

지휘통제체계의 임무응용기술 동향분석

이영주*

*국방기술품질원

e-mail:doodug@hanmail.com

The R&D Trend Analysis of Operational Application Technology in C4I System

Young-Ju Lee*

Defense Agency for Technology and Quality

요 약

미래전은 센서체계에서 지휘통제체계간 실시간 진장정보를 수집, 분석 및 공유할 수 있는 네트워크 중심전으로 변화하고 있다. 이러한 지휘통제체계의 지휘 및 통제 특성을 대변하는 임무응용기술은 임무를 분석하고 가능한 방안을 수립·분석·비교하며, 최선의 방안을 선정하여 작전계획을 수립하고 명령을 하달하며, 작전실시 및 작전평가 과정에서 필수적인 기술이다. 본 논문은 지휘통제체계 임무응용기술의 동향분석에 관한 것으로 국내외 기술현황, 기술수준분석, 기술발전목표, 핵심기술 및 확보방안 등을 제시하였다.

1. 서론

미래의 전장개념은 모든 전투요소가 복합 네트워크로 연결되어 실시간 정보를 공유할 수 있는 네트워크 중심전(NCW)으로 빠르게 변화되고 있다. 네트워크 중심전은 컴퓨터 자료처리 능력과 네트워크로 연결된 통신 기술을 활용하여 정보 공유를 보장하고 군사력의 효율성을 향상시키는 개념으로 발전하고 있다. 지휘통제체계는 지휘관의 임무달성을 위해, 지휘·통제·통신·컴퓨터·정보체계 등을 유기적으로 통합 및 활용하여 실시간으로 정보수집 및 분석, 지휘결집, 계획, 지시, 작전수행을 효과적으로 가능하게 하는 체계이다.

지휘통제체계의 기술분류는 체계종합기술, 기반운용기술, 임무응용기술, 정보융합기술, 상호운용성기술, 정보통신보안기술로 이루어지는데 이 중에서 군 지휘통제체계 특성인 지휘 및 통제를 대표하는 기술이 바로 임무응용기술에 해당된다. 임무응용기술은 기본적으로 기개발된 공학 알고리즘 및 관련컴퓨팅 기술을 이용하지만 군의 운용개념 및 작전개념이 알고리즘으로 구현되어야 한다. 임무응용과 관련된 기술은 소프트웨어 공학, 지식개발/상황인식, 모형화 및 시뮬레이션, 의사결정지원 등과 관련된 기술이다.

본 논문은 2장에서 임무응용기술의 국내외 현황에 대해서 기술하였으며 3장에서는 임무응용기술의 대분류 중분류별 기술정의 및 요소기술에 대해 설명하였으며 4장에서는 임무응용기술의 기술수준을 분석하였고 5장에는 기술발전목표를 제시하였다.

2. 임무응용기술의 국내외 현황

미국은 각 군별로 실시간 초정밀 유도가 가능한 실시간 무선통신망을 구축하고 GIG(Global Information Grid) 개념에 의해 각 군간의 상호운용성을 확보하고 있는 추세이다. HLA/RTI 개념에 의거 모의 환경을 위한 SEDRIS(Synthetic Environment Data Representation and Interchange Specification)를 개발하여 활용 중에 있으며, GIG를 바탕으로 NCES(Network Centric Enterprise Service)를 적용하여 체계간, 사람간 협업 능력 향상을 추진하고 있다. NCES는 웹 서비스기술을 활용하여 어디에서나 결집을 위한 정보에 적시의 안전한 접근이 가능하도록 능력기반의 서비스 환경을 제공해준다. 이것은 결과적으로 정보우위를 촉진하고 의사결정 및 효과적인 작전과 네트워크 중심 변혁을 가속화하는 역할을 한다.

미국은 또한 MARS(Mission Planning and Rehearsal System)체계를 기반으로 한 공통 지식 기반의 통합 작전계획 수립기술을 개발중에 있으며, NCW 개념 구현을 위하여 위협평가 및 무장 할당이 플랫폼 중심에서 네트워크 중심으로 발전 중이다. MARS는 임무계획 및 예행연습 체계로서 부대가 작전투입에 앞서 최선의 방안을 선정하여 작전명령으로 발전시키고, 지휘관/참모의 작전절차 숙달을 목적으로 사전 예행연습을 지원할 수 있는 M&S 기반의 지휘통제 지원체계이다.

국내의 경우 작전계획 수립기술은 위협평가 및 무장할당(TEWA) 형태로 함정전투체계 및 교전통제소, 작전통제소, 방공체계통제소 등에 적용 및 적용예정에 있다. 현재 운용중인 지휘통제체계는 각 체계별로 데이터베이스를 구축하여 운용되고 있다. 지식관리 및 처리기술도 체계 내

부의 단편적인 자료 입력/관리/출력 수준으로, 체계간의 상호 연관성 있는 자료들을 통합 운용하지는 못하고 있는 실정이다. 방어 위주의 관련 기반 기술을 보유하고 있으나 고속, 고기동 대응 기술 등은 개념정립 단계에 있다. 지식 관리에 있어 협업형 모델로 진화할 예정이며, 온톨로지 개발 방법론을 통한 시맨틱 웹의 적용을 시도하고 있다.

3. 임무응용기술 정의 및 분류

지휘통제체계의 임무응용기술은 임무를 분석하고 가능한 방안을 수립·분석·비교하며, 최선의 방안을 선정하여 작전계획과 명령을 작성하며, 작전실시 및 작전평가 과정에 필요한 각종 기술이다.

최근에는 NCW(Network Centric Warfare) 개념하에 네트워크에 연결되는 체계수의 증가, 체계별 요구사항 다양화 및 임무변화 속도 증가에 따른 문제점을 해결하기 위해 임무응용체계가 체계(제품)중심에서 서비스 및 사용자 중심으로 전환되고 있으며, 모든 단위 전투원(센서, 의사결정자, 슈터)이 필요로 하는 정보 네트워크를 기반으로 서비스를 제공하고 있다. 작전계획을 수립하는 절차는 표 1과 같다.

<표 1> 지휘작전계획 수립절차

단계	구분	주요 수행업무
1단계	○ 계획착수	○ 지휘관 지침 확인 ○ 작전계획 확인 및 협조 ○ 참모판단 검토
2단계	○ 임무분석	○ 임무 식별 ○ 임무 재진술 ○ 제한사항 식별 ○ 판단서 준비
3단계	○ 방책수립	○ 가용자산 판단
4단계	○ 방책분석	○ 참모 판단
5단계	○ 방책비교	○ 각 방책 장단점 분석
6단계	○ 방책승인	○ 계획 발전
7단계	○ 계획 또는 명령 작성	○ 계획 및 명령 작성

지휘통제체계에서의 임무응용기술은 크게 임무계획수립기술, 작전응용기술로 구성된다.(그림 1참조)



(그림 1) 지휘통제체계의 정보융합기술 분류

임무계획수립기술은 임무를 분석하고 가능한 방안을 수립 분석 비교하며 최선의 방안을 선정하여 작전계획과 명령을 작성하는 과정에 필요한 각종 기술이며, 작전응용기술은 임무계획 수립된 결과를 구현하기 위해 아군의 운용 방법을 결정하여 운영/지원하는 일련의 계획을 짜는 기능

을 구현하는 기술로서, 지휘통제 절차 중 작전실시 및 평가단계에서 수행되는 가장 중요한 기술이다. 임무응용기술의 주요 요소기술은 표 2와 같다.

<표 2> 지휘통제체계 임무응용기술의 주요 요소기술

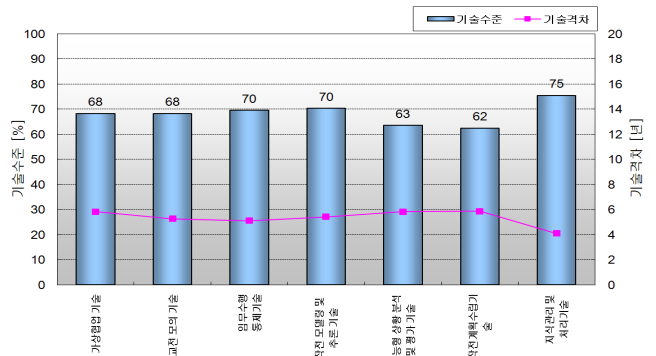
구성기술(중분류)	요소기술
임무계획 수립기술	○ 작전계획수립기술 ○ 지식관리 및 처리기술
작전응용기술	○ 가상협업기술 ○ 교전 모의 기술 ○ 임무수행 통제기술 ○ 작전 모델링 및 추론 기술 ○ 지능형상황분석및평가기술(*)

※요소기술중 *로 표시된 기술은 핵심기술을 나타냄

4. 기술수준분석

임무응용기술의 요소기술에 대한 선진국 대비 기술수준은 그림 2와 같다. 임무계획 수립기술에서 지식관리 및 처리 기술은 중진권 수준이지만, 작전계획 수립기술은 하위권 수준으로 조사되었으며, 선진국인 미국과의 기술격차가 4~6년으로 조사되었다. 가장 기술 수준이 낮은 분야는 작전계획 수립기술로 이에 대한 개념 정립 및 기술개발이 더 필요할 것으로 분석되었다.

작전응용기술의 각 요소기술은 모두 중·하위권 수준이고, 선진국인 미국과의 기술격차가 4~6년으로 조사되었다. 가장 기술 수준이 낮은 분야는 지능형 상황 분석 및 평가 기술로 이에 대한 기술개발이 필요할 것으로 분석되었다.



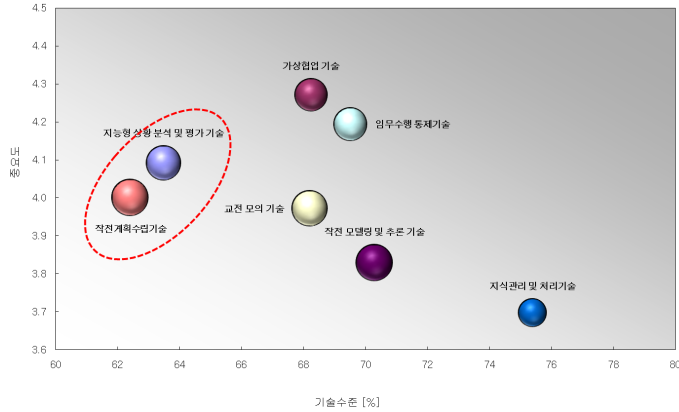
항목	항목정의
선진국대비 상대수준	[최상위 기술수준을 100로 했을 때 상대적인 기술수준]
	- 100 : 최고 선진국
	- 90~99 : 최고 선진권 - 매우 우수
	- 80~89 : 선진권 - 우수
	- 70~79 : 중진권 - 보통
	- 60~69 : 하위권 - 미흡
	- 30~59 : 최하위권 - 매우 미흡
- 0~29 : 최하위권 - 기술력 없음	

(그림 2) 임무응용 기술의 요소기술 수준, 기술격차

임무응용기술의 요소기술들은 대부분 선진국 대비 기술수준이 중·하위권, 중요도 및 난이도는 높은 수준으로 조사되었다. 그중에서 지능형 상황분석 및 평가기술, 작전계획수립기술이 핵심기술 대상군에 해당된다.(그림 3 참조) 지능형 상황분석 및 평가기술은 기술수준이 낮으며 중요도가 높은 것으로 나타났다. 버블의 크기는 난이도를 나타낸다. 이는 다른 기술에 비해 중요한 기술에 해당되며 핵

심요소기술로 선정되었다.

작전계획수립기술은 지식관리 및 처리기술에 비해 상대적 우선순위가 높은 것으로 조사되었다. 지식관리 및 처리기술은 민간분야에서 활발히 연구되고 있는 분야이며, 작전계획수립기술은 군에서 중요하고 필요성이 요구되었으나 현재 기술수준이 낮은 것으로 나타났다.



(그림 3) 임무응용 기술의 요소기술 상대적 우선순위

5. 임무응용기술 기술발전 목표

임무응용기술은 국방분야에서 향후 표 4와 같이 발전될 것이다.

분류	현재	증기					장기		장기이후
		'13	'14	'15	'16	'17	'18~'27	'28이후	
임무 계획 수립 기술	<ul style="list-style-type: none"> - 해외 유사모형(OrSA) 연구 단계 - 실제 상황시 데이터의 축적은 미흡한 수준 - 타체계로부터 제공받은 자료를 지휘관이 수동으로 수행 	<ul style="list-style-type: none"> - 전문 계획 최적 방법 선정 모델 개발 - 인공상황평가와 지휘결정기술을 위한 모델 개발 - 작전계획 시나리오 자동 생성 - 작전계획 통합 및 상호 연동준용도의 아키텍처 기술 	<ul style="list-style-type: none"> - 전문 계획 최적 방법 선정 모델 개발 - 인공상황평가와 지휘결정기술을 위한 모델 개발 - 작전계획 시나리오 자동 생성 - 작전계획 통합 및 상호 연동준용도의 아키텍처 기술 	<ul style="list-style-type: none"> - 전문 계획 최적 방법 선정 기법 개발 - 작전계획 시나리오 자동 생성 - 동시작업/협업적 작전계획 수립 - 병행형 효과도 분석기법 개발 	<ul style="list-style-type: none"> - 차세대 전장 환경에 대한 실시간 위험 평가 및 무장 할당 기능화 - 차세대 전장 환경에 대한 실시간 위험 평가 및 무장 할당 기능화 				
	<ul style="list-style-type: none"> - 데이터베이스를 일부 구축 - 단순 저장 및 조회 수준 - 각 기관 관련 데이터 수준의 상이하여 통합 자료관리/차별 제한 시나리오 기반의 특화된 DB구축 및 처리 기술 	<ul style="list-style-type: none"> - 최신급 최위위 제군인 전자파면 지식포도 및 처리 - 가상상황평가 모델, 전문작전상황 모델, 교전 모의 평가 구축 - 육해공 제군인 전자파면/레이저 통합평가 모델 개발 - 제대별 및 분야별 지식관리체계 구축 및 시나리오 생성 	<ul style="list-style-type: none"> - SOA(Service Oriented Architecture) 기반의 지식/서비스 통합 관리 및 제공 - 상황 환경 적응형 지식 표현 및 지식 재사용 기반 기술 - 차세대 웹 기반 시나리오/특화 서비스 구축 - 작전계획 수립 및 작전수행시 지식정보 실시간 처리 및 관리 기법 	<ul style="list-style-type: none"> - 운용 지식체계 실시간 검증 제어 - 전화되는 무기체계, 전장상황 및 지휘장관의 따라 각종 전문작전상황의 생성 및 운영 최적 - 합동 및 지휘관/레이저 통합 관리, 연동 및 상호연동 기법 - 작전계획의 효과도/위협도를 분석하여 그 결과도/위협도를 데이터베이스화하여 정확도도 축적 					
지식 관리 및 처리 기술	<ul style="list-style-type: none"> - 해의 중심의 학술적 수준의 에이전트 통신 언어 표준화 및 기반 플랫폼 내포된 구축 - 일부 합동통신 분야에서 체계간 연동을 통한 협업 수행 수준 	<ul style="list-style-type: none"> - 플랫폼 독립적인 협업 에이전트 및 체계 통합 플랫폼 개발 - 협업 에이전트 기반 통신 언어 및 프로토콜 개발 - 다기관 협업을 위한 가상공간 모델 개발 	<ul style="list-style-type: none"> - 플랫폼 독립적인 협업 에이전트 및 체계 통합 플랫폼 개발 - 협업 에이전트 기반 통신 언어 및 프로토콜 개발 - 다기관 협업을 위한 가상공간 모델 개발 	<ul style="list-style-type: none"> - 클라우드 컴퓨팅 기반 가상 협업 에이전트 개발 - 중앙 전장 기반 가상 협업 에이전트 통합 인터페이스 개발 - 전후방에서 무기체계간 광역/다계층 실시간 협업 지원 	<ul style="list-style-type: none"> - 다위협 및 이중 체계 연동 실시간 협업 지원 - 클라우드 가상 상호성 보장 지원 및 고도화 - 지능형 네트워크 기반 가상 협업 환경 모델 개발 				
	<ul style="list-style-type: none"> - 학제 중심의 학술적 수준의 에이전트 통신 언어 표준화 및 기반 플랫폼 내포된 구축 - 일부 합동통신 분야에서 체계간 연동을 통한 협업 수행 수준 	<ul style="list-style-type: none"> - 플랫폼 독립적인 협업 에이전트 및 체계 통합 플랫폼 개발 - 협업 에이전트 기반 통신 언어 및 프로토콜 개발 - 다기관 협업을 위한 가상공간 모델 개발 	<ul style="list-style-type: none"> - 플랫폼 독립적인 협업 에이전트 및 체계 통합 플랫폼 개발 - 협업 에이전트 기반 통신 언어 및 프로토콜 개발 - 다기관 협업을 위한 가상공간 모델 개발 	<ul style="list-style-type: none"> - 클라우드 컴퓨팅 기반 가상 협업 에이전트 개발 - 중앙 전장 기반 가상 협업 에이전트 통합 인터페이스 개발 - 전후방에서 무기체계간 광역/다계층 실시간 협업 지원 	<ul style="list-style-type: none"> - 다위협 및 이중 체계 연동 실시간 협업 지원 - 클라우드 가상 상호성 보장 지원 및 고도화 - 지능형 네트워크 기반 가상 협업 환경 모델 개발 				
가상 협업 기술	<ul style="list-style-type: none"> - 해외 유사모형(OrSA) 연구 단계 - 실제 상황시 데이터의 축적은 미흡한 수준 - 타체계로부터 제공받은 자료를 지휘관이 수동으로 수행 	<ul style="list-style-type: none"> - 전문 계획 최적 방법 선정 모델 개발 - 인공상황평가와 지휘결정기술을 위한 모델 개발 - 작전계획 시나리오 자동 생성 - 작전계획 통합 및 상호 연동준용도의 아키텍처 기술 	<ul style="list-style-type: none"> - 전문 계획 최적 방법 선정 모델 개발 - 인공상황평가와 지휘결정기술을 위한 모델 개발 - 작전계획 시나리오 자동 생성 - 작전계획 통합 및 상호 연동준용도의 아키텍처 기술 	<ul style="list-style-type: none"> - 전문 계획 최적 방법 선정 기법 개발 - 작전계획 시나리오 자동 생성 - 동시작업/협업적 작전계획 수립 - 병행형 효과도 분석기법 개발 	<ul style="list-style-type: none"> - 차세대 전장 환경에 대한 실시간 위험 평가 및 무장 할당 기능화 - 차세대 전장 환경에 대한 실시간 위험 평가 및 무장 할당 기능화 				
	<ul style="list-style-type: none"> - 해외 유사모형(OrSA) 연구 단계 - 실제 상황시 데이터의 축적은 미흡한 수준 - 타체계로부터 제공받은 자료를 지휘관이 수동으로 수행 	<ul style="list-style-type: none"> - 전문 계획 최적 방법 선정 모델 개발 - 인공상황평가와 지휘결정기술을 위한 모델 개발 - 작전계획 시나리오 자동 생성 - 작전계획 통합 및 상호 연동준용도의 아키텍처 기술 	<ul style="list-style-type: none"> - 전문 계획 최적 방법 선정 모델 개발 - 인공상황평가와 지휘결정기술을 위한 모델 개발 - 작전계획 시나리오 자동 생성 - 작전계획 통합 및 상호 연동준용도의 아키텍처 기술 	<ul style="list-style-type: none"> - 전문 계획 최적 방법 선정 기법 개발 - 작전계획 시나리오 자동 생성 - 동시작업/협업적 작전계획 수립 - 병행형 효과도 분석기법 개발 	<ul style="list-style-type: none"> - 차세대 전장 환경에 대한 실시간 위험 평가 및 무장 할당 기능화 - 차세대 전장 환경에 대한 실시간 위험 평가 및 무장 할당 기능화 				
교전 모의 기술	<ul style="list-style-type: none"> - 모의의 경우, R2R2000 등의 시뮬레이션 기반 모의 기술 개발중이며, 소규모 전문훈련 모의기술 연구중 - 지휘통제체계에서의 모의 기술 적용 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> - 교전 규칙/상황/제출 등을 반영한 교전 모델 및 알고리즘 개발 - 주요 전투모의 기능도 표준화 - H/W 기반 위협평가, 무기할당 모델 개발 	<ul style="list-style-type: none"> - 다계층 통합 모의 환경 구축 및 네트워크 중심 교전 모의 효과 분석 지원 - 표준화된 전투모의 기능 모듈 - 링크본드 개발 - 육해공 시뮬레이션 통합 교전모의(합동 Battle Lab) 구축 	<ul style="list-style-type: none"> - 통합 모의 환경의 정보 특성상 실시간 검증 지원 - 미래 전장 환경 적용형 통합 모의 및 지능 상호연동 기법 - 합동급 통합 교전모의(합동 Battle Lab) 구축 					
	<ul style="list-style-type: none"> - 모의의 경우, R2R2000 등의 시뮬레이션 기반 모의 기술 개발중이며, 소규모 전문훈련 모의기술 연구중 - 지휘통제체계에서의 모의 기술 적용 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> - 교전 규칙/상황/제출 등을 반영한 교전 모델 및 알고리즘 개발 - 주요 전투모의 기능도 표준화 - H/W 기반 위협평가, 무기할당 모델 개발 	<ul style="list-style-type: none"> - 다계층 통합 모의 환경 구축 및 네트워크 중심 교전 모의 효과 분석 지원 - 표준화된 전투모의 기능 모듈 - 링크본드 개발 - 육해공 시뮬레이션 통합 교전모의(합동 Battle Lab) 구축 	<ul style="list-style-type: none"> - 통합 모의 환경의 정보 특성상 실시간 검증 지원 - 미래 전장 환경 적용형 통합 모의 및 지능 상호연동 기법 - 합동급 통합 교전모의(합동 Battle Lab) 구축 					
임무 수행 통제 기술 (지능 제어 기술)	<ul style="list-style-type: none"> - 단순 명령/상황 혹은 모의 시나리오를 활용하여 임무계획 작성 및 통제 - 지휘관, 임무담당 계획수행에 수행에 지능형 통제 기법 구현 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> - 작전상황 통합작성에 따른 임무계획 보안을 위한 반자동 지원 - 최적 상황 생성에 따라, 반자동 작전 명령 생성 - 최적 상황과 작전명령 연동 아키텍처 개발 	<ul style="list-style-type: none"> - 작전상황 통합작성에 따른 임무계획 보안을 위한 반자동 지원 - 최적 상황 생성에 따라, 자동 작전 명령 생성 - 인체공학, 피사지각수행(Lazy Soft-Targeting, 자동제어)에 따른 Neuro Control을 통한 자동 학습 	<ul style="list-style-type: none"> - 작전 명령 할당 및 임무 계획 보완 기능화 - 강화 학습을 통한 상황 제어 고도화 					
	<ul style="list-style-type: none"> - 단순 명령/상황 혹은 모의 시나리오를 활용하여 임무계획 작성 및 통제 - 지휘관, 임무담당 계획수행에 수행에 지능형 통제 기법 구현 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> - 작전상황 통합작성에 따른 임무계획 보안을 위한 반자동 지원 - 최적 상황 생성에 따라, 반자동 작전 명령 생성 - 최적 상황과 작전명령 연동 아키텍처 개발 	<ul style="list-style-type: none"> - 작전상황 통합작성에 따른 임무계획 보안을 위한 반자동 지원 - 최적 상황 생성에 따라, 자동 작전 명령 생성 - 인체공학, 피사지각수행(Lazy Soft-Targeting, 자동제어)에 따른 Neuro Control을 통한 자동 학습 	<ul style="list-style-type: none"> - 작전 명령 할당 및 임무 계획 보완 기능화 - 강화 학습을 통한 상황 제어 고도화 					
작전 모델링 및 추론 기술	<ul style="list-style-type: none"> - 전장상황을 부분적으로 모델링하는 수준이며, 전장예측 자동화 기능은 구현되어 있지 않음 - 전장 예측의 모델링 및 추론은 단순한 수준 - DB형식론 및 관련 도구들은 혼란을 야기할 모델에 일부 적용 	<ul style="list-style-type: none"> - 가상 전장모의 모델 및 상황 추론 엔진 개발 - 체계 간 연동을 통한 전장상황 모델링 - 비실시간 전장상황 모델링 및 추론 - 공학/교도, 임무추진, 연구/모의 지원 DB구축 	<ul style="list-style-type: none"> - 군 독자추론 엔진 개발 (추론 엔진) - 지능제어기술의 학습능력에 반영한 작전 모델링 및 추론 - N/A(연구) 기반 추론 엔진 상황정보 및 시뮬레이터 통합 모델링 	<ul style="list-style-type: none"> - 가변형 전장상황을 반영한 추론 엔진 개발 - 미래 전장 예측 자동 상황 모델링 및 추론 					
	<ul style="list-style-type: none"> - 전장상황을 부분적으로 모델링하는 수준이며, 전장예측 자동화 기능은 구현되어 있지 않음 - 전장 예측의 모델링 및 추론은 단순한 수준 - DB형식론 및 관련 도구들은 혼란을 야기할 모델에 일부 적용 	<ul style="list-style-type: none"> - 가상 전장모의 모델 및 상황 추론 엔진 개발 - 체계 간 연동을 통한 전장상황 모델링 - 비실시간 전장상황 모델링 및 추론 - 공학/교도, 임무추진, 연구/모의 지원 DB구축 	<ul style="list-style-type: none"> - 군 독자추론 엔진 개발 (추론 엔진) - 지능제어기술의 학습능력에 반영한 작전 모델링 및 추론 - N/A(연구) 기반 추론 엔진 상황정보 및 시뮬레이터 통합 모델링 	<ul style="list-style-type: none"> - 가변형 전장상황을 반영한 추론 엔진 개발 - 미래 전장 예측 자동 상황 모델링 및 추론 					
상황 분석 및 평가 기술	<ul style="list-style-type: none"> - 공중 임무의 자동화를 통한 정보 공유/시사/평가 수준 - 시시각각적인 중/최대한 지식을 가진 해군 함대로 관련 - 작전 상황을 위한 단위로 입력하여 조회하는 수준 	<ul style="list-style-type: none"> - 교전모의, 작전 모델링 및 추론기술의 연계한 작전 계획을 수행 - 지시/명령의 최적 추적을 통한 전문 분석 - 지시/명령의 최적 추적을 통한 전문 분석 - 작전 상황 분석/평가/추론을 위한 체계 최적 효과를 반영한 상황 평가 기법 개발 	<ul style="list-style-type: none"> - 교전모의, 작전 모델링 및 추론기술을 연계한 작전 계획을 수행 - 지시/명령의 최적 추적을 통한 전문 분석 - 지시/명령의 최적 추적을 통한 전문 분석 - 상황인식 다차원 분석 및 시사화 기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> - 차세대 전장 환경 기반 자동 상황 분석 기능화 및 상황 향상 - 실시간 상황 지원 위한 전장 상황 정보의 축적/관리 지속 추진 					
	<ul style="list-style-type: none"> - 공중 임무의 자동화를 통한 정보 공유/시사/평가 수준 - 시시각각적인 중/최대한 지식을 가진 해군 함대로 관련 - 작전 상황을 위한 단위로 입력하여 조회하는 수준 	<ul style="list-style-type: none"> - 교전모의, 작전 모델링 및 추론기술의 연계한 작전 계획을 수행 - 지시/명령의 최적 추적을 통한 전문 분석 - 지시/명령의 최적 추적을 통한 전문 분석 - 작전 상황 분석/평가/추론을 위한 체계 최적 효과를 반영한 상황 평가 기법 개발 	<ul style="list-style-type: none"> - 교전모의, 작전 모델링 및 추론기술을 연계한 작전 계획을 수행 - 지시/명령의 최적 추적을 통한 전문 분석 - 지시/명령의 최적 추적을 통한 전문 분석 - 상황인식 다차원 분석 및 시사화 기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> - 차세대 전장 환경 기반 자동 상황 분석 기능화 및 상황 향상 - 실시간 상황 지원 위한 전장 상황 정보의 축적/관리 지속 추진 					

그림 4. 임무응용기술 기술발전 목표

6. 결론

지휘통제체계의 임무응용기술은 상용기술 보다는 군에 특화된 기술이 많은 부분을 차지한다. 상대적으로 다른 기술에 비해 기술수준이 70%이하의 기술이 대부분이며 향후 집중적인 투자가 요구되며 C4I체계의 성능개량사업을 통해 더욱 발전시켜야 할 중요핵심기능에 해당된다. 임무응용기술의 요소기술은 국내개발로 획득이 가능한 것으로 판단되며 연구개발 방법 측면에서는 국과연 또는 민간연구소 등에서 개발이 가능할 것으로 나타났다.

작전계획 수립기술은 우선 한국형 작전계획 수립을 위한 표준체계를 개발해야 하며 기 개발 운용중인 작전계획 수립체계 기술을 활용하여 관련 핵심기술을 확보할 필요가 있다. 지식관리 및 처리기술은 진술C4I체계 및 주요 C2체계 개발업체의 데이터베이스 관리기술 통합 및 표준관리기법을 통해 개발이 가능하며 Web2.0 방식으로 다수의 일반 사용자들이 참여하는 지식관리/공유기반이 구축되어야 한다. 가상협업기술은 가상협업 핵심 기반기술인 표준 HLA/TRI 프레임워크를 개발하여야 하며 합동 및 연합작전을 위한 다자간 협업 프로세스 식별 및 분석이 이루어져야 한다. 또한 스마트폰 등 상용 기술/장비를 활용한 협업 어플리케이션이 개발되어야 한다. 교전모의기술은 기 개발된 육/해/공 위게임을 C4I 및 주요 지휘통제체계 표준 HLA/RTI를 고려하여 제대별 교전모의체계(Battle Lab) 구축한다. 임무수행통제기술은 연구소를 중심으로 임무계획 통제 요소기술을 개발하고 산학 협력으로 선행연구와 실용화를 추진한다. 작전 모델링 및 추론기술은 공학급/교전급/임무, 전투급/전구급 M&S 모델 개발 및 지식화 데이터베이스가 구축되어야 하며, 상용 온라인 게임 가상현실구현 업체와 연계한 가상환경 및 추론엔진을 개발할 필요가 있다. 지능형 상황분석 및 평가기술은 작전계획수립기술, 교전모의기술 및 상황추론엔진과 연동방안이 같이 연구되어야 한다.

참고문헌

- [1] 국방기술품질원, “2010년 국방과학기술조사서”, 2010.
- [2] 국방기술품질원, “지휘통제체계의 임무응용기술 동향 분석”, 2010.
- [3] 미국국방부 “MILITARILY CRITICAL TECHNOLOGY LIST”, MAY 2007.
- [4] 국방기술품질원, “기술기획 연계성 강화를 위한 TF 활동 보고서”, 2008.
- [5] 국방기술품질원 “’06 국방과학기술 수준조사를 위한 기술분류 보고서(지휘통제)”, 2007.2
- [6] 합동참모본부, “장기 합동 지휘통제·통신 발전 방향”, 2008.