



수자원 공급 - 표준을 통한 서비스 품질의 향상

기술표준총괄과 전문위원 홍귀현
02) 509-7396, parpeh@ats.go.kr

수자원 공급 및 공중위생에 대한 세계적 논의는 지난 10년 동안 현저히 증가하였다. 세계 인구의 82%는 수자원 이용이 가능하며, 60%는 공중위생 시설의 이용이 가능하다. 그러나 긍정적으로 보이는 이러한 결과는 사실상 훨씬 더 많은 노력이 필요하다는 사실을 나타내고 있다. 전 세계적으로 3명 중 1명은 여전히 물로 인해 발생하는 어려움으로 고통받고 있다. 국제 통계는 실제 상황을 정확히 반영하지 않으므로, 국가들을 간단하게 비교할 수는 없다.

다음 15년 동안 인구는 10억 이상 증가할 것으로 예상되므로, 수자원 및 공중위생 이용 상황은 더욱 악화될 것이다.

또한 높은 초기 투자비용, 장기 상환 기간, 낮은 수익성 등의 불리한 요소들로 인하여 이 분야에 재정 지원할 민간 투자자를 찾기가 어렵다. 이에 따라 경제 성장의 관점에서 수자원 분야의 불리한 요소들에 대처하기 위한 노력이 진행되고 있다. 서비스 가격 및 원가 회수는 특히 혜택 받지 못한 계층의 규모에 따라 국가마다 다르게 처리되고 있다.

* 신규 목표 및 목적

이러한 상황의 개선을 위하여, UN 회원국들은 교토에서 개최된 제3차 세계수자원포럼에서 신규 목표 및 목표에 합의하였다. 신규 목표는 2002년 요하네스버그 지구 정상회의에서 정해진 밀레니엄 개발 목표를 포함하고 있다.

이 목표는 2015년까지 수자원 및 공중위생 시설의 이용이 불가능한 세계 인구를 절반으로 줄이도록 규정하고 있다. 이에 따라 이해관계자들의 참여를 촉진하고, 모든 행동에서 투명성과 책임성을 확보하며, 수자원 개발 및 관리 노력을 경주하기로 하였다.

최종적으로, 수요를 충족시키기 위한 비용 효과적인 방법으로서 다른 수자원의 수요 관리 대책과 함께 분배 시스템에서의 손실을 줄이기 위한 대책 추진에 동의하였다. 건강 및 환경에 미치는 해를 감소시키기 위하여 수자원 오염 방지를 강화하고, 지속가능한 양질의 수자원 공급을 보장해야할 필요성도 인정되었다.

***공평하고 항구적인 수자원 관리**

이러한 목적들을 염두에 두고, 수자원 및 공중위생의 이용 인구 비율을 높이고 수자원을 공평하고 항구적으로 관리할 필요가 있다. 동시에 수자원 공급 및 공중위생 시스템의 적절한 운영 및 유지를 위한 해법이 모색되어야 한다. 안전한 수자원 공급은 일종의 서비스이므로 이해당사자들의 서비스 지향적인 태도가 요구된다.

프랑스 국가표준화기관인 AFNOR의 제안으로, ISO 기술경영이사회는 이 분야의 서비스 표준화 위원회 설치를 결정하였다. 신규 위원회인 ISO/TC 224(수자원 공급 및 하수 시스템 관련 서비스 - 서비스의 품질기준 및 성과지표)는 2002년 9월에 첫 회의를 개최하고, 참여한 21개 ISO 회원기관들은 조직, 범위 및 프로그램에 합의하였다. 참가국은 아르헨티나, 벨기에, 캐나다, 프랑스, 독일, 한국, 일본, 말레이시아, 멕시코, 모로코, 네덜란드, 노르웨이, 포르투갈, 러시아 연방, 슬로바키아, 남아프리카, 스페인, 스웨덴, 영국, 미국 등이다.

ISO/TC 224는 수자원 공급 및 하수 시스템 관련 서비스의 품질개선을 위한 도구로서 표준화의 사용을 촉진하고자 한다.

미래에 개발될 ISO/TC 224의 표준은 사용자, 공공당국 및 서비스 공급자 등 이해관계자들 간의 대화를 촉진하고, 보다 나은 서비스 운영 및 관리에 기여하며, 객관적인 서비스 품질 평가기준 및 관련 성

과지표를 규정하고, 벤치마킹뿐만 아니라 진행 내용을 감독하게 될 것이다.

최적 비용으로 서비스 품질을 지속적으로 개선 개발된 표준은 사용자들에게 최적 비용으로 지속적인 서비스 품질 개선을 제공함으로써 관련 공공기관 및 관련 민간 또는 공공 운영자들을 지원할 것이다. 표준의 사용은 자발적이며, 어떤 경우에도 운영자의 법적 지위나 특성의 영향을 받지 않는다.

이러한 표준은 공공 기관과 운영자들이 다수 사용자들의 기대를 가장 잘 충족시키는 서비스 품질의 결정을 위하여 소비자 대표들과의 대화를 촉진할 것이다. 이미 규정된 지표 및 품질 기준은 적정 서비스 수준을 목표로 추진하고, 확립 필요가 있는 분야를 규정하기 위하여 공통 언어 및 프레임워크가 제공될 것이다.

***공통 언어의 규정**

이러한 목표 달성을 위하여, ISO/TC 224는 소비자, 관련 공공기관, 운영자 등 국제 표준 관련 이해관계자들에 대한 공통 언어를 규정하기로 합의하였다. 또한 사용자들이 기대하는 성과의 표현 방식뿐만 아니라 서비스 요소의 특성을 규정하기로 동의하였다. TC 224는 수자원 공급 및 하수 시스템의 관리를 위한 관련 공공기관 및 운영자들의 수행 요건을 기안하게 될 것이다.



최 / 근 / 기 / 술 / 정 / 보

ISO/TC 224

WG1. Terminology (Convenor: Mr. Dominique Olivier. 프랑스)

WG2. Service to the consumers (Convenor: Mr. Enrique Cabrera. 스페인)

WG3. Drinking water (Convenor: Mr. T. Duncan Ellison. 캐나다 & Dr. M.S. Pillai. 말레이시아)

WG4. Wastewater systems (Convenor: Mr. Heekyung Park. 한국 & Mr. Karl Rohrhofer. 오스트리아)

위 글은 2003년 9월호, ISO Bulletin에서 발췌 번역·분석한 것임.

이 더 넷

만약 당신이 퍼스널 컴퓨터를 사용한다면 대부분 이더넷을 사용할 것이다. 오늘날 이더넷은 기업 네트워크의 중추이며 부상중인 무선 WiFi 네트워크로서 지배적인 네트워킹 기술이다. 이더넷의 성공은 민첩성과 적응 능력에서 기인한다. 개발 후 30년이 지난 지금, 디지털 기술로는 이례적으로 장기 생존하고 있으나 아직도 개선의 여지는 충분한 것으로 보인다.

이더넷 자체는 제록스의 팰로알토 연구센터(PARC)를 전설적으로 만든 프로젝트의 일부였다. 그 프로젝트인 알토(Alto) 컴퓨터는 오늘날 세계가 익숙한 대부분의 컴퓨팅 개념들 즉, 그래픽 사용자 인터페이스, 고해상도 디스플레이, 워드 프로세서, 마우스, 연결성 등을 탄생시켰다. 1970년대 초에는 모든 컴퓨터에 네트워킹을 내장해야 한다는 것은 아직 새로운 개념이었으며, 알토 프로젝트에서 연결성 문

제를 다루려는 사람은 실제로 없었다. PARC에서 근무하던 Charles Simonyi는 지원하여 인터넷의 전신인 미 국방부 Arpanet 구조의 복사를 위하여 SIGNet(Simonyi's Infinitely Glorious Network)를 계획하였다.

궁극적으로 SIGNet는 잘 작동하지 않는 것으로 증명되었다. 나중에 그는 알토 컴퓨터의 워드프로세서이며 마이크로소프트 워드의 기초가 된 Bravo로 이를 만회하였다. 이러한 노력의 결과로 Simonyi는 오늘날 빌게이츠 저택 옆에 근사한 저택을 소유하고 있다.

언뜻 보면, 그를 대체한 Robert Melancton Metcalfe는 성공한 것으로 보이지 않는다. 그는 PARC에서 근무하게 되었지만 박사 논문에서 실패하였다. PARC는 여전히 알토 컴퓨터를 새로 발명된 레이저

프린터에 연결하는 방법을 알아내기 위하여 네트워크 전문가를 필요로 하고 있었다. Metcalf는 논문 수정 과정에서 흥미로운 데이터 송신 방식을 갖춘 하와이의 무선 네트워크 AlohaNet을 발견하였고, 이는 훗날 이더넷의 발명에 도움이 되었다. 그는 또한 PARC에서 인턴으로 일하던 스탠포드 출신의 전기공학자 David Boggs를 만나서, 둘은 이더넷을 공동 발명하였다. Metcalfe는 아이디어를 제공하고, Boggs는 시스템 구축을 담당하였다.

Metcalf의 아이디어들은 기존 개념들을 새로운 방식으로 통합한 것이므로 아주 새로운 것은 아니었다. 정보를 데이터의 "패킷"으로 나누어 전송한 후 이를 다시 재조합하는 것은 Arpanet 및 AlohaNet과 유사한 방식이었다. 이더넷은 과중한 업무를 다른 곳으로 전가하였고, 이로 인하여 대규모 네트워크의 구축이 훨씬 용이해졌다. 이는 신뢰성의 보증을 위해서가 아니라, 실수가 발생할 수 있음을 가정하고 이에 대한 대처 방법을 알아내려는 목적이었다. 또한 이를 이더넷이라 칭함으로써, 데이터가 다른 종류의 미디어들로부터 유래할 수 있음을 가정하였다.

* 호환성의 지속

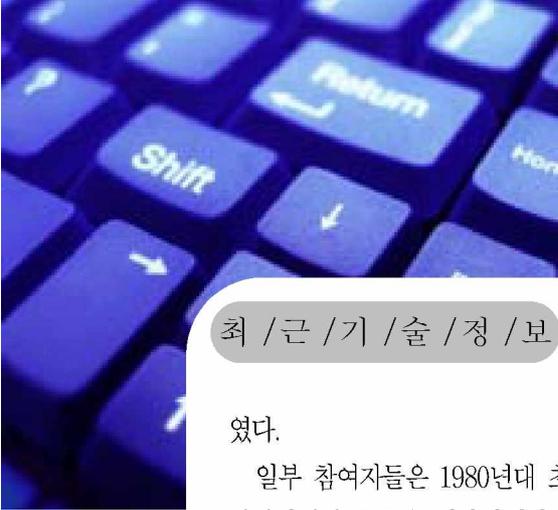
이러한 사실에도 불구하고, 이더넷의 1974년 버전은 거의 남아 있지 않다. 사실 초당 3메가 비트 프로토콜과 오늘날 개발중인 초당 100기가비트 버전의 유일한 유사성은 패킷 정의와 네트워크의 기반이 되는 개념, 즉 패킷은 신뢰할 수 없으므로 프로토콜이 전송 내용을 점검해야 한다는 것이다. 이는 원래 프로토콜로 송신된 내용이 최신 버전과의 통신이 가능함을 의미한다.

궁극적으로 다른 기업들이 알토 컴퓨터를 상업적으로 이용할 것이라는 사실을 고려하면, 제록스가 알토 컴퓨터의 개발 허용을 후회하지 않을지 궁금할 것이다. 다른 기업들은 결합된 디지털 기술의 경제적 가치 및 사회적 영향 창출에 대한 믿음을 가지고 있었으며, 한편 제록스는 기술이전 사상 가장 많은 후자를 낸 주식 중 하나가 되었다.

다수의 언론은 이더넷을 제록스의 커다란 실패로 폄하였다. 이러한 관점에서 장래성 있는 트랜지스터의 상업적 잠재력을 인식하지 못한 것에 대하여 AT&T를 조롱하지 않는 것은 불공평해 보인다. 그러나 결과적으로 제록스는 정확하게 옳았다. 그렇지 않았다면 오늘날 이더넷은 기술 역사의 주석에서나 찾아볼 수 있었을 것이다. 대신 제록스는 이더넷을 \$1000이하로 저렴하게 이용할 수 있는 선택권을 주었고, 이 제품의 표준 개발을 위해 IEEE(Institute of Electrical and Electronic Engineers)와 협력하였다.

Metcalf는 제록스를 떠나 이더넷 기업인 3Com을 설립하였다. 사실 이더넷에 대한 그의 가장 큰 공적은 그 발명이 아니라 이를 저가에 판매하도록 한 것이다. 그는 이더넷의 이용료가 비싼 경우에 그 확산과 유용성이 제한될 것을 알고 있었다. 네트워크는 규모가 크고 광범위할수록 더욱 효과적이다.

제록스 사무시스템 부서의 책임자 David Liddle과 함께 일하면서, Metcalf는 Digital Equipment Corporation 출신의 컴퓨터학자인 Gordon Bell을 설득하여 이더넷 프로토콜을 지지하도록 하였다. 또한 그는 인텔이 칩을 만들도록 이사회에 상정하였다. DIX(디지털-인텔-제록스) 콘소시엄은 IEEE 표준위원회 회의에서 경쟁자들과의 논쟁에 수년을 소비하



였다.

일부 참여자들은 1980년대 초에 휴렛패커드가 이 위원회에서 표준을 재작성해야 했던 쓴 기억을 가지고 있었다. 그러한 노력은 David Liddle이 독일 기업 지멘스로 하여금 이더넷의 제록스 버전을 유럽 표준기구인 ECMA에서 통과시키도록 하였을 때 결국 무산되었다.

그러나 Metcalfe는 IBM이 그의 발명품을 채택하도록 설득할 수 없었다. 대신 IBM은 스웨덴 발명가 Olof Soderblom이 발명한 토큰링 네트워크를 지지하였다. 어떤 측면에서 토큰링은 이더넷보다 나은 네트워킹 방식이다. IBM의 지지는 이를 잠재력 있는 경쟁 상대로 만들었으나, IBM은 효과적인 버전을 출시하는데 5년이 소요되었다. 그러므로 1981년 10월 IBM이 최초의 퍼스널 컴퓨터를 출시하면서 대중적 상업화를 시작하였을 때 네트워킹을 포함하지 않았다. 이는 3Com과 다른 기업들이 도약할 수 있는 좋은 기회를 제공하였다.

네트워킹을 포함하지 않는 것이 IBM에게는 중요한 것으로 보이지 않았다. 당시에 네트워크는 난해한 아이디어로 비쳐졌다. 대부분의 컴퓨터는 비싸고 작동이 어려웠으며, 연결해야 할 경우에는 일반적으로 다른 컴퓨터와 직접 하드와이어로 연결되었다. 당시에 그가 3Com을 재정 지원한 이유를 이해하는 사람은 드물었다.

그러나 PC는 모두를 놀라게 하였다. 특히 IBM은 5년 내에 250,000개의 퍼스널 컴퓨터를 팔 수 있을 것이라고 생각하였다. 1980년대 PC의 폭발적인 성장으로 이더넷도 함께 성장하였고, 3Com의 연간 판매량은 4년 동안 1백만 달러에서 4천7백만 달러까지

급증하였다. 그러나 1990년에 이더넷은 기रो에 놓이게 되었다. 이더넷은 초당 10 메가비트로 데이터를 전송하였지만, 퍼스널 컴퓨팅의 급속한 발전으로 인하여 병목현상이 발생하였다.

Boggs와 이전 3Com 동료들 일부는 신규기업의 설립을 논의하기 위하여 회합을 가졌다. 이더넷 기반의 홈 자동화 시스템에 대한 아이디어 논의 중에, 젊은 엔지니어인 Larry Birenbaum은 이더넷을 10배 더 빨리 작동하도록 만들자는 제안을 하였다.

Boggs는 이 개념을 우습게 생각하였다. 이더넷은 데이터와 패킷간의 충돌 처리 개념에 기반을 두었고, 10배의 충돌 처리는 불가능하다고 생각되었다. 그러나 다른 엔지니어인 Ron Crane은 이더넷 패킷 “전환” 방법에 대한 간단한 설명을 제시하였고, 이로써 충돌은 거의 제거되었다. 그 날 참석자들이 설립한 Grand Junction은 일반 전화선을 통하여 초당 100 메가비트로 운영되는 고속 이더넷을 구축하였고, 이로 인해 이더넷은 체중 상태에 도달하였다. 시스코는 1995년에 Grand Junction을 3억4천8백만 달러에 구매하였다.

당시에는 비동기 전송모드(Asynchronous Transfer Mode) 기술과 심각한 경쟁을 유발할 것으로 여겨졌지만, 이더넷은 여전히 많은 장치들을 연결하는 가장 효율적이면서도 저렴한 방법으로 남아 있다. 인터넷 붐이 일어나자 이더넷 기술이 채택 되었고, 이더넷 표준은 계속 발전하여 그 속도는 기가비트의 몇 배에 해당하는 수준으로 발전하였다. 사실 시스코는 다른 이더넷 신규 기업인 Granite Systems를 구입하여 초당 기가비트 기술을 이용하고자 하였다.

이더넷의 확산에 따라, 개발에서 개인적인 우수성

은 문제가 되지 않았다. 오히려 선마이크로시스템 및 그 래나이트 시스템의 공동 설립자인 Andy Bechtolsheim과 패킷 교환 비즈니스 사업가인 Judy Estrin과 같은 사람들의 공동 작업의 결과가 표준 기관들을 통해 기술을 인정받는데 중요한 역할을 하였다.

경쟁은 계속되고 있다. 이더넷은 SANs라는 대규모 데이터 저장 네트워크의 연결에 사용되는 Fibre Channel 기술로 방향을 설정하였다. 이더넷은 장거리 전화에서 사용되는 SONETs(Synchronous Optical Networks)를 대체할 수 있는 잠재력을 가지고 있다. 십 년 또는 그 이상이 걸릴 수도 있겠지만, 이미 이더넷은 무선 전화를 위해 선택되었다. 또한 이더넷은 통합 네트워크에 대한 준비가 되어 있다.

* 이더넷의 확산

더 시급한 문제는 많은 비관습적인 기술의 응용이다. 가장 친숙한 내용은 IEEE의 802.11 무선 프로토콜 기반 위에 구축된 WiFi 표준이다. 미국의 Cometa Networks와 같은 신규 기업들은 머지 않아 무선 네트워크를 대체하게 될 WiFi "hotspot(무선LAN접속 서비스를 받을 수 있는 장소)"을 구축 중이다.

IEEE 표준위원회의 최종 단계에 있는 이더넷의 다른 버전은 빌딩 내의 모든 조명 스위치와 전기 기기가 이더넷 연결로 조정이 가능하도록 한다. 이는 불가능한 일로 들릴 수도 있지만, PARC 연구원이었던 John Schoch는 다른 견해를 가지고 있다. 벤처 캐피털리스트인 Schoch는 PARC가 이더넷 초기에 바로 이 문제에 봉착하였고, 당시 필요하다고 생각되었던 것보다 훨씬 대규모의 48비트 주소 스킴을 제

공하였다.

이 주소 스킴은 편리하게 사용될 것이다. 그 이유는 전 세계 컴퓨터의 최소한 98%가 현재 어떤 네트워크에도 연결되지 않은 내장형 프로세서들이기 때문이다. 예를 들어 자동차는 이러한 프로세서를 약 30개 내장하고 있다. 이들은 현재 개발 중인 "퍼스널 지역 네트워크(Personal Area Network)" 프로토콜로 구축되는 이더넷 덕분에 시간이 지나면 모두 연결될 것이다. Ember Corporation과 같은 미국의 신규기업과 현재는 독립한 PARC는 작은 무선 센서들로부터 네트워크를 창출하기 위하여 노력 중이다. 이는 군대의 전쟁 참여방식을 변화시키거나, 운전자가 교통 신호가 변하는 때를 알 수 있도록 한다. 현재 이 네트워크들은 초보적인 단계이지만, 이더넷 미래의 가장 흥미로운 부분을 보여준다.

부분적으로는 표준기관의 효율성으로 인하여, 이 신규 분야에서 Bob Metcalfe와 David Boggs와 같은 팀이 존재하게 될지는 명확하지 않다. 역사는 Ember의 Robert Poor 또는 무선 센싱 "스마트 더스트"에 기여한 버클리대 교수 Kris Pister를 세계를 변화시킨 훌륭한 발명가들로 분명하게 기억할 것이다. 이들은 또한 AlohaNet의 발명가인 Norm Abramson과 같이 다른 누군가의 이야기에서 단지 주석으로 남을 수도 있다.

위 글은 2003년 9월 4일자, Economist지에서 발췌 번역·분석한 것임.

