

論文

방위산업 발전을 위한 무기체계 시험평가 개선방안 연구

김선영¹, 최기일*A Study on the Improvement of Weapons System Test & Evaluation
for the Development of Defense IndustrySun-Young Kim¹, Ki-Il Choi*

ABSTRACT

The current defense industry crisis is caused by a number of factors, including a lack of demand limited to the government's demand, a lack of technology at companies, weak exports, defense policies and acquisition systems. Among them, the acquisition system problems can be divided into requirements planning, project management, contract and cost, and test and evaluation issues, which are also recognized as major factors. The weapon system is developed more than a decade ago by investing a large amount of budget to achieve the ROC required by the military in an environment where performance is set up and except in special cases, it is difficult to change. However, if the established ROC fails to achieve 100% in the test and evaluation period, there is a problem that projects are suspended or powering is delayed, leading to budget waste and power vacuum. I believe that if we can solve these problems, our crisis-hit defense industry will greatly help us find vitality. Based on the recognition of these problems, the weapon system testing and evaluation system that is currently applied was diagnosed and the improvement measures were studied.

초 록

현재의 방위산업 위기는 정부의 수요에 한정되는 수요부족, 업체의 기술력 부족, 수출부진, 방산정책 및 획득제도 문제 등 여러 요인에 기인한다. 그 중에서 획득제도 문제는 다시 소요기획, 사업관리, 계약 및 원가, 시험평가 문제 등으로 구분할 수 있는데, 시험평가도 주요한 요인으로 인식되고 있다. 무기체계는 10여 년 전부터 성능이 설정되고 특별한 경우를 제외하고는 변경이 어려운 환경에서 군에서 요구한 ROC를 달성하기 위해 많은 예산을 투자하여 개발을 하게 된다. 하지만 설정된 ROC를 100%를 시험평가시에 달성하지 못하면 사업이 중단되거나 전력화가 지연되어 예산 낭비와 전력공백으로 연계되는 문제가 있다. 이러한 문제를 해결할 수 있다면 위기에 처한 우리의 방위산업이 활기를 되 찾는데 크게 도움이 될 것으로 믿는다. 이러한 문제 인식에 기초하여 현재 적용하고 있는 무기체계 시험평가 제도를 진단하고 개선방안을 연구하였다.

Key Words : Weapons System(무기체계), Test and Evaluation(시험평가),

Defense Industry(방위산업), Required Operational Capability(작전운용성능)

논문접수: 2019.08.09.

논문확정: 2019.09.01

1저자: 김선영, 방위사업청 팀장(육군대령)

tp://journal.kadis.or.kr/

*교신저자(Corresponding author): 최기일, 건국대학교

ISSN 1738-6144

방위사업학과 겸임교수, E-mail: gallipoli@korea.kr

I. 서론

군사력의 핵심인 무기체계 획득에서 투명성과 공정성을 위해 많은 과정을 거치게 되지만 그 중에서 시험평가는 전력화 여부를 결정하는 매우 중요한 과정이다. 최근 고품질의 무기체계 획득이 강조되고 전력화 후 일부 발생한 결함, 각종 개선사항 요구 및 관련 감사 등이 강화됨에 따라 전력화 여부를 최종적으로 판정하는 시험평가도 강조되고 있다. 하지만 국방획득의 특성을 반영하지 못하는 비효율적이고 비합리적인 시험평가, 예를 들어서 임의적인 평가항목 및 기준 설정, 기계적인 시험평가 결과 판정, 그리고 주관적인 시험평가 적용 등은 방위산업 발전을 저해하는 요인으로 작용하고 있는 것으로 보인다.

특히, 무기체계 ROC는 절대적인 가치가 아님에도 불구하고 시험평가에서 100%를 달성하지 못하게 되면 사업이 실패로 판정되어 결국 막대한 예산 낭비와 전력공백이 생길수도 있다. 이러한 문제를 해결하지 못하면, 위기¹⁾에 처한 국내 방위산업은 침체의 늪으로 빠질 수밖에 없을 것이고, 효율적으로 방위력개선을 추진하는 데에도 한계에 직면하게 될 것이다. 이러한 방위산업의 위기는 정부의 한정된 수요 문제, 최첨단 장비 요구, 기술력 부족, 충분한 획득기간 및 정부예산 부족, 획득제도 문제 등이 복합적으로 작용하는 것으로 보인다. 다시 획득제도는 소요기획, 사업관리, 계약 및 원가관리, 시험평가 등으로 구분할 수 있는데, 그 중에서 시험평가를 중심으로 살펴보고자 한다.

본 연구는 서론에 이어 제2장 이론적 고찰 및 선행연구에서 시험평가 개념 및 구분, 시험평가 원칙, 그리고 시험평가 관련 선행연구 등을 살펴보고, 제3장 무기체계 시험평가 실태분석에서는 시험평가 항목과 기준 설정 측면, 시험평가 결과 판정 측면, 시험평가 행정 소요기간 측면, 정성적 시험평가 판정 측면, 시험평가 비용 및 제안서 평가와 연관성 측면, 긴급전력 시험평가 측면, 그리고 전문성 및 인프라 측면으로 구분해 실태를 분석하였고, 제4장에서는 선행연구 및 실태 분석, 그리고 전문가 의견을 반영하는 과정을 거쳐 각각에 대해 개선방안을 제시했다. 본 연구결과는

향후 무기체계 시험평가 개선을 통해 방위산업 발전과 효율적인 방위력개선에서 기여할 것으로 기대한다.

II. 이론적 고찰 및 선행연구 결과

1. 시험평가 개념 및 구분

시험(Test)은 개발 및 운용측면에서 대상체계를 객관적으로 검증 및 평가함에 필요한 기초자료를 획득하는 과정이며, 평가(Evaluation)는 시험과 기타 수단으로부터 획득된 자료 분석, 평가기준 등과 비교하여 적합성을 판단하는 과정이다. 따라서 무기체계 획득과정에서 시험평가(Test and Evaluation : T&E)는 특정 무기체계가 기술적 측면 또는 운용적 측면에서 소요제거서에 명시된 제반 요구조건의 충족여부를 확인 및 검증하는 절차라고 정의할 수 있다.

이러한 시험평가는 체계개발 및 획득을 위한 시스템엔지니어링과정(System Engineering Process) 한 부분으로서 체계개발 때 조기에 성능 수준을 확인하여 개발자가 결함을 수정할 수 있게 도움을 주는 역할을 한다. 또한 의사결정과정 상에서 절충분석(Trade-Off Analysis), 위험요소 최소화 및 요구사항 재검토에 필요한 자료를 제공하는 중요한 역할을 담당하게 되며 무기체계 획득과정에서 위험(Risk) 요소를 줄이기 위하여 사용되는 도구(Tool)이다.²⁾

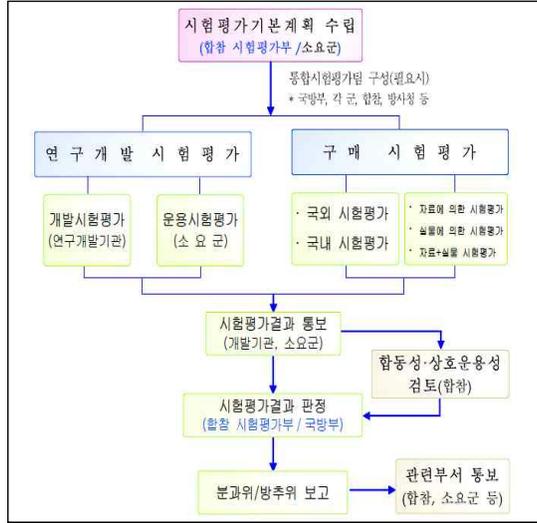
한편 무기체계를 획득하는 방법에는 <그림 1>에서 보는 바와 같이 연구개발로 획득하는 방법과 구매로 획득하는 방법이 있는데, 시험평가가 각각 획득방법에 따라 연구개발 시험평가와 구매 시험평가로 구분된다. 연구개발 시험평가는 요구 성능에 대한 기술적인 도달정도에 중점을 두는 개발시험평가(Development Test & Evaluation : DT&E)와 요구성능 및 운용상의 적합성과 연동성에 중점을 두는 운용시험평가(Operational Test & Evaluation : OT&E)로 구분된다. 구매사업의 경우에는 국외 시험평가와 국내 시험평가로 구분되며, 각각 자료에 의한 시험평가, 실물에 의한 시험평가, 그리고 자료 및 실물에 의한 시험평가로 구분되어 수행된다.

시험평가는 각 군 시험평가 기관에서 실시하며 시험평가가 종료되면 합참에 시험평가 판정안을 제출하고, 다시 합참은 국방부에 제출하며 국방부는 합참이 제출한 판정(안)을 근거로 시험평가

1) 국내 방산업체의 영업이익률은 2010년 7.4%에서 2016년 3.4%로, 2017년도에는 0.5%로 대폭적으로 감소하였고, 계약금액 대비 지체상금 부과액 비율은 2014~2016년 평균 0.8%였으나, 2017년에 13.9%, 2018년에는 21.6%로 대폭적으로 증가하였음.

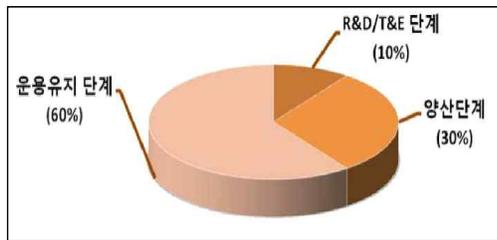
2) 김상훈, 현대무기체계 시험평가제도 개선요안과 발전방안에 관한 연구, 서울산업대학교, 2009. pp. 7-10.

결과를 판정하여 합참에 통보하고, 합참은 국방부로 통보한 시험평가 판정결과를 관련기관에게 통보하는 절차를 거친다. 이러한 시험평가 과정에서 개발 및 획득된 무기체계 수명주기 비용을 결정하는 역할을 한다.



<그림 1> 시험평가 구분 및 절차

과거 무기체계의 획득과정의 총수명주기비용 중 연구개발 및 시험평가 10%, 생산단계 30%, 운영유지 단계 비용이 60%로 연구개발 및 시험평가는 10%에 불과하지만 생산, 운영유지 단계 성공 여부에 대한 결정적 요소가 되는 활동이며, 적정비용과 일정통제의 의사결정에서 결정적인 자료를 제공한다.³⁾



<그림 2> 무기체계 수명주기 비용

시험평가는 연구개발로 획득하든 또는 구매로 획득하거나 모두 시험평가 절차를 필히 거쳐야 한다. 연구개발 및 구매 시험평가는 차이가 있는데, <표 1> 연구개발 및 구매 시험평가 비교에서

보는 것처럼 시험평가 대상업체는 연구개발에서 경우는 연구개발을 수행한 1개 업체를 대상으로, 구매의 경우에 제안서평가를 통해 선정된 다수의 대상장비를 대상으로 시험평가를 실시한다. 이때 시험평가 항목 및 기준 설정은 연구개발의 경우에는 소요문서, 체계개발동의서, 체계개발실행계획서 및 시험평가기본계획서 등 다양한 문서에 근거하여 설정한다. 반면 구매의 경우에는 소요문서와 제안요청서로 한정되는 차이가 있겠다. 또한 계약의 형태는 통상 연구개발은 개산계약 또는 중도확정 계약으로, 구매사업은 주로 확정계약으로 체결한다.

<표 1> 연구개발 및 구매 시험평가 비교

구분	연구개발	구매
대상업체/장비	1개 업체 * 제안서평가를 통해 1개 업체와 개발 계약	다수 업체/장비 * 제안서평가를 통해 다수 업체를 대상장비로 선정
시험평가 항목 및 기준 근거	소요문서, 체계개발동의서, 체계개발실행계획서, 시험평가기본계획서 등	소요문서, 제안요청서 등
계약	개산계약, 또는 중도확정 계약	확정 계약 * 실적가 중 저가 위주
시험평가 비용	업체 비용/양산시 회수 가능	업체 비용, 별도 회수 제한
평가 방법	실물에 의한 평가	실물에 의한 평가 또는 자료에 의한 평가

시험평가방법에 있어 연구개발의 경우에는 처음 개발하는 것이므로 모두 직접 확인하는 것이 필요하기 때문에 개발시험평가와 운용시험평가로 구분하여 실물에 의한 평가를 실시하게 되지만, 구매 시험평가 방법은 실물에 의한 시험평가를 수행함을 원칙으로 하지만, 제한적으로 자료에 의한 시험평가를 수행할 수 있다. 자료에 의한 시험평가를 실시할 수 있는 경우는 개발 중에 있어 시제품이 없는 무기체계를 구매하는 경우에 국내에서 현재 운용 중인 무기체계 등을 일부 개조하여 구매하는 경우, 국내·외에서 운용 중인 무기체계를 합성, 항공기 등 복합무기체계와 통합하기 위하여 구매하는 경우 등으로 한정되어 있다.⁴⁾

3) 임영봉, 육군 무기체계 운용시험평가에 관한 연구, 한남대학교 박사학위논문, 2014. 2. pp.20~21.

4) 방위사업법 시행령 제28조, 2018. 10. 26.

2. 시험평가 원칙

시험평가는 전력화 여부를 결정하는 기준이 되므로 엄격하게 수행되어야 하며, 이러한 측면에 있어서 시험평가 원칙을 생각해 볼 수 있는데, 그 중 가장 중요한 것은 적법성일 것이다. 적법성은 관련법규 및 규정에 따라야 한다는 것으로 무기체계 획득에서 적용되는 관련 법규는 방위사업법, 방위사업법 시행령, 시행규칙 등이 있으며, 관련 규정으로는 국방전력발전업무훈령 및 방위사업관리규정, 그리고 계약, 원가, 표준화 등과 관련된 규정이 있고, 기타 모든 행정부처에 적용되는 국가계약법, 국가재정법 등을 적용하여 수행되어야 한다. 시험평가 결과에 따라서 사업의 성패가 달려있고, 성패에 따라 지대한 영향을 미치므로 관련 법규 및 규정에 따라서 시험평가는 수행되어야 한다.

두 번째로는 객관성이 강조되어야 할 것이다. 객관성은 언제 누가 평가하여도 동일한 결과가 나와야 하는 것으로, 개인이나 특정 기관, 부서의 주관에 좌우되어서는 안 된다는 것이다. 즉 개발자나 운용자의 주관이 배제되고 독립된 조건에서 사전에 정해진 시험방법 및 절차, 기준에 따라 객관적인 관점에서 시험평가가 수행되어야 한다.

세 번째는 타당성이 강조되어야 하는데, 무기체계의 작전운용성능 등 시험항목과 기준이 이치에 맞는 타당한 방법과 절차에 의거 수행되어야 한다.

마지막은 효율성으로 효율성은 가능한 시간과 예산을 절약하면서 동일한 효과를 내는 것으로 시험평가도 시행착오를 최소화하고 낭비요소를 최소화하여야 한다. 시험평가 원칙으로 검토한 적법성, 객관성 및 타당성은 기본적으로 만족하여야 할 것이고, 향후에는 효율성이 좀 더 강조되어야 한다고 믿는다.

3. 선행연구 결과

시험평가 관련하여 이전에 연구한 사례를 살펴 보았다. 물론, 시험평가에 대하여 개선방안은 선행연구만을 근거로 제시할 수는 없다. 이는 당시의 시험평가 시스템과 현재 시스템과는 다를 수 있고 환경도 변할 수 있으므로 그대로 반영하는 것은 제한이 있을 수 있다. 하지만 선행연구를 통해서 당시 시험평가에 대한 관심 분야와 문제점을 이해할 수 있고, 이를 통해 현재 시점에서 고려되고 개선되어야 하는 점도 도출할 수 있을 것이다. 이러한 측면에서 선행연구는 제한적일 수도 있지만, 이를 통해 시사점을 도출하는 데에는 문제가 없을 것이다.

장용식(2017)은 “무기체계 시험평가 수행의 확률적 예측 및 관리기법”에서 연간 시험평가 수행을 몬테카를로 시뮬레이션으로 예측하여, 그 결과를 조직의 성과목표와 비교하면서 월간 시험계획을 재수립하는 정량적 관리방안을 제시했다.

<표 2> 최근 시험평가 관련 연구 및 보고서

저 자	연구제목 및 연구결과
장용식 등 (2017)	<ul style="list-style-type: none"> 무기체계 시험평가 수행의 확률적 예측 및 관리기법 - 연간 시험평가 수행을 몬테카를로 시뮬레이션으로 예측하여, 그 결과를 조직성과목표와 비교하며 월간 시험계획을 재수립하는 정량적 관리 방안을 제시
박종완 (2015)	<ul style="list-style-type: none"> 무기체계 시험평가의 신뢰성 향상방안 - 시험평가 전문화, 개발시험의 운용시험 전환을 위한 검증체계 정립, 내구성 환경 시험 인식제고, SE(systems engineering) 등 과학적 시험평가 기법, 시험평가 적정 시제 산출 등
윤상운 (2013)	<ul style="list-style-type: none"> 무기체계 적기 전력화추진방안에 관한 연구 - 소요검증제도의 개선 및 발전, 적정 예산 획득 노력, 소요결정 과정에서 대안 분석 강화, 총전력분석 실시, 유관기관/방산업체와의 유기적 업무 협조체계 발전 등을 제시
부준효 (2009)	<ul style="list-style-type: none"> 무기체계 시험평가 효율화 방안에 관한 연구 - 종합적이고 통합된 시험평가 체계 구축, 시험평가 조직간의 긴밀한 협조, 통합시험평가 체계, 시험평가 방법 적용의 다양화, 시험평가의 검증 및 인증 절차 활용, 독립적인 시험평가 체계구축, 시험평가 전문인력 양성 및 관리, 시험평가 기술관리, 시험평가 인프라 종합 계획 발전방향 등 제시
최석철 외 (2004)	<ul style="list-style-type: none"> 무기체계 시험평가 M&S 적용방안 - M&S 모델확보 및 적용 가능분야, 전문인력 확보 및 운용, 종합적인 시험평가 데이터 관리, 시험평가시 M&S 적용 규정화 등

박종완(2015)은 “무기체계 시험평가의 신뢰성 향상방안”에서 시험평가 전문화, 개발시험 운용 시험 전환을 위한 검증체계의 정립, 내구성 환경 시험 인식제고, SE(systems engineering) 등 과학적인 시험평가 기법, 시험평가 적정 시제 산출 등을 제시했다. 윤상운 (2013)은 “무기체계 적기 전력화추진방안에 관한 연구”에서 소요검증제도 개선 및 발전, 적정예산의 획득 노력, 소요결정 과정에서 대안 분석 강화, 총전력분석 실시, 유관 기관 및 방산업체와의 유기적 업무협조체계 발전 등을 제시하였다.

부준효(2009)는 “무기체계 시험평가의 효율화

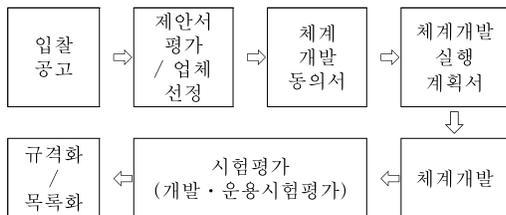
방안에 관한 연구”에서 종합적이고 통합된 시험평가 체계 구축, 시험평가 조직 간 긴밀한 협조, 통합시험평가 체계, 시험평가 방법 적용의 다양화, 시험평가의 검증 및 인증절차 활용, 독립적인 시험평가 체계구축, 시험평가 전문인력 양성 및 관리, 시험평가 기술관리, 시험평가 인프라 종합 계획 발전방향 등 제시하였다. 또한 최석철(2004)은 “무기체계 시험평가 M&S 적용방안”에서 M&S 모델 확보 및 적용 가능분야, 전문인력 확보 및 운용, 종합적인 시험평가 데이터 관리와 시험평가 시 M&S 적용 규정화 등을 제시하였다.

앞에서도 살펴본 바와 같이 시험평가와 관련한 연구는 그렇게 활발하게 진행되지 않았다는 것을 알 수 있다. 한편 내용적으로는 조직성과 목표와 연계하기 위한 정량적 관리방안, 신뢰성 향상방안, 전문성과 인프라 강화, 통합적인 시험평가 시행 및 기술관리, M&S를 통한 시험평가 등이다. 이러한 연구 결과를 현실에 맞게 반영하여 구체적인 개선 방안을 제안하는데 중점을 두었다.

III. 무기체계 시험평가 실태 분석

1. 시험평가 항목 및 기준 설정 측면

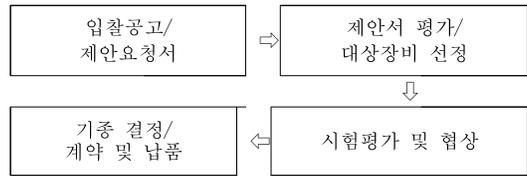
시험평가는 그 결과에 따라 전력화를 할 수 있느냐 없느냐가 결정되는 매우 중요한 과정이다. 따라서 시험평가 항목과 기준은 관련근거에 따라 객관적이고 타당하게 결정되어야 한다. 연구개발은 <그림 3>에서 보는 바와 같은 절차로 사업이 추진되는데, 입찰공고 후에 제안서 평가를 통해 업체를 선정하고, 체계개발동의서 및 실행계획서를 기초로 개발을 하며, 이후에 시험평가계획을 수립하여 평가를 실시한다. 연구개발의 경우에는 업체 선정 후에 연구개발 과정에서 이해당사자 간 협의를 거쳐서 ROC를 포함하여 다양한 시험평가 항목과 군운용적합성 시험평가 항목이 포함되게 된다.



<그림 3> 연구개발사업 추진 절차

한편, 구매사업은 <그림 4>에서 보는 것처럼 같이 입찰공고 이후에 제안서 평가를 실시하여

대상장비를 선정하고, 선정된 대상장비 대상으로 시험평가 및 협상을 실시한다. 그리고 기종결정은 시험평가와 협상을 완료한 이후에 통상 조건 충족최저비용기법으로 기종을 결정한다. 즉 ROC를 충족이 되면, 비용이 저렴한 장비가 기종으로 결정되어 계약을 체결하고 납품을 하는 과정을 거치게 된다. 업체는 제안요청서에 반영된 내용 등을 기초로 사업에 참여하게 되고, 시험평가를 받게 되므로 필요한 시험평가 항목은 제안요청서에 반영되어 있어야 한다.



<그림 4> 구매사업 주요 추진 절차

시험평가 항목 선정과 관련하여 자주 논란이 되는 것은 군 운용적합성이라는 정성적이고 주관적인 평가항목인데, 연구개발의 경우에는 수년간 개발기간이 소요되어 그 기간 동안 시험평가항목에 대하여 공감대가 형성될 수 있고, 추가하는 경우에도 연구개발은 처음으로 국내에서 개발한 것이므로 다양한 시험평가를 하는 것에 대해서 논란이 적을 수 있다. 하지만 시험평가계획 수립 단계에서 시험평가 기관에 의해서 시험평가 항목으로 추가되는 것은 지양되어야 한다.

한편 구매사업의 경우는 운용 및 조작성의 적합성, 기술적 운용의 적합성, 환경적응성, 안정성 등 군 운용적합성 시험평가 항목이 제안요청서에 반영이 되지 않은 상태에서 이후 시험평가계획을 수립하면서 관례적으로 추가되는 경우가 많다. 하지만 제안요청서에서 반영되지 않은 평가항목으로 평가를 하여서 그 시험평가 항목 때문에 불합격된다면, 업체에서는 받아들이기 쉽지 않을 것이다. 시험평가 결과에 영향을 미칠 수 있는 항목은 제안요청서에 포함하여 업체가 입찰 참여 단계 시에 인지하고, 입찰에 참여할 수 있도록 하여야 한다.

2. 시험평가 결과 판정 측면

시험평가는 매우 엄격하고 객관적으로 수행되어야 한다. 하지만 지나친 기계적 판단은 합리적이지 않고, 효율적이지 않을 수 있다. 현재 시험평가 판정은 100% 중 1%라도 달성하지 못하면 실패로 판정하고 있다. 하지만 소요군에서 요구

한 목표 수준 99%로 야전에서 전투력을 발휘할 공정성, 투명성을 지나치게 의식한 나머지 모두 실패로 판정하는 것은 문제가 있겠다. 작전운용 성능 목표 100%를 모두 달성하는 것이 바람직하겠지만 최첨단의 무기체계 획득에서는 기술문제 등으로 주어진 기간과 한정된 예산으로는 불가피하게 일부를 달성하지 못하는 경우가 있다.

예를 들면, <표 3>에서 보는 바와 같이 00전술 교량사업의 교량길이 ROC는 60m이었으나, 실제 개발은 53m였다. 이에 따라 사업은 실패로 끝났다. 하지만 선진국의 최고 수준은 55m 정도이므로 53m 교량이 군에서 사용할 수 없는 수준은 아닐 것이다. 따라서 53m로 우선 일부분을 전력화를 하고, 나머지에 대해서 시간을 두고 개발하는 것이 효율적이었을 것이다. 00전차의 경우가속성능에서 시속 32km에 도달하는데 소요되는 시간은 8초 이내였으나 이를 달성하지 못해 수년간 전력화를 하지 못한 사례가 있었다. 그리고 000무전기의 경우에는 군 운용적합성이라는 정성적이고 주관적인 판단에 의해서 전투용부적합을 받아 사업이 실패로 종료되었다.

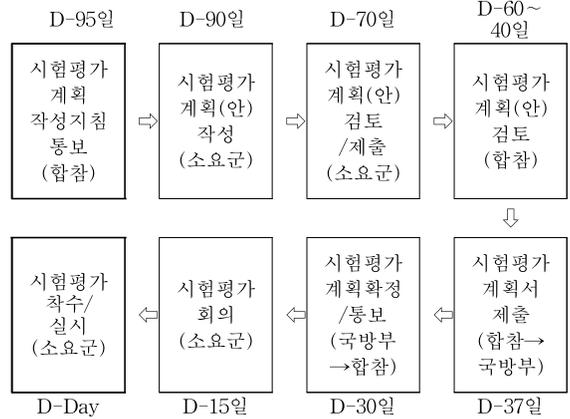
<표 3> ROC와 시험평가 결과(예)

구분	00전술 교량 (교량 길이)	00전차 (32km/h 도달시간)	000무전기 (군운용적합성)
ROC	60m	8초 이내	군 운용적합
개발 결과	53m	9초 이내	미흡
평가 결과	불합격	불합격	불합격
비고	사업실패, 예산 및 행정낭비, 전력공백 우려	전력화 지연, 지체상금 1,500여억 원	계약 해제, 예산 및 행정낭비

3. 시험평가 행정 소요기간 측면

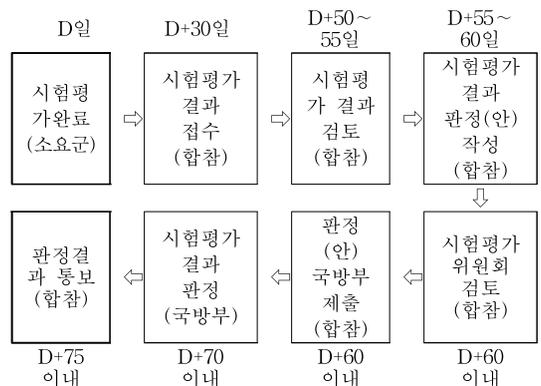
현재 시험평가를 위한 행정소요는 상당히 많이 소요된다. <그림 5> 시험평가 계획 수립 절차 및 소요기간에서 보는 바와 같이 시험평가 계획을 준비하여 확정하는 데에만 3개월 이상이 소요되고 있다. 이를 구체적으로 알아보면 합참에서 시험평가 계획(안) 작성을 위한 지침을 해당 소요군에 통보하게 되고, 이러한 지침을 통보하기 위해서 적어도 1개월 이상은 준비를 해야 한다. 그러면 소요군에서는 시험평가 계획(안)을 작성하여 종합 및 검토하여, 합참에 시험평가계획(안)

제출하면, 합참에서 이를 접수하여 통합시험평가 팀 회의 등을 통해 검토하여 국방부에 제출하게 된다. 국방부에서 다시 검토하여 확정된 이후에 합참 통보하면, 합참에서는 관련기관에 통보하여 시험평가를 착수하게 된다.



<그림 5> 시험평가 계획 수립 절차 및 소요기간⁵⁾

또한 시험평가를 완료한 이후에 시험평가 결과를 판정하는 데에도 70여일 이상이 소요된다. <그림 6>에서 보는 것처럼 시험평가가 완료되면 소요군은 합참에 평가결과를 제출한다. 합참에서 시험평가 결과를 검토한 이후에 시험평가 결과 판정안을 작성하여 시험평가위원회 검토를 하고 국방부에 제출하면 국방부에서 최종 판정을 하게 된다. 이후 판정 결과를 합참에 통보하면 합참은 다시 관련기관에 통보하는 과정을 거친다.



<그림 6> 시험평가 결과 판정 및 소요기간⁶⁾

5) 합참, 무기체계 시험평가 지침, 2017. 4. p.93.

6) 상계서, p.94.

앞에서 살펴본 바와 같이 계획을 수립하는 데 3개월 이상이 소요되고, 시험평가를 완료 후에 시험평가 결과를 판정하는데 2개월 이상이 소요 되어 실제 시험평가를 수행하는 기간을 제외하고 행정에만 무려 6개월 정도가 소요되는 것이다. 물론 투명하고 객관적인 시험평가를 위한 최소한 절차는 필요하지만 지나친 측면이 있는 것으로 보인다.

4. 정성적 시험평가 판정 측

모든 평가항목은 관례적으로 전투용 적합, 부적합의 판단의 근거로 활용되고 있다. 하지만 군 운용적합성 등 정성적인 평가를 합격, 불합격의 판단의 근거로 삼는 것은 무리가 있다. 더구나 임의적으로 시험평가 기관에서 추가한 시험평가 항목은 법적인 논란이 될 소지도 크다.

앞에서 살펴본 000무전기 개발사업은 운용중인 P-96K를 대체하고, 음성·데이터 통신이 가능한 신형 무전기를 공동투자 업체주관으로 개발하는 사업으로 총 93억 원으로 개발을 하였다. 하지만 군 운용적합성에서 미흡 판정으로 '전투용 부적합' 결정되어 사업은 중단되었다. 이와 같이 군 운용적합성 항목은 정성적이고 주관적 항목으로 판정 결과에 많은 논란이 되었다.

또한 일단 시험평가 항목에 선정이 되면, 모두 합격 또는 불합격에 반영하고 있다. 따라서 시험평가에 추가되는 것에 민감할 수밖에 없고, 개선 소요 도출이나 개선요구사항 도출 등 참고할 수 있는 시험은 불가능하다. 시험평가는 장비들의 다양한 성능과 특성을 알기 위해서 다양한 상황에서 시험평가가 필요한데, 이를 위하여 대책이 필요하다.

5. 제안서평가와 시험평가의 연관성 측면

현재 구매로 획득하는 경우에 제안서평가 이후에 대상장비를 선정하고, 바로 시험평가를 실시하고 있는데, <표 4> 제안서평가와 시험평가의 비교에서 보는 것처럼 일부 자료에 대해서 평가 내용이 중복되는 문제와 평가에 소요되는 행정 시간도 많이 소요되는 문제들이 있다. 또한, 구매 사업의 경우, 제안서평가 시에 필수항목과 선택항목으로 구분하여 필수항목은 100%를 만족해야 하고, 선택항목은 통상 70% 이상이면 대상장비로 선정된다. 예를 들면, 선택항목은 100개 중에 70개 이상이면 대장장비로 선정될 수 있는 것이다. 하지만 만일 업체가 80개를 충족하겠다고 제안하면 기준보다 추가로 10개를 더 충족하게 된다. 하지만 시험평가 시에는 업체가 제안서에

제시한 모든 항목에서 충족하여야 한다. 일반적으로 대상장비 선정조건인 선택조건 70%이상을 충족일 경우에도 업체가 제안한 선택조건을 하나라도 충족하지 못하면, 전투용 부적합으로 판정되는 것이 현실이다.

<표 4> 제안서평가와 시험평가 비교

구분	제안서평가	시험평가
의미	제안요청서에 따라 업체가 제안한 제안서에 대한 평가	제안요청서와 업체가 제안한 제안서 내용에 근거한 평가
방법	자료	자료 또는 실물
내용	ROC, 기술적·부수적 성능	ROC, 기술적·부수적 성능, 군운용적합성 등
결과 처리	필수조건 100% 만족 /선택조건 70% 만족 ⇒ 대상장비 선정	필수조건 100% 만족 /선택조건 100% 만족 ⇒ 전투용적합 판정

6. 긴급전력 시험평가 측면

현재 국방전력발전업무훈령에 의하면 구매시험평가는 실물에 의한 평가를 원칙으로 하게 되어 있고, 일부의 경우에 한하여 자료에 의한 평가를 실시할 수 있게 되어 있으나 긴급전력에 대해서 별도 내용이 없다. 따라서 긴급전력이라고 하더라도 주로 실물에 의한 평가를 실시해야 하는데, 그렇게 할 경우에는 <표 5> 구매 시험평가 과정상 소요되는 기간에서 보는 것처럼 시험평가의 소요기간만 14~15개월이 소요되므로 소요결정 이후 선행연구, 사업추진기본전략수립, 구매계획서 작성, 제안요청서 작성 및 입찰공고, 그리고 대상장비 선정 이후 시험평가가 수행되는 점을 고려하면 긴급전력7)의 취지인 2년 내 전력화는 불가능 하고, 더구나 3개월 시험평가를 한다면 2년 내 전력화는 더욱더 불가능한 것이 현실이다.

<표 5> 구매 시험평가에 소요되는 기간

<ul style="list-style-type: none"> ■ 구매시험평가 계획 수립 → 대상장비 선정 후 약 3개월 소요 ■ 구매시험평가 수행 → 흑한기/흑서기 포함 고려 최소 9개월 소요 ■ 시험평가 결과 판정 → 시험평가 종료 후 2 ~ 3개월 소요

7) 사변·해외파병·적 침투·도발 또는 테러 등으로 인하여 특정위협에 시급히 대응할 전력으로서, 소요결정 당해 회계연도 이후 2년 이내의 소요를 말함.

7. 전문성 및 인프라 측면

시험평가관은 관련 도구 및 장비에 대한 전문 지식이 필요하고, 특히 고도의 정밀무기나 최신 기술을 적용하면서 상호운용성이 강조되는 무기 체계는 단순한 가시적인 평가로는 한계가 있을 것이다. 하지만 현재 시험평가를 담당하는 합참 및 각 군 시험평가관은 단기 순환 보직하는 간부들로 구성되어 있다. 보통 2년 정도 업무를 수행하고 보직을 순환하는데, 이러한 순환보직으로는 고도의 전문성을 확보할 수 없고 시험평가에서 효율성도 강화하기가 어렵다. 시험평가관은 무기 체계 획득에 대한 전반적인 이해가 필요하겠고, 여기에 더해 해당 평가분야와 M&S 등 각종 과학적 시험평가에 대한 전문지식도 필요하다.

전문성이 필요한 사례를 들어보면, 00사업에서 배율이 1배율이었다. 하지만 실제 측정을 하면 물리적으로는 정확하게 1이 나오지 않는다는 것이다. 즉 1.003 또는 0.998 과같이 1에 가깝지만, 정확한 1은 아니라는 것이다. 이에 따라 1.008이 나왔을 경우 충족하지 않는다고 판정하는 것이 좋은 예일 것이다. 이러한 것은 이 분야에 대한 전문성이 가지고 있지 않으면 사전에 이 문제를 정리할 수 없고 시험평가는 불합격으로 나온다는 것이다.

<표 6> 시험평가 항목 및 기준(예)

구분	분석
배율: 1	만일 1.008로 평가결과가 나왔다면 미충족으로 판단, 하지만 정확하게 1.000은 물리적으로 불가, 물리적 오차 허용 필요(예 : 1 ± 3%)
유효사거리: 1,500m	어떤 조건에서 시험평가를 해야 하는지를 명확하게 설정 필요 * 해당 사거리에서 정확도 및 파괴력, 표적크기, 재질 등

또한, 그동안 수십 년 간 시험평가를 실시하여 시험평가와 관련된 많은 시설, 장비 및 각종 데이터가 각 기관마다 있을 것이다. 하지만 현재는 시험평가와 관련된 시설, 장비 및 각종 데이터를 종합적으로 관리하고 활용하지 못하고 있고, 각 군 시험평가 기관별 관리 및 활용하고 있는 실정으로 과학적인 시험평가와 효율적인 시험평가를 수행하는 데에는 한계가 있다.

IV. 무기체계 시험평가 개선방안

1. 시험평가 항목 및 기준의 적법성 강화

시험평가는 관련규정에 근거해 적법해야 하고, 객관적이어야 한다. 이러한 측면에서 볼 때 사전에 관련기관과 협의한 내용이 아닌 항목을 시험평가 단계에서 시험평가 기관이 추가하는 것은 앞에서 살펴본 시험평가 원칙에도 부합하지 않는다. 연구개발의 경우에 개발 간에 시험평가 항목 및 기준에 대해서는 사전에 충분히 이해 당사자 간에 협의가 있어야 한다. 특히 구매 시험평가 경우에는 시험평가가 제안요청서와 직접 연계되기 때문에 시험평가와 관련된 사항은 제안요청서에 반영되어야 한다. 업체는 제안요청서에 요구조건을 고려하여 입찰참여 여부를 결정하기 때문이다. 따라서 시험평가 항목 및 조건은 제안요청서에 최대한 반영하고, 만일에 반영이 어렵다면 이해당사자인 업체와 소요군, 방사청 등이 합의하에 평가를 실시하되, 차후에 개선요구 및 참고사항 도출 위한 참고시험이 되어야 할 것이다.

<표 7> 시험평가 항목 및 기준 설정

현 재	개 선
적법성 미흡	적법성 강화
* 일부 임의 시험평가 항목 및 기준 설정	* 근거에 의한 시험평가 항목 및 기준 설정
* 시험평가계획수립 단계에서 추가로 항목 및 기준 설정	* 제안요청서 반영 등 사전 공개, 이해당사자 충분히 협의 및 공감대 형성

2. 시험평가 판정의 합리성 강화

시험평가 시에 100%를 달성하지 못하였다고 하여 무조건 '전투용 부적합'으로 판정하는 것은 효율적이지 않다. 일부 미흡하지만 우선 전력화를 하여 운용하고, 이후에 100% 달성할 수 있는 기회를 주어야 한다. 예를 들면 목표치와 허용치(목표치 95% 이상)를 구분하여 허용치 이상으로 평가가 되었을 경우에 전력화를 우선 추진하고, 이후 사업추진 시 목표치인 100%를 달성하도록 추진하는 것이 합리적인 것이다. 목표치에 5%가 달성하지 못하였다고 하더라도 대부분 군이 운용하지 못할 수준은 아닐 것이다. 그동안 전력화 못하여 전력공백을 가져오고 예산과 행정을 낭비하는 것보다 우선 95%의 수준으로 일정 물량을 전력화하는 것이 합리적인 것이다.

<표 8> 최소치 반영의 시스템화(예, 중량)

구 분	시스템화 방안
소요 결정	100톤 이하 * 허용 가능한 범위 : +3%
개발 결과	100톤(100%) 이하를 목표로 개발하였으나 결과는 102톤(+2%) 으로 개발됨.
후속 조치	1차 획득 우선 102톤 수준으로 전체의 30% 획득 * 달성하지 못한 2%에 대해 감액 조치 등
	2차 획득 성능개량으로 100톤 이하로 나머지 소요량의 70% 획득 추진

또한 현재는 모든 시험평가 항목이 합격 또는 불합격에 영향을 미치는데, 합격 또는 불합격에 영향을 미치는 시험평가 항목과 무기체계의 특성 파악 및 개선사항 도출 등을 위한 참고 시험평가 항목으로 이원화하도록 제도화하면서 이를 적용하는 것이 필요하다. 이를 통해 필요시 다양한 시험을 통해 해당 무기체계 다양한 특성을 분석하는데 활용될 수 있기 때문이다.

<표 9> 시험평가 항목 2개 형태로 구분

현 재	개 선
모든 시험평가 항목이 합격/ 불합격에 절대적 영향을 미침.	평가항목을 2개 형태로 구분 ① 합격, 불합격에 영향을 미치는 필수시험 항목 ② 합격, 불합격에 영향을 미치지 않는 참고시험 항목 (군운용적합성 등 정성적요소)

3. 합참에 의한 시험평가 및 행정 소요 기간 단축

현재는 시험평가 계획을 수립하여 확정하는데 약 3개월 이상이 소요되고 시험평가 이후 결과를 판정하는데 2개월 이상이 소요된다. 즉 순수하게 행정 소요만 약 6개월 정도이다. 예를 들면 실제 시험평가 기간은 5개월이라면 시험평가 계획의 수립부터 판정까지 1년이 소요되게 되는 것이다.

이러한 행정소요 시간을 줄이기 위해서는 국방부에서 최종 시험평가 계획 확정 및 결과 판정 등 행정 위주로 수행하는 기능을 합참으로 이관

해야 할 것이다. 논리적으로도 소요를 합참에서 결정하였기에 획득한 무기체계가 요구한 성능을 만족하는지를 여부를 합참이 주관하여 추진하는 것이 타당하다.

<표 10> 합참에 의한 시험평가 시행 및 판정

현 재	개 선
국방부가 시험평가 계획 확정 및 시험평가 결과 판정	합참이 시험평가 계획 확정 및 시험평가 결과 판정
합참의 소요결정과 연계하여 시험평가도 합참이 최종 결정 필요 * 시험평가 행정소요 단축 효과도 있음.	

4. 정성적 시험평가 판정 기준 정립

시험평가는 가능한 객관성을 위해서도 정량적으로 평가하는 것이 바람직하겠다. 하지만 모든 시험평가를 정량적으로 평가하는 데에도 어려움이 있을 것이다. 따라서 정성적으로 해야 한다면, 판단기준을 설정하는 것이 타당하다. 주관적인 시험평가 항목인 군 운용적합성의 경우이다.

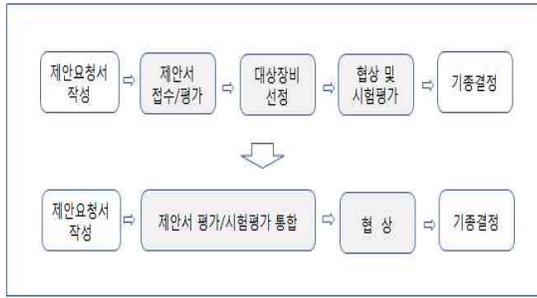
주관적인 평가항목에 대해서는 법적문제 등이 발생할 수 있으므로 가능한 합격, 불합격에 영향을 미치지 않는 방안으로 적용하는 것이 타당할 것이다. 예를 들면, 개선 요구사항 도출이나 획득한 무기체계의 각종 특성이나 각종 성능을 확인하기 위한 참고시험이다.

<표 11> 정성적 항목 판정 기준 정립

대상항목	평가결과 판정
운용 및 조작성 적합성, 진술적 운용의 적합성, 안정성 등	무기체계 특성 및 보완요구사항 등 식별 위한 참고시험으로 주로 활용

5. 제안서평가와 시험평가 연계 강화

구매의 경우 제안서평가 이후에 바로 실시되는 자료에 의한 시험평가와 중복이 되는 문제가 있는데, 이를 해소하기 위해서 제안서평가와 시험평가를 통합하여 실시하는 방안도 적극 검토해야 할 것이다. 이 경우에는 제안서를 제출한 모든 장비를 대상으로 하는 시험평가는 제한되므로 일정 수 이하로 한정하는 간단한 절차를 사전에 거쳐야 할 것이다.



<그림 7> 제안서평가와 시험평가 통합

또한, 시험평가 시에 선택항목에서 대상장비의 선정조건이 70% 이상을 충족한 경우에는 일부 시험평가 항목에서 기준을 충족하지 못하였다고 하더라도, 최종 판정은 전투용적합으로 판정하는 것이 평가항목 중요성을 반영하고 제안서평가와 연계하는 합리적인 방안일 것이다.

<표 12> 제안서평가와 연계한 시험평가 판정

현 재	개 선
필수조건 100% 만족/ 제안서평가시 충족한 선택조건 100% 만족 ⇒ 전투용적합 판정	필수조건 100% 만족/ 선택조건 70% 이상 충족 ⇒ 전투용적합 판정

6. 긴급전력 시험평가 시스템 정립

긴급전력은 소요결정 이후 2년 이내에 획득하여야 하나 현재의 시스템에서 물리적으로 불가능하다. 특히 시험평가 기간은 획득기간에 절대적으로 영향을 미치게 되겠다. 따라서 긴급전력은 보다 용이하게 시험평가가 진행될 수 있어야 할 것이다. 만일 주요 선진국 군에서 운영하는 무기체계를 개조 없이 구매로 획득하는 경우에 이미 각종 시험평가를 실시하였을 것이므로 관련 인증서, 성적서 등 공인된 자료에 의한 평가를 실시하고, 3개월 전 시험을 실시하지 않는 것이 긴급전력 취지에 맞게 획득할 수 기본 조건이 되는 것이다.

또한 긴급전력 취지에 부합하는 획득을 위한 보다 근본적인 방안은 현재 소요기획체계에 변화를 주어야 한다. 예를 들어서 합참에서 소요를 결정할 때 대상장비(안)를 지정해 주는 것이다. 그렇게 된다면 바로 대상장비를 선정하고, 바로 시험평가 및 협상을 거쳐 기준을 결정하고, 계약을 체결할 수 있게 된다.

<표 13> 긴급전력 시험평가 시스템 정립

현 재	개 선
긴급전력을 위한 시스템 미흡	긴급전력 획득을 위한 별도의 시스템 정립 - 3개월 시험 미실시 - 자료에 의한 평가 * 소요결정시 대상장비 지정 등

7. 전문성 및 인프라 강화

현행 시험평가는 전문성을 강화하는데 한계가 있는 단기 순환하는 군 간부들에 의해 주로 수행된다. 따라서 장기 보직이 가능한 시험평가 특기를 별도로 부여하여 전문성을 강화하여야 한다. 또한 시험평가에 대해서 전문적으로 연구할 수 있는 가칭 '국방시험평가원' 설립도 적극 검토할 필요가 있다.

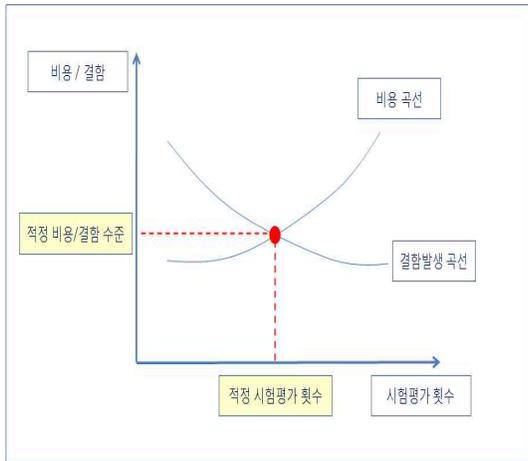
그리고 시험평가 기술정보 및 데이터 통합관리 시스템 구축, 시험평가 관련시설 및 장비를 통합하여 관리 및 활용하고, 국제협력 등을 통해서 시험평가 방안도 적극 강구하여야 할 것이다.

<표 14> 전문성 및 인프라 강화

구분	현 재	개 선
전문성	단기 순환보직 장교 시험평가 전문기관 없음.	장기 보직 가능한 전문가 별도 양성 전문기관 설립(가칭, 국방시험평가원)
인프라	장비, 시설 및 데이터 통합 관리 및 통합관리 시스템 미구축	장비, 시설 및 데이터 통합 관리 및 통합관리 시스템 구축 및 활용

시험평가는 최대한 많은 항목과 기간 동안 충분히 실시해야 한다. 하지만 제한된 예산과 기간으로 무작정 다양한 상황에서 많은 시험평가를 할 수 있는 것은 아니다. 따라서 적절 수준에서 시험평가를 실시하도 M&S 등 과학적 방법 등을 개발하여 적용하여야 한다. <그림 8>에서 보는 바와 같이 시험평가 횟수와 기간은 늘리면 늘릴수록 신뢰성을 높일 수가 있지만 비용과 기간은 증가하기 때문에 최적의 시험평가 항목, 횟수 및 기간을 선정하여 적용하고, M&S 활용 등 경제적이고 효율적인 시험평가 방안도 적극 강구하여야 할 것이다.⁸⁾

8) 김선영, 「방위사업 이론과 실제」, 북코리아, 2017. p.



<그림 8> 시험평가 횟수 및 비용, 결함 비교

V. 결론

방위산업 발전과 효율적인 전력증강을 위해서 효율적이고 합리적인 시험평가 시스템이 되도록 지속적으로 연구되고 검토되어야 한다. 이러한 차원에서 무기체계 시험평가 시스템을 분석했고 개선방안을 연구하였다.

본 연구에서 제시한 개선방안은 먼저 시험평가 항목 및 기준은 관련 업체를 포함한 이해당사자 간 사전에 충분히 협의하고 인지한 상태 하에서 선정이 되어야 한다. 또한 시험평가 결과는 법적 문제와도 연결되므로 시험평가 기관에 의한 시험평가 항목의 추가는 지양되어야 할 것이다. 만일 시험평가 기관에서 추가할 정도로 중요한 항목이라면, 소요제기 시 그러한 내용이 문서에 반영하는 것이 바람직하다.

그리고 시험평가 결과를 판정하는데 있어서는 기계적인 판단을 지양하고 일정한 범위 이상으로 개발되어 운영하는데 크게 지장이 없다면, 우선 그 상태에서 일부 물량을 전력화 하고, 나머지 물량으로 목표를 달성할 수 있도록 시스템 구축해야 한다. 또한 시험평가 항목을 합격, 불합격에 영향을 미치는 시험평가와 단순히 개선사항 도출 및 무기체계의 특성과 성능 등을 파악하기 위한 참고시험으로 구분하여 평가함이 바람직하겠고, 국방부에서 주관하는 시험평가를 합참으로 이관하여 정성적 시험평가 항목에 대한 판단 기준과 긴급전력 시험평가에 대한 기준을 정립해야 할 것이다. 마지막으로 전문성 및 인프라 강화 등을 제시하였다. 앞에서 제시한 시험평가 개선방안은

단순히 관련기관 및 부서의 의지의 문제가 아닌 시스템의 문제임을 인식하고서 시스템이 구축되도록 관련기관 및 부서가 적극적으로 협조해야 할 것이다.

시험평가는 무기체계 획득과정에서 최종적으로 군에서 운용여부를 결정하는 매우 중요한 과정이 되겠다. 하지만 현실적으로는 시험평가는 정해진 범위 내에서 제한된 기간 동안 평가를 실시하여 판정을 하는 것이다. 따라서 시험평가를 통과하였다고 하더라도 완벽하지 않을 수 있다. 물론 바람직한 것은 시험평가를 통해 잠재하고 있는 모든 문제를 찾아 사전에 조치하는 것이 최선일 것이다. 하지만 아무리 시험평가를 오랜 기간에 많은 항목을 설정하여도 실제 운용하면서 나오는 모든 문제를 발견하여 조치하는 것은 가능하지 않을 것이다. 따라서 제한된 시간과 예산 등을 고려하여 합리적인 방법과 수준으로 시험평가를 실시하여야 한다. 이러한 공감대 아래에서 시험평가가 진행되도록 관련기관등이 인식하고 적극 협조하여야 하겠다.

참고 문헌

- 1) 국방부, 국방전력발전업무훈령, 2019. 3. 19.
- 2) 김상훈, 현대무기체계 시험평가제도 개선요안과 발전방안에 관한 연구, 서울산업대학교, 2009.
- 3) 김선영, 무기체계 구매사업의 성공적인 추진을 위한 시스템 개선방안, 방위산업진흥회, 국방과 기술, 2017. 4.
- 4) _____, 「방위사업 이론과 실제」, 서울: 북코리아, 2017. 11.
- 5) _____, 방위사업 발전과 효율적인 방위력개선을 위한 무기체계 시험평가 시스템 혁신방안 제안, 방위산업진흥회, 국방과 기술, 2018. 9.
- 6) 박종완, 무기체계 시험평가의 신뢰성 향상방안, 신뢰성응용연구, 제15권, 제2호. 2015. pp. 108~123.
- 7) 방위사업청, 방위사업관리규정, 2019. 8. 1.
- 8) 방위사업법 시행령(일부 개정), 2018. 10. 26.
- 9) 부준효, 무기체계 시험평가 효율화 방안에 관한 연구, 공공행정연구, 제10권 제1호, 2009. 6. p. 101~123.
- 10) 임영봉, 육군 무기체계 운용시험평가에 관한 연구, 한남대학교 박사학위논문, 2014. 2.
- 11) 장용식 외, 무기체계 시험평가업무 정량적 관리방안 연구, 한국군사과학기술학회지, 제 19권 제1호, 2016. 2.

- 12) 전승록 외, 무기체계 국내구매 획득제도의 발전방안(협상에 의한 계약을 중심으로), 한 국방위산업학회, 제22권 제3호 2015년 9월.
- 13) 최석철, 무기체계 시험평가에 M&S 적용방안, 한국군사과학기술학회지, 제7권 제4호, 2004. 12.
- 14) 합동참모본부, 무기체계 시험평가 업무 지침, 2017. 4. 25.