Global Report

소형항공기 설계 검토 절차에 대한 항공기 인증

1. 배경
2. FAA의 성능기반 규정 실행에 따른 문제점
3. FAA의 소형항공기 성능기반 규정의 평가 방법에 대한 결정
4. 결론
5. 권고 사항

KAIA 국토교통 과학기술진흥원

작 성 자 | 김 광 해

1. 배경

19,000 파운드 혹은 승객 19인 이하의 소형항공기는 Part23으로 규정하고 있다. 이러한 항공기들은 레저나 상용 목적으로 사용되고 있고 그 설계도 광범위하다. (소형 프로펠러 항공기, 소형 제트기 및 전기동력 항공기 등이 포함됨)

미연방항공청(이하 FAA)는 도심항공교통(UAM)과 같은 새로운 항공기 설계에 대해 기존의 Part23 규정을 어떻게 적용시킬 것인지에 대한 많은 고민을 하고 있다. 이러한 항공기들은 수직으로 이착륙하는 형태의 고정익과 회전익(헬리콥터)이 결합된 비행방식의 설계로 되어있다. FAA의 관계자에 따르면 새로운 항공기에 적용되는 규정을 아직 결정 중에 있으며 Part23의 일부가 적용될 것이라고 밝혔다. 일반적으로 미국 내에서 제작되는 항공기들은 FAA에서 인증과 관련된 설계 검토를 수행한다. 여기에는 항공기 구조, 추진기관 및 기타 다양한 구성품들에 대한 설계 검토가 포함된다. 또한 조종실 시현장치와 같이 항공기에 장착되는 단독 장치들에 대해서도 검토를 수행한다. 하기는 FAA에서 설계 검토, 승인하는 증명(Certification)들이다.

- 형식증명: 새로운 항공기, 엔진 및 프로펠러 설계에 대한 승인
- 형식증명 개조: 형식증명 소유자(TC Holder)가 설계를 변경할 경우 입증
- 부가 형식증명: 형식증명 소유자나 현재 항공기의 개조에 대한 승인

과거부터 지금까지 FAA의 Part 23 규정의 많은 개정들이 이루어졌으며 최근 수정사항 64번 (이하 Amendment 64)에 의해 기술 요구조건을 대체하는 광범위의 성능기반 규정으로 변경하도록 개정되었다. 성능기반 요구조건은 결과에 대한 요구는 규정하지만 결과를 성취하기 위한 어떠한 방법에 대해서는 규정하지 않는다. 예를 들면 FAA는 항공기에 장착되는 다양한 기기와 장비들의 설계에 대한 32개의 규정들을 잘 보이도록 설계하고 장착하여야 된다는 하나의 규정으로 요약하였다. 또한 유럽 항공안전 감항당국 (European Aviation Safety Agency; EASA)을 포함한 많은 항공 규정관련 기관들도 성능기반 규정으로 전환하는 추세이다.

신청자들은 “적합성 입증(means of compliance)”을 통하여 안전 규정을 만족할 수 있도록 구체적인 설계 기준으로 성능기반 규정에 대한 설계 입증을 보여주어야 한다. 예를 들어 승객 보호 규정의 충족을 위해 신청자는 안전벨트, 어깨 하네스 및 기타 보호 장치에 대한 다양한 설계중 하나를 제안하여 성능 규정에서 요구되는 결과를 입증할 수 있다. FAA의 관계자에 따르면 신청자는 성능기반 Amendment 64 규정을 입증하기 위해 과거의 Amendment 63 규정을 사용 할 수 있다고 하였다. 또한 FAA는 안전규정을 충족하는 설계를 입증하기 위해 신청자가 제안하는 적합성 입증 방법을 적극 수용하고 검토할 것이다.

설계 단계	내용
개념 설계	항공기 업체는 실행 가능한 인증 프로젝트로 제작을 위한 설계 개념을 개발하고 FAA는 제작과 관련된 설계 개념 컨설팅을 수행함
요구사항 정의	업체와 FAA는 하기의 내용들을 식별함 - 인증 정립 (예: Amendment 64) - 적합성 입증 (예: 규정의 합치) - 입증 방법 (예: 신청자는 시험을 통해 적합성을 입증할 수 있음)
입증 계획	업체와 FAA는 제품의 인증 관리를 위한 구체적인 인증 계획 프로젝트를 실시함

실행	업체는 구체적인 제품의 인증 요구조건 충족이 합의되도록 FAA와 함께 수행함. FAA는 모든 요구조건이 충족되었을 때 업체에 인증서를 발행함.
인증 획득 이후	업체와 FAA는 제품의 수명주기 동안 계속감항인증의 유지와 인증관리를 위해 관계를 유지함

신청자는 FAA의 검토와 허가를 위해 적합성 입증 방안을 제안할 수 있고 FAA는 적합성 입증과 관련된 산업 규격을 사용할 수 있도록 규정을 개정한다. 합치된 규격은 국제 ASTM이나 국제적으로 권장되는 규격 개발 기관에 준하는 공인된 기관에서 개발된 기술 규격을 말한다.

FAA 항공안전부서에 위치한 항공기 인증 서비스(Aircraft Certification Service; AIR) 부서는 신규 혹은 개조된 항공기 및 관련 장치들의 설계 검토에 참여하고 있다. 특히 정책 및 혁신 부서내의 SASB(Small Airplanes Standards Branch)는 설계 인증 검토와 관련된 정책을 개발하고 ASTM 표준 규격을 포함한 적합성 입증 방안을 검토하고 수용한다. 추가적으로 FAA의 관계자에 따르면 SASB는 Amendment 64의 실행을 감독할 책임이 있다고 한다.

2. FAA의 성능기반 규정 실행에 따른 문제점

성능기반 규정을 실행하기에는 아직 초기 단계에 있지만 FAA는 합치된 규격을 수용하고 직원들의 훈련(교육)을 시작하는 조치들을 취하기 시작했다. 그러나 항공기 설계검토를 위한 리소스의 제약과 담당자의 가이드라인 부족으로 인한 업무지연으로 어려움에 직면해있는 실정이다.

FAA의 성능기반 규정은 2017년8월30일에 발효되었다. 설계 인증은 수년이 걸릴 수 있어 FAA는 2017년 재정된 성능기반 규정에 의거하여 신규 항공기 신청에 대한 검토를 시작하고 있다. 또한 2018년 5월 첫 번째 ASTM의 합의된 규격 세트를 수용하였다. SASB는 FAA가 Amendment 64를 발표한 이후 각각의 항공기 인증 사무소들의 직원에게 교육을 실시하였으며 이는 FAA에서 온라인 버전으로 제공되었다. 교육은 기존의 규정과 개정안의 차이를 설명하고 합치된 표준 및 주요 개념들을 정의하여 설계 인증 간소화가 부담 비용 감소가 목표임이 제시되었다.

산업체와 항공인증 사무소는 SASB가 ASTM 합치 표준 혹은 신청자가 제안한 적합성 입증 방안을 수용하는데 상당한 시간들이 지연되었다고 밝히고 있다. 예를 들어 2018년초 ASTM의 합치된 표준을 FAA는 2020년 9월까지도 수용하지 않고 있었고 이 기간 동안 ASTM은 연이어 4개의 후속 표준을 업데이트 하였다. FAA가 적합성 입증 방안을 수용하는데 약 2년의 기간이 소요되었으며 설계 인증을 완전히 수용하기까지는 기존의 규정 기간보다 더 오래 걸릴 것으로 예상하고 있다.

SASB의 역할이 Amendment 64의 개정안에 따라 ASTM 합치 표준을 검토하는 것 이외에 더욱 증가하였다고 언급하고 있다. 예를 들어 이전의 규정에 따르면 신청자가 제안한 항공기 설계를 항공 인증 담당자(FAA)가 승인할 책임이 있었고 SASB와 협의하여 새로운 기술의 적용에 대한 적합성 입증 방안을 검토하였다. 그러나 최근 혁신적이고 새로운 기술의 프로젝트들이 증가하였고 FAA가 승인하지 않은 경우 SASB 담당자는 ASTM 합의 표준을 적용하여 검토하고 이를 승인하여야 한다. SASB의 경영진과 직원들은 리소스의 부족으로 검토 지연과 어려움을 겪었으며 이러한 영향에 대한 우려를 다음과 같이 제기하고 있다.

- 2019년 4월부터 ASTM 합치 표준을 검토하기 위해 별도의 책임자를 지정하였고 이는 검토 지연 요소중 하나라고 보고 있으며 FAA 내부에서 기존의 업무에 추가하여 검토 업무를 추가적으로 처리하여야 한다.

- FAA 관계자는 소위원회의가 빈번하고 예산문제로 인해 해당 관련자들이 모든 회의에 참석할 수 없는 실정이지만 업계 관계자는 FAA가 이러한 회의에 참석하여 기술 전문 지식을 제공하고 잠재적인 변경사항들을 인식하는 것이 무엇보다 중요하다고 하였다. 추가적으로 COVID-19로 인해 2020년 4월과 10월의 회의가 취소되어 8,9 월 가상회의를 개최하였고 관계자에 따르면 향후 이러한 가상회의를 활성화하면 예산적인 부분이 일시적으로 해결될 것으로 보고 있다.

3. FAA의 소형항공기 성능기반 규정의 평가 방법에 대한 결정

FAA 관계자는 소형항공기의 안전성 향상, 부담 비용 감소, 혁신 및 기술 적용을 위한 성능기반 규정의 영향성 평가를 위한 성능 측정 방안이 아직 개발되지 않았다고 밝히고 있다. 2013년 소형항공기 활성화 법령은 소형항공기에 대한 FAA의 새로운 규정이 되는 것을 목표로 하고 있다. 또한 2018년 FAA 재승인법(Reauthorization Act), Section 211에 따라 FAA는 항공기 인증 성능 목표(objectives)와 조치(measures)들을 수립하여야한다. 그러나 FAA는 현재까지 Amendment 64 성능기반 규정에 대한 조치들을 취하지 않고 있으며 그 이유는 아직까지 이 규정을 적용할 충분한 인증 신청을 접수받지 못한 상태라고 주장하고 있다.

FAA가 새로운 성능기반 규정을 이행하는 것이 아직 초기 단계이나 효과에 대한 초기 지표를 확보하고 인증 검토 기간의 단축 여부를 검토하는 등의 조치들을 시작할 수 있다고 판단된다. 산업체 그룹 및 범용 항공기 업체들의 인터뷰에서 새로운 규정에 효율적인 다양한 FAA의 성능 측정 방안을 아래와 같이 제시하였다 .

- 인증에 걸린 시간, 유사한 프로젝트와 비교하여 인증 프로젝트에 투입된 인원들의 소요 시간
- 범용 항공기 사고율에 대한 변화
- 신규 설계를 위해 제출된 신청서의 건수
- 합치된 규정과 적합성 입증의 수용 (일정과 수용 건수)

그러나 FAA와 산업계 일부 관계자들은 이러한 측정에 대한 관계를 결정하는 것이 어려울 수 있다고 경고하였다. 새로운 설계에 따른 시장의 요인과 복잡성 등의 이유로 인증신청 검토 기간이 증가되고 항공 사고율간의 연관성을 파악하기 어려울 수도 있다고 언급하고 있다. 이러한 이유로 일부에서는 새로운 규정이 전체 효과를 결정하기에는 너무 이르며 효과를 확인하는데 몇 년이 걸릴 수 있다고 말하고 있다. (FAA는 2020년 7월 현재까지도 Amendment 64 성능 기반 규정에 따른 형식인증(TC) 검토를 완료하지 못하고 있음)

기업들은 수직 이착륙 기능을 갖춘 전기 구동 항공기를 포함하여 혁신적인 새로운 항공기들을 개발하고 있다. FAA는 여전히 Part 23 (소형항공기급) 규정이 이러한 항공기에 적용되는 (인증)범위를 결정하고 있지만 FAA 관계자와 제조업체는 이러한 설계 개발에 Amendment 64가 유연성을 제공하여 도움이 될 수 있다고 판단하였다. 그러나 규제의 부담이 증가하고 ASTM 합치 표준과 Amendment 64 규정을 매핑 하는데 상당한 시간과 자원이 소비되었으며 이러한 이유로 인증 과정에서 초기 과제들 중 일부가 지연될 수 있다고 예상하고 있다.

추가적으로 Part 23의 인증기준에 의해 승인된 항공기를 개조하거나 수리하는 업체에 영향성을 끼칠 수 있는 것을 우려하고 있다. 특히 인증신청자가 Amendment 64에 따라 안전한 설계의 충족함을 보여주기 위해 비공개적으로 자체 입증 수단을 제안하였을 경우 개조, 수리 업체에 미치는 영향은 더욱 클 것으로 예상되며 이를 검토하는 FAA의 담당자들도 이러한 상황에서 검토하는 것이

더욱 어려워 질수 있다고 한다.

4. 결론

성능기반 규정으로 전환함으로써 FAA는 소형항공기에 대한 설계 검토 방식을 크게 변경하였다. FAA는 새로운 규정으로 소형항공기 설계에 대한 승인 절차를 간소화하고 안전성을 개선하여 FAA와 산업체의 인증 비용의 부담을 줄이고 혁신과 기술적용에 박차를 가할 것이라 밝혔다.

FAA는 성능기반 규정으로 전환하는데 있어 업무지연을 포함한 담당자 및 신청자들이 겪는 어려운 문제점들을 확인하였다. 이를 극복하기 위해 정책 및 혁신부서에서는 소형항공기 설계 검토 관리의 변화를 가져올 수 있도록 조직을 재정비하는 계획을 수립하였다. 그러나 앞서 확인된 문제점들이 지속될 위험은 존재한다. 이를 위해 문제점들에 대한 담당자들의 피드백을 수집하고 대응 전략을 수립하며 식별 방법을 개발하면 보다 효과적으로 해결할 수 있을 것이다. 또한 Amendment 64 규정에 대한 성능 지표를 설정하면 시간이 지남에 따라 FAA가 규정의 목표(안전성 개선, 인증 비용 감소 및 혁신) 달성에 대한 평가를 할 수 있을 것이다

5. 권고사항

FAA는 다음과 같은 7개의 권고 사항을 제시하고 있다.

- 권고 1: 항공기 인증 서비스의 임원(Executive Director)은 Amendment 64의 효율적인 실행을 위해 요구되는 리소스를 확인하여야 한다.
- 권고 2: 항공기 인증 서비스의 임원은 Amendment 64와 연계된 ASTM 표준에 대한 정보를 직원들에게 제공하여야 한다.
- 권고 3: 항공기 인증 서비스의 임원은 Amendment 64에서 명시된 신청자에 대한 해당 직원의 검토를 위해 적합성 입증 방법을 문서화하고 요구되는 상세한 수준과 다양한 시나리오에 대해 적합성 입증 주체가 포함된 절차를 개발하여야 한다.
- 권고 4: 항공기 인증 서비스의 임원은 직원에게 이슈 페이퍼(issue paper)에서 요구하는 상황과 우려 사항들을 문서화하고 해결할 수 있도록 정보를 제공하여야 한다.
- 권고 5: 항공기 인증 서비스의 임원은 Amendment 64의 이행에 대해 직원들의 피드백을 통해 정보와 지침을 정기적으로 수집하고 해결 및 공유하는 전략을 구현하여야 한다.
- 권고 6: 항공기 인증 서비스의 임원은 인증 기준에 따라 Amendment 64 프로젝트들을 추적하는 방안을 강구하여야 한다.
- 권고 7: 항공기 인증 서비스의 임원은 소형항공기에 대한 안전, 부담 비용, 혁신 및 기술 적용의 Part 23 성능기반 규정의 영향성을 평가하기 위한 성능측정 방안 개발을 위한 조치를 취하여야 한다.

<원문제목> Aviation Certification (FAA Needs to Strengthen Its Design Review Process for Small Airplanes)
<원문출처> United States Government Accountability Office (GAO)