

SBA(Simulation Based Acquisition)를 위한 통합협업환경 구축에 관한 연구*

이승훈⁰ 손민우 신동일 신동규
 세종대학교 컴퓨터공학과

shlee@gce.sejong.ac.kr, mineool5@gce.sejong.ac.kr, dsin@sejong.ac.kr, shindk@sejong.ac.kr

A Study on Constructing the Integrated Collaborate Environment for Simulation Based Acquisition

Seunghun Lee⁰ Minwoo Son Dongil Shin DongKyoo Shin
 Department of Computer Engineering, Sejong University

요 약

국방 획득절차를 과학화하기 위해 소요제기에서 연구개발, 시험평가, 운영유지에 이르는 무기체계 획득 전 순기에 걸쳐 M&S 도구를 효과적으로 활용할 수 있도록 하는 SBA 통합협업환경 구축이 필요하다. 그동안 국내 무기체계 개발 기술은 비약적인 발전을 거듭해 왔다. 하지만 무기체계 획득을 위한 통합지원체계 및 통합협업환경에 대한 연구는 활발히 진행되지 않고 있다. 본 논문은 SBA 통합협업환경 아키텍처를 설계하기 위해 SBA 및 M&S의 개념과 SBA 통합협업환경 구성기술들을 알아보고 구성기술들을 조합하여 SBA 통합협업환경 아키텍처를 설계한다.

1. 서론

그동안 국내 무기체계 개발 기술은 비약적인 발전을 거듭해 왔고 이를 지원하는 획득, 연구개발 프로세스 또한 지속적으로 개선되어 왔다. 하지만 여전히 여러 형태의 문제점들이 노출되고 있다. 합참과 소요군은 소요요청 및 결정시 관련 기관과 부서의 검토의견을 참조하여 합동전략회의를 통해 제기된 소요를 확정하고 있으나, 과학적인 분석평가가 미흡하다. 사업도중에 운용요구능력(ROC: Required Operational Capability)이 불가피하게 변경되어 이로 인해 사업지원, 예산 증가 및 전력화 시기 지연 등과 같은 일이 발생한다. 본 논문은 국방 획득절차를 과학화하기 위해 소요제기에서 연구개발, 시험평가, 운영유지에 이르는 전 순기에 걸쳐 M&S 도구를 효과적으로 활용할 수 있도록 하는 SBA 통합협업환경 아키텍처를 제시한다. SBA 통합협업환경이란 M&S의 상호운용성, 재사용성, 표준화 등을 증진하는 시스템이다. M&S 자원저장소(MSRR)를 이용하여 M&S 활용성 증진을 위해 무기체계 획득 관련자들에게 M&S정보공유 및 커뮤니케이션 환경을 제공한다. 본 논문은 SBA 통합협업환경 아키텍처를 설계하기 위해 SBA 및 M&S의 개념과 SBA 통합협업환경 구성기술들을 정리하고 구성기술들을 조합하여 아키텍처를 설계한다.

2. 배경연구

2.1 SBA의 개념

SBA(Simulation Based Acquisition)란 무기체계 소요

제기부터 양산 및 폐기에 이르기까지 체계 공학적 프로세스를 따른 획득 과정이다 [1, 2]. 또한 M&S(Modeling and Simulation)기법을 사용하여 가상시제 생산 및 가상공정을 만들어 무기체계를 검증한다 [3, 4, 5].

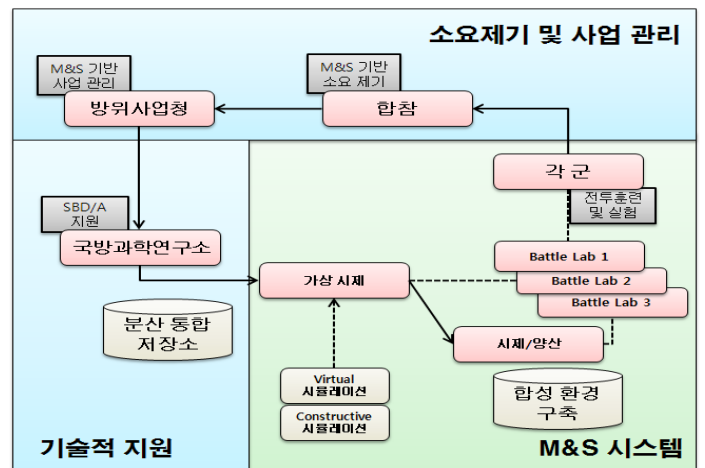


그림 1. SBA 프로세스

그림 1은 국방과학연구소가 제시한 SBA의 과정이다. 합참은 소요제기를 결정한다. 방위사업청은 M&S기반 사업관리를 담당한다. 국방과학연구소는 SBD(Simulation Based Design) 및 SBA의 기술적 지원을 한다. 양산 업체는 국방과학연구소가 제작한 가상시제로 제품 생산을 위한 가상공정을 만든다. 그리고 각 군은 가상시제 및 시제를 이용해 M&S기반의 훈련과 전투실험을 실시한다.

훈련과 실험에서 도출된 제품 평가는 다시 국방과학 연구소로 환류(feedback)되어 가상시제 및 시제의 발전을 지원한다.

2.2 국방 M&S의 개요

국방 M&S(Modeling and Simulation)는 국방 기획 관리체계를 과학적으로 지원하는 도구 및 수단을 총칭하는 개념이다. 모델(Model)과 시물레이션(Simulation)이란 단어가 결합된 용어으로써 현실세계의 구조를 모델링(Modeling)하고 연속시간의 흐름상에서 시물레이션으로 구현한다. 모델은 크게 수학적모델, 물리모델 및 과정모델 등으로 구분 된다. 그리고 시물레이션은 실제 시물레이션, 가상 시물레이션 및 구성 시물레이션 등으로 구분된다.

SBA를 위한 M&S관련 기술로는 합성전장 전투모의 기술, 가상군 자율행위 모의 기술, 합성전장 환경 모델링 기술, 공학/교전모델 연동기술, 분산실시간 체계모의엔진 기술 등이 있다.

2.3 SBA를 위한 통합지원체계

통합지원체계란 SBA를 실제로 구현할 수 있게 해주는 기반으로써 M&S도구, 표준기초자료 그리고 통합협업환경으로 이루어져 있다.

M&S도구는 SBA 프로세스 각 분야에서 필요로 하는 소프트웨어를 말한다. 표준기초자료는 M&S 개발에 필요한 전투체계(병력, 장비, 군수) 및 전투영향요소(지형, 기상, 장애물) 등에 관한 자료이다. 이러한 M&S 구성요소들을 온라인으로 연결해 운용하는 역할을 통합협업환경이 한다.

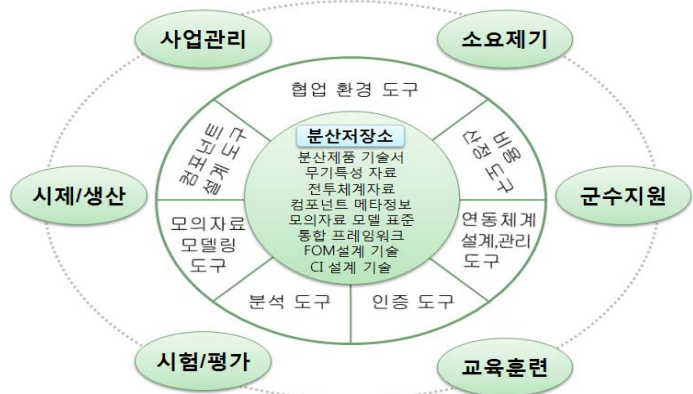


그림 2. SBA 통합지원체계 개념도

그림 2는 SBA를 위한 통합지원체계의 개념도이다. 분산된 저장소에 SBA및 M&S를 위한 기초 자료들이 저장된다. 저장된 자료는 각종 도구들을 통해 SBA 프로세스에서 활용 된다.

2.4 SBA를 위한 통합협업환경

SBA 통합협업환경은 무기체계 획득을 위해 참여하는 획득 관련자들의 상호 협업환경이다. 제품(Product)및 관리 정보를 제공하며 재사용 가능성과 상호 운용성이 보장된 M&S 도구와 자원의 활용을 지원한다. 통합협업환경을 사용함으로써 획득 관련자는 제품과 업무에 대한 공통의 관점을 가질 수 있게 된다 [6, 7]. 또한 미래 무기체계 획득을 위한 개발기간을 단축할 수 있고 위험 및 비용을 감소할 수 있다.

통합협업 환경의 해외 연구사례는 다음과 같다. 미 육군 FCS(Future Combat System)에서 분산 통합협업환경 기반 무기체계 획득을 계획 하고 있다. 미 NASA는 우주 탐사 시스템을 위한 통합협업환경을 구축하였으며, 협업환경을 통해 관련 업무를 수행중이다.

3. 통합협업환경 구성 기술 요소

본 장은 통합협업환경을 구축하기 위한 필수 구성 요소로써 MSRR, 분산제품기술서, 데이터교환 서식 그리고 웹서비스 구성 기술을 정의한다. 통합협업환경 구성 기술들의 개념을 알아본 후 구성 기술들을 조합하여 SBA를 위한 통합협업환경 아키텍처를 제안한다.

3.1 MSRR

MSRR(Modeling and Simulation Resource Repository)은 M&S를 위한 자원들이 저장되어 있는 통합저장소이다. 기존 국방 데이터 관리 시스템은 SBA를 위한 M&S도구, 시물레이션 소프트웨어, M&S컴포넌트, 정책제도 자료 및 각종 자원들이 일괄 관리 되고 있지 않다. M&S를 위한 자원들이 각 부서별/개인별로 관리되고 있어, M&S자원의 중복 개발 가능성이 존재하며, 재사용성이 제한적이다. 그러므로 M&S자원들을 체계적으로 관리하여 M&S자원의 재사용성, 활용성 등을 증진시킬 수 있는 MSRR이 필요하다.

3.2 분산제품기술서

분산제품 기술서(DPD: Distributed Product Descriptions)는 물리적으로 분산되어 있는 무기체계정보를 논리적으로 연결시켜 주는 역할을 한다. 분산제품 기술서는 무기체계 획득 과정의 전 단계에서 모든 획득 관련자들에게 공통의 제품 뷰(View)를 제공한다. 분산제품 기술서의 정보는 데이터 교환서식을 통해 입, 출력된다. 분산제품 기술서의 구성요소는 제품 데이터(product data), 제품 모델(product models), 프로세스 모델(process models)로 구분된다.

3.3 데이터 교환서식

데이터 교환서식(DIF: Data Interchange Formats)은 분산제품 기술서의 템플릿(template)역할을 하며 분산제품 기술서의 정보 및 MSRR에 저장된 M&S자원은 이 서식을 통해 입, 출력된다. 데이터 교환서식은 M&S의 운용

을 지원하게 된다. 데이터 교환서식은 공통데이터 모델로부터 도출 된다. 공통데이터 모델은 무기체계 획득 시 사용되는 M&S자원의 기호(Syntax)와 의미(Semantic)를 묘사 한다. 이렇게 데이터를 입, 출력 시켜주는 서식은 빠르고 반자동화 되어 있다. 구문해석(Parsing) 소프트웨어를 이용한다면 내용의 손실이나 변형 없이 관련 결과를 서식으로 출력할 수 있다.

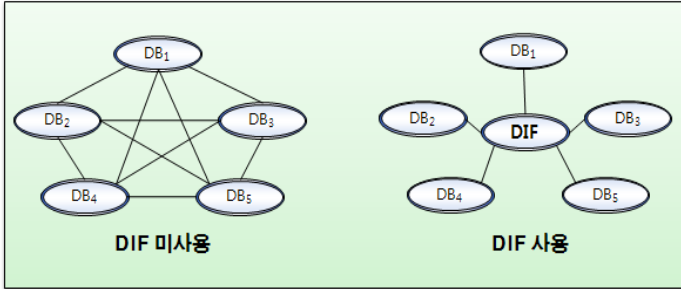


그림 3. 데이터 교환서식을 통한 데이터 공유의 장점

그림 3은 데이터 교환서식을 사용 했을 때와 사용하지 않았을 때의 차이점을 보여준다. 데이터 교환서식을 사용하지 않았을 때는 각각의 데이터베이스에서 데이터를 교환할 때 매번 데이터를 변환해야 한다. 하지만 데이터 교환서식을 사용하면 데이터 교환 시 한번만 데이터 교환서식으로 데이터를 변환하고 모든 데이터베이스에서 데이터를 교환할 수 있으므로 M&S자원의 상호운용성과 활용성을 증진 시킬 수 있다.

3.4 웹서비스적용 표준기술

웹서비스 기반 분산 협업환경에서의 M&S 자원의 정보 등록, 검색, DB관리, 서버관리등을 위해 웹서비스 적용 표준기술이 사용된다. 사용되는 기술로는 XML, WSDL, UDDI, SOAP등이 있다 [8, 9, 10, 11].

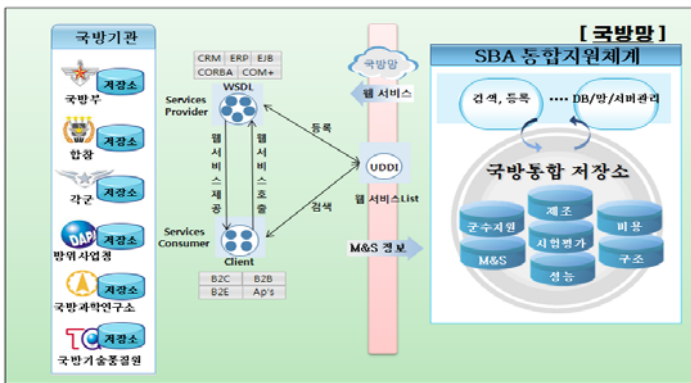


그림 4. 통합협업환경 웹서비스 구성기술

그림 4는 SBA를 위한 통합협업환경에서의 웹서비스 구성기술과 그 역할을 보여준다. 통합 협업환경 서비스 제공자는 기존의 국방 업무를 웹서비스로 전환하여 서비스 사용정보(WSDL)를 UDDI에 등록 한다. 서비스 소비자는 UDDI에서 필요한 서비스를 검색하여 해당 서비스 명세서(WSDL)를 서비스 제공자로부터 받고 해당 서비스 명세서(WSDL)를 참조해 프로그래밍 하여 어플리케이션

을 호출한다. 서비스 소비자는 반환되는 서비스 결과 (XML)를 받는다.

4. SBA를 위한 통합협업환경 아키텍처

위에서 언급한 통합협업환경 구축 시 필요한 요소 기술들과 언급되지 않은 요소들을 고려하여 SBA 통합협업 환경 아키텍처를 구성하였다. 그림 5는 우선 SBA 업무 프로세스에서 협업도구의 역할을 보여준다. 획득 관련자들은 협업도구와 국방용 포털을 통해 해당 업무를 수행할 수 있다. 또한 획득을 목표로 하는 대상의 분산제품 기술서 및 각종 M&S 자원을 공유할 수 있다. 국방 타 시스템과 민간 타 시스템은 국방용 포털 및 민간용 포털을 통하여 M&S 자원 저장소에 접근하여 각종 자원 검색 및 등록을 할 수 있다.

통합협업환경내의 모든 데이터는 데이터교환서식을 통해 입, 출력된다. 각 기관의 저장소에 물리적으로 흩어져 저장되어 있는 M&S용 무기체계 정보 및 자원은 분산제품기술서를 통해 논리적으로 연결 된다.

4.1 M&S 자원저장소를 연결하는 포털

SBA 통합협업환경을 위한 포털(Portal)시스템은 업무 효율성 향상을 위한 정보제공을 한다. 사용자를 위한 단일 창구 구축 및 통합업무환경을 제공함으로써 업무 생산성을 향상 시키는 시스템이다. 포털은 국방망을 통해 접근 할 수 있는 국방용 포털과, 인터넷망을 통해 접근 할 수 있는 민간용 포털이 있다. 포털은 사용자영역, 포털 공통영역, 서비스 영역, 데이터 영역으로 구성 된다. 사용자 영역은 SBA통합지원체계 포털과 대민서비스 체계로 나누어진다. 포털 공통영역은 사용자 통합 서비스, 권한관리 서비스, 자원관리 서비스, 웹 표준 서비스 영역이다. 서비스 영역은 M&S자원을 검색 및 등록하고, 데이터베이스, 국방 및 인터넷 망과 서버관리를 한다. 이 영역에서 데이터교환표준으로써 데이터 교환서식이 있다. 마지막으로 데이터 영역은 국방 통합 저장소인 MSRR로써 군수지원자료, 제조자료, 비용자료, M&S자원, 성능자료, 구조자료, 시험평가자료 등이 저장되어 있다.

4.2 시스템정보 저장 및 관리

시스템정보 저장 및 관리 영역에서는 통합협업환경 운용체계 전반의 데이터 흐름을 제어하며 보안을 유지하는 역할을 한다. 또한 특정사업을 위해 시스템의 공간을 할당하고 유지하는 역할을 한다. SBA 프로세스에서 무기체계 획득 관련자들은 무수히 많다. 이들이 동시에 같은 저장소에 접속할 확률은 높다. 이 경우 각 획득 관련자들이 필요로 하는 정보를 제공하려면 통신회선이 중복되거나 상호 간섭하지 않도록 제어하는 과정이 필요하다. 사업 관리자가 통합협업환경에 접속하여 새로운 획득사업을 시작하고자 할 때, 사업관리를 위해 필요한 시스템 공간(메모리)을 충분히 확보하여야 한다. 이 역할이 시스템정보 저장 및 관리 영역에서 이루어진다.

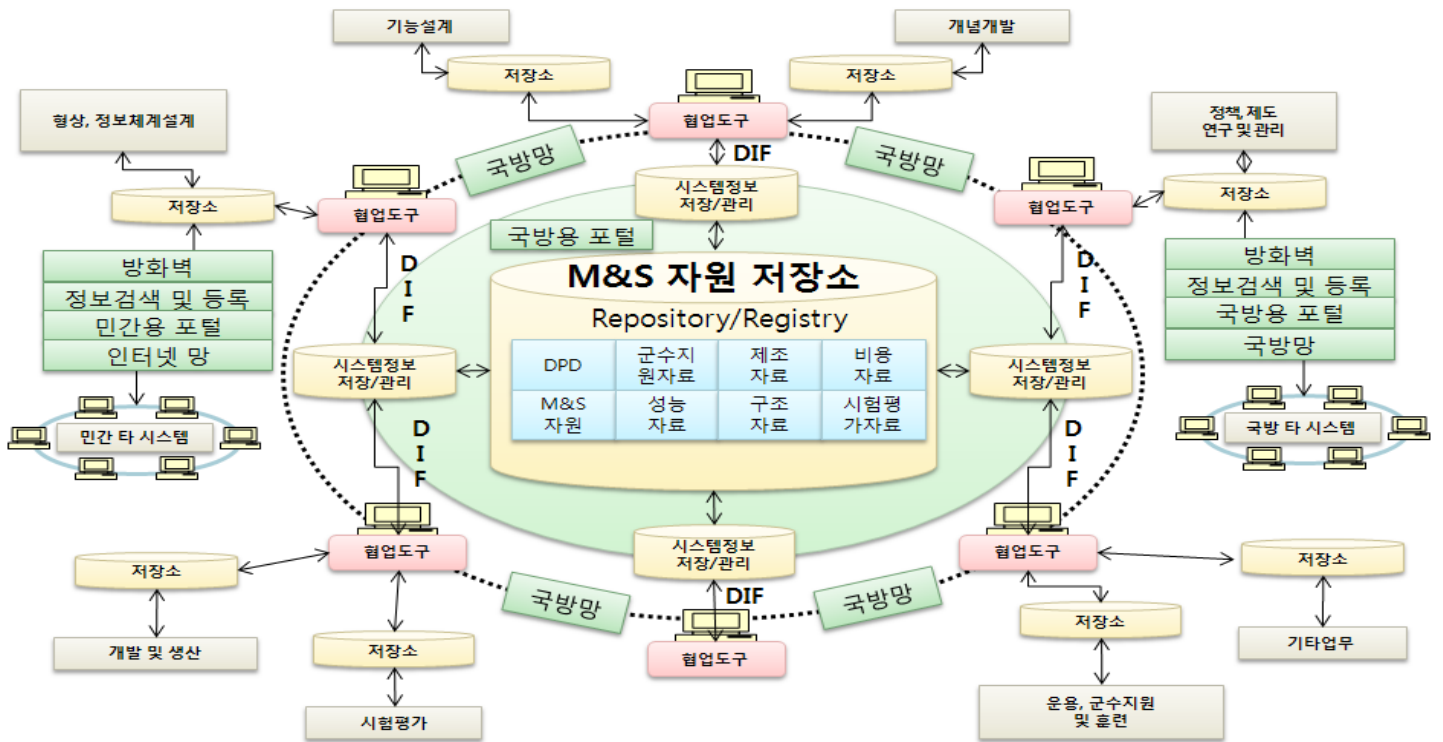


그림 5. SBA 통합협업 환경 아키텍처

5. 결론

국방 무기체계획득의 과학화를 위해 통합지원체계 및 통합협업환경의 개발이 필요하다. 본 논문에서는 SBA를 위한 통합협업환경 아키텍처를 제시하였다. SBA 통합협업환경 아키텍처를 설계하기 위해 그간 일관성 있게 정리되지 않았던 SBA 통합협업환경 구축 요소 기술들을 정리 하였다. 요소기술들을 조합하여 아키텍처를 설계 하였다. 아키텍처를 통하여 무기체계 획득 시 필요한 자원의 저장과 분산제품기술서의 역할 및 데이터 교환서식의 역할을 보였다. SBA 통합협업환경은 국방망에서 국방용 포털을 통해 활용된다. 민간 망을 통해 접근할 경우 민간용 포털을 통하도록 규정하였다. 본 논문에서 제시한 아키텍처는 국방 협업환경 구축 또는 민간 협업환경 구축 시 참조 모델로 활용될 수 있을 것이다.

앞으로의 연구에는 SBA 통합협업환경 시스템과 타 시스템과의 상호연동 방안이 고려되어야 한다. 또한 SBA 통합협업환경에서 입, 출력되는 자원은 기밀을 요하는 경우가 많고 비인가자의 접근을 철저히 통제해야 하므로 정보보호 방안의 연구가 필요하다. 그리고 SBA 통합협업환경의 활용성을 높이기 위해 SBA 통합협업환경 정책, 제도 및 운용 프로세스 또한 연구 되어야 한다.

참고문헌

[1] 윤석준, "SBA 추진을 위한 국방 M&S 핵심기술", 정보과학학회지, 제 25권, 제 11호, pp. 45-50, 2007.
 [2] Jacques S. Gansler, "Modeling and Simulation: Affordable Weapons Systems For the 21st Century",

DMSO Modeling and Simulation Briefing, 1998.
 [3] Patricia Sanders, "Simulation Based Acquisition - An Effective Affordable Mechanism for Fielding Complex Technologies", OUSD(A&T), 1997.
 [4] Jungyoon Kim, Joon-Sang Lee, Doo Hwan Bae, Dong-Kuk Ryu, Sang-Il Lee, "Developing a Common Operating Environment for Military Application", Proc. of the Ninth IEEE Workshop on FTDCS'03, 2003.
 [5] Len Bass and Paul Clements and Rick Kazman, "Software Architecture in Practice", Addison-Wesley, 1998.
 [6] B.p.Zeigler, H. Praehofer and T.G. Kim, "Theory of Modelling and Simulation", 2nd ed., Academic Press, 2000.
 [7] Paul C. Clements, "Software Architecture: Key to Software System Quality", Software Engineering Institute Carnegie Mellon University, 2002.
 [8] Heather Kreger, "Web Services Conceptual Architecture(WSCA 1.0)", IBM Software Group, 2001.
 [9] William J.Pardi, XML in Action, Microsoft, 1999
 Nilo Mitra, "SOAP Version 1.2 Part 0 : Primer", W3C Recommendation, 2003
 [10] UDDI.org, "UDDI Technical White Paper", 2000
 [11] Roberto Chinnici, "Web Service Description Language(WSDL) Version 2.0 Part 1 : Core Language", W3C Working Draft 3, 2004