip의 형상과 FA-50 전방석과 후방석 내의 설치 위치를 나타냈다. Control Stick Grip은 전방석과 후방석용이 동일하며, Throttle Grip은 전방석용과 후방석용이 전체적인 형상은 동일하며 일부 스위치에만 차이가 있다. 조종간은 알루미늄 몸체에 스위치, 기구물, 배선조립체 등으로 구성되는데 조종간의 성능을 좌우하는 주요 부품인 스위치도 모두 국내 기술로 개발하였다.

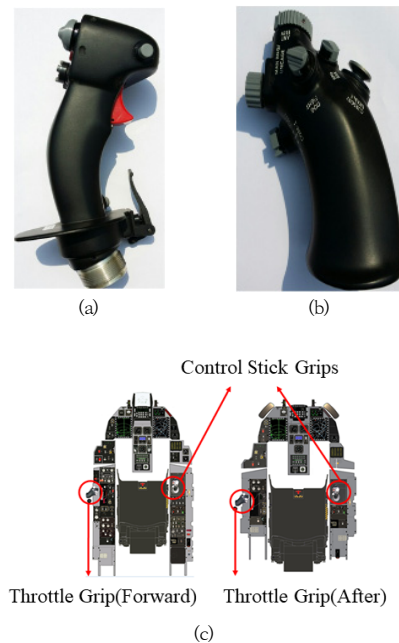


Fig. 1. Pictures of (a)Control Stick Grip, (b)Throttle Grip and (c)Installation Positions

2.3 인체공학적 설계

조종간의 경우 일반적으로 군수품에 요구되는 성능 및 품질뿐만 아니라 조종사의 인체공학적 특성을 고려한 디자인이 중요하다. 잘못된 디자인은 사용상의 불편함이나 조작 실수로 인한 사고를 야기할 가능성을 증가시킬 수 있다. 특히 미군의 손 치수를 고려하여 제작한 수입 조종간을 대한민국 공군 조종사들이 그대로 사용하고 있어 운용성 개선의 필요성도 있다.

국산화개발 조종간의 디자인은 먼저 기존 조종간을 분석하여 문제점을 파악하고 개선방안을 마련하는 방법에서부터 출발했다. 기존 조종간의 설계적, 기구적 결함이나 운용상의 불편한 점을 파악하기 위해 문제점 및 개선방안에 대해 한국항공우주산업(KAI : Korea Aerospace Industries, 이하 KAI)의 조종사들을 대상으로 설문조사를 실시하여 디자인에 반영하고자 했다. 또한 한국 조종사의 인체 치수 데이터 확보를 위해 공군본부에 손 치수 데이터 확보 협조를 요청했다. 치수 데이터 설문은 손길이, 손바닥, 손가락 마디 길이 등 35개 항목으로 구성했다. 확보된 한국 조종사의 표준 손 치수 및 Fig. 2와 같이 잡는 자세 데이터 분석 등을 통해 조종간의 형상 및 스위치의 배치 위치를 결정했다.

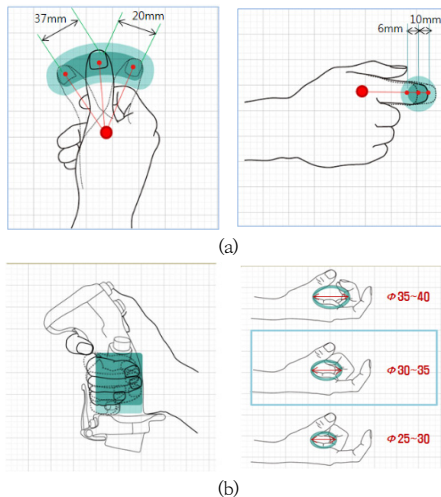


Fig. 2. Operation Analysis of the Control Grips (a) Decisions of Switches Location and Distance (b) Decision of Grips Shape

확보된 데이터를 바탕으로 2~3개의 러프 스케치 중에서 최종 디자인(안)을 압축하여 2차원 화상에 광원, 위치, 색상 등의 외부 정보를 고려하여 3차원 화상(렌더링)

을 만들고, 이를 3D CAD로 모델링하여 플라스틱 목업을 제작했다. 제작된 목업으로 다시 KAI에서 품평회를 실시하여 제시된 의견을 반영하고 최종 형상을 확정하여 알루미늄으로 시제품을 제작했다.

3. 시험평가 및 국방규격화

3.1 개발시험평가

국산화 개발된 조종간 시제품의 기술적 개발목표 충족 여부를 확인하기 위해 개발시험평가를 수행했다. 시험항목 및 평가 기준은 도면, 원제작사 기술자료 등과 관련기관 회의를 통해 결정했다. 기본성능시험은 제원검사와 도통시험, 내전압, 절연저항, 각 스위치의 저항값 등을 확인했다.

기계적·전기적 성능을 확인하는 기본성능시험은 Table 1과 같이 크기, 중량, 내전압, 절연저항, 도통시험, 전용 스위치의 저항값 등을 수행하여 기준충족했다. Control Stick Grip은 43개 배선, Throttle Grip은 30개의 배선으로 구성되어, 다수 배선의 내전압, 절연저항, 도통시험을 효율적으로 수행하기 위해 자동검사장치를 제작하여 활용하였다. 자동검사장치의 신뢰성은 수작업으로 계속한 결과와 비교하여 유효성을 확인하였다.

Table 1. Specifications and Results of the Grips

Item		Specifications	Results
Size (mm)	Control Stick Grip	Height : 195.3 ± 0.8 mm Width : 76.2 ± 0.8 mm	195.2(H) 76.0(W)
	Throttle Grips	Height : 107.1 ± 0.8 mm Width : 119.3 ± 0.8 mm	106.9(H) 119.4(W)
Weight(All Grips)		Maximum 540 g	Below 530 g
Dielectric With-standing Voltage		100 V _{AC} , 10 mA, 60 s	Pass
Insulation Resistance		Minimum 100 M Ω	1.6 G Ω
DC resistance		Maximum 1 Ω (Except for High Resistance Switches)	Below 0.18 Ω

군용 부품의 환경시험(Environmental Tests)은 저장 및 운용환경에서의 영향성을 확인하기 위해 일반적으로 MIL-STD-810[8] 계열의 환경시험을 수행하는데, 특히 항공기용 부품의 경우 항공기 체계에서 요구되는 다양한 환경시험 항목들도 수행한다. FA-50용 조종간은 고도, 고온, 저온, 온도충격, 태양복사, 습도, 강우, 염수분무,

모래와 먼지, 진동(Random, Gunfire), 충격, 가속도 등의 시험을 수행하여 기준충족했다. Fig. 3에 온도·고도 복합시험, 해수면 이하 고도시험, 폭발성감압 시험, 강도/강성 시험 등 특수한 환경시험을 나타냈다. 특히 폭발성 감압 시험의 경우 75.29 kPa(8,000 ft 상당)부터 40.82 kPa(23,100 ft 상당)까지 0.5초 이내에 순간적으로 감압시켜 영향성을 확인했다. 군류, 폭발성환경, 부식의 경우 영향성 분석보고서를 확인했다.

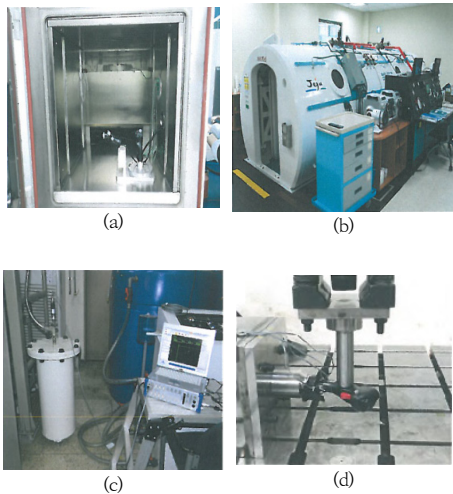


Fig. 3. Pictures of Environmental Tests (a) Temperature and Altitude Test (b) Altitude Below Sea Level Test (c) Explosive Decompression Test (d) Industrial Strength Test

3.2 체계적합성시험

개발시험평가 완료 후 국산화 개발 조종간이 FA-50 장착시에 성능 및 운용성을 확인하기 위해 공군 제 52전 투비행단과 KAI에 체계적합성시험을 의뢰했다. 조종사 운용 전에 먼저 지상 엔지니어시험을 통해 기능점검을 수행했다. 다음으로 PVI(Pilot Vehicle Interface) 시험은 실제 조종사가 기능성과 안전성뿐만 아니라 인체공학적 설계요소도 평가함으로써 주어진 임무를 적절히 수행할 수 있는지를 확인하기 위한 시험으로, 지상 PVI 시험과 비행 PVI 시험으로 시험평가계획을 수립했다. 조종사 평가 항목은 Control Stick Grip, Throttle Grip 몸체와 각각의 스위치에 대해 조작 상태를 확인하고, 점수는 각 스위치에 대해 5단계 척도로 매우 불만족(1점), 불만족(2점), 보통(3점), 만족(4점), 매우 만족(5점)으로 설정했으며, 합격 기준은 각 스위치에 대해 평점 3점 이상이다. 또한 운용상의 기타 의견은 자유롭게 기입하도록 했다.

지상 PVI 시험 인원은 공군 3명으로, 실제 운용환경처럼 지상에서 엔진 가동 상태에서 수행했다. 각 스위치별 평가점수는 3점 이상이며 평균은 3.57점이었다. 비행 PVI 시험은 3 Sortie를 수행했다. 조종사의 안전을 고려하여 첫 번째 Sortie는 전방석은 기존의 수입품 조종간을 장착하고 후방석만 국산품을 부착하여 수행하고, 두 번째 Sortie는 반대로 장착하여 비행했다. 마지막 Sortie는 전방석, 후방석 모두 국산화 개발 조종간을 부착하여 비행시험을 성공적으로 완료했다. 각 스위치별 평가점수는 3점 이상이며 평균은 3.67점이었다.

3.3 과제평가 및 국방규격화 결과

시험평가 완료 후 핵심부품국산화 과제의 최종평가를 수행하여 평가결과는 성공(보통)이고, 군사용적합과 국산화인증도 승인되었다. 핵심부품국산화는 과제 최종평가 후 성공 품목에 대해 국방규격화를 추진하는 사업형태다 [9]. 국방규격화는 국산화 개발품의 조달을 위한 규격을 제·개정하는 활동으로 규격화가 완료되어야 연구개발확인서 발급 및 군에서 구매가 가능해진다. 2015년 7월 방위사업청에 군수조달(표준화) 실무위에 조종간 3종의 규격화 심의를 의뢰했으나 심의에서 “감항영향성 검토결과 미제출” 등의 사유로 “재상정” 의결되었다.

4. 감항영향성 검토 및 제도 발전

4.1 감항영향성 검토

감항(堪航)이란 견딜 감(堪), 비행 항(航)의 합성어로 항공기가 안전하게 비행을 견뎌낸다는 의미로 “감항성(Airworthiness)”이란 군용항공기가 운용범위 내에서 비행 안전에 적합하다는 것을 말한다. 여기서 “운용범위”란 해당 항공기의 수명주기 동안에 비행 및 정비교번 등에서 허용된 비행영역을 말한다. “감항인증(Airworthiness Certification)”이란 군용항공기가 감항성을 가지고 요구된 항공기 체계의 성능과 기능을 발휘할 수 있음에 대한 정부의 인증을 말한다. 감항인증은 항공기 전체에 대해 인증으로, 항공기 일부분에 대한 기술변경 시에는 관련기관의 “감항영향성 검토”를 수행하여야 한다. 그러나 본 건은 부품국산화 품목에 감항영향성 검토가 요구된 최초의 사례로 당시 규정이나 업무수행 절차가 마련되지 않은 상황이었다. 심의 결과에 따라 감항영향성 검토를 수행하고 싶어도 관련 규정이나 업무 절차가 없어 수행에 많은 어려움이 있었다.

4.2 관련기관 업무협약

감항영향성 검토 수행을 위해 방위사업청에 방문하여 제도/정책 및 수행절차에 대한 자문을 구하고, 국방기술 품질원 감항인증팀에도 자문 및 업무 협조를 요청했다. 수개월에 걸친 노력 끝에 감항영향성 검토 회의를 수행하기로 협의했다. 업무 절차는 기술변경 시 수행하는 감항영향성 검토 절차를 준용하여 국방과학연구소(국과연), 국방기술품질원(기품원), 육군, 공군 4개의 기관에서 감항영향성을 검토하고 방위사업청 인증기획과에서 감항영향성을 판정하기로 했다.

4.3 감항영향성 검토결과

감항영향성 검토 회의는 공군 감항인증과 주관으로 국과연, 기품원, 공군, 육군, 개발업체가 참석하여 FA-50용 조종간 3종의 감항영향성을 검토했다. 회의 결과 강도/강성 시험 추가 등 총 9개의 검토의견이 제시되었으며 이에 대한 조치결과는 다음과 같다.

- 1) 조종간에 적용된 배선의 절연 및 도통시험에 대한 확인을 위해 '감항성 검토결과'에 전기계통(표준감항인증 고시 12.2.6항) 분야 추가 필요(입증자료는 제시됨) : 감항성 검토 결과에 관련분야(항목) 및 내용 추가함
- 2) 책임자 및 대표자 서명이 포함된 최종보고서 필요 : 책임자 및 대표자 서명이 포함된 최종보고서 제출함
- 3) 컨트롤스틱 Pinky 스위치 위치 변경에 따른 검증 내용 보완 및 2차 PVI 지상시험 결과 확인 필요 : 2차 PVI 시험을 통해 확인 완료
- 4) 조종간에 적용된 Label의 글자체 및 글자크기에 대한 적절성 확인 필요 : 수입품과 동일(MIL-STD-130)한 글자체(MS33558) 및 크기(2.4 mm)를 적용함
- 5) 자동시험검사 프로그램을 통한 접촉저항 시험결과(N/A, Fail)에 대한 재확인 필요 : 프로그램 및 시험결과 재확인 결과 기준충족함(전선이 연결되지 않아도 'Fail'로 출력되도록 프로그램된 오류로 확인됨)
- 6) 조종간 강도/강성 관련 하중 계산 기준이 개발규격서와 업체 제출내용이 상이함에 따른 시험기준 근거 확인 필요 : 개발규격서 확인결과 Control Stick의 기준이 상이하여 재시험 수행결과 기준충족
- 7) 비행기술 분야 6.2.2.37 항목의 인터페이스 통합에 대한 검증을 위해 조종간의 MICD (Mechanical

Interface Control Drawing), EICD(Electrical Interface Control Drawing) 도면 확인이 필요함. 현재 제출된 EICD의 경우 조종간 자체 ICD만 제출되어 있음. MICD의 경우 조립성 및 호환성 보장을 위해 확인 필요 : 조종간과 항공기간의 MICD, EICD 검토 및 지상시험·비행시험 결과 조립성 및 호환성 보장이 확인됨

- 8) 조종간에 장착된 스위치의 기능 확인은 시제 2호기를 통해 수행되었으나, 스위치 기능 중 Weapon Release 버튼, Gun Trigger 스위치 등의 실 작동 기능 확인을 위한 입증자료가 없음. Missile Step 기능은 WOW(Weight on Wheel) Off에서 작동되므로 이들 기능은 AHB(Avionics Hot Bench)를 통한 전기적 인터페이스가 확인되어야 함 : Avionics Hot Bench에 장착시험을 통해 확인 완료함
- 9) 조종간 환경시험은 PVI 시험으로 인한 형상변경 이전에 수행되었으므로 진동, 충격, 강도/강성, 가속도 시험결과에 대한 영향성 검토 필요 : 해당 항목에 대해 재검토 결과 강도/강성, 가속도 기준이 상이하여 개선된 시제로 재시험 수행하여 기준충족함

입증자료에 대한 보완은 비교적 단기간에 완료할 수 있었으나, 추가시험을 위한 조종간 시제품과 시험 치구 보수 및 환경시험 수행에 상당 기간이 소요된 후 감항영향성 보완 최종보고서를 제출했다. 2017년 4월에 관련 기관이 참석하여 보완자료에 대한 2차 검토 회의를 수행했으며, "감항영향성 없음"으로 최종 판정되었다.

감항영향성 없음 판정 이후 규격화 재심의를 수행하여 "원안의결" 되어, 2018년 8월에 연구개발확인서가 발급받았다.

4.4 감항영향성 검토 제도의 발전

FA-50용 조종간 국산화 사례 이후 기품원에서 개발 관리하는 항공용 부품국산화 품목의 감항영향성 검토는 과도기적으로 위 업무 절차를 준용하여 4개 전문기관이 검토를 수행했다. 다양한 전문기관의 검토 의견 중에는 부품 개발의 범주를 초과하여 항공기 체계 수준의 요구도가 일부 포함되는 등의 문제점도 있었다. 또한 부품국산화 품목의 감항영향성 제도 개선에 대한 논의는 계속되어 방위사업청의 "군용항공기 비행안전성 인증에 관한 업무규정"도 개정되어 기품원에서 개발관리하는 부품국산화 품목의 감항영향성 검토는 내부 감항인증 부서에서

전담하여 수행하도록 개정되었다.

이에 따라 기품원에서 감항영향성 검토 절차가 구체화되어 2017년 “기술변경 및 국산화품목 감항영향성 검토 매뉴얼”과 가이드북이 제정되었다. 2020년에는 “군용 항공기 비행안전성 인증 업무규정”[10]이 제정되어 군용 항공기에 장착되는 부품을 국산화 개발시 항공기 체계의 감항성 여부를 검토하는 세부 절차가 마련되었다. 마지막으로 본 논문의 감항영향성 검토 제도 개선 효과를 Table 2에 요약했다.

Table 2. Improvements in This Study for the Airworthiness Review

Item	Previous Study	This Study
Research Contents	There had been no procedures for airworthiness review for parts localization	Introduction of airworthiness review for parts localization
Improved Effects	-	- Develop localization parts suitable for flight safety by improving process of the review - Strengthening expertises and reducing administrative requirements in the review - Reducing burdens for the developers

5. 결론

FA-50용 조종간 3종은 한국 조종사의 손 치수 등을 고려하여 인체공학적으로 설계되어 성능시험, 환경시험 및 조종사 지상 PVI 시험과 비행 PVI 시험평가 결과 기준 충족했다. 본 과제는 부품국산화 품목의 “감항영향성 검토”를 수행한 최초의 사례로 관련 규정이나 업무 절차가 없었으나, 기술변경시 수행하는 감항영향성 검토를 준용하여 국과연, 기품원, 공군, 육군에서 감항영향성을 검토했다. 관련기관의 검토의견에 대해 보완결과를 제출하여 감항영향성 없음으로 최종 판정받았다. 이후 부품국산화 품목의 감항영향성 검토 제도 개선에 대한 논의가 계속되어 기품원의 부품국산화 품목은 내부 감항인증 부서에서 전담하여 수행하도록 방위사업청 관련 규정이 개정되었다. 또한 감항영향성 검토 업무규정, 매뉴얼 및 가이드북 등도 제정되어 세부 업무 절차가 확립되었다.

FA-50용 조종간 3종의 국산화 개발을 통해 체계 국산화율을 향상시키고 수입대체 효과 획득 및 정비능력 보유 등 국내 기술 확보가 가능할 것이다. 지상장비 등

타 무기체계에 비해 상대적으로 성공 사례가 적은 항공 분야 부품국산화 개발을 완료했으며, 앞으로도 항공분야 부품국산화 사업이 활성화될 것으로 기대된다.

References

- [1] Defense Acquisition Program Administration, *Management Regulations for Localization Development of Weapon System*, p.1, May. 2021. Available From: <https://www.dapa.go.kr/dapa/rlm/rlawd/RlmNttList.do>
- [2] S. B. Ryu, “A Study of the Selection Criteria for Localization of Military Weapon”, *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol.22, No.4, pp.358-344, April 2021. DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2021.22.4.338>
- [3] Defense Acquisition Program Administration, *Operation Regulations on Airworthiness Certification for Military Aircrafts*, pp.2-3, Aug. 2020. Available From: <https://www.dapa.go.kr/dapa/rlm/rlawd/RlmNttList.do>
- [4] S. H. Baek, J. C. Kim, G. T. Park, “The Study on the Endurance Test of Localization Part of T-50 Aircraft Engine”, *Journal of Aerospace System Engineering*, Vol.1, No.3, pp.13-20, Dec. 2007.
- [5] J. M. Ahn, H. R. Lee, T. W. Kang, J. H. Choi, “The Localization Development for Korean Utility Helicopter’s On-Board Inert Gas Generation System”, *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol.18, No.7, pp.662-669, July 2017. DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2017.18.7.662>
- [6] H. J. Park, “Development of Nitrogen Charging Trailer for Aircraft Improved Operability”, *Journal of the Korean Society for Aeronautical & Space Sciences*, Vol.46, No.6, pp.513-518, June 2018. DOI: <https://doi.org/10.5139/JKSAS.2018.46.6.513>
- [7] J. W. Choi, D. H. Kim, “The Current Status and Revitalization of Domestic Aviation Parts Localization and Development of Maintenance Capability”, *Defense & Technology*, No.398, pp.58-65, April 2012.
- [8] MIL-STD-810G Department of Defense Test Method Standard for Environmental Engineering Considerations and Laboratory Tests, Department of Defense, 2008.
- [9] Defense Agency for Technology and Quality, *Operation Guideliness for Projects to Support the Core Parts Development of Weapons Systems*, p.11, July 2020. Available From: <https://www.dtaq.re.kr/ko/doc/prescribed.jsp>
- [10] Defense Agency for Technology and Quality, *Operation Regulations of Airworthiness Certification for Military Aircrafts*, pp.6-9, Oct. 2020. Available From: <https://www.dtaq.re.kr/ko/doc/prescribed.jsp>

안 경 표(Kyoung-Pyo Ahn)

[정회원]



- 2005년 2월 : 충남대학교 전파공학과 (공학석사)
- 2009년 9월 : 일본 전기통신대학교 정보통신공학과 (공학박사)
- 2010년 9월 ~ 2012년 7월 : 한국 전자통신연구원 선임연구원
- 2012년 7월 ~ 현재 : 국방기술품질원 선임연구원

〈관심분야〉

초고주파공학, 전력반도체, 유도무기체계