

## CERN의 월드와이드웹과 앨런 케이의 다이어북 최초의 랩톱컴퓨터와 메타매체와 소통\*

김재영

웹은 기술적인 창조물이라기보다는 사회적인 창조물이다. 내가 웹을 고안한 목적은 사회적 효과, 즉 사람들이 함께 일하는 데 도움을 얻는 것이었지, 기술적인 장난감을 만드는 것이 아니었다. - Tim Berners-Lee (1999)

당신이 보통의 공책 정도의 크기와 모양으로 된 휴대용 패키지 안에 자기충족적인 지식 처리장치를 갖고 있다고 상상해 보라. 만일 그것이 당신의 보고 듣는 감각을 넘어서는 능력을 가지고 있고, 또한 수천 쪽 분량의 참고자료들, 시, 편지, 요리법, 그림, 애니메이션, 음악 악보, 파형, 동적 시뮬레이션 등 당신이 상상하고 기억하고 바꾸고 싶어 하는 그 어떤 것도 나중의 검색을 위해 다 저장할 만큼의 용량을 가지고 있다면, 그것으로 무엇을 하겠는가? - Alan Kay (1975)

### 1. 서론

이 글의 주된 관심은 과학기술과 새로운 문화의 상호작용을 이해하기

---

김재영 이화여자대학교 한국문화연구원 HK연구교수.

\* 이 논문의 일부는 2008년 역사학대회 과학사분과, 과학문화연구센터 워크샵, 한국 과학사학회 추계학술발표대회에서 발표되었다. 지정토론에서 유익한 논평을 해주신 남영 교수님과 이관수 교수님께 감사드린다. 또한 논문의 심사과정에서 유익한 제언을 해주신 익명의 심사위원들께 감사드린다. 이 논문은 부분적으로 2008년도 과학문화연구센터의 지원에 의하여 연구되었음.

위하여 월드와이드웹(WorldWideWeb, WWW)과 랩톱 컴퓨터라는 과학기술적 성과물이 어떻게 역사적으로 전개되었는지 살펴보고, 이를 통해 이러한 새로운 매체가 가져온 사회문화적 변화의 의미를 찾아보려는 것이다. 이를 통해 소통의 연결점과 (하이퍼)텍스트 쓰기의 문제와 매체성 개념을 비판적으로 논의하기 위한 발판을 마련하는 데 목표를 둔다.<sup>1)</sup> 정보와 채널의 전반적인 디지털화 때문에 개별 매체들 사이의 차이는 사라지고 있으며, 컴퓨터 안에서는 모든 것이 이미지도 없고 소리도 없고 단어도 없는 숫자가 되어버린다. 이른바 ‘디지털 수렴’이다. 그러나 이 말은 매체 자체가 소멸된다는 것이 아니다. 매체가 새로운 방식으로 탈바꿈하고 이를 통해 새로운 문화생산의 수단이 된다는 것이다. 그런 맥락에서 디지털 수렴의 답론은 자연스럽게 디지털 발산의 답론으로 이어진다.<sup>2)</sup>

최근 10여년 사이에 일상 속에 깊이 파고들어 생활의 필수적인 요소가 되어 있는 월드와이드웹이 처음 만들어진 것은 1980년대 말 어느 입자물리학 연구소에서였다. ‘핵연구를 위한 유럽 평의회’(Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, 이하 CERN)의 컴퓨터 전문가였던 팀 버너스-리(Tim Berners-Lee)는 1989년에 하이퍼텍스트의 개념과 인터넷 망을 이용한 데이터베이스를 처음 제안했다. 하이퍼텍스트는 이미 1960

- 
- 1) (하이퍼)텍스트 쓰기는 ‘듣는 기계’와 ‘보는 기계’가 (텍스트를) ‘쓰는 기계’와 어떻게 만나게 되었는가를 이해할 수 있는 틀을 특히 기술철학의 맥락에서 마련하는 것이다. 달리 말하면, ‘이미지-텍스트’를 넘어 ‘이미지-소리-텍스트’가 어떻게 구성되며 이 세 종류의 매체가 서로 어떤 관계에 있는지 이해할 수 있는 메타적 틀을 찾는 일이다. 기존의 인문학 패러다임이 과학기술의 측면을 정면으로 다루는 접근이 빈약했다면, 이 글은 바로 이것을 기술철학·기술사의 접근을 통해 극복하려는 것이다. 관련된 논의로 (Atkinson 2005) 참조.
  - 2) 이 연구는 매체환경의 변화로 인한 사회문화적 변동을 분석하기 위해 특히 (하이퍼)텍스트 쓰기에 주목한다. 이것은 ‘듣는 장치’와 ‘보는 장치’가 (텍스트를) ‘쓰는 장치’와 어떻게 만나게 되었는가를 이해할 수 있는 틀을 특히 기술철학의 맥락에서 마련하려는 것이다. 달리 말하면, 이미지와 소리와 텍스트의 단순한 병치를 넘어 연합·수렴된 형식으로서의 ‘이미지-소리-텍스트’가 어떻게 구성되며, 이 세 종류의 매체가 서로 어떤 관계에 있는지 고찰하려는 것이다.

년대에 기존의 텍스트에 머물지 않고 영상과 소리까지 포함하는 개념으로 논의되고 있었지만, 이것이 인터넷과 같은 통신망을 통해 전달될 수 있다는 생각은 당시까지 아직 없었다. CERN에서는 다양한 정보들을 인터넷망을 통해 전달하는 시스템에 관심을 가졌고, 버너스-리의 제안이 받아들여져서 드디어 1991년 8월 6일에 최초의 월드와이드웹이 CERN에서 개통되었다. 그런데 어떻게 입자물리학 연구소에서 개통된 월드와이드웹이 이렇게까지 생활 속의 가장 중요한 커뮤니케이션 수단이 된 것일까?

1877년 에디슨이 축음기를 세상에 내놓았을 무렵, 결국 이 소리를 담는 기계가 눈에 보이는 것을 담는 기계(가령 1892년에 선보인 키네토스코프)와 만나 마침내 거대한 영화산업으로까지 발전하리라고 생각한 사람은 드물었다. 하물며 1940년대에 집채만큼 큰 컴퓨터가 등장했을 때, 이것이 들고 다니는 랩톱으로 발전하여 모든 사람의 일상적인 활동을 좌지우지하게 되리라고 생각한 사람은 거의 없었을 것이다.<sup>3)</sup>

‘랩톱 컴퓨터’라는 표현의 내포적 의미는 실제로 매우 다양하지만, 여기에서 말하는 랩톱 컴퓨터는 ‘보는 기계’와 ‘듣는 기계’가 ‘읽는 기계’와 통합된 것을 가리킨다. 특히 휴대성(portability)과 이동성(mobility)이 중요한 의미를 지닌다. 랩톱 컴퓨터는 네트워크상의 이동성과 현실세계의 이동성이라는 이중적 의미에서 디지털 노마디즘을 상징한다. 랩톱 컴퓨터가 단순히 국소적인 공간에서 보고 듣고 읽는 데 사용되는 기계에 머무르지 않게 된 것은 바로 월드와이드웹 덕분이다. 월드와이드웹을 통해 국소적 랩톱 컴퓨터는 네트워크에 접속하여 지구적 차원의 정보와 소통할 수 있게 되었다.<sup>4)</sup>

---

3) 최근에 미국의 애플은 아이패드(iPad)라는 이름의 새로운 휴대용 컴퓨터를 선보임으로써 국제적인 관심을 불러일으켰다. 이는 단순히 새로운 종류의 컴퓨터가 아니라 문화산업 전반에 걸쳐 혁신적인 새로운 시장을 만들어내고 결국 매체상의 혁명으로 이어질 것이라고 평가되기도 한다. 아이패드의 모양과 주된 기능이 이 논문에서 다루는 앨런 케이의 다이너북을 닮은 것은 흥미로운 점이다.

4) 월드와이드웹 자체가 만들어졌을 무렵에는 대형컴퓨터의 터미널이나 워크스테

바로 이러한 월드와이드웹과 랩톱 컴퓨터가 어떻게 기술적 및 역사적 배경 속에서 가능하게 되었으며, 새로운 문화생산의 도구와 장으로 체현 될 수 있는 기반을 마련했는지 구체적으로 살펴보는 것이 이 연구의 주된 목표이다.<sup>5)</sup>

다음 절에서는 월드와이드웹이 처음 제안된 입자물리학 연구소 CERN의 배경을 살펴본 뒤, 처음 월드와이드웹의 개념은 입자물리학 연구소 내의 소통을 위해 고안된 개념이었지만, 학구적인 목적으로만 이용되던 이 새로운 소통의 방식이 점점 다양한 수준으로 확장되어 가는 과정을 살펴본다. 다음으로 1960년대에 제록스 회사의 팔로알토 연구소(PARC)가 만들어진 과정을 살펴면서, 특히 앨런 케이와 그가 고안한 다이너북(Dynabook)을 상세하게 논의한다. 다이너북은 개념적이나마 최초의 랩톱 컴퓨터로서, 현대적인 첨단 컴퓨터의 사회문화적 의미를 가장 여실히 드러내준다. 그를 통해 재매개화와 메타매체성의 문제를 고찰한다. 그 다음 절에서 CERN에서 만들어진 월드와이드웹이 전지구적 규모의 정보 소통체제로 발전한 한 예를 살펴보고, 월드와이드웹과 다이너북에 비추어 재매개화의 논제를 비판적으로 검토하면서 메타매체의 개념을 제시하면서 결론을 맺는다.<sup>6)</sup>

---

이선을 통해 접속이 이루어졌으며, 1990년대 중반 이후에야 개인용 데스크톱 컴퓨터에서 월드와이드웹으로의 연결이 가능해졌다. 또한 랩톱 컴퓨터가 월드와이드웹을 통해 지구적 규모로 확장된 것은 무선랜(와이파이) 망의 확충이 이루어진 뒤였다. 그런 점에서 랩톱 컴퓨터가 월드와이드웹을 통해 지구적 차원의 정보와 소통할 수 있게 되었다는 서술은 과장되어 있으나, 이는 상징적인 표현으로서, 랩톱 컴퓨터와 월드와이드웹의 만남을 묘사하는 데 적합하다고 본다. 이 점을 지적해 주신 익명의 심사위원께 감사드립니다.

- 5) 이 연구는 기술사적 측면에 중점을 두고 있으며, 매체학적 분석에는 초점을 맞추지 않는다. 볼터, 그루신, 마노비치, 키틀러의 분석에 대한 더 상세한 논의는 이후의 과제로 남겨 놓고자 한다. 이 점을 지적해 주신 익명의 심사위원께 감사드립니다.
- 6) 심사위원 중 한 분은 이 논문이 월드와이드웹, 초기 랩톱 컴퓨터, 재매개화와 메타매체를 한꺼번에 다루고 있다는 점에서 의미가 있으나, 이 세 주제의 연결이

## 2. CERN의 꿈과 정보의 소통

### 1) 부시 보고서와 유럽 내 과학연구의 통합

20세기는 세계대전과 냉전의 세기일 뿐 아니라 물리학의 세기이기도 했다. 2차 세계대전의 끝자락에 숨겨져 있던 물리학의 위력을 드러낸 사건은 다름 아니라 맨해튼 프로젝트였다. 이는 겉보기에는 원자폭탄의 제조라는 군사과학 상의 집단연구였지만, 사실 그것은 이후 50여 년의 과학기술 연구의 기본 틀이 되는 거대과학의 시작을 알리는 봉화이기도 했다.

1945년 7월 미국 과학연구개발국(Office of Scientific Research and Development, OSRD)의 국장이던 배니버 부시(Vannevar Bush)는 대통령에게 제출한 보고서 「과학, 그 끝없는 최전선」에서 연구비를 장악한 국가기관(연방정부 또는 국립연구재단)이 과학 연구를 지원하는 체제를

---

춤추지 못해서, 왜 이 셋을 한 논문에서 다루어야 하는지 설득력이 없다고 지적했다. 이 논문은 학회에서 각각 “http와 입자물리학: CERN, 하이퍼텍스트, 소통”, “랩톱 컴퓨터와 하이퍼텍스트 쓰기: 보고-듣기-읽기의 통합과 상호매체성”이란 제목으로 발표된 두 편의 논문을 바탕으로 이루어진 것이다. 실질적으로 월드와이드웹과 초기 랩톱 컴퓨터를 연결시키는 연결고리가 약하다는 지적은 타당하다. 애초 이를 메타매체성이라는 개념을 통해 체계적으로 이어보려던 것이 이 논문의 주된 관심이었으나, 위의 심사위원의 평은 그러한 시도가 성공적이지 못하다는 것이다. 논문의 수정을 위해 주어진 짧은 시간 동안 논문 전체의 구조를 다시 다듬고 이 연결고리를 강화하려고 애썼다. 그러나 역설적으로 앨런 케이의 메타매체성 개념의 근간이 될 수 있는 바로 그 시뮬레이션 때문에 그 시도가 수포로 돌아갔다. 수정된 원고가 담겨 있는 메모리 스틱이 접근불가능해지는 (세마포 문제와 관련된) 흔하지 않은 상황을 만나 며칠 동안의 작업이 말 그대로 사라져 버렸고 수정을 위한 더 이상의 시간은 없기 때문이다. 역설적으로 새로운 메타매체의 가능성을 보여주는 디지털 기술은 이러한 약한 기반 위에서 서 있는 것일 수도 있다. 이 논문이 연구논문의 형식이나 내용을 갖추고 있다고 보기 어렵다는 혹평에도 불구하고, 부끄러움을 무릅쓰고 현재의 상태로 논문을 발표하고자 한다. 위의 심사위원께 감사를 드리며, 이후에 이 논문의 약한 연결고리를 보강하고, 새로운 관점의 통찰을 줄 수 있는 연구로 발전시킬 것을 약속드린다.

제안했다(Bush(a); Zachary). 이 국가기관은 “과학연구와 과학교육의 특수성을 이해하고 있으며, 폭넓은 관심과 경험을 지닌 사람들로 구성되어야” 하고, 또한 “장기적인 연구프로그램을 지원할 수 있을 만큼 재정적 안정성을 확보해야” 한다. 나아가 이 기관은 “탐구의 자유가 보장되어야 함을 인지하고 있어야 하며, 정책과 인적 구성과 연구 방법 및 범위에 대한 내부적인 통제를 탐구가 수행되는 기관에 모두 맡겨야” 한다는 것이 이 보고서의 제안이었다.

부시 자신은 과학연구가 전쟁기간 동안 특정 기관에 집중되었던 일은 일시적인 것이며, 연방정부가 지원하는 거대규모의 과학 프로젝트를 자문위원회의 망이 행정적인 면을 맡는 개별적이고 인간애적인 연구로 바꾸어 가야 한다고 줄곧 강조했지만, 현실은 부시의 소망과 반대의 방향으로 발전해갔다(Galison & Hevly 14). 소규모의 대학 실험실에서는 결코 이를 수 없는 과학기술 연구가 시작되었다. 그리고 그 연구의 중심에 입자물리학이 있었다.

입자물리학의 연구가 중심이 되는 CERN은 유럽의 여러 나라가 연합하여 1954년 설립한 연구기관으로서, 가속기 등을 써서 원자핵을 구성하는 기본입자들 사이의 상호작용을 실험적으로 탐구하는 것을 목적으로 해 오고 있다(Hermann et al.).

1949년 거대 규모의 공동연구가 가능한 기관을 설립하자고 공식적으로 처음 제안한 것은 루이 드브로이(Louis de Broglie)였다.<sup>7)</sup> 왕족이기도 했던 드브로이가 이차세계대전이 끝난 뒤 하나가 되는 유럽을 향한 과학자들의 열망에 새로운 유럽 전체의 공동연구기관을 제안한 것은 자연스런 일이었다. 그러나 드브로이는 로잔에서 열린 유럽문화회의에 부득이 참석할 수 없었다. 드브로이의 제안을 대신 낭독한 사람은 원자력

---

7) 1924년에 드브로이는 양자역학이 성립하기 전에 전자와 같은 입자가 물질파를 이룬다는 가설을 제시했다. 이것이 데이비슨-저머-톰슨의 실험으로 입증됨에 따라, 드브로이는 노벨물리학상의 영예를 안았다.

위원회(Commissariat à l'Énergie Atomique, CEA)의 사무총장을 맡고 있던 라울 도트리(Raoul Dautry)였다.

우리의 관심은 이 새로운 국제적인 단위(연구소 내지 기관)를 발전시키는 문제로 옮겨가게 되었습니다. 이곳에서 여러 나라들이 참여하는 틀을 넘어서는 과학연구가 수행될 수 있습니다. 유럽의 어떤 나라도 혼자서는 이 일을 할 수 없습니다. 연합된 유럽은 그 일을 할 수 있습니다. 그것도 틀림없이 아주 훌륭하게 해 낼 것입니다.(Gillies & Cailliau 48)

드브로이의 제안에 현실적인 힘을 실어준 것은 미국의 이시도어 라비(Isidor I. Rabi)였다(Pestre & Krige). 노벨물리학상을 수상한 라비는 브룩헤이븐 국립연구소(Brookhaven National Laboratory, BNL)의 설립에 중요한 역할을 했다. 라비는 1950년 유네스코의 미국 대표로 피렌체에서 열린 연례회의에 참석하여, 자신이 속해 있던 컬럼비아 대학을 비롯하여 미국 동부 연안의 대학들이 연합하여 1947년에 설립한 BNL이 유럽의 여러 국가들이 연합하여 입자물리학 연구소를 설립하지는 드브로이의 제안에 좋은 모형이 될 수 있음을 역설했다. 여기에 적극적인 반응을 보인 것은 프랑스의 코와르스키(Lew Kowarski), 스위스의 프라이어스 베르크(Peter Preiswerk)와 같은 핵물리학자들과 프랑스의 오제(Pierre Auger), 이탈리아의 아말디(Edoardo Amaldi)와 같은 우주선 연구자들이었다. 여기에 도트리와 이탈리아의 콜로네티(Gustavo Colonnetti), 벨기에의 빌렘스(Jean Willems) 등과 같은 과학행정가들이 화답했다.

CERN은 1954년 9월 29일에 공식적으로 개소했다. 그런데 CERN의 설립은 다른 유사한 성격의 공동연구 프로젝트(가령 미국의 로렌스 복사 연구소나 프랑스의 CEA)처럼 조직적·체계적으로 진행되지 않았다. 2차 세계대전 이후 유럽 경제공동체를 확립하려 하던 정치가들과 단일

국가로서는 결코 지원할 수 없는 거대 규모의 물리학 실험실을 원했던 핵물리학자들의 관심사가 맞아떨어지긴 했지만, CERN이 현실화되기 위해서는 넘어야 할 장벽이 많았다.

## 2) 실험데이터의 수집과 컴퓨터의 사용

CERN과 같은 거대한 규모의 새로운 입자가속기 연구소에서 실험데이터는 어떻게 수집하고 어떻게 처리했을까? 가령 1960년대 CERN에서 흔히 볼 수 있었던 한 풍경을 회고에 의거하여 살펴보자(Gillies & Cailliau 71).

거대한 입자가속기 연구소에서 가장 중요한 통신 수단은 아이러니하게도 자전거였다. 입자가속기의 검출장치에 있는 데이터 수집 장치로부터 기본적인 데이터를 자기테이프의 형태로 받은 물리학자는 이 자기테이프를 자전거에 싣고 수 킬로미터 떨어진 곳에 있는 전자계산소로 가서 이를 ‘거대한 숫자처리장치’(big number-crunchers)에 입력한다. 거기에서 분석된 결과를 다시 물리학자에게 보낼 때에도 주된 이동수단은 자전거였다.

이런 방식의 자료처리가 초창기에는 크게 문제될 것이 없었지만, 컴퓨터의 사용이 점점 더 잦아지고 그 의존도가 높아지면서 자전거를 통한 통신은 연구소의 자료흐름에 심각한 장애가 되기 시작했다.

CERN의 두 번째 입자가속기인 양성자 가속기(PS, Proton Synchrotron)가 가동되기 시작한 것은 1959년이었고, 1966년에야 비로소 처음으로 도입된 컴퓨터의 용도는 초전도자석의 위치와 방향을 조정한다든가 여러 검출장치와 가속장치를 제어하기 위한 것이었다. 1968년 하르팍(Georges Charpak)이 컴퓨터를 이용하여 데이터를 모을 수 있는 ‘다회선 비례검출장치(multiwire proportional chamber)’를 개발하면서 점차 CERN의 실험에서 컴퓨터의 역할이 커져갔다. 거품상자를 사용하

는 물리학자들은 사진건판을 분류하고 분석하는 지루하고 반복되는 일을 상당부분 컴퓨터에 맡길 수 있게 되었을 뿐 아니라, 데이터 수집 과정 자체를 컴퓨터가 담당할 가능성이 높아졌다. 또한 실험실의 파라미터, 전자석 전류, 계수비율, 전압수준, 빔의 세기 등을 검토하고 통제하는 것도 컴퓨터의 일이 되어갔다(Galison 489-497).

1980년대 들어 CERN은 이미 수천 명이 상근하는 거대연구소가 되었고, 컴퓨터의 사용이 커져감에 따라 이곳에는 DEC, IBM, Control Data 등 여러 컴퓨터 회사들이 진출해 있었다. 문제는 이 컴퓨터 회사들이 각각 고유한 전산체계를 갖추고 워크스테이션과 가속기 제어시스템을 구축하고 있었다는 점이었다.

컴퓨터가 중요한 역할을 하기 시작한 또 다른 영역은 문서의 저장체계였다. 거대과학의 한 가지 징후로 엄청난 양의 문서들이 쏟아져 나왔다. 논문들은 물론이거니와 실험결과들의 정리해 놓은 자료들과 실험 장치나 컴퓨터의 사용설명서와 심지어는 연구소에서 일하는 사람들의 신상명세나 연락처만으로도 넘쳐나는 텍스트정보를 가장 효율적으로 관리할 수 있게 해 준 것이 컴퓨터였다. 그러나 이 경우에도 컴퓨터들마다 각기 다른 형식으로 정보를 관리하고 있었기 때문에 자료들은 중복되고 누락되기 일쑤였고, 한쪽 컴퓨터에서 읽을 수 있는 정보가 다른 곳에서는 무용지물이 되는 일이 잦았다.

### 3) 인터넷, 월드와이드웹, HTTP

CERN의 규모는 점점 더 커져가고 있었고 컴퓨터에 대한 의존도는 갈수록 높아지고 있었기 때문에, 다양한 구동체계(O/S, platform) 위에서 작동하는 컴퓨터들 사이의 '소통'이 긴요한 문제가 되고 있었다. CERN에서 양성자 가속기(PS)의 전산제어를 담당하고 있던 팀 버너스-리(Tim Berners-Lee)가 “정보경영 제안”(Information Management: A

Proposal)이라는 제목의 짧은 제안서에서 WorldWideWeb이라는 새로운 네트워크 방식을 처음 제시한 것은 1989년이였다.

버너스-리는 영국 런던의 퀸스 칼리지에서 물리학을 전공했지만, 초창기 컴퓨터의 전문가이자 수학자였던 양친의 영향 아래 컴퓨터에 깊은 관심을 가지고 있었다. 1976년 물리학사로서 대학을 졸업한 뒤에 D.G. Nash Limited라는 이름의 신생회사에 소프트웨어 엔지니어로 취직하여 마이크로프로세서의 하드웨어와 소프트웨어를 디자인하는 일에 매달렸다. 버너스-리는 1980년에 소프트웨어 고문기사의 자격으로 CERN에 일시적으로 가게 되었는데, 거기에서 만일 컴퓨터들 속에 저장된 정보들이 모두 연결될 수 있다면, 그리고 그 연결된 망 속에 그 어떤 것도 연결될 수 있도록 내 컴퓨터 안의 공간을 프로그래밍할 수 있다면 지구적 규모의 정보공간을 창출할 수 있으리라는 생각을 했다(Berners-Lee & Fischetti 3-6).

1965년 테드 넬슨(Theodor H. Nelson)은 ‘하이퍼텍스트’(HyperText)라는 이름의 새로운 정보형식을 제안했다(Nelson; Woodhead). 하이퍼텍스트는 하이퍼미디어의 하위개념이다. 하이퍼텍스트라는 말은 크게 두 가지 의미를 지닐 수 있다. 하나는 “글이나 그림으로 된 자료의 총체가 쉽사리 종이 위에 재현될 수 없는 복잡한 방식으로 서로 연결되어 있는 총체”라는 의미이다. 이것은 텍스트뿐 아니라 그래픽이나 말이나 비디오를 포함하는 다매체 문서라는 뜻이다. 다른 하나는 “제한되지 않는 방식으로 서로 연결되어 있는 정보로서 사람이 읽을 수 있는 것”이란 뜻이다. 이 두 의미는 구분되지만 별개의 것은 아니다. 하이퍼미디어로서의 하이퍼텍스트는 읽을 수 있는 것(텍스트)과 볼 수 있는 것(그림 및 이미지)과 들을 수 있는 것(소리와 동영상)이 모두 통합된 것이며, 동시에 이러한 다양한 요소들 사이에 막힘이 없는 연결(링크)이 있다는 것이 이러한 통합의 중요한 의미이기도 하다. 버너스-리가 주목한 것은 바로 이 두 번째 의미의 하이퍼텍스트였다. 버너스-리의 아이디어는 ARPANET에서 파생한 인터넷(Internet) 망을 이용하여 하이퍼텍스트를 자유롭게 교환하고 공유할

수 있는 방식을 찾아보자는 것이었다.

버너스-리가 월드와이드웹의 개념을 제안할 무렵, 인터넷은 학계에서 점점 더 영향력이 커지고 있는 통신수단이었다. 인터넷은 널리 알려져 있는 것처럼 미국에서 ARPANET을 대학들 간의 통신수단으로 확장한 것이다. 흔히 ARPANET이 개발된 목적은 핵전쟁이 일어났을 때를 대비하여 새로운 개념의 통신방법을 마련하려는 것이었다고 말하기도 하지만, 이 독특한 분산통신망의 중요한 실제적인 그리고 더 중요한 목적은 연구자들이 거대한 컴퓨터를 공간적 제약을 받지 않고 이용하는 데 있었다. ARPANET이 개통된 것은 1970년이었지만, 이것은 미국 내의 몇몇 대학 사이를 연결하고 있는 수준에 지나지 않았다.

1981년 미국 국립과학재단(NSF)은 ARPANET에 연결되어 있지 않은 대학들 사이에 CSNET를 만들었고, 같은 해에 미국 뉴욕시립대(CUNY)와 예일대 사이에 BITNET이 처음 개통되었다. 이러한 다양한 컴퓨터 연결망이 인터넷으로 자리를 잡게 된 것은 1983년 미국에 ‘인터넷 활동 위원회’(Internet Activity Board)가 설치되고, ARPANET이 TCP/IP로 전환되면서부터였다. 이것은 일종의 ‘대폭발’(Big Bang)이었다.

ARPANET에서 처음 프로토콜로 등장한 것은 Telnet과 FTP(File Transfer Protocol)였다. 프로토콜이 없다면 수많은 컴퓨터 플랫폼 사이의 연결은 불가능한 일이었다. 따라서 가장 먼저 공동으로 해결해야 할 문제인 RFC(Request for Comments) #1이 프로토콜에 대한 것이었음은 당연한 일이었다. Telnet과 FTP는 워크스테이션의 터미널에 있는 사용자들이 상대방 호스트에 접속하여 서로 파일을 주고받을 수 있는 가장 기본적인 규약이었다. 그러나 컴퓨터들의 연결망이 더 복잡해짐에 따라 Telnet과 FTP를 넘어서는 프로토콜이 필요하게 되었고, 1973년부터 TCP(Transfer Control Protocol)가 마련되기 시작했다. TCP는 송신자의 컴퓨터에서 데이터를 일정한 크기로 쪼개고 각각의 덩어리(패킷)에 송신자의 주소와 수신자의 주소를 할당하고, 송신자의 데이터가 수신자

의 데이터로 제대로 전달되었는지를 확인한 뒤에 최종적으로 수신자의 컴퓨터에서 쪼개진 패킷들을 모아 원래의 데이터 전체를 복원하는 과정에 대한 표준화된 규약이다.

하지만 가장 큰 연결망이었던 ARPANET은 TCP를 채택하지 않고 있었다. 애초에 ARPANET은 국제적인 통신을 위해 개발된 것이 아니었기 때문에, 이러한 일반적인 의미의 데이터 송수신 규약을 따를 의향은 없었다. 데이터 통신 규약에는 OSI(Open Systems Interconnection)나 미국과 프랑스에서 주로 사용되던 X.25라든가 Xerox의 XNS 프로토콜 등이 있었다.

유닉스에서 사용하고 있던 통신규약은 TCP가 아니라 TCP/IP였다. 이것은 TCP에 IP(Internet Protocol)를 덧붙인 것인데, IP는 실제 송신 컴퓨터나 수신 컴퓨터에서 어떤 규약을 사용하는가와 무관하게 이 둘을 연결하는 통로(Router), 즉 두 게이트웨이 사이에서 적용되는 데이터 송수신 규약이다. OSI, X.25, XNS 등과 달리 TCP/IP는 IBM-VM 메인프레임이나 VAX VMS 시스템에서도 적합하게 작동했다.

TCP/IP가 표준적인 통신 규약으로 자리를 잡게 된 데에는 CERN의 역할이 컸다. 1976년 CERN에서 공식적으로 ARPANET에 연결될 수 있기를 요청했지만, 미국 통신부는 외국이 가입하면 문제가 대단히 복잡해진다는 이유로 이를 거절했다. 결국 CERN은 독자적인 연결망을 구축할 수밖에 없었다. CERN의 독자적 연결망인 CERNET이 개통된 것은 1978년이다. 1984년 CERN에서 TCP/IP를 공식적으로 사용하기 시작한 것은 1984년의 일이지만, 이미 초기부터 가장 널리 사용된 프로토콜은 TCP/IP였다(Segal). 1983년 ARPANET에서도 TCP/IP를 공식적으로 받아들임으로써, TCP/IP는 명실 공히 표준이 되기 시작했다. 만일 1976년 ARPANET가 CERN과 직접 연결되었다면, TCP/IP 대신 다른 프로토콜이 표준이 되었을 것이다.

이런 배경 속에서 버너스-리는 자연스럽게 하이퍼텍스트의 통신을 위

한 기본규약으로 TCP/IP를 근간으로 하는 HTTP(hypertext transfer protocol)를 제안하게 되었다. 월드와이드웹은 인터넷을 통해 하이퍼텍스트를 교환할 수 있는 망으로서, 클라이언트-서버의 토대에서 작동한다. 사용자가 자신의 컴퓨터를 통해 일련의 동작을 취하면, W3 클라이언트가 W3 서버에서 해당하는 대상을 검색한다.

대상의 검색을 위해서는 대상의 위치를 나타내는 일종의 주소를 일관되게 할당해야 하는데, 이를 위해 버너스-리가 1993년에 제안한 URI(Uniform Resource Identifier)라는 ‘주소할당의 틀’(addressing scheme)을 사용한다. 월드와이드웹에서 접근할 수 있는 대상들은 ‘하이퍼링크’로 서로 연결된 마디들로 이루어져 있다. 이 하이퍼링크의 마디들에 대한 아이디어는 URI를 통해 검색의 대상이 어디에 어떻게 존재하는지 알게 해 주고, 이를 HTTP라는 규약에 따라 송수신하지는 것이었다. 그러나 아이디어가 현실이 되기 위해서는 하이퍼텍스트를 가장 손쉽게 표현할 수 있는 프로그래밍 언어가 필요했다. 검색의 대상인 하이퍼텍스트를 주고받기 위한 규약을 마련하고 이를 색인하더라도, 하이퍼텍스트를 가지고 어떻게 사람이 읽을 수 있는 정보로 만들 것인가 하는 문제는 남아 있기 때문이다. 그것이 바로 HTML(Hypertext Markup Language)이다.

요컨대 버너스-리의 아이디어가 현실 속에서 구현되기 위해서는 HTTP라는 통신규약과 URI라는 주소할당 방식과 HTML이라는 공동의 프로그래밍 언어가 중심적인 세 가지 기본요소로서 마련되어야 했다. 일리노이 대학의 NCSA(National Center for Supercomputing Applications)에서 HTTP와 URI와 HTML을 바탕으로 월드와이드웹의 하이퍼텍스트에 접근할 수 있는 웹브라우저인 Mosaic을 처음 발표한 것은 1993년 9월 16일의 일이었다.

#### 4) 월드와이드웹과 소통

1994년 12월 14일 월드와이드웹 컨소시엄(W3C)의 주요 구성원들이 처음 모였고, 이튿날 Netscape가 Navigator 1.0을 발표했다. 흥미롭게도 바로 그 다음날(16일) CERN은 입자물리학 연구에 집중하겠다고 선언했다. 월드와이드웹의 산실 역할을 톡톡히 하긴 했지만, 이제는 월드와이드웹의 발전을 위한 지원은 할 수 없다는 것이었다. 처음부터 CERN은 기본입자의 상호작용을 연구하기 위해 설립된 기관이었고, CERN의 결정에 이의를 달 사람은 없었다.

버너스-리가 1989년에 월드와이드웹을 제안할 때 중요하게 거론했던 것이 CERN과 같은 거대규모의 연구소가 지니는 위계적 질서의 폐해를 극복하는 한 가지 방식이었다. 이것은 유럽의 12개국 이 연합으로 설립하여 입자물리학이라는 과학연구에 집중하면서 컴퓨터를 많이 사용하는 연구기관이 필연적으로 만나게 되는 어려움이였다.

처음 월드와이드웹의 의도는 CERN에 있는 여러 메인프레임 또는 워크스테이션들에 저장되어 있는 다양한 정보들을 통합적으로 연결하는 단순한 틀을 마련하는 것이었다. 단일한 사용자 인터페이스가 하이퍼텍스트를 사용하여 수많은 종류의 저장된 정보들로 연결할 수 있게 해 주는 것이 이 틀의 역할이었다. 그 정보들은 보고서, 노트, 데이터베이스, 컴퓨터 문서, 온라인 시스템 도움말 등 무엇이든 될 수 있었다. 월드와이드웹의 원래 목적에는 다음과 같은 것이었다(Berners-Lee & Fischetti).

- ◆ 멀리 떨어져 있는 시스템에 네트워크를 통해 접속하여 사람이 읽을 수 있는 정보를 찾아낼 수 있는 단순한 프로토콜의 전망
- ◆ 정보제공자와 정보소비자를 이어주는 공통의 형식으로 정보를 자동적으로 교환할 수 있는 프로토콜의 마련

www.kci.go.kr

- ◆ 당시에 CERN에서 사용되던 화면표시 기술을 써서 텍스트 (가능하면 그림까지)를 읽을 수 있는 방법의 마련
- ◆ 사용자들인 자신이 만든 문서를 제공할 수 있는 문서 수집 체계의 마련
- ◆ 개인이 관리하는 문서들을 다른 사람이 문서들과 하이퍼링크를 통해 연결하는 방식의 마련
- ◆ 중요한 정보를 핵심어의 검색을 통해 자동으로 얻을 수 있게 하는 통로의 마련
- ◆ 공공영역에 있는 소프트웨어를 사용하여 기존의 독점적 시스템과 연결하는 인터페이스의 마련
- ◆ 필요한 소프트웨어를 무료로 제공

이러한 항목들을 보면 이것이 단순히 물리학자들 사이의 정보교환에 그치지 않음을 쉽게 알아챌 수 있다. 처음에는 물리학자들 사이의 소통의 도구였던 월드와이드웹은 물리학자와 기술자 사이, 그리고 전문적인 과학자와 비전문가로서의 정책결정자 사이에서 소통의 도구로 자리를 잡아갔다. 많은 양의 서류작업을 해야 했던 CERN의 연구자들과 기술자들 사이의 의사소통을 위해 문서를 공유하고 전달하는 것이 어떤 면에서는 이 새로운 커뮤니케이션 기술의 핵심인 것처럼 보이지만, 이는 단순히 문서전달 시스템의 혁신이 아니었다. 위의 항목들에서 볼 수 있듯이, 월드와이드웹에서 하이퍼링크를 통해 전달되는 것은 바로 하이퍼텍스트였으며, 이렇게 전달되는 정보는 모두가 하이퍼텍스트 또는 하이퍼미디어로 표현될 수 있는 한 어떠한 제한도 없어야 했다는 점에 주목해야 한다.

다만 월드와이드웹이 물리학과 관련되지 않는 일상의 대중들 사이에서 소통의 도구가 되기 위해서는 대서양 건너편에서 또 다른 진지한 상상력과 노력이 훨씬 더 급진적인 방식으로 준비되어 있어야 했다.

### 3. 앨런 케이의 다이어북

#### 1) 미멕스와 PARC

1945년 7월, 배니버 부시는 대통령에게 보내는 자문보고서 「과학, 그 끝없는 최전선」(Bush(a)) 을 제출하는 동시에, 「월간대서양」(The Atlantic Monthly)에 “우리가 생각할 수 있는 대로”(Bush(b))라는 제목의 흥미로운 글을 투고했다. 이 글에서 부시는 당시로서는 쉽지 않았을 상상의 나라를 펼친다. 전쟁이 끝나고 평화가 찾아오고 있을 무렵, 부시의 상상은 라이프니츠와 배비지가 발명한 ‘계산하는 기계’로 나아간다. 단추를 누르면 말을 하는 Voder를 발전시킨 Vocoder, 사진과 현미경을 이용하여 보는 것을 확장하는 장치도 인상적이지만, 그보다 더 흥미로운 것은 Memex라는 기계이다. 책상처럼 생긴 곳에 단추와 키보드와 화면 같은 것이 달려 있고, “모든 책, 기록, 통신을 저장해 두었다가 필요할 때마다 매우 빠르고 유연하게 이를 검색할 수 있는” 이 장치는 개인적인 차원을 넘어서 수많은 사람들이 정보를 모아 서로 나눌 수 있는 장치이기도 하다(Nyce & Kahn).

당시 부시가 염두에 둔 것은 마이크로필름, 팩시밀리, 광전지, 전보 등과 같은 당시의 기술 수준이었으며, 이런 장치들을 조종간(레버)을 이용하여 작동시킨다는 것이었다. 부시의 상상이 현실이 된 것은 1980년대에 이르러서였다. 1980년대 초에 세상에 나타난 Osborne 1(그림 1), Epson HX-20, GRiD Compass 1101(그림 2)과 같은 랩톱 컴퓨터는 지금 흔히 볼 수 있는 모습과는 큰 차이가 있지만, 원론적으로 부시의 Memex라는 아이디어를 구현하는 데 어느 정도 성공했다.

랩톱 컴퓨터는 데스크톱(desk-top)과 대비되는 개념으로서, 허벅다리 위에(lap-top) 올려놓고 작업을 할 수 있을 만큼의 크기와 무게를 지닌 컴퓨터를 가리킨다. 흔히 노트북 컴퓨터라고 부르는 것처럼 노트북(공



〈그림 1〉 Osborne 1의 모습



〈그림 2〉 GRiD Compass 1101

책) 정도의 크기가 표준적이며, 대개 휴대할 수 있는 컴퓨터(portable computer)와 같은 의미로 사용한다. 그런데 이러한 의미의 랩톱 컴퓨터로서 상업적으로 성공적이었던 Osborne 1이나 GRiD Compass 1101보다 우리에게 더 흥미로운 것은 1970년대 초에 논문을 통해 모습을 드러낸 다이너북(Dynabook)이다.

1968년부터 제록스 회사(Xerox Corporation)의 C.E.O.를 맡게 된 맥컬러프(C. Peter McCollough)는 복사기뿐만이 아니라 디지털 컴퓨터에서도 앞서 나가고 싶어 했다. 맥컬러프는 ‘정보의 아키텍처’야말로 미래 산업사회를 주도할 제록스의 진명목이라고 믿고 있었다. 1969년 초 제록스가 SDS(Scientific Data Systems)를 인수한 것도 디지털 산업의 중요성을 크게 보았던 그의 믿음 때문이었다. 새로운 자본의 디딤돌을 찾고 있던 맥컬러프는 포드 자동차 회사의 물리학자 골드먼(Jacob E. Goldman)을 영입하여 제록스의 연구개발 책임자 자리를 맡겼다. 골드먼은 맥컬러프에게 새로운 디지털 기술을 연구할 수 있는 기관을 설립해야 한다고 제안했고, 이를 위해 또 다른 물리학자 페이크(George E. Pake)를 추천했다. 페이크는 컴퓨터가 아니라 핵자기공명의 전문가였으며 워싱턴 대학에서 대학행정가로 탁월한 능력을 보이고 있었다. 골드먼은 젊을 때부터 친구이자 동료로 그 능력을 잘 알고 있던 페이크가 새로운 연구소의 소장을 맡는다면 제록스의 자본과 더불어 벨연구소에 못지

않은 훌륭한 업적을 낼 수도 있다고 믿었다. 이렇게 해서 1970년 6월 미국 캘리포니아 주 팔로알토(Palo Alto)에 제록스의 새로운 연구소 문을 열었다. 골드먼은 이 연구소의 이름을 PARC(Palo Alto Research Center)로 약칭했다(Smith & Alexander).

페이크가 맨 먼저 한 일은 컴퓨터공학 분야에서 가장 탁월한 사람들이 어디에 있으며 누가 있는지 파악하는 것이었다. 자연스럽게 미국 국방성(Defence Department)의 고등연구기획국(Advanced Research Projects Administration, ARPA)에 연결되었고, 거기에서 밥 테일러(Robert W. Taylor)를 알게 되었다. 테일러는 1961년에 미국 항공우주국(National Aeronautics and Space Administration)에 들어갔고, 이후 ARPA의 정보처리기술과(Information Processing Techniques Office)의 책임자가 되었다가, 1969년에 유타대학 컴퓨터공학으로 옮겼다.

페이크가 테일러를 팔로알토로 초청한 것은 PARC를 구성하게 될 세 개의 독립된 연구 분과, 즉 일반과학 연구 분과(General Science Laboratory, GSL), 시스템공학 연구 분과(System Science Lab, SSL), 컴퓨터공학 연구 분과(Computer Science Lab, CSL)에서 어떤 연구를 하는 것이 좋을지 테일러에게 자문을 구하기 위함이었다. 그러나 페이크는 테일러가 미국 전국을 다니면서 컴퓨터공학 분야의 전문가들을 만나 왔고, 그 분야에서 누구 훌륭한 연구자인지를 대단히 잘 알고 있는 사람임을 알고 있었다. 테일러는 ARPA의 IPTO 시절부터 컴퓨터가 단순히 많은 양의 연산과 계산을 빠른 시간에 해 주는 연산기계가 아니라 "사람들이 자신의 아이디어를 외부로 표현하고 관찰하고 교류하는 매체"라고 믿어왔고, 제록스에서 제안한 PARC의 컴퓨터공학 연구 분과(CSL) 책임자 자리를 마다할 이유가 없었다.

테일러는 PARC로 오면서 ARPA에 있던 유능한 컴퓨터 전문가들을 데려왔다. 그 중에 앨런 케이(Alan Curtis Kay)와 버틀러 램슨(Butler Lampson)이 있었다. 버틀러 램슨은 하버드 대학에서 물리학을 공부하

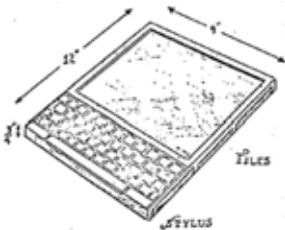
면서 방전함 사진을 분석하기 위한 프로그래밍으로 컴퓨터 쪽에 발을 들여 놓았다. 물리학을 더 공부하기 위해 버클리 대학으로 갔다가 ARPA와 테일러가 후원하는 시분할(time-share) 프로젝트[Project Genie]에 참여하면서 전기공학 및 컴퓨터공학으로 옮겼다. 테일러는 램슨을 제록스로 데려오기 위해 램슨이 소속해 있던 버클리 컴퓨터 회사(Berkeley Computer Corporation, BCC)를 합병하자고 제안하기도 했다. 램슨과 더불어 BCC에서 제록스로 옮겨온 썬더(Charles P. Thacker)도 물리학 전공으로 버클리 대학을 졸업한 뒤, 입자가속기에서 일을 하려고 대학원에 진학했으나, 시분할 프로젝트에 참여하면서 전기공학 및 컴퓨터공학으로 전공을 바꾼 경우였다. 램슨과 썬더는 이더넷(Ethernet) 통신망, 레이저 프린터, Alto 개인용 컴퓨터를 개발한 주역이었다.

## 2) 앨런 케이의 다이어북

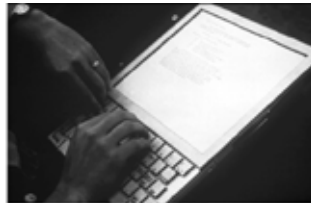
PARC에서 ‘학습연구그룹’(Learning Research Group)을 이끌게 된 앨런 케이는 컴퓨터에 대한 생각이 남달랐다. 케이는 어릴 적부터 책과 음악에 심취한 조숙한 아이였다. 작가이자 음악가이자 기록사진작가였던 외할아버지의 영향으로 초등학교에 입학할 무렵에 수백 권의 책을 읽은 상태일 정도였고, 늘 호기심과 새로운 시도를 멈추지 않았다. 시험이라면 떨어져 본 적이 없지만, 늘 엉뚱하고 기발한 생각으로 기성의 관념에 도전하곤 했다. 그 때문에 예를 들어 힘들게 입학한 브루클린 과학기술 고등학교(Brooklyn Technical High School)를 중퇴하고 포트 워싱턴 공립고등학교로 전학을 가야 하기도 했다. 공군으로 복무할 때 컴퓨터와 관련된 시험을 치르게 되었는데, 거기에 합격하면서 갑작스럽게 컴퓨터에 빠져들기 시작했다. 콜로라도 대학에 복학한 뒤에는 수학과 분자생물학 전공으로 대학을 간신히 졸업하고, 1966년에 새로 생긴 유타 대학 컴퓨터공학 대학원 과정에 합격했다. 케이는 3년 뒤 유타 대학에서 석사

학위와 박사학위를 받고 컴퓨터공학부 부교수로 임명되었다.

“The Reactive Engine”이라는 제목이 붙은 케이의 박사학위논문은 FLEX라는 프로그래밍 언어에 바탕을 둔 컴퓨터 시스템을 다루고 있다 (Kay(c)). 케이는 그보다 1년 전에 통과된 석사학위논문에서 FLEX machine이라는 상호적 컴퓨터의 개요를 제시했다(Kay(b)). 이 장치는 그 자체로는 유치한 수준의 기능밖에 수행하지 못했지만, 디스플레이 화면을 사용하고 있었고, 대개 객체지향언어의 표시로 평가되기도 한다. 아주 단순해서 심지어 어린아이들도 이를 이용하여 자신의 창의성을 충분히 발휘할 수 있는 장치를 고안하는 것이 케이의 목표였다. 그 상상의 장치에는 KiddiComp 또는 Dynabook이라는 이름이 붙여졌다. 특히 KiddiComp라는 이름은 어린아이(kid)도 마치 장난감처럼 편하게 사용할 수 있는 컴퓨터(comp)를 지향하는 케이의 의도가 잘 나타난다. 케이 는 이 장치를 가시화시키기 위해 크기가 9인치×12인치인 모형 상자를 만들었다. 한 면에는 디스플레이와 키보드를 붙여 놓았으며, 실제로 만들 게 될 장치의 무게는 2파운드 정도가 알맞다고 보았다.<sup>8)</sup>



〈그림 3〉 케이의 다이어북 스케치(Kay & Goldberg)



〈그림 4〉 모형으로 만든 다이어북

8) 2010년에 애플이 출시한 아이패드스는 크기가 7.47인치×9.56인치이고, 무게가 1.5~1.6파운드이다. 휴렛패커드의 슬레이트도 비슷한 크기와 무게이다.

케이에 따르면,

FLEX는 시각화와 도발적 관념의 실현에 도움을 줄 수 있는 상호작용하는 도구이다. 이는 매우 간단해서 이를 쓰기 위해 시스템 프로그래머(신비스런 전례를 이해하는 사람)가 될 필요는 없다. 이는 매우 저렴해서(그랜드피아노처럼) 소유할 수 있다. 이는 계산가능함수를 간단히 구현할 수 있는 것보다 더 많은 것을 할 수 있어야 한다. 이는 사용자가 사용하는 추상화를 구성할 수 있어야 한다. FLEX는 아이디어 디버거이며, 그 자체로 미디어라는 아이디어이기도 할 것으로 기대된다(Kay(c) 75).

케이의 생각은 군사용으로 사용되던 거대한 계산 장치 대신 어린이도 사용할 수 있는 새로운 매체(미디어)를 만들자는 것이었다.

디지털 컴퓨터는 원래 산술적 계산을 하기 위해 고안되었지만, 어떤 서술적 모형의 상세한 부분도 시뮬내기(시뮬레이션)를 할 수 있는 능력이 있으므로, 컴퓨터를 매체 자체로 볼 때, 임베딩하고 볼 수 있는 방법을 충분히 잘 마련해 준다면, 컴퓨터는 그 어떤 매체도 될 수 있다(Kay & Goldberg 393).

에초에 튜링과 폰노이만이 디지털 컴퓨터의 개념을 제시할 때에도 지루하고 복잡한 산술적 계산을 할 수 있다는 것보다 더 강조된 것이 바로 시뮬내기(시뮬레이션)였다.<sup>9)</sup> 이를 통해 새로운 디지털 컴퓨터는 다음과

---

9) 최초의 컴퓨터 중 하나인 ENIAC은 Electronic Numerical Integrator and Calculator의 약자로서, 수소폭탄의 설계를 위해 몬테카를로 시뮬레이션과 같은 수치 시뮬레이션을 하는 장치였다. 이러한 수치 시뮬레이션은 1970년대에 케이 가 말하는 시뮬내기로서의 시뮬레이션과 구분된다. 다만 이 글의 논지에서 말하는 시뮬레이션에는 수치 시뮬레이션을 포함시켜도 무방하다. 이 점을 지적해 주신 익명의 심사자에게 감사드린다. 더 상세한 것은 가령 Burks, A. W. &

같은 일을 할 수 있게 된다. (1) 프로그래밍 및 문제 해결의 도구, (2) 데이터의 저장과 조정을 위한 상호작용적인 메모리, (3) 텍스트 편집기, (4) 그리기, 칠하기, 애니메이션, 작곡과 재생을 통한 표현의 매체.

다이너북 자체는 현실에서 실제로 구현되지 않았지만, 케이와 골드버그는 이를 위한 중간 단계로 만든 인터림 다이너북(Interim Dynabook)을 만들어 200여 명의 사용자에게 시험적으로 사용하게 함으로써 다이너북의 실현가능성을 보일 수 있었다. 다이너북에서 볼 수 있는 새로운 매체의 특성은 다음과 같다.

첫째, 기억하고 보고 듣기. 케이와 골드버그는 다이너북이라는 새로운 휴대용 장치가 서류를 보관하는 캐비닛이나 기억처럼 사용될 수 있음을 지적한다. 이들이 고안한 특별한 인터페이스, 즉 네모난 창문과 몇 가지의 선택적 메뉴와 지시장치를 이용하면 그림을 그리거나 칠할 수도 있고, 한 권의 책 전체를 메모리에 넣을 수도 있다. 이 지시장치에는 WIMP 인터페이스라는 이름이 붙여졌다.<sup>10)</sup> 그러나 메모리에 접근하는 방식이 순서적이지 않기 때문에 단순하게 종이로 된 책의 시뮬레이션은 아니다.

둘째, 여러 가지 글꼴을 사용하여 여러 가지 효과를 만들어내기. 케이와 골드버그는 다이너북이 종이로 된 책보다 더 열등해서는 안 된다는 목표를 상기시키면서, 다양한 글꼴을 선택하여 사용할 수 있음을 보인다.

---

Alice R. Burks, "The ENIAC: The First General-Purpose Electronic Computer," *Annals of the History of Computing*, 3.4(1981): 310-399; Metropolis, N., Howlett, J., Gian-Carlo Rota, eds. *A History of Computing in the Twentieth Century*. Academic Press, 1980; Rojas, R. & Hashagen, U. eds. *The First Computers: History and Architectures*. MIT Press, 2000. 등 참조.

10) WIMP는 Windows-Interactive Menu-Pointing Device interface의 약자이다. 글자대로는 '샌님'이라는 뜻이지만, 여기에서는 화면에는 네모난 창 모양(윈도우)이 있고, 위나 아래나 옆에 선택지(메뉴)가 있고, 그 선택지를 고를 수 있는 장치(가령 화살표 모양이나 점)를 이용하여, 사용자가 화면 위에 있는 여러 메뉴 중에서 하나를 직접 선택하면, 컴퓨터가 그 선택에 따라 작동하는 것을 일반적으로 가리킨다.

다이너북은 개인적인 매체이기 때문에 각자가 자신이 원하는 방식으로 정보를 볼 수 있어야 한다는 것이다.

셋째, 편집. 앞에서 말한 WIMP 인터페이스를 사용하면, 텍스트를 편집하여 내용을 자유롭게 지우고 옮기고 고칠 수 있다. 단순히 글자만이 아니라 그림과 악보도 편집할 수 있는 것이 다이너북이라는 새로운 랩톱 컴퓨터의 능력이다.

넷째, 파일. 이 새로운 랩톱 컴퓨터는 역동적 ‘문서’라는 개념을 만들어 낸다. 문서는 감각적으로 표시할 수 있는 대상들의 모음이다. 문서는 ‘프레임’으로 이루어져 있고, 프레임을 지시장치(‘마우스’)를 사용하여 지시하면 프레임은 볼 수 있다.

다섯째, 그림그리기. ‘펜’을 이용하면 다이너북에서 마음대로 그림을 그릴 수도 있고 색을 칠할 수도 있다. ‘펜’은 ‘창문’ 안에서만 작동한다.

여섯째, 애니메이션과 음악. 그림을 연속적으로 화면에 보이면 동영상(애니메이션)도 만들 수 있다. 마찬가지로 음악을 작곡하고 연주하거나 재생하는 것은 다이너북에서 기본적인 능력이다.

이와 같은 다이너북의 기능을 창조적으로 이용하면, 12살 어린이가 그림을 그리는 도구를 개발한다거나, 15살 학생이 전자회로를 구성하는 시스템을 프로그래밍하거나, 데이터를 음악으로 바꾸어 새로운 곡을 만드는 것이 얼마든지 가능함을 보일 수 있었다.<sup>11)</sup>

---

11) 처음 소리를 컴퓨터에 담으려 한 사람은 스톡컴(Thomas Stockham)으로 알려져 있다. 스톡컴은 MIT에서 학부, 석사, 박사를 마쳤고, 전기공학과 교수로 있다가 1968년 유타 대학으로 옮겨갔다. 1968년 유타 대학 전기공학과에는 앨런 케이가 있었고, 특히 테일러가 교수로 있었다. 앨런 케이는 자연스럽게 스톡컴의 연구를 알게 되었을 것이다. 스톡컴은 1962년부터 이미 A/D-D/A 컨버터를 이용하여 TX-0 컴퓨터에 디지털 녹음을 시도했다. 스톡컴은 1975년 Soundstream Inc. 이란 회사를 설립했다. 스톡컴과 사운드스트림 사가 유명해진 것은 1976년 카루소의 음반("Caruso: A Legendary Performer")을 디지털로 복각하는 데 성공하면서부터였다. 또한 그래픽을 사용한 인터페이스는 서덜랜드(Ivan Edward Sutherland)가 제안한 스케치패드(Sketchpad)가 중요한 역

케이와 골드버그로서는 실현가능성을 방증하기는 했어도 아직은 언젠가 이를 수 있을 꿈으로 제시했던 이 미래의 장치는 지금 랩톱 컴퓨터로 구현되어 있다. 개념적으로 제안된 랩톱 컴퓨터를 현실화하는 데에는 많은 기술력이 있어야 했지만, 역사적으로는 개인용 데스크톱 컴퓨터가 나름의 방식으로 진화해 왔다. 1972년 11월에 시작하여 1973년 4월에 끝난 PARC의 Alto 개인용 컴퓨터 시스템 프로젝트는 이더넷, 마우스, 레이저 프린터, 현대적인 문서편집기를 갖춘 데스크톱 컴퓨터를 만들어내는 작업이었다. 사실상의 최초의 개인용 컴퓨터였던 Alto를 만들어내는 데 큰 힘이 된 것은 다이어북과 인터림 다이어북에서 확인할 수 있었던 실현가능성이었다.

다이어북은 역사상 최초의 랩톱 컴퓨터라는 의미를 가지지만, 거기에 그치는 것은 아니다. 케이와 골드버그가 주목한 다이어북의 특징들은 랩톱 컴퓨터의 사회문화적 성격을 가능하기에 유용하다. 아직 랩톱 컴퓨터라는 것이 존재조차 하지 않을 때 케이와 골드버그가 상상하고 추구했던 다이어북은 특히 다이어북의 사용자 그룹이 성인 전문가가 아니라 어린이였고, 탄도계산이나 암호해독이 아니라 그림을 그리고 음악을 작곡하거나 연주하거나 글을 전혀 새로운 방식으로 작성하는 데 주로 사용되는 것으로 상징되었다는 데 중요한 의미가 있다.

다이어북은 “시각과 청각을 앞지르기에 충분한 능력을 가지고 있으며, 나중에 검색할 수 있도록 수 천 쪽 분량의 참고자료, 시, 편지, 요리법, 그림, 애니메이션, 악보, 파형, 역동적 시뮬레이션 등 창조하고 기억하고 바꾸고 싶어 하는 것이라면 무엇이든 저장하기에 충분한 용량을 가지고 있다”(Kay and Goldberg 394).

다이어북은 기존 매체의 흉내를 내는 데 그치는 것은 아니었다. 가령

---

할을 했다(Sutherland 1963). 이 글에서는 더 상세한 논의를 하지 않고 이후의 과제로 남겨 놓는다.

다이너북은 책이라는 기존의 매체를 시능 내지만 메모리에 대한 접근이 순서적이지 않으며 검색이 가능하기 때문에 종이로 만든 책과는 근본적으로 다른 면모를 보인다. 다이너북의 펜은 글자를 쓰는 데만 사용되는 게 아니라 그림이나 악보를 그리는 데에도 사용된다. 다이너북이 구현하는 역동적 문서는 벨슨이 제안했던 하이퍼텍스트의 개념이 구체적으로 어떤 모습을 보이게 될지 잘 보여주고 있었다. 특히 인터림 다이너북의 사용 예에서 잘 나타나는 것은 사용자, 특히 십대 사용자들이 이 장치를 이용하여 얼마나 무궁무진하게 새로운 것을 찾아내고 응용할 수 있는가 하는 점이었다. 다이너북은 단순한 시뮬레이션 이상이었던 것이다.

### 3) 미맥스의 꿈과 전지구적 정보의 연결

다이너북의 진정한 역동성은 월드와이드웹과의 결합에서 나올 수 있었다. 월드와이드웹은 매우 국지적인 영역에서만 얻을 수 있었던 정보를 공간적 한계를 넘어서 접근할 수 있는 방식을 마련해 주었다. 버너스리의 의도는 아주 복잡한 정보와 다양한 구동체계를 넘어서는 소통의 방식을 마련하는 것이었지만, 현실적으로 세계 규모의 정보가 연결된 것은 아니었다.

월드와이드웹은 무엇보다도 먼저 과학자들에게 대단히 유익한 정보를 장을 열어주었다. 대표적인 예로서 SLAC SPIRES 전자도서관과 arXiv.org의 사례를 살펴보자. 1962년 설립된 미국 스탠포드 선형가속기센터(SLAC, Stanford Linear Accelerator Center)는 독일 가속기연구소(DESY, Deutsches Elektronen-SYNchrotron)와 연합하여 입자물리학 분야의 방대한 자료를 갖춘 도서정보체계를 열었다. 1974년에 시작된 SPIRES(Stanford Public Information RETrieval System)는 컴퓨터를 통해 입자물리학 분야의 주요 프리프린트의 목록을 제공하기 시작했다. 입자물리학 분야에서는 논문이 학술지에 출판되기 전에 프리프린트

(preprint)의 형태로 회람되고 있었다. 전 세계의 주요 대학이나 연구소들은 학술지에 실리기에 앞서 초고를 따로 인쇄하여 일련번호를 붙여 관리하는 프리프린트 발행체제를 대개 갖추고 있었다. 도서관들은 프리프린트의 목록을 다른 도서관에 보내 주었고, 목록에 있는 제목을 보고 흥미롭게 여겨지는 논문의 초고를 우송해 달라고 하면, 프리프린트를 보내 주는 식이었다. 프리프린트의 목록 우송도 편지를 통해서였고, 도서관에 초고를 요청하는 것도 편지를 통해서였으며, 최종적으로 프리프린트를 보내 주는 것도 항공우편을 통해서였다.

SPIRES의 아이디어는 한편에서는 모든 도서관에 발행되는 프리프린트의 사본을 SLAC 도서관으로 보내달라고 하고, 다른 한편에서는 그 목록을 SPIRES를 통해 쉽게 검색할 수 있게 하자는 것이었다. SPIRES-HEP의 데이터베이스에 처음 올라간 프리프린트 목록은 5천편이 채 안 되었지만, 점점 더 많은 프리프린트가 SLAC 도서관으로 몰려들었다. 1985년 무렵에는 매주 100편 이상의 프리프린트가 우송되었고, 데이터베이스의 목록은 14만 개 이상이 되었다. 그러나 이렇게 훌륭한 입자물리학의 데이터베이스를 전 세계의 학자들이 모두 향유할 수 있었던 것은 아니었다. 월드와이드웹이 도입되기 전 SLAC SPIRES에 접속하기 위해서는 직접 스탠포드 선형가속기센터를 방문하여 IBM VM/CMS 컴퓨터의 터미널에 로그인을 하거나, BITNET에 기반을 둔 QSPIRES를 통해 메시지를 보내는 방법밖에 없었다.

SLAC SPIRES는 1991년 12월 12일에 처음 월드와이드웹을 통해 방대한 네트의 세계에 연결되었다. 이제 입자물리학의 연구자들은 스탠포드 선형가속기센터에 가지 않고도 미국 대륙을 가로질러 그리고 대서양을 건너 자신이 속한 연구소의 컴퓨터 터미널을 통해 방대한 프리프린트 목록과 중요한 입자물리학 데이터들을 손쉽게 얻을 수 있게 되었다.

SLAC SPIRES가 월드와이드웹을 통해 더 넓은 세계로 가게 되었지만, 이는 논문 자체가 아니라 논문의 목록에 지나지 않았다. Memex의 꿈이

현실이 되기 위해서는 목록으로 그칠 수 없었다. 알렉산드리아의 도서관이 세상에 존재하는 모든 책을 모아보자는 야심찬 기획이었다면, 1991년 8월에 시작된 arXiv.org는 월드와이드웹 위에 건설된 알렉산드리아 도서관이었다. 1991년 로스앨러모스 국립연구소의 진스파그(Paul Ginsparg)는 입자물리학 분야에서 많은 훌륭한 논문들이 학술지에 실리기까지 오랜 시간이 걸리거나 심지어 실리지 못하는 상황을 바꾸어 보려는 노력을 시작했다(Ginsparg).

1979년 스탠퍼드 대학의 너쓰(Donald Knuth)가 TeX이라는 과학전문 문서편집 프로그램을 만들었는데, 입자물리학 분야에서는 논문을 TeX을 이용하여 작성하는 것이 관례로 확립되어 있었다. 진스파그는 끈 이론을 연구하는 동료들을 설득하여 새로 쓴 논문의 TeX 원천파일을 hep-th@xxx.lanl.gov라는 주소로 보내게 했다. 원천파일은 이 논문 아카이브에 자동으로 저장되고, 이 논문을 원하는 사람은 이 아카이브에 요청 메일을 보내면, 자동으로 TeX 파일을 받을 수 있는 방식이었다.

처음에는 200명이 안 되는 회원으로 시작했지만, 점차 더 많은 사람들이 이 메일링 리스트에 이름을 올리게 되었고, 결정적으로 여기에 월드와이드웹이 연결되면서, 입자물리학 분야에서 나오는 논문들(의 프리프린트)을 많은 사람들이 공간적 제약을 넘어 쉽게 접근할 수 있는 시스템이 만들어졌다. 진스파그의 노력의 바탕에는 연구결과의 공유에 대한 강한 믿음이 깔려 있었다. 그의 선구적인 노력에 많은 물리학자들이 동조했다. 처음에는 입자물리학 분야에 국한되었던 것이 점차 물리학의 여러 분야로 확대되었고, 실제적으로 물리학의 대부분 영역을 포괄하게 되었다. 여기에 수학과 컴퓨터과학이 동조했고, arXiv.org는 이제 매달 수천편의 논문이 업로드되는 방대한 도서관이 되어가고 있다.

처음 월드와이드웹은 통합적 과학연구의 산실이던 CERN의 물리학자들을 위해 제안되었다. HTTP라는 프로토콜이 만들어진 것은 하이퍼텍스트 서버와 클라이언트들 사이의 광대한 네트워크를 연결함으로써 다양

한 컴퓨터 시스템들 사이의 통신을 가능하게 함으로써 입자물리학 연구를 진작시키려는 것이었다. 그런데 흥미롭게도 1994년 말 CERN이 공식적으로 월드와이드웹의 지원을 멈추면서, 월드와이드웹은 오히려 입자물리학이 아닌 다른 영역으로 확장되어 나갔다. 마이크로소프트가 새로 출시되는 플랫폼인 Windows 95에 인터넷에 접속할 수 있는 프로그램을 탑재시키기로 한 것은 시대의 흐름을 읽어낸 결정이었다. 놀라운 속도로 월드와이드웹이 생활의 곳곳에 들어오기 시작했다. 기관들은 앞서 다투어 자신을 알리는 홈페이지를 만들기 시작했고, 전자통상거래가 갈수록 커져갔다. 이메일은 보통의 편지보다 더 많은 소식을 전하기 시작했다 (Chun & Keenan).

1970년대에 앨런 케이이 상상하고 정교한 고안을 제시했던 다이너북의 꿈은 마침내 월드와이드웹과 만나면서 국지적이고 개인적인 영역에 머물지 않는, 말 그대로 지구적 규모의 지식의 창고가 만들어지기 시작했다. 군대나 과학자를 위해서가 아니라 어린이들을 위해 고안된 다이너북처럼, 월드와이드웹과 만난 랩톱 컴퓨터는 생활 속에서 듣기와 보기와 쓰기(읽기)를 결합하는 새로운 매체로 나타나게 된 것이다.

#### 4. 재매개화와 메타매체성

다이너북과 월드와이드웹은 얼마만큼 새로운 매체인 것일까? 디지털 수렴은 매체 자체가 소멸된다는 것을 의미하지 않는다. 매체가 새로운 방식으로 탈바꿈하면서, 이를 통해 오히려 새로운 문화생산의 수단이 된다는 것이다. 볼터와 그루신(Bolter & Grusin)의 재매개화(remediation) 개념이 담아내려는 것이 바로 이러한 매체의 탈바꿈이다.<sup>12)</sup>

---

12) '재매개'로 번역되는 remediation은 원래 무엇인가 잘못되거나 부족한 것을 고

볼터와 그루신이 제안한 재매개화의 개념은 모든 매체가 결국은 다른 매체의 재현이라는 문제의식에서 출발한다. 재매개화는 매개의 매개(mediation of mediation)이며, 매개와 실재는 분리되지 않는다. 재매개는 대개 재형성(reform)의 방식으로 일어난다. 매개와 실재의 분리불가능성은 곧 무매개성(immediacy)으로 이어진다. 매개의 매개임을 명시적으로 드러냄으로써 매개화를 직접 다룰 수 있게 하는 것이 하이퍼매개성(hypermediacy)이다.

볼터와 그루신이 매체의 전개를 바라보는 시각의 핵심은 흔히 새롭다고 말하는 매체가 사실은 그다지 새롭지 않다는 생각이다. 새로 등장한 매체는 언제나 과거 매체의 흉내를 내면서 개조(re-fashion)하고 개선(improve)하기 마련이라는 것이다. 즉

새로운 매체와 새로운 장르의 과거의 형태를 개조하는 방법을 검토함으로써 가장 잘 이해할 수 있다(Bolter 2000: 62).

가령 비질로(Kathryne Bigelow)의 영화 <이상한 나날들>(1995)에 등장하는 ‘와이어’는 텔레비전보다 조금 더 나은 것이 아니라 그 이상(not like TV only better)이라고 주장되지만, 사실 알고 보면 영화보다 더 나은 게 없다(film only better). 하지만 그렇다고 해도, 가령 톨킨의 소설을 영화 <반지의 제왕>으로 만든 피터 잭슨이 소설을 끝이끝대로 영화로 만들지 않은 것처럼, 매체는 언제나 과거의 형식을 재매개한다.

볼터와 그루신에 따르면, 매체의 발전은 투명성(transparency)와 하이퍼매개 사이에서 진동한다. 투명성은 다른 말로 하면 무매개성 또는

---

치는 것을 가리킨다. 한영사전에는 “교정(矯正), 개선; 치료 교육”이라는 주석이 나온다. 이 말은 라틴어 remediāre의 분사 형태인 remediā-t(us)에서 나왔다. 처음 영어사전에 등장한 것은 1810~20으로 되어 있다. 그런데 이 말은 어떤 면에서 remedy라기보다는 re-mediation에 더 가까우며, 사실은 re-fashion의 다른 표현으로 보는 게 더 나은 것이다.

직접매개이고, 하이퍼매개는 곧 불투명성이다. 투명성은 매체와 대상이 섞여서 구분하기 힘들 만큼 일치해 가는 것을 가리키며, 하이퍼매개는 반대로 매체와 대상이 명백하게 구분되어 서로 관련이 없는 것처럼 보이는 것을 가리킨다.<sup>13)</sup>

이전의 전자 매체와 인쇄매체는 우리 문화 속에서 그 지위를 재확인하려 애쓰고 있는 반면, 디지털 매체는 그 지위를 위협하고 있다. 새로운 매체이든 과거의 매체이든 모두가 그 자신과 서로를 다시 만들려는 노력 속에서 직접매개와 하이퍼매개라는 이중의 논리를 요청하고 있다(Bolter & Grusin 5).

볼터와 그루신은 직접성(투명성)과 하이퍼매개는 모두 디지털 미디어의 도입과 더불어 시작된 것이 아니라고 본다. 17세기 화가 생레담(Pieter Saenredam)의 그림, 웨스턴(Edward Weston)의 사진, 선형원근법 등은 모두 컴퓨터 그래픽이나 가상현실 시스템과 마찬가지로 직접성(투명성)에 대한 욕구를 드러내고 있다. 또한 중세의 그림이 있는 서적이거나 17세기 베일리(David Bailly)의 그림, 1910년대의 코니아일랜드 우편엽서 등을 보면 문자와 이미지는 고의로 분리되어 있는데, 이것이 곧 하이퍼매개에 해당한다는 것이다.

볼터가 인정하고 있듯이, 이러한 이분법은 전적으로 새로운 것은 아니다. 이는 모더니즘 이론가 그린버그가 환상주의적 회화의 투명성과 현대 예술의 반성적 실천 사이에 설정한 이분법, 그리고 매클루언이 꼭 짜여 있는 핫 미디어와 빈 구석이 많은 쿨 미디어를 구분한 것, 그리고 벤야민이 아우라가 있는 예술과 아우라가 없는 예술을 나눈 것과도 상통한다

---

13) 가령 스콰이어(Joseph Squire)의 Urban Diary([http://theplace.walkerart.org/urban\\_diary/intro.html](http://theplace.walkerart.org/urban_diary/intro.html))를 보면, 이전의 매체와 새로운 매체가 어우러져 그래픽과 디지털화된 사진과 동영상과 비디오가 혼합된 다양한 매체 형식의 폭동을 볼 수 있다.

(Bolter, “Remediation and the language” 27).<sup>14)</sup> 매클루언은 모든 매체의 '내용'은 언제나 또 다른 매체임을 주장한다. 가령 쓰기의 내용은 말하기이고, 이것은 단어가 인쇄의 내용이며, 인쇄가 전보의 내용인 것과 마찬가지로 하는 것이다(McLuhan 23-24).

볼터는 인간-컴퓨터 상호작용(Human-Computer Interaction, HCI)의 전문가들은 새로운 디지털 미디어를 인지과학이나 사회과학과 연관시키려 한다. 언론정보학 배경의 연구자들은 경험적 또는 이론적인 접근을 전통적인 매스미디어의 관점에서 분석하려 한다. 문학사나 예술사의 인문학자들은 새로운 매체를 논의하는 데 포스트모던 이론을 끌어들이고 평가한다(Bolter, “Remediation and the language” 28). 결국 자신들이 재매개를 내세운 것은 이런 모든 접근을 아우르겠다는 것이 아니라 또 하나의 관점을 제시하려던 것이라고 말한다.

그렇다면 볼터와 그루신은 새로운 매체가 어떤 점에서 새롭다고 말하는가? 그것은 다름 아니라 나중의 매체가 먼저의 매체를 흉내 내면서 개조하는 방식에서의 새로움이다(Grusin 17). 이렇게 개조하는 방식에서의 새로움은 근본적인 새로움이 아니다. 볼터에 따르면,

많은 뉴미디어 광신자들은 모더니즘 미학이론으로부터 본질주의와 절대적 독창성의 가정을 물려받았다. 이들은 모든 매체가 본질적인 특징들의 유일한 집합으로 구성되며, 디자이너의 과제는 ‘매체를 정의 하계’ 될 인공물을 창조함으로써 이러한 특징들을 개척하는 것이라고

---

14) 널리 알려진 발터 벤야민의 “기술복제시대의 예술작품”은 예술의 기능과 존재론에서 나타나는 변화를 다루고 있다. 그에 따르면, 사진처럼 기계적인 과정을 통해 예술작품을 기계적으로 생산할 수 있게 되면서 예술은 근원적인 변화를 겪게 되었다. 또한 단일한 시간과 공간에 연결된 특유의 작품으로서의 지위(아우라)가 사라져 버렸다. 그러나 그 대가로 새로운 유연성을 얻게 되었으며, 훨씬 더 많은 대중에게 다가갈 수 있게 되었다. 이것은 이제까지 상상할 수 없던 정치적 영향을 발휘하게 되었다. 벤야민의 문제의식은 디지털화를 주요 특징으로 하는 현대사회의 예술에서 오히려 깊은 통찰을 보여준다.

가정한다(“Remediation and the language” 25).

결국 불터와 그루신이 의문을 제기하고 비판하려던 것은 바로 그러한 본질주의적인 가정이다. 그러므로 새로운 매체는 새롭기 때문에 새로운 것이 아니다. 이들의 주된 관심은 컴퓨터 그래픽이나 월드와이드웹 같은 비주얼 기술이다. 이런 새로운 매체들은 이제까지의 매체들(회화, 사진, 영화, 텔레비전, 인쇄)과 꼭 마찬가지로 스스로를 다른 매체의 개조되고 개선된 판본으로 드러낸다는 것이 이들의 주장이다. 모든 매체들은 다른 매체와 고립된 채 문화적 작품이 되는 일이 없고, 사회적 및 경제적 힘으로부터 분리되어 작동하지도 않는다. 새로운 매체가 새로운 것은 과거의 매체를 개조하는 특정의 방식 그리고 과거의 매체가 새로운 매체의 도전에 직면하여 스스로를 개조하는 특정의 방식에 있다.

재매개화 개념에 대해 비판적인 마노비치는 디지털 매체의 특성으로 다음 다섯 가지를 제시한다(Manovich, *The Language*). 첫째, 디지털 매체는 수치적으로 재현된다. 뉴미디어의 대상은 수학적으로 기술할 수 있으며, 조작할 수 있다. 매체는 프로그램화할 수 있다. 둘째, 디지털 매체는 모듈성을 보인다. 즉 뉴미디어의 대상은 띄엄띄엄 떨어져 있는 요소들로 이뤄진다. 셋째, 디지털 매체는 자동화할 수 있다. 넷째, 디지털 매체는 가변성을 지닌다. 뉴미디어의 대상은 하나로 고정된 것이 아니라, 서로 다른 무한한 판본으로 존재할 수 있으며, 동일한 복사본 대신 많은 다른 판본들을 발생시킬 수 있다. 다섯째, 디지털 매체는 문화적 층위의 약화와 컴퓨터 층위의 코드(데이터) 사이의 트랜스코드화(transcoding)의 특징을 보인다.

마노비치에 따르면, 디지털 미디어는 수치적으로 표현될 수 있다는 바로 그 사실 때문에 언제나 상호변환될 수 있는 가변성을 지닌다. 그러나 그것이 단순한 의미의 재매개화에 불가한 것은 아니다. 또한 매체들 사이의 차이가 사라져 통일되어 버리는 것도 아니다. 오히려 디지털 수렴의

다음 단계로서 새로운 매체가 창출되면 이를 통해 새로운 단계의 디지털 발산이 마련된다고 볼 수 있다.

키틀러는 디지털 매체에서 나타나는 매체간 특성의 붕괴를 잘 지적하고 있다.

정보와 채널의 일반적인 디지털화는 개별적인 미디어들 사이의 차이를 지워버린다. 컴퓨터에서 모든 것은 숫자가 되어 버린다. 즉 이미지도 없고 소리도 없고 단어도 없는 양이 된다. 광섬유망이 예전에는 분리되어 있었던 데이터 흐름을 표준화된 일련의 숫자들로 환원시킨다면, 그 일반적매체도 다른 매체로 번역될 수 있다. 숫자가 있으면 불가능한 것은 없다. 변조, 변형, 동조; 지연, 기억, 전위; 스크램블링, 스캐닝, 매핑. 디지털의 기반 위에 있는 모든 미디어의 총체적 언넛 사르체 자체의 개념을 지워버린다(Kittler, *Grammophon* 1-2).

키틀러에 따르면, 디지털화를 통해 매체 각각의 고유한 특성의 벽이 무너진다. 컴퓨터가 야기한 디지털 수렵의 문제는 상호매체성의 의미 규정이라는 문제와 직접 맞닿아 있다.<sup>15)</sup> 우리가 이제까지 논의해 온 바, 랩톱의 과학학적 연구를 바탕으로 둔 고찰은 재매개화와 상호매체성 개념의 비판적 확장에 디딤돌이 될 수 있다.

그런 맥락에서 케이와 골드버그가 1970년대에 상상했던 다이어북은 중요한 의미를 지닌다. 마노비치는 “다이어북에서 가장 중심적인 관념은 시물레이션”이라는 케이와 골드버그의 서술을 중요한 것으로 받아들이면

---

15) ‘상호매체성’(intermediality)은 1960년대의 Fluxus 예술가 중 하나인 히긴스(Dick Higgins)가 명시한 개념으로서, 두 장르를 넘나들면서도 어느 한 쪽에 속하지 않는 예술형태를 가리킨다. 가령 바그너의 종합악극은 상호매체적 예술의 전형이라 할 수 있다. 예술분야에서 매체 사이의 벽이 허물어지고 있다면, 이 또한 디지털화와 밀접한 관련이 있다. 그런데 상호매체성에 대한 고찰은 대체로 문학과 예술분야의 논의에 국한되는 경우가 많으며, 그 상호매체성이 드러나는 구체적인 사례에 대한 철학적 및 역사학적 성찰은 부족한 것으로 보인다.

서, 이를 보편적인 매체 기계의 가능성으로 해석한다. 즉 다이어북과 같은 새로운 종류의 컴퓨터를 통해 모든 종류의 매체를 시뮬레이션할 수 있게 되었다는 것이다. 튜링이 이론적으로 정의한 보편적 튜링 기계는 사실상 매체를 시뮬레이션하는 것이 아니었기 때문에, 케이와 골드버그의 논의에 이르러서야 비로소 진정한 의미의 보편적 매체 기계의 가능성이 제시되었다는 것이다(Manovich, "Alan Kay's").

다이어북은 단순히 군사용이나 전문적인 과학기술자를 위한 계산도구가 아니다. 그 주된 사용자가 어린이로 상정되었고, 무엇보다도 문서 편집(쓰기)과 그림그리기(보기)와 음악의 작곡 및 연주(듣기)에 초점이 맞추어져 있었다는 사실에 주목할 필요가 있다. 케이와 골드버그가 메타매체(metamedia)라는 개념을 거론하는 것은 보기·듣기·읽기의 통합과 밀접한 연관이 있다.

세상의 모든 사람들이 다이어북을 하나씩 갖고 있다면 무슨 일이 벌어질까? 그런 기계가 고안되어 그 어떤 소유자라도 자신의 필요에 맞추어 그 기계의 능력을 만들어 내거나 바꿀 수 있게 된다면, 전혀 새로운 종류의 매체가 창조될 것이다. 그것이 메타매체(metamedia)이며, 그 내용은 기존의 매체와 아직 발명되지 않은 매체의 광범위한 영역이 될 것이다(Kay & Goldberg 403).

메타매체의 가장 중요한 정의적 특징은 매체가 그 고유의 성격에 머물러 있지 않고 사용자가 무엇인가를 덧붙임에 따라 전혀 새로운 종류의 매체로 발전할 수 있는 가능성이다. 이는 곧 확장된 의미의 재매개화이며, 매체의 성격이 근본적으로 달라진다는 것을 의미한다.

다이어북은 군사적인 목적이나 과학기술자들의 계산의 목적으로 만들어진 재매개화의 도구로서의 컴퓨터가 아니라 일상 속에서 새로운 매체를 창출하는 메타매체로서 고안되었던 것이다. 다이어북의 예를 통해 케

이나 골드버그 같은 선구자들의 관점을 살펴본다면, 볼터와 그루신이 제안하는 재매개화의 틀은 적어도 랩톱 컴퓨터에는 매끄럽게 적용되지 않음이 분명해진다. 나아가 월드와이드웹의 경우에도 앞에서처럼 구체적인 역사적 전개를 살펴보면 재매개화의 틀은 적합하지 않음을 볼 수 있다.<sup>16)</sup> 다시 말해, 다이어북과 월드와이드웹이라는 새로운 매체는 단순히 과거 매체의 흉내를 내면서 개조하고 개선한 것이 아니다. 다이어북과 월드와이드웹이 메타매체라는 것은 기존의 매체를 뛰어넘는 전혀 새로운 창조성이 내재해 있다는 의미이다.

## 5. 결론

이 글에서는 1980년대 말에 인터넷을 기반으로 한 새로운 소통양식으로 제안된 월드와이드웹이 유럽의 통합된 입자물리학 연구를 위해 설립된 CERN에 뿌리를 두어 만들어져 가는 역사적 과정을 살펴보고, 1970년대 초에 랩톱 컴퓨터의 모델로 제시되었던 다이어북의 역사적 전개를 살펴봄으로써 월드와이드웹과 랩톱 컴퓨터에서 나타나는 메타매체성의 한 측면을 검토하고자 했다.

CERN은 ‘끝없는 최전선’의 진작을 위해 유럽의 여러 나라가 연합한 기관이었으며, 개별 국가가 할 수 없는 연구가 가능했던 것은 이렇게 국

---

16) 볼터와 그루신은 월드와이드웹을 재매개화의 한 사례로 다루고 있지만, 실제적으로는 컴퓨터 게임, 디지털 사진, 그래픽, 디지털 예술, 영화, 가상현실, 미디어 침투 공간, 텔레비전 등과 달리 재매개화의 이론적 틀에서 벗어나는 논의를 전개한다 (Bolter & Grusin). 월드와이드웹은 단순히 기존의 매체 한두 가지를 재매개화하는 것이 아니다. 텍스트 문서, 그림, 동영상, 편지, 전신, 텔레비전, 영화, 음성장치 등 실질적으로 거의 모든 하이퍼미디어가 월드와이드웹을 통해 공유되고 전달된다. 이것은 월드와이드웹도 다이어북이나 랩톱 컴퓨터처럼 메타매체의 성격을 가짐을 보여준다. 다만 월드와이드웹이 지니는 메타매체성은 별도의 상세한 연구를 통해 더 논의할 주제이며, 여기에서는 더 상세한 고찰은 생략하기로 한다.

제적인 규모의 연구소를 설립할 수 있었기 때문이다. CERN에서 제안된 월드와이드웹은 물리학자들 사이의 통신에 국한되지 않고 평범한 사람들의 일상으로 파고들었다.

배니버 부시가 1945년에 제안한 특수한 연구지원기관은 거대과학을 낳았고, 유럽은 CERN이라는 거대규모 연구소를 발족시킴으로써 이에 화답했다. 같은 무렵에 부시가 보여준 미믹스의 꿈은 CERN에서 월드와이드웹의 탄생으로 결실을 맺기 시작했다. 공동의 지식을 함께 만들어가자 했던 부시와 버너스-리의 소박한 열망은 점점 더 현실이 되어가고 있다.

컴퓨터는 처음에 등장할 때 계산기로서 나타났고 주된 용도는 군사적인 것이었으나, 가장 중요한 기능이 시뮬내기(시뮬레이션)이기 때문에 다이너북과 같은 랩톱 컴퓨터의 모델에서 근본적인 상호매체성을 구현할 수 있다. 그러나 이것은 단순히 읽을 수 있는 것(텍스트)과 볼 수 있는 것(이미지)과 들을 수 있는 것(소리)이 하나의 매체로 통합된다는 의미는 아니다. 오히려 이러한 텍스트-이미지-소리의 상호변환가능성과 매체간 특성의 차이가 붕괴되는 현상은 새로운 개념의 메타매체의 가능성으로 연결된다. 메타매체는 단순히 과거의 매체를 시뮬내는 것만도 아니고 재매개화하는 것만도 아니라, 사용자의 사용과 확장을 통해 전혀 새로운 매체로 발전할 수 있는 고유한 특징을 지닌다.

월드와이드웹과 랩톱 컴퓨터의 사회문화적 측면에 대한 더 심도 깊은 연구를 통해 메타매체와 디지털 발산에 대한 의미 있는 통찰을 얻을 수 있을 것이다.

## 참고문헌

리처드 그루신, 제이 데이비드 볼터. 『재매개: 뉴미디어의 계보학』. 이재현 옮김.

- 서울: 커뮤니케이션북스, 2006.
- 마크 포스터. 『뉴미디어의 철학』. 김성기 옮김. 서울: 민음사, 1994.
- Aronowitz, S. *Technoscience and cyberculture*. Routledge, 1996.
- Atkinson, P. "Man in a briefcase: The social construction of the laptop computer and the emergence of a type form." *Journal of Design History* 18,2(2005): 191-205.
- Berners-Lee, T. and M.I. Fischetti. *Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web*. Harper, 1999.
- Bolter, J.D. "Remediation and the desire for immediacy." *Convergence* 6(2000): 62-71.
- \_\_\_\_\_. "Remediation and the language of new media." *Northern Lights* 5(2007): 25-37.
- \_\_\_\_\_ and R. Grusin. "Remediation." *Configurations* 4,3(1996): 311-358.
- \_\_\_\_\_. *Remediation: Understanding New Media*. The MIT Press; 1999.
- Bush, V. a. . A Report to the President by Vannevar Bush, Director of the Office of Scientific Research and Development, July 1945, United States Government Printing Office.
- \_\_\_\_\_ b. "As We May Think." *The Atlantic Monthly* 1,1&2(1945).
- Chun, W.H.K. and T. Keenan. *New media old media: A history and theory reader*. Routledge, 2006.
- Galison, P. *Image and Logic: A Material Culture of Microphysics*. Chicago: The University of Chicago Press, 1997.
- \_\_\_\_\_ and B. Hevly. *Big Science: The Growth of Large-Scale Research*. Stanford UP, 1992.
- Gillies, J. and R. Cailliau. *How the Web was Born: The Story of the World Wide Web*. London: Oxford UP, 2000.
- Ginsparg, P. "First Steps Towards Electronic Research Communication." *Computers in Physics* 8,4(1994): 390.
- Grusin, R. "Premediation." *Criticism* 46,1(2004): 17-39.
- Hermann, A., Krige, J., Mersits, U. and D. Pestre. eds. *History of CER*. Vols. I-III. North-Holland, 1987/1990/1996.
- Hiltzik, M. *Dealers of lightning: Xerox PARC and the dawn of the computer*

- age, Harper Business, 1999.
- Kay, A.C. "FLEX: an extensible simulation language which can be directly executed by computer." *Computer Science Note* 67(1967).
- \_\_\_\_\_. "FLEX - A flexible extendable language." MSc. University of Utah, 1968.
- \_\_\_\_\_. "The Reactive Engine." Ph.D. University of Utah, 1969.
- \_\_\_\_\_. "A Personal Computer for Children of All Ages." In: Proceedings of the ACM National Conference, Boston Aug. 1972.
- \_\_\_\_\_. "Personal Computing". In: Meeting on 20 Years of Computing Science. Instituto di Elaborazione della Informazione, Pisa, Italy. 1975.
- \_\_\_\_\_ and A. Goldberg. "Personal dynamic media." *Computer* 10.3(1977): 31-41. Reprinted in Wardrip-Fruin & Montfort, 2003. 391-404.
- Kittler, F. *Grammophon Film Typewriter*. translated into English by G. Winthrop-Young & M. Wutz. Stanford University Press, 1986/1999.
- \_\_\_\_\_. *Aufschreibesysteme 1800/1900*. 4. Auf. Fink, 2003.
- \_\_\_\_\_ and A. Ofak. *Medien vor den Medien*. Fink, 2007.
- McLuhan, M. *Understanding Media: The Extensions of Man*. New American Library, Times Mirror. 1964.
- Manovich, L. *The Language of new media* The MIT Press, 2001.
- \_\_\_\_\_. "Alan Kay's universal media machine." *Northern Lights* 5(2007): 39-56.
- Nelson, T.H. "Getting it out of our system." *Information Retrieval: A Critical Review*. Ed. G. Schechter. Thomson Books, 1967. 191-210.
- Nyce, J.M. and P. Kahn. *From Memex to Hypertext : Vannevar Bush and the Mind's Machine*. Academic Press, 1991.
- Pestre, D. and J. Krige. "Some thoughts on early history of CERN." *Big Science: The Growth of Large-Scale Research*. Stanford UP, 1992. 78-99.
- Segal, B. "A short history of internet protocols at CERN."  
(<http://www.ifla.org/documents/internet/segb12.htm>)
- Smith, D.K. and R.C. Alexander. *Fumbling the future: How Xerox invented,*

- then ignored, the first personal computer*, William Morrow and Co, 1988.
- Sutherland, I. E. "SketchPad: A man-machine graphical communication system," *AFIPS Conference Proceedings* 23(1963): 323-328.
- Wardrip-Fruin, N. and N. Montfort., *The New media reader*, The MIT Press, 2003.
- White, B. "The World Wide Web and high-energy physics." *Annual Review of Nuclear and Particle Science* 47(1997): 1-26.
- Woodhead, N. *Hypertext & hypermedia: Theory and applications*, Sigma Press, 1991.
- Zachary, G.P. *Endless Frontier: Vannevar Bush, Engineer of the American Century*. The MIT Press, 1999.

WorldWideWeb at CERN and Alan Kay's Dynabook:  
The First Laptop Computer, Meta-Media, and  
Intercommunication

Ghim Zae-young  
(Ewha Womans University)

From consideration of the historical context and the sociocultural aspects of the WorldWideWeb (WWW) and the early conceptual model of the laptop computer, I examine the nexus of intercommunication, writing (hyper-)text, and the concept of meta-media. WWW, which pervasively influences current ordinary social life and was first invented by Tim Berners-Lee at CERN (*Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire*). CERN, founded as the integrated research institute for European particle physics, had very complicated organization schemes and hence demanded a profoundly new way of intercommunication between physicists as well as between technicians in the 1980s. I discuss the effort of Tim Berners-Lee that resulted from that need for intercommunication. Also, I describe the effort toward realizing the new concept of the laptop computer, especially Dynabook, which was invented by Alan Kay at PARC (Palo Alto Research Center) in the 1970s. Based on the

historical development of WWW and Dynabook, I examine critically the scheme of remediation and make clear the notion of meta-media.

주제어: 월드와이드웹(WorldWideWeb), CERN, 소통(Intercommunication),  
메타매체(meta-media), PARC(Palo Alto Research Center),  
앨런 케이(Alan Kay), 다이너북(Dynabook), 재매개화(remediation)

논문제출일: 2010. 04. 15

심사완료일: 2010. 05. 01

게재확정일: 2010. 05. 01

