

무기체계 실사격 시험의 시스템공학 적용

Systems Engineering based Live Fire Test of Weapon Systems

유병직* Byung Jik Yoo	황규환* Gyu Hwan Hwang	류충호* Chung Ho Ryu	김문기* Moon Ki Kim
	예성혁* Sung Hyuck Ye	한옥상** Uk Sang Han	

Abstract

We propose the live fire test process model based on systems engineering which consists of 4 phases i.e., review, setup, conduct and result. We also suggest the 4 phases acquisition model consisting of planning, execution, evaluation and disposal for test infrastructure. CMMI, TMMi and PMBOK are referred and hierarchial analysis method are adopted in developing the models. Thus, the detailed sub-processes are designed after defining higher level processes first. The higher level processes are defined by extracting common areas of all the test types. The low level processes for each specific test are designed by tailoring the higher level processes. By applying the proposed test process models into collaboration tool and information system, effective and systematic test processes for weapon systems are established.

Keywords : CMMI, TMMi, PMBOK, Weapon Systems(무기체계), Live Fire Test(실사격시험)

1. 서론

무기체계 연구개발에 소요되는 시험평가 프로세스는 시험(Test)과 평가(Evaluation)가 분명히 구분되는데 새로운 능력을 개발하고 절차를 관리하며 자원을 할당하기 위한 의사결정에 활용할 수 있는 정량적, 정성적 자료를 확보하기 위한 검증작업이 시험(Test)이라면 평

가(Evaluation)는 시험결과를 바탕으로 체계적이고 과학적인 의사결정에 필요한 자료를 논리적으로 수집, 분석한 후 예상되는 목표, 성능, 기능, 특성 등과 비교하여 개발 중인 시스템의 성능이 요구조건을 만족시키는지의 여부를 판단하는 과정이다. 주로 실사격 시험을 수행하는 시험장(Test Range)의 경우 개발 중인 무기체계에 대한 다양한 종류의 시험을 직접 수행하고 있으며 무기체계 개발에 필요한 전체 시험평가 프로세스 가운데 시험 요구사항을 기준으로 실사격 시험 서비스를 제공해주고 있으므로 시험장에서 이루어지는 시험업무는 무기체계 개발 전 수명주기에 걸친 시험평가 프로세스 중 일부분으로 한정된다. 시험장에서 수행되

† 2011년 11월 21일 접수~2012년 1월 27일 게재승인

* 국방과학연구소(ADD)

** 중부대학교

책임저자 : 유병직(ybj2000@hotmail.com)

는 시험업무는 그 특성상 단순 서비스로 오해될 수도 있지만 시험목적과 시험요구사항을 정확히 정의하고 시험결과가 무기체계 개발단계에 정확히 피드백되기 위해서는 시험계획 단계에서부터 시험결과 제공까지 전 시험주기에 걸친 체계적이고 면밀한 관리가 필요하다. 따라서 체계 개발에서 널리 활용되고 있는 요구사항개발, 형상관리, 검증/입증 등 여러가지 기법들을 시험업무에 적용하여 시험 프로세스를 체계적으로 정립함으로써 시험 의뢰자의 요구사항을 충분히 만족시키고 시험결과에 대한 신뢰성을 확보하는 것이 점점 중요한 이슈로 제기되고 있는 실정이다¹⁾.

2. 실사격 시험 프로세스 모델

가. 개발 방법론

최근에 개발되는 무기체계가 가지는 복잡성에 비례하여 이의 성능을 정확히 평가하기 위한 시험(Test)의 특성 또한 복잡해지고 있으며 한정된 자원을 활용하여 다수의 시험을 수행해야 하는 상황에 직면하고 있다. 또한 무기체계 시험을 효율적이고 안전하게 수행하고, 신뢰성이 있는 시험자료를 획득하여 고객에게 제공하

기 위하여 시험업무 프로세스를 CMMI¹⁾ 공학 분야로 매핑하기 위한 연구와 노력이 활발히 진행되어 왔다. 본 장에서는 무기체계 개발을 위한 시험평가 중 무기체계 실사격 시험에 집중하여 그 프로세스를 정립하였다.

이는 국방과학연구소 종합시험단(이하 시험장)에서 실제로 이루어지는 업무를 보다 명확한 프레임워크로 정의함으로써 실사격 시험업무에 활용하기 위함이다. 제안된 프로세스 모델은 Fig. 1과 같이 시스템공학과 PMBOK²⁾을 기반으로 하여 시험 성숙도를 향상시킬 수 있는 구조를 갖고 있으며 개발된 프로세스 모델의 성과를 측정하기 위해서 CMMI와 TMMi³⁾를 사용하였다²⁻⁴⁾.

나. 모델 구축

실사격 시험이란 새로 개발하였거나 부분적으로 개선한 체계에 대하여 기술상, 운용상의 성취도를 판단하는데 필요한 기초 자료를 실사격시험(Live Fire Test)을 통해 수집, 축적해 나가는 과정을 말한다. 평가는 시험을 통하여 수집된 각종 자료를 근거로 하여 개발 또는 개선된 체계가 군용으로서의 수락성, 가치성, 기술 충족성, 성능 적합성 등을 충족하는지 판단하는 과정을 말한다. 시험장에서 수행하는 업무는 시험평가라기 보다는 시험 서비스로 정의하는 것이 타당하다. 시험의뢰자로부터 구체적인 시험요구가 접수되면 이를 위한 최적의 시험방법과 환경을 구축하여 정해진 기간 내에 정확하고 신뢰성 있는 시험계측 결과를 시험의뢰자에게 제공해 주는 것이 시험장에서 수행하고 있는 업무의 기본 목표 또는 틀이라고 할 수 있다.

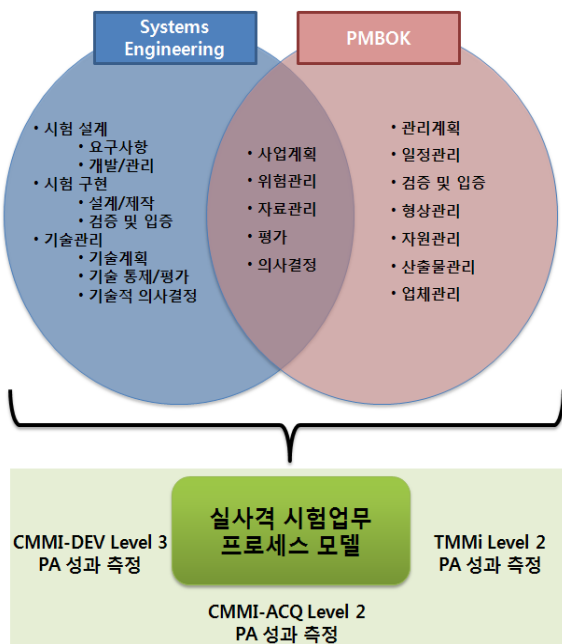


Fig. 1. Development methodology of live fire test process based SE

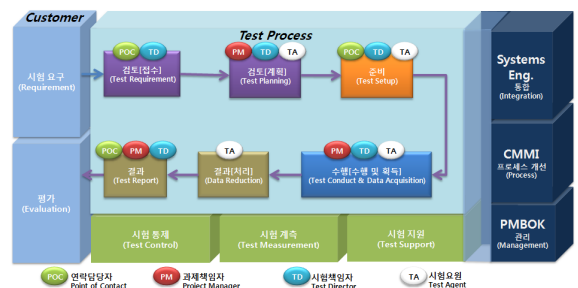


Fig. 2. Live fire test process model

- 1) CMMI : Capability Maturity Model Integration
- 2) PMBOK : Project Management Body Of Knowledge
- 3) TMMi : Test Maturity Model integrated

시험장의 시험업무를 보다 체계적으로 수행하고 관리하기 위하여 Fig. 2와 같은 실사격 시험 프로세스 모델을 제시하였다. 제시된 모델에서는 시험장에서 이루어지는 작업들을 크게 시험요구정의, 시험준비, 시험수행, 시험결과와 4단계로 이루어진 프레임워크로 정의하였다. 4단계의 시험절차가 정형화된 반복적인 작업이므로 이는 정적인 모델이 된다. 참고로 미국의 무기체계 시험장인 YPG(Yuma Proving Ground)의 경우, 계획, 시험준비, 시험실행, 자료획득, 자료처리, 결과보고의 6단계의 프로세스 모델을 채택하고 있다¹⁾. YPG의 경우는 주로 신규 개발대상 무기체계에 대해서 시험자료를 획득하는 측면에 주안점을 두고 있는 반면 국내 시험장에서는 양산품 수락시험, 개발시험 등 다양한 유형의 시험을 모두 아우르고 있으므로 시험절차를 4단계로 축소 정의하여 모든 유형의 시험에 대해 적용할 수 있는 전반적인 틀을 제시하고자 하였다.

시험자원을 지속적으로 보강, 발전시킬 수 있는 기반으로서 시험통제, 시험계측, 시험 인프라 개선 작업을 실사격 시험 프로세스 모델에 포함시킴으로써 정적인 모델을 보강하였다. 시험업무는 기본적으로 시험통제, 시험계측, 시험 인프라의 세 가지 요소를 축으로 하므로 중장기적인 계획을 통해 이들 요소들을 끊임없이 발전시켜 나가야 한다.

Table 1. Live fire test process model(Table)

단계	활동	세부 활동
시험 요구 정의	① 사전협의 및 검토 ② 시험요구서 접수	시험요구조건 사전검토, 세부시험 요구서 작성 등
시험 준비	① 계획 ② 계약 ③ 준비	시험범위 확정, 조직구성, 인력 및 비용추정, 계획서 작성 등
시험 수행	① 예비시험 ② 본시험	시험 시뮬레이션, 개선 사항 식별, 실사격 시험수행 등
시험 결과	① 자료처리 ② 결과보고	자료처리, 결과보고서 작성 등

시험절차와 시험자원을 모두 함께 효율적으로 운용하기 위한 기본 방법론으로 CMMI, TMMi, PMBOK을 사용하여 세부 프로세스에 대한 구체적인 실행 방법을 정의하였다. 통합시험정보체계(ITIS⁴⁾) 및 PMS⁵⁾와

같은 전산 도구를 이용함으로써 프로세스의 단계마다 산출되는 문서가 자동적으로 생성, 등록될 수 있도록 하여 전산지원 시스템공학 기반을 구축하였고, 이를 통하여 시험관리를 용이하게 하고 시험에 참여하는 모든 인원들이 정보를 긴밀히 공유하게 함으로써 효과적인 협업이 가능하게 되었다.

각 분야별 시험절차 준수 여부는 주기적인 품질평가 활동을 통해서 그 성숙도를 측정하여 시험관리에 활용할 수 있으며, 매 시험마다 미리 정의한 기본적인 성과지표를 자동으로 계산되게 하여 해당 시험 서비스의 성과를 대략적으로 추정할 수 있다.

실사격 시험 프로세스 모델에서 시험업무는 크게 4단계로 이루어지는데 각 시험단계를 세분화하고 해당 시험 프로세스를 나열하면 Table 1과 같고 이를 계층적으로 다시 나타내면 Fig. 3과 같다⁶⁾.



Fig. 3. Live fire test process model(Hierarchy)

실사격 시험 수명주기 모델은 시험요구사항에 대한 명확한 이해를 통해 요구사항과 부합하는 최적의 시험평가 자료를 제공하기 위한 계획수립 단계에서부터 시험결과 보고단계까지의 일련의 과정을 포함한다. IDEF0⁶⁾를 이용하여 실사격 시험 수명주기 모델을 Fig. 4와 같이 4 단계 활동(시험요구정의, 시험준비, 시험수행, 시험결과)을 갖는 구조로 설계하였다. 각 단계의 출력물들은 다음 단계의 입력물로 사용된다.

4) ITIS : Integrated Test Information System
5) PMS : Project Management System
6) IDEF0 : Integration Definition for Function Modeling 0

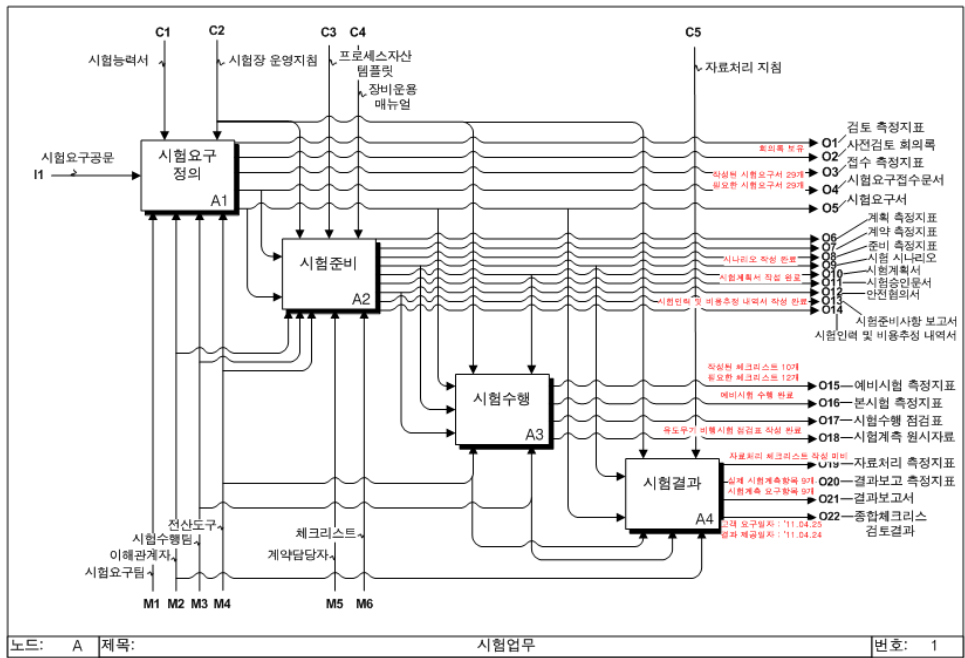


Fig. 4. Live fire test life cycle model(IDEF0 diagram)

1) 시험요구정의

시험요구정의단계는 시험계획 및 계약 이전에 수행하는 활동(Activity)으로 다음 단계의 주요 입력물인 시험요구서가 이해관계자와의 검토 및 개정을 통해서 생성된다. 요구사항은 명시적, 묵시적 요구사항과 정량적, 정성적 요구사항으로 분류할 수 있다. 명시적, 묵시적 요구사항은 시험요구자가 너무나 당연하다고 생각해 명시적으로 정의하지 않는 기본적인 요구사항으로서 만일 누락될 경우 시험 프로젝트는 치명적인 영향을 받는다.

정량적 요구사항은 명확한 측정식과 단위 등을 기술해야 하며, 정성적 요구사항으로는 요구사항의 충족 여부를 검증할 수 있는 사전 시뮬레이션 결과 등을 기술해야 한다. 시험요구공문이 접수되고 이를 검토하기 위하여 시험수행팀에서는 요구공문을 토대로 대략적인 시험범위(시험항목, 제약사항, 제외사항, 가정사항, 안전사항 등)를 파악하고 이해관계자를 설정한다. 이때 작업분할구조 초안이 작성된다. 초안은 시험수행팀에서 작성되고 일반적인 작업분할구조는 이해관계자와의 협의를 통해 도출된다. 이해관계자, 시험요구자와 시험수행팀은 시험장 운영지침과 시험요구조건 일람표를 통해서 시험요구사항의 가능유무 및 세부사

항을 작성한다. 시험요구서 접수 활동은 시험범위를 공식적으로 정의한 시험요구서를 작성하는 프로세스로서 수집된 요구사항을 문서화하여 이해관계자에게 배포한다. 통제되지 않은 시험요구서의 변경, 즉 요구사항의 범위가 조금씩 늘어나는 것을 방지하기 위해서는 작업분할구조를 명확히 정의하고 시험요구서를 통해서 시험요구팀과 관리자의 공식적인 승인을 얻어야 한다^[5].

2) 시험준비

시험준비 단계에서는 이전 단계에서 작성된 시험요구서를 바탕으로 한 활동이 이루어지며, 프로젝트에서 시험준비 단계는 일정, 예산집행 및 인력투입을 고려했을 경우 약 60~70%의 비중을 차지하게 된다. 시험준비 단계에서 수행되는 프로세스는 일정관리, 비용관리, 인력관리, 계약관리 그리고 위험관리 등이 있으며, 전체 프로젝트를 관리하는 통제 및 품질보증 프로세스는 시험검토 단계부터 시작되고 프로젝트 종료 시까지 수행된다.

시험계획 활동은 범위 확정을 위한 작업분할구조와 자원달력의 식별 및 정의, 정의된 업무를 수행할 조직구성, 프로젝트를 통제할 관리자 선정, 정의된 업무와

범위를 고려한 인력 및 비용 추정, 세부 계획 요소를 고려한 계획서 작성 등으로 구성된다. 계약 담당자는 시험요구 접수문서와 시험인력 및 비용추정 내역서를 근거로 하여 비용이 시험장 운영지침에 적합하게 산정되었는지 검토해야 하며, 시험 의뢰부서에 일정 및 비용을 검토 받아 계약을 수행한다.

계약은 실질적인 프로젝트(시험)의 시작을 의미하며, 준비단계를 수행하는 근거가 된다. 준비활동은 시험준비단계 중 가장 많은 시간과 인력이 투입되는 활동으로 시험준비사항 점검과 안전협의 활동으로 구성된다.

3) 시험수행

시험수행 단계는 시험검토 및 준비단계의 산출물(시험요구서, 시험 시나리오, 안전 협의서)을 바탕으로 예비시험을 실시하고 개선사항을 보완하여 본시험을 수행하는 단계로 구성된다.

예비시험은 계획된 범위와 일정에 포함되며, 실제 시험이 아니라 시험요구서와 시험 시나리오 점검을 위한 가상시험이다. 프로젝트 수명주기 관점에서 보면 시험준비 단계와 더불어 가장 많은 자원이 투입되는 시기이다. 본시험의 신뢰성과 위험요소 제거를 위해 점검표를 활용하여 본시험에 적용할 개선사항을 도출한다. 특히 무기체계 시험 프로세스에서 예비시험은 시험 대상체의 특성상 단위 시험당 투입 비용과 인력이 많으며 단위 시험으로 평가가 이루어지기 때문에 시나리오를 통한 충분한 시뮬레이션을 수행하여 본시험의 무결성을 높여야 한다.

본시험은 실제 수행되는 실사격 시험으로 예비시험에서 도출된 개선사항을 수정하여 시험을 수행한다. 특히 실시간 안전통제 상황에 유의해야 하며 해상 탐색레이더와 해상 소개선을 활용하여 시험구역내 해상 소개 여부를 판단해야 한다. CCTV 및 각종 센서를 사용하여 시험안전 상황을 실시간으로 모니터링하고 특이 상황이 발생하면 안전처리절차에 따라 시험진행 여부를 판단하는 작업이 필요하다. 이때 유무선 통신망, 시험통제용 장비 등을 적절히 활용해야 함은 물론이다. 비행계획이 안전구역을 벗어난 것으로 판단될 경우 비상종료 명령을 인가하여 강제로 시험을 종료시킨다.

4) 시험결과

시험종료 후 모든 시험자료는 시험정보체계 서버에 저장되도록 하며 시험계측 자료뿐만 아니라 시험검토,

준비, 수행 등 시험 서비스 전반에 걸쳐 생성된 중간 산출물들도 함께 서버에 저장되어 있어야 한다. 모든 자료는 자동으로 취합되고 시험종료 후 필요한 자료를 모두 입력하면 시험결과 리포트가 미리 정해진 양식에 따라 공식 문서로 작성되고 해당 시험의 성과 지표가 계산된다. 시험결과 리포트가 시험의뢰자에게 제공된 후에는 단시일 내에 의뢰자로부터 시험결과에 만족하는지에 대한 피드백을 받도록 한다.

시험 중 생성된 모든 자료는 체계적으로 데이터베이스화 되어 향후 유사한 시험을 수행할 때 참고할 수 있도록 하며, 시험의뢰자가 원하는 자료를 언제라도 다시 재언하여 보여줄 수 있도록 준비가 되어 있어야 한다. 시험절차가 투명하게 노출되게 함으로써 시험결과에 대한 신뢰성을 보증할 수 있어야 한다.

다. 시험인프라 획득

과거에는 무기체계 시험평가 프로세스 상에서 시험수행을 위해 장비나 시설 외에도 계측기법을 비롯한 추가적인 연구개발이 필요한 시험들이 다수를 차지하였으나, 근래에는 시험평가에 요구되는 각 분야의 기술이 성숙단계에 다다름에 따라 우수한 시험인프라를 획득하는 것만으로도 충분히 고객이 요구하는 다양한 시험평가를 수행할 수 있게 되었다.

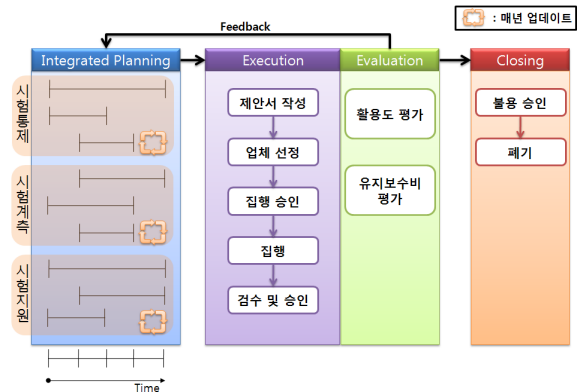


Fig. 5. Infrastructure acquisition process of live fire test

시험평가를 위한 인프라에는 시험통제, 시험계측, 시험지원을 위한 하드웨어, 소프트웨어뿐만 아니라 시설, 교육 등 전반적인 사항을 포함한다. 무기체계 시험평가 프로세스가 원활히 동작하기 위해서는 Fig. 5와 같이 적절한 시기에 적정한 예산을 투자하여 시험인프라를 구축하는 것이 매우 중요하며 매년 투자 결

과물에 대한 활용도 결과보고서를 이용하여 시험인프라 구축 계획을 갱신하고 정확한 투자 시점과 비용을 결정한다. 이러한 투자는 중장기적으로 수립된 계획에 따라 이루어지며 매년 최신화 된다.

1) 통합계획

매년 시험통제, 시험계측, 시험지원과 같은 시험인프라 획득을 위한 중장기 계획을 수립하게 되는데 시험인프라 구축에 대한 요구사항은 무기체계 개발 중장기 로드맵을 바탕으로 이해관계자와의 협의 및 검토를 통해 식별된다. 이때 개발 중인 무기체계의 개발시험 및 운용시험 전에 미리 시험인프라를 확보하는 것이 무엇보다 중요하며 이를 통해 획득 장비 및 시설에 대한 운용기술을 미리 습득하고 적시에 시험을 수행할 수 있는 능력을 갖추게 되어 무기체계 개발과정의 연속성을 유지할 수 있게 된다.

2) 획득실행

중장기 발전 계획에 포함된 사업은 정부부서의 승인을 거쳐 해당 연도에 사업을 수행하게 된다. 사업 수행, 즉 실행은 제안서 작성, 업체 선정, 집행 승인, 집행, 그리고 검수 및 승인 프로세스의 순서로 진행된다.

3) 평가

국방 연구개발 사업의 경우 무기체계가 첨단화, 복합화, 고도 정밀화되면서 개발기간 동안의 사업성과 측정을 위해 획득가치 관리기법(EVMS) 등을 적용하고 있다. 사업성과 측정을 위한 일반적인 기준은 비용, 일정, 성능이며, 특히 비용과 일정에 대하여는 객관적인 평가가 가능하다.

한편 무기체계 시험수행을 위해 중장기적으로 도입되는 장비 및 인프라의 성능에 대한 평가는 실제 시험에 어떻게 활용되었는지에 따라 이루어져야 한다. 시험인프라 구축 및 장비 도입에는 많은 예산과 인력이 소요되고, 또한 그 결과가 무기체계 시험평가에 미치는 영향이 크므로 시험인프라 구축에 대한 적절한 관리 및 평가가 매우 중요하며 그 결과는 최초 계획 수립 단계로 다시 피드백되어 다음 중장기 계획 수립에 반영되도록 해야 한다.

4) 종료

중장기 발전 계획에 따라 통제, 계측, 지원과 관련하여 도입되거나 구축된 인프라 및 장비는 내용 연수

가 도래하면 장비의 상태를 점검하고 불용승인을 받은 후 폐기한다.

라. 전산지원 도구

시험장은 시험장에서 수행되는 각종 시험업무 프로세스를 체계적으로 적용할 수 있도록 Fig. 6과 같은 통합시험정보체계(ITIS)를 구축하였다. 시스템 공학 및 CMMI를 기반으로 하는 통합시험정보체계는 사업관리 기능과 시험 데이터베이스를 유기적으로 결합하여 체계적인 시험업무를 수행할 수 있도록 도와준다. 시험 참여자들은 시험검토, 시험준비, 시험수행, 시험결과로 이어지는 일련의 작업 중에 생성된 모든 산출물들을 등록하고 서로 공유할 수 있는 시스템을 사용함으로써 원활한 의사소통을 통해 안전하고 정확한 시험을 수행할 수 있게 된다.

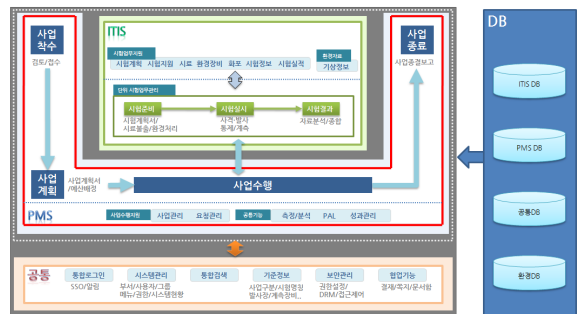


Fig. 6. Computer support systems for live fire test

전산시스템의 근간을 이루는 데이터베이스는 시험계측자료 뿐만 아니라 시험업무에 사용되는 다양한 자료와 문서들을 저장하고 관리하는데 활용된다. 개발된 시스템에서는 시험업무가 크게 사업관리 부문과 실제 시험수행 부문으로 이원화되어 구성되어 있다. 사업관리 부문이 주로 예산, 일정, 인력, 품질 등을 다루고 있다면 시험수행 부문은 세부 시험계획 및 정보를 비롯하여 기술적인 측면들을 취급한다.

시스템 공학과 CMMI가 요구하는 다양한 절차와 문서들이 전산 시스템에 정상적으로 등록이 되어야 순차적으로 다음 작업들이 이루어지게 되어있으므로 미리 정해진 표준절차를 준수하지 않으면 시험업무가 진행되지 않으므로 자연스럽게 시스템 공학적 프로세스가 이행된다. Table 2는 전산시스템에 구현된 실사격 시험지원 서비스가 CMMI의 주요 프로세스 영역 중 어떤 부분과 관련되어 있는지 보여주고 있다.

Table 2. Process area by test work

	검토	준비	수행	결과
시험 통제	RD, REQM, VAL, CM	PP, PMC, CM, VER, RSKM	PI, VER	VAL, MA
시험 계측	RD, VAL	TS, PI, VER	TS, PI, VER	TS, PI, VER
시험 지원	RD, VAL	VER	VER	-

※ RD : Requirement Development, REQM : Requirement Management, VAL : Validation, VER : Verification, CM : Configuration Management, PP : Project Planning, PMC : Project Monitoring and Control, RSKM : Risk Management, PI : Product Integration, MA : Measurement and Analysis, TS : Technical Solution

마. 협업기반 시험업무 프로세스

시험장에서 이루어지는 작업들은 실시간으로 위험에 노출되어 있는 경우가 많으므로 정확하고 신속한 커뮤니케이션이 매우 중요하며 그 중에서도 시험책임자(TD), 시험요원, 안전통제원 간의 긴밀한 협력이 필수적이다. 본 논문에서는 시험업무를 진행할 때 시험에 참여하는 많은 사람들이 적극적으로 정보를 공유함으로써 시험업무를 보다 안전하고 효율적으로 수행할 수 있는 협업기반 시험업무 프로세스를 Fig. 7과 같이 정의하였다.

시험환경이 날로 복잡해지고 시험물량이 증가함에 따라 시험검토단계 즉, 시험의뢰자가 시험을 의뢰하는 시점부터 모든 시험관련자들이 체계적이고 효율적으로 의견을 교환함으로써 시험의뢰자의 시험요구사항을 정확히 파악할 수 있고 더 나아가서 능동적으로 시험요구사항까지 도출할 수 있어야 한다.

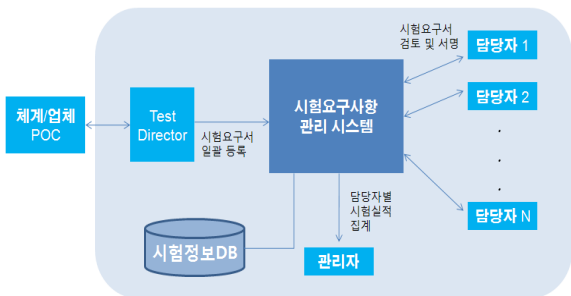


Fig. 7. Test requirements management structure

모든 시험요원들이 시험장에서 수행하고 있는 모든 시험에 대한 준비 및 진행 상황을 긴밀히 공유함으로써 시험안전성과 효율성을 제고할 수 있는 커뮤니케이션 시스템이 요구되며 이를 통해 잦은 시험일정 변경을 신속히 반영하고 전파할 수 있어야 한다.

시험일정 조정담당자는 주간 시험계획 및 시험일정을 최신화하고 필요시 주간시험계획을 수시로 변경하되 그 사항이 모든 시험관련자에게 즉시 통보되도록 한다. 각 시험요원은 주간 시험참여 가능 여부를 게시하되 필요시 수시로 변경하여 시험책임자가 시험계획 시 참조할 수 있게 한다. 또한 시험총괄 담당자가 입력한 자료를 바탕으로 매주 시험 실적을 자동 집계한다.

시험상황 전시화면에 실시간으로 나타나므로 모든 시험요원과 관리자들이 시험 진행상황을 한눈에 모니터링할 수 있다. 시험책임자들이 입력한 자료는 포털에 접속한 모든 사람에게 실시간으로 전시되며 시험이 없거나 종료된 발사장은 청색으로, 시험이 시작된 후 해상 소개 등의 사유로 인한 대기 상태일 경우는 주황색으로, 사격 중에는 빨강색으로 전시화면에 표시된다.

시험결과는 미리 정해진 형태로 시험 데이터베이스에 저장되기 때문에 시험 참여요원들은 시험결과를 손쉽게 검색하고 유용한 정보를 서로 공유할 수 있게 되고, 실제로 시험에 참여한 모든 사람들이 시험결과를 함께 검토할 수 있는 기회가 제공된다. 최종적인 시험결과 리포트는 해당 자료가 누락되지 않고 입력되어 있으면 자동으로 생성되어 시험의뢰자에게 일정한 형식의 문서로 전달된다.

3. 결론

무기체계 개발과정에서 시험평가는 무기체계개발의 성공여부를 가능하는 중요한 절차이다. 적시에 개발된 무기체계에 대한 시험평가를 수행하기 위해서는 개발 초기단계에서부터 미리 시험평가계획을 수립하고 소요되는 시험 인프라를 식별하여 확보하는 작업이 선행되어야 한다. 또한 무기체계 개발 전 순기에 걸쳐서 일관된 시험 정책을 유지하고 체계적으로 시험평가업무를 관리해야 한다.

본 연구에서는 무기체계 개발 과정에서 수행되는 다양한 시험평가 업무 중, 실사격 시험을 중심으로 시

스텝 공학 기반의 실사격 시험 프로세스 모델을 제시하였다. 제안된 시험 프로세스 모델은 일상적인 시험 요구 충족을 위한 시험요구정의, 시험준비, 시험수행, 시험결과라는 시험 수명주기를 채택하고 있으며 시험 인프라 획득을 위한 통합계획, 실행, 평가, 폐기라는 획득 수명주기를 갖고 있다. 향후 추가로 연구할 과제로는 시험 인프라 획득 부분에서 예산 규모가 큰 장비 및 시설의 도입 시에 획득가치(Earned Value)를 고려한 시험 인프라 획득방안을 보다 심도 있게 연구할 필요가 있다. 이 외에도 시험준비 단계에서 기존의 시험자료를 기반으로 실사격 시험 시뮬레이션을 수행할 때 보다 다양한 무기체계 시험에 시뮬레이션 기법을 적용할 수 있도록 시험환경, 시험대상체, 시험장비, 시험인력 등에 대해 보다 충실하고 자세한 모델을 수립함으로써 M&S 기반의 무기체계 시험 프로세스를 발전시키기 위한 연구가 필요하다.

또한 국과연 시험장을 누구나 사용할 수 있도록 국제 표준화, 공인화 작업 등이 보장되어야 할 것으로 판단되며 시험장에서 개발된 선진 시험기법 및 시스템을 전부서가 서로 공유하고 모니터링할 수 있는 개

방형 데이터베이스가 구축되어야 할 것이다.

References

- [1] DoD, DoD 5000.02, DoD, pp. 52~55, 2008.
- [2] CMMI Product Team, Capability Maturity Model Integration(CMMISM) Version 1.1, SEI-2002-TR-011, Carnegie Mellon Software Engineering Institute, Pittsburgh, PA. USA., 2002.
- [3] TMMi Foundation, Test Maturity Model Integration, ver3.1, TMMi Foundation, pp. 10~13, 2010.
- [4] PMI, A Guide to the Project Management Body of Knowledge 4th Ed, ANSI, 2008.
- [5] 황규환, 김문기, 종합시험단 시험요구사항 도출 및 개선안, 국방과학연구소 연구보고서 ADDR-514-110127, pp. 2~11, 2011.
- [6] 황규환, 김문기, 종합시험단 수행 시험분류 및 업무 분석, 국방과학연구소 연구보고서 ADDR-514-110126, pp. 2~22, 2011.