

T&E / V&V 통합

(미 국방부 MSE RPG Reference Document)

번역연구-2023-06

본 번역서는 한성대 국방 M&S 인정기술 연구원의 미 국방부 MSE RPG 번역 연구의 일환으로 연구목적 상 작성되었습니다. 임의로 복사 배포할 수 없으며 연구목적으로 활용 시 당 연구원의 승인을 받아야 합니다. 번역 내용은 번역자 개인 의견이며 내용에 관한 문의 사항은 번역자에게 하시기 바랍니다.

2023. 11. 1

국방 M&S 인정 기술 연구원

(번역 : 이 동 준)

역자 서문

미 국방부 M&S RPG(권장사례가이드)는 대부분 2000년대 초기에 작성되었다. 이를 현재 한국에서 적용을 검토하는 데에는 다음과 같은 몇가지 고려사항이 있다.

첫째는 미국과 한국의 국방 M&S 관련 인프라이다. 주요한 차이점은 MSCO, MSE 등 미 국방부는 M&S 관련 내용을 관할하는 중앙 통제 부서가 있다는 점이며 특히 VV&A 관련해서는 별도의 커뮤니티를 운영하면서 그 수준을 심화하고 각군 및 관련기관도 이에 해당하는 관련 지침을 운영한다는 점이다. 이러한 VV&A에 대한 특징은 국방 뿐만아니라 항공, 자동차 등 민수 분야에서도 활용한다는 것이다.

두 번째는 시기적으로 작성된 시기가 15년에서 20년 전이라 변화가 있는 기술적인 부분과 관련있는 내용은 기술, 기법 등에서 보다 근원적인 배경을 이해하는 것이 필요하다. 특히 큰 변화는 컴퓨터 기술과 장비의 발전이다. 따라서 많은 메타 모델(특히, 기본 모델을 포괄하여 개략 모델로 포괄하는 등)은 정확성 면에서 부족하더라도 시뮬레이션의 효율성을 위하여 받아들였으나 이제는 이 방법의 중요성이 적어진 것이다. 또한 디지털화 기술의 발전으로 실제 데이터를 그대로 수집, 처리하여 시뮬레이션을 위한 데이터베이스로 활용가능하게 되는 점 등이다.

세 번째는 VV&A의 핵심은 M&S의 개발내용과 절차에 따라 이를 진행하는 것인데 표준화된 M&S 개발절차가 아직 국내에서는 미국 대비 부족하고, 연구도 미흡하다. 이로 인해 문서에 표현된 설명이나 용어에서 미국의 개념과 차이가 있을수 있다는 점이다. 제도면에서 예를 들어 국내의 인정권자는 미국은 M&S의 사용자(소요군) 임에 비해 개발 사업 관리자(방위사업청 사업팀장), 미국의 M&S PM은 비용, 자원을 조정 통제하지만 국내의 업체 PM은 제한된 범위내에서 승인시 가능한 점등이다. 이러한 책임과 권한의 차이는 미 국방부 RPG를 활용할 때 참고해야할 점이다.

끝으로 사족(蛇足)입니다만 위와 같은 문제 외에도 용어와 문장의 번역에 있어서 기본 개념과 맥락을 염두에 둔 의역(意譯)을 하는 것이 좋은지, 영어 원어의 뜻에 맞추어 번역함으로써 독자 스스로가 그 뜻을 이해하도록 하는 것이 좋은지를 고민하여 일부 단락에서는 의견 차이가 있을 수 있음을 양해 부탁드립니다. 좋은 의견 항상 기다립니다.

Email : kopoleon@hansung.ac.kr

T&E / V&V 통합

RPG 참조 문서

2001년 1월 10일¹

목차

<u>배경</u>	1
시험 및 평가	1
모델링 및 시뮬레이션	1
<u>이전 연구</u>	2
<u>주요 공통점</u>	4
요구사항	4
관리	5
문서	6
<u>T&E와 V&V의 통합 실무: USMC JSIMS</u>	5
검증	6
확인	7
DT&E	7
OT&E	7
USMC JSIMS 방법의 공리와 도전	7
<u>결론</u>	8
<u>참고문헌</u>	8
본 문서의 참조 RPG	9

[역자 주]

본 문서는 시험평가(Test & Evaluation)와 V&V(Verification, Validation)를 통합하는 개념입니다. 기본적으로 통합을 고려하는 이유는 해당 무기체계의 획득 절차상 시험평가(T&E)와 M&S에 대한 V&V 간의 관계(본문 page 2)에서 M&S 체계와 무기체계의 특성을 비교하여 그 관계 보여줍니다 국내에서는 연구개발 및 시험평가용 M&S 체계는 사례 2, 3, 4의 하나이며, 무기체계로 분류된 M&S 체계는 사례 1, 5에 해당한다고 할 수 있습니다.

본 문서 또 다른 번역서인 "T&E V&V 통합 체크리스트"을 업무에 참고하시기 바랍니다. 두 문서의 차이점은 "T&E V&V Integration"은 통합의 개념과 정의이며 "Checklist"는 사례위주로 단계별로 수행내용을 제시한 것입니다.

¹ 이 문서는 11/30/00 버전을 대체합니다. 여기에는 수정된 하이퍼링크가 포함되어 있습니다.

배경

위험 감소는 시험평가(T&E)와 검증, 확인 및 인정(VV&A)의 주요 목적입니다[특별 주제 '위험 평가 및 VV&A에 미치는 영향' 참조]. 명시된 요구 사항에 대해 시스템 성능을 평가함으로써 사용자는 생산된 시스템에 대한 확신을 얻을 수 있습니다[특별 주제 '요구 사항' 참조].

시험 평가

국방부 규정 5000.2-R에 정의된 국방 시스템 획득 프로세스는 "개념적 접근 방식의 타당성을 평가하고, 설계 위험을 평가하고, 설계 대안을 식별하고, 절충분석(Trade-Offs)을 비교 및 분석하고, 운영 요구 사항의 만족도를 추정"하기 위해 국방 시스템의 T&E를 관리합니다. 1993년 8월]. T&E 프로세스는 시스템에 대한 임무 요구 사항이 식별될 때 시작되는 시스템 엔지니어링 기반 접근 방식입니다. 시스템 개념의 탐색 및 정의는 개념의 타당성을 입증하기 위해 프로토타입이 개발되는 시스템 요구 사항을 생성합니다. 시스템은 엔지니어링 및 개발을 거쳐 전체 생산 및 전력화로 진행됩니다.

T&E는 개발시험평가(DT&E)와 운영시험평가(OT&E)의 두 가지 주요 단계로 구성됩니다. DT&E는 "주로 엔지니어링 설계 목표 달성에 관심이 있습니다"[Defense Systems Management College, Test and Evaluation Management Guide, August 1993], OT&E는 시스템의 운영 효율성, 적합성 및 생존 가능성에 중점을 둡니다. 이러한 프로세스는 일반적으로 순차적이지 않지만 T&E 프로세스 전체에 동시에 반영합니다. DT&E는 개념 탐구 및 시연의 초기 단계에서 주요 초점이며, OT&E는 참여, 개발 및 전력화의 후기 단계에서 주요 초점입니다. DT&E와 OT&E 모두에서 시스템의 요구사항은 테스트 결과를 비교하는 지표 역할을 합니다.

모델링 및 시뮬레이션

요구 사항이 T&E 프로세스에 필수적인 것과 같은 방식으로, 모델 및 시뮬레이션에 대한 요구 사항도 정의되어야 합니다. 이러한 요구 사항은 모델 또는 시뮬레이션이 설계 또는 작동에서 충족해야 하는 사항을 지정합니다. T&E 프로세스와 모델링 및 시뮬레이션(M&S)의 사용 사이의 또 다른 유사점은 위험을 줄여야 한다는 것입니다. VV&A는 모델 및 시뮬레이션의 개발 및 사용에서 위험을 줄일 수 있는 방법입니다[자세한 내용은 특별 주제 '요구 사항'을 참조하십시오].

모델링 및 시뮬레이션(M&S)은 T&E 프로세스를 지원하는 데도 사용됩니다. 부분적으로, M&S는 시스템을 사전으로 보내는 시간, 해당 시스템을 개발 및 평가하는 데 필요한 자원, 전반적인 의사 결정 위험을 줄이기 위한 시스템 획득의 핵심 도구입니다. M&S의 사용은 또한 전력화 시스템의 품질, 군사적 유용성 및 지원 가능성을 평가하고 개선하는 데 도움이 될 수 있습니다. T&E 기간 동안 M&S는 임무 리허설을 위한 파라미터 개발², 테스트 설계, 테스트 중 수

² 역자 주) 국방시스템이 전장에서 사용되는 임무에 대한 운용시나리오를 구체화하는데 필요한 수치, 기술적 행동을

집된 데이터 분석, 달리 테스트할 수 없는 작동 범위 영역 평가에 사용할 수 있습니다. M&S는 예측, 교육 및 계획에 유용한 도구이지만 테스트를 대체하지는 않습니다. M&S는 획득 중인 시스템의 평가에 적용되고, 특정 용도에 필요한 대로 현실을 허용 가능한 수준으로 재현할 수 있는 경우에만 유용합니다.

이전 연구

Allen et al. [1997]은 M&S가 전통적으로 시스템 획득을 지원하는 데 사용되어온 네 가지 사례를 확인했습니다. 이 연구는 두 프로세스 사이에 중복이 명확하게 존재하고 협업을 통해 비용과 위험을 줄일 수 있는 영역을 제안했다는 것을 보여주었습니다. 이 연구를 통해 테스트와 VV&A 커뮤니티 간의 협력을 촉진하는 역할을 했습니다. 아래 표는 이 네 가지 사례와 Glasow와 Borowski [1998]에 의해 확인된 다섯 번째 사례를 보여줍니다. 이러한 관계의 실제 예가 [T&E / V&V 통합 체크리스트](#)에 나와 있습니다.

V&V와 T&E의 관계	
M&S	운영 시스템
사례 1 : 획득 절차 없음	
- 전투태세, 전력구조, 생존성 사용 - VV&A 계획	- 운영 체계 개발 없음 - 시험평가 계획 없음(TEMP)
사례2 : 개발 전	
- 운영시스템 개념 정의에 사용 - VV&A 계획	- 정상적인 획득절차 - TEMP
사례 3 : 개발 지원	
- 개념 개발 지원 - 개발 및 테스트간 업데이트된 모델 - VV&A 계획	- M&S가 지원 및 선도하는 획득을 수행하는 모델링 및 엔지니어링 협업 - VV&A 계획의 간접적인 영향을 받은 TEMP
사례 4 : 개발의 일부	
- 운영 체제의 구성 요소로 개발되고 개발된 M&S - VV&A 계획	- 정상적인 획득절차 - VV&A 계획이 TEMP의 일부 - VV&A와 DT&E/OT&E는 상호 직접 지원
사례 5 : 테스트 중인 시스템	
M&S가 시스템	- M&S에 획득절차 적용 - VV&A와 T&E 일치

변수화한 것에 대한 추정내용 등, 예를 들어 화포를 개발한다면 화포의 전술적 운용을 다양하게 검토하는 시나리오를 통해 임무 리허설(사전에 해보는 활동)을 하려면 몇문을 어느 정도의 간격으로 두는가, 몇발을 동시에 사격하는가 등을 정해야한다.

사례 1. 모델 또는 시뮬레이션은 시스템 획득과 관련이 없는 이유로 구축됩니다. 획득되는 시스템이 없고 T&E 활동이 없기 때문에, T&E와 VV&A 사이에는 정의된 관계가 없다. 사례 1은 본질적으로 협업에 대한 관계가 없는 경우입니다.

사례 2. 모델 또는 시뮬레이션은 획득절차의 개념 탐구 및 프로그램 정의 단계, 특히 DT & E를 지원하기 위해 개발되었습니다. 모델링 및 시뮬레이션은 시스템 개발보다 우선하지만 시스템이 성숙함에 따라 업데이트되지 않습니다. 이 모델은 개발 중인 시스템과의 일치하도록 진행하지 않습니다. 기능, 구조 및 표현에 대한 일반적인 요구 사항을 제외하고, 수행된 VV&A는 완성된 시스템의 T&E와 거의 관련이 없습니다.

사례 3. 모델 또는 시뮬레이션은 개발 중인 시스템을 지원합니다. 시스템의 디지털 표현은 시스템 개발보다 우선하며 시스템이 성숙함에 따라 업데이트됩니다. 이 경우 실제 시스템과 모델은 별개의 개체입니다. 모델의 VV&A와 시스템의 T&E는 병행하여 진행합니다. Model-Test-Model 패러다임에 따라 T&E와 VV&A 프로세스는 서로를 보완하고 지원합니다. 이 모델은 시스템 개발을 안내하는 데 사용되며 개발 중인 시스템의 테스트 결과는 모델을 구체화하는 데 사용됩니다. 사례 3은 DT&E와 OT&E 모두에서 사용되는 시뮬레이션에 적용됩니다.

사례 4. 모델 또는 시뮬레이션은 시스템의 하위 집합이며 운영 체제 내에 완전히 포함됩니다. VV&A와 T&E 프로세스의 이러한 통합은 테스트 기술의 공통성 및 재사용, 개념 모델링의 가치, 시스템 문제의 조기 수정과 같은 주요 이점을 제공합니다. Allen, et al. [1997]을 읽고 이러한 각 이점에 대한 토론을 권합니다. 사례 4는 DT&E와 OT&E 모두에서 사용되는 시뮬레이션에 있습니다.

사례 5. 테스트 중인 시스템 자체가 시뮬레이션입니다. 시스템 하드웨어는 시뮬레이션을 실행하는 데 필요한 컴퓨터 플랫폼으로만 구성됩니다. 시스템 소프트웨어는 시뮬레이션으로만 구성됩니다.

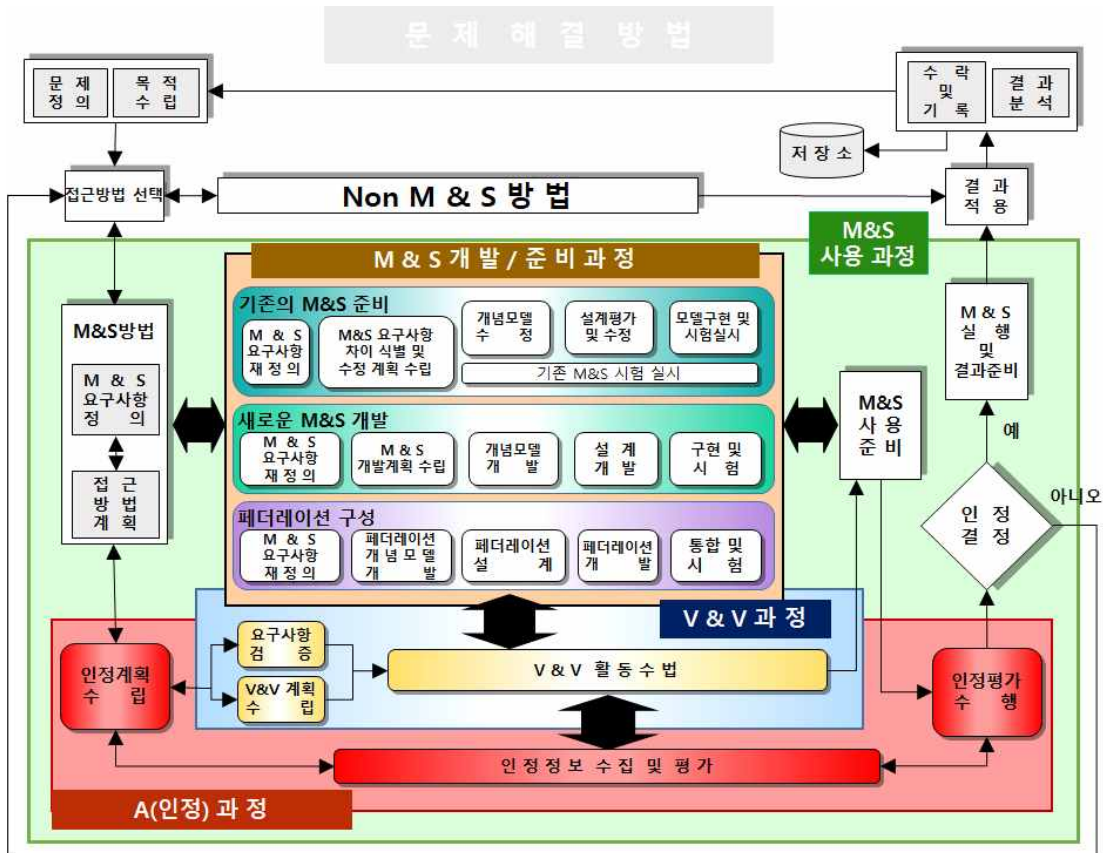
사례 5에서 T&E와 V&V 프로세스의 관계는 T&E가 V&V의 하위 집합인 경우 대략적으로 일치하는 것으로 설명됩니다. 그러나 이 경우 V&V와 VV&A를 구별합니다. 이전의 네 가지 사례는 모델 또는 시뮬레이션의 VV&A와 관련이 있는데 이는 모델 또는 시뮬레이션이 테스트 대상 시스템과 구별되고, 의도된 용도에 대한 인정이 필요했기 때문입니다. 그러나 사례 5에서는 시뮬레이션과 테스트 대상 시스템이 동일합니다. T&E와 관련된 전체 일정에 대한 의사결정은 T&E 프로세스의 부분이 아니라 T&E 외부의 영역입니다. 이와 같이, 인정 결정에 대한 의사결정도 사례 5의 범위는 아닙니다. 그러나 T&E와 V&V 활동 계획은 전체 일정과 인정 결정을 내리는 데 필요한 정보 요구를 식별하고 두 프로세스 모두에 필요한 정보를 제공해야 합니다.

Glasow와 Borowski [1998]가 수행한 연구의 일환으로 T&E 및 V&V 프로세스의 협업내용이 제시되었으며 각 프로세스를 지원하는 데 필요한 정보를 비교했습니다. V&V 및 인정 계획 형식 [VV&A 보고서 템플릿 참조]을 DoD 규정 5000.2-R에 정의된 TEMP(시험평가 마스터 플랜) 형식과 비교했습니다. 저자들은 정보 요구 사항이 본질적으로 동일하지만 VV&A 프로세스에는 코드 검증 또는 알고리즘 확인과 같은 T&E 프로세스의 일부가 아닌 특정 활동이 포함되어 있음을 발견했습니다. 그러나 T&E 중에 문제가 발생하는 경우, 코드나 알고리즘을 검사할 필요가 있을 수 있으며, 따라서 T&E는 VV&A 프로세스를 포괄하는 개방형 하위집합입니다. 진행중인 사례 연구는 이 특성화가 여전히 유효한지 여부를 결정하기 위해 이 관계를 계속 조사하고 있습니다.

주요 공통점

요구 사항

T&E 프로세스는 중요한 기술적 파라미터, 중요한 운영 문제, 핵심 성능 파라미터(KPP), 성능 및 효과 척도를 포함한 시스템 성능 요구 사항에 기반합니다. 이 프로세스의 성숙도는 V&V 프로세스의 진화에 대한 훌륭한 벤치마크를 제공합니다. T&E 프로세스가 운영 체제 성능을 평가하는 것과 같은 방식으로, V&V 프로세스는 M&S 신뢰성을 평가합니다.



전반적인 문제 해결 과정

전반적인 문제 해결 프로세스는 해결해야 할 문제와 해당 문제를 해결하기 위한 요구 사항을 식별하는 것으로 시작됩니다. 이러한 초기 요구 사항은 종종 본질적으로 기능적이거나 표현적입니다. 다음 단계는 문제 해결 방법을 결정하는 것입니다. M&S는 문제 해결을 위한 도구 중 하나이지만 다른 도구를 사용하여 해결책을 찾을 수도 있습니다. 솔루션의 적어도 일부가 M&S를 통해 획득될 것이라는 점을 감안할 때, 시뮬레이션 기능에 대한 기능적, 구조적 요구 사항이 확인됩니다. 이러한 요구 사항에 따라 기존 모델을 "있는 그대로" 사용하거나 수정하거나 신규 모델을 개발해야 할 수 있습니다. 이러한 결정이 내려지면 선택한 특정 모델에 대한 기능 및 표현 요구 사항이 설정되고 시뮬레이션이 준비됩니다.

T&E가 시스템 성능 요구 사항에 뿌리를 두고 있는 것과 같은 방식으로, VV&A 프로세스도 명확하고 초기 요구 사항 정의가 중요합니다. 요구 사항 정의는 어려운 작업이지만 모든 VV&A에 필요합니다. 시뮬레이션이 무엇을 하려고 하는지 명시해야 하는 명확한 요구 사항이 없으면 이러한 요구 사항을 충족하도록 구축되었는지 여부를 명시하는 것은 사실상 불가능합니다. 시뮬레이션 요구 사항을 정의할 때 M&S가 실제로 주어진 문제에 사용할 올바른 도구인지 확인하는 것이 중요합니다. 분석가는 의사 결정자가 주어진 문제를 해결하기 위해 다른 도구가 더 쉬울지 또는 비용이 적게 들지 여부를 결정하도록 도와야 합니다. 명확한 요구 사항은 선택한 시뮬레이션이 처음에 당면한 문제에 의해 지시된 문제의 유형에 대답하도록 설계되었는지 확인하는 데 중요합니다. VV&A 노력은 명확한 요구 사항이 결정될 때까지 일시적으로 연기되어야 할 수도 있습니다. 요구 사항 정의에는 시간과 노력이 필요하지만 처음부터 올바른 시뮬레이션이 구축되고 의사 결정권자가 문제를 해결하는 데 도움이 되는 유용하고 신뢰할 수 있는 정보를 제공합니다. 요구 사항 정의는 종종 VV&A 노력을 수행할 때 직면해야 하는 첫 번째 과제입니다.

관리(Management)

T&E 프로세스는 개발자, 시험평가관 및 관리자로 구성된 대규모 커뮤니티에 의해 잘 수립되고 이해합니다. 이에 비해 VV&A 프로세스는 비교적 새로운 프로세스입니다. T&E 프로세스는 VV&A가 따라할 수 있는 우수한 예를 제공하는 숙련된 방법입니다. 예를 들어, TEMP는 테스트 커뮤니티의 각 세그먼트에 대한 책임을 설명하도록 요구합니다. 또 다른 예는 TEMP 및 기타 테스트 문서에 대한 승인 프로세스가 있으며, T&E 노력을 시작하기 전에 참여 조직 간의 협상과 타협이 필요합니다. 이 프로세스는 획득절차 정책에 의해 설명됩니다. 이에 비해 VV&A 노력은 다양한 서로 다른 접근 방식을 반영합니다. VV&A의 표준화가 부족하면 모델의 새로운 사용자가 이전 VV&A 노력을 이해하고 이러한 결과로부터 이익을 얻는 것이 매우 어려울 수 있습니다. 그러나 T&E와 마찬가지로 VV&A 노력을 시작하기 전에 역할을 식별하는 것이 필수적입니다. 처음에 이러한 역할과 책임을 지정하지 않는 프로그램은 장기적으로 시간과 비용을 소모하게 됩니다. 따라서 요구사항과 책임을 명확히 하는 것이 VV&A를 시작하기 위한 두 가지 전제 조건입니다.

문서화

T&E 프로세스는 또한 명확하게 정의된 문서화를 특징으로 한다. VV&A에 대한 일반적인 보고 형식은 국방부를 위해 개발되었으며 군사 업무 및 합동 본부의 보고 요구 사항과 일치합니다 [VV&A 보고서 템플릿 참조]. 구현 세부 사항을 작성하여 취해진 조치 및 의사 결정을 문서화 하고 시뮬레이션의 향후 사용자를 위해 VV&A 노력에 대한 과정을 설명하는 것이 중요합니다. 그러나 VV&A에 대한 "튜토리얼"을 작성하거나 RPG를 "복사 작성"하지 마십시오. 예를 들어, VV&A 계획은 실행 가능한 문서이며 수행될 작업 및 기술, 이러한 활동의 일정 및 기술을 수행할 사람에 대한 구체적인 세부 정보가 필요합니다. 문서에는 실제로 어떻게 수행될지 설명하지 않는 높은 수준의 VV&A 전략을 제공하기보다는 명확한 실행 계획이 포함되어야 합니다.

T&E와 V&V의 통합 실무: USMC JSIMS

T&E와 V&V를 통합하기 위한 합동 시뮬레이션 시스템(JSIMS)에 대한 미국 해병대(USMC)의 특별한 접근법은 통합에 많은 기여를 하였습니다. 이러한 통합은 운영 시험평가관이 DT&E 및 V&V에서 얻은 평가 활동과 결과를 고려하여 OT&E 자원의 가장 효과적인 사용을 결정할 것이라는 기대에 기반합니다. OT&E가 조기에 지속적인 참여는 개발자에게 유용한 지침을 제공하여 보다 비용 효율적인 설계 변경 및 과정 수정을 지원합니다.

이러한 노력은 계획 단계에 있지만 시뮬레이션/시스템 요구 사항을 다양한 평가 활동에 분산하기 위해 초기 분할이 이루어졌습니다. 이 분할의 목적은 모든 요구 사항이 T&E 또는 V&V의 적어도 한 단계에서 평가되도록 하는 것입니다. 중요한 시뮬레이션/시스템 요구 사항은 둘 이상의 단계에서 의도적으로 평가될 수 있습니다. 분할을 수행하려면 모든 평가자가 각 요구 사항을 언제 어떻게 평가해야 하는지, 누구에 의해 평가되어야 하는지를 알아야 합니다. USMC JSIMS 노력은 시뮬레이션/시스템 요구 사항을 시스템 개발 단계(초기 및 최종 운영 기능)별로 분할합니다. 각 요구 사항이 평가되는 특정 시험평가 활동도 분할에서 식별됩니다. Mihalow [1999]가 제공하는 요구 사항 분할 지침에는 USMC JSIMS에서 사용하는 분할 접근 방식을 설명하기 위한 좋은 예가 포함되어 있습니다.

검증

시뮬레이션의 기본 기능, 설계, 형식 및 간단한 사용자 인터페이스 응답은 검증 중에 평가됩니다. 검증 활동은 기본 파트로 사용되므로 분할하기 어려운 시뮬레이션/시스템 요구 사항이 확인 파트에 할당됩니다. 검증은 두 프로세스에서 가장 빠른 평가 단계입니다. 이러한 요구 사항을 검증 파트에 배치함으로써 분석가는 요구 사항을 명확히하고 이후 파트 중 재평가가 적절한지 여부를 결정할 수 있는 추가 시간이 주어집니다. 검증 중에 평가되는 시뮬레이션/시스템 요구 사항의 예로는 계산 및 이진 선택(Counting and Binary choice)³ 요구 사항이 있습니다.

³ 역자 주) 이벤트의 횟수를 세는 것(counting)과 이벤트의 실행 여부, 성공여부 등 2진으로 구분하는 것(binary choice)로 이해함

- JSIMS는 물품이 공중 또는 포병에 의해 공격된 횟수에 대한 기록을 유지해야한다.
- JSIMS는 운송수단이 파괴될 경우 화물 및 화물 내용물을 파기해야 합니다.

확인

현실 세계와의 비교와 시뮬레이션의 정확성을 결정하는 요구 사항은 확인을 통해 해결됩니다. 현실 세계에는 교리와 기존 시스템 데이터가 포함됩니다. 확인된 시뮬레이션 / 시스템 요구 사항의 예는 다음을 포함합니다.

- JSIMS는 실제 반대 세력 전투 서열(OB) 데이터의 사용을 제공해야 합니다.
- JSIMS는 폭탄/전투 피해로 인한 고정 표적의 피해를 교리적으로 올바른 방식으로 제공해야 합니다.

DT&E

개발 T&E는 시뮬레이션의 능력, 성능 및 시스템 인터페이스 요구 사항을 고려합니다.

- JSIMS는 단일 또는 다중 연습을 실시간으로 지원해야 합니다 : 장애물 / 장벽 (자연 및 인공): 임계값 200, 목표 600

OT&E

운영 T&E는 사용자 인터페이스의 유용성을 포함하여 USMC 관점에서 JSIMS의 기능을 평가합니다. 초기 OT&E는 시뮬레이션의 훈련 능력을 평가합니다. 후속 OT&E는 계획, 임무 리허설 및 정책 분석 을 포함하여 JSIMS의 미래 기능에 중점을 둘 수 있습니다.

- JSIMS는 CINC, JTF 및 MARFOR 레벨(임계값)에서 참모 교육을 지원해야 합니다.
- JSIMS는 주어진 연습을 수행하는 데 필요한 지원 인력의 수를 줄여야합니다 : 33 % (임계값), 66% (목표).

USMC JSIMS 방법의 공리(Axioms)와 도전

시뮬레이션/시스템 요구 사항의 초기 구문 분석과 특정 평가 활동에 대한 할당은 세 가지 기본 공리를 강조합니다. 첫째, T&E든 V&V든 간에 평가 활동은 재설계 비용을 최소화하기 위해 시뮬레이션 개발 프로세스의 가장 빠른 시점에 수행되어야 합니다. 둘째, T&E나 V&V는 100% 수준의 노력이 될 수 없지만, 시뮬레이션 평가에 대한 80%의 휴리스틱 솔루션을 표현합니다. 셋째, T&E와 V&V 프로세스는 병행하여 실행되어야 하며 상호간 활용할 수 있는 방법과 결과를 제공해야 합니다.

이 분할 접근법에서 보고된 어려움 중 하나는 일부 시뮬레이션/시스템 요구사항이 주어진 범주에 깔끔하게 속하지 않는다는 인식입니다. 휴리스틱은 시뮬레이션 개발 수명주기에서 가능한

한 빨리 이러한 요구 사항을 평가하는 것입니다. 예를 들어, DT&E 또는 OT&E 중에 요구 사항을 평가해야 하는지 확실하지 않은 경우 DT&E 중에 요구 사항을 평가하도록 선택할 수 있습니다. DT&E 평가 결과가 불충분할 경우 후속 OT&E 중에 추가 평가를 수행할 수 있습니다.

USMC JSIMS 사례 연구에서 볼 수 있듯이 OT&E 담당관은 OT&E를 지원하기 위해 이러한 활동 및 결과를 활용하기 위해 DT&E 및 V&V 활동 및 결과를 활용해야 합니다. OT&E는 이전 평가의 결과를 받아들이거나, 향후 평가를 위해 테스트 변경을 제안하거나, 불충분하게 테스트된 요구 사항을 재평가하도록 선택할 수 있습니다.

결론

이 문서에서 논의된 이론적 구조는 T&E와 V&V 사이의 일치를 보여줍니다. 이러한 일치는 자원, 일정, 방법 및 결과의 조정 강화 및 보완적인 활용을 증가시킨다는 전제를 뒷받침합니다. 두 프로세스 모두 위험 감소를 촉진하고 비용 및 위험을 줄여 DoD 내에서 사용가능하고 유용성있는 시뮬레이션 도구의 개발 및 현장 운용에 크게 기여할 수 있습니다.

USMC JSIMS 예제는 T&E와 M&S 커뮤니티가 이러한 공통 목표를 달성하기 위해 어떻게 협력할 수 있는지를 보여줍니다. 이러한 노력이 진행 중이지만 USMC JSIMS의 최종 제품은 매우 신뢰할 수 있으며 합리적인 비용으로 생산될 것으로 예상됩니다. 그러나 이 프로그램이 새로운 영역을 개척하고 있으며, DoD를 위한 최고 품질의 시뮬레이션 제품에 초점을 맞추면서 두 가지 정책 요구 사항(T&E와 V&V)을 모두 충족하기 위한 양심적인 노력에 대해 찬사를 받아야 한다는 점을 인식하는 것이 중요합니다.

참고 문헌

Allen, H. P., P. B. Burleson 및 P. Glasow. "VV&A와 T&E의 관계." 1997 년 여름 시뮬레이션 컨퍼런스 논문집, 컴퓨터 시뮬레이션 학회, 1997.

국방 시스템 관리 대학. 시험 및 평가 관리 가이드, 1993년 8월.

DoD Instruction 5000.61, DoD Modeling and Simulation (M&S) Verification, Validation and Accreditation (VV&A), 1996년 4월 29일.

국방부 모델링 및 시뮬레이션 사무소 (DMSO), 국방부 검증, 검증 및 인정 권장 관행 가이드, 1996년 11월.

국방부 규정 5000.2-R, 주요 국방 획득 프로그램(MDAPS) 및 주요 자동 정보 시스템(MAIS) 획득 프로그램에 대한 필수 절차, 1996년 3월 15일.

Glasow, P. and Borowski, M., "시스템이 시뮬레이션 일 때 : T&E, V&V 또는 둘 다?" MITRE Corporation, McLean, Virginia, 1998.

Mihaloew, A. R., Requirements Partitioning Guidelines & Examples, The MITRE Corporation, McLean, Virginia, 1999.

본 문서와 관련된 RPG:

선택 메뉴: RPG 다이어그램, 항목 선택 : "전체 문제 해결에서 VV&A 프로세스"

선택 메뉴: RPG 참조 문서, 항목 선택: "T&E / V&V 통합 체크리스트"

선택 메뉴: RPG 특별 항목, 항목 선택: "요구 사항"

선택 메뉴: RPG 특별 항목, 선택 item: "VV&A에 대한 위험 및 영향"

선택 메뉴: RPG 템플릿, 선택 항목: "VV&A 보고서 템플릿"