

NCES 능력과 구현

최은호, 이준호(KT)

I. 서론

미국 등 선진 군사 강국들은 정보통신기술의 혁신성과를 군사 분야에 적용하고자 노력해 왔다. 그 노력중의 하나가 네트워크 중심전(NCW)이며 현재 미 국방부에서 진행하고 있는 군사력 변혁(Force Transformation)의 핵심으로 추진되고 있다. 네트워크 중심전은 컴퓨팅 및 네트워크 능력을 활용하여 정보의 공유와 협동작전을 통하여 정보우위를 보장하고 군사력의 효율성을 향상시키기 위한 것이다¹⁾.

미군의 경우, 네트워크 중심전으로의 전환을 위해 GIG(Global Information Grid : 범세계 정보격자망) 비전과 이를 구현하기 위한 다양한 프로그램들을 진행 중이며, 정보의 상호운용성을 보장하기 위한 NCES(Net-Centric Enterprise Service)는 2004년부터 GIG의 핵심 프로그램 중 하나로 본격 추진되고 있다.

NCW 환경에 대응하기 위해서 기존 컴포넌트 기반의 공통운영환경(COE : Common Operating Environment)을 SOA(Service Oriented Architecture)기반의 NCES로 전환 중에 있다. 일부 NCES 서비스는 이미 미 국방부

컴퓨팅센터에서 시범적으로 적용되고 있으며 서비스의 범위와 내용을 확장해 가고 있다²⁻³⁾.

최근 국내에서도 한국형 NCES 추진을 위한 관심과 연구가 군·산·학·연을 중심으로 활발히 논의 되고 있으며, 실제 구현을 위한 방안들이 제시되고 있다.

본고에서는 미군에서 진행 중인 NCES의 핵심서비스(CES : Core Enterprise Services)의 능력과 이를 구현하고 있는 제품군에 대한 소개를 통해서 NCES 기술에 대한 이해를 돕고자 하며, 미군의 추진 현황을 살펴봄으로서, 추후 NCES를 도입하는데 도움이 되고자 한다.

II. NCES 구성요소

GIG에서 구현되는 NCES 구성요소는 [그림 1]과 같이 COI(Community-Of-Interest) 응용서비스와 CES 핵심서비스로 나누어진다³⁻⁴⁾.

CES는 전군 이용자가 공통적으로 요구하는 네트워크 상의 데이터 및 서비스의 검색과 연결에 관련된 기본적인 능력을 제공한다. 반면에 COI는 특정 공동체가 이용하는 응용서비

스 능력을 제공한다.

COI 서비스와 CES 서비스는 SOA를 통하여 느슨한 결합(loosely coupled)이 이루어진다.

1. COI 응용서비스

COI는 임무와 관심사를 공유하면서 정보의 교환을 통하여 협업하는 이용자들의 그룹을 말한다. COI는 다수의 기능과 조직의 멤버들로 구성되며, 이들에게는 COI의 임무에 부합하는 정보와 서비스 기능이 밀결합(tightly coupled)되어 지원된다. COI는 크게 C4I와 같은 전장관리, 업무지원에 관련된 자원관리, 그리고 군사정보 분야로 나누어진다.

2. CES 핵심서비스

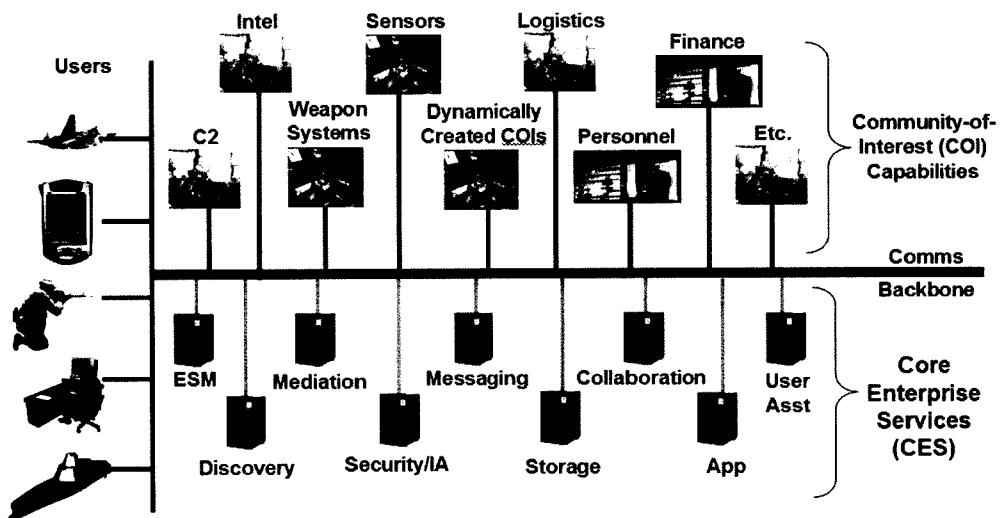
COI와 CES의 구분을 위한 정형화된 원칙은 없으며, 일반적으로 다음과 같은 경우 CES

로 구분한다.

- 1) 전군 공통적으로 요구되는 서비스 능력
- 2) 특정 COI 또는 몇몇 COI에서 구매, 구축 및 운영하는 것 보다는 전군 차원에서 이를 수행하는 것이 비용상 효과적인 서비스
- 3) 하나 이상의 COI를 공통적으로 지원하는 서비스 능력
- 4) 보안 및 서비스관리와 같이 GIG 운용상 필수적으로 필요한 기능

CES의 구성은 [표1]과 같이 탐색, 메시지 교환, 사용자 지원, 정보보증, 전사적 서비스관리, 스토리지, 중재, 협업, 응용과 같이 9가지로 이루어져 있다.

CES 비전에 제시된 목표는 서비스들이 모두 서로 느슨하게 연결되어 사용자의 인터페이스를 업그레이드 할 필요가 없으며, 다양한 서비스 기능들의 제공을 가능하게 하며, 데이터를 한눈에 볼 수 있고 접근할 수 있게 함으



〈그림 1〉 NCES 구성요소

〈표 1〉 CES 핵심서비스

서비스명	기능
탐색(Discovery)	사용자에게 필요한 데이터 및 서비스의 등록, 검색 기능
메시지교환(Messaging)	사용자 및 응용 프로그램 사이의 동기적/비동기적 메시지 전달 기능
사용자 지원(User Assistance)	GIG 자원을 효과적으로 이용하기 위한 사용자 선호도 및 패턴 등의 관리 기능
정보보존(IA/Security)	접근통제, 인증, 권한 설정 등을 통해서 네트워크중심 정보환경을 보호하고 정보의 무결성을 보장하는 기능
전사적 서비스관리(ESM)	네트워크중심 정보환경 내의 서비스 상태, 성능 등을 검사하여 서비스 생명주기를 관리하는 기능
스토리지(Storage)	데이터의 유지, 정리, 배치 등에 필요한 능력과 자원을 제공하는 기능
중재(Mediation)	데이터 생산자와 소비자 간의 다양한 형식을 중재하기 위한 데이터 변환, 통합 및 서비스 조율 등의 기능
협업(Collaboration)	채팅, 화이트보드, 온라인 회의 등을 통해 여러 사용자들의 공동 업무 수행을 지원하는 기능
응용(Application)	사용자의 서비스들을 수행하기 위한 컴퓨팅 플랫폼 제공과 이를 관리할 수 있도록 하는 기능

로써, 사용자가 임무에 적합한 정보를 효과적이고 안전하게 네트워크 환경 어디서든지 얻을 수 있게 하는데 있다.^[2]

CES 핵심서비스가 제공하는 기대효과는 다음과 같다.

- 신뢰성/신속성/보안성이 보장되는 정보 접근 및 교류
- 조직간 또는 원하는 사람(혹은 기기)과의 원활한 협업
- 개인 및 조직의 업무수행 속도를 향상
- 생산자가 최대한 신속하게 광범위한 지역으로 정보를 제공
- 기기간 원활한 정보교환 능력향상

III. CES 핵심서비스 능력

미군의 GIG 핵심서비스 전략에 따른 각 서비스의 세부 내용은 다음과 같다^[5-6].

1. 탐색(Discovery)

탐색 서비스는 UDDI(Universal Description Discovery Integration) 표준을 지원하는 GIG 레지스트리로서 사용자가 필요한 데이터 및 서비스의 정보를 이용 할 수 있도록 데이터/서비스 등록, 검색기능을 제공한다.

탐색 서비스 능력은 다음과 같다.

- 데이터/서비스 정의, 설명, 메타데이터, 접근 가능성에 대한 공지 및 홍보
- 데이터/서비스 정보의 탐색
- 실행시 서비스 통합을 제공하기 위한 서비스 탐색

이를 통해 데이터 공유 및 서비스 수행에 필요한 정보를 적시에 제공할 수 있게 된다. 또한 데이터/서비스 위치에 상관없이 탐색이 가능하게 되며, 서비스 조합 및 조율을 증진할 수 있게 된다.

2. 메시지 교환(Messaging)

메시지 교환 서비스는 COI/CES 및 사용자들 사이의 동기 또는 비동기적 메시지 전달 기능을 제공한다.

메시지 교환 서비스 능력은 다음과 같다.

- 다양한 메시지 교환방식 지원
- 메시지의 우선순위, 유효기간 등의 QoS 조정
- 네트워크 연결이 끊어져도 메시지 전달 보장

이를 통하여 정보의 생산자와 소비자 간의 독립성을 보장해 주며, 네트워크 접속 상황에 따른 메시지 교환에 제약이 없도록 한다. 또한 다양한 COI의 메시지 형식들을 중재 및 조율할 수 있도록 지원한다.

3. 사용자 지원(User Assistance)

사용자 지원 서비스는 GIG 자원을 효과적으로 이용할 수 있도록 사용자 선호도 및 패턴 등을 관리하는 기능을 제공한다.

사용자 지원 서비스 능력은 다음과 같다.

- 네트워크중심 정보환경에서 사용자의 접근 용이성을 지원하여 정보와 서비스 활용 능력을 제고
- 지능형 에이전트를 통한 네트워크 상의 콘텐츠 동적 감시 및 인지 능력을 제고

따라서 개별 사용자의 특성을 반영한 개인화된 네트워크중심 정보환경을 제공할 수 있는 능력을 제공한다.

4. 정보보증(IA : Information Assurance / Security)

정보보증 서비스는 접근통제, 인증, 권한설정 등을 통해 네트워크중심 정보환경을 보호하고 정보의 무결성을 보장하는 기능을 제공한다.

정보보증 서비스 능력은 다음과 같다.

- ID 관리, 승인, 허가, 권한 부여를 통한 데이터/서비스 접근관리
- 로깅(logging)과 감사(auditing)
- 다른 비밀/등급(cross-classification) 간 연결성 보장

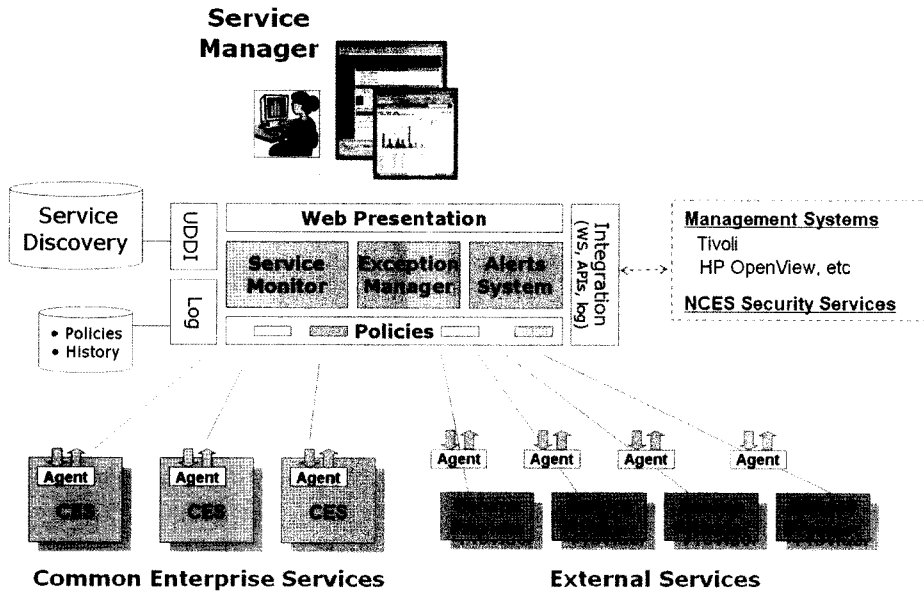
5. 전사적 서비스관리 (ESM : Enterprise Service Management)

전사적 서비스관리는 [그림 2]와 같은 구조로 구현되며, 네트워크중심 정보환경내의 서비스 상태, 성능 등을 모니터링 하여 서비스 생명주기(Life-cycle)를 관리하는 기능을 제공한다.

전사적 서비스관리 능력은 다음과 같다.

- 전사적 통합운영(NetOps) 개념을 수행하기 위한 정보인프라 및 서비스 관리
- 도메인간 정보교환 관리

ESM 서비스를 사용하면 서비스 품질의 보장과 함께 도메인간 정보 및 서비스에 대한 상황을 인지하고 임무에 어떠한 영향을 미치는지 측정할 수 있으며, NetOps를 위한 업무절차관리(BPM : Business Process Management) 능력을 지원한다.



<그림 2> ESM 서비스 구조

6. 스토리지(Storage)

스토리지 서비스는 데이터의 수집, 가공, 처리, 보호 등에 필요한 저장능력과 스토리지 자원을 제공한다. 스토리지 서비스의 능력은 다음과 같다.

- 공유되는 데이터의 저장
- 데이터 관리 및 처리 등에 필요한 능력과 스토리지 자원의 집합
- 서비스 제공자의 저장 형태 및 소비자의 사용빈도를 활용한 저장능력
- 스토리지 관리

스토리지 서비스를 통해서 데이터 처리와 데이터 처리 플랫폼간의 분리가 가능하게 되며, 데이터 관리를 통한 효율적인 시스템 및 네트워크 이용을 지원할 수 있다.

7. 중재(Mediation)

중재 서비스는 데이터 생산자와 소비자 간의 다양한 형식의 데이터와 서비스를 중재하기 위한 데이터 변환, 통합 및 서비스 조율 등의 기능을 제공한다.

중재 서비스의 능력은 다음과 같다.

- 메타 데이터 등록 저장소에 있는 매핑 정보를 찾아 변환하는 기능
- 다양한 프로토콜 및 형식을 중재하는 기능

중재서비스는 서비스들에 대한 조율과 통합 기능을 지원하며, 상대방의 프로토콜이나 형식에 무관하게 서비스를 제공할 수 있도록 하고, 다양한 유.무선 통신 환경하에서 데이터를 전달 할 수 있도록 한다.

8. 협업(Collaboration)

협업 서비스는 채팅, 화이트보드, 온라인 회의 도구들을 통해서 공동으로 업무를 수행할 수 있도록 한다.

협업 서비스의 능력은 다음과 같다.

- 화이트보드, 주석 기능 등의 웹 컨퍼런스 지원
- 실시간 메시지, 음성, 영상 서비스 지원
- 협업 워크스페이스(workspace) 제공

협업서비스는 네트워크중심 정보환경에서 사용자들이 공동의 업무를 협력하여 수행할 수 있도록 하여 업무의 생산성을 향상시키는데 중요한 역할을 한다.

9. 응용(Application)

응용서비스는 다양한 컴퓨팅 인프라 상에서 서비스의 개발, 시험, 운영 등을 위한 공통의 응용 호스팅(Hosting) 환경을 제공하며 표준화된 서비스 수행관리 및 유지기능을 제공한다.

응용 서비스의 능력은 다음과 같다.

- 다양한 보안수준에서의 CES, COI서비스 설치, 수행 및 관리를 위한 응용 호스팅 환경제공
- 응용 수행에 요구되는 컴퓨팅 자원의 할당 및 관리
- 표준화된 서비스 수행관리 및 유지기능

응용서비스는 MOE (Model Operating Environment) 개념을 통하여 기존에 개발된 플랫폼 중심의 분산응용 서비스들을 새로운 네트워크중심 정보환경에서 재 활용할 수 있

도록 한다. 기존 응용의 재 활용을 통해서 개발 비용을 절감할 수 있는 효과를 기대 할 수 있다.

IV. NCES 구현방안

NCES 서비스는 대규모 분산 소프트웨어로 구현되며, 소프트웨어 엔지니어링은 NCES 서비스의 효율적인 구현을 위한 핵심 기술이다. 소프트웨어 엔지니어링은 과거와 마찬가지로 소프트웨어의 생산성과 품질을 주된 이슈로 하고 있지만, 현시점에서는 적시성과 유연성을 추가적으로 요구하고 있다. 따라서 최근의 소프트웨어 개발을 위한 연구결과나 접근법들을 살펴보면 공통적으로 준비되어 있는 기존의 자산을 최대한 재사용하려 하거나 이미 검증된 컴포넌트를 조립하여 고품질의 시스템을 적시에 구축하는데 초점을 맞추고 있다.

소프트웨어 제품군(Product Line)은 컴포넌트가 플러그인 될 수 있는 프레임워크를 제공하는 아키텍처를 기반으로 필요한 컴포넌트를 선택적으로 조립함으로써 시장의 요구사항에 맞는 시스템을 생산하는 방식을 말한다.

소프트웨어 제품군은 다음과 같은 필수 기술을 통해 소프트웨어의 재사용성을 증가시키고 개발 및 유지보수 비용을 감소시킬 수 있으며, 다양하고 빠르게 변화하는 시장의 요구사항을 즉각적으로 반영함과 동시에 궁극적으로 개발의 생산성과 품질을 향상시킬 수 있는 중요한 개발방법이다.

- 도메인 공학을 통한 제품간의 공통성과 가변성 추출
- 아키텍처 기반의 개발
- 재사용 가능한 기존 자산을 분리할 수

있는 재공학(Re-Engineering)

NCES 소프트웨어 제품군은 SOA 기술을 적용하여 동적 서비스 탐색 및 서비스 상호 운용성을 제공하며, 웹기반 개방형 표준(SOAP, UDDI, WS-Security 등)을 적용하여 레거시 체계에 구성된 서비스(기능)를 재 활용 할 수 있도록 하고, 보안성 향상을 위하여 인가된 사용자의 정보 접근성을 보장한다.

NCES는 다음과 같이 4개의 제품군으로 패키징 하여 핵심서비스(CES) 능력을 제공한다.

- SOAF (SOA Foundation) - 서비스 중심의 컴퓨팅을 위한 소프트웨어 플랫폼을 제공한다. 데이터/서비스의 검색, 이용 및 상호운용성 보장, 국방 정보기술 환경의 단순화, 기존의 정보 기술 능력의 재사용 등과 같은 핵심 인프라스트럭처를 지원한다.
- Enterprise Collaboration - 다자간 협업을 위한 멀티미디어 통신, 파일공유, 화이트보드 및 컨퍼런싱 같은 다양한 협업 도구들과 사용자간의 메시지 교환 서비스 등이 제공된다.
- CD&D(Content Discovery & Delivery) - 국방업무에서 요구되는 전반적인 콘텐츠의 신속하고 안전한 검색, 공지, 전송 등을 위한 서비스를 제공한다.
- Enterprise Portal - 다양한 NCES 서비스에 대한 보안접속 및 이용환경을 제공한다. 포털을 통하여 제공되는 서비스에는 웹 기반 프리젠테이션, 정보의 이용과 게시를 포함한 협업 도구, 인스턴트 메시징, 워크그룹, 등 모든 NCES 서비스가 포함된다.

NCES 제품군과 CES 서비스간의 연관관계는 [그림3]과 같다¹⁾.

V. NCES 추진 현황

미 국방부는 DISA(Defense Information Systems Agency) 주도하에 2009년을 목표로 NCES 기술요소들을 개발하고 서비스 범위와 내용을 [그림 4]와 같이 점진적으로 적용, 운용해 나가고 있다²⁾.

미군은 나선형개발(Spiral Development)이라는 패러다임 하에 현재와 미래간의 지속적인 발전성을 보장하기 위해 미래작전운용개념을 정립하고, 관련 제도 및 편람의 가이드라인을 제시하였다. 이를 통해 세부 실행요소를 식별하고 정의하였으며, 수행조직을 구성하여 체계적으로 추진 중에 있다³⁾.

- 합동작전개념서(JOpsC : Joint Operations Concept) 정립(2003년)
- SOAF 웹 서비스 표준완료(2005년)
- NCES RFP 완성 (2006년)
- PDM(Program Decision Memorandum)-III 핵심서비스 수행 정관 (2006년 10월)
- DoD Direction (2007/2008년)
- 상용서비스를 이용한 DoD Enterprise NCES 협업솔루션 제공 (2008년)

미군은 최상위개념(Capstone Concept)과 이를 지원하는 운용개념(Operating Concept), 기능별 개념(Functional Concept), 그리고 통합개념(Integrating Concept)으로 체계화하여 발전시켰고, 이를 2003년11월에 국방장관에게 보고하여 공식적으로 공표하였다.

● In Column denotes that the product line capability maps to the CES.

NCES Product Lines	Discovery	Collaboration	Messaging	Mediation	User Assistant	Storage	IP/Security	ESM	Application
Service Oriented Architecture Foundation									
Enterprise Service Management (Web Service Management)									
Machine-to-Machine Messaging									
Service Discovery	●		●						●
Identity Management (People and Device Discovery)	●		●	●	●	●	●	●	●
Metadata Service	●								
Mediation (XML Transition, Service Orchestration)				●	●				
Service Security (Role Based Access Control, Person/Entity Discovery)	●						●		●
Content Discovery/Delivery									
Federated Search	●					●			
Enterprise Catalog Service	●					●			
Data Source Integration	●					●			
Enterprise Content Delivery Network	●	●	●	●		●			
DoD Enterprise Collaboration									
Session Management	●	●				●			
Presence and Awareness	●	●				●			
Audio over Internet Protocol (IP)	●	●				●			
Video over IP	●	●				●			
Text Collaboration (Chat, Instant Messaging)	●	●				●			
Whiteboarding & Annotation	●	●				●			
Application Sharing	●	●				●			
Application Broadcasting	●	●				●			
Virtual Spaces	●	●				●			
Defense Online Portal									
Identity Management (People and Device Discovery)	●					●		●	
Content Discovery	●					●		●	
Collaboration	●	●				●			
User Profiling and Customization	●	●				●			

〈그림 3〉 NCES 제품군과 CES와의 연관관계

2006년 10월, 미 국방차관에 의해 공표된 PDM-III 핵심 서비스 수행 정관은 공통 분배와 분산된 기반체계를 촉진하게 하는 일련의 실행 요소를 정의하고, 미 국방부 최고 정보책임관 (CIO)은 정관의 실행요소들을 실행하도록 협력하고 지원하는 수행팀을 구성 추진 중에 있다.

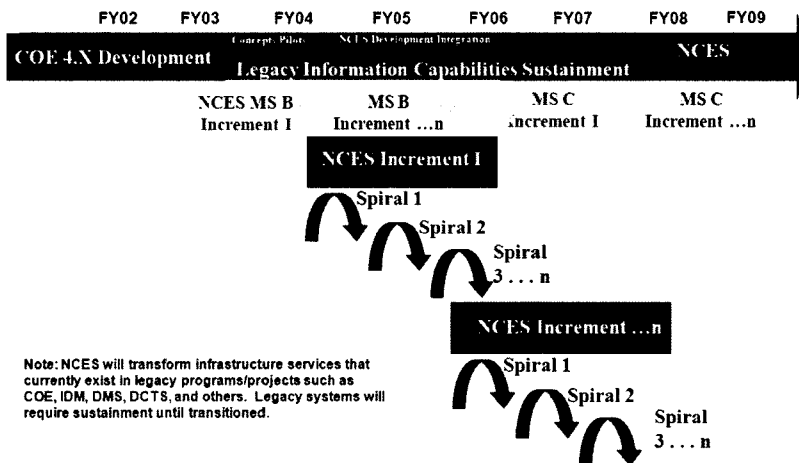
2007년과 2008년 동안, 미 국방부 CIO는

추가적으로 서비스 접근에 관련된 미 국방부 상세 지침서(DoD direction)를 제시하였고, CES 사용에 대한 표준과 가이드라인을 포함하는 전략 부분들은 미 국방부 CIO가 통제, 관장하고 있다.

VI. 맺음말

지금까지 미군의 NCW핵심기술요소인 NCES의 구성요소와 추진현황을 살펴보았다. 미군은 NCES 구축을 통해서 지금까지 개별 체계로 구축운용 중인 임무영역별 체계들을 통합하고, 상호운용성이 보장되는 SOA기반 NCES를 제공함으로써 미래 네트워크 중심전의 전쟁수행효과를 향상시켜 나가고 있다.

현재, 한국군은 2012년 작전권 환수에 따라 독립적인 작전 수행능력을 향상시키기 위해 무기/타격체계, 지휘정보통신체계의 전력화를 서두르고 있다. 또한 NCW를 위한 준비를 체계적으로 진행 중에 있으나, 하드웨어 중심의 플



〈그림 4〉 NCES 단계별 개발현황

랫폼 기반체계 구축에 더 많은 관심과 역량을 가지고 진행 중에 있다. 현재 한국군의 NCES 로드맵을 보면 H/W기반체계 구축, COE 체계의 완성 후 NCES로 전환하는 계획을 준비하고 있으나, NCW의 핵심요소는 소프트웨어 인프라 체계인 NCES이므로 이를 병행하여 추진하는 것이 바람직해 보이며, 이에 대한 과감한 인식의 전환이 필요하다고 생각된다.

마지막으로 한국군의 NCES 구축은 시대적 흐름이고, 한국군에 적합한 독자적인 NCES의 필요성은 대부분이 공감하고 있다고 보여진다. 이를 위해서는, 현재 군이 준비중인 제도적인 측면과 작전운용적인 측면 등은 군이 주도적으로 수행하고, 상용 정보통신기술의 접목이 요구되는 부분에 대해서는 군·산·학·연을 중심으로 기술요소를 식별, 정의해 나가는 과정과 역할의 분담 등이 필요하다고 본다.

참고문헌

- [1] "The Implementation of Network- Centric Warfare", Director, Office of Force Transformation, DoD, January, 2005
- [2] "Department of Defense Global Information Grid Architectural Vision", Version 1.0, DoD CIO, June, 2007
- [3] "Department of Defense Net-Centric Services Strategy", DoD CIO, March, 2007
- [4] "Net-Centric Implementation Framework", NESI, v1.3, june, 2006
- [5] <http://www.disa.mil/ncses/>
- [6] 제8회 국방정보화기술 심포지엄, "NCW와 국방 상호운용성", KIDA/손태중, 2007년 12월

- [7] 제1회 합동지휘통제·통신발전세미나, "한국형 NCES 구축방향", 연세대/정종문, 2007년9월

저자소개



최은호

1981년 아주대학교 전자공학과 학사
 1984년 KAIST 산업전자공학과 석사
 1989년 KAIST 전기및전자공학과 박사
 1989년~1996년 KT 통신망구조연구실장
 1997년~2004년 KT 통신망구조연구팀장
 2005년~2007년 KT Network Architect
 1998년~현재 KT Biz부문 R&D TFT 담당

주관심 분야 : 네트워크 중심의 컴퓨팅, Future Internet 및 Carrier Ethernet 분야 등



이준호

1987년 고려대학교 전자공학과 학사
 1989년 고려대학교 전자공학과 석사
 2001년 고려대학교 전자공학과 박사
 1989년~1990년 (주) 금성전기 기술연구소
 1990년~현재 KT Business부문 수석연구원

주관심 분야 : ICT 공통신프라 분야, 무선통신 및 군통신 분야 등