

# 미래전장 홀로닉 무기체계 개념

## Conceptual Study of the Future Holonic Weapon System

최진희\*      유삼현\*  
Choi, Jin-Hee, Yoo, Sam-Hyeon

### ABSTRACT

The concept of Holon was suggested by A. Koestler in his paper(1967) "The Ghost in the Machine." It became one of the central concept of the Intelligent Manufacturing System. In this paper, a new system concept: Holonic Weapon System was introduced.

HWS has the advantages of the holonic system and the system integration technique so that the future unmanned combat system should consider this concept.

주요기술용어 : 홀로닉 시스템(Holonic System), 지식기반생산시스템(Intelligent Manufacturing System), 홀로닉 무기체계(Holonic Weapon System), 무인전투(unmanned combat)

### 1. 서론

최근의 군사과학 기술 경향의 특징으로서 발전된 정보통신 기술을 이용한 정보군사력 구축(예: 디지털 통신기술발전-C4I체계)을 들 수 있다. 이와 더불어 주요 군사기술요소로는 정밀유도 기술, 원격조정 기술-로봇, 무인 무기체계, 극소화 기술, 감지센서의 발전, 감시와 타격체계 자동화, 스틸스 기술: 탐지와 탐지거부기술, 실시간 정보처리 및 타격 기술 등을 들 수 있다. 이러한 다양한 개별 기술 발전을 통합하는 체계로서 '체계들의 체계'가 새로운 주제가 되고 있다.<sup>(1)</sup> 우리 군도 정보화/과학화된 군사력 구축을 위한 구체적인 노력이 경주되고 있다. 이에 맞추어 체계들을 통합하는 수준에서 한 걸음 더 나아가 체계들의 연결망의 파괴 등에도 대비할 수 있고 자율성 및 대

체수단 예비 등 융통성이 높은 '홀로닉 무기체계'의 개념을 제시하고자 한다.

#### 1.1. 체계들의 체계

첨단 과학기술의 발전은 군사 분야에 있어 혁명적이라고 할만큼 급격한 변화를 가져옴으로써 군사혁신(RMA: Revolution in Military Affairs)이 가능케 되었다. 이러한 환경변화와 전장체계를 예상하여 장차 미군은 개별기술의 발전체계를 효과적으로 통합함으로써 상승 작용을 이끌어 낼 수 있는 '체계들의 새로운 체계'<sup>(3)</sup>라는 개념을 발전시켜 정책화하고 있다. 이제 우리는 적극적으로 미래 전장의 주도권을 창출한다는 측면에서 이러한 과학기술의 변혁을 개별적인 감지장치나 통신장비 또는 특정무기의 발전이라는 시각에서 볼 것이 아니라 이들을 모두 통합하여 상호보완적인 관점으로 보면서 개별기술로 만들어진

\* 육군사관학교 무기공학과 교수

체계들을 효과적으로 통합하는 체계를 정립시킬 필요가 있다. 이러한 필요성에 따라 미군은 체계통합 또는 시스템의 시스템 구축이라는 이름으로 활발한 연구를 진행하고 있는 바 우리도 체계통합의 기술을 장기적인 안목에서 체계적으로 준비할 필요가 있다.

앞으로 20년 정도 후의 미래 전장의 주요 체계별 특성을 예측, 정리하면 다음과 같다:

- 정보, 감시 및 정찰을 통하여 전장 전체의 피아간 전투 및 비전투 요원들의 활동 및 상태, 작전 지역의 기상, 지형 및 전자기적인 특성을 파악한다. 현재 기술 수준은 미군의 경우도 전장의 약 20% 미만을 파악할 수 있으나 장차 85~90%까지 파악이 가능할 것이다.
- C4I는 첩보 전달 기술과 획득자료 처리, 정보처리 체계로서, 전장 수집 첩보로부터 정확한 정보를 생산하여 전파한다.
- 정밀타격력은 정밀유도무기로 상징되나 전투력을 정확하게 사용할 수 있도록 해주는 제반 수단도 포함된다. 또한 원하는 표적이외의 것은 파괴되지 않도록 하는 수준의 정밀성을 의미한다.

## 1.2 홀로닉 시스템

이미 형성된 홀론들과 홀로닉 시스템의 개념들이 국제 협동 프로젝트인 홀로닉 생산 시스템 프로젝트의 전체 목표를 달성하기 위한 주된 개념으로 삼고 있다.<sup>(2)</sup> 홀론이란 용어는 그리스말로 접두어 holos 즉 전체라는 뜻과 접미어 on 즉 부분이라는 말의 합성어이다. 이 개념은 각개 자율 에이전트로 구성된 전통적인 해법과 분산 시스템으로 표현되는 계층구조 시스템의 최고의 특징들을 결합한 것이다. 홀로닉 시스템의 홀론들은 전체 목표를 달성하기 위하여 협동적이며 다른 한 면으로 홀론은 자율적이고 협동적이며 지적이고 적응성을 갖고 있다. 각각의 무기체계가

홀론이 될 수 있고 이들은 작전 계획과 일정을 고려하여 서로 협동한다.

홀론이란 어원은 1967년 Arthur Koestler가 출간한 "The Ghost in the Machine"에 최초로 등장한다. 책의 제목이 암시하기는 사람과 유사한 로봇에 대한 공상과학소설 같으나 실제로는 사람들의 진화에 대한 논쟁을 다루고 있다. 그는 생물학과 사회학을 연구하여 기계적인 세계관을 갖는 역사적 행동주의적인 접근이 실생활과 진화의 적절한 모델이 아님을 증명하고자 하였다. 그는 자연의 보편적인 생물의 기관 구조와 같은 개방 계층 시스템(Open Hierarchical Systems)의 개념을 발전시켰다. 이러한 모델은 정상적인 운용 중에 지속적인 변화와 시스템의 진화가 가능하다. 물론 HWS(Holonc Weapon System)이 OHS의 모든 성질에 기초해야할 필요는 없으나, 그 구성 요소인 홀론들의 특징에 반영된다.

HWS은 무인환경 하에 작동되며 자율성과 다른 HWS 무기체계와 협동 및 협상을 하면서 전체 시스템의 목적 달성을 추구하는 신 개념 무기체계기술이다. 유연성을 지니며 협동하는 홀론이라고 칭하는 지능적이며 자동화기능을 갖는 단위장치가 임무수행을 위한 무인 환경 하에 작동된다. 홀론은 정보 제공자 또는 전문가 시스템이 될 수도 있다. 홀론은 대리인으로 이해될 수 있고, 응용하면 다수 대리인 시스템 또는 지식기반 협동 시스템(CKBS: Cooperating Knowledge Based Systems)로 이해될 수 있다.<sup>(2)</sup> 따라서 홀론간의 협동의 일반 연구주제는 특수 응용을 제외하면 CKBS에서 대인인간 협동과 유사하다.

각개의 동물이나 각종의 생명조직들도 사회 조직속에서 완전하게 자신을 돌보고 상호작용을 하지 않는 개체들은 없고 다른 개체나 단위들과 타협하면서 동시에 거대한 조직 단위의 한 부분을 이룬다. 구조에 관하여는 동물들은 눈, 코, 입과 같은 감지기관,

심폐 기관, 팔과 다리 같은 운동기관 등 유사한 기능과 모양을 갖는다. 무기체계에서도 유사한 기능과 모양을 분류하여 기능별 모듈을 정의할 수 있다. 본 논문에서는 이들 주제를 탐색하며, 홀로닉 무기체계를 위한 협동 구조를 제시하여 주로 해를 제시하기보다는 아이디어를 정리하여 HWS(Holonic Weapon System)을 제시한다.

## 2. 첨단 무기체계 개념들

과거 냉전시대 하에 동서 진영의 무기체계의 발전은 사회체제에 따라 발전양상을 달리하여 왔다.<sup>(5)</sup> 공산진영에서는 인간의 존엄성이 간과되고 값싸고 강력한 화포를 무장한 무기체계들을 양산하여 수적 우위를 도모하여 온 반면 미국을 중심으로 한 무기체계들은 자본주의적 경제논리에 의하여 기업들의 이윤추구에 이끌려 지나치게 고가 장비화 되었다. 첨단 무기체계라고 하면 고가장비가 먼저 연상이 되리 만큼 개발 연구비가 많이 드는 것이 상례이다. 이제껏 어느 나라를 막론하고 비용 대 효과 분석을 수행치 않고 체계 도입이나 개발을 시도하지는 않았지만 새로운 체계 통합 방법 등을 통하여 상대적으로 저렴한 비용으로 새로운 무기체계 도출이 가능하다. 스웨덴은 이미 50년대에 개발한 무포탑형의 S-전차를 최근 퇴역시켰으나, 이를 그냥 도퇴시키지 않고 원격제어장치를 설비한 무인전차로 활용을 시도하고 있다. 이와 같이 이미 기술이 개발된 상용기술분야를 기존의 무기체계와 결합하면 적은 비용으로도 새로운 효능을 갖는 무기체계를 개발할 가능성이 있다. 본 절에서는 최근의 무인 무기체계의 예로서 무인 전투기와 지능 지뢰의 운용 개념을 설명한다. 이러한 무인 무기체계의 발전을 체계 통합의 문제로만 인식하여서는 전체 전장 체계 개념의 효용성과 운용성을 극대화할 수는 없다. 따라서 다음절에는 무기체계의 새로

운 관점으로서 홀로닉 무기체계 개념을 제시한다.

### 2.1 첨단전차의 신기술개념

현재의 전차기술이 기동력, 화력, 방호력 등의 구조적으로 구분하여 보던 관점에서 전체적인 기능을 통합 제어하는 비트로닉스 기술이 미래전차에 적용될 것이다. 현재 프랑스 Leclerc는 전자제어 장치를 통합 표준 장치화한 최초의 전차이다. 미국은 SAVA(Standard Armoured Vehicle Architecture) 계획을 통하여 전자통합화를 진행하며 영국은 VERDI(Vehicle Electronics Research Defense Initiative) 계획을 바탕으로 정보처리 장치 및 인터페이스를 개발하고 있다. 또한 미육군의 IVIS(Inter Vehicle Information System) 계획은 차세대 전장관리시스템의 일환으로서 M1A2에 전차장의 임무를 자동화를 통해 부담을 줄이고 항공기로부터 필요정보를 수신하는 정보일원화와 전력통합화를 시도한다.<sup>(6)</sup> 특별히 열상장비와 신호처리 기법의 발전에 따라 자동표적 탐색 및 추적기능이 차기전차에는 실용화될 전망이다. 현재까지는 비트로닉스는 지휘통신이 가장 큰 발전을 보여왔지만 점차 통합 방호력 분야와 전차포의 자동추적 그리고 현수장치의 능동제어까지를 포함한 종합적 제어시스템이 될 것이다. 미래전장 환경 하에서도 전차는 전차공격용 헬기, 각종 미사일 등의 위력이 더욱 증대됨에 따라 방호력의 강화가 필요하다. 장갑재의 개발과 설계의 혁신으로 방호력을 증대시키는 한편 위협을 탐지하고 경계장치의 강화에 의한 생존성을 높이는 전략을 꾸준히 추진하고 있다. 이미 1980년대 초기부터 차량 통합방어시스템(Vehicle Integrated Defense System)을 추진하여 항공기 등 우군부대와 정보 교환 및 처리 능력을 포함하여 미사일 대항장치, 대전차 지뢰처리장치, 레이다 방해장치 등의 개발이 포함되어 있다.

## 2.2 무인 전투기

무인 전투기를 이용하여 전장에서 임무를 수행하는 경우 인명 및 장비에 대한 부담이 경감된다. 이러한 의도로부터 현재에도 무인 전투기에 대한 관심이 현실화되어 여러 프로그램이 진행되고 있다. 무인 전투기의 구현은 현대의 전투기들이 고도로 자동화되어 있음으로 추가적인 신기술 개발 부담이 없이 상대적으로 적은 개발비로도 개발 가능케 되었다. 현재 F-117은 무장 발사에 대한 승인을 제외하고는 조종사에 의한 간섭이 일절 없어도 이륙으로부터 착륙까지의 모든 임무를 완전하게 수행할 수 있다. 비록 F-117이 오늘날의 전투기 중 자동화가 가장 많이 이루어진 것이기는 하지만, 다른 대부분의 전형적인 현대식 전투기들도 조종사가 기존에 알려져 있는 위협을 회피하고 지형 보호의 이점을 취하면서 목표지점으로 연결되는 삼차원 경로를 설정하고, 전투기 상태까지도 조정할 수 있다. 임무 컴퓨터는 전투기의 상태 등의 데이터를 비행통제장치, 항법 장치, 기체 조정 시스템과 공유하여 대부분의 임무를 자동으로 수행할 수 있도록 한다. 이와 같이 고도로 자동화된 전투기의 경우 조종사는 비행 조종의 임무 수행보다는 시스템 감시 또는 대안 선택 결정의 역할을 수행하게 된다. 현대의 전투기에서 조종사의 역할은 외부 센서로부터 표적정보를 받아 미사일 등의 무장체계에 지령을 내리는 일만 담당한다. 따라서 무인 전투기에서는 지상 운영자가 목표설정, 무장발사, 위협에 대한 방어, 상황에 따른 임무 재 설정 등을 담당하게 된다. 또한 무인 전투기는 단순히 조종사의 생명 위협 요소를 제거시킬 뿐 아니라 생산단가와 훈련비용, 비행능력의 극대화 도모 등의 장점이 있다.

새로운 운용개념 예1) Boeing사는 1993년 이래로 CATA(Control Automation and Task Allocation)이라고 알려진 미 공군의 프로그램에 따라 UCAV(Unmanned

Combat Air Vehicle) 개념 연구를 추진하여 왔다. CATA에서는 유인 전술 항공기 또는 AWACS와 같이 원격 항공기에 위치한 통제기지를 통한 공중통제 연구를 집중적으로 수행하고 있다. CATA의 기초개념연구로 2대의 전투기, 4대의 UCAV편대로 이루어진 Piloted Dome 시뮬레이션을 운용할 계획으로 알려져 있다.

미 공군은 1997년 4월 1일 치명적이고 공격적인 무인 항공기 연구를 위한 아이디어와 새로운 제도를 만들어 내기 위한 전장 실험실을 개장하였다. 전장 실험실에서는 전장관리를 개선할 수 있는 무인정찰과 정보개념연구도 할 예정이다. 25명 규모의 실험실 요원들은 무인 항공기 또는 유인 시스템의 전투능력을 도출하는 연구를 하고 있다. 예를 들면 무인 항공기를 적 방공망 제압 등에 활용하고자 하는 것이다. 이들은 이러한 연구 결과를 이용하여 임무 필요성을 규명하고 소요/제기의 당위성을 제고하는 데 활용한다. 비록 무인 전투기 등에 무장을 쉽게 할 수는 있지만 지휘 및 통제 통신망, 극도로 혼란스러운 전장 가운데 비행제어 등의 시스템에 난점이 산재하여 있다. 이 연구와 분석에도 최소 5년 이상의 기간이 소요되고 무장 무인 전투기가 실전 배치되기까지는 25년 이상의 기간이 소요되어야 될 것으로 예상되고 있다.

일부에서는 F-16을 이용하여 무인 전투 비행을 시도하고 또 한편으로는 무인 공대공 전투기 대신 무인 공대지 공격기를 시도하고 있다.

미군은 과거 아킬라와 파이오니어 등 무인 항공기의 시험에 성공한 바 있으나 아직은 제한적인 수준에 머무르고 있다. 그러나 현재의 기술발전 추세로 볼 때 무인 항공기는 머지않아 개량형 영상 레이다 장비나 이동표적감지기, 전자광학장비 또는 레이저 표적지시기와 중계장비 등 1,500파운드를 적재하고 60,000평방미터의 지역을 72시간동안 비행하면서 표

적탐지와 타격임무를 수행함으로써 무인 항공기의 시대를 맞게 될 전망이다. 여기에 자동표적 인식장치를 탑재하여 갱도진지에서 이탈한 적 포병이나 지대지 유도탄 발사대 등 고가치 표적을 손쉽게 공격할 수 있다.

오웬 대장은 95년 9월 21일 한미연합사 초청 강연에서 약 7cm 크기의 실물 무인 항공기를 제시하면서 신기술 응용 사례를 설명하였다.<sup>(3)</sup> 이 무인 항공기는 높이 30 내지 100m 반경 1km의 상공을 1시간 정도 체공하면서 실시간 영상 송신 기능을 갖는다. 이를 이용하여 전장을 실시간으로 정확히 파악하고 정밀 타격을 유도할 수 있게 된다.

### 2.3 지능 지뢰

지뢰를 매설하거나 또는 야포, 항공기 등을 이용하여 살포 또는 설치 후 지휘소나 자체 단위별로 통신을 통하여 지뢰의 무장 성격을 조정하고 필요시 전장정보를 지휘소에 전달한다. 적의 위치, 성격 등이 센서를 통해 감지되면 인공지능을 사용하여 최적 공격 시기 등을 판단하고 직격탄 및 자탄을 발사하여 적을 무력화시킨다.

#### ○ 종류

- 광대역 지능지뢰: 센서의 감지 범위를 넓혀서 지뢰의 임무영역을 넓힌 지뢰
- 지능지뢰지대: 지뢰의 무장 상태를 무선 조정하여 전술적인 효과를 극대화시킨 지뢰지대
- 대헬기 지뢰: 헬기의 소리로 헬기의 종류, 위치 등을 파악하고 자탄을 발사하여 무력화시키거나 저고도 비행을 저지한다.

#### ○ 기능

- 피아식별: 자동/수동

- 자동작동: 적 표적의 획득에 의한 무장 및 작동
- 자동제압: 제압 방식의 판단 및 자폭기능

#### ○ 지능포탄의 모듈별 전술적 운용개념

- 감시포탄 모듈: 적 중심 표적 실시간 획득 및 표적 제압효과 평가 및 분석
- 조종형 지능자탄 모듈: 주요 군사시설 및 이동 표적을 획득 시 탄도를 조정하여 탄의 자탄으로 제압

## 3. 홀로닉 무기체계

HWS는 시스템 구성 요소들이 자율적이면서도 협조적인 특징을 가지고 있는 구조로서 다음과 같은 내용들을 포함한다.

- 1) HWS는 홀론들로 구성되며, 홀론들은 무기체계에 있어서 자율적이면서도 협력적인 성질을 가진 시스템의 구성요소 및 과정으로서 기동, 화력, 정보의 가공 처리 및 전파, 화력 계획, 기동 계획일 수도 있다. 하나의 홀론은 다른 홀론의 부분이 될 수도 있다.
- 2) HWS를 구성하는 홀론들은 자율성을 가지고 자기의 계획, 전략 및 운영을 스스로 수행할 수 있는 능력을 갖는다.
- 3) 홀론들은 시스템 공동의 목표 수행을 위해 서로 협조하여 필요한 업무들을 수행한다.
- 4) 홀라키 구조를 갖는다. 홀라키 구조는 공동의 목표 수행을 위해 협력할 수 있는 홀론들의 구조로서 홀론들의 협력을 위한 기본적인 규칙을 정의한다. 따라서 홀라키 구조는 각 홀론의 자율성을 간섭하며 제한할 수 있다.

HWS의 시스템 요소들은 상위 계층의 지시에 따라 맹목적으로 행동하지 않고 자율적으로 행동한다. 따라서 상위 레벨과 주종 관계를 이루기보다는 협력

관계에 있다.

미래전장에서의 HWS의 예를 참모회의를 통한 작전수행에 비유하여 설명한다. 상황과 작전 명령이 하달되면 참모들이 각각 자신의 역할과 전체의 목표를 인식하게 된다. 각 참모들은 각자가 전체의 목표에 관련된 세부 정보를 가지고 있으며, 임무수행 방법을 구체적으로 도출하기 시작한다. 인적, 물적 자원을 판단하며 기동 및 화력 계획을 세워 구체적이며 추가적인 정보를 서로 제공하며 획득한다. 이 과정 중에 지원 부대와 피지원 부대간에 요구사항과 제한사항으로 인한 협상과 절차가 진행되며 권한의 정도에 따라 양보와 복종도 이루어진다. 경우에 따라서는 명령은 하달되지만 수행이 불가능하게 되는 경우도 생기며 추가적인 계획의 변경, 임기 응변, 독자 행동 등이 발생하기도 한다. 여기서 전제 조건은 독자행동을 하더라도 전체 목표 추구하고 자기부대 나름대로의 목표성취를 위하여 의사결정을 하게되는 것이다. 이와 같이 이상적인 시스템의 설계를 위해 홀론들을 구성하고 협상 알고리즘을 효과적으로 구성하는 것이 요구된다.

### 3.1 시스템 운영에 대한 연구 분야

HWS 운영 분야에 대한 연구로서 시스템 운영상의 기술개발과 특정 요구 사항의 응용연구들을 지원하게 된다. 추상적인 개념연구로부터 체계화시키는 과정을 지원하고 시스템 상호간에 기술 이전과 조정을 관리하는 분야이다. 시스템 운영에 대한 주요 기능 및 주제들을 정리하면 다음과 같다.

#### 3.1.1 자율적 운영과 시스템 재구성

과기처 등 5개 부처에서 1997년부터 10년 동안 4,763억 원을 투자하여 한국과학기술원에 뇌과학 연구센터를 설립키로 하였다. 뇌연구 개발 기본계획(브

레인 텍21)에서는 지능형 로봇 혹은 컴퓨터 등 관련 연구분야에 집중 투자할 예정이다. 이러한 민간기술이 케도에 오르면 이를 활용하여 무인전투로봇 등의 개발에 응용이 가능케 된다. HWS의 체계의 자율성 능력의 확보는 핵심 사항이다. 미래 전장에서 체계 통합이 중요하고 또한 체계 통합을 파괴하는 시도가 치열하여질 때 근본적으로 이에 대응할 수 있는 능력이 필요하다. 예로서 미육군의 아브라함 전차는 인공지능 기반의 자가진단 시스템을 이용하여 정비비를 대폭 감축하고 있다.

체계가 일부 손상 또는 파손되었을 때 홀론들이 자동적으로 시스템을 재구성할 수 있는 기능이 무엇인지 연구할 필요가 있다. HWS의 시스템 재구성 능력의 궁극적인 목표를 Plug-and-play로 표현할 수 있다. 이 연구에서는 시스템 재구성을 위한 소프트웨어 및 도구 등을 개발하게 된다.

1. HWS의 통신 모듈 설계 및 사양
2. HWS의 시스템 재구성 체계 및 표준
3. HWS의 재구성 능력 시범

#### 3.1.2 의사소통

의사소통에 대한 연구는 모든 실시간 운영을 지원하는 분산된 통신 하부구조에 대한 방법들, 표준 그리고 주요한 일반적 요소들을 개발한다. 지휘 본부의 명령에 따라 홀론들이 오작동 없이 통합될 수 있도록 지식 표현 지원, 메세지 그리고 프로토콜을 포함한다. 조종수의 입력도 통신에서 다루어진다. 이를 위해 통신 시스템 운용 요소와 모듈 사양과 설계 등의 세부 연구가 필요하다. 미래전은 정보전, 전자전에 의해 승패가 이미 판가름난다고 할 수 있다. C4I 체계 파괴 시도 및 전자방해 책략, 전자전이 치열하여짐에 따른 대책이 필요하다.

#### 3.1.3 협상과 협력

홀론들이 의사소통을 통하여 협력 및 협상 능력을 보유해야 한다. 협력 및 협상의 기능은 시스템 전체의 목표를 이루기 위한 것이다. 각각의 홀론이 적절히 판단할 수 있고 자율적으로 행하되 각종 비상 상황 등에 대한 대처 능력과 시스템 측면에서 우선 순위를 판단할 수 있고 서로 협력, 양보할 수도 있어야 된다. 각 홀론들은 시스템 전체의 목표를 이루기 위해 요구되는 일치된 활동 계획을 수립하고, 다른 홀론들과 협력과 협상을 위한 기능들에 대하여 연구하는 것이 필요하다. 본 연구는 의사소통을 위한 일반적인 정보 기술 개발과도 연관관계가 있다.

### 3.1.4 시스템 신뢰성

HWS의 운영 체계 신뢰성을 확보하기 위한 기술이 필요하다. 운영 상태 모니터링과 오류 발생 시 회복 능력을 시스템 자체가 갖추어야 한다. 또한 환경 변화에 적응할 수 있는 능력도 갖추어야 한다.

### 3.1.5 자원 할당

HWS은 기존의 계층적 통제 기능에 의한 시스템 운용보다 유연성과 적응성을 높여 시기 적절하게 임무수행에 필요한 자원을 작업 요소에 할당할 수 있어야 된다.

### 3.1.6 사용자-무기체계 통합 시스템

HWS은 사람의 다양한 요구에도 만족스러운 기능을 수행하여야 한다. 또한 자율적인 능력을 발휘하여 사람의 요구가 없는 경우에도 제 기능을 독립적으로 발휘할 수 있어야 한다.

### 3.1.7 HWS 시뮬레이션 환경

홀론, 분산된 응용 시스템 및 이산 사건을 효과적으로 처리하는 HWS 모델링과 시뮬레이션 기술 및 개발 환경이 필요하다. 일반적으로 홀론들은 다양한 방

법으로 분류될 수 있으나, HWS에서는 다음의 형태의 홀론들을 제시할 수 있다: 탐지홀론, 정보홀론, 관리홀론, 연산홀론, 제어홀론, 화력홀론, 기동홀론 등 상기의 홀론들은 컴퓨터를 포함한 기계들을 포함할 수 있고, 공유할 수도 있다. 정보홀론과 같이 데이터나 지식 기반은 독립적으로 존재하거나 정보를 전파할 수 있다. 관리 홀론은 임무수행중 분포된 활동을 관리하고 연산홀론은 문제에 대한 해를 제공하는 전문가 시스템과 같은 것으로서 문제의 해 즉 계획과 일람표 작성 등의 일을 한다. 제어홀론은 감독과 같은 역할을 한다. 구동홀론은 기동, 화력 등의 외적 대상물에 작업을 수행한다.

## 3.2 홀로닉 무기체계의 기대효과

HWS의 기술적 효과를 살펴 보면:

- 화력과 기동력 흐름, 통제 및 관리 기능의 개선
- 신속하고 정확한 체계 위치와 수량 파악
- 무기체계 설비와 기술의 고도화 추진
- 전장정보의 시스템화와 관리정보 자동화 촉진
- 정확하고 신속한 화력배치 처리로 소요시간 단축
- 다양한 종류의 무기체계 수용

HWS의 경제적 효과를 살펴 보면:

- 무인화에 따른 인력손실 예방 및 근무여건 개선
- 상시 경계태세 유지 관련 비용의 절감
- 노동생산성 향상과 소요인원 감소
- 무기체계 활용도 증가
- 일관성있는 작전체계 유지
- 안전사고 감소

## 3.3 홀로닉 무기체계의 난점들

최근 미국은 국가 미사일 방어(NMD)체제 실험에

서 약 600억 달러의 비용을 지출하고도 기술적 효율성을 입증하지 못하였다. 홀로닉 생산 시스템은 제한된 환경 내에서 작동되는 것에 반하여 전장에서의 무기체계들은 각종 잡음과 역정보에 노출되어 있다. 따라서 NMD의 예와 같이 단순한 트릭을 극복하기 위해서도 기술적 난점에 봉착할 수도 있다. 타이타닉 호의 침몰과 같은 큰 재앙은 신기술을 맹신할 때 일어났다. 따라서 새로운 혁신 시스템의 도입은 시스템의 안정성의 확보가 우선 고려되어야 한다.

#### 4. 결 론

미래전은 과거와 같이 사단이나 비행단의 수적 우위의 산술적인 규모의 전쟁이 아니라 첨단기술의 발전에 따른 군의 성격과 전쟁수행 방법에 따라 양상을 달리할 것이다. 오늘날 기술의 발전은 거대 국방 프로젝트에 의해 선도되는 것뿐 아니라 디지털 통신 등 일부 분야에서는 일반 상용부분에서 앞서 나가고 있다. 따라서 우리 나라도 민수 기술의 균형있는 활

용을 통하여 '체계들의 체계'를 구축할 수 있는 기초를 마련할 때이다. 이에 더 나아가서 체계 통합뿐만 아니라 홀로닉 무기체계 개념 연구를 통하여 저 비용으로 미래 전장을 주도할 수 있는 무기체계를 구축하여야 할 것이다.

#### 참 고 문 헌

1. 최진희, 홀로닉 생산시스템-직교방향성을 갖는 ATV 모형개발, 생산기술연구원 첨단생산 시스템 연구 보고서, 1997년 10월
2. 김정, 홀로닉 생산 시스템의 모델링 및 운영에 관한 연구, 박사학위논문, 한양대, 1997년 6월
3. W. A. Owens, 미래의 전장체계 소개, 팜플렛, 1995년 9월 21일
4. An AI-Based Diagnostic System for the Abrams Tank, Internet, 1997
5. 무기체계학, 육군사관학교, 청문각, 1999년 2월