

부품정보를 활용한 위조부품의 위험도 분석 방안

박종건*, 박상근*, 지용기**, 강지훈***

*국방기술품질원 성능개량연구실

**LIG 넥스원 IPS연구소

***레오이노비전 사업기획팀

e-mail: jkpark2@dtaq.re.kr

A Study on the Risk Analysis of Counterfeit Parts Using Part Information

Jong-Keon Park*, Sang-Geun Park*, Woong-Ki Ji**, Ji-Hoon Kang***

*Defense Agency for Technology and Quality

**LIG Nex1

***Leoinnovation

요약

부품 공급망에서 위조부품에 대한 위협은 글로벌 공급망 재편 및 빠른 기술 발전에 따라 빠르게 도태되는 기술 수명주기에 비해 상대적으로 긴 수명을 가지고 있는 군수품에 큰 영향을 끼치고 있다. 이에 따라 군수품의 제조과정에서 위조부품을 차단하기 위한 많은 노력을 하고 있는데, 본 연구에서는 위조부품에 대해 위험도를 계산하여 효과적인 부품공급망 관리 방안을 수행하기 위한 분석 결과를 발표하고자 한다.

1. 서론

최근 무기체계의 첨단화·정밀화에 따른 기술발전의 가속화로 인하여 도태되는 부품의 수명이 짧아짐에 따라 위조부품의 유통이 증가하게 되고, 이에 따라 위험성이 증가하고 있다. 역설적으로 빠른 기술 개발이 위조부품의 위험을 높이는 효과를 가져오게 되는 현상이 나타나고 있다.

최근들어 군수분야에서 사용하는 제품도 민간에서 사용하고 있는 제품 및 규격을 그대로 사용하는 군수품 상용화 제도가 확대되고 있지만, 특수한 환경 및 고도의 성능을 요구하는 무기체계에서는 적용하기 어려운 현실에 직면하고 있다.

국내에서 위조부품은 “속일 목적으로 진짜처럼 보이게 만든 물품” 그리고 “정당한 권한 없는 제 3자가 타인의 상표를 불법 부착하거나 타인의 제품을 모방한 제품”으로 정의하고 있다. 국외에서는 위조부품에 대한 정의를 “제조사의 특정 순정부품이라고 의도적으로 허위 진술(주장)을 하거나 승인되지 않은 복제, 모방, 대체 또는 개조 부품”으로 정의하고 있다. 더욱이 “과거 사용되었던 중고 EEE부품을 해당사실을 고객에게 공개하지 않은 채 새제품이라고 고의적으로 허위 진술한 중고 부품도 위조부품으로 분류하고 있다.[1]

국내법에 의해서 위조부품에 대한 정의는 상표법에 따라 설정등록된 상표권을 침해하는 물품, 부정경쟁방지 및 영업비밀보호에 관한 법률에 따른 부정경쟁 행위 물품, 대외무역

법 제33조(수출입 물품등의 원산지의 표시)를 위반한 물품, 대외무역법 제 38조(외국산 물품등을 국산 물품등으로 가장하는 행위의 금지)를 위반한 물품으로 정의하여 위조부품에 대한 유입 및 유통을 방지하고자 노력하고 있다.

국외사례를 보면 미국의 경우 우주항공분야에서 위조부품에 의해 인공위성의 발사실패, 발사이후 성능 유지 불가 등의 문제점을 해결하는 과정에서 위조부품에 대한 위험성을 확인하였다. 이에 따라 SAE(미 자동차 공업 협회)를 중심으로 AS5553, AS6171의 단체표준을 제정하여 민간중심에서 위조부품에 대한 위협을 제거하기 위해 노력하고 있다.

위조부품에 대한 방법에서 검사, 공급망관리, 사전 위험식별등의 방법으로 AS5553을 통해 차단하고 있다. 위조부품에 대한 정보공유를 목적으로 구축된 상용정보서비스의 하나인 ERAI(Electronic Resellers Association International)의 경우, 전산업에 걸쳐 확보된 위조부품에 대한 정보를 종합, 공유, 관리하는 서비스회사로 위조부품의 부품정보, 위조부품 판정 보고서등의 정보를 제공하고 있다. 본 연구에서는 A 무기체계, B 무기체계의 BOM을 기준으로 ERAI에서 식별한 정보와 BOM의 정보를 활용하여 사전에 위조부품에 대한 위험도를 정량화하는 방안을 제시하고 분석한 결과를 정리하였다.

2. 위조부품 위험요소 분류

ERAI에서는 위조부품에 대해 아래의 기준으로 4가지의 분류기호로 구분하여 제공하고 있다.[2].

[표 1] ERAI의 위조부품 분류기호

한글명	영문명	설명
부적합	Nonconforming (NC)	하나 이상의 부적합 요소가 식별된 부품 (예: 잘못된 포장, 전기 테스트 실패, 재생품의 흔적)
위조의심	Suspect Counterfeit (SC)	하나 이상의 부적합 요소가 식별되고 위조의 증거가 식별되는 부품 (예: 재표시 및 재포장, 훼손흔적, 서드파티 라벨링, 새 부품처럼 표시된 중고품)
부적합/위조의심	Nonconforming/Suspect Counterfeit (SCNC)	하나 이상의 부적합 요소가 식별되고 새 부품으로 판매되는 중고 부품이라는 증거가 식별되는 부품
위조이력 식별	Federal Notice (FN)	미국 연방/정무기관 통지의 일부로 공개적으로 발표된 일부 또는 부품 목록. 이 부품들은 업체의 내부위험평가에 따라 추가 평가가 필요할 수 있음

3. 위조부품 위험성 분석

3.1 위험성 정량화 방안

BOM을 기반으로 조립체 하부 부품에 대해 ERAI의 위조부품 이력을 확인하고, 위조 이력이 있는 부품이 장비에 유입될 가능성과 부품의 기능을 정량화한다. 그리고, 위조 부품의 상위조립체(유닛 또는 모듈) 고장시 체계에 미치는 영향 점수를 부여한다. 각 항목별 점수 부여 기준은 아래와 같다.

부품별 위험도 분석 점수는 조립체(유닛 또는 모듈)별로 합산한다.

[표 2] ERAI의 위조부품 분류기호

구분	세부내역	내용	접수기준
위험도 부호 점수	임무에 미치는 영향	FMECA 위험도 부호에 따라 부여	위험도부호 1 (재난) : 4 위험도부호 2 (치명) : 3 위험도부호 3 (보통) : 2 위험도부호 4 (경미) : 1
위험요소 점수	위조부품 유입될 가능성	위험요소 분류에 따라 부여	부적합 요소 식별(NC) : 1 위조의심요소 식별(SC) : 2 부적합/위조의심요소 식별(SCNC) : 3 위조 이력 식별(FN) : 4
부품 분류 점수	부품 자체 기능	부품 종류에 따른 분류(능동/수동 소자)	수동소자 : 1 능동소자 : 4

3.2. 위험도 부호 점수

위조부품이 성능에 미치는 영향성은 부품의 종류에 따라 가중치를 달리하여 적용하였으며, 무기체계 설계시 확보된 FMECA(Failure Modes, Effects and Criticality Analysis)의 위험도 부호에 따라 위험의 영향을 4단계로 분류하여 점수를 조립체 단위로 부여하였다.

FMECA는 FMEA(Failure Mode and Effects Analysis)를 확장한 개념으로 개발 초기 단계에서부터 제품 설계 및 공정에서 발생할 수 있는 잠재적 고장이 미치는 영향과 원인을 조사하고, 각 고장유형별 위험도 평가를 수행하여 품질 및 신뢰성을 개선하기 위한 분석 방법이다.

3.3. 위험요소 점수

전자 부품에 대해 종류를 구분(수동소자 및 능동소자)하고 점수에 대한 가중치를 부여하였다. 수동소자의 경우 기능이 단순하고, 상대적으로 고장의 빈도가 낮기 때문에 1점으로 부여하였으며, 능동소자의 경우 상대적으로 높은 고장 빈도 및 기능을 갖기 때문에 4점의 가중치를 부여하였다.[3]

3.4. 발생 가능성 점수

위조 이력이 있는 부품이 장비에 유입될 가능성을 정량화 한 것으로, ERAI의 위조부품 위험요소 분류기호에 따라 점수를 부여하였다. 분류기호 1(NC)에서 4(FN)으로 갈

수록 위조 부품이 실제 존재하고, 시장에 많이 유통되는 것으로 판단하여 기준을 설정하였다. 해당 기준의 경우 ERAI에서 판단하는 기준으로 위조부품에 대한 전반적인 사항(배포 규모, 부품의 영향성 등)을 고려하여 판단한 사례[4]로 본 연구에서는 해당 분류 결과를 지표화하는 방안을 제시하였다.

4. 결론

위조부품 데이터베이스를 통해 특정 무기체계의 위험가능성을 식별하고, 이를 기반으로 위조부품 위험 가능성과 설계 당시의 부품의 영향도를 고려하여 위험성 점수를 정량화하였다. 이로 인해 A무기체계 4,472개, B무기체계 3,474개의 부품 목록에서 11개의 부품 및 조립체에 대해 중점관리 품목에 대한 범위를 지정할 수 있었다.

이렇게 지정된 중점관리 품목을 감안하여 방산업체 품질보증계획서 및 정부 품질보증계획 수립시 사전에 위조부품에 대한 위험성을 반영한 품질보증계획을 수립할 수 있다. 이는 전수검사를 할 수 없는 공정에서 최소한의 비용을 소요하여 수행할 수 있는 품질보증 방안으로 파악된다.

참고문헌

- [1] SAE AS5553, "Counterfeit Electronic Parts: Avoidance, Detection, Mitigation, and Disposition", 2009. 4.
- [2] ERAI User Manual
- [3] ABN Djami, W Nzie, SD Yamigno, "Modeling the Failure Rate of a Standby Milti-Component System and Improving Reliabilty", Modern Mechanical Engineering, Vol. 13., No. 1., pp. 21-33, 2023
- [4] C. H. Lee, K. W. Yang, D. I. Park, I. L. Lee, J. S. Kwon, I. H. Choe, and S. B. Kim, "A Study on the Risk Identification Methods for Initial and Mass Production Stage of Military Products Using FMEA", Journal of Korean Society for Quality Management, Vol. 42., No. 3., pp. 311-324, 2014.