

국방 M&S VV&A 적용 및 발전방안 연구 (시험평가를 위한 M&S를 중심으로)

김형현^{1†} · 이창희¹ · 조내현²

A Study on Application and Promotion of DM&S VV&A (Focused on M&S for Test and Evaluation)

Kim Hyeong Hyeon · Lee Chang Hee · Cho Nae Hyeon

ABSTRACT

As computer industry has been rapidly developed since 1980's, it has been highly increasing to use M&S. The use of M&S can reduce development cost, time to market, and so on, and using it we can get the results of experiments which are impossible to test in real environments. But there is an important precondition on the dependability of M&S which is being developed or used. In this paper, We introduce the Key concepts of VV&A, and so forth, and We finally present the DM&S VV&A application and promotion method.

Key words : Verification, Validation, Accreditation, Defense modeling and simulation(DM&S)

요약

1980년대 이후로 컴퓨터 산업의 급격한 발달과 함께 M&S 사용도 급속히 증가하고 있다. M&S를 사용하면 개발비용, 개발 기간 등을 단축시킬 수 있고, 현실적으로 시험이 불가능한 경우에도 M&S를 통하여 시험결과를 얻을 수 있다. 그러나 여기에는 중요한 전제조건이 있다. 그것은 개발 중에 있거나 사용 중에 있는 M&S를 믿을 수 있는가? 하는 것이다. 본 논문은 VV&A 핵심개념과 국방분야 M&S 적용 및 VV&A 사례 등을 고찰하고, VV&A 적용 및 발전 방안을 제시하고자 한다.

주요어 : 검증, 확인, 인정, 국방 모델링 및 시뮬레이션

1. 서론

1980년대 이후 컴퓨터와 IT 기술의 발전에 따라 국방분야의 국방획득, 전력분석, 교육훈련 등에 M&S (Modeling & Simulation)가 사용되기 시작하였다. 오늘날 M&S 기술의 급속한 발전에 따라 가상전투공간에서는 전력분석을 포함하여 미래의 예상되는 전투를 마치 무기체계 R&D를 Battle Lab.에서 실험을 하듯이 전투상황에 대한 실험이 가능하게 되었으며, 현재는 네트워크로 연결 및 상

호 연동한 무기체계의 가상 프로토타입, 가상 시험평가, 시뮬레이션기반획득(SBA, Simulation Based Acquisition) 등도 가능하게 되었다.

『미국의 국방 M&S는 1991년에 설립된 국방부의 DMSO¹⁾에 의해 추진된 국방 M&S 마스터플랜이 제정되면서 급속히 발전하였다. 한국군은 1990년대 이전까지 M&S를 해외 도입하여 교육, 분석, 훈련에 주로 사용하였다. 그 결과 모델 운영에는 기술수준을 확보하였으나, 국내 개발에 관한 기술 수준은 매우 미진한 실정이었다. 그러나 1990년대 후반부터는 M&S 모델에 대한 국내 개발이 이루어지기 시작하였고 이에 따라 기술수준도 많은 발전을 이루었다.』²⁾

2009년 9월 28일 접수, 2009년 11월 30일 채택

¹⁾ 국방기술품질원 M&S분석팀

²⁾ 육군 BCTP단 전투모의처

주 저 자 : 김형현

교신저자 : 김형현

E-mail: kh4kdr@empal.com

1) DMSO : Defense Modeling and Simulation Office (2007년 MSCO로 명칭 변경) MSCO : Modeling & and Simulation Coordination Office.

2) 최상영, "M&S 신용성 향상을 위한 VV&A 적용방안", 한국군사과학회지, 2006.

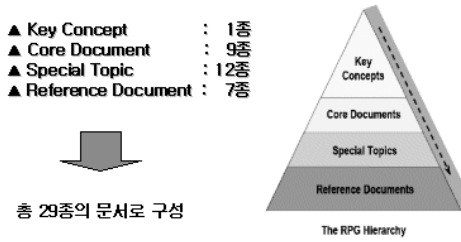


그림 1. DMSO VV&A RPG 구성⁶⁾

국내개발의 대표적인 예는 육군에서 개발한 창조21 모델 개발과 한미연합사 연합전투모의실이 주관이 되어 미측 위게임 체계와 한국 위게임 체계가 상호 연동되도록 한 사업이 있다. 또한 해군에서 개발한 청해 훈련모델과 공군의 창공 훈련모델이 2008년 개발 완료되었다. 그리고 A기관에서는 청상어를 개발하면서 설계부터 검증까지 HILS(Hardware In the Loop System)시스템을 이용하였다. 현재는 무기체계 획득시험을 목적으로 XX-II 통합시험시스템을 개발 중에 있다.

『M&S를 활용한 시험평가는 체계적인 조사와 수많은 반복시험을 가능하게하고, 통제된 조건하에서 시험을 실시 할 수 있으므로 M&S를 사용하지 않을 경우에 비해 비용절감과 개발기간을 단축 할 수 있고, 실제시험이 불가능한 경우에 있어서는 시험 결과를 간접 확인 할 수 있는 등 여러 이점이 있다.』³⁾ 그러나 M&S를 사용할 때에 있어서 무엇보다 중요한 것은 M&S의 신용성(Credibility)에 관한 것이다. 즉, M&S를 활용한 시험결과가 정확하고 신용할 수 있다고 어떻게 보장할 수 있을 것인가? 이것에 대한 해답으로 VV&A(Verification, Validation and Accreditation)가 있다.

국내에서는 M&S를 활용한 체계장비 개발이 늘어나고 있고, M&S를 활용한 시험평가가 실시될 계획에 있으며, 이에 따라 점차적으로 VV&A에 대한 관심이 높아지고 있다. XX-II 탐색개발과 더불어 VV&A에 관한 연구가 시작되었고, XX-II 체계개발 시험평가를 누가 어떻게 수행할 것인가? 하는 것으로부터 본격적으로 국방분야의 VV&A에 관한 연구가 시작되었다. 이민수⁴⁾는 무기체계 시뮬레이터 VV&A 적용방안을, 최상영⁵⁾은 M&S 신용성 향상을 위한 VV&A 적용모델에 대해 연구하였으나, 공식적으로 VV&A 활동이 수행된(종료된) 사례는 현재까

지 없다.

그림 1은 DMSO VV&A RPG(Recommended Practice Guide)의 구성을 나타낸 것으로 Key Concept 1종, Core Document 9종 등을 포함하여 총 29종의 문서로 구성되어 있으며, 2006년 9월부터 미국 DMSO 인터넷 홈페이지(vva.msco.mil)에 build 3.0이 게시되어 있다.

국내에서의 VV&A 활동은 청상어 개발 시 A기관의 자체적인 V&V 활동이 수행된 적은 있으나, 공식적인 VV&A 활동이 실시된 적은 없었다. 현재는 2008년 7월부터 XX-II 통합시험시스템을 대상으로, 방위사업청을 비롯한 A기관, D기관, 그리고 L사가 참여한 가운데, DMSO VV&A RPG를 기반으로하여 미국 M&S VV&A 전문회사의 컨설팅을 받아 VV&A 활동이 수행되고 있다.

국내에서 XX-II 사업과 더불어 VV&A란 용어가 사용되고 있는지도 벌써 3년이 되었다. 그 동안 각종 세미나를 통하여 VV&A에 대한 다양한 주제가 발표되었지만, 이에 대한 용어의 정의도 정확하게 알고 있는 이는 드문 실정이다.

따라서 본 연구에서는 DMSO VV&A RPG 및 저자의 인정업무 경험을 중심으로 VV&A 개념 및 과정을 소개하고, 국내 국방분야 M&S 적용 및 VV&A 사례 등을 고찰한 후, 국방 M&S 활용에 따른 VV&A 적용 및 발전방안을 제시하고자 한다.

2. VV&A 개념⁷⁾

2.1 VV&A 개념

VV&A란 Verification, Validation & Accreditation의 약자이며, 방위사업청에 의해 2007년 검증, 확인, 인정이란 용어를 사용토록 지시되었으며, 이들 용어 각각의 의미는 다음과 같다.

- 검증 : 개발자는 사용자의 요구사항을 반영하여 개발하였는가?
- 확인 : 개발된 M&S는 현실세계(Real World)를 올바르게 반영하였는가?
- 인정 : 의도된 사용의 관점에서 M&S의 적합성에 관한 공식적인 결정.

2.2 VV&A 과정

먼저 사용자는 어떤 해결해야할 문제가 발생하면 문제

3) 신현인, 박수현, “모델링 및 시뮬레이션에 의한 평가”, 국방정책연구, 2000.

4) 이민수, “무기체계 시뮬레이터 VV&A 적용방안 연구”, 석사학위논문, 국방대학교, 2005.

5) 각주 2)와 동일

6) DMSO, Key Concept of VV&A, VV&A RPG, 2001.

DMSO, Key Concepts of VV&A, VV&A RPG, 2006.

7) 각주 6)과 동일

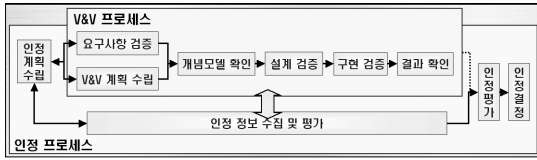


그림 2. 인정과정⁸⁾



그림 3. V&V과정⁹⁾

해결방법을 생각하게 된다. M&S로 문제를 풀기로 결심했다면, 사용자는 먼저 M&S PM을 지정하고 인정에이전트를 지정한다. M&S PM은 개발자와 V&V에이전트를 지정하게 된다.

인정에이전트는 먼저 해결해야 할 문제를 인식하고 개발계획을 참고하여 사용자와 협의하여 수락기준을 설정하게 되고, M&S 개발기간 동안 자료수집계획을 포함한 인정계획을 수립하게 되며, 인정계획에 따라 인정에이전트로서의 활동을 수행하게 된다. 이 경우 대략적인 수락기준은 결정하되, 세부적인 평가항목은 VV&A 활동과정에서 구체화될 수도 있다.

V&V에이전트는 M&S PM으로부터 지시를 받으며 인정에이전트의 인정계획을 참고하여 V&V계획을 수립하고 V&V계획에 따라 V&V 활동을 하게 된다. 개발자는 M&S PM의 통제하에 M&S를 개발하게 되며, 진행상황을 M&S PM에게 보고한다.

인정에이전트와 V&V에이전트는 상호 대등한 관계로 상호 협력하며, 인정계획과 V&V계획은 관련 시스템 또는 사용자의 요구사항 변화에 따라 VV&A 활동기간 중 수시로 변경될 수도 있다. 개발기간 동안 중요한 문제에 대해서는 M&S에 관여하는 모든 이가 참여하는 정기회의 또는 수시회의를 개최할 수도 있다.

인정에이전트나 V&V에이전트는 VV&A 활동 수행 중에 능력이 부족한 부분에 대해서는 각 에이전트 스스로 판단하여 전문가 그룹(SMEs, Subject Matter Experts)을 운영할 수 있다. 여기서 SME는 각 분야의 전문가를 지칭하는 것으로, V&V에이전트는 V&V 활동을 수행함에 있

어 고가이고 배우기 어려운 대형프로그램을 필요로 할 경우도 있으며, 이러한 경우에는 프로그램을 구매하지 않고 프로그램 운영에 능숙한 업체(예를 들면 SMEs)를 고용하여 해당되는 문제를 푸는 것도 V&V 비용을 줄이는 한 방법이다. 또한 인정에이전트나 V&V에이전트나 모든 분야의 전문가 일수는 없기 때문에 SMEs를 적절히 활용하는 것이 VV&A의 성패를 결정할 수도 있다.

인정은 인정에이전트가 인정계획에 따라 V&V 산출물, 개발자료 및 인정활동에 필요한 자료 등을 수집하여 검토하고 인정평가를 실시한다. 이때 소규모 단순 시스템을 대상으로 VV&A 활동이 이루어질 경우 인정평가는 인정에이전트 단독으로 또는 개인이 실시할 수도 있으나, 복잡한 시스템을 대상으로 할 경우에는 인정에이전트가 전문팀을 구성하여 평가를 실시할 수도 있다. 이러한 인정자료 수집 및 인정평가에 관련된 내용은 인정계획 수립 시에 인정에이전트가 인정계획을 어떻게 세워 인정권자의 승인을 받느냐에 따라 달라진다. 인정에이전트에 의해 V&V 산출물을 포함한 수집된 인정자료 검토 및 인정평가가 종료되면, 인정에이전트는 그 결과를 종합하여 인정권자에게 인정추천을 하게 되며, 최종적으로 인정권자가 인정여부를 결정하게 된다.

인정권자는 인정에이전트가 추천한 인정결과와 인정자료를 검토하여 인정결정을 하게 되며, 전력화 일정, M&S 개발 또는 수정 비용 등을 포함한 문제해결과 관련된 다각적인 검토를 통해서 인정권자 독자적으로 또는 심의위원회를 구성하여 인정결정을 할 수 있다. 이때 인정에이전트의 인정추천 결과가 꼭 인정결과와 동일한 결과를 나타내는 것은 아니며, DMSO VV&A RPG에서 사용자를 인정권자로 지정한 것은 상기의 M&S와 관련된 제반 사항을 고려하여 인정결정을 해야 할 필요가 있기 때문인 것으로 판단된다.

인정은 사용자가 M&S를 활용하고자 한 경우 의도한 사용목적(Intended Use)에 얼마나 적합한가를 결정하는 공식적인 결정이며, M&S를 개발하는 과정에서 VV&A 활동을 했다고 해서 모두 완전인정이 되는 것은 아니다.

2.3 인정(Accreditation)의 종류

인정결정은 본질적으로 M&S 신용성에 대한 사용자의 신념이다. V&V 노력과 인정평가는 모두 어떤 위험이 그 M&S 사용과 결부되는지, 위험이 얼마나 일어날 가능성이 있는지를 보여주는 증거를 모으기 위해서 행해진다. 사용자는 M&S 능력(Capability)의 증거에 대한 위험을 숙고하여야 하며, 기본적으로 고려해야 할 다섯 개의 다른

8) 송찬호 외, 획득프로세스 혁신을 위한 모의기반획득(SBA)체계 발전방안, 국과연, 2006.

9) 각주 8)과 동일

인정 옵션이 있다.

- 완전인정 : M&S가 어플리케이션을 지원하기에 충분히 신뢰성 있는 결과를 생산한다.
- 제한인정 : M&S가 어플리케이션을 지원하기 위해서 어떻게 사용될 수 있는지에 제약이 있다.
- 시뮬레이션 수정 필요 : 완전인정 또는 제한인정을 지원하기에 M&S 능력이 부족하다. 비용 증가 및 일정 지연이 수반되더라도 M&S 수정이 필요하다.
- 추가정보 필요 : M&S에 관해서 획득한 정보가 인정 결정에 불충분하다. 추가 정보가 발생되거나 또는 얻어져야 하고, 인정결정이 내려지기 전에 필요한 정보를 제공하기 위해서 추가적인 검증, 확인, 시험이 수행되어야 한다.
- 인정불가 : M&S를 사용하기에 포함된 위험이 너무 크거나 결함을 수정하는데 소요되는 비용이 너무 크다.

인정불가로 인정이 결정될 때 사용자는 그 문제를 해결할 다른 방법을 선택해야 한다. 사용자가 추가 연구를 결정하거나 정보가 필요하다면, 필요한 연구를 성취하는 새로운 계획을 수립하기 위해서 그 과정은 다시 문제해결의 첫 단계로 돌아간다.

여기서 한 가지 짚고 넘어갈 점은 DMSO VV&A RPG는 M&S에 의한 문제해결절차의 일반적인 사항들을 기술하고 있을 뿐이며, 수락기준 및 인정평가에 관한 상세한 내용에 대해서는 언급하고 있지 않다는 것을 주지할 필요가 있다. 따라서 VV&A 활동 수행 시에는 VV&A 관계자들이 상호협의를 거쳐 VV&A 활동 대상에 맞게 적절한 레버리징과 테일러링을 하는 것이 필요하다.

2.4 VV&A 기관별 책임과 역할¹⁰⁾

VV&A 과정의 적절한 수행은 수많은 다른 역할을 수행하는 기관의 다양한 참여를 수반한다. 비록 이러한 역할이 다른 주제로 식별되고, 그들의 책임이 다양한 다른 방법으로 나타날 수는 있겠지만, DMSO VV&A RPG는 기본역할 및 책임을 다음과 같이 분류하고 있다.

- 사용자(User) : 사용자는 조직이나 집단, 전체 어플리케이션에 대한 책임자를 나타내기 위해서 RPG에서 사용하는 용어이다. 사용자는 문제를 해결하거나 결정을 내려야하고, 그렇게 하기 위해서 M&S를 사용하고 싶어 한다. 사용자는 요구사항을 정의하고, M&S의 적합성이 평가될 기준을 확립하고, 인정에이전트에 의해 추천된 인정추천(Accreditation Recommendation)에 대해 인정결정(Accreditation Decision)을 하고, M&S 사용여부를 결정한다.

- M&S PM(Program Manager) : M&S PM은 M&S 개발을 위한 자원을 계획하고 관리한다. 또한 전반적인 M&S V&V 활동을 감독하고, M&S의 형상관리와 유지를 감독하는 책임을 진다.

- 개발자(Developer) : 개발자는 M&S를 실제로 구축하거나 변경하고, M&S에서 사용할 데이터를 준비하고, 다른 역할에 의해 필요하다면, M&S 능력에 관한 기술적 전문지식을 제공하는 책임을 진다.

- V&V에이전트(V&V Agent) : V&V에이전트는 V&V 활동이 적절하게 수행된다는 것을 보장함으로써, 의도된 사용을 위한 M&S 적합성의 증거를 제공하는 책임을 진다.

- 인정에이전트(Accreditation Agent) : 인정에이전트는 수락기준을 정하여 사용자(인정권자)의 승인을 받고, 인정계획을 수립한다. 인정에이전트는 M&S 사용 적합성에 관한 필요한 모든 증거가 얻어졌음을 보장하기 위해서 개발기간 동안 V&V에이전트에게 지침을 제공하고, 그 증거(V&V 산출물 포함)를 수집하여 평가하고, 인정결정을 내릴 책임을 지는 역할을 하는 사용자에게 인정추천 결과를 제공한다.

- SMEs(전문가그룹) : SMEs는 VV&A 활동을 함에 있어 다양한 방법으로 공헌하는 보조적인 역할을 한다. SME는 특별한 영역에 관한 권위를 갖고 있는 개인을 의미한다. SME 의견은 주어진 문제에서 모의되는 문제 영역의 관점으로부터 M&S에 필요한 컴퓨팅 기술 및 데이터 영역까지 다양한 분야에서 다양한 방법으로 VV&A에 기여한다. SME는 사용자가 요구사항을 수립하고, 인정시 수락기준을 설정하고, 인정활동에 참여하는 등의 다양한 방법으로 도움을 준다.

3. 국방분야 M&S 적용 및 VV&A 사례

1980년대 이후 컴퓨터 및 IT 산업의 급속한 발전으로 국내에서도 M&S를 적용하여 무기체계를 개발한 사례는 다양하다. 특히, 최근에는 무기체계 개발 중에 거의 M&S를 활용하여 장비를 개발한다고 해도 과언이 아니다. 무기체계 개발과 관련한 M&S를 고려하면 국방전문연구기관으로 A기관이 있으며, 지난 수십 년 동안 무기체계를 개발하면서 많은 부분을 M&S에 의존해 왔다. 그 대표적인 것으로는 함대함 유도무기 및 청상어, 백상어 개발을 들 수 있다.

그러나 청상어 개발 시 A기관은 자체 검증 및 확인할

10) 각주 6)과 동일

동을 수행하였으나, 군으로부터 인정을 받지 못함에 따라 M&S를 이용한 시험평가의 신용성을 확보하지는 못하였으며, 2007년까지 공식적인 VV&A 활동이 이루어진 사례는 없다.

3.1 함대함 유도무기¹¹⁾

함대함 유도무기는 한국 해군에서 운용 중인 미국 Harpoon 유도무기체계를 대신하여 신형 함정에 탑재하기 위해 정부주도로 연구개발한 무기체계 획득사업이다.

함대함 유도무기체계는 ASMSPS 체계성능 시물레이션을 이용하여 요구분석, 체계 설계/제작, 시험평가 등에 적용하였으며, ASMDIP(Air to Surface Missile Display Information System) 디지털 목업을 이용하여 체계 설계/제작 및 체계 통합 등에 적용하였다. 또한 각종 유도탄 모델, 표적모델, 환경모델(대기모델, 파도모델, 클러터 모델)을 이용한 일대일 교전 시물레이션을 통하여 체계 개발의 효과도를 분석하였다.

함대함 유도무기체계는 사정거리, 명중률 등과 관련하여 00개의 유도탄 체계 군 요구성능과 0개의 발사통제장비 군 요구성능이 있으며, 요구성능 평가를 수행하였다. 모든 기술·운용시험평가 시에 실제 사격시험을 이용한 시험평가를 수행하였으며, M&S는 부체계를 개발하기 위한 보조도구 및 실제 운용시험평가 시에 평가를 위한 보조데이터를 산출하기 위한 도구로 사용되었다.

3.2 청상어 경어뢰¹²⁾

청상어 경어뢰체계는 A기관 주도로 개발한 수상함/항공기 탑재 잠수함 공격 유도어뢰로써, 현재 한국 해군에서 운용중인 MK44(K744)를 대체하기 위하여 개발되었다. A기관은 청상어 경어뢰체계를 개발하면서 요구사항 분석, 성능확인 및 각종 평가를 수행함에 있어 다양한 M&S 도구들을 사용하였으며, 이것들은 백상어 중어뢰체계를 개발하면서 얻은 경험을 바탕으로 개발하였다.

어뢰 SOPA(System Operational Performance Analysis)는 개념설계단계에서 군 요구사항 분석 및 체계 기본사양을 제시하기 위하여 활용된 M&S이다. A기관은 어뢰 SOPA를 이용하여 군 요구사항을 분석하기 위하여 표적속도와 형태 등 표적변수와 탐색형태, 공격거리, 공격각 등 작전변수를 정의한 후에 최대 항주거리, 최대 탐지거리, 빔 패턴, 속도, 선회각 속도 등의 기본 설계를 위한 기

술변수를 도출하였다.

어뢰 일반 배치 프로그램인 TORCAD(Torpedo Computer Aided Design)는 군 요구 분석 및 SOPA의 기본설계에 따른 형상 및 일반 배치 설계와 안정성 및 조종성 평가를 위한 M&S이다. A기관은 TORCAD를 이용하여 군 요구 및 SOPA 기본설계 자료와 DB(Database)자료를 바탕으로 분석 알고리즘을 적용함으로써 청상어 체계의 제원과 제어판 형상, 유체 도함수, 조종성능 등을 도출하고 평가하였다.

TORSIM(Torpedo System Simulation)은 청상어체계의 성능예측에 의한 설계 개념 및 최적사양을 도출하고 작전 효과도 분석에 의한 운용로직을 설계 및 검증하며, 부체계 성능예측 프로그램 검증 및 성능지표를 제시하기 위한 M&S이다. A기관은 TORSIM 체계를 이용하여 어뢰운동, 표적함운동, 체계운용 및 진장 환경, 유도 제어부 및 음향 탐지부 모델을 제작하고 체계의 성능과 탐지확률, 명중확률 등을 산출하였다. 또한 TORSIM 체계를 이용하여 약 000회의 접전상황조건에 대한 상황연구를 수행함으로써 단계별 운용 로직통합 설계 및 검증에 의한 성능 최적화/로직 지능화를 이루었다.

TORGC(Torpedo Guidance and Control Performance Simulation)는 어뢰의 유도부 상세설계 및 통합성능분석과 HILS 구축 및 해상 발사시험 결과 분석에 응용하는 M&S이다. A기관은 TORGC를 이용하여 초기설정 모델과 구동장치, 관성측정장치, 어뢰-표적운동 기하모델, 어뢰, 6자유도 운동모델, 표적운동모델, 표적탐지모델 등을 제작하고 유도성능, 제어성능, 항법성능, 탐지확률과 명중확률 등을 산출하였다.

TORACO(Torpedo Acoustic Performance Simulation)는 해상 전면에 걸친 환경을 묘사한 M&S로 수심, 해상 및 해저상태, 수심별 수온과 염도 등과 같이 각종 해양환경에 대한 묘사를 수행하여 음향부 탐지결과, 표적거리, 소도 등을 산출하는데 활용되었다.

4. 국방 M&S 분야 VV&A 적용 및 발전방안

4.1 VV&A 적용검토

최근 들어서면서 여러 제조 기업들은 그들의 신제품개발 업무를 근본적으로 과거와는 다른 방식으로 수행해야 한다는 필요성을 느끼게 되었다. 이러한 배경에는 신제품의 수명이 점점 짧아지는 추세와 함께 각종 기술(제품기술, 생산기술, 관리기술)이 급속히 발전하면서, 각 기업은 조직 규모가 거대화되고 글로벌화됨에 따라 새로운 형태의 제품

11) 최상영, MSAM 체계개발 시험평가 방법론 연구, 국방대학교, 2004.12. pp. 24-44.

12) 신인호, 백상어청상어 개발비화(56), 국방일보, 2006.6.13.

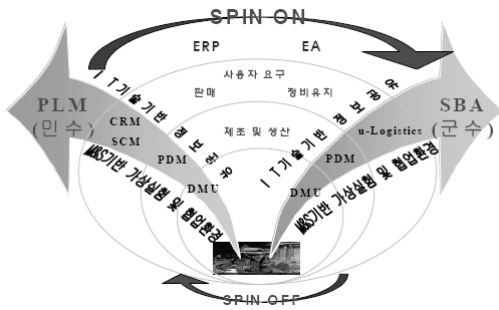


그림 4. PLM과 SBA¹³⁾

개발업무가 나타나기 시작했기 때문인 것으로 보인다.

현재 컴퓨터 산업의 급속한 발전에 따라 CAD, CAM, CAE, CAT이 통합화되는 경향을 나타내고 있으며, 이를 근간으로 컴퓨터를 통해서 설계, 시험평가 및 제품생산 등이 동시에 가능하게 되었고, 이로 인해 먼저 개발하는 제품이 표준이 되고, 제품의 개발기간이 기업체의 흥망과 직결되는 중요한 변수가 되었다. 이로 인해 국내(민수분야)에서는 대형 자동차업체 3사가 중심이 되어 가격경쟁력 향상, 개발기간 단축 등을 위하여 오래 전부터 M&S를 사용하고 있으며, 이미 시뮬레이션기반설계(SBD, Simulation Based Design) 정착단계에 지나 제품순기관리(PLM, Product Lifecycle Management)를 구축하기 위해 노력하고 있다.[민수의 PLM은 군수의 SBA(Simulation Based Acquisition)로 생각할 수 있다.]

군수분야도 민수분야에서 적용되고 있는 M&S 기법이 모두 적용가능하다고 가정할 때 가장 문제가 되는 부분은 M&S를 활용한 시험평가 분야이다. 민수분야는 회사 당사자 보증, 또는 제2자 보증 등의 형태로 품질보증(시험평가 등 포함)이 이루어지는데 반해, 군수분야는 제2자(소요군) 또는 제3자(D기관 품질경영본부)에 의하여 품질보증이 이루어진다.

소요군은 개발과정에서 시험평가에 참여하는데 M&S를 활용한 시험평가에 대하여 그다지 긍정적이지 않다. 그 이유로는 다음과 같은 점을 들 수 있다.

- A기관이 지금까지 M&S를 활용하여 무기체계를 개발하고, 개발된 모델을 이용하여 일부 시험평가를 수행하여 왔으나, 소요군에게 개발된 M&S가 소요군의 의도대로 개발되었는가? 현실세계를 올바르게 반영하고 있는가와 같은 의문점을 해소시켜주지 못하였기 때문에 M&S를 활용한 시험에 대해 소요군의 신뢰를 얻을 수 없었다.

- 또한 M&S라는 용어 자체가 군 내부에서 관련 업무를 담당하는 담당자로 국한되어 사용되고 있었고, M&S와 관련이 없는 군이나 업체는 “M&S”라고 하는 용어조차도 알기가 어려운 실정이었으며, 이는 소요군을 포함한 일반인들이 M&S란 용어에 접할 수 있는 매체가 부족했던 점 등 M&S에 대한 기본적인 인프라가 구축되어 있지 않았던 점을 들 수 있다.

이러한 현실 속에서는 시험평가를 담당할, 그리고 개발될 무기체계를 사용할 소요군이 M&S에 대한 이해를 제대로 하기도 어려웠을 뿐만 아니라 복합무기체계에 대한 M&S 공학모델의 이해가 부족하기 때문에 M&S를 활용한 개발 또는 시험평가를 신뢰하기는 곤란한 실정이었다.

VV&A는 M&S의 신용성을 확인하는 과정이라고 할 때, M&S에 대한 개념이 없거나 부족한 상태에서 VV&A가 적용되고 발전되기는 어렵기 때문에 VV&A의 적용 및 발전을 위해서는 M&S의 저변 확대 및 발전이 선행되어야 한다.

다행히도 2006년 방위사업청이 개청되고 D기관이 개원하면서 D기관에 M&S분석팀이 신설되었고, 2년의 세월이 흐르면서 방위사업청에 의해 “무기체계 획득단계별 M&S 적용지침”이 2008년 제정되어, 무기체계 획득단계별 M&S 적용범위가 정해지고 V&V 활동이 명시된 것과, A기관, D기관, K기관, 합참 및 각 군 등의 M&S에 대한 지속적인 세미나를 통하여 군 및 업체에 M&S의 저변이 확대되고 있는 것은 무척 고무적인 일이라 할 수 있다.

4.2 VV&A 발전방안

A기관은 자체적으로 M&S를 활용하여 무기체계를 개발해왔고, 또한 자체적으로 개발한 M&S에 대해 부분적으로 V&V 활동을 수행해 왔다. M&S 개발과 V&V 활동이 동일기관에서 수행될 때 M&S의 신용성은 V&V 활동이 타 기관에 의해 실시될 때보다 객관성이 미흡할 수 있고 이것은 신용성의 저하를 초래할 수 있다. 이를 극복하기 위해서는 V&V 활동을 타 기관에서 수행토록 하거나 필요시에는 인정을 받을 수 있도록 하는 조치가 필요하다. 또한 A기관은 가능한 경우 과거의 축적된 경험을 바탕으로 M&S를 활용한 자체시험을 실시하여 그 결과를 사전에 공고하고, 군이 입회한 가운데 공개시험을 실시함으로써 군이 M&S를 믿을 수 있도록 할 필요가 있다.

VV&A를 적용하기 위해서는 M&S에 대한 인프라 구축 및 활용이 활성화되어야 한다. 그러기 위해서는 일반인들이 누구나 쉽게 접할 수 있도록 M&S에 관한 교재가 풍부해야 한다. 지금 서점에는 국방 M&S에 관해 알고

13) 최상영, “SBA 발전방향”, 제1회 획득M&S세미나, 기공원, 2007.10.9.

자하는 M&S 초보자를 위한 교재는 단 한 종류도 없다. 인터넷을 검색해 봐도 속 시원히 M&S가 무엇이라고 체계적으로 정리된 자료도 없다. 군 내부에서 발간되어 배포된 자료도 거의 없는 것으로 알려져 있다. 이러한 상태에서는 M&S가 활성화되기 어렵다. 단순히 M&S 세미나만 개최한다고 해서 M&S가 활성화되는 것은 아니다. 세미나를 통해서 M&S가 활성화되기 위해서는 그 세미나에 참석하는 참석자가 세미나에서 발표되는 주제에 대해서 이해할 수 있는 기본적인 M&S 인프라(마인드)가 구축되어 있어야 하기 때문이다. 세미나 참석자가 M&S 인프라가 구축되지 않은 상태에서 세미나는 단순히 동호인의 만남의 장으로 변질될 우려가 있다고 저자는 판단한다. 따라서 M&S 교재뿐만 아니라 M&S에 관한 체계적인 교육과정이 필요하다. 강의교재를 통한 지습을 통해서 일반인들이 M&S에 대한 심도 있는 내용을 알기란 쉽지 않을 것이기 때문이다. A기관에서 시행하고 있는 M&S 아카데미는 좋은 교육과정이라고 할 수 있을 것이며, 이러한 교육과정이 보다 많은 사람들에게 제공되어야 한다.

최근 복합무기체계 개발이 증가됨에 따라 천문학적 시험비용과 시험환경이 문제가 되기 시작하였으며, A기관은 몇 년 전부터 이를 문제점으로 판단하고 나름대로 대책을 수립해 온 듯하다. 그 결과물이 참고문헌 5, 6 등으로 보인다.

XX-II는 복합무기체제로 국내 시험불가항목이 일부 존재한다. A기관에서는 이들 시험불가항목을 M&S를 활용하여 해결하기 위하여 탐색개발부터 M&S 통합시험시스템에 대한 연구를 시작하였고, 지금은 체계개발 시험에 활용하기 위하여 XX-II 통합시험시스템을 개발 중에 있다. XX-II 체계개발동의서에는 시험불가항목은 M&S에 의한 시험평가를 실시하고, M&S의 신뢰성 보장은 D기관이 하는 것으로 명시되어 있다.

현재 M&S VV&A에 관한 규정, 지침, 소요군의 인식 부족 등 VV&A 환경이 미흡한 상태에서 처음부터 완벽하게 VV&A를 시작하려 한다면 VV&A는 성공하기 어려울 것이다. 따라서 현재 진행 중에 있는 XX-II 통합시험시스템에 대한 VV&A 활동을 통해서 VV&A 기법을 익히고 우리 실정에 맞도록 테일러링함으로써 VV & A가 발전될 수 있는 계기로 삼을 필요가 있다.

또한 우리의 M&S 기술수준 파악 후 VV&A가 가능한 분야와 불가능한 분야를 식별하여 점진적으로 VV&A 범위를 넓혀갈 수 있도록 관련규정과 지침이 정비되어야 할 것이며, 여기에는 현실을 고려하여 VV&A에 관한 각 기관별 임무분장과 VV&A 적용범위가 반드시 포함되어야

할 것이다.

5. 결 론

본 논문의 결론으로 VV&A 적용 및 발전 방안을 다음과 같이 제안하고자 한다.

- A기관은 무기체계 개발과정 중 M&S를 활용한 시험이 가능한 부분에 한해 M&S에 의한 자체시험을 실시하여 그 결과를 공개하고, 기술시험·운용시험 시 군 및 관련기관이 보는 가운데 실제시험을 실시함으로써 M&S의 유용성을 입증할 필요가 있다.
- M&S 및 VV&A 교재 개발과 지속적인 교육이 필요하다. 이를 위해서 초보자를 위한 M&S, VV&A에 대한 교재 발간, 정기/수시 교육과정 개설, 세미나 실시 등이 필요하다.
- M&S 활용 및 VV&A 적용에 관한 제도적 장치(규정 또는 지침)가 필요하다.

참 고 문 헌

1. 신현인, 박수현, “모델링 및 시뮬레이션에 의한 평가”, 국방정책연구, 2000.
2. 신인호, 백상어·청상어 개발비화(56), 국방일보, 2006. 6. 13.
3. 이민수, “무기체계 시뮬레이터 VV&A 적용방안 연구”, 석사학위논문, 국방대학교, 2005.
4. 송찬호 외, 획득프로세스 혁신을 위한 모의기반획득(SBA) 체계 발전방안, 국과연, 2006.
5. 최상영, MSAM 체계개발 시험평가 방법론 연구, 국방대학교, 2004. 12, pp. 24-44.
6. 최상영, “M&S 신용성 향상을 위한 VV&A 적용방안”, 한국군사과학회지, 2006.
7. 최상영, “SBA 발전방향”, 제1회 획득M&S세미나, 기품원, 2007. 10. 9.
8. David O’Neil, “NASA’s M&S Accreditation Process and Specification for Space Exploration” NASA, Pre-decisional Draft.
9. DMSO, Key Concept of VV&A, VV&A RPG, 2001.
10. DMSO, Common VV&A Product Formats, VV&A RPG, 2004.8.4. p. 2.
11. DMSO, VV&A Formats, September 2004. pp. 6-8.
12. DMSO, Key Concepts of VV&A, VV&A RPG, 2006. 9. 15.



김형현 (khh4kdr@empal.com)

1986 전남대학교 기계공학과 학사
1989 전남대학교 기계공학과 석사
1999 전남대학교 기계공학과 박사
1990~2006.1 국방품질관리소 근무
2006~현재 국방기술품질원 근무

관심분야 : 모델링&시뮬레이션(M&S), M&S VV&A(검증, 확인, 인정)



이창희 (dqa2003@hanmail.net)

1987 홍익대학교 전기공학과 학사
1990 홍익대학교 전기공학과 석사
1997 홍익대학교 전기공학과 박사
1989~2006.1. 국방품질관리소 근무
2006~현재 국방기술품질원 근무

관심분야 : 모델링&시뮬레이션, M&S기술기획(기술분류, 조사, 동향 등)



조내현 (jooonh@hanmail.net)

1983 전남대학교 화학공학과 학사
1987 국방대학원 운영분석학과 석사
2008 공주대학교 군사과학대학원 박사과정 수료
2001~2008 육군본부 분석평가단 근무
2009~현재 BCTP단 전투모의처 DB관리과장

관심분야 : 모델링 & 시뮬레이션(M&S), M&S VV&A, 합성환경(Synthetic Environment)