

가상현실 기반 수중무기 군수지원성검증 및 정비교육훈련 연구

허길환^{1*}, 이봉춘²
국방과학연구소¹

A Study on Maintenance Training of Underwater Weapon based on Virtual Reality

Gil Hwan Heo^{1*}, Bong Chun Lee²

Recently, due to reinforce weapon system performance requirements, it has been required to develop efficient R&D Methodology as well as minimization of cost and development period from the early stage of R&D. The design result verification and the issue identification are performed through the DMU as a method of design verification. Although there is an increasing need for establishing and implementing a practical collaboration team between the prime system and the logistics system, there are not many application cases. As part of the establishment of this collaborative system, the application of virtual reality(VR) technology for the purpose of improving logistics supportability has emerged in the ILS part. In this study, for logistics supportability, we propose step-by-step VR requirements in terms of total life cycle of weapon systems, techniques applying VR for design validation and maintenance verification and some further themes of VR.

Key Words : ILS(종합군수지원), DMS(디지털정비절차검증장치), VR(가상현실)

1. 서론

국내 무기체계 개발 역사에서 최근 무기체계 획득 패러다임의 변화로 운용유지 단계에서 최적의 군수지원성 확보가 중요한 이슈로 떠오르고 있다. 그리고 무기체계 성능 고도화에 따른 정밀성을 반영한 무기체계를 개발함에 있어서 설계/구조 복잡도로 인하여 정비성의 저하를 야기할 개연성 역시 존재한다. 이를 극복하기 위하여 주장비체계와 군수지원체계가 상호 협업할 수 있는 체계 구축과 관련한 소요기술로서 DMU와 가상현실과 같은 기술이 활용되고 있다.⁽¹⁾⁽²⁾

2017년 초에 개최된 CES 2017에서 공통적으로 언급된 이슈는 ‘증강현실/가상현실/혼합현실’, ‘Smart Car(무인/전기자동차 포함)’, ‘4K/8K 디스플레이’, ‘사물인터넷(보안 포함)’, ‘디지털 개인비서/로봇’ 등이었다. 이렇듯 정보통신기술(ICT) 관련 기술을 접목한 제품들이 주류를 이루어 4차산업혁명의 주요 핵심기술들로 등장하고 있는 것이다.

본 연구에서는 무기체계 개발에 있어 종합군수지원 개발을 위해 총수명주기 측면에서 단계별 군수지원성을 위한 가상현실이 적용/필요한 기술을 제시하고, 군수지원성 확인을 위한 가상환경 적용 개발기술을 제시한다. 그리고 앞으로의 기술추세를 반영한 추후 연구과제를 제안하고자 한다.

2. 이론 고찰

2.1. 종합군수지원

미군에서 1964년 ILS 개념을 처음 제정하고 지금까지 발전시켜 나가고 있다. 우리 군의 경우 1980년대 후반 종합군수지원 업무규정을 처음으로 제정하면서 ILS 개념을 확립해나가고 있다.

ILS 핵심 요소는 그림 1과 같이 RAM분석, 군수지원분석 및 ILS 11대 요소개발로 구성되며, 각 요소들은 그림 2와 같이 유기적인 관계를 가지며 RAM분석과 LSA 결과를 바탕으로 11대요소를 종합적으로 개발한다.



Fig. 1 ILS 개발요소

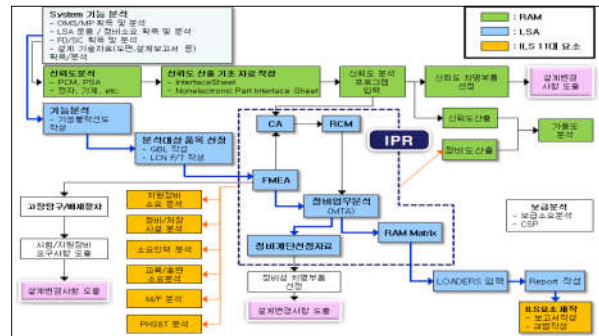


Fig. 2 ILS 개발절차

2.2. 가상현실

가상현실(VR)이란 컴퓨터로 창조된 시간과 공간의 제약 없는 가상의 객체와 공간을 말하며, 인간과 창조된 객체 및 공간과의 상호작용을 통해 인간에게 도움과 즐거움을 제공하는 도구나 방법을 의미한다. 가상현실은 크게 설계와 관련된 시뮬레이션 분야, 교육/훈련 분야, 엔터테인먼트 및 홍보 분야에 널리 적용되고 있다. VR기술의 종류는 증강현실(AR), 증강가상(AV), 가상환경(VE) 기술로 나눌 수 있다. 증강현실 기술은 실제 환경에 가상의 객체를 합성하여 실제 존재하는 사물처럼

보이도록 구현하는 기술을 말하며, 증강가상 기술은 가상의 환경을 바탕으로 현실의 사물이나 사람을 합성시켜 표현하는 기술이다. 그리고 가상환경 기술은 실시간 렌더링을 통해 실제 환경을 100% 가상환경으로 구축하여 사용자의 몰입감을 구현하는 기술이다.

3. 단계별 군수지원성 적용

무기체계 연구개발 단계별 군수지원성 확인을 위하여 디지털정비절차검증장치(DMS)를 자체개발하여 활용하였다. 본 절에서는 DMS를 이용하여 설계, 시제작/시험평가, 운용유지 단계별 적용 결과 및 주요 소요기능을 제시한다.

3.1. 설계단계

설계 단계에서는 무기체계 설계 적합성 및 정비성 검증을 통하여 ILS 개발 요소인 ‘연구 및 설계반영’과 ‘정비계획’ 업무를 수행할 수 있다. 시제품을 제작하기 전부터 가상시제를 활용하여 충돌/간섭 등의 형상 문제를 확인하고, 인체 및 치공구 검증을 통하여 설계 문제점을 사전에 해결할 수 있다. 이러한 활동결과로 연구 및 설계반영 검토표를 작성하여 연구 및 설계반영의 산출물로 활용한다. 정비계획에 있어서는 정비대상품목 기준으로 정비절차를 모의함으로써 정비업무분석(MTA)을 효율적으로 수행할 수 있다. 실물 시제품을 대상으로 정비절차를 작성하는 업무에 비해 시간, 비용, 공간의 제약을 최소화할 수 있는 장점을 가진다. 설계 단계에서 VR을 적용하여 개발한 기능은 다음과 같다.

- 3D 조작 기능
- 정적/동적 충돌체크 기능
- 자동/수동 정비절차 생성 기능
- 치공구 검증 기능
- 인체 검증 기능

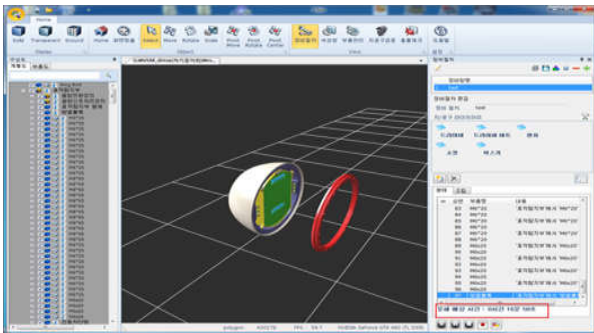


Fig. 3 가상시제

3.2. 시제작/시험평가 단계

시제작 및 시험평가 단계에서는 평가 수행결과에 따른 설계 개선 방안을 도출하여 ILS 개발 요소인 ‘기술교범’과 ‘군수지원교육’ 업무를 수행할 수 있다. 시험평가에 필요한 시제품이 부족할 경우 가상시제로 대체 사용하여 공간의 제약 없이 형상을 조작하면서 도면을 기준으로 시제품을 평가할 수 있다. 동시에 기술교범 작성 수준을 검토함으로써 평가 결과를 신속히 반영하여 기술교범을 최신화할 수 있다. 시제작/시험평가 단계에서 VR을 적용하여 개발한 기능은 다음과 같다.

- 3D 조작 기능(시제작/시험평가)
- 자동/수동 정비절차 생성 기능(시제작)
- 시뮬레이션 저작 기능(시험평가)

가상현실 기반 수중무기 군수지원성 검증 및 정비교육훈련 연구

3.3. 운용유지단계

운용유지 단계에서는 운용 중 발생하는 설계 개선 사항에 대한 개선 방안을 도출하여 ILS 개발 요소인 기술변경 사항을 제안할 수 있으며, 이를 통해 연구 및 설계반영 결과를 비롯하여 정비계획, 기술교범, 군수지원교육의 결과를 최신화할 수 있다. 설계 단계에서는 확인하지 못하고 사용자가 직접 운용을 통해서만 식별할 수 있는 문제점이 존재할 수 있다. 이러한 경우 사용자는 가상시제를 조작하여 위치, 크기, 배치 상태를 수정하면서 개선 사항을 도출할 수 있으며, 현재 사용 중인 무기체계에 대한 성능개량 사업을 위한 근거자료로 사용할 수 있다. 운용유지 단계에서 가상현실을 적용하여 개발한 기능은 다음과 같다.

- 3D 조작 기능
- 시뮬레이션 저작 기능

4. 향후 연구과제 및 발전방향

4.1. 향후 연구테마

최근 사물인터넷(IoT), 빅데이터(Big Data), 인공지능(AI), VR로 대변할 수 있는 기계와 사람이 상호 연결되는 패러다임을 도입하는 4차 산업혁명이 대동하는 시점에 와 있다고 하는 전망이 유수의 과학자들을 통해 언급되고 있다.⁽³⁾

본 연구에서 제시한 개발기술들에 대해 ICT 기술발전 추세를 고려한 향후 연구과제들로는 아래와 같이 제안할 수 있다.

- 가. 주요기능별 모듈화
- 나. CBT/IETM과의 호환성 강화
- 다. 케이블 검증 기능 강화
- 라. Mobility 강화
- 마. 시뮬레이션 기능 다변화
- 바. Digital Twin으로 실장비 관리기능 대체

4.2. 향후 발전방향

정비 교육훈련을 위한 향후 적용 발전방향으로 아래 그림과 같이 제안하고자 한다. DMS 플랫폼을 교육훈련 엔진으로 운용하면서 관련 DB를 운용목적에 맞추어 콘텐츠를 개발 후 훈련목적에 맞게 지원하는 개념으로 제안한다.

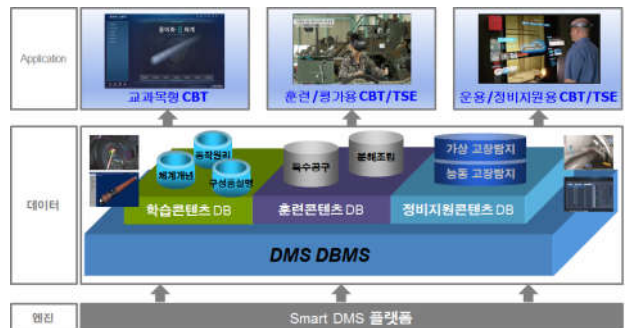


Fig. 4 정비교육 발전방향

아울러 제안한 정비교육훈련체계와 함께 가상교육훈련 외 딥러닝 기반의 상태기반정비, 원격정비지원을 망라한 Smart Digital Twin으로 발전방향을 아래 그림과 같이 제안한다.

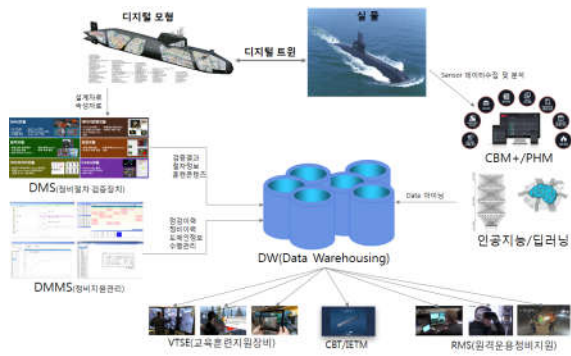


Fig. 5 Smart Digital Twin 발전방향

5. 결론

본 연구에서는 최근 ICT 기술 중 가상현실 기술을 이용하여 단계별 종합군수지원 개발에 필요한 검증 기술을 개발한 결과를 제시하였으며, 향후에 요구되어지는 기술에 대해서도 간략히 제안하였다.

참고문헌

- 1) 허길환, 김원제, “Application on VSM System Based Virtual Reality”, Journal of the Korea Institute of Military Science and Technology. 1:15, 2009
- 2) 허길환, 이원, “군수지원성 향상을 위한 ILS 분야 VR 적용기술 동향 및 발전추세”, 국방과학기술플러스, Vol.186, 2013
- 3) 송경진 역, 글라우스 슈밤의 제4차 산업혁명, 메가스터디, 2016