

방산수출 활성화를 위한 현지화 품질관리 기법 연구

이지혁*

*국방기술품질원 품질연구본부 품질기획실
e-mail:sangcal@dtac.re.kr

A Study on Localization-Based Quality Management Techniques to Promote Defense Exports

Ji-Hyeog, Lee*

*Directorate of Defense Quality System Research, Quality Planning Department,
Defense Agency for Technology and Quality

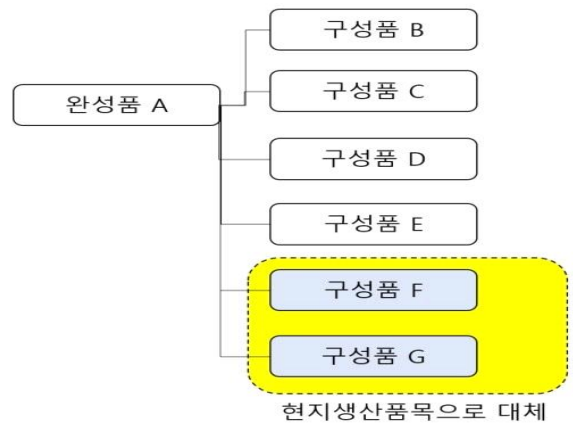
요약

본 논문에서는 방산수출 활성화를 위한 현지화 품질관리 기법에 대한 연구를 4M1E 관점에서 방법론을 제안하였다. 현지 생산시 예상되는 일부 구성품이 현지 생산품목으로 대체될 것으로 예상되어 현지 생산시 제조공정 및 품질관리를 위하여 4M1E 관점에서 취약요소를 평가하고 평가점수별로 가장 시급히 해결해야 할 취약요소에 대하여 상대국에 정보를 공유하고 품질관리 실행방안에 대한 방법론을 제안하였다.

지 생산업체의 제품으로 대체되는 것으로 협력이 주로 진행된다.

1. 서론

대한민국의 방산수출은 2010년대 초반 30억 달러 정도였으나, 최근 폴란드 수출 건을 포함하여 2022년 170억 달러로 급증하고 있다[1]. 최근 방산수출 동향을 살펴보면 단순 물자 수출에서 벗어나 현지화 생산 등 현지화 협력이 증가하고 있다[2]. 무기체계 산업은 수입국의 국내 방산업 육성에 대한 의지, 산업기반 등의 사유로 기술이전, 자국산 부품 사용 요구 및 현지생산에 대한 요구가 날로 증가하고 있다[2][3]. 최근의 방산수출 흐름을 고려할 때 현지생산은 불가피한 면이 있으며 대한민국의 입장에서는 현지 생산시 국내 생산과 동일한 품질을 어떻게 확보할 것인가가 중요한 문제로 대두되었으며 이에 대한 대비가 필요하다. 본 논문에서는 현지 생산시 품질확보를 위하여 4M1E(Man, Material, Machine, Method, Environment) 관점에서 품질관리 기법에 대한 연구를 수행하였다.



[그림 1] 현지 생산 형태

그림 1과 같이 F, G 업체의 제품은 해외 현지업체 품목으로 대체되며 완제품 A의 품질은 해외업체가 생산하는 F, G의 부품이 동등 성능을 발휘하기 위한 품질요소를 식별하고 관리하는 것에 달려있다. 해외업체 생산품의 품질은 제조과정이 국내 업체 제조과정과는 문화적 또는 기술적 차이로 인하여 동일하게 구현될 수는 없으므로 현지에 맞춤형으로 품질요소를 식별하고 관리하는 기법 전수가 필요하다. 이를 위하여 제조과정에서 널리 사용되는 4M1E 기법을 통하여 식별된 요소에 대한 점검항목을 통하여 영향력 평가를 실시하여

2. 본론

2.1 현지생산시 예상되는 품질위험

무기체계 수입국의 요구에 맞춰 완제품 수출 대신 현지 생산 협력이 증대되는 것은 불가피하며 일부 부품/구성품이 현

현지화에 가장 주요한 요소가 무엇인가를 분석하고자 하였다. 영향력 평가점수는 1~9점 척도로 구성하여 변별력으로 높이하고자 하였다. 평가척도에 대한 기준은 표1과 같다.

[표 1] 영향력 평가점수 기준

평가점수	영향력 평가 기준
1	현지생산에 전혀 위험이 없는 상태임.
3	대안이 수립되어 있고 즉시 실행 가능함..
5	대안이 수립되어 있으나 자원(시간, 예산) 필요
7	대안이 미수립되어 있으며 관련 기술 이전 필요
9	기술적으로 현지생산 불가

2.2 4M1E 분석

2.2.1 자재(Material)

자재는 현지 업체가 수급 가능한 자재인지 여부를 포함하여, 열처리, 도금을 함께 고려되어야 한다. 또한 자재보관과 관련된 보관방법 등에 대한 요소도 평가항목이다.

[표 2] 자재요소에 대한 점검항목 표

품질요소	점검항목	영향력 평가
재질	재질이 수급 가능한가?	
대체재질	대체재질 선정이 적절한가?	
열처리	열처리 가능한 기술이 있는가?	
도금	요구되는 도금기술이 있는가?	
부품	단종 등 부품관리계획이 있는가?	
자재관리	요구되는 특정(저온 저장 등) 자재 보관방법은 마련되었는가?	

2.2.2 사람(Man)

현지 생산시 가장 크게 고려가 되어야 할 분야로 가장 큰 차이를 보이는 분야이다. 생산 작업자의 숙련도 및 일일씨에 의해 품질에 영향을 받기도 하지만 생산 및 품질관리 기법의 선진성에 의해서도 무기체계의 품질이 좌우되기 때문에 종합적으로 고려되어야 할 필요가 있다.

[표 3] 사람요소에 대한 점검항목 표

품질요소	점검항목	영향력 평가
숙련도	해당 작업에 숙련된 인력이 있는가?	
교육·자격	교육 및 자격검증 체계가 있는가?	
인력보충	결원시 인력수급 계획은 있는가?	
품질관리	품질관리부서의 수준은 평가되었는가?	
특수기술자	요구되는 특수기술(특수용접 등) 인력 수급이 원활한가?	
정부품질보증	정부품질보증 담당자가 적절한 교육과 훈련을 받았는가?	

2.2.3 방법(Method)

방법은 생산에 필요한 각종 공정 식별, 검사기준서 등 관련

품질문서 관리 문서 등 지생산 예정인 업체에 대한 문서화된 시스템을 평가하는 항목과 실제 완제품을 조립하고 가공하기 위한 공장 준비상태를 평가하는 실사도 포함된다. 해당 품질 요소는 서류평가와 더불어 현장실사가 병행되어 평가되어 할 분야로 분석된다.

[표 4] 방법요소에 대한 점검항목 표

품질요소	점검항목	영향력 평가
작업지시서	표준화된 작업지시서가 관리되는가?	
공정흐름	공정흐름도가 작성되고 검증되었는가?	
치공구	치공구가 식별되었고 구비되었는가?	
검사설비	운영 및 검교정은 관리되고 있는가?	
생산설비	운영 및 관리기준은 마련되었는가?	
형상관리	시험기준서 등 각종 기술자료 체계정에 대한 체계가 마련되었는가?	

2.2.4 기계(Machine)

기계는 생산 및 제조에 사용되는 검사 및 생산설비를 의미하는 요소로 현지생산에 맞춰 준비되었는가를 평가하는 항목으로 국내 생산과 동일한 검사 및 생산설비가 마련되었는가를 평가하는 것이 아닌 이에 대한 적절한 대안 유무를 평가하는 항목으로 영향력 평가를 수행한다. 이는 기계요소의 경우 국내 생산과 현지 생산간 가장 큰 갭을 보이는 분야로 공장의 선진화 수준에 따라 차이가 발생하기 때문에 이에 대한 대안 요소를 적절히 평가할 필요가 있다.

[표 5] 기계요소에 대한 점검항목 표

품질요소	점검항목	영향력 평가
ATE	ATE SW 등 관리기준은 있는가?	
검사설비	요구되는 검사설비는 준비되었는가?	
생산설비	요구되는 생산설비는 구비되었는가?	
특수시험	특수시험(온습도, 전자기간섭 등) 설비가 현지에서 이용가능한가?	
형상관리	시험기준서 등 각종 기술자료 체계정에 대한 체계가 마련되었는가?	

2.2.5 환경(Environment)

[표 6] 환경요소에 대한 점검항목 표

품질요소	점검항목	영향력 평가
청결도	청결도는 작업환경에 적합한가?	
특수조건	특정 공정(열상장비 조립 등)에 대한 환경 관리방법이 마련되었는가?	
화학물질	독성물질 사용에 관한 안전기준 등 MSDS 기준이 적절한가?	
환경모니터링	공기 오염도, 소음 등 작업자의 건강에 미치는 요소가 식별되고 관리되는가?	
협력사	협력업체 변동시 대처방안이 적절한가?	

환경요소는 제조 및 품질검사가 수행되는 작업장의 온도, 습도 및 청결도 등이 해당되며 방산제품의 특성상 엄격한 환경관리가 요구되는 경우도 있다. 예를 들어, 열상장비의 경우 적외선 검출기 조립 공정은 온·습도 뿐만 아니라 청정 구역에서 작업을 해야하는 엄격한 환경관리가 요구된다.

2.3 4M1E 기반의 품질관리 기법 제안

위에서 기술된 4M1E 요소별로 점검항목을 통하여 도출된 영향력 평가점수를 정규화(normalization) 하여 비교하면 요소 간 상대적으로 취약한 품질요소를 식별할 수 있다. 정규화 과정은 4M1E 요소별로 영향력 평가점수를 모두 합산하고 요소 항목 수를 나눈 값으로 다음과 같은 식으로 표현된다.

$$S_{\text{요소별 점수}} = \frac{\sum_{n=1}^N C_n}{N} \quad (C_n \text{은 요소별 영향력 평가 점수})$$

식별된 품질요소에 대하여 현지생산을 원하는 상대국에 통보하고 이에 대한 실행방법 등을 상호 협의하여 대안을 수립하고 보다 체계적이고 효율적인 품질관리 기법을 개발할 수 있다.

[표 7] 취약요소에 대한 품질관리 기법 실행방안(예시)

품질요소	요소항목	실행방안
자재	대체재질	대체재질 후보를 수출국에서 제공
사람	정부품질보증	수출국에서 품질보증 전문교육 제공
방법	검사설비	ATE 대신 수동시험방안을 개발
기계	특수시험	이용가능한 중고설비 등을 매각추진
환경	협력사	수출국의 협력사 품질관리 방안 전수

3. 결론

본 논문에서는 현지생산을 위한 품질관리 기법을 개발을 위하여 4M1E 관점에서 품질요소에 대한 점검항목과 평가기준을 제한하였다. 식별된 품질요소에 대하여 현지생산을 원하는 상대국에 통보하고 이에 대한 실행방법 등을 상호 협의하여 대안을 수립하고 보다 체계적이고 효율적인 품질관리 기법을 개발할 수 있다.

참고문헌

- [1] 유형근, "방산 수출산업화 정책 도입의 필요성 및 지원방안", 방위산업 육성과 발전방안을 위한 연속토론회, 한국 국방기술학회, 9월, 2023년.
- [2] 안태훈, "방위산업 수출 현황 및 향후 과제", 국회예산정책처 나보포커스 제74호, 7월, 2024년
- [3] 장원준, "주요방산수출국가의 수출지원제도 분석과 시사점", 산업연구원, 2월, 2012년