

獲得環境變化에 따른 效率的인 武器體系 試驗評價 方案 (Effective Test & Evaluation Method of Weapon Systems in the Change of Acquisition Environment)

양 병 희, 김 흥 빈*

Abstract

The complexity of modern weapon systems using the IT(intelligence technology) demands that rapid and effective transition from force requirements to deployment and fielding. Thus this paper deals with the DT&E(developmental test & evaluation), OT&E(operational test & evaluation) and SBT(simulation based test) procedure using the case study in the test & evaluation of weapon systems. This study is aimed to produce the effective test & evaluation method of weapon systems in the change of acquisition environment.

(**Keyword** : DT&E, OT&E, SBT, Acquisition Environment)

* 육군본부

1. 序論

현대 무기체계의 고도화, 복잡화에 따라 최적의 무기체계 획득을 지원하는 시험평가업무활동의 중요성은 점점 더 증대되고 있다. 무기체계의 고도화는 시험해야 할 자료의 양이 늘어나고 시험비용도 증가됨에 따라 보다 더 경제적이고 효율적인 시험평가가 요구되고 있다. 최근 선진국의 시험평가는 이러한 추세를 반영하여 모델링 및 시뮬레이션 (Modeling and Simulation)에 의한 시험평가로 비용을 절감하고 기간을 단축하는 방향으로 나아가고 있다. 또한, 획득의 초기단계에서부터 조기사험 실시, 통합시험 및 동시시험 등 개발에 따른 위험을 사전에 예방하고, 비용을 절감할 수 있는 새로운 시험평가방식을 적용하고 있다.

반면 국내의 시험평가 방식은 거의 전적으로 실제 시험에 의존한 전통적인 시험방식의 수행으로 많은 시간과 예산이 소요되고, 평가실시간 안전문제, 환경문제, 새로운 시험 공간의 확보 등 여러 문제가 제기되고 있다. 또한, 총 소요비용의 대부분이 결정되는 획득초기 단계에서 시험평가 활동의 부재로 뒤늦게 문제를 발견하여 막대한 비용을 초래하거나, 사업이 지연되는 위험을 사전에 예방하지 못하고 있다. 현재의 시험평가는 체계개발의 완료여부만을 결정하는 좁은 개념의 시험평가로서 다른 획득활동 간의 유기적인 연계성이 부족하고 시험평가가 다음 획득단계로의 의사결정을 지원하는 역할을 제대로 수행하지 못하고 있다.

현재 논의되고 있는 防衛事業廳 신설 등, 획득업무에서의 제반 환경변화는 시험평가에 대해서도 새로운 변화를 요구하고 있다. 특히, 국방예산 획득여건의 악화는 획득비용의 절감과 이에 따른 시

험평가비용의 감소가 절실하다. 또한, 무기체계 측면에서도 기술적 복잡도의 증가에 따라 과거 무기체계보다 실시되어야 하는 시험의 양은 증가되고 있으며, 컴퓨터 등과 같은 주변기술의 급속한 발전은 과거에는 불가능했던 새로운 방법에 의한 시험평가가 가능해지고 있다. 이러한 환경의 변화는 비용과 시간이 많이 소요되는 과거의 전통적 시험방식에서 경제적이고 효율적인 새로운 시험평가방식으로의 전환을 요구하고 있으나 우리의 현실은 이에 대한 인식과 도입을 위한 기초 연구가 부족한 실정이다.

따라서 본 연구의 목적은 향후 우리 군의 무기체계 시험평가에 대한 개선방안을 제시함으로써 연구개발 기간을 단축하고, 미래전에 부합되는 첨단 장비가 조기에 획득하도록 하는 데에 있다.

이를 위하여 제2장에서는 먼저 미국의 시험평가 현황 및 발전추세를 통하여 시험평가를 수행할 때 중점적으로 추구하고 있는 방향과 우리에게 주는 시사점에 대하여 살펴보았으며, 다음으로 우리군의 현재 무기체계 시험평가에 대한 전반적인 실태분석을 통한 사례연구를 제시하였다. 제3장에서는 미국의 시험평가제도와 우리 군의 사례연구를 토대로 우리가 직면하고 있는 시험평가 문제점을 종합하여 도출하였으며, 이어서 향후 획득환경 변화에 따른 시험평가 개선방안을 개략적으로 제시하였다. 한편, 시험평가 연관 조직의 문제는 현재 防衛事業廳 신설에 따른 조직 개편이 국무조정실 산하의 國防獲得制度改善團에서 진행 중에 있으므로 본 연구의 범위에서 제외하였다.

2. 試驗評價 現況

가. 武器體系 試驗評價의 意義

(1) 시험평가의 정의

시험평가는 試驗(Test)과 評價(Evaluation)의 합성어로서 연구개발이나 설계제작이 요구사항에 일치하는가를 판단하는 최종단계이며, 무기체계뿐만 아니라 비무기체계, 자동화 정보체계 등 어떤 종류의 물자에도 적용된다. 일반적으로 통용되는 시험평가의 정의를 살펴보면 다음과 같다.

試驗이란 기술 및 운용측면에서 무기체계의 객관적인 성능을 평가하는데 기초가 되는 자료를 획득하는 과정이며, 評價는 試驗을 통하여 수집된 자료와 기타 수단으로 획득된 자료를 근거로 사전에 설정된 판정기준(criteria)과 비교분석을 수행함으로써 대상 무기체계가 사용자의 요구와 운용목적에 일치하는가에 대한 적합성을 판단하는 과정이다.

이러한 시험평가는 일반적으로 기술시험평가(DT&E : Developmental Test & Evaluation)와 운용시험평가(OT&E : Operational Test & Evaluation)로 구분되며, 정책부서 실무자들은 간략하게 技術試驗 및 運用試驗이라고 말하고 있다. 技術試驗(DT)은 시제품에 대한 기술상의 성능(신뢰도, 가용도, 정비유지성, 적합성, 호환성, 대환경성, 안전성, 지원요소)을 측정하고, 설계상의 중요한 문제점이 해결되었는지를 확인할 수 있게 하여 준다. 運用試驗(OT)은 군 운용상의 적합성을 평가하는 시험으로 각종 작전환경 및 이와 동일한 조건하에서 요구운영 능력 충족여부를 확인하고, 교리, 편성, 교육훈련, 종합군수지원요소 등의 적합성을 평가하는 것이다.[1]

(2) 시험평가의 목적

시험평가는 무기체계 획득에 기여할 수 있는 판

단 정보를 제공하는 간접적인 영역까지도 포함되며 궁극적으로 획득과정의 의사결정을 위한 판단자료를 제공하는데 있다. 따라서 시험평가의 목적은 대상 무기체계의 사용 여부를 판단하기 위한 정확한 정보를 적시에 제공하고 기술적인 위험요소를 식별해 내는데 있다.

이러한 시험평가를 수행하는 목적을 종합하면 다음과 같이 표현할 수 있다.[2]

- 무기체계 유용성(usefulness) 및 비용 대 효과(cost-effectiveness) 측면에서 유리성을 평가하기 위해 적시에(timely), 정확하고(accurate), 적절한(affordable) 정보들을 의사 결정자에게 제공하는 것
- 획득 관련 위험도(risks)를 감소시키는 것
- 획득관련기관이 운용측면 효과도 및 적합성 높은 무기체계가 획득되도록 보장하는 것

이와 같은 시험평가 활동에 따른 결과분석을 통하여 개발자 및 운용자에게 의사 결정을 하는데 많은 정보를 제공하며, 또한 다음과 같은 여러 가지 부수 효과를 추가적으로 얻게 해 준다.

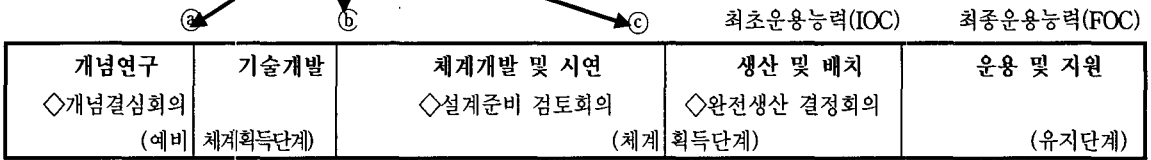
- 개발자가 기술적인 어려움을 파악하여 해결하도록 보조
- 의사결정자가 제한된 예산범위에서의 최적의 투자판단을 지원
- 전술, 교리 및 절차의 개발에 필요한 정보를 운용자에게 제공

(3) 시험평가의 중요성

시험평가는 일반적으로 개발자나 운용자 공히 연구개발 및 생산을 위한 단순과정으로 인식하여 기존 보유 능력의 범위 안에서 군 훈련장, 업체의 시설 및 기타 보유 시험자원을 활용하여 미흡하나

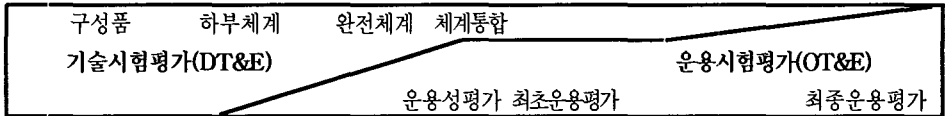
사용자요구 & 기술성숙도

DoDD(국방성 지시) 5000. 2 ('03.5)



최초운용능력(IOC)

최종운용능력(FOC)



<그림 1> 미국의 획득단계와 시험평가

마 최소의 목표를 달성하는 과정으로 생각하는 경향이 있었으며, 이러한 생각이 지금까지 시험평가를 활성화 할 수 없었던 중요한 요인 중의 하나라고 생각된다.

그러나, 시험평가는 그 자체가 목적일 수도 있는 연구개발 및 생산에서 필수적인 요소이며 과정이다. 즉, “시험평가의 한계는 연구개발의 한계”라고 흔히 말하고 있기 때문에 엄정한 시험 평가는 연구개발의 결과와 그 성과를 입증하는 것은 물론 운용자에게 제공되어 능력을 발휘할 수 있는 가장 기본적인 요소라고 볼 때 시험평가의 중요성은 아무리 강조하여도 부족함이 없을 것이다. 그리고, 첨단 정밀과학의 발전으로 현대 무기체계의 복잡성이 증대됨에 따라 획득비용도 증가하고 있는 추세이다. 이러한 상황 하에서 획득과정의 다음 단계로 진행되기 위한 의사결정에 가장 필요한 정보를 제공하는 시험평가의 중요성은 시간이 지날수록 더욱 더 증대될 것이다.

또한, 시스템의 수명주기비용 중 대부분이 초기

단계에서 결정되고 있기 때문에 가능한 초기단계에서부터 시작하여 수명주기 전반에 걸쳐서 지속적으로 시험평가를 수행하는 것이 요구되고 있다.

나. 武器體系 획득과정에서의 試驗評價

(1) 미국의 획득과정과 試驗評價

9.11테러를 경험한 미국은 21세기의 새로운 안보도전 요인에 대하여 보다 신속하고, 결정적으로 대응이 가능한 전력 구비를 위해 군사작전의 모든 영역을 망라하여 변혁(Transformation)을 시도한 결과, 기술의 급속한 진보 및 확산에 신속 대처하기 위한 획득관리체계를 2003년 5월 제정립하여 <그림 1>처럼 제시하였다[3].

미국의 획득단계는 <그림 1>에서 보는 것처럼 ① 개념연구, ② 기술개발, ③ 체계개발 및 시연, ④ 생산 및 배치, ⑤ 운용 및 지원 등 5단계로 구분하며, 각 단계의 진행을 위해서는 3개의 통제점과 3개의 의사결정지점을 통하여 사업을 조정/통제하도록 하

였다. 특히 "기술은 군 소요를 이끌어가는 견인차 (Technology Push, Requirements Pull !)"로서 최
 신기술을 군 소요에 신속히 접목시키기 위한 기술
 성숙도와 사용자(소요군) 요구에 따라 기술개발단계
 로 진입하기 위한 **통제점 ㉓**와 사업개시 및 체계개
 발&시연단계로 진입하기 위한 **통제점 ㉔**, 그리고
 생산&배치단계로 진입하기 위한 **통제점 ㉕** 등 3개
 통제점을 통과하도록 하였다. 의사결정지점으로는
 개념연구단계로 진입하기 위한 '**개념결심회의**'와
 체계시연으로 진입하기 위한 '**설계준비 검토회의**',
 그리고 배치단계에 진입하기 위한 '**완전생산 결정
 회의**' 등으로 구분된다.

미국의 시험평가는 통제점 ㉓를 거쳐서 기술개
 발에 대한 의사결정이 이루어지면 각 구성품
 (component) 단위부터 하부체계(sub-system)와 완
 전체계(full-up system) 및 체계복합(system of
 system)에 이르기 까지 기술시험평가(DT&E)가 이
 루어지며, 필요시 생산 및 배치 단계와 운용 및 지
 원 단계에 까지 필요한 기술시험평가가 진행된다.
 또한 체계시연에 대한 설계준비 검토회의 직후부터
 운용시험평가(OT&E)가 실시되는데 이는 체계통합
 에 대한 운용성 평가와 최초운용평가 및 최종운용
 평가 등이 운용 및 지원 단계에 까지 진행된다. 이
 처럼 미국은 시험평가를 통하여 연구개발시 모든
 획득단계 의사결정의 근거가 되는 필수적인 정보를
 제공하므로 시험평가를 국방획득사업의 위험요소를
 감소시키는 획득과정의 중요한 요소 중의 하나로
 인식하고 있다.

특히 연구개발 초기 단계에서 미국의 시험평가
 는 체계개념 확립을 위한 타당성 검토, 설계 위험
 평가, 대안 모색 등에 주안을 두고 시행된다. 그리

고 개발이 진행됨에 따라 기술개발 목표달성과 공
 학적 설계 목표의 충족성, 체계설계 및 공정평가에
 중점을 둔 기술시험평가로부터 운용요구조건의 충
 족성 및 운용 효과성, 운용요구서의 충족 등을 시
 험하는 운용시험평가 순으로 진행된다.

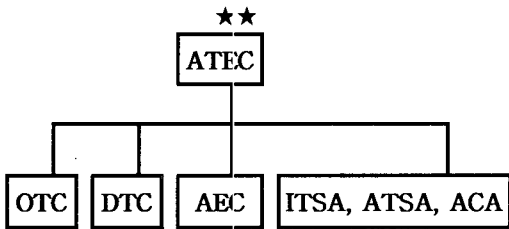
미국의 시험평가 근본 목적은 무기체계 개발과
 정에서 발생하는 위험에 대한 평가 및 감소, 시스
 템의 운용효과성과 적합성을 평가하고, 시스템에
 대한 결함사항을 확인하여 획득과정에서 위험을 관
 리하는 것이다. 즉, 시험평가를 시스템의 요구충족
 도, 요구분석, 위험도 해석 등을 위한 객관적인 자
 료로 활용함으로써 의사결정자에게 다음 단계의 사
 업진행 결정에 도움을 주는 의사결정 지원수단으로
 써 활용하고 있다[2].

따라서 미국의 시험평가는 다음의 단계로 진행
 하기 위한 획득 의사결정의 지원 및 위험제거/관리
 의 수단으로서 역할을 하기 때문에 획득의 전 단계
 에 걸쳐서 시험평가 과정을 반복적으로 실시하고
 있다. <그림 1>에서 보는 바와 같이 획득 초기단
 계에서는 개념대안의 타당성 검증, 설계위험의 평
 가, 설계대안의 비교분석 및 ROC(작전운용성능)
 만족도 추정을 수행하고, 개발이 진행됨에 따라 기
 술시험평가에서 운용시험평가로 주안점이 달라지며
 지속적인 시험평가 활동이 진행된다.

미 국방부의 시험평가 조직은 기술시험평가를
 주관 감독하는 시험체계공학평가국(DTSE&E)과 운
 용시험평가를 주관 감독하는 운용시험평가국
 (DOT&E)의 두 축으로 구성되어 있다. 그리고 각
 군별로 시험평가조직을 가지고 미국 전역에 분산된
 시험시설을 사용하여 각기 필요한 시험을 독립적으
 로 수행하고 있다.

미 육군의 시험평가 조직은 <그림 2>에서 보는 바와 같이 육군시험평가사령부(ATEC) 예하에 기술시험을 전담하는 기술시험사령부(DTC)와 운용시험을 전담하는 운용시험사령부(OTC), 그리고 평가를 전담하는 육군평가센터(AEC)와 정보기술지원활동부서(ITSA), ATEC 위험지원활동부서(ATSA), ATEC 계약활동부서(ACA) 등으로 구성되어 있다. AEC는 육군시험평가사령부에서 핵심기능을 수행하는 기관이다[4].

<그림 2> 미 육군 시험평가 조직



- ATEC : Army Test & Evaluation Command
- OTC : Operational Test Command
- DTC : Developmental Test Command
- AEC : Army Evaluation Center

<그림 2>의 미 육군 DTC와 OTC에서 실시되는 기술 및 운용시험평가에 대한 주안점을 정리하면 <표 1>과 같이 정리된다.

미국의 ATEC 조직 중에서 가장 큰 특징이라고 할 수 있는 점은 시험평가 업무의 중복성 방지 조정기능 및 불필요한 낭비의 최소화 실현과 시험평가에 관련된 자료의 신속한 전파 및 관련기관간의 공유를 위하여 시험평가 실무위원회(Test Integration Working Group : TIWG)가 구성되어 있고, 시험평가를 종합적으로 관리하기 위해서 종합계획(Test Evaluation Master Plan : TEMP)을 수립하여 시험평가를 수행한다. 이는 시험평가업무

효율성 제고와 함께 책임성 있는 시험평가 활동을 보장하기 위함이다. 그리고 미 전역에 분산된 시험장 및 시험시설 운영의 효율화를 위하여 통합 Database에 의한 자료공유 등을 강화하고 모델링 및 시뮬레이션(M&S)에 의한 시험평가를 강조하고 있다. 특히 미 육군의 시험평가 동향을 고려해 볼 때, 향후에는 보다 더 광범위한 연동(Interface) 시험, 복수의 가상 및 실제 사격장과 연계된 시험, 그리고 최대한 M&S를 적용한 시험체제로 발전해 나갈 예정이다.

<표 1> 미 육군 시험평가 주안점

| 구 분 | 기술시험평가 | 운용시험평가 |
|------|---------------------------|--------------------------|
| 시험통제 | · PM(사업관리자)에 의해 통제 | · 독립기관에 의해 통제 |
| 특 징 | · System - on - system 시험 | · Force - on - force 시험 |
| 시험환경 | · 통제된 환경 | · 작전운영 시나리오로 만들어진 전술적 환경 |
| 업체참여 | · 업체참여 | · 업체 참여 배제 |
| 시험주관 | · 숙련된 운영자 | · 최근 장비되고 훈련된 부대요원 |
| 시험중점 | · 특정 성능, 성능 목표치 획득 | · 운용 효율성, 적합성 면에서의 성능 측정 |
| 효 과 | · 체계개발 기간중의 학습효과 촉진 | · 야전배치 전력과의 체계통합 촉진 |

시험평가는 무기체계 획득과정 내에서 수많은 업무를 지원하고 있는데 주목적은 의사결정에 필요한 정보를 제공하는 것이다. 이러한 개념에 따라 미국에서는 ·기술개발단계에서부터 시작하여 운용 및 지원 단계에 이르기까지 획득의 모든 과정과 병행하여 시험평가 활동을 진행하고 있다. 이는 현대 무기체계가 복잡하여 시험평가 계획이 획득 전 단계에 걸쳐 반드시 통합되어야 함을 요구하고 있기 때문이다.

(2) 事例를 통한 한국군의 試驗評價 現況

한편, 우리나라에서는 미국과는 다르게 시험평가 활동을 체계개발단계(연구개발 무기체계)나 기종결정단계(국내도입 무기체계)에서 주로 수행되는 활동으로만 인식하고 있어, 무기체계 획득의 모든 과정에 대한 시험평가는 수행하지 않고 있다.

현재 국내에서 수행되고 있는 시험평가는 연구개발 무기체계의 경우 기술시험평가와 운용시험평가로 구분하여 수행함을 원칙으로 하며, 필요에 따라서 기술시험평가와 운용시험평가를 변경 또는 통합하여 추진할 수 있다. 이러한 국내 연구개발 무기체계에 대해서 수행되고 있는 시험평가 방법을 개략적으로 살펴보면 <표 2>와 같다.

<표 2> 연구개발 무기체계의 시험평가

| 구분 | 기술시험평가 | 운용시험평가 |
|------|---|---|
| 내용 | <ul style="list-style-type: none"> · 시제품의 기술적 도달정도를 평가 · 기술개발 목표달성과 체계설계/공정평가 | <ul style="list-style-type: none"> · 시험장비의 운용상 적합성을 평가 · 작전운용효과 충족, 운용적합성과 경제성 평가 |
| 조정통제 | 국방부 연구개발관실 | 합참 시험평가과 |
| 수행기관 | <ul style="list-style-type: none"> · 정부주도 : 국과연 · 업체주도 : 업체 | <ul style="list-style-type: none"> · 합참 · 소요군 (합참 조정·통제) |
| 판정기준 | · 장비중심의 기술적 성능 | · 임무 중심 운용성능 |
| 시험물량 | 제한(소량) | 대량 |

국내개발 무기체계 경우, 기술시험에서는 시제품에 대한 기술적 도달정도를 기술개발 목표달성과 체계설계 측면에서 평가하며, 운용시험에서는 시험장비에 대한 작전운용효과 충족측면의 운용상 적합성과 경제성 등을 평가한다. 중점적으로 평가하는 항목들을 살펴보면 <표 3>과 같다.

<표 3> 중점 평가 항목

| 구분 | 기술시험평가 | 운용시험평가 |
|----------|--|---|
| 중점 평가 항목 | <ul style="list-style-type: none"> · 기본성능 시험 <ul style="list-style-type: none"> - 기동, 화력, 탄약, 방호, 적재성능, 체계종합 성능 등 · 지형, 기상/기후 등 환경 시험 · 신뢰성 시험 · 정비 유용성 시험 · 내구성/수송 적응성 시험 · 인체공학 적합성 및 생존성 시험 · 전력화 지원요소의 기술적 입증시험 · 상호운용성 시험 | <ul style="list-style-type: none"> · 작전운용성능의 충족성 시험 · 군 운용 적합성 시험 <ul style="list-style-type: none"> - 운용 및 조작의 편의성에 관한 적합성, 안정성 - 기존 무기체계와의 상호운용 적합성에 관한 시험 - 전술적 운용의 적합성 - 환경 적응성 시험 · 전력화 지원요소의 실효성 확증시험 |

최근 진행된 육군 전력화 사업 중에서 시험평가와 관련하여 문제시 되었던 사례를 통하여 우리 한국군의 시험평가 현주소를 제시해 보고자 한다.

첫째, ROC 항목이 누락되거나 과도 또는 불명확하게 설정되어 시험평가기준 작성이 곤란하여 시험평가가 어려웠던 4가지 육군 사업에 대한 사례는 아래와 같다.

① 소음기관단총 : 최초 업체자체개발 계획서에 긴요한 ROC 항목인 발사속도가 누락되었음을 인지하지 못하고 개발승인한 뒤, 업체개발목표(안)을 기준으로 시험평가를 실시하고 다시 그 결과를 ROC에 추가함으로서 반복 시험사격을 실시하여 ROC 발사속도를 설정함으로써 대군불신을 초래한 사례

② 신궁(K-PSAM) : ROC 항목중 유효사거리 “0.5~5Km” 해석과 관련하여 국과연은 항공기 종류(전투기, 헬기) 및 비행형태(접근, 횡단, 퇴각)와 무관하게 해당 범위내에서 일부만 충족해도 가능한 것으로 주장하였으나, 군은 최대 5km 까지는 사격

이 되어야 한다고 함으로써 기관 간에 이견이 대립되어 운용시험평가가 중단됨으로 세부기준을 설정하고 재시험을 실시한 사례

③ 정찰헬기(BO-105) : 항속거리가 260NM로 설정되어 해외 시험평가시 탑재장비를 탑재시는 ROC를 미충족하였고, 미탑재시는 충족하여 항속거리에 대한 해석과 관련하여 육군과 합참간 이견으로 결국 전력화 기간이 3~4년 지연된 사례

④ 위성통신 소형단말 : ROC상 대형 단말차량은 2t으로, 소형 단말차량은 5/4t으로 되어있으나 개발결과 소형단말의 무게가 5/4t 탑재 가능한 적재중량(1,330kg)보다 461kg이 초과되어 ROC를 수정함으로써 불필요한 행정소요를 야기한 사례

둘째, 기술시험 간 인공 환경시험에서는 “기준충족”하였으나 운용시험 시 야전환경 하에서는 기준에 충족하지 못한 사례가 발생하여 불필요한 예산 및 노력이 낭비된 3가지 사업에 대한 사례는 다음과 같다.

① 전술용 전자식교환기 : 품관소 주관 기술시험시 “전항목이 기준 충족” 하였으나 운용시험 결과 무선단말기의 통화품질이 변경 300m이내에서 통화가 불가하여 결국 전투용 사용 “불가”로 판정한 사례

② 신형 방독면 : 품관소 주관 기술시험시 “전항목이 기준충족” 하였으나 운용시험에서는 7개 항목이 기준에 미충족되어 재시험을 실시하였고, 결국 1개 항목이 기준을 미충족하여 전투용 사용 “불가”로 판정한 사례

③ 휴대용 화학작용제 탐지장비 : 기술시험시 “전항목이 기준충족” 되었으나 운용시험에서는 작용제 탐지식별 및 지운운용 회복시간 등이 미충

족되어 시험평가를 중단하였다가, 업체자체 연구 개발사업으로 재추진하여 운용시험결과 전투용 사용“가”로 판정하여 전력화 시기가 지연된 사례

셋째, 3군 공통사업에 대한 시험평가를 1개 군에 위임 수행시 각 군별로 운영개념 및 정비개념 등이 상이하어 시험평가에 어려움을 초래한 사례는 다음 2가지 사업과 같다.

① 신궁(K-PSAM) : 최초 운용시험은 “육군 주관, 해·공군 참여” 하는 것으로 계획을 수립하여 추진토록 하였으나 이는 해·공군의 편성 및 운영체계, 군수지원 여건 등을 고려하지 않은 것으로서 각 군 간에 책임한계가 불명확하여 결국 전력화 지원요소는 각 군별로 시험하도록 조정한 사례

② 전방관측 적외선 장비(FLIR) : 시험평가시 「UH-60 헬기는 “육군 주관, 해·공군 참여”」, 「S-Lynx 헬기는 “해군”에서」, 「CH-47헬기는 “공군”에서」 각각 실시하도록 하였으나 시험방법·조건·절차 등의 협조시 각군간 의견이 상충된 사례

넷째, 사격장, 시험지원·계측장비 등 시험평가 여건이 미비하거나 S/W 시험평가 능력이 제한되어 시험평가에 어려움을 초래한 사례는 다음 4가지 사업과 같다.

① K-9 자주포, 155mm 지포탄 : 야전 사격장에서는 20km이상 장사거리 사격제한 으로 부득불 해상에서 사격하여 탄약제원 및 정확도 측정이 제한되었던 사례

② 2t 및 5t 성능개량 차량 : 비포장 도로 및 하천지역 등 혐로시험시 연약지반(습지, 모래길)으로 조성된 장소가 없어서 시험평가가 제한되어 신뢰도가 저하된 사례

- ③ 통신용 셀터 냉·난방 장치, 14톤 성능개량 : 냉난방 장치 가동시 소음측정을 위한 계측장비, 실내 조도(照度) 측정을 위한 장비 부재로 정밀측정이 제한된 사례
- ④ 전자식 기술교범 : S/W에 대한 시험평가요원 미편제로 타기관으로부터 인원을 선발하여 운용함으로써 효율적인 시험평가가 곤란한 사례

장기화에 따른 전력화 지연사례는 더욱 많아질 것이다[7]. 전장에서 제시한 육군 시험평가가 관련 사례 중 신공(K-PSAM) 사업의 경우, 운용시험평가 지연 및 '05년 재시험으로 최초 계획된 전력화 순기를 지키지 못하고 사업이 결국 주장비가 1년, 야간 조준기가 2년 이상 지연되게 되었다.

<표 4> 연구개발 시험평가 기간

| 사업명 | K - 9 | T - 50 | 비 호 |
|---------|--------|--------|--------|
| 시험평가 기간 | 1년 9개월 | 3년 3개월 | 2년 9개월 |

3. 試驗評價 問題點 및 改善方案

가. 武器體系 試驗評價 問題點

미래전 양상은 디지털·네트워크전, 장사정·정밀타격전, 무인·로봇전 등과 같이 정보·감시·정찰(ISR)과 정밀타격체계(PGMs)를 지휘통제 네트워크(C4I)로 연결되는 시스템 복합체계(A System of Systems)로 전개되고 있으며, 이러한 흐름으로 인하여 IT 등 신기술이 다방면에서 접목되는 첨단 무기체계 개발을 더욱 가속화시키고 있다. 특히 최근에는 컴퓨터 및 네트워크 관련 첨단 장비가 2~3년 주기로 출현하고 있으며, IT 등 신기술이 급격하게 발전하는 등 무기체계 획득환경이 변화함에도 불구하고, 현행 무기체계 획득은 소요제기 후 전력화에 10년 이상 장기간이 소요되고 있어 연구개발 도중 신기술 출현으로 계획된 전력화 시에는 막상 기술적으로 陳腐化되고 마는 사태가 자주 발생하고 있는 실정이다. 이는 연구개발이 지연되어 발생하는 문제인데, 사실 연구개발 절차상 개념연구에 이어 탐색개발과 체계개발이 종료되면 실시되는 시험평가에서 빚어지는 문제라 할 수 있다. 시험평가 실태를 분석해 볼 때 <표 4>에서 제시된 것처럼 시험평가 기간이 장기화되고 있는데, 향후 무기체계가 복잡해짐에 따라 이러한 시험평가

이와 같이 무기체계 획득환경 변화와 2장에서 제시된 미군과 한국군의 시험평가 현황을 고려해 볼 때, 우리군의 시험평가 문제점을 종합하면 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫째, 향후 획득환경 변화에 부응한 새로운 무기체계의 평가능력이 부족하다는 사실이다. 미래 획득환경의 변화는 시험평가에 대한 다음과 같은 새로운 변화를 요구하고 있다.

- ① 향후 무기체계는 보다 더 정밀 복합무기체계로 발전됨에 따라 기술적 복잡도가 증가하여 과거보다 시험평가의 요구량은 몇 배로 증가하고 있다.
- ② 예산 자원 측면에서 국방예산 획득여건 악화에 따라 획득비용의 절감과 이에 따른 시험예산 및 시험횟수의 감소가 요구되고 있으며, 이는 시험평가가 보다 더 효율적이고 경제적으로, 그리고 보다 명쾌하게(smart) 행해져야 함을 의미한다.
- ③ 획득과정 측면에서 현재와 같이 획득주기(acquisition cycle time)가 오래 걸리고 비용이 많이 소요되는 체계개발 방법에 대한 개혁을 요구하고 있으며, 이는 시험평가 기간의 단축 및 개발비

의 대부분을 차지하는 시험평가에 대한 개혁이 요구된다.

④ 기술발전추세 측면에서 컴퓨터 등과 같은 주변 기술의 신속한 발전으로 과거에는 불가능한 새로운 방법 즉, M&S를 활용한 시험평가가 절대적으로 필요함을 의미한다.

따라서 이와 같은 획득환경 변화에 적극적으로 부응할 수 있는 새로운 시험평가 방식이 우리 군에도 도입할 필요가 있는 것으로 판단된다.

둘째, 획득의 초기단계에서부터 시험평가 활동이 이루어지고 있지 않다는 사실이다.

주요 무기체계 수명주기 전 기간에서 단계별 획득 비용의 구성 비율은 연구개발 단계 비율이 20% 수준이지만 80%의 비용이 소요되는 생산 및 운용 유지의 성공여부는 바로 연구개발 과정에 있으며, 특히 연구개발에 포함된 시험평가 활동은 적정비용과 일정통제의 의사결정에 결정적 자료를 제공한다 [1]. 즉, 무기체계 수명주기 동안 시스템의 총 소요 비용은 대부분 획득의 초기단계에서 결정되기 때문에 시험평가는 가능한 한 개발초기단계에서부터 시작하여 수명주기 전반에 걸쳐 지속적으로 수행하여야 하며, 이러한 시험평가의 수행은 무기체계의 결점을 조기에 보완하고 해결함으로써 예산의 낭비요소를 방지할 수 있을 뿐만 아니라 적기에 전력화가 가능해진다. 현재 우리는 무기체계 형상이 만들어지는 체계개발단계에서부터 시험평가활동이 시작되는 것으로 인식하고 있어 수명주기비용의 대부분이 결정되는 개념연구나 탐색개발단계에서의 시험평가 실시는 전무한 실정이다.

셋째, 시험평가가 다음 획득단계로의 의사결정을 지원하는 역할을 못하고 있다는 점이다. 물론

시험평가 결과 “전투용 사용자” 판정을 받아야 양산하기 위한 품관소의 표준화 활동이 후속되도록 의사결정이 진행되고 있지만, 세부적으로 검토해보면 우리군의 시험평가는 체계개발의 완료여부만을 결정하는 좁은 개념으로만 수행하고 있음을 알 수 있다. 시험평가의 중요한 목적중의 하나는 획득진행 의사결정에 필요한 정보를 제공하는 것인데 현재 우리의 시험평가는 관련 부서의 획득의사결정시 결과가 거의 이용되고 있지 못하고 있다. 개념연구 및 탐색개발 등 연구개발 초기부터 시험평가 내용이 전반적으로 교류되어야 하며, 시험평가가 성능개량과 같은 후속 무기체계 소요제기 시 ROC 도출과 같은 다른 획득활동 간에도 유기적으로 연관된 의사결정 활동이 부재한 실정이다[8].

넷째, 예측이 가능하고 정확한 근거에 의한 ROC 제시가 미흡하다는 사실이다. 시험평가는 무기체계 획득을 위한 의사결정에 필요한 정보를 제공하는 기능과 함께 ROC 설정에도 큰 영향을 미친다. 육군의 경우 최근 ROC 작성하는 부서에서 추후 원활한 시험평가를 위하여 최초부터 시험평가단의 의견을 수렴하여 ROC 작성을 추진하고 있다. 이는 “시험평가의 한계는 연구개발의 한계”라는 말이 의미하는 것과 같이 제안된 ROC 충족 여부를 측정할 수 있는 시험평가 능력이 없으면 연구개발을 할 수 없기 때문이다. 때문에 국내 시험평가 능력이 ROC의 설정기준에 대한 명확한 근거로서 필수적으로 고려되어 측정 가능한 ROC가 제시되어야 한다는 것이다. 그러나 우리 군에서는 2장에서 언급한 사례에서처럼 국내에서 보유하고 있는 시험평가 기술로는 측정하기 매우 어려운 ROC를 제시하는 경우가 많으며, 이에 따라 개발된 무기체계에

대한 시험평가를 수행할 때 평가방법 부족으로 인한 ROC의 수정 및 자의적인 시험을 실시하는 사례가 빈번하다. 미국의 경우에는 획득 초기단계인 ROC 제기과정에서부터 시험평가팀이 참여하여 평가가 가능한 ROC의 제시를 유도하고 있다.

다섯째, 경제적이고 효율적인 시험평가방법 적용에 대한 유연성이 부족하며, 무기체계 성능중심 위주의 시험평가에 치중한다는 사실이다. 동일한 체계를 일부 개조한 장비에 대한 시험평가를 수행할 때 기본 장비의 평가핵심 장치 및 부품의 기입증 유무를 판단하여 시험을 축소 또는 생략하는 합리적인 시험수행이 되지 못하고 있다. 또한 현재 군에서 수행되고 있는 시험평가의 중점은 대상 무기체계의 요구되는 임무수행능력보다는 대상 무기체계의 성능만족 또는 기술적 특성 중심의 시험평가를 실시하고 있으며, 특히, 운용시험의 경우에는 기술시험과 차별성이 없는 중복시험항목이 대부분을 차지하고 있다. 예를 들어 생존성 시험의 경우, M&S를 활용하여 적 위협 무기체계와의 전투시나 다른 무기체계와의 혼용시 생존효과도 산출에 대한 시험보다는 기술시험에서 실시하는 기술특성 위주의 방호력 시험을 통합실시하고 있다. 따라서 성능중심 위주의 운용시험평가에서 전술적 충족도 등 임무중심의 운용시험으로의 전환이 필요하다

여섯째, 시험평가 능력기반이 미약하다는 사실이다. 단지 시험평가는 연구개발에 종속되는 것으로 인식하여 시험평가 전문인력의 확보와 양성노력이 매우 부족하다. 특히, 운용시험평가 요원의 경우 대부분이 현역 장교로써 순환보직으로 인한 전문성 결여 및 업무의 인수인계시 장기간의 행정공백이 발생하며, 이에 따라 시험계획을 수립한 담당자와

시험을 실시한 담당자가 상이하여 최초 계획된 시험평가의 수행이 어려운 실정이다. 또한 무기체계 고도화에 따른 전문시험장, 시험시설 및 장비가 부족하다. 지상 및 해상/수중 무기체계에 비하여 통신/전자 및 항공기 등의 무기체계에 대한 시험평가를 수행할 수 있는 전문시험장이 없으며, 예산의 부족으로 계측장비 및 시설의 보장을 기대하기는 어려운 실정이다. 더욱이 시험평가 결과 Data Base 구축 및 자료의 정보 유통체계가 미비하므로 시험평가 결과를 자료화하는 기술 및 기법이 부족하여 힘들여 작성한 자료가 허무하게 사장되는 경우가 빈번하며, 또한 각 시험장간에 축적된 시험평가 결과에 대해서 컴퓨터 통신망을 통한 상호 교환할 수 있는 통합관리체계의 미비로 유용한 자료를 제대로 활용하지 못하고 있는 실정이다.

우리군의 시험평가에 관련된 제도 및 규정은 그동안의 시행착오 및 경험축적에 따른 많은 보완을 통하여 선진국 수준에 근접하고 있으나 실제적인 운용측면에서는 상기한 여섯가지 문제점에서 제기된 것처럼 매우 미흡한 실정이다.

나. 試驗評價 當面課題 및 改善方案

이상에서 제시한 시험평가에 대한 문제점을 고찰해 볼 때, 향후 우리 군이 염두에 두어야 할 시험평가 당면과제는 다음과 같다.

첫째, 현재 변화하는 획득환경은 우리 군으로 하여금 획득측면의 전반적인 개혁을 요구하고 있다. 정보기술은 발달하고 미래전장에 소요되는 무기체계는 정밀하고 복잡해져 가는데 비하여 한정된 국방비는 제한되며 방위력개선사업의 비리와 관련된 획득과정에 대한 국민의 불만으로 획득주기의

단축과 획득비용의 절감, 그리고 획득과정의 투명성이라는 획득개혁 방향이 대내외적으로 제기되고 있으며, 구체적으로 방위사업청 신설문제가 가시화되고 있다. 특히, 선진국 획득사업과 연계하여 볼 때, 우리 군이 추진하여야 할 획득개혁의 가장 중요한 명제는 획득주기를 단축하는 것이다. 주지한 바와 같이 민간분야의 신제품개발은 보통 3~4년이 소요되지만 국방분야에서는 10년 이상의 기간이 소요되고 있다. 이는 대부분의 경우 T&E(Test & Evaluation)에 관련된 문제가 사업지연을 야기하는 주된 요인으로 작용하고 있다. 왜냐하면, 획득주기가 길어지면 주요 의사결정자가 새로운 보직자로 바뀌게 되고, 그럴 때마다 사업방향의 변경이나 재검토 등으로 사업은 더욱 더 길어지는 악순환이 발생되고 있기 때문이다. 따라서 획득주기를 단축하는 획득개혁은 시험평가 개혁이 필수적으로 수반되어야 한다. 이는 시험평가를 수행함에 있어 비용을 절감하고 기간을 단축할 수 있는 새로운 시험평가 방식으로의 전환을 의미하며, 또한 새로운 시험평가 방식으로 전환에 대비한 단계적인 능력 확보도 필요하다.

둘째, 전장에서 기술한 것처럼 사업비용의 대부분은 획득초기에 결정되는데 우리 군은 이러한 사업비용의 대부분이 결정되는 획득초기단계에서의 시험평가 활동은 전무한 실정이다. 따라서 획득초기에 개념대안의 타당성 검증, ROC의 정교화(refinement) 및 설계위험 등에 대한 시험평가를 수행할 수 있도록 시험평가의 영역 확대가 시급하다. 그런데 이러한 조기 시험평가를 Modeling & Simulation에 의한 시험능력의 확보도 필요하다. 따라서 연구개발 초기부터 시험평가를 병행하여 시험

착오를 최소화하고 평가 결과를 적시적절하게 환류한다면, 시험평가를 통한 연구관리/지원 기능이 강화되어 전체 개발기간 단축을 유도할 수 있다. 필요시 기술시험 및 운용시험을 통합하여 실시하거나, 사계절 평가시기를 동/하절기로 단축하여 평가하는 방법, 혹은 개발기간중 SBT (Simulation Based Test) 방법을 활용한다면 시험평가 기간뿐만 아니라 평가내용 및 운용방식, 소요인원 및 예산측면에서도 보다 더 효율적으로 조정될 수 있을 것이다.

셋째, 미래전장에서 요구되는 무기체계는 첨단과학의 발전에 따라 고도 정밀한 체계 구조를 가진 소프트웨어(S/W) 중심의 무기체계로 구성될 것이다. 이는 과거와 같은 H/W중심의 시험평가 방식 및 구형 계측장비로 향후 무기체계를 시험한다는 것은 불가능하다. 이에 따라 미래 무기체계를 시험평가하기 위해서는 전문화된 인력(people)과 고도의 시험계측장비 및 시설, 그리고 시험평가 결과에 대한 지속적인 D/B(database)의 개발 및 유지가 필요할 것이다.

다음으로 경제적이고 효율적인 시험평가능력을 확보하기 위한 기본 당면과제와 더불어 우리군의 시험평가 개선방안이 여러 가지 있겠지만, 그중에서도 우선 시급한 개선방안 4가지를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 불합리한 ROC는 시험평가 항목·기준 설정과 관련하여 개발기관·업체와 갈등을 유발하고 예산낭비 및 평가기간을 지연시킴으로 결국 전력화에 차질을 가져오므로 합리적인 ROC를 설정해야 한다. 특히, ROC 설정 기준서와 유사

장비 ROC 등을 참고로 하여 주요 항목 누락을 방지하고, 과도·과소한 ROC 설정을 지양하도록 조정·통제해야 한다. 이를 위하여 시험평가 기준 설정이 가능한 ROC가 설정되도록 하며, ROC(안)을 작성시 운용시험평가 요원이 ROC 작성관련 토의 및 작성시 참석하고, ILS-MT(중합군수지원관련 회의) 등 개발단계 각종 회의에 참석하여 적극적인 의견을 제시하도록 규정화해야 한다.

둘째, 기술시험 시 실시하는 환경시험으로는 야전운용환경에 부합되는 군운용의 적합성, 편의성, 안정성에 대한 시험평가가 제한되어 전력화 이후까지도 문제가 발생하므로 기술시험 결과에 대한 철저한 분석·검토가 이루어져야 하며, 기준에 미충족 시에는 강력한 조치가 후속되어야 한다. 이를 위하여 환경시험에 운용시험평가관이 입회하여 야전운용 환경과의 차이점을 판단하고 운용시험평가 계획에 반영하고, 운용시험평가요원이 기술시험에 참관하도록 기술시험계획을 사전에 통보하여 의견반영이 제도화되도록 한다.

셋째, 3군 공통사업에 대한 시험평가를 1개 군이 주관할 경우에는 수평적 관계인 타군을 조정·통제하거나 협조가 제한되고, 각 군의 특성에 맞는 시험평가가 곤란하여 평가결과에 대해 문제제기 가능성이 상존하므로 3군 공통장비에 대한 시험평가단 구성 시 합참요원을 반드시 포함시키고 합참에서 시험평가단을 직접 통제하도록 해야 한다. 합참에서 시험평가 지침을 하달하고 전투용 사용자·부를 관정하며 각군에서는 시험평가를 지원하도록 하되, 만약

시험평가를 군에 위임 시에는 각군에 명확한 임무를 부여해야 한다. 물론 합참 시험평가 기능이 신설될 방위청으로 이관될 경우, 방위청에서 이러한 임무를 수행해야 할 것이다.

넷째, 미흡한 시험평가 환경 및 능력기반(infra) 구축을 위하여 우선적으로 포장 및 비포장도로에 다양한 환경이 조성된 기동시험장과 사격거리 및 표적지역 탄약분포 확인이 가능한 장거리 사격장이 확보되어야 하며, 디지털 소음측정기 등 시험계측 및 지원장비를 준비하고, 시험평가단에 S/W 및 기술관련 시험평가 요원을 보강시켜야 한다. 특히, M&S에 의한 시험평가시 수행방법, 필요한 도구 및 표준, 활동분야, 모델의 신뢰성, 모델링 및 시뮬레이션 활용의 장·단점 분석 등을 통해 시뮬레이션에 의한 구체적인 시험평가 방안이 마련되어야 할 것이다.

이러한 시험평가 관련 긴급요소가 구비되지 않는다면 우리군의 무기체계 시험평가는 신뢰성에 대하여 지속적인 잡음과 함께 전력화 진행 및 양산/배치후에도 문제가 발생되므로 궁극적으로 예산이 낭비되어 전반적인 획득사업이 비효율적으로 진행될 수밖에 없다.

4. 結 論

최근 시험평가 동향은 비용과 일정을 절감하고 획득사업 초기 개발 위험을 사전에 예방하는 획득 전 단계 시험평가를 적극적으로 활용하는 추세이다. 반면, 현재 국내 시험평가는 체계개발후 실시함에 전적으로 의존하는 방식으로서 많은 시간과 예산이 소요되고, 평가실

시간 안전 및 환경문제 등 많은 문제가 제기되고 있다. 국방획득 개혁의 산물이라 할 수 있는 방위사업청 신설이 가시화되고 있는 현 시점에서 시험평가는 획득개혁을 지원하는 필수 수단이 되고 있다. 이에 따라 M&S 등 새로운 시험평가방식의 도입을 통해 미래 전장 환경의 변화와 국방예산의 감소추세에 대응하고, 무기체계 개발기간 및 비용절감에 기여할 수 있는 우선적인 시험평가 개선방안을 제시하였다.

특히, 시험평가는 획득절차 중에서 어느 한 단계의 『합격-불합격 판정』만 결정하는 단발성 활동이 아니고 획득초기단계부터 무기체계 Life Cycle 전 순기간 이루어지도록 시험평가와 첨단 정보기술이 연계된 한국형 시험평가 구축이 요망되고 있다. 이를 위하여 국방과학연구소 및 업체 등 무기체계 개발자와 무기체계 운용자인 소요군, 그리고 시험평가를 조정·통제하는 국방부/합참, 또는 신설될 방위사업청 모두가 “시험평가는 장애물(Obstacle)이 아니라 사업성공을 위한 원동력(Enabler)”이라는 인식을 새롭게 하여 동반자 관계로서 상호 협력과 지원을 아끼지 말아야 할 것이다.

Acquisition Process, May 2003

- [4] 최시영, 최석철, 지상무기체계 ILS 시험평가 개선 방안, 한국국방경영분석학회지, 30권 1호, 2004. 6
- [5] 미 육군성, 미국 육군시험평가사령부 안내서, 2003. 2
- [6] 국방부, 국방획득관리규정, 국방부훈령 제733호, 2003. 5
- [7] 양병희, IT 발전추세에 부합한 무기체계 적기 전력화 방안, 전투발전, 2004. 8
- [8] 박수현, 미국의 시험평가와 우리의 차이점, 한국국방연구원, 2000. 5

참 고 문 헌

- [1] KIDA, 국방연구개발 무기체계 기술 및 운용 시험 개선방안, 한국국방연구원, 1998. 9
- [2] 김철환, 이건재, 무기체계 획득관리, 국방대학교, 2001. 7
- [3] 미 DoD Directive 5000.2, Requirements &