

국방정보체계의 IPv6 전환 계획 분석

한국전산원 김진대 · 김유정
한국국방연구원 임재혁

현재 지배적으로 사용되는 인터넷 프로토콜인 IPv4의 문제점과 한계를 극복하기 위해 등장한 차세대 인터넷 프로토콜이 IPv6이다. IP 기술은 국방 분야에서도 널리 쓰이고 있으며 점차로 활용 영역이 늘어나고 있는 추세이나 국내에서 국방 분야에 대한 IPv6 적용 논의는 민간 분야에 비해 상대적으로 다소 부족하다. 본 논문에서는 미국의 국방 분야 IPv6 전환 계획을 살펴보고 이를 바탕으로 한국군의 국방통합정보체계의 IPv6 전환 계획을 제시한다. 특히, 국방통합정보체계의 기반이 되는 국방정보통신망에 IPv6 기술을 적용하기 위한 단계적 IPv6 전환 계획을 상세히 제시한다. 국방통합정보체계의 IPv6 전환은 현대전 및 장차전에 대비한 첨단 국방정보통신 환경 구축의 기반을 마련할 것이다.

1. 서 론

인터넷의 폭발적인 보급과 활용, 관련 정보통신 서비스의 고도화에 따라 신규로 등장하고 있는 다양한 서비스에 대한 욕구를 점점 수용하기 어려워지는 현재의 인터넷 프로토콜(IPv4)의 한계 및 문제점을 극복하기 위해 등장한 차세대 인터넷 프로토콜이다.

현재 국가(정통부) 차원에서 IT839 정책이 의욕적으로 추진되고 있다. IPv6는 BcN, USN 등을 포함한 3대 인프라 중에서도 기반 요소로 간주되고 있으며 IPv6 이용 활성화 및 보급 촉진을 위한 다양한 활동들이 정부, 학계, 산업계 전반에 걸쳐 전개되고 있다(1)(2)(3)(4).

우리 군은 민간 영역과 분리된 정보통신 환경을 운영하고 있으나 IP 기술은 국방정보통신망 및 국방정보 체계들을 운용하는 주요 기반기술로서 널리 활용되고 있다. 또한, IP는 향후 임무수행을 위해 요구되는 다양한 유형의 정보를 유통하고 체계간 상호 운용성을 구현하는 핵심 기반기술로서 그 활용 영역이 확장될 것으로 예상된다.

IPv6는 이와같은 IP를 보다 효과적, 안정적으로 활

용하기 위한 새로운 기술로서 미래 국방정보통신 환경의 고도화를 위한 주요한 기반기술이 될 것이다. 이미 미국 등 군사 선진국들은 미래 전장 환경에서 효율적인 작전 지원 기반 구축을 위해 IPv6 환경으로의 전환을 추진하고 있다(5).

본 논문은 미국 국방 분야 IPv6 전환계획을 살펴본 후 한국군의 국방통합정보체계의 IPv6 전환계획을 제시한다. 특히, 국방정보통신망에 IPv6 기술을 안정적으로 적용하기 위한 단계적인 IPv6 전환계획을 제시하여 첨단 국방 정보통신 환경 구축 및 고도화의 기반 자료를 제공하고자 한다.

2. 미 국방성(DoD) IPv6 전환

먼저 벤치마크를 위해 미군의 IPv6 전환 추진 배경, IPv6 전환정책, IPv6 전환계획 순으로 살펴본다.

2.1 미 국방성의 IPv6 전환 추진 배경

미 국방성은 2003년 6월 IPv6로의 전환을 공식 표명했다. 2003년 10월부터 DoD에 공급되는 모든 네트워크 장비는 IPv6를 지원해야 하며 그림 1과 같이 2008년까지 모든 DoD 네트워크를 IPv6로 전환하겠다고 발표했다(6).

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
IPv4:		IPv4:		IPv4:		IPv6:				
Mandatory Standard		Mandatory Standard		Mandatory Standard		Mandatory Standard				
E2E Protocol		E2E Protocol		E2E Protocol		E2E Protocol				
IPv6:		IPv6:		IPv6:		IPv6:				
Emerging Standard		Mandatory Standard		Mandatory Standard		Mandatory Standard				
E2E Protocol		E2E Protocol		E2E Protocol		E2E Protocol				
IPv4		IPv4		IPv4		IPv6				

그림 1 DoD IPv6 전환 일정

미 국방성의 IPv6 전환은 기존 네트워크 나 체계를 성능 개량하는 단순한 이유보다는 현재와 같은 군사 최

강국의 위상을 지속적으로 유지하고 예측되는 미래 전장 환경 변화에 대응하여 그들이 추구하는 미래 군사력 건설 목표를 달성하기 위해 추진중인 군사력 전환 노력의 일환이라고 할 수 있다.

모든 상황에서 우세한 군사력 창출을 목표로 하는 미군의 군사력 전환 목표를 함축하고 있는 Joint Vision 2020에서 NCW (Network Centric Warfare)는 핵심적인 작전 개념이다[7].

NCW는 단순히 물리 영역(physical domain)에서 모든 전투 요소들을 네트워크를 통해 연결하는데 국한하지 않고 정보 영역 (information domain)과 인지영역 (cognitive domain)에서까지 유기적인 네트워킹을 보장하여 정보의 우위 (information superiority)와 의사결정의 우위 (decision superiority)를 달성하고 궁극적으로 보다 향상된 전투력 (combat power) 증대를 추구한다[8].

NCW 개념은 기본적으로 모든 전투 요소들 간의 자유로운 정보 유통 및 정보공유 역량의 강화를 필요로 하는데, 이를 위해 미군은 GIG(Global Information Grid) 구축을 추진하고 있다. GIG는 전투원, 정책 결정자 및 지원 인력이 필요로 하는 정보를 관리, 제공하기 위해 전 세계적으로 상호 연결된 센서, 플랫폼, 설비, 인력 및 정보의 집합체 이다[7].

포괄적 군사 네트워크인 GIG는 DoD가 보유한 정보 네트워크의 핵심이라 할만한데 GIG의 정보처리 상호운용의 기반이 IP이다. GIG 하의 센서, 플랫폼 등 구성요소들이 IP를 통해 상호 접속 되어 네트워크 중심의 임무 수행이 가능하게 되는 것이다. 그러나, 현재의 인터넷 프로토콜인 IPv4는 이와 같은 요구를 충족시키기 어렵기 때문에 DoD는 IPv6를 선택한 것이며 IPv6 도입을 통해 무한한 주소와 보안성, 이동성 등을 얻음으로써 작전대 및 군의 최소 단위인 병사 개개인까지 상호 통신 가능하게 될 것이다[5][6].

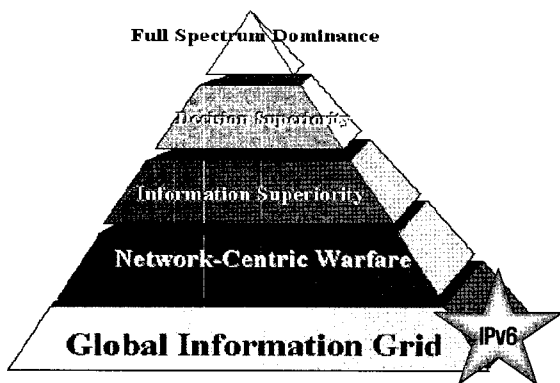


그림 2. 미 국방성의 IPv6 추진 동인

이상의 내용을 정리하면 DoD의 IPv6 전환 추진은 위와 같은 미군의 군사력 전환 방향에 따른 기본적인 요구사항을 만족하기 위함 이라고 할 수 있다. 즉, 미군이 추진하는 네트워크 중심의 미래 전투체계는 IP를 중심으로 하는 유비쿼터스 네트워크 환경에서 Ad-hoc 네트워크와 같은 이동성을 지원 하면서 다양한 작전 환경에서 보안성 및 신뢰성을 보장할 수 있어야 하는데 현재의 인터넷 프로토콜인 IPv4는 이와 같은 미래 요구사항을 충족시키기 어렵기 때문에 IPv6를 선택한 것이다.

2.2 미 국방성의 IPv6 전환 정책

IPv6는 기술적 측면에서 충분히 성숙해 있으나 본격적인 적용 시점과 속도 예측이 불확실하여 DoD는 기본적으로 내부 및 외부 체계와의 상호 운용성을 유지하면서 운영적 요구사항, 정보보호 및 전환 비용을 적절히 고려하여 단계적으로 전환하는 전략을 세우고 있다. 이러한 전략 하에 2008년까지 완전한 IPv6 전환을 목표로 아래와 같은 정책을 추진하고 있다[6].

첫째, 2003년 10월 1일 이후 모든 GIG의 자산은 IPv6를 지원하도록(IPv6 Capable) 개발, 조달 또는 획득 한다. 둘째, GIG의 핵심 영역은 2005년에서 2007년 사이에 IPv6로의 전환을 종결한다. 셋째, 작전 운용 트래픽이 흐르는 네트워크에 대해서는 보안상의 문제로 IPv6 적용을 금지한다. 넷째, 국방정보체계국(DISA)은 국방성에서 필요로 하는 IPv6 주소를 획득, 관리한다. 다섯째, 국방정보 체계국(DISA)은 DoD의 IP주소 할당, 등록, 통제 임무를 계속해서 수행한다. 여섯째, IPv6 전환계획을 수립한다. 여기에는 전환전략, IPv4/IPv6 공존을 지원하기 위한 기술적 전략, 전환활동 및 소요자원과 추진조직 제시, 추가적인 정책적 지침, 정보보증(IA : Information Assurance)에 대한 고려 등을 담을 예정이다.

위에서 제시한 IPv6 capable의 의미는 아래와 같다. 첫째, 합동 기술구조(JTA : Joint Tactical Architecture)의 표준 프로파일을 준수한다. 둘째, IPv4와의 상호 운용성을 유지 한다(모든 GIG자원은 IPv4 only, IPv6 only, IPv4/IPv6 동시 환경 모두에서 운용가능하여야 함). 셋째, IPv6 발전에 따라 업그레이드하기 위한 전환 방법과 공약이 존재한다. 넷째, IPv6에 대한 계약자 및 업체의 기술적 지원이 가능하다[9].

2.3 미 국방성의 단계별 IPv6 전환 계획

위에서 언급한 2003년 6월 DoD CIO의 IPv6 전환 선언에 대한 후속조치로 나온 DoD IPv6 전환 계획은 크게 다음 3가지 측면을 집중적으로 고려하고 있다. 이

는 추진체계, 위험 줄이기, 주소 공간 확보 및 관리를 포함하는 기술적 전환 전략 등이다[5].

2.3.1 IPv6 전환 추진체계

DoD의 작전 운용 역량이 IPv6 전환에 의해 악영향을 받지 않기 위해서는 전환 추진을 위한 관리 조직과 임무를 정하는 것은 필수적이며 그 내용 및 관련 구성도는 표 1 및 그림 3과 같다.

표 1 DoD IPv6 전환 단계별 내용

조직	역할과 임무
ASD(NII)/DoD CIO [국방성 고위정보화 책임관]	<ul style="list-style-type: none"> IPv6 전환 업무 추진에 대한 전반적 책임자 IPv6 전환계획의 승인(매6개월 갱신) IPv6 전환 관련 주요 이슈 조정/결정
Joint Staff [합참]	<ul style="list-style-type: none"> 합동체계에 대한 신규 요구사항의 IPv6 환경 운용 고려 여부 확인 합동 시험활동에서 IPv6에 대한 호환성, 상호운용성 검증
DISA [국방정보체계국]	<ul style="list-style-type: none"> DoD IPv6 Transition Office 설치 IPv6 전환계획 갱신(매6개월) 전체적인 IPv6 구현일정 수립, 갱신 IPv6 종합시험계획 수립(매년)
JFCOM [합동군사령부]	<ul style="list-style-type: none"> 합동 및 각군의 계획에 IPv6 계획 포함 여부 확인 미래 IPv6 역량을 위한 전투원 요구 사항 제시
NSA [국가보안국]	<ul style="list-style-type: none"> IPv6 관련 보안지침 및 솔루션 개발(특히, IA 가이드라인) IPv6 지원 고성능 암호체계개발 IPv6 네트워크, IA 설계에서 DISA와 밀접히 협력작업

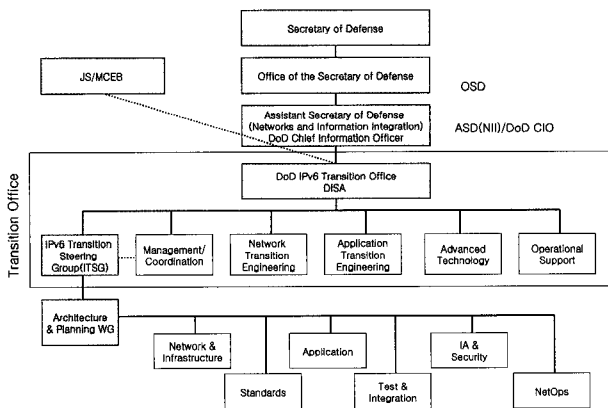


그림 3 DoD IPv6 구현 및 관리 조직

2.3.2 네트워크 및 기반구조 전환 계획

이미 앞서 언급했듯이 DoD가 추진중인 GIG는 현재 사용중인 다양한 네트워킹 환경을 net-centric 환경으로 완전히 전환하는 방향으로 추진되고 있으며 IPv6는 이의 핵심 기반기술로 간주되고 있다.

네트워크 측면에서 IPv6 전환은 기본적으로 현재 운용중이거나 계획 중인 IP 네트워크를 대상으로 하고 있다. 현재 DoD의 광대역통신망(WAN) 기반구조는 DoD의 다양한 업무 및 작전 업무를 지원하기 위하여 전세계적으로 구축된 수많은 core IPv4 망으로 구성되어 있다. 이들은 단위 기관 혹은 조직에서 운용하는 다양한 지역 IP망에 연결되어 있다.

IPv6 전환은 단순히 네트워크 기반 프로토콜의 전환뿐만 아니라 주소체계, DNS, 정보보호, 호스트 전환 및 응용 체계의 전환 등도 수반되어야 한다. DoD는 IPv6 전환 과정에서 주의깊게 처리해야 하는 문제점들을 아래와 같이 분류하고 있다.

- 전환 과정중 end-to-end 상호운용성 유지
- 연합국 및 동맹국 네트워크와의 상호 운용성 유지
- 적용되는 전환기술로 인한 추가적인 보안 취약점이 발생하지 않도록 관리
- 보안성 및 상호운용성에 영향을 주지 않으며 IPv6의 부가서비스 특성들을 시기적절하게 이용
- 네트워크 성능을 보호하기 위한 전환 계획의 수립

표 2 DoD IPv6 전환 일정별 내용

단계	연도	내용
Initialization	03~04	<ul style="list-style-type: none"> • 전환을 위한 초기작업 수행 및 IPv6 주소체계 확립 • 전환에 따른 보안성 유지를 위한 정보보증(IA) 평가작업 시작
Test & Analysis	04~05	<ul style="list-style-type: none"> • 전환을 위해 필요한 기술, 체계에 대한 시험 및 분석에 집중하고 DNS 업그레이드 필요 • DREN, DISN-LES를 우선적으로 IPv6 전환하여 IPv6에 대한 연구 및 시험 지원 • 전환기술 이용하여 core네트워크를 통한 IPv6 통신 지원 시도 (보안문제 없을시)
Core Implementation	05~06	<ul style="list-style-type: none"> • 최소한 1개의 core 네트워크를 native IPv6 망으로 전환(GSRNet) <ul style="list-style-type: none"> - 네트워크 관리도구 업그레이드 필요(IPv6 관리 가능) - 정보보증 및 정책 기반의 통합 네트워킹기능 구현 필요(방화벽, 구성관리) • IPv6 전환을 위한 일부 GOTS 응용 체계의 포팅 시작
Coexistence	06~07	<ul style="list-style-type: none"> • GIG-BE와 다른 core 네트워크 듀얼스택 환경으로 전환 • edge 네트워크, 호스트, 어플리케이션 듀얼스택 전환
IPv6 Native	08~	<ul style="list-style-type: none"> • IPv6가 기본 프로토콜 - IPv4 체계는 터널링 연동

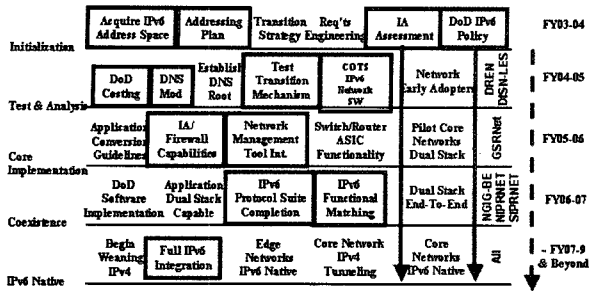


그림 4 DoD IPv6 전환 일정

이상과 같은 기준에 의해 현재 단계적으로 추진되고 있는 DoD의 네트워크 및 기반구조 전환 로드맵은 그림 4 및 표 2와 같다[5].

2.3.3 애플리케이션 전환 계획

궁극적으로 IPv6의 효용성은 IPv6가 제공하는 다양한 특성을 이용해 애플리케이션의 활용에 있다. DoD는 신규로 구매하거나 개발하는 애플리케이션의 경우 IPv6 가능한 것으로 제한하여 전환 비용을 줄이려고 노력하고 있다.

DoD의 애플리케이션 전환 계획은 크게 구성조직 차원에서의 전환노력과 중앙차원의 전환 지원노력으로 구분할 수 있다. DoD는 각 구성조직이 IPv4에 의존하는 모든 소프트웨어 기반의 시스템 및 구성요소에 대해 전환 계획 수립을 요구하고 있다 또한, 체계적 지원을 위해 DISA에서 각종 시스템 지침(애플리케이션 로직의 변경, API 호출, 소프트웨어 구성목록, 애플리케이션 시험 및 검증) 및 기술 지원을 하도록 하고 있다.

2.3.4 파일럿 프로그램

DoD는 IPv6 전환 경험이 매우 제한적임을 감안하여, 전환에 따른 위험을 최소화하기 위해 파일럿 프로그램을 운영하고 있다. 파일럿을 통한 사전 시험 및 평가를 통해 아래와 같은 문제점들을 처리하고 있다.

- 계획 중인 전환기술에 대한 핵심 구조 및 설계의 결정
- 국방 운용 환경에서의 IPv6 운용성
- 개별 솔루션 및 계획의 확장성 및 통합성
- IPv6 가능한 제품(H/W, S/W)의 기능, 성능에 대한 신뢰 및 지식확립

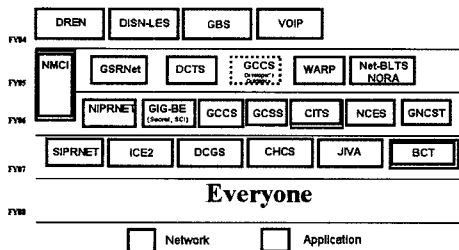


그림 5 DoD의 IPv6 파일럿

파일럿 프로그램은 DoD CIO가 대상 및 일정을 결정하며, 해당 조직/기관에서 해당 프로그램을 실시한다. 초기에 식별된 파일럿 프로그램 및 추진일정은 그림 5와 같다.

3. 국방통합정보체계 IPv6 전환 계획

먼저 국방통합정보체계에 대해 간략히 살펴보고 미군의 사례연구를 토대로 한국군 상황에 맞게 작성한 국방통합정보체계 IPv6 전환 계획을 제시한다.

3.1 국방통합정보체계 IPv6 전환 배경

국방정보화는 정보기술(IT)을 이용하여 국방구조 전반을 지식·정보 중심의 미래 적응전력으로 전환시키는 제반 활동을 말한다[10].

현재 국방부는 전쟁수행 패러다임의 변화와 첨단기술을 바탕으로 한 미래전의 신 개념 등장 등에 부응하기 위해 국방정보화 비전인 e-Defense Vision 2015를 추진하고 있다. 이의 목표는 국방통합정보체계를 구축하여 정보·지식 중심의 정보화 군을 육성하는 것이다.

국방통합정보체계는 국방정보화를 달성 하기 위해 각종 정보기술과 기능을 상호 유기적으로 연결 통합한 개념체계이며 국방정보화의 주요한 기반요소이다.

구성요소는 그림 6에서 보는 바와 같이 정보통신기반체계, 응용체계(전장관리 정보체계, 자원관리정보체계), 정보화환경 등 크게 세 가지로 분류할 수 있다.

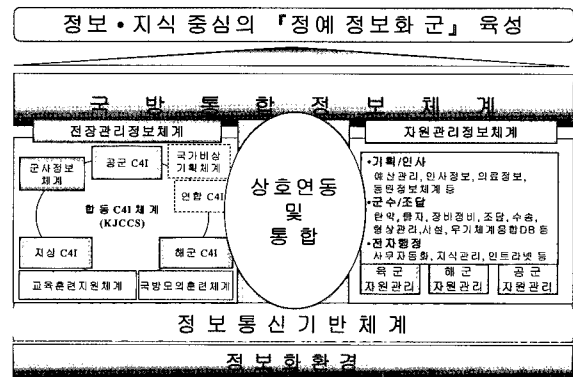


그림 6 국방통합정보체계 개념도

국방통합정보체계의 IPv6 전환은 현 체계 및 서비스의 단순한 개량이나 업그레이드가 아닌 미래의 새로운 가치창출을 위한 기반환경 및 패러다임의 전환 측면에서 심도 있게 고려되어야 한다.

즉, 미래 전쟁수행 패러다임의 변화 및 미래전의 신 전쟁수행 개념 등장 등의 국방정보화 환경변화에 대응하기 위해서는 NCW, 국방 NGN, 유비쿼터스 군사응용 등 최신 국방기술의 도입 및 적용이 필요하다.

이러한 기술 구현에 현재 사용 중인 IPv4 기술은 한계가 있으며 IPv6 기술은 이와 같은 미래 전장 환경 구현에 유리한 특성이 확장된 주소공간, 이동성, 보안성, QoS 등을 제공하는 유용한 기반기술이다.

따라서 국방통합정보체계의 IPv6 전환은 최신 정보화 기술과 첨단 전장수행 개념을 구현하여 전투력을 향상시키고 전장에서의 주도권을 확보하기 위하여 수행해야 할 필수적인 과제이다[10][11].

3.2 국방통합정보체계 IPv6 전환 목표 및 전략

궁극적인 IPv6 전환 목표는 단순한 기술 및 체계의 구축이 아니라 미래 디지털 전장 환경에서 군사력의 효율적 구축 및 운용을 안정적으로 지원하기 위한 국방 정보화 기반의 고도화이다.

관련 시스템의 가용성, 관련 기술의 성숙도, 국방현실 및 기존의 발전계획 등을 종합적으로 고려하여 2015년에 Native IPv6 전환 하는 것으로 가상 목표시점을 잡았다.

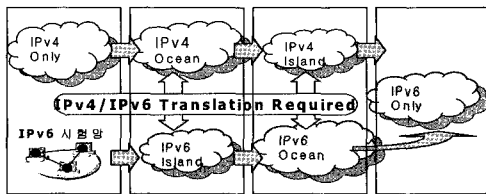


그림 7 IPv6 전환 단계

일반적인 IPv6 전환의 단계적 모델은 그림 7과 같으며 그림 1의 미국 DoD의 경우도 유사한 모델을 따른다고 볼 수 있다[2][3].

앞서 살펴본 미국 국방성의 IPv6 전환전략과 일반적인 전환 모델을 참조하고 미군과 다른 한국군의 현실을 고려하여 아래와 같은 기본 전략을 제시한다.

- IPv4/IPv6 동시 지원 환경에서 native IPv6 환경으로 단계적 전환을 추진
- 응용체계에 우선하여 정보통신망의 IPv6 전환을 추진
- 시스템 수명주기에 맞춘 IPv6 지원 시스템 도입으로 전환 비용을 최소화
- IPv6 전환 체계 및 네트워크는 안전성, 보안성에 대한 검증 후 추진

3.3 국방통합정보체계 IPv6 전환 요소 및 업무

국방통합정보체계를 성공적으로 IPv6 전환하기 위해서는 국방통합정보체계 하위 요소들이 현재의 기능 및 성능, 상호 운용성, 보안성 등을 유지하여야 하므로 IPv6 전환 관련 제반 업무요소별로 체계적인 계획 수립, 시행 및 관리 활동이 표 3과 같이 이루어져야 한다.

표 3 IPv6 전환 요소 및 업무

분야	업무활동	주관부서	관련부서
정책/제도	IPv6 전환정책 수립	국방부	합참/각군 국통사 기무사 연구소
	IPv6 전환계획 수립	국방부 각군/기관	국통사 기무사
	관련 제도(규정/지침)정비	국방부 합참	국전소 국통사 기무사
조직/인력	IPv6 전환 추진체제 정비	국방부	합참/각군 국통사 연구소
	민관군 협력체제 구축	국방부	국통사 국전소 연구소
	IPv6 전환 공통지원체제 구축	국통사 국전소	각군
	교육 및 전문인력 양성	국방부	연구소 민간교육기관
네트워크 및 기반구조	국방정보통신망 IPv6 전환 영향도 분석/평가	국방부 국통사	각군 기무사
	국방정보통신망 IPv6 전환 계획 수립	국통사 각군/기관	-
	국방정보통신망 IPv6 전환 추진	국통사 각군/기관	-
	기반구조 IPv6 전환	국방부 합참 국통사	-
주소관리	국방 IPv6 주소관리 계획 수립	국통사	국방부 합참
	IPv6 주소 획득 및 관리	국통사	국방부 합참
응용체계	응용체계 IPv6 전환 영향도 분석/평가	국방부 합참 국전소	각군 기무사
	응용체계 IPv6 전환 계획 수립	국방부 합참 각군/기관	-
	IPv6 전환 공통지원체제 구축	국전소 국통사	각군
	전환추진 및 신규서비스 개발	국방부 합참 각군/기관	연구소
정보보호	지속적 보안성평가 및 관리	국방부 합참 각군/기관	국통사 기무사
	정보보호체계 획득	국방부 합참	각군
	IPv6 지원 상용 정보보호체계 평가/인증	국방부	기무사
시험/평가	IPv6 전환 시험평가계획 수립	국방부 합참	각군 기무사
	IPv6 시험망 구축/운용	국통사 국전소	국방부 합참 연구소
표준/규격	국방 IPv6 적용 관련 규격 개발	국통사 국전소	국방부 합참
	관련 국방 표준/규격 정비	국방부	국통사 국전소

3.4 국방통합정보체계 IPv6 전환 로드맵

현재 우리군은 다양한 임무 목적에 따른 정보통신망 및 정보체계를 구축, 운용 중이기 때문에 그 상황에 맞는 단계적 전환 추진이 필요하다. 국방통합정보체계의 IPv6 전환 단계는 2015년까지 Native IPv6 환경으로 전환 하는 것을 목표로 하여, 다음과 같이 주요 전환시점을 설정하였다.

- 2008년 : 국방전산망(WAN) IPv6 전환(듀얼스택)
 - IPv4기반 정보보호체계(방화벽 등) 성능개량 및 연구개발
 - 응용체계 전환을 위한 계획조정 및 전환 작업
- 2010년 : 전 국방정보자원 IPv6 지원 기반환경 구비
 - 국방전산망(LAN) IPv6 전환
 - 도입주기에 따른 장비교체로 모든 장비 IPv6 지원
- 2012년 : 전략/전술통신망 IPv6 전환
 - 국방전산망 IPv6 전환 경험을 활용 하여 전환에 따른 위험 최소화
 - 미래 전술 환경 응용을 지원하기 위한 정보체계 구축 활성화 위해 관련 정보보호체계 연구개발(무선 보안, E2E Security, Ad-hoc 네트워크 보안)
- 2015년 : Native IPv6 전환
 - 국방/민간 모두 IPv6 활성화

위에서 제시한 주요 전환시점을 고려하여 각 전환요소별 전환단계를 준비 단계, 진입단계, 본격 전환단계, 고도화 단계 등 크게 4단계로 설정하였다.

표 4 IPv6 전환 로드맵

단 계	연도	내 용
준비	05	<ul style="list-style-type: none"> • 정책/제도 <ul style="list-style-type: none"> - IPv6 전환정책 및 계획정립 - 관련 제도(규정/지침) 정비 • 조직/인력 <ul style="list-style-type: none"> - IPv6 전환 추진체계 정비 - IPv6 전문인력 교육/양성계획 수립 • 네트워크 및 기반구조 <ul style="list-style-type: none"> - 국방정보통신망 IPv6 전환 대상, 범위, 영향도 분석 - 국방전산망(WAN) IPv6 전환계획 수립 • 주소관리 <ul style="list-style-type: none"> - 국방 IPv6 주소 소요분석 - 계층적 IPv6 주소관리체계 설계 • 응용체계 <ul style="list-style-type: none"> - 응용체계 IPv6 전환 대상, 범위, 영향도 분석 - 자원관리정보체계 IPv6 전환계획 수립 • 정보보호 <ul style="list-style-type: none"> - IPv6 전환 관련 보안위협요소 식별 - 보안관련 전환기술 구현지침 작성 • 시험/평가 <ul style="list-style-type: none"> - IPv6 전환 시험평가계획 작성 - 시험망 구축계획 수립 • 표준/규격 <ul style="list-style-type: none"> - IPv6 표준 프로파일 정립 - 국방분야 IPv6 요구규격 정립

진입	06 ~ 08	<ul style="list-style-type: none"> • 정책/제도 <ul style="list-style-type: none"> - IPv6 전환계획 갱신(1년 주기) - 관련 제도 정립/정비 • 조직/인력 <ul style="list-style-type: none"> - 추진성과 분석(6개월 주기) - IPv6 전환 시험/전담 기술지원 조직 구성 - IPv6 전문인력 교육 및 양성 시행 • 네트워크 및 기반구조 <ul style="list-style-type: none"> - 국방전산망(WAN) IPv6 전환(08년) - 국방전산망(LAN) IPv6 전환계획 수립 - 전략/전술통신망 IPv6 전환계획 수립 • 주소관리 <ul style="list-style-type: none"> - IPv6 주소 획득 및 배정/할당 • 응용체계 <ul style="list-style-type: none"> - 자원관리정보체계 IPv6 전환추진(06~) - IPv6 전환 자원관리정보체계 운용(08~) - 전장관리정보체계 IPv6 전환계획수립 • 정보보호 <ul style="list-style-type: none"> - IPv6 기반 정보보호체계 개발/성능개량 • 시험/평가 <ul style="list-style-type: none"> - 시험망 구축 및 운용 • 표준/규격 <ul style="list-style-type: none"> - 국방정보체계 기술구조(DITA)정비
본격 전환	09 ~ 14	<ul style="list-style-type: none"> • 정책/제도 <ul style="list-style-type: none"> - IPv6 전환계획 갱신(1년 주기) - Native IPv6 전환지침 작성 • 조직/인력 <ul style="list-style-type: none"> - 추진성과 분석(6개월 주기) - IPv6 전환 시험/전담 기술지원 조직 강화 - IPv6 전문인력 교육 및 양성 시행 • 네트워크 및 기반구조 <ul style="list-style-type: none"> - 국방전산망(WAN) Native IPv6 전환(13년) - 국방전산망(LAN) IPv6 전환(10년) - 전략/전술통신망 IPv6 전환(12년) • 주소관리 <ul style="list-style-type: none"> - IPv6 주소 획득 및 배정/할당 • 응용체계 <ul style="list-style-type: none"> - 자원관리정보체계 IPv6 전환완료(~12) - 자원관리정보체계 Native IPv6 운용(13~) - 전장관리정보체계 IPv6 전환추진(09~) - IPv6 전환 전장관리정보체계운용(12~) • 정보보호 <ul style="list-style-type: none"> - 국방인증체계 성능개량(~11년) - 망/체계 연동위한 정보보호체계 개발 • 시험/평가 <ul style="list-style-type: none"> - 시험망 지속 운용 • 표준/규격 <ul style="list-style-type: none"> - IPv6 전환 관련 기술/표준 지속 정비
고도화	15 ~	<ul style="list-style-type: none"> • 정책/제도 <ul style="list-style-type: none"> - 국방정보통신망 통합/연동정책 수립 - IPv6 valued-added 서비스 활성화 및 고도화 정책 추진 • 조직/인력 <ul style="list-style-type: none"> - IPv6 valued-added 서비스 활성화 및 고도화 지원조직 운영 • 네트워크 및 기반구조 <ul style="list-style-type: none"> - 전략/전술통신망 Native IPv6 전환(15년) - IPv6 기반 국방정보통신망 고도화 • 주소관리 <ul style="list-style-type: none"> - IPv6 주소 획득 및 배정/할당 • 응용체계 <ul style="list-style-type: none"> - 전장관리정보체계 Native IPv6 운용 - Native Ipv6 기반 첨단 미래 응용체계 구축 활성화 • 정보보호 <ul style="list-style-type: none"> - Native IPv6 지원 정보보호체계 고도화 • 표준/규격 <ul style="list-style-type: none"> - IPv6 전환 관련 기술/표준 지속 정비

4. 국방정보통신망 IPv6 전환계획

국방통합정보체계의 IPv6 전환을 위하여 기반 네트워크 환경의 IPv6 전환이 우선적으로 이루어져야 한다.

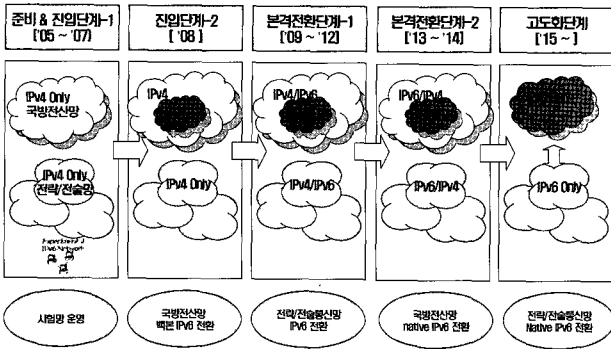


그림 8 국방정보통신망 IPv6 전환 단계

국방정보통신망 IPv6 전환을 전환 비용과 전환 위험을 최소화하는 방향으로 추진하기 위해 아래와 같은 전략을 제시한다.

- WAN(core/edge망)에서 LAN(access망)의 순서로 IPv6 전환을 추진
- 국방전산망을 우선적으로 전환하며, 전략/전술 통신망은 국방 전산망의 전환에 따른 안정성 검증 후 추진
- 백본망(WAN)은 듀얼스택 기술을 기반으로 전환 추진
- 지역통신망(LAN)은 듀얼스택을 우선적으로 적용하되 환경에 따라 적절한 다른 전환기술도 활용
- 백본망(WAN)은 IPv6 추진전략 및 전환일정에 의거하여 국통사가 전환 업무를 주도적으로 수행
- 지역통신망(LAN)은 IPv6 추진전략 및 전환일정에 의거하여 각군/기관에서 전환 업무를 주도적으로 수행

또한, 응용체계의 IPv6 전환은 국방정보 통신망의 IPv6 전환일정을 고려하여 추진되어야 하며 효율적 전환을 위한 전략을 아래와 같이 제시한다.

- 신규 획득 응용체계는 IPv6를 필수적으로 지원하도록 개발 및 시스템 도입
- 자원관리체계 등 국방전산망 기반 응용 체계를 우선적으로 전환하며, 전장관리 정보체계는 통신망 전환 전략과 연계하여 추진
- IPv6 전환에 따른 통합 시험/평가 체계 구축 및 시행

4.1 준비 & 진입단계-1('05~'07)

이 단계에서는 아직 공식적으로 IPv6가 활용되지는 않지만 IPv6 전환을 위해 신규 도입하는 네트워크 장비

나 시스템들을 향후 IPv6 전환을 고려하여 획득한다. 또한, 자원관리정보체계 등 응용체계의 IPv6 전환도 추진된다.

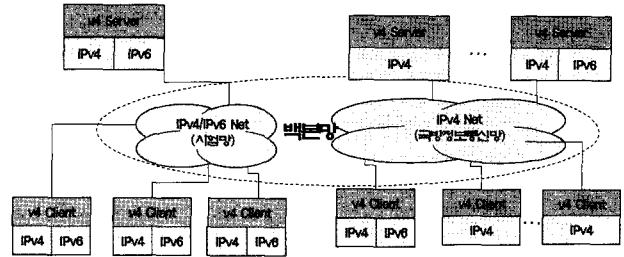


그림 9 준비 & 진입단계-1

이 단계에서 중요한 업무는 IPv6 시험망의 구축 및 운용이다. IPv6 시험망은 초기에는 듀얼 스택 네트워크의 안정성 및 전환기술을 시험, 평가하는 역할을 하고 향후 응용체계 본격 전환 시 성능, 기능 시험에 활용할 수 있다.

4.2 진입단계-2('08)

이 단계는 국방전산망의 백본구간 (WAN)을 IPv6 전환(듀얼 스택) 완료하여 IPv6 운용 기반을 구축하는 단계이다. 또한, 자원관리정보체계 등 일부 응용체계의 IPv6 전환이 완료되어 IPv4/IPv6 듀얼모드 환경으로 운용하기 시작한다.

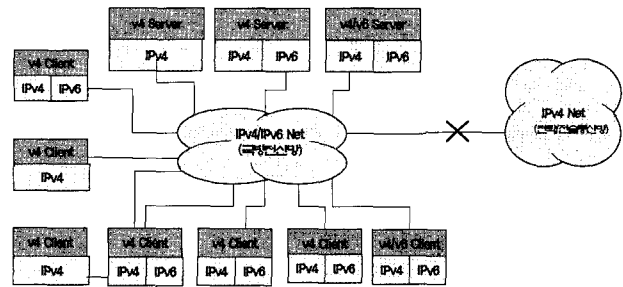


그림 10 진입단계-2

4.3 본격전환단계-1('09~'12)

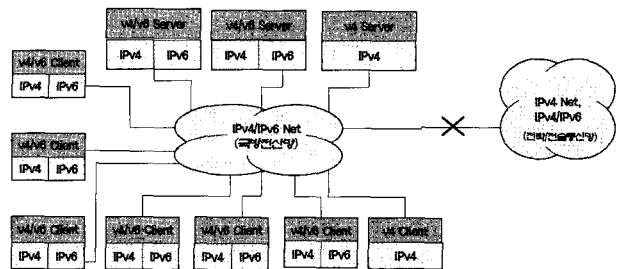


그림 11 본격전환단계-1

준비단계에서부터 도입주기에 따른 신규 장비구매를 IPv6 지원 장비로 하였을 경우 2010년경에는 모든 장비가 IPv6 지원 장비로 교체될 것으로 예상된다. 또한

이 시점에 국방전산망(LAN) IPv6 전환이 완료되고 자원관리 정보체계 등의 전환도 어느 정도 마무리가 되어 전 국방정보자원의 IPv6 지원 기반환경이 구비됨에 따라 Native IPv6 환경으로 전환하기 위한 준비가 완료된다.

그리고, 전략/전술통신망에 대한 IPv6 전환을 추진하여 2012년까지 마무리하며, 전장관리 응용체계의 IPv6 전환도 추진한다.

4.4 본격전환단계-2('13~'14)

이 단계에서는 국방 전산망이 Native IPv6 환경으로 전환하고 자원관리정보체계도 Native IPv6로 전환한다.

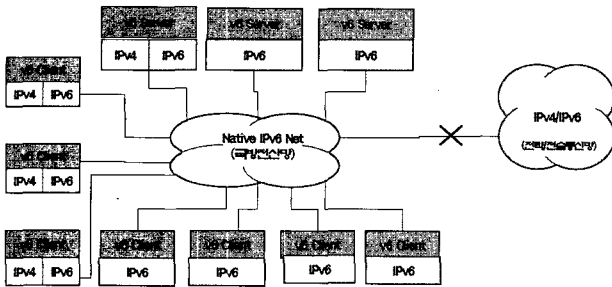


그림 12 본격전환단계-2

IPv6 전환된 전략/전술 통신망에 IPv6 전환된 전장관리 정보체계의 운용이 확대되고 대부분의 응용 체계들의 IPv6 전환이 완료된다.

4.5 고도화단계('15~)

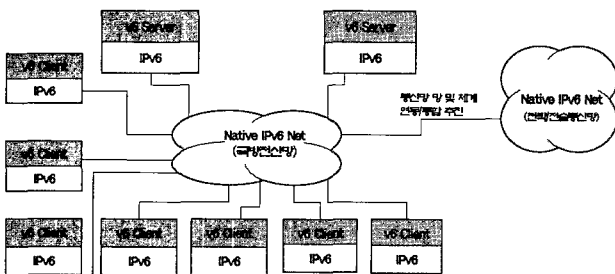


그림 13 고도화단계

이 단계에서는 전장관리 정보체계의 IPv6 전환이 완료되어 전략/전술 통신망 환경을 Native IPv6 환경으로 전환한다. 그리고, IPv6 기반의 부가서비스 및 응용체계 구축을 활성화하고, 다양한 정보보호체계를 활용하여 국방 전산망과 전략/전술통신망의 연동 및 통합을 추진한다.

5. 결 론

현재의 IT 기술의 추세 중에서 유무선 네트워크가 상호 연동 및 통합되고 멀티미디어, 음성, 화상, 데이터 서

비스가 통합되어가는 컨버전스가 거스를 수 없는 커다란 흐름을 만들어가고 있다. 이 컨버전스의 중심에는 IP기술이 있고 ALL-IP(IPv6) 환경으로 가고 있다. 국방분야도 전쟁 수행 패러다임의 변화로 IT 기술의 중요도가 점차로 높아져가는 상황에서 이 흐름에서 예외일 수는 없다.

본 논문에서는 이러한 배경 하에서 미군에서 추진 중인 IPv6 전환 계획을 먼저 살펴보고 이를 벤치마크 하여 한국군의 국방통합정보체계 IPv6 전환계획과 국방정보 통신망에 대한 단계적 IPv6 전환계획을 제시하였다. 이를 바탕으로 국방부 및 각 군 /기관별로 실제로 세부적인 IPv6 전환 계획을 수립하는데 참고 기반 자료로 활용할 수 있을 것이다.

국방통합정보체계의 IPv6 전환은 단순한 시스템의 도입이 아니라 네트워크, 응용체계, 정보보호, 표준화, 시험·평가, 주소 관리, 정책/제도, 조직/인력 등 서로 유기적으로 연결된 다양한 측면의 요소 및 활동들이 종합적으로 검토·추진되어야 하는 엄청난 활동이다. 미국 DoD의 사례처럼 국방부가 의지를 가지고 종합적인 국방통합정보체계 IPv6 전환 전략과 정책을 수립하고 강력하게 추진해 나가야 미래 전장 환경 변화에 충분히 대비하고 있는 선진 정보화군으로 발돋움 할 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] IPv6 Forum Korea, <http://www.ipv6.or.kr>.
- [2] 한국전산원, IPv6동향 2004, 2005.2.
- [3] 정보통신부, IPv6보급 촉진 기본계획, 2004.5.
- [4] 정보통신부, IT839 전략 8대 서비스 Master, 2004.11.
- [5] DoD, DoD IPv6 TRANSITION PLAN, 2003.8.
- [6] DoD CIO Memorandum, Internet Protocol Version 6, 2003.6.
- [7] DoD, Joint Vision 2010.
- [8] Network Centric Warfare, CCRP, 2000.2.
- [9] DoD CIO Memorandum, IPv6 Interim Transition Guidance, 2003.9.
- [10] 국방부, 『국방정보화 e-Defense Vision 2015』, 2003.1.
- [11] 한국전자통신연구원, 『차세대 국방정보통신망 최적화 설계 연구』, 2004.
- [12] 홍진기 외, 『첨단 전장관리정보체계 구축 방안 연구』, KIDA, 2003.12.
- [13] 박성제·이승중, 『국방정보 통신망의 IPv6 도입 전략』, 국방대학교.

김진대



- 1990. 2~1994. 2 한양대 전자통신공학과(학사)
- 1997. 11~2002. 2 LG정보통신(현 LG전자) 네트워크실 주임연구원
- 2002. 3~2003. 8 LG CNS 텔레콤정보처리팀(LG텔레콤 네트워크관리)
- 2001. 2~2003. 8 서강대 정보통신대학원(석사)
- 2003. 8~현재 한국전산원 차세대인터넷팀 선임연구원(6NGIX, 6KANet 운영)

관심분야: IPv6, 라우팅, 이동통신, RFID/ USN
E-mail : jdkim@nca.or.kr

김유정



- 1982. 3~1986. 2 이화여대 교육학과(학사)
- 1988. 3~1990. 2 한국외국어대 경영정보학과(석사)
- 1992. 3~1999. 2 고려대 경영정보학과(박사)
- 1999. 1~2000. 2 부천대 사무자동화과 교수
- 2000. 3~2002. 2 (주)디지털메이트 기획이사

2002. 3~현재 한국전산원 차세대인터넷팀장
관심분야: 차세대인터넷(IPv6), 모바일 전자정부, 유비쿼터스 인프라, 웹서비스
E-mail : yjkim@nca.or.kr

임재혁



- 1994. 3~1998. 2 한양대학교 전자통신공학과(학사)
- 1998. 3~2000. 2 한양대학교 전자통신공학과(석사)
- 2000. 3~2002. 2 한양대학교 전자통신공학과(박사수료)
- 2002. 2~현재: 한국국방연구원 정보화연구센터 선임연구원

관심분야: IPv6, NCW, 정보화감리, C4I
E-mail : suffete@bcline.com
