

단순하게 비트 스트림을 보낸다고 해서 서로 내용을 바로 이해할 수 있는 것은 아니다. 통신하기 위해서는 반드시 개체들이 프로토콜에 합의해야 한다. 프로토콜은 데이터 통신을 위한 규칙의 집합이다. 프로토콜로 무엇을, 어떻게, 그리고 언제 통신할 것인가를 규정한다. 프로토콜의 주요 요소는 구문과 의미 그리고 타이밍이다.

- **구문(Syntax)**. 구문은 데이터의 구조나 형식을 가리키며, 데이터가 표현되는 순서를 의미한다. 예를 들면 간단한 프로토콜에서 데이터의 처음 8비트는 송신자의 주소를 의미하고, 두 번째 8비트는 수신자의 주소를 의미하며, 나머지는 메시지를 의미한다. 데이터 순서는 또 이를 저장하거나 전송할 때 비트 순서로 적용된다. 서로 다른 컴퓨터는 서로 다른 비트 순서로 데이터를 저장할 수 있다. 이 컴퓨터들이 통신할 때 차이점을 해결하는 것이 필요하다.
- **의미(Semantics)**. 의미는 비트들의 영역별 의미를 나타낸다. 즉, 특정 패턴을 어떻게 해석하고, 그를 기반으로 어떤 동작을 할 것인가를 결정하게 된다. 예를 들면 주소는 메시지의 최종 목적지나 선택되는 경로를 구분하게 된다.
- **타이밍(Timing)**. 타이밍은 두 가지 특징을 갖는데, 언제 데이터를 전송하고 얼마나 빠른 속도로 전송할 것인가를 나타낸다. 예를 들어 송신자가 100Mbps로 데이터를 보내는데, 수신자가 1Mbps로 처리하게 되면 감당할 수 없을 정도로 많은 데이터가 전송되어 대부분 데이터는 잃어버리게 될 것이다.

2.2 표준

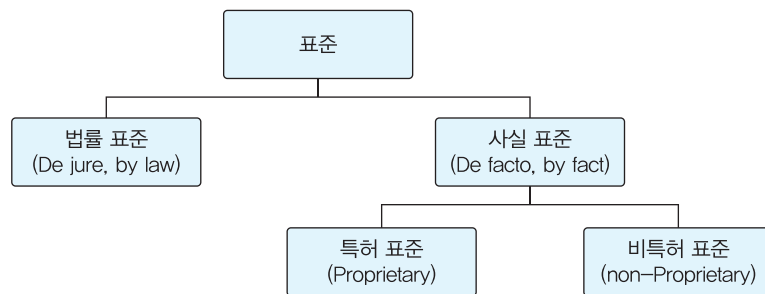
국제표준화기구인 ISO에서는 **표준(standard)**이란 ‘사회 이익 증진을 목적으로 과학기술 및 경험의 종합적인 결론이나 이해 관계자의 협력과 모든 의견, 대다수의 승인에 의해서 작성된 기술 규격서(technical specification) 또는 그 외의 문서로서 국가, 지역 또는 국제 레벨에서 인정된 단체에 의해서 승인된 것이다’라고 정의하고 있다. 오늘날과 같이 개방적이고 경쟁적인 시장과 국제 통신에 있어서 제조업자, 판매업자, 정부기관, 그 밖의 서비스 제공자에게 상호 연동성을 보장하는 것은 매우 중요한 일이다. 따라서, 이러한 표준에 준해서 만들어진 제품들은 비록 서로 제조업체가 다르더라도 다른 부가적인 장비 없이 서로 통신이 가능할 뿐만 아니라 제품에 대해 자유 경쟁 시장을 형성함으로써 생산성 향상에도 영향을 끼칠 것이다. 또한, 정확하고 효율적인 통신을 위해서는 여러 가지 동기화해야 할 요인이 많으므로 네트워크의 노드 간에 여러 가지 조정이 필요하다. 따라서, 정보통신에는

다양한 표준이 존재하며, 이러한 표준은 국내 및 국제간 데이터 및 전기통신 기술의 상호 연동성을 보장하기 위해서 필수적이다.

정보통신 표준은 **사실(De facto, by fact**라는 의미) **표준**과 **법률(De jure, by law**라는 의미) **표준**으로 구분된다([그림 1.5] 참조). 법률 표준은 공식적인 권위를 인정받은 단체 혹은 기관에서 제정된 표준이다. 사실 표준은 권위를 인정받은 단체 혹은 기관에 의해서 승인되지는 않았지만, 일반에 널리 사용되는 표준이다. 사실 표준은 신제품이나 신기술의 기능을 규정하는 제조업체에 의해 만들어진다.

사실 표준은 다시 두 가지 종류로 나눌 수 있는데, 이는 **특허(proprietary)** 표준과 **비특허(non-proprietary)** 표준이다. 특허 표준은 원래 자기 제품의 기본 원리를 영리 기관이 창안한 것이다. 창안한 회사가 독점적으로 권리를 소유하고 있으므로 특허 표준이라고 한다. 이러한 표준을 **폐쇄(closed)** 표준이라고도 하는데, 이는 다른 회사의 제품과 호환이 되지 않기 때문이다. 비특허 표준은 원래 집단이나 위원회에서 개발하여 공개 영역(public domain)에 공개한 표준으로, 서로 다른 시스템과의 통신을 개방하므로 **개방(open)** 표준이라고도 한다. 다음 절에서 데이터 통신 및 네트워크와 관련된 권위 있는 표준화 기구와 단체를 살펴본다.

그림 1.5 표준의 분류



3. 표준화 기구

국내외적으로 표준을 제정하는 기관과 표준안을 살펴보면 다음과 같다.

- 국제 표준화 기구(ISO: International Standards Organization)
- 국제 전기통신 연합(CCITT의 후신, ITU-T: International Telecommunication Union)
- 미국 국립 표준원(ANSI: American National Standards Institute)
- 전기전자공학자협회(IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers)
- 전자산업협회(EIA: Electronic Industries Association)
- 미국국립표준기술원(NIST: National Institute Standards and Technology)
- 광대역(broadband) 포럼과 인터넷(Internet) 포럼
- 월드와이드웹 컨소시엄(W3C: World Wide Web Consortium)
- 개방형 모바일 연합(OMA: Open Mobile Alliance)
- 지식경제부 기술 표준원(KATS: Korea Agency for Technology Standards)
- 한국 산업 표준원(KISC: Korea Industry Standard Certificate)
- 한국정보통신기술협회(TTA: Telecommunication Technology Associate)
- (사)개방형 컴퓨터 연구회(OSIA: Open Standards and Internet Association)
- ETRI 표준연구센터

3.1 국제 표준

● 국제 표준화 기구(ISO)

국제 표준화 기구(ISO, International Standards Organization)는 1946년 10월에 25명의 국제표준단체 대표자들이 참석한 런던 회의에서 논의된 결과로 1947년에 창설되었다. 현재 전 세계 각국의 표준 제정 위원회에서 선정된 위원들로 구성된 다국적 기구이며, 범세계적인 국제 표준 협의를 위한 임의 기구이다. 현재 전 세계 165개국의 국가표준단체로 구성되어 있으며, 이들 중 정회원 122개국과 준회원 39개국, 간행물구독 회원 4개국 등이 있으며, 상호 호환성, 품질 개선, 생산성 향상, 가격 저하를 위한 모델을 제공함으로써 국제간 상품과 서비스 교환을 촉진하는 것을 목표로 하고 있다. ISO는 과학, 기술, 경제 분야의 협력 증진을 위한 적극적인 활동을 하고 있다. 특히, 정보 기술 분야에서는 ISO/IEC JTC 1(International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission Joint Technical Commission 1)에서 관련된 모든 업무를 담당하고 있다. 특히, ISO가 노력한 결과로 네트워크 통신의 개방 시스템 상호 연결(OSI: Open Systems Interconnection) 모델이 만들어졌다(참조: www.iso.org). 우리나라는

1963년 정회원으로 가입되어 활동하고 있다.

● 국제 전기통신 연합(ITU)

국제 전기통신 연합(ITU, International Telecommunication Union, 국제 전기통신 연합)은 1947년 UN 산하기관으로 창설되어 1953년부터 1993년까지는 CCITT(Consultative Committee for International Telegraphy and Telephony)라는 이름으로 표준화 활동을 해왔다. CCITT는 전기통신 일반 및 전화와 데이터 통신 시스템의 표준 제정에 헌신하였다. 1993년에 국제 전기통신 연합-전기통신 표준 영역(ITU-T: Telecommunication Standard Sector)으로 이름을 바꾸었다. 2021년 4월 현재 192개 회원국이 참여하고 있으며, 우리나라는 1952년 ITU에 가입하였다.

ITU는 3개의 중요한 섹터(Radiocommunication(ITU-R), Standardization(ITU-T), Development(ITU-D))로 구성되어 표준화 활동을 하고 있다. 이 중 ITU-T는 전화 전송, 전화 교환, 신호방법 등에 관한 여러 표준을 권고하고 있다. 4년마다 총회를 개최하여 권고책을 발간하고 있는데, 그때마다 표지 색을 다르게 발행하여 색에 따른 발행 연도를 알 수 있게 되어있다.

ITU-T 표준 중 데이터 통신과 관련된 것으로는 전화선을 이용한 데이터 전송을 규정한 V 시리즈(V.32, V.33, V.42 등)와 공중 디지털망을 통한 전송을 규정한 X 시리즈(X.25, X.400, X.500 등), 전자우편과 디렉토리 서비스(directory service), 국제 디지털망을 규정한 디지털 종합 정보 통신망(ISDN: Integrated Services Digital Network), ISDN을 확장한 광대역 ISDN 등이 있다(참조: www.itu.int).

● 미국 국립 표준원(ANSI)

미국 국립 표준원(ANSI, American National Standards Institute)은 미국의 표준안을 제정하는 사단법인으로써 ISO의 미국 대표단체이다. ANSI의 모든 활동은 미국 및 미국 시민의 복리 증진을 위해서 수행된다. ANSI는 미국 내 임의 표준의 국가 조정 기구로서 역할을 하며, 나아가 미국의 경제 증진 방안으로 표준을 채택하고, 공공의 이익에 참여하여 보호할 것을 기구의 목표로 명시하고 있다. ANSI의 구성원은 전문 학회, 산업 협회, 정부와 규제기관, 소비자 단체 등을 포함하고 있다.

ANSI는 ITU-T에 제안서를 제출하며, ISO에서 미국을 대표하는 투표권을 가진 단체이

다. 주요 규격 작성기관이 제정한 규격 중 미국 전체에 중요하다고 생각되는 것에 ANSI의 규격번호를 부여되며 ANSI 표준으로 제정하고 있다. 대표적인 표준으로는 ASCII(American Standard Code for Information Interchange)가 있다(참조: www.ansi.org).

● 전기 전자 공학자 협회(IEEE)

IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers)는 1984년에 설립된 미국 전기학회(AIEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers)와 1912년에 설립된 무선학회(IRE: Institute of Radio Engineers)가 1963년에 현재의 명칭과 조직으로 합병하여 설립된 미국 최대의 학회로서 미국뿐만 아니라 전 세계 각국의 학자들과 전문기술자들로 구성된 세계 최대 규모의 전기, 전자, 전기통신, 컴퓨터 분야의 전문 공학 학회이다. 국제적인 규모로서 IEEE는 전기 공학, 전자 공학, 무선 공학, 컴퓨터공학 및 공학의 제반 관련 분야의 학술 증진, 창안, 제품 품질의 제고를 목표로 하고 있다. IEEE 설립 목표의 하나는 컴퓨터와 통신의 국제 표준을 개발하고 채택하는 것을 감시하는 것이다. IEEE에는 근거리 통신망(LAN: Local Area Network) 특별 위원회가 있으며, 위원회에서 만든 802 프로젝트(즉, 802.1부터 802.17까지)가 있다. IEEE 표준은 ANSI/IEEE 표준이 되고, 이는 그대로 ISO 표준 등 국제 표준으로 채택되기도 한다(참조: www.ieee.org).

● 미국 전자산업 협회(EIA)

ANSI와 함께 전자산업 협회(EIA: Electronic Industries Association)는 미국의 전자기기 제조업체를 대표하는 단체로써 1924년에 RMA(Radio Manufacture Association)으로 창설되어, 1957년에 EIA로 개칭되어 전자기기 관련 산업을 촉진하기 위해 설립된 비영리기관이다. EIA는 여러 분야의 표준화와 표준화 보급 활동을 전개하고 있는데, 정보통신 분야에서는 데이터 통신의 물리적인 연결 인터페이스와 신호 체계 규격을 규정하는 등의 중요한 일을 해왔다. 특히, 단말장치와 모뎀 간의 인터페이스를 규정한 RS-232-C 등이 유명하다. RS-232-C는 현재 ANSI/EIA 232-D로 개정되었고, 이외에도 EIA-449, EIA-530 등이 있다(참조: www.eia.org).

● 미국 국립 표준 기술원(NIST)

미국 국립 표준 기술원(NIST, National Institute Standards and Technology)은

미국 상무부에서 1901년에 창설된 미국 표준기관으로서 경제 분야의 보안을 강화하고 삶의 질을 개선하는 방법으로 측정 과학, 표준 및 기술이 발전하여 미국의 혁신과 산업경쟁력을 촉진하는 것을 목표로 하고 있다. 여기서는 미연방 정부에서 구매하는 장비에 대해 FIPS(Federal Information Processing Standards)라는 정보처리 표준안을 발간하고 있다. 데이터 암호 표준으로 가장 널리 사용되고 있는 DES(Data Encryption Standard)도 여기서 제정된 표준 규격이다(참조: www.nist.gov).

● 포럼

정보통신 기술은 표준화 기구에서 표준을 제정하는 데 따른 시간이 필요함에 따라 발전 속도를 따라가기가 어려운 실정에 있다. 일반적으로 표준화 기구에서 활동하는 위원회는 절차가 까다로운 기구로서 표준 제정이 상당히 느리게 진행된다. 따라서 현재 사용 중인 모델과 합의를 수용하고 표준화 작업을 촉진하기 위하여 특정 집단들은 관련 법인 대표로 구성된 **포럼(forum, 또는 협의회)**을 구성하여 운영하고 있다. 협의회는 기업과 대학, 사용자와 공동 작업을 하여 신기술을 시험하고, 평가하며, 표준을 제정한다. 특정 분야의 기술에만 전념함으로써 포럼은 정보통신 분야의 신기술 사용과 채택을 보다 빨리할 수 있다. 포럼에서 내린 결론은 표준화 기구에 제출된다. 현재 가장 많이 알려진 포럼으로는 광대역(broadband) 포럼과 인터넷(Internet) 포럼이 있다.

● 광대역 포럼(BBF)

기업, 서비스 제공업체, 네트워크 통신장비업체 등 200여 개 이상의 기관으로 구성된 **광대역 포럼(BBF; broadband forum)**은 DSL(Digital Subscriber Line) 포럼, ATM(Asynchronous Transfer Mode) 포럼, 프레임 중계(Frame Relay) 포럼, IP(Internet Protocol)/MPLS(Multiprotocol Label Switching) 포럼 등이 통합되어 운영되고 있다(참조: www.broadband-forum.org).

● 인터넷 협회(ISOC)와 인터넷 공학 전문팀(IETF)

인터넷 협회(Internet Society)와 **인터넷 공학 전문팀(Internet Engineering Task Force)**의 주 업무는 인터넷 통신의 성장과 진화를 촉진시키는 것이다. 인터넷 협회는 TCP/IP 프로토콜을 개선하는 것을 포함하여 사용자 문제들을 집중적으로 다룬다. 특

히, IETF는 인터넷 표준안을 제정하는 기술위원회로써 여러 개의 영역(area)으로 구성되며, 각 영역은 한 명 이상의 영역 의장에 의해 운영되고 있다. 각 영역은 여러 개의 작업반(working group)으로 구성되어 작업반 단위로 표준 및 절차에 관한 협의가 이루어진다. IETF는 매년 3회의 회의를 통해 인터넷 관련 기술을 논의하며, 일반적으로 전자우편을 통하여 의견 교환 및 수렴이 이루어지므로 표준화 절차가 매우 빠른 장점이 있다(참조: www.isoc.org 또는 www.ietf.org).

● 월드 와이드 웹 컨소시엄(W3C)

월드 와이드 웹 컨소시엄(W3C: World Wide Web Consortium)은 팀 버너스 리(Tim Berners-Lee)를 중심으로 MIT의 컴퓨터 과학기술 실험실에서 이 컨소시엄을 창설하였다. 이는 새로운 표준에 대해 상호 운용성을 제공하기 위해 설립되었다. 설립취지는 웹의 지속적인 성장을 도모하는 프로토콜과 지침을 개발하여 월드 와이드 웹의 모든 잠재력을 끌어내는 것이다. 즉, 가장 기본적인 웹 기술은 상호 간의 호환성이 있어야 한다는 것과 어떤 소프트웨어나 하드웨어에서 웹에 접근할 수 있어야 한다는 것이다. W3C는 전 세계적으로 지역 사무소가 개설되어 있다(참조: www.w3c.org).

● 개방형 모바일 연합(OMA)

개방형 모바일 연합(OMA: Open Mobile Alliance)은 여러 컴퓨터 네트워킹과 무선 기술들의 여러 포럼을 하나의 공식기관으로 만들기 위해 설립되었다. 주요 임무는 모바일 및 IoT(Internet of Things) 분야의 응용 프로토콜을 위한 단일화된 표준을 제공하기 위한 것이다(참조: www.omaspecworks.org)

3.2 국내 표준

● 한국산업표준원(KISC)

한국산업표준원(KISC: Korea Industry Standard Certificate)은 기업의 경쟁력 향상을 위해 ISO 관련 시스템 인증과 KS(korea standard), CE(Communaut' European) 등과 관련된 제품 인증, 그리고 이노비즈, 벤처 등과 관련된 기술 규격 획득을 지원하고 있다(참조: www.kisc9001.co.kr).

● 국가 기술 표준원(KATS)

지식경제부 산하기관인 국가 기술 표준원은 1883년(고종 20년) 화폐주조를 위해 설립한 공내부 전환국 분석시험소부터 시작하여 1949년 상공부 중앙공업연구소, 1973년 공업진흥청 국립공업시험원, 1996년 중소기업청 국립 기술 품질원 등으로 명칭이 변경되었고, 1999년부터 지식경제부 기술 표준원(KATS: Korea Agency for Technology Standards)으로 개칭되었다.

기술 표준원은 표준화 관련 국제기구와의 협력에 있어서 우리나라의 ISO 대표기구(National Body)로 참가하고 있으며, 국가 표준과 기술, 산업의 전략적 연계를 통해 우리나라의 미래 성장동력을 확충하고, 고도 지식 경제사회로의 전환을 준비해 나가고, 또한 국민 생활 속의 다양한 표준화를 통해 편리하고 안전한 사회를 만들어나가는 것을 목표로 하고 있다. 특히, 대외환경 변화를 새로운 성장의 디딤돌로 삼아 세계 일류의 국가 표준체계와 안전기반을 확고히 구축하는 것을 목표로 국내 기술의 국제 표준화와 국가 표준화를 통한 품질과 안전 경영을 위한 기반을 마련하고 인증제도 및 시험 분석 서비스 등의 적합성 제도 확립을 통한 수출지원, 국민의 생활 안전, 편의와 밀접한 국가표준(한국산업표준, KS 표시인증제도, 단체표준 등)을 제정하고 있다(참조: www.kats.go.kr).

● 한국정보통신기술협회

한국정보통신기술협회(TTA, Telecommunication Technology Associate)는 1988년 설립된 기관으로 정보통신 기술의 표준화 계획을 수립하고 표준 제정, 제품에 대한 시험 및 인증서비스를 제공하는 민간자율의 표준 선도 기관이다. 특히, 최근 정보통신 환경이 정보통신과 방송, BT, NT, 문화, 교육 등 다양한 분야들과 융합되어 새로운 형태로 변화되고 있으므로, 이러한 변화에 관련 산업이 적절하게 대응할 수 있도록 새로운 기술 및 표준화 동향 정보의 제공 등을 통하여 관련 산업을 지원하고 있다(참조: www.tta.or.kr).

● 개방형 컴퓨터 연구회

(사)개방형 컴퓨터 연구회(OSIA: Open Standards and Internet Association)는 민간 표준화 연구단체로서 정보통신 표준화 활동 및 전문가 조직과 관련 기관과의 협력을 통해 국내 정보통신산업에 기여하기 위해 1987년 2월 산, 학, 연 전문가 105명이 발기하여 설립되었다. OSIA는 국내 표준 전문가들의 구심체로서 전문분야별 기술분과를 조직하여 연구

활동과 기술 보급 확산을 추진하고 있다. 설립 목적은 정보통신 표준화 기술연구 및 개발, 국내 IT 전문가 조직 및 활동 지원, 관련 기관과 협력을 통한 표준(안) 개발 등이다(참조: www.osia.or.kr).

● ETRI 표준연구센터

한국전자통신연구원(ETRI) 창의미래연구소 내에 있는 표준연구센터는 정보통신기술(ICT) 분야 표준화 전문 조직으로서 미래 선행기술 국제 표준개발, 국민 편익증진을 위한 공공기반 표준 제정, ETRI의 연구개발 성과의 국제 표준화를 위한 표준화 활동 기반 등의 업무를 총괄하고 있다. 주요 연구 분야는 IPTV/스마트TV, 스마트워크, 콘텐츠 네트워킹, 오버레이 서비스 네트워킹, P2P, RFID/USN, 사물인터넷(M2M/IoT), 그린 ICT, 미래 네트워크, 소프트웨어 정의 네트워킹, 모바일 웹, 차세대 웹, 클라우드 컴퓨팅, 이동 통신, 스마트 그리드 등 정보통신 분야의 주요 핵심기술이다. 또한, 기술기준, 긴급통신, 보이스피싱, 통신 제한조치, 번호 이동 등 국가적으로 요구되는 공공 기반기술 분야의 표준화 연구를 수행하고 있다(참조: www.etri.re.kr).

4. 인터넷 표준

인터넷 표준(Internet Standard)은 인터넷을 이용하여 작업하는 사람들에 의해 완전한 시험을 거쳐서 사용되는 규격이다. 이것은 반드시 지켜야 하는 협약된 규약이다. 이러한 규격은 인터넷 표준 상태에 따라 완성되는 처리 절차가 있다. 이는 인터넷 초안(Internet Draft)으로 시작된다. 인터넷 초안은 공식적이 아닌 상태에서 6개월 정도의 유효기간을 갖는 작업 문서이다. 인터넷 관련 기관들로부터 받은 권고안에 따라서 초안은 RFC(Request For Comment)로 발간된다. 각 RFC는 편집되어 문서 번호가 지정되고, 관심 있는 모든 사람이 이용할 수 있도록 만들어진다.

RFC는 완성 단계를 거친 후 요구 수준에 따라 분류된다.

4.1 완성 단계

RFC는 유효기간 동안 6개의 완성 단계(maturity levels)를 거치게 되는데, 이는 제안 표준, 초안 표준, 인터넷 표준, 기록 단계, 실험 단계, 정보 제공 중의 하나로 지정된다(그