

## IP응용을 위한 유럽의 NI 기술 표준화 동향

김은숙\* 박소영\*\* 강신각\*\*\*

네트워크가 All-IP망으로 진화하는 현 시점에서, 국제표준기구 및 산업체는 IP 응용에 대한 상용 서비스뿐 아니라 E911이나 감청과 같이 공공 안전을 위한 국가 규제에 필요한 기술 및 표준을 개발중이다. 합법적 감청(Lawful Interception: LI)은 개인의 통신 활동을 보장함과 동시에 국가의 수사권을 보장하기 위하여 법적인 테두리 안에서 그 서비스를 정의하여 실행해 왔다. 그러나, VoIP(Voice over IP) 기술은 사용자의 이동성을 가능하게 하였으며 인터넷에서의 패킷 교환은 기존에 사용하던 물리적 회선의 가로채기로는 더 이상 감청을 수행할 수 없게 되었다. 이에 대표적인 국제 표준기구인 ETSI 등에서는 VoIP를 포함하여 인터넷 망에 연결된 IP 응용 통신 서비스에 대해 NI 연구를 진행하고 있다. 이에 본 고에서는 지난 5월에 있었던 ETSI의 TC NI미팅 내용을 중심으로 NI에 대한 국제 표준기술의 동향을 알아보고자 한다. ☞



### I. 서론

VoIP(Voice over IP) 기술을 통해 인터넷이 연결된 곳이면 어디서나 전화가 가능하고, 인터넷 회선을 활용하면 장거리 전화나 국제 전화도 저렴하게 사용할 수 있다. 또한 사용자 이동성으로 편리하고 다양한 서비스를 제공하기 때문에 향후 VoIP가 기존의 PSTN 전화를 대체할 기술로 발전하리라 기대된다.

한편, VoIP를 비롯한 IP 응용 통신 서비스들은 기존 PSTN(Public Switched Telephone Network)에서 제공하는 E911이나 LI(Lawful Interception)과 같은 국가 규제가 필요하다는 주장을 불러 일으키고 있다.

E911의 경우, 시민의 보호와 편익에 관계된 문제이므로 비교적 사업자들의 마찰없이 제도가 정비되고 있다. 실제 미국의 경우, 이미 대부분의 VoIP사업자가 E911서비스를 시행하고 있다. 그러나, NI의 경우 개인의 통신비밀 권리와 국가의 수사권 확보가 동시에 이루어지기 위하여 인증된 사용자만이 필수적인 통신만을 감청할 수 있도록 하는 확고한 보안장치가 마련되어야 하므로 서비스 도입에 보다 민감한 문제가 되고 있다.

사실상 NI는 국가 수사기관이 대상자의 전화 회선을 중간에 가로채는(wire-tapping) 방법을 사용하여 계속 수행해 오던 업무임에도 최근 IP 응용으로의 도입은 많은 제도적, 기술적 이슈를 불러오고 있다. 이는 개인의 통신 비밀의 보호가 우선시 되어야 하는 가운데, 어떻게 국가의 수사권을 확보할 것인가라는 문제를 인터넷이라는 오픈 망(Open network)에서 풀어야 하기 때문이다.

PSTN은 계층적 구조로 놓여진 스위치들을 통하여 통신이 이루어진다. 그러나, VoIP의 경우 서비스 공급자와 스위치 보유자가 서로 다를 수 있고 비계층적 구조를 지니고 있으며, 통신 시그널과 음성 데이터가 서로 다른 라우팅을 거쳐

전송되는 특성이 있다. 또한, VoIP 사용자는 호텔 로비나 공항 라운지 등에서 제공되는 불특정 주소 범위의 무선 인터넷을 이용하고 자신의 ID(Identity)를 사용자 단에서 조정할 수 있다. 이런 특성을 고려하여 합법적 감청을 위해서는 인터넷 통신 서비스 업자들의 종단 장비 및 코어망 장비에 패킷 필터링과 획득 및 전달이 이루어져야 하며, 반드시 인증된 자만이 정보에 접근 가능하도록 강력한 보안 및 인증 기술이 포함되어야만 한다.

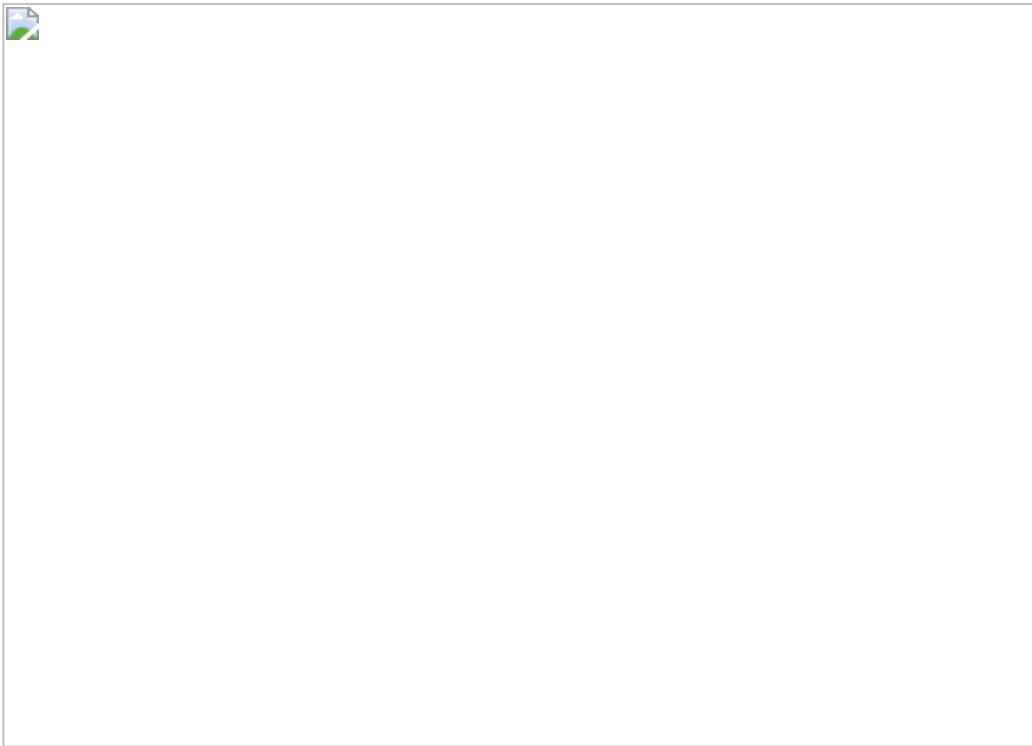
미국 등 많은 국가가 이미 국가의 합법적 감청(LI)을 VoIP로 대표되는 IP 응용 서비스로 도입하는 제도를 만들고 있는 가운데, ETSI(European Telecommunications Standards Institute) 등 국제 표준기구 및 미국 ATIS(Alliance for Telecommunications Industry Solutions) 등 국가 표준기구에서는 사용자의 개인 통신 비밀이 보장되는 환경에서 이러한 국가의 요구를 수용할 수 있도록 장비 제조업자와 서비스 공급자들이 표준 기술 개발을 위하여 노력하고 있다.

NI의 IP 응용 서비스 도입에 대한 제도적 이슈는 열외로 치더라도 우리나라의 앞선 인터넷 인프라 구조를 기반으로 신속하게 VoIP 서비스가 보급되는 현 시점에서, 이와 관련된 국제 표준기구의 움직임을 살펴볼 필요가 있겠다. 이에 본 고에서는 지난 5월에 있었던 ETSI의 TC NI 미팅 내용을 중심으로 합법적 감청의 국제 표준 기술 개발 동향을 살펴보고자 한다.

## II. 표준기술 개발 현황

### 1. 표준 개발 방향

현재 국제 표준기구로는 ETSI가 주도적 역할을 하며 NI에 관한 표준을 개발중이다. ETSI는 보안 문제를 다루는 TC SEC(Security)에서 NI 작업을 두어 표준을 개발중에 NGN(Next Generation Network)으로의 발전, 이동/무선 망의 고려 등 기술적 이슈가 많아지자, TC SEC NI를 TC NI로 독립시켜 표준개발을 진행하고 있다. TC NI는 3GPP나 TETRA(TERrestrial Trunked RAdio) 등 특정 망 서비스에 대한 NI 이슈들을 각 그룹들과 협력하여 풀고 있다. 즉, (그림 1)에서 보는 것처럼 기존에 TIPHON 및 TC SPAN 등에서 해 오던 작업과 2002년에 문을 닫은 TC SEC NI에서 진행하던 작업들이 현재는 TC NI에서 중점 수행되고 있으며, 현재는 TIPHON과 TC SPAN의 통합 그룹인 TC TISPAN 및 3GPP와 긴밀한 협조를 통하여 NGN 이슈에 대한 표준 개발에 박차를 가하고 있다.



각 그룹들은 표준 재정을 위하여 활발히 노력하고 있으며, 현재 진행중인 표준을 그 상관관계와 함께 보면 (그림 2, 3)과 같다. 현재 개발중인 전체 표준에 대해서는 (그림 2)와 같이 특정 망에 한정하지 않는 전반적인 NI 공통 요구사항, 특정 망이나 서비스에 해당하는 특정 요구사항, 사업자 망과 국가 수사기관으로 NI 정보를 전달하는 핸드오버(Handover) 인터페이스에 대한 정의, 이에 대한 모듈 상세 기능, 특정 서비스에 해당하는 기능 등으로 분류할 수 있다. 이 때, 하나의 표준이 요구사항과 핸드오버 인터페이스 등을 모두 포함하기도 한다.



이것을 다른 관점에서 보면, 2002년에 문을 닫은 TC SECURITY 그룹에 의해서 수행된 NI 표준 문서 및 현재 TC NI와 (그림 1)에서 보이는 관련 그룹에 의하여 승인, 발간된 표준은 (그림 3)처럼 감청 도메인 (Interception Domain)과 핸드오버 도메인(Handover Domain)으로 나누어 볼 수 있다[1]. 표준 번호 ES(ETSI Standard) 201 158[2] 및 TS(Technical Specification) 101 331[3]이 서비스 타입이나 망 타입과 무관한 공통 요구사항을 다루고 있기 때문에 감청 도메인의 기본 표준이 된다. 또한, 표준번호 ES 201 671[4]과 이를 기반으로 수정작업이 진행되고 있는 TS 101 671[5]이 전반적인 핸드오버 인터페이스의 정의와 기능에 대하여 다루고 있으므로, 이 표준이 핸드오버 도메인의 기본 표준이 된다. 이들 대표 표준을 기반으로, 각 망과 서비스 타입별 특정 요구사항과 기능들이 포함된 표준이 개발되었거나, 개발중에 있다.



## 2. 제 12차 정기 회의 이슈

앞서 살펴본 ETSI의 NI 관련 표준들은 일부는 이미 표준작업이 완료되었고, 일부는 현재 ETSI의 TC NI 에서 개발이 진행 중이다. 현재 개발 중인 표준 동향을 최근 열린 제 12차 ETSI TC NI 정기 회의의 이슈를 토대로 살펴보겠다.

제12차 ETSI의 TC NI는 ETSI NI/TISPAN & 3GPP 제 4차 합동회의와 함께 열렸으며, ETSI NI/TISPAN & 3GPP 합동회의는 약 30여 명의 NI 전문가가 모인 가운데 열렸으며, ETSI NI 정기회의에는 약 50여명의 전문가가 모여 회의를 진행하였다. ETSI 내에서 NI의 일반 사항에 대한 표준은 거의 완성단계에 이르렀다. 이번 회의에서는 각 네트워크와 서비스 특성에 맞는 상세 규격(Specification)에 특성을 두었고, 향후 NGN관련 이슈에 대한 새로운 아이템 논의가 이루어졌다.

현재 ETSI 표준으로 승인된 표준의 업데이트 작업으로 아래 목록의 표준이 논의되었다. 이들 표준들의 토의는 대부분 이전 회의 결과 반영에 대한 토의였고, 새로운 토의도 문서의 정보표시 문제 등 상세한 문서 변경 등의 내용으로 대부분 큰 문제없이 회의에서 받아들여졌다. 지면상 표준의 상세 내용은 본 고에서 다루지 않겠다.

- TS 101 331: Requirements of Law Enforcement Agencies(v1.1.1)
- TS 101 671: Handover Interface specification for LI(v2.14.1)
- TS 102 232: Handover specification for IP delivery(v1.3.1)
- TS 102 815: Service-specific details for Layer 2 Lawful Interception(v1.3.1)
- TR(Technical Report) 102 053: Notes on ISDN lawful interception functionality(v1.1.1)
- TR 102 503: ASN.1 Object Identifiers in Lawful Interception Specifications(v1.1.1)
- TR 102 519: Lawful Interception of public Wireless LAN Internet Access(v1.1.1)
- TR 101 943: Concepts of interception in a Generic Network Architecture(v2.1.1)

진행 중인 ETSI 표준 외에 내부에서 향후 표준화를 위하여 작업 중인 문서는 다음과 같으며, 모든 결정은 업데이트 버전을 통하여 6월에 있을 Rapporteur 미팅에서 재 논의하기로 하였다.

- DTS(Draft Technical Specification)/LI-00024: Service-specific details for IP multimedia Services
- DTS/LI-00030: Service-specific details for PSTN/ISDN Systems(IP handover)
- DTR(Draft Technical Report)/LI-00025: Interception domain Architecture for IP networks
- DTR/LI-00020: Stored Data Handover Interface specification

현재, TC NI가 내부적으로 작업하고 있는 문서는 IMS(IP Multimedia Subsystem) 이슈, PSTN과 ISDN의 IP망으로의 통합에서 발생하는 이슈, IP 네트워크에서 고려되어야 할 감청 도메인 구조 등 주로 NGN망으로의 통합을 고려한 작업이다. 이들 진행중인 표준화 작업 외에 금회 새로운 작업 아이템(Work Item)으로 다음 이슈가 논의되었다.

- Service Specific details MPDS(mobile packet data services): 이 아이템은 다음 3GPP SA3 회의에서 모바일 전문가들의 토의를 거쳐 승인 여부를 결정하기로 하였으며, 3GPP SA3에서 승인이 될 경우 TC NI에서 이 일을 진행하기로 하였다.
- SDH 핸드오버: 이 문제는 데이터 보유에 관한 EU규제(EU Directive 2006/24/EC(Data Retention))와 관계가 있는 만큼 이에 대한 각 유럽 국가의 규제 방향이 결정되는 시점에서 표준이 준비되어야 하므로, 신속히 진행하자는 입장과 현재 진행중인 DTR/LI-00020과의 관계를 고려한 뒤 결정하자는 입장이 맞았다. 새로운 작업으로 진행할지 여부는 6월 Rapporteur 회의에서 결정하기로 하였다.
- TISPAN NI stage 3: NGN-NI 를 위한 TISPAN stage 3 인터페이스를 정의하는 문제로, TISPAN 보다는 TC NI에서 이 작업을 진행하는 것이 타당하다는 TISPAN의 토의에 의하여 NI로 제안된 작업 아이템이다. TISPAN에서 진행되었던 문서를 바탕으로 NI에서 작업을 지속하기로 하였으며, ES(ETSI Standard)로 진행할지 TS(Technical Standard)로 진행할지에 대한 토의에서 TS가 타당하다는 의견으로 모아졌다.

이들 아이템을 보면, 현재 내부 개발중 표준과 맥락을 같이하여 특히 non-IP망과의 인터페이스 문제, 3GPP 망과 NGN에서의 이슈, IP 망에서의 NI 데이터 취득 및 확보 등에 대한 상세 이슈들이 구체적으로 논의되었음을 알 수 있다.

이러한 특성상 ETSI NI는 TISPAN WG7과 3GPP SA3와의 긴밀한 협조와 공동 작업을 통하여 표준화를 진행하고 있으며, NGN망으로의 전환으로 주 논의가 옮겨지면서, 이러한 공조가 더욱 긴밀해지고 있다. ETSI 내의 TISPAN이나 3GPP와의 공조 외에 TC AT-D, TC TETRA 및 미국 NI 표준을 주도하고 있는 ATIS PTSC(Packet Technologies and Systems Committee) LAES(Lawfully Authorized Electronic Surveillance)와 ITU-T 등 표준화 기구들과 FCC (Federal Communications Commission) 등 관련 NI 법 관련 조직(body)들 간의 상호 표준 진행 관계를 협의하고 있으며, NI 이슈의 특성상 유럽연합 국회에서의 NI 제도 진행 및 각 국가의 NI관련 제도 정립 문제 등에 대한 정보 교환 및 논의에 열의를 갖고 있다. 금회, 스페인 정부(Ministry for Industry)에서의 발표가 있었으며, 네덜란드에서의 ETSI 모델 채택, UK에서의 NI 장비 테스트(plug-test) 등이 공유되었다.

차기 회의는 6월에 런던에서 Rapporteur 미팅, 9월에 스톡홀름에서 정기 미팅을 각각 갖기로 하였다.

### III. 아키텍처 개요

#### 1. 개요

본 장에서는 위에서 소개한 개발 표준의 기본이 되는 NI 구조에 대하여 간략하게 살펴보겠다. NI에 대한 상세한 요구사항은 각 나라별로 다르지만, 이에 대한 논리적 및 물리적 일반 요구사항은 많은 부분 공통점이 있으며, 또한 이에 사용되는 기술 역시 공통부분이 많이 존재한다. NI 구조는 이러한 공통부분의 기술 개요를 보여줄 수 있을 것이다.

서비스 공급자 네트워크의 주 목적은 각 사용자 간의 개인 통신을 제공하게 하는 것이다. 이 네트워크에 구축되는 어떤 NI 기능도 이러한 일반적인 통신에 영향을 주어서는 안된다. 그러므로 NI 기능을 구축하기 위한 네트워크 구조는 공공 통신망(Public Telecom Network)과 NI 정보를 생산하고 분배하기 위한 네트워크와 분리되어야 한다. 주요 국제 표준들이 PTN(Public Telecom Network)과 LEMF(Law Enforcement Monitoring Facility) 사이의 인터페이스를 다루고 있는 것도 이러한 원칙에 바탕을 둔다.

NI는 여기서 두 개의 산출물을 다룬다. 하나는 CC(Contents of Communications)이며, 다른 하나는 IRI(Intercept Related Information)이다. CC는 음성, 비디오 또는 메시지 내용이며, IRI는 송신자와 수신자 등의 시그널 정보가 될 수 있다.

(그림 4)는 공공망(PTN)에서 수집된 CC와 IRI가 LEMF로 핸드오버 인터페이스를 통해 전달되는 논리적 흐름을 보여준다 [4]. 이러한 NI 산출물을 처리하는데 있어서 공공망에서는 다음과 같은 세 가지의 기능 요소가 필요하다.

- IIF(Internal Intercept Function): 네트워크 노드에 위치하며 IRI와 CC를 생성하는 책임이 있다.
- MF(Mediation Function): 공공망(PTN)과 LEMF사이에 위치하며 INI(Internal Network Interface)를 이용하여 IIF와 통신한다. MF는 하나 혹은 그 이상의 LEMF와 HI2(Handover Interface 2)와 HI3(Handover Interface 3)를 통하여 통신한다.
- ADMF(Administration Function): PTN에서 감청을 위한 명령 관리를 위해 사용된다. 주로 내부 네트워크 인터페이스(INI)를 통하여 IIF와 MF와 통신한다.



## 2. VoIP 네트워크에서의 NI 구현의 고려사항

서비스 공급자들이 VoIP와 멀티미디어 콜을 다루는데 있어서 기본 문제는 시그널링과 미디어 스트림의 분리이다. 즉, 두 개의 서로 다른 스트림이 네트워크를 통하여 완전히 다른 라우팅을 통하여 전달될 수 있다. 만일, 세션 보더 컨트롤러(Session Border Controller)와 같이 시그널링과 미디어를 인식하도록 특별히 고안된 장치가 아니라면 그들이 같은 장비를 통하여 전달되었을지라도 그 스트림 사이의 관계를 인지하지 못할 수 있다.

예를 들어, 엘리스가 밥에게 전화를 할 경우, 엘리스의 VoIP 폰은 인터넷을 통해 그녀의 VoIP 공급자에게 메시지를 전송한다. 엘리스의 VoIP 공급자는 밥의 VoIP 공급자에게 연결하고, 결국 밥에게로 해당 메시지가 전송된다. 이 때 실제 통신 내용의 데이터 플로(data flow)는 두 사용자 사이에 직접 연결된다. 만일, 밥과 엘리스의 전화를 감청하려고 시도한다면, 두 사용자의 네트워크에 위치한 각 종단 라우터의 정보를 가로채는 것으로 가능하다고 생각할 수 있다. 그러나, 두 사용자의 VoIP 공급자는 물리적으로 이 네트워크들을 제공하는 인터넷 서비스 공급자(ISP)의 네트워크 상에 놓인다는 보장을 할 수 없다. 엘리스의 VoIP 공급자는 심지어 엘리스와 다른 나라에 위치할 수 있고, 이것은 각 국가에 적용되는 NI의 법률 범위 바깥에 놓이게 된다는 것을 의미한다.

또한, 이러한 구조는 보안 문제에 대하여 좀 더 심도있는 고민을 필요로 한다. PSTN 망의 경우 계층적 구조의 스위치를 통하여 정보가 전송된다. PSTN 망은 그러므로, 감청 대상의 통신과 관련된 장치에 대하여 인증된 사용자만 제어할 수 있다. 그러나, VoIP의 경우 해당 스위치가 통신 캐리어(carrier)의 소유가 아닐 수 있다. 또한 VoIP 사용자가 계속해서 망을 이동한다면, 라우팅 인프라 구조에서 방대한 부분의 협조가 필요하다. 또한, 보안감청 산출물의 생성과 전달이 반드시 관리자 단계가 아닌 시스템 단계에서 이미 강력한 보안장치를 통하여 가공되고 인증된 사용자만이 이 시스템에 접속할 수 있는 것이 보장되어야 한다. 이 때, 감청을 위한 장치가 전체 통신 보안의 구멍이 되지 않도록 단단한 보안 장치가 필요하다.

또한, 인터넷에서는 사용자를 식별하는 식별자를 쉽게 생성하고 변경할 수 있다. 호텔 로비나 기차역 대합실 등에서 제공하는 무선 인터넷 범위의 불특정 IP주소를 사용하고, 여러 개의 닉네임을 사용하여 서로 다른 VoIP서비스 공급자를 통하여 통신이 가능하다. 그러므로, 통신 가입자의 등록 및 인증이 철저하게 이루어져야 한다. 그러나, 이것이 자칫 VoIP 산업 발전을 저해하지 않는 범위에서 이루어져야 한다.

즉, VoIP를 위한 감청 서비스 구현은 기존의 통신 서비스에 장애가 되거나 영향을 주지 않는 범위에서 VoIP 서비스의 정책적 측면과 기술적 측면 모두에서 강력한 인증과 보안에 대한 검토가 필요하다. 이러한 문제들은 현재 표준 기구들에서 논의중이며, ATIS PTSC의 T1.678 및 ETSI TC NI의 TS 102 234와 3GPP의 TS 33.107 등 다양한 환경에서의 패킷 데이터의 감청문제가 보안 문제와 함께 논의되고 있다.

## IV. 결론

본 고에서 살펴본 바와 같이 ETSI는 합법적 감청 구조 전반적인 내용과 요구 사항을 정리한 표준을 발표하고, 핸드오버 인터페이스에 대한 표준과 합법적 감청 기능요소와 관련된 표준을 다양한 네트워크 환경에 적용하기 위한 표준과 발맞추어

개발하였거나 개발을 진행하고 있다. 이러한 개발은 향후 TISPAN의 협조를 통하여 TC NI에서 지속적으로 수행될 예정이며, 앞서 살펴본 진행중인 내부 작업문서에서 보듯이 TC NI는 앞으로 IP CableCom의 NI이슈, TISPAN에서의 NI이슈, 3GPP에서의 NI이슈, NI를 지원하기 위한 위성 시스템의 요구사항 정의, 현존하는 표준의 유지보수에 주력할 예정이다. 특히, 서비스나 망에 무관한 기본 표준인 TS 101 671 및 TS 101 331등의 문서는 조속히 그 작업을 마무리할 예정이다.

NI이슈는 국가적 제도와 대응이 중요한 문제이므로 표준 개발에 있어서 국가의 입장을 대표하는 대표자들과 CISCO 등을 비롯한 NI 관련 서비스 및 제조업자들의 협동 참여로 이루어지고 있다. 현재 ETSI에서 TC NI 뿐만 아니라, 미국의 NI 표준을 주도하는 ATIS PTSC의 표준화가 NGN 망에서의 이슈 해결 방향으로 진행되는 만큼 국내의 입장에서는 NI이슈를 고려할 때 현존하는 망에서의 해결책에 NGN 망의 전환을 포함한 표준화 노력이 필요할 것으로 본다.

### <참 고 문 헌>

- [1] ETSI, TR 101 943: Telecommunications Security; Lawful Interception (LI); Concepts of Interception in a Generic Network Architecture
- [2] ETSI, ES 201 158: Telecommunications Security; Lawful Interception (LI); Requirements for Network Functions
- [3] ETSI, TS 101 331: Telecommunications Security; Lawful Interception (LI); Requirements of Law Enforcements Agencies
- [4] ETSI, ES 201 671: Telecommunications Security; Lawful Interception (LI); Handover Interface for the Lawful Interception of Telecommunications Traffic
- [5] ETSI, TS 101 671, Telecommunications Security; Lawful Interception (LI); Handover Interface specification for LI of telecommunications traffic
- [6] ATIS PTSC, T1.678: Lawfully Authorized Electronic Surveillance (LAES) for Voice over Packet Technologies in Wireline Telecommunications Networks, Version 2
- [7] ETSI, TS 102 234: Lawful Interception(LI); Service-specific details for internet access services
- [8] 3GPP, TS 33.107: Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); 3G security; Lawful interception architecture and functions

