

IPv6 전환 메커니즘의 비교.분석을 통한 IPv6 전환 구조에 관한 연구

박은영*, 김미연*, 이재훈*, 홍용근**, 신명기**, 김형준**

*동국대학교 정보통신공학과

**한국전자통신연구원

e-mail : jaehwoon@dongguk.edu

A Study on IPv6 Transition Architecture through Comparison and Analysis of IPv6 Transition Mechanisms

Eun-Young Park*, Mi-Youn, Kim*, Jae-Hwoon Lee*,

Yong-Gun Hong**, Myung-Ki Shin**, Hyung-Joon Kim**

*Dept. of Information & Communication Engineering, Dongguk University

**ETRI

요 약

현재의 인터넷은 IPv4 기술을 이용하여 구축되고 운용되고 있다. 이러한 현재의 인터넷을 한 순간에 IPv6 로 전환하는 것은 불가능하며, 당분간은 IPv4 망과 IPv6 망이 공존하면서 점차적으로 IPv6 망으로 전환될 것이다. 따라서 성공적인 IPv6 로의 전환은 현재 넓게 구축되어 있는 IPv4 호스트, 라우터들과의 공존성을 유지하는 것이다. 이와 같이 IPv4 망과 IPv6 망이 혼재된 환경에서 두 망간의 통신이 자연스럽게 이루어질 수 있도록 하기 위하여 IETF ngtrans WG 을 중심으로 많은 IPv6 전환 메커니즘이 제안되었다. 그러나 이러한 IPv6 전환 메커니즘들은 단순히 동작만을 정의하고 있기 때문에 제안된 메커니즘이 망의 특성에 따라 제대로 동작할 수 있는지에 대한 연구가 필요하다. 본 논문에서는 IETF ngtrans WG 에 제안된 IPv6 전환 메커니즘들의 특성과 장.단점, 구현하기 위해서 필요한 요구사항과 적용하기에 적합한 망과 전환 시기 등에 대하여 분석하였다.

1. 서론

현재의 IPv4 기반의 인터넷은 인터넷에 접속되는 호스트의 급격한 증가로 인한 주소 고갈의 문제와 복잡한 헤더 구조로 인한 라우터의 처리 속도 지연으로 인터넷의 성능 저하의 문제점을 가지고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 새로운 인터넷 프로토콜인 IPv6 (Internet Protocol Version 6)가 정의되었다. IPv6 는 확장된 주소체계와 더 많은 주소 계층, 그리고 단순화된 헤더 구조와 QoS 및 연결 중심의 트래픽을 수용하기 위한 Traffic Class 와 Flow Label 기능을 포함하고 있다. 따라서 IPv4 중심의 인터넷은 점차 IPv6 망으로 대체될 것이다. 그러나 현재의 IPv4 중심의 인터넷을 한 순간에 IPv6 로 전환하는 것은 불가능하며, 당분간은 IPv4 망과 IPv6 망이 공존하면서 점차적으로 IPv6 망으로 전환될 것이다. 따라서 성공적인 IPv6 로의 전환은 현재 넓게 구축되어 있는 IPv4 호스트, 라우터들과의 공존성

을 유지하는 것이다. 이와 같이 IPv4 망과 IPv6 망이 혼재된 환경에서 두 망간의 통신이 자연스럽게 이루어질 수 있도록 하기 위하여 IETF ngtrans WG 을 중심으로 많은 IPv6 전환 메커니즘이 제안되었다. 그러나 이러한 IPv6 전환 메커니즘들은 단순히 동작만을 정의하고 있으며, 제안된 메커니즘이 망의 특성에 따라 제대로 동작할 수 있는지에 대한 연구는 지금까지 진행되지 못했다. 그래서 IETF 에서는 v6ops WG 을 구성하고, 현재의 인터넷을 SOHO 나 홈 네트워크와 같은 망 관리자가 존재하지 않는 Unmanaged 망과 회사 망이나 학교 망과 같이 망 관리자가 존재하는 Managed 망, 그리고 ISP (Internet Service Provider) 망과 3세대 이동통신 망인 3GPP (Third Generation Partnership Project) 망으로 나누어 각 망의 특성에 따라 실제로 IPv6 을 구축하기 위해서 고려해야 할 사항과 IPv6 로의 전환 시나리오를 작성하려고 하고 있다.

따라서 본 논문에서는 IETF ngtrans WG 에 제안된 IPv6 전환 메커니즘들의 특성과 장.단점, 구현하기 위해서 필요한 요구사항과 적용하기에 적합한 망과 전환 시기 등에 대하여 분석한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서 IETF ngtrans WG 에 제안된 IPv6 전환 메커니즘들의 특성과 장.단점, 구현하기 위해서 필요한 요구사항과 적용하기에 적합한 망과 전환 시기 등에 대하여 분석하고 3 장에서 결론을 맺는다.

2. IPv6 전환 메커니즘의 비교,분석

본 장에서는 IETF ngtrans WG 에 제안된 IPv6 전환 메커니즘들의 특성과 구현하기 위해서 필요한 요구사항, 적용하기에 적합한 환경과 전환 시기 등을 비교, 분석한다.

1) 듀얼 스택 (Dual stack)^[3]

Transition Type	IPv6-to-IPv4, IPv4-to-IPv6
Applicability Scope	Host
Routing Information	All IPv6 enable routers must maintain both IPv4 routes and IPv6 routes for IPv6 enable nodes
IPv4 Addr. Requirement	One per host and many per router
IPv6 Addr. Requirement	One IPv4-compatible IPv6 address per host and many per router
Host Requirement	Dual stack
Router Requirement	Dual stack IPv6-to-IPv6 over IPv4 tunneling IPv4, IPv6 routing protocols
Server Requirement	DNS server must be capable of handling both A and A6/AAAA records
Transition Layer	Network layer
Applicable Deployment Environment	Unmanaged, Managed, ISP networks
Applicable Deployment Time	Beginning period (IPv4-Ocean, IPv6-Islands)

[표 1 - 듀얼 스택]

IPv6 노드가 기존의 IPv4 노드와 호환성을 유지하기 위한 가장 쉬운 방법은 IPv4 스택과 IPv6 스택을 모두 가지는 듀얼 스택을 구현하는 것이다. 그렇지만, 이 메커니즘에서는 듀얼 스택 노드가 IPv4 주소와 IPv6 주소를 모두 가지고 있어야 하기 때문에, IPv4 의 주소 고갈 문제를 해결할 수 없다. 따라서 듀얼 스택은 IPv6 로의 전환 초기 단계에 적용하기 적합하다.

2) Configured 터널^[3]

Transition Type	IPv6-to-IPv6 over IPv4, IPv4-to-IPv4 over IPv6
Applicability Scope	Site
Routing Information	Need configured information to tunnel end-points
IPv4 Addr. Requirement	One per site
IPv6 Addr. Requirement	One per host many per router
Host Requirement	IPv6 stack
Router Requirement	Dual stack IPv6-to-IPv6 over IPv4 tunneling IPv4-to-IPv4 over IPv6 tunneling IPv4, IPv6 routing protocols Connection to IPv4 site
Transition Layer	Network layer
NAT Impact	Will not work if the tunnel has cross NAT Will work if the tunnel end-point is collocated with NAT
Applicable Deployment Environment	Managed, ISP networks
Applicable Deployment Time	Beginning period (IPv4-Ocean, IPv6-Islands), Middle period (Mixed) Last period (IPv6-Ocean, IPv4-Islands)

[표 2 - Configured 터널]

IPv4 망과 IPv6 망이 공존하는 환경에서 기존의 IPv4 라우팅 인프라를 통해서 연결되어 있는 IPv6 망들간에 통신을 가능하게 하기 위한 IPv6 전환 기술을 IPv6-over-IPv4 터널링 기술이라고 하며, 가장 기본적인 터널링 방법으로 Configured 터널이 있다. Configured 터널은 터널 양 끝의 주

소를 수동으로 설정해야 하는 어려움을 가지고 있기 때문에 호스트와 호스트 사이에 터널을 설정하고자 할 경우에는 적합하지 않으며, 망과 망을 연결하고자 하는 경우에 적합하다. 또 SOHO 나 홈 네트워크와 같은 망 관리자가 없는 Unmanaged 망에 적용하기에는 적합하지 않고, 기업 망이나 학교 망과 같이 망 관리자가 존재하는 Managed 망에 적용하기에 적합하다.

3) 터널 브로커 (Tunnel Broker)^[4]

Transition Type	IPv6-to-IPv6 over IPv4
Applicability Scope	Host
IPv4 Addr. Requirement	One per host
IPv6 Addr. Requirement	One per host or a prefix to network
Host Requirement	Dual stack IPv4 web browser IPv6-to-IPv6 over IPv4 tunneling
Router Requirement	Tunnel server - Dual stack - IPv6-to-IPv6 over IPv4 tunneling - IPv4, IPv6 routing protocols - Connection to IPv6 site
Server Requirement	Tunnel broker - Tunnel management - Dynamic DNS update - Connection to IPv4 Internet DNS server
Transition Layer	Network layer
NAT Impact	Will not work if the tunnel has cross NAT Will work if the tunnel end-point is collocated with NAT
Other Requirement	Some kind of tunnel management protocol or keep-alive mechanism
Applicable Deployment Environment	Unmanaged, Managed networks
Applicable Deployment Time	Beginning period (IPv4-Ocean, IPv6-Islands) Middle period (Mixed)

[표 3 - 터널 브로커]

터널 브로커는 터널을 수동으로 설정하는 부담을 줄이기 위하여 제안된 터널링 메커니즘으로, 터널 브로커와 터널 서버를 두어 IPv4 망 내에 존재하는 듀얼 스택 호스트에게 IPv6 인터넷으로의 연결을 제공한다. IPv6 망으로 연결하고자 하는 경우에 듀얼 스택 호스트는 터널 브로커에게 연결을 요청한다. 요청을 받은 터널 브로커는 듀얼 스택 호스트에게 동적으로 글로벌 IPv6 주소를 할당하고, 듀얼 스택 호스트와 터널 서버 사이에 터널을 설정해 준다. 터널 브로커는 IPv6 망보다는 호스트에 적용하기에 적합하다.

4) 6to4^[5]

Transition Type	IPv6-to-IPv6 over IPv4
Applicability Scope	Site
IPv4 Addr. Requirement	One per site
IPv6 Addr. Requirement	One 6to4 prefix per site
Host Requirement	IPv6 stack Source address selection
Router Requirement	6to4 router - Dual stack - Special forwarding and decapsulation rules - IPv6-to-IPv6 over IPv4 tunneling - IPv4, IPv6 routing protocols - Connection to IPv4 site - Connection to relay router or IPv6 Internet Relay router - 6to4 router's function - Connection to native IPv6 site
Server requirement	DNS server
Transition Layer	Network layer
NAT Impact	Will not work if the tunnel has cross NAT Will work if 6to4 router is collocated with NAT
Other Requirement	Relay router discovery mechanism
Applicable Deployment Environment	Unmanaged, Managed networks
Applicable Deployment Time	Beginning period (IPv4-Ocean, IPv6-Islands) Middle period (Mixed)

[표 4 - 6to4]

6to4 는 하나 이상의 글로벌 IPv4 주소를 가지고 있는 IPv6 망이 글로벌 IPv4 주소를 이용하여 글로벌 IPv6 프리픽스인 6to4 프리픽스(2002:IPv4 주소::/48)을 설정하고, 이를 이용하여 외부의 IPv6 망으로 패킷을 자동 터널링 할 수 있도록 한다. 6to4 는 IPv4 망과 연결되어 있는 보더 라우터에 구현되기 때문에, IPv6 망 내의 IPv6 호스트들은 추가 기능의 구현이나 수정 없이 외부의 IPv6 호스트와 통신할 수 있다. NAT(Network Address Translator)를 사용하고 있는 망의 경우에 NAT 라우터에 6to4 을 구현함으로써 NAT 내의 IPv6 호스트에게 IPv6 망으로의 연결을 제공할 수 있으며, 하나의 망 내에서 IPv6 호스트들간에 자동 터널링을 제공하는 ISATAP 과 같이 사용될 수도 있다. 반면, 6to4 주소와 전형적인 IPv6 주소를 모두 가지는 IPv6 호스트는 패킷 전송 시에 목적지 주소에 따라 적절한 송신지 주소를 선택하기 위한 메커니즘이 필요하며, 6to4 를 사용하는 IPv6 망과 전형적인 IPv6 망 사이에 통신을 가능하게 하기 위해서는 두 망을 연결해 주는 릴레이 라우터 (Relay router)가 반드시 존재해야 하고, 6to4 라우터와 릴레이 라우터 사이에 터널이 설정되어 있어야 한다. 6to4 를 IPv6 호스트에 적용할 경우에는 심각한 확장성 문제를 발생시킬 수 있기 때문에, IPv6 망에 적용하는 것이 효율적이다.

5) ISATAP (Intra-Site Automatic Tunnel Addressing Protocol) [6]

Transition Type	IPv6-to-IPv6 over IPv4
Applicability Scope	Site
IPv4 Addr. Requirement	One per host and many per router Can use private address
IPv6 Addr. Requirement	One prefix out of native IPv6 address
Host Requirement	Dual stack ISATAP interface IPv6-to-IPv6 over IPv4 tunneling Potential router list management Need to modify neighbor discovery mechanism
Router Requirement	Dual stack ISATAP interface IPv6-to-IPv6 over IPv4 tunneling IPv4, IPv6 routing protocols Need to modify neighbor discovery mechanism Need to configured a native IPv6 link to support connection to native IPv6 site
Server requirement	DNS server
Transition Layer	Network layer
NAT Impact	Not allow the virtual ISATAP link to span NAT
Other Requirement	IANA adopt the interface identifier construction (ISATAP interface identifier) for the existing IANA IEEE OUI registration ('00-00-5E') Need that the name "ISATAP" be reserved in the IANA "Protocol and Service Number" assigned numbers document
Applicable Deployment Environment	Managed networks
Applicable Deployment Time	Beginning period (IPv4-Ocean, IPv6-Islands) Middle period (Mixed)

[표 5 - ISATAP]

ISATAP 은 IPv4 주소를 IPv6 주소 인터페이스 식별자로 사용하고, 프리픽스 부분은 전형적인 IPv6 주소와 같은 프리픽스를 사용하기 때문에, 보더 라우터에서 통합 확장 문제 없이 IPv4 기반의 망에서 IPv6 노드를 점증적으로 설치할 수 있는 간단하고 확장성 있는 전환 메커니즘이다. IPv4 망에 존재하는 듀얼 스택 노드들 간에 미리 설정된 정보 없이 IPv4 라우팅을 통하여 IPv6 패킷을 자동으로 터널링할 수 있으며, 사설 IPv4 주소를 사용할 수 있어 IPv4 의 주소 고갈 문제를 해결할 수 있다. 또한 6to4 와 같이 망간에 연결을 위한 메커니즘과 함께 사용할 수 있으며, IPv6 와 IPv4 가 혼재하는 Managed 망에 적용하기에 적합하다.

6) SIIT (Stateless IP/ICMP Transition Algorithm) [1]

SIIT 는 IP 헤더 변환 기술을 통하여 IPv6 전용 호스트와

IPv4 호스트 사이에 통신을 가능하게 하는 전환 메커니즘으로, IPv6 전환 초기에 IPv6 전용 망과 IPv4 망 사이의 경계 라우터에 설치하는 것이 가장 효율적이며, IPv6 망이 많이 구축되고, 적은 수의 IPv4 망이나 IPv4 노드가 존재하는 IPv6 전환의 중.후반에는 적합하지 않다. SIIT 는 패킷의 목적지 주소를 보고 패킷을 변환하는 Stateless 방식으로 동작하기 때문에, 서로 간의 조정 없이 한 도메인 내에 여러 개의 SIIT 변환기를 설치할 수 있다. 반면, SIIT 는 IP 헤더 변환에 의해 변경되어야 하는 상위 계층의 프로토콜 필드도 변환해야 하는 제약점을 가지고 있다. DNS (Domain Name System)나 FPT(File Transfer Protocol)와 같이 응용 계층 프로토콜이 자신의 데이터에 IP 주소를 포함하는 경우에는 변환을 지원하지 못하는 문제점을 가지고 있으며, 이와 같은 응용 프로토콜을 변환하기 위해서는 추가적으로 ALG (Application Level Gateway)을 설치해야 한다. SIIT 는 IPv6 전용 호스트에서 IPv4 호스트로 통신을 초기화하는 경우에만 변환을 지원하고, IPv4 호스트에서 IPv6 전용 호스트로 통신을 초기화하는 경우에는 변환을 지원하지 못하며, IPv6 전용 호스트가 IPv4 주소를 할당 받기 위한 메커니즘과 IPv6 전용 망 내에서 IPv4-translated IPv6 주소의 패킷을 라우팅하기 위한 방법이 정의되어야 한다.

Transition Type	IPv6-to-IPv4
Applicability Scope	Site
Routing information	Routers in IPv6 site need to set up host routes for temporary IPv4-translated IPv6 addresses whenever temporary IPv4 address is assigned to IPv6 host
IPv4 Addr. Requirement	One temporary per host
IPv6 Addr. Requirement	One IPv4-translated IPv6 address per host
Host Requirement	IPv6 stack
Router Requirement	SIIT translator - Dual stack - IPv4 address pool management - IPv4/IPv6 packet translation - IPv4, IPv6 routing protocols - Connection to IPv4 site
Transition Layer	Network layer
Impact on Upper layer	Fields related to IP address such as TCP, UDP and ICMP header checksums are translated Applications that carry the IP address in payload will not work
Other Requirement	ALG
Applicable Deployment Environment	Unmanaged network
Applicable Deployment Time	Beginning period (IPv4-Ocean, IPv6-Islands)

[표 6 - SIIT]

7) NAT-PT (Network Address Transition - Protocol Transition) [2]

Transition Type	IPv6-to-IPv4, IPv4-to-IPv6
Applicability Scope	Site
IPv4 Addr. Requirement	One temporary per host or one per NAPT-PT translator
IPv6 Addr. Requirement	One prefix out of native IPv6 address
Host Requirement	IPv6 stack
Router Requirement	NAT-PT translator - Dual stack - IPv4 address pool management - Address mapping cache - DNS-ALG - IPv4/IPv6 packet translation - IPv4, IPv6 routing protocols - Connection to IPv4 site
Server Requirement	DNS server
Transition Layer	Network layer
Impact on Upper layer	Fields related to IP address such as TCP, UDP and ICMP header checksums are translated Applications that carry the IP address in payload will not work
Other Requirement	ALG
Applicable Deployment Environment	Unmanaged, Managed networks
Applicable Deployment Time	Beginning period (IPv4-Ocean, IPv6-Islands) Middle period (Mixed)

[표 7 - NAT-PT]

NAT-PT 는 NAT 의 동적 주소 변환 기술과 SIIT 의 프로토콜 변환 기술, ALG 의 응용 프로토콜 변환 기술들을 통합하여 IPv6 전용 호스트와 IPv4 호스트 사이에서 상호 통신을 가능하게 한다. NAT-PT 는 IPv4 주소 풀을 사용하여 IPv6 전용 호스트에게 IPv4 주소를 동적으로 할당하고, IPv6 주소와 할당된 IPv4 주소에 대한 매핑 정보를 매핑 테이블에 유지한다. NAT-PT 는 매핑 테이블의 정보를 이용하여 NAT-PT 변환기를 통과하는 IP 패킷을 IPv6-to-IPv4 로 또는 IPv4-to-IPv6 로 변환함으로써, IPv6 호스트의 추가 기능의 구현 없이 IPv4 호스트 사이에 투명한 라우팅을 제공한다. NAT-PT 는 IPv6 전용 호스트의 전형적인 IPv6 주소를 그대로 사용하기 때문에, IPv6 망 내에서 일반적인 IPv6 라우팅을 통해 패킷을 전송할 수 있다. 반면 NAT-PT 에서 한 연결에 대해 전송되는 모든 패킷들은 매핑 정보를 가지고 있는 동일한 NAT-PT 변환기를 통해서만 전송될 수 있으며, NAT 와 동일한 토폴로지 제약과 SIIT 와 같이 IP 헤더 변환에 의한 제약점과 문제점을 가지고 있다.

8) DSTM (Dual Stack Transition Mechanism) [7]

Transition Type	IPv6-to-IPv4
Applicability Scope	Site
IPv4 Addr. Requirement	One temporary per host
IPv6 Addr. Requirement	One per host and many per router
Host Requirement	Dual stack DSTM client IPv4-to-IPv4 over IPv6 tunneling
Router Requirement	DSTM TEP - Dual stack - Address mapping cache - IPv4-to-IPv4 over IPv6 tunneling - Connection to IPv4 Internet
Server Requirement	DSTM server - IPv6 stack - IPv4 address allocation
Transition Layer	Network layer
Other Requirement	Mechanism for DSTM client/DSTM server communication
Applicable Deployment Environment	Managed networks
Applicable Deployment Time	Beginning period (IPv4-Ocean, IPv6-Islands) Middle period (Mixed)

[표 8 - DSTM]

DSTM 은 IPv6 도메인 내에 존재하는 듀얼 스택 호스트가 외부의 IPv4 망에 존재하는 IPv4 호스트와 통신할 수 있도록 하는 메커니즘이다. 듀얼 스택 호스트는 IPv4 호스트와 통신하고자 하는 경우에 DSTM 서버에게 글로벌 IPv4 주소를 요청하고, DSTM 서버는 DSTM 클라이언트에게 임시의 IPv4 주소와 DSTM TEP(Tunnel End-point)의 IPv6 주소를 전송하여 준다. 듀얼 스택 호스트는 할당 받은 IPv4 주소와 DSTM TEP 의 IPv6 주소를 이용하여 IPv4 패킷을 DSTM TEP 로 터널링하고, DSTM TEP 가 터널링된 패킷을 디캡슐레이션하여 IPv4 망으로 전송한다. DSTM TEP 는 자신에게로 터널링된 패킷에 대한 IPv6 주소와 IPv4 주소에 대한 매핑 테이블을 가지고 IPv4 호스트에서 듀얼 스택 호스트로 전송되는 패킷을 듀얼 스택 호스트로 터널링하기 때문에, 한 연결에 대해 전송되는 모든 패킷들은 매핑 정보를 가지고 있는 동일한 DSTM TEP 를 통해서만 전송되어야 하는 제약점을 가지고 있다. 그러나 DSTM 은 듀얼 스택 호스트의 전형적인 IPv6 주소를 그대로 사용하기 때문에 IPv6 망 내에서 일반적인 IPv6 라우팅을 통해 패킷을 전송할 수 있으며, 터널링 방법을 통하여 듀얼 스택 호스트와 IPv4 호스트 사이에 투명한 경로를 제공하기 때문에, NAT-PT 와 같이 프로토콜 변환에 의한 제약점과 문제점을 가지지 않는다는 장점이 있다. 현재 DSTM 은 듀얼 스택

호스트에서 IPv4 호스트로 연결을 초기화 하는 경우에만 전환을 지원하기 때문에, 앞으로 IPv4 호스트에서 듀얼 스택 호스트로 통신을 초기화 하는 경우에도 전환을 지원할 수 있도록 하는 것이 필요하다.

9) BIA (Dual Stack Hosts using the "Bump-In-the-API") [8]

BIA 는 듀얼 스택 호스트에 존재하는 기존의 IPv4 응용의 수정 없이 IPv4 응용을 이용하여 IPv6 호스트와 통신할 수 있도록 하는 호스트 기반의 변환 기술이다. BIA 는 소켓 API 와 TCP/IP 모듈 사이에 함수 매퍼와 확장된 DNS 해석기, 주소 매퍼를 두어 IPv4 API 함수를 IPv6 API 함수로, 또는 IPv6 API 함수를 IPv4 API 함수로 매핑시켜 줌으로써, IPv4 응용 프로그램을 IPv6 에서도 그대로 이용할 수 있다. BIA 는 IPv6 전환 초기 단계에 응용의 소스 코드가 존재하지 않는 경우에 적용하기 적합하다.

Transition Type	IPv4-to-IPv6
Applicability Scope	Host
IPv4 Addr. Requirement	Pool of private address space per host
IPv6 Addr. Requirement	One per host
Host Requirement	Dual stack Function mapper Extension name resolver Address mapper - Address mapping table
Transition Layer	Between socket API and TCP/IP
Applicable Deployment Environment	Unmanaged, Managed networks
Applicable Deployment Time	Beginning period (IPv4-Ocean, IPv6-Islands)

[표 9 - BIA]

3. 결론

IPv4 망과 IPv6 망이 혼재된 환경에서 두 망간의 통신이 자연스럽게 이루어질 수 있도록 하기 위하여 IETF ngrans WG 을 중심으로 많은 IPv6 전환 메커니즘이 제안되었다. 그러나 이러한 IPv6 전환 메커니즘들은 단순히 동작만을 정의하고 있으며, 제안된 메커니즘이 망의 특성에 따라 제대로 동작할 수 있는지에 대한 연구는 지금까지 진행되지 못했다.

본 논문에서는 IETF ngrans WG 에 제안된 IPv6 전환 메커니즘들의 특성과 장.단점, 구현하기 위해서 필요한 요구 사항과 적용하기에 적합한 망과 전환 시기 등에 대하여 분석하였다. IPv6 전환 메커니즘을 비교.분석한 결과, 각 전환 메커니즘은 구현되어지는 환경이 다르며, 적용하기에 적합한 환경과 시기 또한 다른 것을 볼 수 있었다. 따라서 IPv6 망을 새로 구축하거나 기존의 IPv4 망을 IPv6 로 전환하고자 하는 경우에, 전환 시기와 적용하고자 하는 망의 특성에 따라 적합한 전환 메커니즘을 선택하는 것이 필요하다.

참고문헌

- [1] E. Nordmark, "Stateless IP/ICMP Translator", RFC2765, February 2000.
- [2] G. Tsirtis, P. Srisuresh, "Network Address Translation - Protocol Translation (NAT-PT)", RFC2766, February 2000.
- [3] R. Gilligan and E. Nordmark, "Transition Mechanisms for IPv6 Hosts and Routers", RFC2893, August 2000.
- [4] A. Durand, P. Fasano, I. Guardini, D. Lento, "IPv6 tunnel Broker", RFC3053, February 2001.
- [5] B. Carpenter, K. Moore, "Connection of IPv6 Domains via IPv4 Clouds", RFC3056, February 2001.
- [6] F. Templin, T. Gleeson, M. Talwar, D. Thaler, "Intra-Site Automatic Tunnel Addressing Protocol (ISATAP)", draft-ietf-gtrans-isatap-03.txt, January 2002.
- [7] J. Bound, L. Toutain, H. Affifi, "Dual Stack Transition Mechanism (DSTM)", draft-ietf-gtrans-dstm-07.txt, January 2002.
- [8] S. Lee, M. Shin, Y. Kim, E. Nordmark, A. Durand, "Dual stack host using Bump-In-the-API", draft-ietf-gtrans-bia-05.txt, April 2002.