

새로운 망계층 프로토콜이 성공하지 못하는 이유

고석주(경북대학교)

최근 미래인터넷 관련 연구가 활발히 진행되면서 새롭고 다양한 네트워킹 기술이 개발되고 있다. 하지만 그 어느 기술도 실제 인터넷에 도입될지에 대해서는 성공을 확신할 수 없다. 예전의 IPv6, Mobile IP가 그래왔고, 최근에는 HIP, LISP 등의 프로토콜이 그러한 상황에 놓여 있다. 본 고에서는 외국에서 수행된 “HIP(Host Identity Protocol) 프로토콜의 도입 장벽”과 관련된 연구결과를 토대로, 새로운 망계층 프로토콜 도입의 어려움에 대하여 논의함으로써 미래인터넷 연구 개발을 위한 타산지석으로 삼고자 한다. 해당 연구는 인터넷 관련 전문가와의 면담을 통해 이루어졌으며, HIP가 인터넷에 도입되지 못한 이유를 다음 6가지로 제시하고 있다.

첫째, HIP 도입이 실패한 가장 중요한 이유로서 “HIP의 기능에 대한 사업적인 수요(demand)가 매우 낮다”는 점을 지적한다. HIP 개발 초창기에 고려된 “이동성 지원” 기능은 아직 현실화 되지 않았고, 유사한 아이디어가 오히려 Mobile IP 등의 다른 프로토콜에서 더 가시화 되고 있다. 즉, HIP에 대한 “killer application”이 없다. HIP는 인증, 보안, 이동성, 멀티호밍 등의 다양한 기능을 동시에 제공하는 반면에, 실제 그러한 기능을 모두 요구하는 응용 서비스는 드물다. HIP에서 해결하는 문제점과 실제 응용의 요구사항 사이에 ‘괴리’가 있음을 의미한다. 예를 들어, HIP의 이동성 기능은 인터넷 트래픽의 60%를 차지하는 웹 기반 서비스에서는 사용되지 않는다. 이러한 “수요 불일치” 문제는 HIP 개발자에게도 놀라운 사실이 아니다. 실제 HIP 개발자들은 새롭고 어려운 문제를 해결하기 위해 HIP을 개발한 것이 아니라, 기존 IKE나 Mobile IP 보다 좀 더 단순하고 좋은 성능을 위해 HIP을 개발했을 뿐이다. 사실상, HIP가 제공하는 모든 기능은 기존의 다른 기술의 조합으로 해결할 수 있다. 많은 전문가들은 HIP를 단순한 “연구 프로젝트”로 보고 있으며, HIP 개발자들이 실제적인 적용/보급보다는 “기술에 대한 열정과 구조적인 아름다움”에 더 치중했다고 지적한다.

둘째, HIP에 대한 수요가 있는 경우에도 이미 다른 대체(substitutes) 기술이 존재한다. 즉, HIP의 기능을 IKE, TLS, Mobile IP 등에서 이미 상당 부분 제공하고 있다. 이러한 대체 기술들은 HIP 표준화 이전에 이미 IETF 표준으로 채택되었다. 이러한 점은 HIP의 매력을 그 만큼 감소시켰다. 특히, 기존의 기술들은 대개 ‘응용계층’ 해법들이고 비록 최적의 해법은 아니더라도 기술적으로 안정화 되어 있다. 이로 인해 잠재적인 HIP의 adopter들은 기존 대체 기술에 더 친숙해져 있었다. 예를 들어, VPN 사용자는 HIP를 선택하기 보다는 기존 IKE를 토대로 이동성을 가미한 MobIKE 기술을 더 선호한다. 사용자는 새로운 기술이 장기적인 이득을 가져온다고 하더라도, 신규 기술을 채택하기 보다는 기존 기술을 확장/변경하여 사용하는 것을 선호한다.

셋째, 프로토콜 설계 관점에서 HIP는 문제점을 지닌다. HIP는 기본적으로 3.5 계층으로 망계층에 해당하여 기존 응용 계층 해법보다 더 효율적이며 일반성(generality)을 제공하고 있지만, 여전히 특정 이슈에 대해서는 IKE나 Mobile IP 보다 못하다. 기존의 응용 계층 해법들은 비록 ‘patch’ 형태로 특정 문제점만을 해결하지만, 그 만큼 기술의 확장이나 보급이 쉽다는 장점이 있다. 이론적으로는 HIP가 망계층에 위치하는 것이 타당할 수 있지만, “실용적인” 측면에서는 많은 문제점을 지니고 있다. 특히, HIP가 TCP와 IP 사이에 위치함으로써, OS 커널의 변경

을 필요로 하고, 이로 인해 OS업체의 협조가 없는 한 보급이 어렵다. HIP의 보안 기능도 문제가 된다. 망계층에서 보안 기능 제공을 위해 많은 오버헤드가 수반되는 반면에, 보안 기능을 필요하지 않고 이동성 기능만 필요로 하는 응용은 HIP 사용을 주저할 것이다. ‘기술적인 변경’ 이슈를 떠나서, HIP는 layering 관점에서 기존 TCP/IP의 모델에 대한 변화를 요구하는데, 이는 네트워크 사업자 및 응용 서비스 개발자의 심리적 저항을 유발하고 있다.

넷째, early adopter 입장에서 혜택이 미미하다. HIP는 근본적으로 단말간 프로토콜이므로 통신을 위해서는 양측 단말이 모두 HIP를 설치해야 한다. 즉, 상대방 단말이 HIP를 사용하지 않으면 무용지물이다. 이는 “chicken-and-egg 문제”처럼 대다수의 단말이 HIP를 설치하기 전에는 early adopter의 혜택이 없는 셈이다. 이러한 측면에서 HIP는 “incrementally deployable” 프로토콜이라 볼 수 없다. 반례로 Mobile IP의 경우에는 모바일 단말에만 Mobile IP를 설치해도 동작한다. 또한, HIP 보급을 위해서는 많은 장비(단말, OS, DNS 등)의 변경을 필요로 한다. HIP를 위한 DNS 레코드 변경이 사소한 이슈라 하더라도 여러 장비의 변경이 요구된다면 전체적인 보급은 어려워진다.

다섯째, HIP에 대한 오해 혹은 편견을 들 수 있다. 초창기 버전의 HIP의 문제점을 해결하기 위해 그 동안 NAT traversal 기법이 개발되었으나 많은 전문가가 이를 숙지하지 못하고 있다. 이러한 현상은 HIP가 OS 커널의 변경이 필요하고 이로 인해 사용이 어렵다는 인식이 전문가들 사이에 팽배해 있어서, 최근 버전에서 이루어진 기능 개선사항이 제대로 전파되지 않은 것이다. 아이러니하게도 실제 HIP 구현은 커널이 아닌 user space에서 이루어지고 있다. 즉, 필요 이상으로 HIP에 사용에 대한 거부감이 퍼져있음을 의미하고, 이는 HIP의 보급에 부정적인 영향을 끼쳐 왔다. 대다수의 응용 서비스 개발자들은 여전히 HIP의 존재를 모르고 있다.

마지막으로, HIP 개발자들의 “연구 중심” 마인드가 HIP의 보급을 어렵게 한 측면이 있다. 기술적인 우수성, 표준화 성과 및 지속적인 상용화 노력에도 불구하고, HIP는 여전히 R&D 단계에 머무르고 있다. IETF 전문가의 상당수가 그러하듯이, HIP 개발자들은 HIP를 통해 인터넷 전체를 혁신적으로 변경하고자 하였다. 예를 들어, HIP의 ID-LOC 분리 구조 이슈에 대하여 “실질적인 이득” 보다는 “ID-LOC 분리 자체”에 집중하였다. 실제, ID-LOC 분리 이슈는 정치적으로 민감한 주제일 수 있고 일부 사업자는 선호하지 않을 수도 있다. 특히, HIP 보급에 가장 중요한 열쇠를 쥐고 있는 OS 업체들은 HIP 개발 및 보급을 외면해 왔고, HIP 개발은 소수 연구자들이 그들만의 리그를 통해 개발해 왔다. HIP 개발자들은 개발 과정에서 ‘완벽’을 추구하였으나 보급 측면에서는 오히려 ‘불완벽’하였고, HIP의 표준화 과정도 더디게 진행되었다. 그러는 사이에 잠재적인 HIP 사용자들은 다른 기술들을 찾게 되었다.

이상 HIP 사례를 토대로 새로운 망계층 프로토콜의 보급이 어려운 이유를 살펴보았다. 비단 HIP 뿐만 아니라 모든 종류의 새로운 망계층 기술이 같은 운명에 처할 수 있다. 망계층의 기술의 성공적인 보급에 대한 해법을 찾기는 쉽지 않으나, 가장 근본적인 대책은 프로토콜 고유의 “killer application”을 발굴하고 이를 “보급하기 위한 세부적인 전략을 수립”하는 일이 될 것이다. 예를 들어, 처음부터 대규모 인터넷을 염두에 두지 않고, 항공, 국방, 의료 등의 특정 서비스 분야나 혹은 일부 사설망을 대상으로 성공을 거둔다면, 그 여파가 점진적으로 대규모 인터넷에 확산될 수 있을 것이다. 즉, 특정 분야 혹은 서비스에서의 “성공 사례”를 만들어 내는 것이 중요하다. 처음부터 대규모의 공중 인터넷을 목표로 접근하는 것은 무모한 도전이 될 수 있다.