항공전자시스템 하드웨어/소프트웨어 개발 및 인증 접근 방식에 대한 10가지 제안사항 - 4. 개발 및 인증 주체간 동일 철학 유지

정수영[1]*
수담연구소[1]

10 Suggestions for Avionics System Hardware and Software Development and Certification Approach - 4. Common Philosophy among Development and Certification Stakehoders

Suyoung Jeong[1]*

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

서 론

국내에서 수행 중인 항공전자시스템[(3)]/HW[(4)]/SW에 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 네 번째 제안인 '개발 및 인증 주체간 동일 철학 유지'에 대해서 좀 더 상세하게 논하고자 한다.

본 론

1. 항공 인증 참여 주체에 대한 구분

본 주제를 논하기 전에 우선 항공전자시스템/HW/SW 인증과 관련해서 참여하게 되는 주체(Stakeholders)에 대해서 정리해 보자. 참고로 논의의 범위는 항공기 개발을 기준으로 해당 항공기에 대한 공식 인증이 이루어질때까지의 개발 및 인증 단계에 초점을 맞추기로 한다.

사실 각각의 인증 프로그램마다 실제 참여하게 되는 주체는 다를 수 밖에 없기 때문에 본 논문에서는 그 중 가장 일반적으로 예상가능한 대상 중 대표적인 주체로만 한정하였으며 따라서 실제와는 차이가 있을 수 있음에 유의하자.

Table 1. Stakehoder for Aircraft Certification

주체(Stakeholder)	설명
Certification Authority	인증 당국(FAA, EASA)
DER, DAR, DMIR	인증 권한을 위임받은 주체
Applicant	인증 지원자(일반적으로 업체)
Safety Engineer	안전성 분석 엔지니어
System Engineer	시스템 레벨 엔지니어
HW/SW Engineer	HW/SW 레벨 엔지니어

본 논문의 주제인 '개발 및 인증 주체간 동일 철학 유지'는 결론적으로 Table 1에 언급된 주체(Stakehoder)들이 모두 '동일한' 철학을 유지함을 말한다.

그런데 표에서 볼 수 있듯 각 주체는 서로 다른 소속이며 각자 담당하는 역할이 저마다 다르다는 것을 알 수 있다. 그렇다면 이렇게 상이한 소속과 역할을 가진 사람들이 '동일한' 철학을 가진다는 것은 도대체 무엇을 의미하는 것일까?

2. 항공 인증에 적용되는 철학과 역할

거대한 규모와 엄청난 복잡도를 내포한 항공 산업, 그리고 그 속에서 핵심이 되는 항공 인증을 논하면서 사실 모호하기 그지없는 '철학'을 언급하는 것은 어찌보면 너무나도 '비합리적인' 접근으로 보일지 모른다.

하지만 사실 지금까지 항공 업계는 바로 그 거대한 규모, 엄청난 복잡성이라는 속성 때문에 불가피하게 '철학'이라는 관점을 적용해왔다고 볼 수 있다. 예를 들면, 제조사들이 항공기를 제작할 때 모든 제조사들에게 하나의 솔루션 혹은 통일된 방법을 선택하도록 강제하는 것이 불가능하다는 현실적인 한계가 있었던 것이다. 그렇다고 각각의 케이스마다 개별적인 솔루션 혹은 방법을 요구하는 것 또한 현실적으로 불가능한 것이 사실이다. 그렇다면 과연 '철학'의 적용은 그 한계를 어떻게 극복할 수 있었을까?

결론적으로 정리하자면 항공 업계에서 선택한 '철학'의 활용은 간단히 말해서 구체적인 '방법(Methods)'은 각자의 선택에 맡기고 최종적으로 달성해야 할 '목표(Objective)'를 통일하는 것에 초점을 맞추는 방식이었다. 그리고 실제로 이러한 방식은 100여년 이상의 역사를 거쳐오면서 항공 산업이 현재의 수준까지 발전하는데 전혀 지장을 주지않았으며 오히려 전 세계적으로 항공산업의 성장에 기여하는 훌륭한 성과를 이루어 옴으로써 그 효용성을 입증해왔다고 할 수 있다.

본 논문에서 제안하는 '개발 및 인증 주체간 동일 철학 유지'는 바로 이러한 배경을 기반으로 한 것이며 AAM/UAM을 기점으로 해서 항공산업의 발전과 확장을 목표로 하는 우리에게도 반드시 필요한 부분이라고 할 수 있다.

3. 항공 인증 지침서 그리고 철학

2장에서 설명한 '철학'의 동기화를 위해서 항공업계는 인증 당국을 중심으로 '지침서(Guidance)'를 발행해서 항공업계 관계자들이 공통된 기준으로 활용할 수 있도록 하고 있다. 참고로 이러한 지침서는 궁극적으로는 ICAO를 필두로 한 전세계 모든 국가의 컨센서스를 담아서 국가별로 법률을 제정하고 이를 기반으로 전세계 항공업계의 컨센서스를 모아서 만들어지기 때문에 그 무엇보다도 확실한 근거와 기반을 담고 있다고 할 수 있다. 참고로 Figure 1[(5)]은 미국의 법률과 지침서와의 연결 관계를 보여주고 있다.

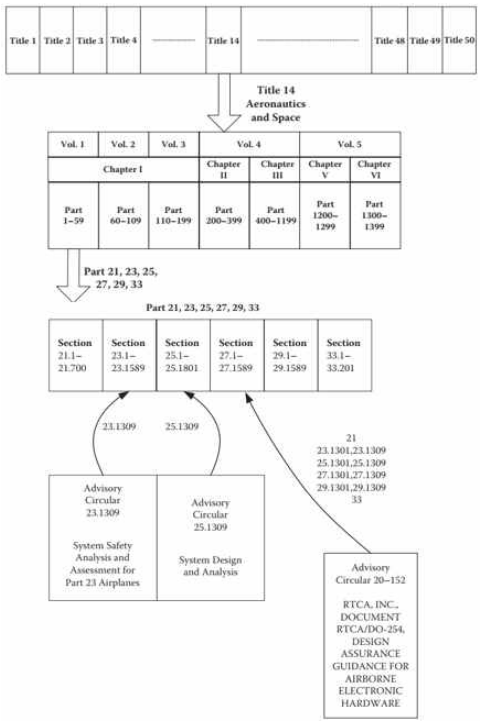

Fig. 1. CFR Structure & Advisory Circulars

Figure 1의 그림은 단순하게 정리하자면 항공기에 탑재되는 항공전자HW의 인증 기준을 DO-254라는 지침서로 지정한다는 것을 FAA에서 공식화하고 있는 모습이다. 이를 통해서 항공전자HW를 개발하고자 하는 업체에서는 DO-254를 기준으로 제품을 개발하고 FAA를 통해서 공식 인증을 받게 되는 것이다.

참고로 이런 방식으로 항공기/시스템에 대해서는 ARP4754A와 ARP4761이 지정되며, 항공전자SW에 대해서는 DO-178C가 지정된다. 결국 항공기 전체의 인증 관점에서 본다면 수 많은 항목들에 대해서 각각의 인증 지침서가 이런 식으로 지정되는 것이다.

여기서 본 논문의 대상인 항공전자시스템/HW/SW에 대한 지침서인 ARP4754A, ARP4761, DO-254, DO-178, DO-330, DO-331, DO-332, DO-333에 대해서 조금 더 자세히 살펴보자. 실제로 각각의 지침서를 확인해 보면 모든 지침서가 공통적으로 '목표(Objective)'와 '활동(Activity)' 그리고 그와 연관된 '출력(Output)'에 포커스를 두고 작성되어 있음을 확인할 수 있다. 여기서 주목할 부분은 그 어떤 지침서에서도 특정한 도구(Tools)나 방법(Methods)을 제시하는 경우는 없다는 점이다.

결론적으로 이러한 방식이 바로 항공업계에서 채택한 '철학'의 적용이라고 할 수 있으며 우리는 바로 이러한 배경을 기반으로 인증당국이 공식적으로 발행한 지침서를 통해서 통일된 '철학'을 갖추어야 하는 것이다. 이는 실제로 개발 및 인증 전체 과정에서 지속적으로 마주치게 될 Table 1과 같은 다양한 주체들과의 원활한 소통과 협업을 위해서도 필수적인 부분이라고 할 수 있다.

결 론

지금까지 본 논문을 통해서 항공전자시스템/HW/SW 개발 및 인증 과정에 적용할 수 있는 '철학'의 동기화에 대한 의미, 배경 그리고 그 중요성에 대해서 살펴보았다.

앞서 언급한 것처럼 이는 AAM/UAM을 기점으로 해서 세계적인 수준으로 항공산업의 발전과 확장을 목표로 하는 우리에게는 반드시 필요한 부분이라는 점을 다시 한 번 강조하고 싶다. 특히 항공 선진국에 비해 항공 인증에 대한 경험과 노하우, 인프라 등 여러 방면에서 제약이 있는 국내 사정상 항공 인증에 대한 대응이 주로 단기적인 방법론에 치우쳐서 이루어지고 있음을 고려한다면 국내 업계 전체가 이러한 배경을 제대로 이해하고 국내 항공 산업의 발전에 대한 접근 방향을 다시 한 번 정립할 필요가 있다고 판단된다.

참고문헌

1) Suyoung Jeong, "10 Suggestions for Avionics System Hardware and Software Development and Certification Approach", ASSK, 2024.

2) SAE ARP4761, "GUIDELINES AND METHODS FOR CONDUCTING THE SAFETY ASSESSMENT PROCESS ON CIVIL AIRBORNE SYSTEMS AND EQUIPMENT", SAE Aerospace, 1996.

3) SAE ARP4754A, "Guidance for Development of Civil Aircraft and Systems", SAE Aerospace, 2010.

4) RTCA/DO-254, "Design Assurance Guidance For Airborne Electronic Hardware", April 19, 2000.

5) Randall Fulton, Roy Vandermolen, "Hardware Design Assurance – A Practitioner's Guide to RTCA/DO-254", CRC Press, 2015, pp. 74.