

항공전자시스템 하드웨어/소프트웨어 개발 및 인증 접근 방식에 대한

10가지 제안사항 - 9. 기술/제도/지침 변화에 대한 모니터링

정수영^{1*}

수담연구소¹

10 Suggestions for Avionics System Hardware and Software Development and Certification Approach - 9. Monitoring for Tech/Rules/Guidance Changes

Suyoung Jeong^{1*}

Key Words : Aircraft/System Development(항공기/시스템 개발), Avionics System Certification (항공전자시스템 인증), Guidance(지침서)

서론

국내에서 수행 중인 항공전자시스템⁽²⁾/HW/SW⁽³⁾에 대한 개발 및 인증에 대해서 AAM/UAM 산업을 효과적으로 대응하고 이를 기반으로 향후 세계 시장까지 고려하는 '글로벌 스탠다드'를 기준으로 한 접근법에 대해서 지난 논문⁽¹⁾에서 10가지 접근법을 제안한 바가 있다.

본 논문에서는 그 중 아홉 번째 제안인 '기술/제도/지침 변화에 대한 모니터링'에 대해서 좀 더 상세하게 논하고자 한다.

본론

1. 항공 인증의 역사와 변화

항공 인증의 역사는 100년이 훨씬 넘는 것으로 알려져 있다. 참고로 FAA의 문서⁽⁵⁾에서는 1926년부터 1996년까지의 항공기 감항 규정에 대한 역사적인 흐름을 Figure 1⁽⁵⁾과 같이 정리하고 있다. 세부적으로 확인하지 않더라도 그 기간동안 항공과 관련된 법률, 조직, 구성 등에 상당한 변화가 있었음을 알 수 있다. 참고로 이러한 변화는 AAM/UAM에 대한 인증이 가속화 되고 있는 최근까지도 계속되고 있는 것이 사실이다.

항공 인증과 관련된 이러한 역사를 통해서 우리가 확인할 수 있는 부분은 바로 항공 인증이 시대의 흐름과 발맞춰왔다는 점이다. 즉, 100년이 넘는 기간을 거쳐오면서 시대적인 변화와 기술적인 발전을 항공업계의 기술, 제도, 지침 등에 지속적으로 반영하면서 업데이트 해 온 것이다. 무엇보다도 그러한 과정을 거치면서 전세계 모든 국가가 통일된 기준으로 항공 산업을 발전시키고 이를 기반으로 오늘날까지 전 세계의 발전에 훌륭하게 기여해왔다는 점에서 항공 산업과 그 속에서 구축된 항공 인증에 대한 완성도와 유효성을 확인할 수 있다.

최근 들어 항공 산업은 AAM/UAM 산업의 발전과 함께 새로운 전기를 맞고 있다. 특히 그 동안 항공 산업에서 주변국에 머물렀던 우리에게도 새로운 시장과 기회가 열리고 있다는 점에서 최근의 변화는 더욱 더 중요하게 받아들여지고 있다.

따라서 본 논문에서는 AAM/UAM 산업을 효과적으로 대응하고 이를 기반으로 향후 세계 시장까지 고려하는 '글로벌 스탠다드'를 기준으로 한 접근법의 한 가지 방법으로써 항공 인증의 역사에 기반한 '기술/제도/지침 변화에 대한 모니터링'을 제안하는 바이다.

2. AAM/UAM 산업과 항공 인증

1장에서 언급한 것처럼 최근들어서 AAM/UAM 산업은 전세계에 걸쳐서 수 많은 기업들이 시장에 참여하면서 빠르게 성장하고 있다.

당장 우리나라만 하더라도 그 동안 항공 산업에는 전혀 참여하지 않았던 현대자동차가 미국의 Supernal이라는 업체를 인수하면서 AAM/UAM 산업에 본격적으로 참여하게 되었고 한화시스템 역시 미국의 Overair에 투자하면서 AAM/UAM 시장에 본격적으로 진출하였다. 그 외에도 항우연에서는 OPPAV라는 모델을 독자적으로 개발하고 있으며 그 외에 몇몇 스타트업에서는 투자금 확보를 통해서 과감하게 자신들만의 독자 모델을 개발하고 있다. 이는 과거 KAI로 대표되는 제한된 규모의 군용 항공기 시장에만 국한되어 있던 국내 항공 산업과 비교한다면 엄청난 변화가 아닐 수 없다.

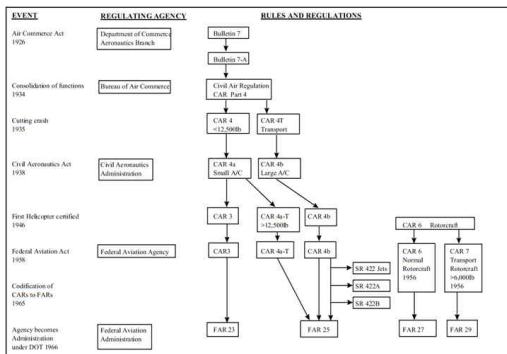


Fig. 1. Airworthiness Regulation History

하지만 국내 항공 산업의 이러한 변화는 기존 시장 참여자뿐만 아니라 새롭게 항공 산업에 들어오는 신규 시장 참여자에게도 적지않은 어려움을 안겨주고 있다. 특히 AAM/UAM 개발과 맞물려서 필수적으로 진행되어야 하는 항공 인증은 개발에 대한 어려움 못지 않게 상당한 부담이 되고 있는 것이 사실이다.

참고로 지난 논문⁽¹⁾에서 제시한 항공 인증을 위한 10가지 접근법은 바로 이러한 어려움을 어떻게 대응해야 하는지에 대한 제안을 종합적으로 정리한 것이며 본 논문에서는 바로 그러한 10가지 접근법의 가장 근간이라고 할 수 있는 항공 인증에 대한 ‘기술/제도/지침 변화에 대한 모니터링’을 제안하는 것이다.

항공 인증 관점에서 AAM/UAM에 대한 인증은 결론부터 말하자면 기존 항공 인증 방식을 상당 부분 그대로 따르고 있다. 다만 기존 항공기와 비교할 때 AAM/UAM 고유의 특성으로 인해서 달라지는 부분들도 많은 것이 사실이다. 이런 경우 예를 들면 ‘Special Condition’이라는 개념으로 구별해서 기존과는 다른 인증 기준이 적용되기도 한다. 참고로 Figure 2가 그에 대한 예시인데 Joby에서 공개한 S4 모델의 FAA 인증 기준이 기존 항공기 인증 기준과 동일한 Part 23이 적용되며 추가로 ‘Special Condition’이 적용되고 있음을 보여주고 있다.



Fig. 2. Joby – Part 23 + Special Condition

하지만 Figure 2와 같이 AAM/UAM 인증의 선두 주자인 Joby의 진행 상황을 파악할 수 있다고 하더라도 AAM/UAM 산업 자체의 빠른 변화와 함께 주변 환경이 수시로 달라지고 있기 때문에 이러한 기준은 언제라도 달라질 가능성이 있다. 실제로 Joby S4 모델의 히스토리 살펴보면 비록 해당 업체 제공 자료 기준이기는 하지만 2007년부터 시작되어 지금에 이르렀음을 확인할 수 있다. 즉 그 동안 많은 기술적, 제도적 변화들을 거처온 것이다. 이처럼 본 논문에서 제시하는 ‘기술/제도/지침 변화에 대한 모니터링’은 AAM/UAM 산업을 효과적으로 대응하기 위해서라도 필수적인 활동이라고 할 수 있다.

3. 항공 인증 기준의 변화와 대응

1장에서 언급한 것처럼 항공 인증 기준은 지금까지 계속해서 변경되어 왔다. 예를 들어 Figure 3⁽⁴⁾을 보면 항공전자SW 인증 기준인 DO-178은 1982년 최초 버전이 발행된 이후 가장 최신 버전이 발행된 2011년까지 지속적으로 업데이트되어 왔다는 것을 확인할 수 있다.

Document	Year Published	Content
DO-178	1982	Provides very basic information for developing airborne software.
DO-178A	1985	Includes stronger software engineering principles than DO-178. Includes both verification and validation of requirements.
DO-178B	1992	Significantly longer than DO-178A. Provides guidance in form of <i>what</i> (objectives), rather than <i>how</i> . Provides visibility into life cycle processes and data. Does not include requirements validation.
DO-248B	2001	Includes errata for typographical errors in DO-178B. Also provides FAQs and DPs to clarify DO-178B. Was preceded by DO-248 in 1999 and DO-248A in 2000. Is not considered to be <i>guidance</i> —it is only clarification.
DO-278	2002	Applies DO-178B to CNS/ATM software. Adds some CNS/ATM-specific terminology and guidance.
DO-178C	2011	Content is very similar to DO-178B; however, it clarifies several areas, adds guidance for parameter data items, and references DO-330 for tool qualification.
DO-278A	2011	Stands alone from DO-178C, unlike DO-278 which made direct references to DO-178B. Very similar to DO-178C with a few terminology changes and additional guidance needed for CNS/ATM software.
DO-248C	2011	Updates DO-248B to align FAQs and DPs with DO-178C updates. Also expanded to address DO-278A topics, to clarify additional topics that came about since DO-248B, and to add rationale for DO-178C objectives and supplements.
DO-330	2011	Provides guidance on tool qualification. It is a stand-alone document. DO-178C and DO-278A reference DO-330.
DO-331	2011	A technology supplement to DO-178C and DO-278A. Provides guidance on model-based development and verification.
DO-332	2011	A technology supplement to DO-178C and DO-278A. Provides guidance on OOT&RT.
DO-333	2011	A technology supplement to DO-178C and DO-278A. Provides guidance on formal methods.

Fig. 3. Evolution of DO-178 Guidance

사실 이는 기술과 사회 환경 등의 변화에 따른 자연스러운 결과이기도 하다. 다만 안전을 최우선으로 하는 항공 산업의 특성에 따라서 그 변화가 다른 업계에 비해서는 분명 천천히 진행되는 것이 사실이지만 결국 지속적인 변화라는 속성 자체는 변하지 않기 때문에 그러한 변화에 적절하게 대응하기 위해 ‘기술/제도/지침 변화에 대한 모니터링’은 필수라고 할 수 있다.

결론

AAM/UAM의 발전뿐만 아니라 시가 폭발적으로 발전하고 있는 지금 이 순간도 항공 인증의 변화와 발전은 현재진행형이다. 따라서 ‘기술/제도/지침 변화에 대한 모니터링’을 지속하는 것은 항공전자시스템/HW/SW 개발 및 인증에 대처하는 우리에게만 자연스러운 뿐만 아니라 필수적인 과정이라고 할 수 있다.

참고문헌

- 1) Suyoung Jeong, “10 Suggestions for Avionics System Hardware and Software Development and Certification Approach“, ASSK, 2024.
- 2) SAE ARP4754A, “Guidance for Development of Civil Aircraft and Systems“, SAE Aerospace, 2010.
- 3) RTCA/DO-178C, “Software Considerations in Airborne Systems and Equipment Certification“, December 13, 2011.
- 4) Leanna Rierison, “Developing Safety-critical Software – A Practical Guide for Aviation Software and DO-178C Compliance“, CRC Press, 2013, pp. 54.
- 5) FAA Order 8110.4C, “TYPE CERTIFICATION“, March 28, 2007, pp. A11-2.