

Original Article

<https://doi.org/10.12985/ksaa.2025.33.4.204>
ISSN 1225-9705(print) ISSN 2466-1791(online)

항공사의 정비조직 품질관리 표준화 모델 - 미국, 유럽제도의 비교 분석 -

김민정^{*,**}

Airline Maintenance Quality Management Standardization - A Comparative Analysis of U.S. and European Frameworks -

Minjung Kim^{*,**}

ABSTRACT

Outsourced maintenance is expanding among Korean airlines, alongside in-house work with domestic and overseas AMOs. This trend heightens the need to align responsibility and authority for continuing airworthiness. This study proposes a standardized quality-management framework for outsourced maintenance tailored to the domestic context. The framework is derived from a comparative reading of FAA and EASA provisions and IATA model terms. Its organizing spine is the AOC's life-cycle authority: pre-contract due diligence and competency checks, in-process stop-work and change approval, and post-work acceptance with records review. It prescribes consistent documentation across internal manuals, contracts, and oversight guidance. The framework supports credible discharge of continuing-airworthiness responsibility as outsourcing grows.

Key Words : AMO(정비조직), AOC(항공운송사업자), Continuing Airworthiness(지속적 감항성) Outsourced Maintenance(외주정비), Quality Assurance(품질보증)

1. 서 론

1.1 연구의 배경

항공운송사업자가 안전한 항공기를 운영하기 위해 항공기 정비를 수행하거나, 국내의 항공기 정비업체 또는 국외의 정비업체와 계약을 통해 외주 정비로 진행되고 있다. 외주정비 확대와 사고·품질 리스크가 커지

는 상황에서 국내 제도의 책임·권한 설계가 충분한지 검토가 필요하다.

국토교통부는 2025년도 항공안전 혁신 방안을 통해 항공사의 정비인력을 확충하면서 정기편 5회 이상 취항하는 해외 공항은 현지 정비체계 구축을 의무화하도록 하여 신속한 항공기 정비 대처를 도모하고자 하였다(MOLIT, 2025).

해외에 현지 정비 업체 위탁 정비를 계약하거나, 국내의 정비사를 해외로 파견하여 정부의 안전 정책을 이행하기 위해서는 항공사의 외주정비 관리 체계가 더욱 강화될 필요성이 있다.

항공운송사업자는 계약에 따라 외주정비를 활용하더라도 항공기의 지속적 감항성 유지에 대한 최종 책임을 부담한다. 감항성을 안정적으로 확보하기 위해서는 제작사가 제시한 정비프로그램을 충실히 운영하는 한

Received: 11. Nov. 2025, Revised: 5. Dec. 2025,

Accepted: 15. Dec. 2025

* 한국항공대학교 항공우주법 박사수로

** 경운대학교 항공정비학부 교수

연락처 E-mail : mjkim.law@ikw.ac.kr

연락처 주소 : 경상북도 구미시 산동읍 강동로 730, 경운대학교 항공1관 508호

편, 외주 정비조직과 계약 전 단계에서 위험평가와 적격성 확인 권한을 행사하고, 수행 단계에서 작업증지·변경승인 권한을, 완료 단계에서 최종 인수 및 기록검토 권한을 명확히 보장받아야 한다.

미국은 14 CFR §121.368(d) 및 CASS 프로그램을 통해 외주정비 범위와 권장 계약사항, 지속적 감항성 프로그램의 요구를 계약서에 명시하도록 하고 있으며, 유럽 역시 CAMO 체계를 중심으로 유사한 권고를 제도화하고 있다. 그러나 국내의 경우 항공안전법 등에서 항공운송사업자의 책임은 규정하고 있으나, 외주정비 제공자에 대한 사전·수행·사후 단계별 관리 권한과 방법론은 세부화가 부족하여 항공사별 관리 수준과 감사 주기가 상이하게 운영되는 한계가 있다.

1.2 연구의 목적

본 연구는 국내의 항공정비조직 품질 관리 방안을 해외의 제도와 비교하여 국내 제도 환경과 정합성을 이루는 외주정비 품질관리 표준화 모델을 제안하는 것을 목적으로 한다. 계약 전—수행—사후의 전 주기에 걸쳐 항공운송사업자의 권한을 계약서와 감독지침에 일관되게 반영하는 문서화 프레임틀을 제시한다. 민간 항공분야의 항공기 외주 정비품질을 관리하기 위한 개선 방안을 강구하고, 항공기 정비 조직의 품질 관리 체계를 보완하기 위하여 외주 정비 시 표준화된 계약 사항을 통해 정부, 항공사의 책임 관리 범위를 명확히 하고자 한다. 외주정비 물량이 확대되는 환경에서 국내 항공사의 감항성 책임을 실효적으로 이행하고, 감항당국의 제한된 자원을 기반으로 항공기 정비 품질의 신뢰성을 체계적으로 제고하고자 한다.

II. 본 론

2.1 국내의 항공기 외주정비 관리 실태

국토교통부는 항공기를 유지(maintenance), 보수(repair), 오버홀(overhaul)하는 정비산업(MRO) 경쟁력 강화 방안을 발표하면서 국내의 정비 물량을 2020년도 44%에서 2025년도 70% 수준까지 향상시켜 해외 정비 의존도를 30% 이내로 감축하고자 하였다.

그러나 국적항공사의 국내 정비 비율은 2020년도 44.4%에서 2023년도 41%로 오히려 감소하였다. 저비용항공사의 경우 2023년도 71%를 해외에서 항공기 정비를 지원받았고, 정비 비용은 1조 9,898억 원이 발생하였다. 정부에서 국내 항공산업 육성 방안으로 국내

민간 항공정비 업체를 설립하였지만 저비용항공사 정비는 8.5% 수준으로 처리가 되고, 군 항공기 정비는 6.5% 비율로 처리가 되고 있다.¹⁾

국내의 항공 MRO산업 발전을 위한 정책이 제시되었지만 실제 항공사의 국외 정비 현황은 증가하고 있으며, 항공기 안전 보증을 위한 상시 안전 감독 활동도 해외정비현장을 대상으로 수행해야만 하는 상황이다.

국토교통부는 정비업체의 품질관리체계 등 정비능력 확인을 위해 서류 및 현장검사를 실시하고 있으며, 기준에 적합할 경우 정비조직 인증서를 교부하고 있다. 국내 정비조직(aircraft maintenance organization, 'AMO')에 대한 안전점검은 연 1회, 국외 정비조직의 경우 2년마다 인증서 갱신검사를 실시하고 있다. 국내 AMO는 국외 AMO는 달리 별도의 갱신기간을 정하지 않고 있으며, 인증기준 이행 여부 확인을 위한 현장검사를 연 1회 진행하고 있다(MOLIT, 2018).

검사업무는 정비조직의 소재지 또는 신청자의 선택에 따라 서울지방항공청과 부산지방항공청, 제주지방항공청이 분담하여 수행한다.

국토교통부가 인가한 정비조직은 정비 범위와 업무 한계에 따라 관리하고 있으며, Table 1에 국내의 정비조직인증 업체의 수를 분석하였다. 2020년은 코로나 19로 해외 정비조직은 인증심사를 수행하지 못했고, 2019년도 인증받은 업체는 포함되었다. 국토교통부의 정비조직인증 관리는 2022년도부터 재개하였다.

안전 보증활동을 위한 상시 안전감독 활동은 국제, 국내항공운송사업자와 국내에 취항하는 외국항공사를 대상으로 수행한다. Fig. 1에는 최근 5년간 정부의 상시 안전감독 활동을 나타내었다. 5년간 평균 2,222건의 상시 안전 감독 활동을 수행하였고, 해마다 총감독 횟수는 증가하였다. 정비 분야에 대한 감독횟수는 5년간 평균 1,074회가 수행되었다. 정부의 안전점검 횟수

Table 1. Certify status of AMO

연도	국내의 정비조직인증
2018	145
2020	54
2022	149
2023	145

1) 제22대 국회 2024년도 국토교통위원회 국정감사 회의록 p.87.

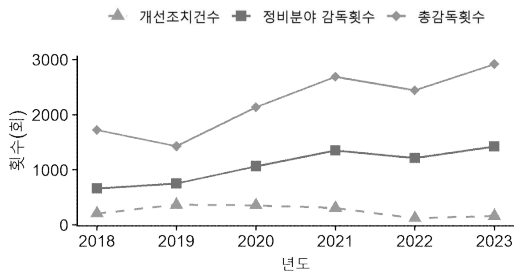


Fig. 1. Airworthiness surveillance activity for the past five years.

는 항공사의 업무범위²⁾에 따라 차이가 있는데, 2020년에는 신생항공사인 플라이강원과 에어로케이를 대상으로 점검 활동이 증가되어 총 안전감독횟수가 증가하였다.

상시 안전감독활동을 통해 개선된 조치 건수는 5년간 평균 251건이며, 2022년도에 개선조치 건수가 급감한 이유는 코로나 19로 항공기 운항 건수가 감소하였기 때문이고, 2023년은 운항 노선·사업의 확장으로 기체가 도입되는 등 운항체계에 중대한 변화가 예상되는 항공사를 집중 관리하였기 때문에 개선조치 사항이 증가한 것으로 분석하였다(MOLIT, 2023).

2.2 국내의 AMO 관리 제도

지속적인 항공기 감항성을 유지하기 위해 국제민간항공기구(International Civil Aviation Organization, 'ICAO')의 체약국은 항공기 정비프로그램을 운영하고 항공사 또는 운영자가 정비 프로그램의 성능을 모니터링하고 분석하는 최적화 시스템을 운영해야 한다.

국내의 항공기 외주 정비 조직 인증과 관리 제도를 살펴보고, 해외의 항공기 외주 정비 관리 방안과 비교하여 국내 제도의 미비점을 분석하고자 한다.

2.2.1 AMO 인증 제도

정비 조직 인증을 위한 심사 방법과 지침은 총 14개의 조문과 9개의 별표로 구성되어 「항공안전법」 제 97조에 따라 항공기, 엔진, 프로펠러, 장비품 또는 부품을 정비하고자 하는 국내와 외국의 정비업자를 대상으로 적용한다.

정비조직 인증은 5단계로 진행되며 Table 2에 따라 각 단계별로 요구 사항을 충족해야 한다.

Table 2. AMO certification process

Step	Contents
신청 전	신청서 작성요령, 해당 법령 지침 또는 기준, 정비조직인증 과정, 정비조직절차규범 등 제출 서류 사항, 그 밖의 문의사항
신청	신청서, 정비조직절차교범, 최신 기술자료 확보, 필요 장비 확보(입차서류 등), 수수료 납부
서류검사	제출 서류 검사
현장검사	현장 검사(운항 정비 2일 이상, 공장 정비 3일 이상 실시)
증명서 발급	AMO 인증서와 운영기준 발급

AMO 인증 신청을 위해서는 신청 서류 점검표를 활용하며, 정비조직절차교범에는 업무범위와 수행능력목록, 정비방법 및 절차, 품질관리 방법 및 절차, 조직도 및 업무분장, 정비확인자 및 검사원 인력 명부, 건물 및 시설의 주소 배치도, 교육훈련프로그램, 위탁 정비 목록 등이 포함된다.

국토교통부는 접수 받은 서류를 정비조직 인증 점검표에 따라 검사를 실시해야 하며, 부적합 사항이 발견되면 보완요청서 작성을 통보한다. 현장검사는 정비조직인증 현장검사 점검표에 따라 수행하며, 부적합 사항에 대한 조치는 서류검사절차와 동일하다. AMO 인증 대상이 운항정비인 경우에는 2일 이상, 공장 정비인 경우에는 3일 이상 현장검사를 실시한다. 이러한 검사 결과 AMO 인증 기준이 적합하면 인증서와 운영기준을 발급한다.

2.2.2 AMO의 품질관리 방안

국내 규정에서는 AMO 인증 단계에서 [별표] 정비조직인증 점검표에 따라 품질 관리 절차를 확인한다. 정비 조직의 자체 심사 기능이 있어야 하며, 심사 결과에 대한 시정 조치 결과를 확인해야 한다. 또한 AMO 조직은 고객의 요구 사항을 반영한 작업 수행 여부도 확인해야 하고, AMO가 계약정비업체와 정비를 수행할 때 인가된 제작 회사 자료 보유 확인, 고객 사양과 법적 사항이 충족된 품질 제공, 계약된 정비 작업 승인 내용 관리 등을 심사한다.

정비 조직의 인증 취소과 과징금 부과 사항에 대해 「항공안전법」 제98조와 제99조에 명문화되어 있다. 거짓이나 부정한 방법으로 AMO 인증을 받거나, 항공안전관리시스템 운용 기준을 위반하고, 고의 또는 중대한

2) 중요 정비시설 유무, 자체 수리능력 범위가 고려되어야 함.

Table 3. Contract maintenance check items of AMO

계약 정비 점검사항
계약정비 정보의 개정, 유지 및 관리 절차
계약된 정비기능의 현황 유지 및 개정 절차
외부 정비조직에 대한 능력 평가 절차
관할 지방항공청 통보 절차

과실에 의하거나 항공종사자에 대한 상당한 주의 관리 의무를 게을리하여 항공기 사고가 발생한 경우 AMO 인증 취소대상이다. 이러한 사항은 과징금 처분 대상이 되며, 최대 5억 원까지 부과할 수 있고, 업무 정지 처분이 내려진다.

점검표에서 계약정비에 관해 확인하는 사항은 Table 3과 같다.

정비조직인증 심사표에서는 해당 AMO의 품질심사에 관한 제도를 확인하고 있고, 계약 정비에 대해서는 절차의 유·무를 점검하고 있다. 계약 정비의 의미는 AMO 조직이 외주 계약하는 하도급 형태의 정비를 의미하는 것으로 보이며, AMO 조직의 품질 관리 범위와 확인하는 세부 사항에 대한 것은 규정되어 있지 않은 것으로 보인다.

2.3 해외의 항공기 외주정비 관리

2.3.1 미국

Rajee, Mark, and Bettina(2020)는 항공기 정비의 경제성과 외국의 임금 격차로 인해 외주 정비 비용이 감소되고 미국과 해외에서 항공기 외주 정비에 관한 법적 필요성이 대두되었으며, 9/11 사건으로 항공기 안전과 관련하여 외주 정비 수요가 37%(1996년)에서 64%(2009년) 약 2배 가량 증가하였다고 연구하였다. AMO와 관련한 위험 요인으로는 조직의 복잡성과 미인가 부품 사용 가능성, 항공운송사업자(air operation carrier, 'AOC')와의 지리적 위치로 인한 소통의 문제, 감항당국을 벗어난 정비 감사에 관한 정비 품질 등을 언급하였는데, 정기적인 감사를 수행하여 안전을 증진하고 항공사와 항공기 제작사의 책임 역할을 명확히 하면서 전략적인 글로벌 파트너십 체결과 데이터 수집 및 분석 자료, 법적 규제와 인적요인을 강화하는 안전관리 필수 프로그램 도입을 권고하였다.

미국은 14 C.F.R §121.368에서 항공기 외주 정비를 의미하는 계약 정비에 관한 사항을 명시하고 있다.

'Contract Maintenance'의 의미는 항공운송사업자가 정비를 위탁하는 조직을 포함하여 위탁 계약을 통해 외주 정비를 제공하는 정비 제공자(maintenance provider)의 의미로 개정하였다. 2016년 발행된 기술 권고(advisory circular, 'AC') 120-106A에서는 § 121.368(a)(1)에 따른 정비 제공자를 AOC가 직접 교육하고 고용한 사람 외에 항공기 외주 정비업자로서 정비, 예방 정비 또는 개조 작업을 수행하는 자로 정의하였다. 과거에는 아웃소싱, 계약, 긴급, 공급업체 등으로 지칭하였으나 개정된 AC에서는 정비 제공자로 용어를 정의하였다(FAA, 2016).

하지만, 14 C.F.R §43에서는 정비의 개념을 정의하면서 예방정비는 제외하였는데, AC 120-106A에서 정비 제공자의 개념을 확장하였으나, 법에 정의된 정비의 의미에는 반영되지 않아 개정이 필요하다고 생각된다.

정비 제공자에 의해 수행된 모든 일에 대한 책임은 AOC가 갖게 된다. 작업에 사용하는 매뉴얼은 AOC가 제공한 것이어야 하며, 정비 제공자는 AOC의 감독과 통제하에 작업을 수행하지 않는 한 포괄적인 작업을 수행할 수 없다.³⁾

해당 업무를 직접 담당하는 항공운송사업자의 대표자는 정비제공자를 지속적으로 관찰하고 지시할 필요는 없으며, 지시나 결정이 필요한 사항에 대해 조언을 줄 수 있어야 한다.

항공운송사업자는 정비 프로그램과 매뉴얼을 기반으로 계약 정비를 완료하기 위한 정책, 절차, 방법 및 지침을 개발하고 정비 제공자에게 제시해야 한다.

정비 제공자가 수행하는 정비, 예방 정비 및 개조 작업 등의 계약된 모든 작업에 대해 § 121.373(a) 및 § 135.431(a)에 따라 지속적인 분석 및 감독 시스템(continuing analysis surveillance system, 'CASS')을 통해 확인해야 한다.

CASS는 미국의 항공운송사업자로서 인가받은 조직이 운영하는 프로그램을 의미한다. 항공기 정비 프로그램을 효과적으로 수행하기 위해 성능을 모니터링하고 분석하며 최적화하는 시스템을 의미한다.

CASS는 1964년 5월 20일 29 연방관보(FR) 65 22호에 따른 규칙 제정을 통해 도입된 연속 감항성 프로그램의 한 요소이다.

항공기 사고 조사 및 항공사 정비 활동에 대한 연방항공청의 감시 과정에서 일부 항공사의 정비 프로그램의

3) 14 CRF part 121. 368(a)-(d).

안전 문제와 취약점 발견에 대응하는 것을 목적으로 제정되었다.

CASS는 감시 - 분석 - 시정 조치 - 후속 조치 등의 4단계의 과정으로 진행이 되고, 조직의 내부를 대상으로 하는 감사와 부품 및 서비스를 공급업체에 대한 외부 감사로 구분된다.

외부 감사 제도로는 항공기 제작업체의 품질 관리를 위해 공급업체와 부품 제조사를 감사하고, 참여 항공사에 부품 및 정비 서비스를 공급하는 공급업체의 적합성을 분석, 관리 및 판단하는 (coordinating agency for supplier evaluation, 'C.A.S.E.')(FAA, 2022).

항공운송사업자는 모든 외주 정비 업체와 부품을 공급하는 업체가 자격을 갖추고 있는지를 확인해야 하며, 현장 검사를 실시하여 필수로 수행해야 하는 정비 능력을 제공하기 위한 인력과 시설, 장비 등을 갖추고 있는지 확인해야 한다(FAA, 2013).

C.A.S.E.에 참여하는 경우, CASS 절차에는 감사 실시 여부와 수행 근거가 명시되어야 하는데,⁴⁾ 감사 대상 기능이 프로그램의 세부 사항에 따라 달라지는 경우, C.A.S.E. 감사만으로는 충분하지 않을 수 있으나, 중요한 점은 CASS에서 C.A.S.E. 감사 결과를 언제, 어떻게 사용할 것인지에 대한 정책과 절차가 명시되어 있다는 것이 의의가 있다.

항공운송사업자는 계약을 통해서 항공기 외주 정비를 수행하고 인가받은 정비 프로그램과 기술 문서에 따라 정비가 진행되었는지를 지속적인 감사와 분석 프로세스를 적용하여 항공기 외주 정비 업체의 품질을 관리하고 있다.

미국의 항공기 외주정비에 대한 품질관리는 과거 외주 정비업체의 관리 감독에 대한 실패를 통해 현재의 규정이 정립되었다고 본다.

항공기 외주 정비업체의 잘못으로 인한 항공기 사고 사례로는 1996년 발생한 ValuJet 항공사의 화재로 인한 항공기 추락 사건이 있다.

정비 외주 업체인 SabreTech에서 보관기간이 만료된 산소발생기(위험물)를 부적절하게 포장·표기하여 592 비행편에서 화재가 발생하였고, 항공사의 항공사 감독 부실과 미 연방항공청의 화물칸 감지·소화 기준 미비가 복합 원인으로 지목되었다.

사고 발생 이후, 미국 정부는 조사 결과에서 ValuJet

의 외주 정비 업체인 SabreTech의 품질심사를 수행하며 C.A.S.E.에서 만든 점검표가 사용된 것을 확인하였다. 1996년 ValuJet이 수행한 품질심사에서 6개의 지적 사항이 발견되고, 30일 이내에 수정 조치를 요청하였지만 두 달이 지나도록 응답을 받지 못하였고, 정비 조직의 심사 주기는 24개월로 다음 심사까지 주기적으로 시설, 인력, 정비 결과 등을 모니터링을 하면서 3명의 특별 심사관을 구성하여 외주 정비 업체를 방문하였다. 그러나, 외주 정비 계약에 따라 강제로 SabreTech의 직원을 감독하거나 업체를 통제할 수 없었고, 연방항공청에서 수행된 정기 감사에서 항공운송사업자인 ValuJet이 항공기의 정비 기능의 문제를 발견하지 못하였고, 제한된 감사 조건을 발견하는데 실패한 것으로 보았다.

항공운송사업자가 지속적으로 정비 조직에 대한 품질 감사를 할 수 있는 법적 근거가 미비함을 기여요인으로 확인하였다(NTSB, 1998).

외주 정비업체의 관리 실패가 운영자 최종책임과 규제의 실행 규칙(위험물·절차·감지·소화 기준)으로 연결되어야 함을 보여주는 대표적인 사례로 분석되고 있다.

2023년 미국에서 항공기 정비 조직을 평가하기 위해 C.A.S.E. 제도를 AOC의 운영기준에 포함하는 법안 제시되었으나, 2024년 입법의 미비점을 이유로 현재는 취소된 상태이다.⁵⁾ 그러나, 항공기 공급된 부품의 제작 업체를 평가하는 도구로서 미국 내에서는 활용을 하고 있기 때문에 지속적으로 활용하고 있는 제도이다.

항공기 제작 과정에서 외주 업체의 과실로 인하여 미국의 Alaska Airlines 1282 비행편에서 항공기의 중간 도어가 이탈하여 비행 중 압력이 급하게 떨어지는 사건이 발생하였다. 미국의 항공사고조사위원회는 제작·조립 과정의 체계적 품질관리 실패와 정부기관의 감독 업무의 미흡으로 위험 요소를 사전에 발견하지 못하였다고 하였다(NTSB, 2024).

이번 사건은 항공기의 외주정비 이슈와는 결이 다르지만, 공급망(제작사·하청사) 품질보증과 관리 감독 기관의 기능의 중요성이 강화된 사례로서 지속적인 항공기의 안전성과 감항성을 유지하기 위해 품질 관리의 체계적인 운영이 필요한 사례라고 본다.

2.3.2 유럽

유럽의 항공기 정비 조직은 Europe Union 'EU' N

4) FAA order 8900.1 volume 20 continuous airworthiness maintenance program chapter 8.

5) FAA Notice N 8900.679.

o. 1321/2014 Annex II(Part-145)에 따라 국가 또는 유럽 항공안전청의 승인을 받아야 한다. 승인에 필요한 요건으로는 시설, 인력, 장비, 품질보증 체계 요구 그리고 정비 수행 범위 등이 있다.

미국의 항공기 정비 조직에 대한 지속적인 감사 프로그램과 유럽의 제도에서 가장 큰 차이점은 민간기관에서 수행하는 감항 관리 조직(Continuing Airworthiness Management Organisation, 'CAMO')의 운영이다.

CAMO는 계약된 감항성 유지 업무 관리, 하도급 업체 관리, 항공운송사업자와 정보교환, 교육, 감항 당국으로의 보고 등의 업무를 수행하는 조직이다.

항공운송사업자는 지속적인 감항 업무를 수행하기 위해 CAMO(감항관리조직) 승인이 필요하며, 외주 정비를 포함하여 정비프로그램의 개발과 통제, 정비 이력과 감항 기록 유지 그리고 감항성 검토 등의 일을 수행한다.

미국의 제도와 동일하게 항공기 감항성에 대한 최종 책임은 항공기 소유자 또는 항공기 운영자에게 있고, 정비 조직이 수립하는 정비 절차는 하도급 업체도 동일한 품질 기준으로 관리될 수 있도록 해야 한다고 하였다.

항공기 외주 정비는 문서화된 계약으로 체결하도록 명문화되어 있으며, 감항성 관련 업무 분담, 정비 계획 통보 절차, 기록 및 문서 보관 방식, 기술 문제 보고 체계를 계약서에 포함하도록 규정하고 있다(EU, 2025).

유럽에서도 외주 정비 업체의 품질관리에 대한 권한을 법제화하였다. Table 4에는 항공기 정비 계약 시 고려해야 하는 권고 사항을 명시하였고, 업무 범위부터 정비 조직과 항공운송사업자와의 미팅을 통한 항공기 정비 품질관리 시스템을 구축하도록 외주 정비를 포함한 정비 계약의 표준기준을 마련하도록 하였다.

한편, 미국과 유럽의 상호 인정 계약 조항의 갱신으로 MAG가 2025년 10월 발효되었다(MAG, 2025).

미국과 유럽연합의 양자 간 협정 내용의 갱신으로 미국에 위치하고 유럽 항공안전청의 인가를 받은 정비 조직은 항공안전프로그램을 운영해야 한다. 외주 정비 업체가 미국인 경우 계약과 품질감사에서 이 요건을 점검표에 포함하도록 권장하였다.

유럽 체계에서는 정비를 수행하는 조직과 항공기의 감항성을 관리하는 조직인 CAMO를 통해 역할을 분리하였다. 항공기 외주 정비와는 무관하게 항공기 감항성의 최종책임은 운영자에게 귀속되며, 정비 조직의 항공

Table 4. Clauses to be included in a maintenance contract of EASA

정비 범위	시설 주소
하도급 계약	정비 프로그램
품질 모니터링	감항 당국의 개입
정비 데이터	항공기 입고 상태
AD/SB, 개조사항	항공기 사용시간
TRP/LLP 품목	부품 공급
운항 정비 부품 현황	정시 점검 항목
고장 또는 비 정시점검	정비 이월 사항
정비 스케줄과의 차이	시험 비행
엔진 시험 시 CAMO 임회 여부	작업 완료 후 인계서류
정비 기록	정보 교환

미팅(계약서 검토, 작업 범위, 기술지원, 품질 관리, 신뢰성 관리 등).

안전프로그램 운영을 통해 위험기반의 품질관리 제도가 갖추어졌다.

미국은 지속적인 분석 및 감시 프로그램(CASS)를 통해 계약정비의 위험관리 지침을 기반으로 정비 제공자 선정·감사·성과평가를 데이터 기반으로 운영하도록 요구하고 있다. 이에 반해 유럽은 정비 조직과 감항성 관리 조직을 제도적으로 분리하여 정비조직의 품질안전관리 내부감사, 보고, 시정조치와 CAMO의 감독·승인·재평가를 연계하여 정비 조직을 관리하고 있다.

2023년 Snecma사에서 제조한 엔진 CFM56-7B의 부품 수리 후 위조 서류가 발행된 것으로 영국과 유럽 연합이 확인에 나섰다. 영국에 위치한 항공기 정비업체인 'AOG Technics'가 시험 감독관의 서명을 임의로 만들어 엔진 부품의 감항성을 인가하는 위조된 증명서를 발급하였다. 일부 CFM56 계열의 엔진 부품을 공급한 정황이 드러나 일부 항공기는 운항이 중단되었다(Katy & Lora, 2023).

서류가 위조된 항공기 부품이 전 세계로 판매가 되어 항공기 부품 공급망에 대한 품질 관리의 중요성이 강화되었고, 외주 정비에 대한 계약 진행 시 감항성 책임자인 AOC의 정비 품질에 대한 관리 감독의 권한을 부여하고자 Table 4에 명시된 내용이 계약서에 반영 되도록 명문화한 것으로 보인다.

III. 결 론

3.1 연구 결과 요약: 제도 개선 방안

항공운송사업자는 계약에 의한 항공기 외주정비를 수행하더라도 감항성 유지에 대한 최종 책임을 갖는다. 지속적인 항공기 감항성을 유지하기 위해 AOC는 제작사가 제시한 정비 프로그램을 운영해야 하고, 이에 따라 AMO 업체와 외주 정비 계약 전 위험평가 적격성 확인 권한, 수행 중 작업중지·변경승인 권한, 작업 후 최종 인수·기록검토 권한이 명확히 부여되어야 한다.

이러한 권한은 내부 규정과 계약서, 감독당국 지침 간 일관된 근거 문서화를 통해 실효성이 확보될 수 있다.

미국은 항공운송사업자와 정비조직이 항공기 감항성 계약 범위와 권장하는 계약 사항에 대해 정비를 수행하는 방법과 지속적인 감항성 유지를 위한 프로그램의 요구 사항을 계약서에 명확히 명시하도록 하였다. 정비 제공자가 지속적으로 규정을 준수하고 있는지를 확인하는 것은 CASS의 주요 기능이기에 때문이다.

AOC는 규정에 따라 정비조직이 유능한 인력, 적절한 장비 및 시설을 갖추고 있는지 확인할 수 있어야 하며, 현장 감사 및 감독을 통해 제공된 정비 프로그램에 따라 항공기 감항성을 유지하기 위한 정비를 수행했는지 확인해야 한다. AOC 정비 계약에 따라 AMO 조직의 성과를 감사하고 점검하기 위한 일정 수립을 해야 하며, AOC와 정비 제공자의 감항성 계약에 관하여 모든 정책과 절차는 상호 동의하에 작성하였다는 문구도 삽입되어야 한다.

하도급이 몇 단계로 진행되어도 항공기 감항성의 책임은 AOC에게 있다.

AOC는 정비 프로그램을 수행하면서 발견된 결함이나 불충분한 점에 대해 시정 조치를 취해야 하며, 여기에는 AMO 조직이 대신 수행하는 작업도 포함된다(FAA, 2024).

국내의 항공기 외주 정비에 대해 책임의 범위는 명시하였지만 정비 계약업체에 대한 관리 권한은 없다. 실질적으로 AOC가 계약하는 정비 제공자의 수행 능력과 품질 관리 방법 등은 매우 다르다.

국내의 항공 정비 산업의 체계적인 육성과 품질 관리를 통한 안전성 확보를 위해 정부에서 CASS 유지를 목적으로 하는 AMO 관리 표준방안과 정비 계약에 관한 세부 사항을 제시할 수 있어야 한다.

AOC의 외주 정비 품질 관리 중요성 증가로 미국 연방항공청은 14 C.F.R.§121.368(d)를 통해 법적으로 권

한을 부여하였다. 유럽 항공안전청은 CAMO 조직을 통해 항공기 감항성 관리를 하고 있지만, 미국과 유사하게 외주 정비 계약에 대한 권고사항을 명문화 하였다.

항공안전법에 기반한 요구 사항을 완전히 준수하도록 하기 위해 특정 요구 사항을 감항성 계약에 삽입할 필요성을 포함하고 있다. 항공운송사업자는 자격자이거나 무자격자의 정비 제공자가 수행한 정비 업무에 대하여 항공기 감항성에 대한 책임을 지고 있다. 그러나, 정비 제공자가 제공하는 항공기 정비 품질을 확인하고 분석하기 위해서는 현재 AMO 인증 및 관리 제도로는 미국과 유럽의 제도를 비교할 때 AOC의 권한이 명확하지 않음을 알 수 있다.

국내 규정은 AOC의 책임은 있으나, 구체적인 권한 범위가 없고, 항공사마다 외주정비 업체 관리 방법과 감사 횟수, 요구 정도가 다를 수 있다.

Cho(2021)는 연구에서 국내 항공사의 외주 정비의 계약에 있어 조항에 대한 이해 부족, 정비 작업 중의 비용 부담 주체와의 분쟁 처리 문제, 품질 손상에 대한 과도한 지출로 인해 계약에 불리한 사항 등의 전문성이 결여된다고 하였다. 이를 위해 정비 조직간 체결된 계약서의 여러 요소를 철저히 분석하여 비용과 효율적인 정비 작업을 수행하고, 고품질의 정비 행위가 수행된 항공기를 인도 받기 전에 필요하다고 하였다.

Bryan, Timm, and Chad(2018)의 연구에서 FAA는 감독 활동을 위해 표준과 기초 사항이 무엇인지를 제시해야 한다고 연구하였다.

국내의 정비 조직에 대하여 위험 기반 안전 감독 체계를 도입하는 안전관리 초기 연구가 진행되고 있으나, 항공 선진국의 규정을 국내에서 인용 도입하기에는 법적 근거에 차이가 있다. 국내의 AMO는 현재 지방항공청의 주관으로 지속적인 안전 점검/관리가 진행되고 있다고 하였다(Nam et al., 2021)

현대적인 안전관리는 현장에서 발생한 사건이나 상황은 시스템이 가진 부정적 조건이 상호 영향을 받아 발생하므로 체계적인 시스템을 통해 적절히 방어해야 한다고 한다(Kim et al., 2023)

국제항공운송협회(International Aviation Transportation Association, 'IATA')는 항공기 외주 정비에 관한 표준 계약서를 만들어 사용을 권장하고 있다. 통상 항공기 정비 계약서는 AMO 업체가 먼저 제안을 하게 된다. 항공기 운영자나 그 감항당국이 필요할 때 항공기 외주 정비를 맡길 업체를 감독하도록 하였다(IATA, 2016).

CASS의 목적은 정비프로그램을 AMO 조직이 제대

로 수행하고 있고, 외주 정비인 경우 계약에 따른 정비를 제공하고 있는지 상시 감독할 것을 권고한다.

정비품질관리는 최소한 매일 수행하거나 주간 단위로 수행하여 계약서 미 충족 사항을 발견하여 품질 저하를 대비할 수 있어야 한다고 하였다(Cho 2021).

정비 규정은 항공운송사업자가 반드시 준수해야 하는 법적 구속력이 있는 문서로서 외주 정비 업체의 품질 관리를 위한 책임과 권한을 부여할 수 있는 수단이 될 수 있다. 따라서 항공운송사업자의 항공기의 외주 정비 계약시 지속적인 분석과 감독 업무 체계를 유지하기 위한 관리 내용을 정비 규정에 포함하여 인가받을 수 있도록 제도적 장치가 마련되어야 한다.⁶⁾

3.2 정책적 시사점

국내 정비조직의 품질관리 제도는 기본 틀은 갖췄지만 외주정비가 확대되는 환경에서 조직의 책임과 권한의 귀속, 실행수단이 FAA AC 120-106B, 120-79A 비교해 볼때 구체성과 일관성이 부족하다.

현행 규정은 항공기 정비의 책임을 AOC가 지도록 명문화 되어 있으나, 외주 정비 수요가 증가하고 있는 정비 산업의 현실을 반영한 계약정비의 재정립, 외주 정비 업체를 관리하기 위한 표준화된 관리 방안 등이 마련되어야 한다. 정비 데이터의 제출 수준 등 운영 단계의 구체적인 규칙이 부족하고, 감독기관의 한정된 자원으로 인해 위험도에 따라 차등 감사하기보다는 균등주의적 접근이 이루어지는 경향이 있으며, 외주정비 데이터의 표준화와 제출 주기, 반복결함 정의 등 CASS형 데이터 체계가 기관이나 업체별로 상이하여 비교와 분석 피드백이 어려울 수 있다.

이러한 한계를 극복하기 위해서는 단계적 로드맵이 요구된다. 단기적으로는 책임과 권한이 명료한 외주 정비의 표준 계약사항이 도입되어 계약, 작업 승인, 변경 관리, 최종 항공기 인수, 예방 정비 등의 중요 사항의 활동별 수행주체와 최종책임자를 명문화 해야 한다.

중기적으로는 외주정비 공급자에 대해 위험도와 성과를 교차한 등급제를 도입하여 승인 기준, 감사 주기와 감사 수행 정도, 품질 관리에 대한 재승인 조건을 차등화하고, 인센티브나 패널티를 포함한 성과연계 계약조항을 표준안으로 정립할 필요가 있다.

장기적으로는 국내 항공사 간 공동 체크리스트를 기

반으로 한 상호인정형 공유 감사 제도를시범 운영하여, 감항당국이 설정한 요건, 범위, 유효기간을 조건부 인정으로 제도화함으로써 중복감사를 줄여 항공기 안전 운항 관리를 효율적으로 할 수 있다.

Nam et al.(2022)은 항공 산업의 품질 관리를 위해 국내 항공당국의 품질 관리 시스템의 지속적인 품질 평가의 필요성 및 평가 방안을 제시하여 보편적인 기준을 바탕으로 교육도 제공해야 한다고 연구하였다.

향후 국내의 항공기 외주 정비에 관한 표준화된 품질 관리 체계가 마련되어 항공기 정비 품질을 제고하고, 해외의 품질 관리 제도와 상호 인정 제도를 통해 국내의 항공기 정비 수준을 순차적으로 강화하는 노력이 필요할 것이다.

References

1. Cho, K. R., "A study on the outsourcing of aircraft maintenance contracts," *Journal of Aerospace System Engineering*, 15(6), 2021, pp.66-71.
2. Kim, S. M, Ahn, H. B., Yeo, U. J., and Hwang, H. W., "A Study on the judicial judgment of flight regulations under the aviation safety act," *Journal of the Korean Society for Aviation and Aeronautics*, 31(3), 2023, pp.161-171.
3. Nam, S. J, Hwang, Y. S., Byeon, H. Y., and Song, W. K., "A study on aviation oversight system quality management improvement," *Journal of the Korean Society for Aviation and Aeronautics*, 30(2), 2022, pp.14-23.
4. Nam, S. J, Park, Y. R., Kwon, S. W., Hwang, Y. S., and Yoon, H. W., "A study on application of risk based aviation safety oversight approach for approved maintenance organization system," *Journal of Aerospace System Engineering*, 15(5), 2021, pp. 50-59.
5. Rajee, O, Mark, M, and Bettina, M, "Outsourcing aircraft maintenance and related safety implications," 32nd National Training Aircraft Symposium, Florida, 2020. 58.
6. Ministry of Land, Infrastructure and Tra-

6) 항공안전법 제97조(항공운송사업자의 운항규정 및 정비규정) [시행 2025. 8. 28.] [법률 제20981호].

- nsportation, "Aviation Safety White Paper," Sejong, 2018. pp.59-307.
7. Ministry of Land, Infrastructure and Transportation, "Plan to Enhance the Competitiveness of the MRO Aviation Industry," Sejong, 2021. pp.1-11.
 8. Ministry of Land, Infrastructure and Transportation, "Aviation Safety White Paper," Sejong, 2022. pp.77-169.
 9. Ministry of Land, Infrastructure and Transportation, "Aviation Safety White Paper," Sejong, 2023. pp.81-207.
 10. Federal Aviation Administration, AC 120-79A, "Developing and Implementing an Air Carrier Continuing Analysis and Surveillance System," 2013.
 11. Federal Aviation Administration, Order8900.1, "Flight Standards Information Management System," 2022.
 12. National Transportation Safety Board, "Aviation Investigation Report, AIR-25-04," New York, 2024, pp.121-126.
 13. Federal Aviation Administration, Advisory Circular 120-106B, "Scope and Recommended Content for an Airworthiness Agreement between a Certificate Holder and a Maintenance Provider," 2024, pp.1-8.
 14. Europe Union, COMMISSION REGULATION (EU) No 1321/2014 of 26 November 2014 on the continuing airworthiness of aircraft and aeronautical products, parts and appliances, and on the approval of organisations and personnel involved in these tasks, 2025.
 15. Katy, A. and Lora J., "AOG Technics: UK fraud body makes arrest in aircraft parts probe," BBC, 2023, <https://www.bbc.com/news/business-67641076>
 16. Ministry of Land, Infrastructure and Transportation, "Aviation Safety Innovation Plan," Sejong, 2025. pp.1-31.