

## 4차 산업혁명과 문화유산의 보존에 관하여\*

— 독일 테세우스 프로그램의 콘텐츠스 중심으로 —

김 연 순\*\*

- I. 머리말
- II. 인터넷 서비스와 테세우스 프로그램
- III. 디지털 콘텐츠로서 문화유산
- IV. 맺음말

### • 국문초록

4차 산업혁명은 디지털화를 통한 생산 구조와 사회 구조의 자동화를 지향하는 총체적 변화를 의미한다. 핵심은 무한히 증가하고 있는 데이터를 기반으로 한 디지털 자동화이다. 디지털 자동화는 가상과 실제의 연계를 기반으로 개인 맞춤형 서비스를 지향하는 4차 산업혁명의 경제시스템이다. 여기서 자동화란 기계가 스스로 모든 것을 결정하는 것을 뜻하며, 사람의 개입이 허용되지 않을 뿐만 아니라 심지어는 불필요한 것으로 간주된다. 이런 기계적 시스템의 기반이 인터넷이다.

인터넷은 오늘날 경제, 산업, 기술, 사회 및 문화에 이르기까지 포괄하여 그 모두를 활발하게 움직이게 하는 세계의 인프라이다. 이에 독일은

---

\* 이 연구결과물은 2016학년도 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원에 의하여 이루어졌음. (NRF-2016S1A6A7932134)

\*\* 성균관대학교 문과대학 독어독문학과 초빙교수

정부차원에서 일상에서나 노동현장에서 점차 그 중요도가 고조되는 인터넷의 사용에 주목하였고, 인터넷은 검색 중심에서 다양한 서비스 중심으로 전환하고 있으므로 이것에 착안하여 테세우스 프로그램이란 프로젝트를 5년간 지원하였고 그것의 생산적인 활용을 전략적으로 제시하였다.

테세우스 프로그램은 인터넷에 존재하는 지식을 가치화 하여 더 많이 이용하고, 의미 없이 존재하는 데이터들을 조직화하여 새로운 지식 인프라로 활용하기 위한 인터넷 서비스 프로그램이다. 이 프로그램은 6개의 하부 프로그램으로 구성되어 있으며, 그 가운데에서 문화유산의 보존과 연관된 콘텐츠스(Contentus)가 있다. 콘텐츠스는 텍스트, 그림 혹은 음성 내지 동영상의 형태로 다양한 콘텐츠의 문화 프로그램 및 문화유산들을 디지털화 하는 것으로써 후손들을 위한 또 하나의 문화유산보존방식으로 디지털 도서관의 설립에 통합시키고자 했다. 따라서 본 논문은 테세우스 프로그램에서 문화유산의 보존을 풀어낸 콘텐츠스를 살펴봄으로써 독일 정부가 디지털 전자시대에 문화유산의 보존 문제를 어떻게 풀어가고 있는지를 고찰하고자 한다.

## • 주제어

4차 산업혁명, 테세우스 프로그램, 콘텐츠스, 문화유산, 인터넷 서비스, 하이테크 전략

## I. 머리말

21세기에 들어서자 과거사로부터 상대적으로 자유로워진 독일은 이제 미래의 경제시스템을 선도하고자 야심찬 걸음을 내딛으며 미래 삶을 질적으로 견고화하기 위한 ‘독일을 위한 혁신. 새로운 하이테크-전략 (Die neue Hightech-Strategie Innovationen für Deutschland)’을 제시하였다.

“우리는 물질적 풍요와 삶의 질을 위한 미래 과제를 우선시한다.”<sup>1)</sup>

미래 삶의 질을 위해 생각되어야 할 과제를 도전적으로 풀고자 했던 독일 정부는 4차 산업혁명의 도래에 직면하여 주도적으로 “과학기술과 사회의 공존”<sup>2)</sup>을 생각하며, “더 나은 세상을 지향하는 방향으로 과학기술 혁명을 만들어낼 기회”<sup>3)</sup>를 선취하고자 했다. 이것은 곧 정부가 주도했던 독일의 미래를 위한 혁신 전략이었다. 독일은 새로운 밀레니엄의 출발선에서 무엇보다도 물질적 풍요와 삶의 질을 위한 새로운 전략으로서 첨단기술을 첫 번째로 꼽은 것이다. 정부의 과감한 지원으로 10년 이상이나 전개된 미래 전략은 4차 산업혁명의 도래를 세계에 표방한 주도 국가로서의 그 저력을 각인시켰다. 이것은 하이테크를 기반으로 한 미래 예측과 주요한 10개 분야를 설정하여 기본틀을 제시한 것이었다.

4차 산업혁명은 하이테크의 보편화와 그것을 기반으로 한 생산 구조는 물론 사회 구조의 전반을 겨냥한 디지털 자동화의 총체적 변화를 의미한다. 여기서 핵심은 무한히 증가하는 데이터 기반의 디지털 자동화이다. 디지털 자동화는 가상과 실제의 자기조직적 연계에 의한 개인 맞춤형 서비스를 가능케 하는 경제시스템을 의미한다. 말하자면, 자동화는 기계가

1) Die neue Hightech-Strategie Innovationen für Deutschland, 2014, p. 4.

2) 클라우스 슈밥 저, 송경진 역, 『저서명』, 출판사, 2016, 13쪽.

3) 앞의 책, 14쪽.

스스로 모든 것을 결정함으로써 사람의 개입이 허용되지 않는 것을 뜻한다. 이런 기계적 시스템의 토대는 바로 인터넷이다. 인터넷은 오늘날 경제, 산업, 기술, 사회 및 문화에 이르기까지 그 모든 것을 엮어내고 그것들을 활발하게 움직이게 하는 세계의 인프라가 되었다. 이런 상황에서 독일은 일상에서나 노동현장에서 점차 그 중요도가 고조되고 있는 인터넷의 사용에 주목하여 그간 상대적으로 소홀히 했던 인터넷 산업과 관련해서 이제는 그것의 생산적인 활용을 전략적으로 제시하고자 했다.

“1960년대 초부터 시작된 인터넷 개발은, 원래 중요한 정보들이 구조화되어 처리되고 제공되면 통신서비스를 이용해서 그 정보들을 전 세계로 교환하도록 지원함으로써 연구와 업무프로세스를 쉽게 하는 것을 목표”<sup>4)</sup>로 하였다. 사람들은 이것을 기대 이상으로 폭발적으로 사용하였고 그로 인해 데이터량은 급속도로 증대되었다. 그러나 데이터량의 급증은 오히려 올바른 정보 이용을 쉽지 않게 만들었다. 그럼에도 불구하고 인터넷의 발전과 함께 이용자는 소비자일 뿐 아니라 점차 생산자로서도 참여하게 되었다. 이제 소비자는 콘텐츠의 제공자로도 활동하기에 이르렀고, 그로 인해 창출되는 무수히 많은 정보들은 빠른 속도로 전 세계에 배포되면서 데이터량의 증가에 한몫을 하였다. 정보의 창출과 활용은 첨단기술의 발달에 힘입어 한결 수월해졌지만 그로 인해 증대되는 엄청난 양의 정보들 사이에서 가치 있는 정보를 제대로 찾는 것은 갈수록 어려워지고 있다. 이런 상황에서 사람들은 장차 인터넷에서 상상할 수 없이 많은 데이터를 이용할 것이지만, 그만큼 올바른 정보를 찾아내는 것은 훨씬 더 어렵게 될 것임은 이미 소비자들 사이에서 경험되고 있다. 이제 인터넷은 정보 제공을 넘어서서 서비스 차원에서라도 올바른 정보를 제공해야 하는 요구를 받기에 이른 것이다.

데이터를 이용하고 또한 데이터를 생산해내면서 그 사이에서 적합한

4) Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie(Hg.), *Internet der Dienste*, Berlin, 2010, p. 6.

정보를 제대로 얻기 어려운 아이러니한 현실은 문화 영역이라 하여 예외가 아니다. 무엇보다도 아직 구조화되지 않은 문화 정보들, 특히 문화유산으로 간주되는 정보들의 처리는 국가적 차원에서 더 큰 문제가 아닐 수 없다. 이런 의미에서 독일 정부는 정보처리의 문제를 인식하고 그와 더불어 문화유산의 보존을 함께 풀고자 하였다. 이런 기초에서 테세우스 프로그램(Theusus Programm)이라는 거대 프로젝트가 기획되었다. 이것은 문화부분에서 전자시대를 겨냥하여 발전된 서비스를 제공하고, 아직 구조화되지 않은 문화 영역에서의 데이터 문제를 해결하고자 했다. 이를 위해 독일 정부는 5년에 걸쳐 통 큰 지원을 아끼지 않았다. 그것은 인터넷에 존재하는 지식을 가치화 하여 더 많이 이용하고, 의미 없이 존재하는 정보들을 조직화하여 새로운 지식 인프라를 구축하고 활용할 수 있도록 프로그램을 개발하는 것이었으며, 아울러 문화유산을 디지털화 하여 보다 실용적으로 공유하고 활용코자 하였다. 이런 시스템을 구축함에 있어서 생각해야 할 중요 사항들 중에 하나가 문화유산의 보존이기 때문이다. 본 논문은 이것에 주목하여 독일 정부가 인터넷을 기반으로 한 디지털 자동화와 관련하여 어떻게 문화유산의 보존 문제를 풀어내는지를 고찰하고자 한다.

## II. 인터넷 서비스와 테세우스 프로그램

인터넷을 통한 정보 검색은 이미 미국이 주도하고 있으며 미국의 앞선 기술과 전 세계를 무대로 다국적 소비층의 확보는 세계 어디서나 많은 국가들에게 위협적이다. 이 점에 있어서는 유럽 또한 예외가 아니었고, 독일은 21세기에 들어서자 뒤늦게 문화유산의 보존이라는 명분을 내세워 이 문제에 뛰어들었다. 이미 인터넷에서는 빅데이터가 등장하게 될 정도로 정보량은 상상을 초월했고 구조화 되지 못해서 버려진 정보량 또한

상상할 수 없을 정도였다. 버려지는 데이터를 활용하여 가치를 창출하려는 움직임이 활발하게 전개되었고, 사람들은 무심코 오가며 즐기는 인터넷 서핑을 통해 정보 제공과 가치 창출이 맞물리게 됨을 알게 되었다. 정보의 홍수 속에서 정보를 찾는 것이 정보를 창출하는 것이며 곧 인터넷의 활용은 가치 있는 정보를 무심코 버리는 것이기도 하다는 역설을 이해하기 시작한 것이다.

이런 상황에서 떠오르게 된 문제는 “올바른 정보를 올바른 시점에서 올바른 장소에 제공하는 것”<sup>5)</sup>이다. 정보 활용의 가능성과 함께 정보 제공의 최적화 또한 중요하게 부상하게 되면서 인터넷은 정보 제공에서 서비스 제공으로 전환되어야 한다는 요구를 받기에 이른 것이다. 이른바 “미래 인터넷을 위해 중요한 도전 과제는 엄청나게 많은 데이터를 이용 가능하게 만드는 것”이며 그것에 도달하는 방법이 “현재 드러난 데이터의 한계를 넘으려고 시도하는 서비스의 안정화를 통해 특정 과제에 필요한 정보와 프로세스를 제공하고 실행하도록 하는 것이다. 이로써 인터넷의 특징은 데이터와 정보 인터넷에서 서비스 인터넷으로 변화”하는 것이다.<sup>6)</sup>

인터넷에서 올바른 정보의 창출과 접근이 필요하다는 인식은 기술적 차원에서 인터넷이 정보 제공에서 서비스 제공으로 가치 전환을 해야 한다는 요구로 발전하면서, 인터넷은 이제 정보의 생산과 소비라는 단순한 차원을 넘어서서 더욱 편리하게 이용할 수 있는 서비스의 제공까지 아우르는 체계적인 구조 변화를 생각하게 만들었다. 인터넷 안에 존재하는 가치 있는 정보를 시간의 낭비 없이 간단히 얻는 것, 그것은 그리 쉬운 일이 아니다. 그 정보들이 아직 어떠한 구조도 갖추지 않고 떠도는 것들이기에 원활하게 사용할 수 있기 위해서는 정보의 가치를 창출할 수 있도록 우선 구조화해야 하기 때문이다. 바로 이점을 해결하기 위한 미래의

5) Ibid., p. 16.

6) Ibid., p. 10, “die richtige Information zum richtigen Zeitpunkt an den richtigen Ort zu bringen.”

인터넷에서 관건은 떠도는 지식을 가치화 할 수 있도록 서비스를 제공하는 일 것이다. 이를 통해 인터넷은 단순히 정보 검색에서 더 나아가 올바른 정보를 제공하는 서비스 산업으로 발전할 수 있는 것이다. 이를 생각한 독일 정부는 과감하게 대단위 규모로 IT 연구 프로그램인 테세우스 프로그램을 지원하여 이 문제를 풀고자 하였다.<sup>7)</sup> 학계와 경제 전문가들의 협업을 통해 진행된 “테세우스 프로그램의 초점은 문자 조합에 맞추어진 기존 방법의 내용(단어, 이미지, 사운드) 검색보다 정보에 담긴 내용적 의미를 인식하고 분류할 수 있는 의미론의 활용기술<sup>8)</sup>이었다.

프로그램의 명칭을 ‘테세우스’로 한 것은 참으로 적합한 비유이다. 본래 테세우스는 그를 사랑한 아리아드네의 조언대로 붉은 실타래의 실을 풀면서 한 번 들어가면 출구를 찾을 수 없는 미궁으로 들어가 미노타우로스를 죽인 후 풀어놓은 실을 따라 미궁을 빠져나왔다. 여기서 미궁은 연결접속으로 무한히 떠다닐 수 있는 인터넷의 공간으로 간주된다. 테세우스 프로그램은 마치 아리아드네의 실처럼 유저들에게 올바른 정보를 얻게 해주는 디지털 서비스 기술인 것이다.

디지털화 되는 삶의 구조 변화에 대한 대응이기도 한 테세우스 프로그램은 2007년에서 2012년까지 독일 정부와 민간이 각각 1억 유로씩(한화 대략 2600억 원) 투자한 거대 프로젝트였다. 이 프로그램은 개인맞춤형용

- 
- 7) 테세우스 프로그램의 추진 과정은 다음과 같다. 이 프로그램은 2006년 말 IT 정상회의에서 본보기가 되는 프로젝트로 결정되어 2007년 중순 시작되었다. 2009년 테세우스 프로그램은 중소기업 이니셔티브로 확대되어, 중소기업가들은 테세우스 개발을 시험해보고 기업의 서비스와 제품의 사용을 가능하도록 했으며, 정치적으로는 하이테크 전략뿐만 아니라 정부의 “독일 디지털 2015” ICT 전략에서도 자리 매김 되었다.
- 8) *Was ist THESEUS?* (<http://theseus.pt-dlr.de/de/theseus.php>, 2015.07.03.). 인터넷의 다양한 디지털 지식 자원의 네트워킹과 사용자에 의해 생성된 콘텐츠의 통합은 지속적으로 실행되어야 할 도전적 의미를 가진다. 이를 위한 1차 목적은 정보의 접근 간소화와 이를 위한 의미론적인 문제해결로서 www를 시맨틱 웹으로 개발하여 비구조화된 데이터를 활용하는 것이다. 2차 목적은 신규 서비스 개발로써, 작업의 효율적 완료를 지향했다. 즉 “차세대 인터넷(서비스의 인터넷 화)을 위한 최신 검색 기술과 통합 ICT 서비스 개발과 테스트이다.”

겨냥한 이용자 중심의 서비스를 지향했다. 말하자면 인터넷은 이제 디지털 시스템을 통해 간편하고 편리한 서비스의 역할을 증시하게 된 것이다. 이것을 실현하기 위한 연구 그룹은 크게 6 영역의 시나리오로 이루어지며, 그것은 알렉산드리아(Alexandria), 콘텐투스(Contentus), 메디코(Medico), 오르도(Ordo), 프로세스수스(Processus), 텍소(Texo)로 분류되었다.

이 응용시나리오들에 대해 간략하게 설명하자면, 우선 알렉산드리아는 지식 플랫폼과 모바일 서비스에 집중한다. 이른바 그것은 일종의 지식 관리를 위한 혁신적인 방법을 확대하고자 하는 것이다. 콘텐투스는 텍스트, 그림 혹은 음성 내지 동영상의 형태로 이루어진 다양한 콘텐츠의 문화 프로그램 및 문화유산들을 디지털화 하는 것으로써 후손들을 위해 문화재를 잘 보존하고자 디지털 도서관 설립을 목적으로 한 것이다. 메디코는 영상을 이용한 의학적 진단을 질적으로 향상하는 것을 지향하고, 프로세스수스는 기업이 보유하는 지식이 어떻게 잘 이용될 수 있는지를 연구하는 프로그램이다. 오르도는 인터넷뿐만이 아니라 패쇄적인 근거리 통신망인 인트라넷에서 정보처리 기술을 개발하는 것이며, 텍소는 인터넷을 기반으로 서비스를 통합하는 플랫폼을 개발하는 것이다.

이 모든 프로그램들의 기반은 인터넷이며, 그 결과는 문화와 산업 간의 긴밀성과 그에 따른 두 영역의 네트워크를 통해 얻은 시너지 효과로서 서비스와 인프라 기술을 개발하는 것이다. 따라서 테세우스 프로그램은 인터넷을 통해서 창출되는 지식을 가치화하는 것이며 서비스 전반에 관한 연구 프로그램으로 해석될 수 있다. 2012년 이 프로그램이 실제로 완료된 이후, 그 전반적인 연구 내용은 2014년에 요약되어 발표되었으며, 개별 연구자의 연구 성과는 2015년에 『인터넷 서비스로: 테세우스 검색 프로그램(Towards the Internet of Services: The THESEUS Research Program)』으로 출간되었다.

### Ⅲ. 디지털 콘텐츠로서 문화유산

인터넷 콘텐츠를 겨냥하여 6가지 분야로 구성되었던 테세우스 프로그램의 시나리오들 중에 미래 세대를 위한 문화유산의 보존 연구는 ‘콘텐츠투스(Contentus)’에서 진행되었다. 여기서 제기된 문제의 출발은, 독일 내에 30,000개 정도의 도서관, 박물관 및 아카이브 등이 있는데 이곳에 있는 수백만 권의 책과 사진, 테이프, 필름 등 독일 민족의 막대한 문화유산이자 지식 보고를 시대의 변화에 발맞추어 신기술로 지속가능하도록 재정리하는 것이다. 이를 위해 우선적으로 제기된 질문은 어떻게 이러한 문화유산을 가능하면 많은 사람들이 접근하도록 만들 수 있으며 어떻게 후속 세대들을 위해 그것을 보존할 수 있는가 였다.

그러나 이것을 해결하기 위해 무엇보다도 중요한 것은 먼저 독일 각 지역에 흩어져 있는 문서실에 버려지듯 그저 쌓여 있는 문화유산을 찾아내는 것이었고, 아울러 찾아낸 유산들은 일정한 방식으로 분류해서 보존할 수 있도록 체계를 갖추는 것이었다. 사람들은, 첨단기술의 개발을 통해 발전된 인터넷이 이런 문제들에 해법을 제공할 수 있으리라는 기대를 품게 되었다. 그것에서 비롯된 기술개발은 문화유산들을 온라인을 통해서 보존하고 모든 사람들이 언제 어디서나 활용할 수 있는 미디어 문서실을 고안하게 되었고 그 문서실의 시스템은 곧 디지털화였다. 물론 이를 위해 많은 자본이 투자되어야 했고, 무엇보다도 정보를 자동적으로 연결시키는 기술과 그것을 사용한 뒤에 디지털화된 문화재의 질을 평가·개선하는 기술이 개발되어야 했다. 테세우스 프로그램 중 이것을 해결하기 위해 기획된 것이 ‘콘텐츠투스’이다.

이미 언급했듯이, 문제 해결의 핵심은 도서관, 박물관, 문서기록실에 소장되어 있는 문화유산을 찾아내어 누구나 가능한 한 간편하게 접근할 수 있도록 하고 더 나아가 미래 세대의 접근성도 고려한 보존이었다. “시민들에게 지식 및 문화유산을 간단하면서도 범미디어적으로 접근할 수

있게 해주는 것은 지식 사회의 주요 과제 중 하나<sup>9)</sup>이기 때문이다. 따라서 문화 기관 및 정보 제공자들은 접근성을 쉽게 하는 인프라 컨셉과 기술에 주목하게 되었으며, “텍스트, 이미지 또는 비디오 및 오디오 녹음형태로 된 새로운 기술은 자동처리와 대규모 데이터의 의미론적 네트워킹을 가능하게<sup>10)</sup> 해주는 기술 개발도 중요하다는 것을 인식하게 되었다. 여기서 의미론적 네트워킹이란 다음과 같은 것을 자동적으로 처리할 수 있는 것을 말한다. 이를테면 “장거리 여행 계획 수립과 예약 지원 서비스는 여행 목적과 여행자들의 선호도를 기반으로 최상의 교통연결, 가능한 숙박시설 등을 조사할 수 있고, 필요한 예약을 할 수 있으며, 경우에 따라서는 의미있는 여행자 보험 및 예방 접종을 제안하고 여행 준비를 위한 체크리스트를 작성하면서 모니터링 또한 할 수 있게 하는 것이다.”<sup>11)</sup>

여행의 예에서 제시되듯이, 단어들 간의 의미론적 맥락에 따라 활용되는 문화유산의 디지털화 또한 고안되어야 한다. 이에 대한 연구 결과를 구현하기 위해 테세우스 프로그램이 끝난 직후 콘텐투스는 ‘독일어 디지털 도서관(Deutsche Digitale Bibliothek)’과 통합되어, ‘문화와 지식의 온라인(Kultur und Wissen online)’이란 부제로 독일어 디지털 도서관 사이트로 현실화되었다.<sup>12)</sup> 아울러 현재 독일연방정부 사이트에서 여전히 ‘문화유산’이란 항목으로 ‘독일 전자도서관’이 홍보되고 있다.

테세우스 프로그램을 실현시키기 위해 중요한 것은 의미론 활용이다. 여기서 활용된 의미론(Semantik)의 내용은 이제까지의 검색과는 달리 지능화된 검색의 결정판으로 해석될 수 있으며, 이제 정보는 콘텐츠로서 더

9) Bundesministerium fuer Wirtschaft und Technologie(Hg.), *Das Theseus-Forschungsprogramm*, p. 14, ([https://www.digitale-technologien.de/DT/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/theseus-forschungsprogramm-broschuere.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=7](https://www.digitale-technologien.de/DT/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/theseus-forschungsprogramm-broschuere.pdf?__blob=publicationFile&v=7), 2015.07.01.).

10) Ibid.

11) Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie(Hg.), *Internet der Dienste*, p. 17.

12) Die Bundesregierung online, (<https://www.bundesregierung.de/Content/DE/StatischeSeiten/Breg/BKM/2012-03-02-deutsche-digitale-bibliothek.html>, 2018.7.21.).

간편한 사용이 겨냥되었다. 현재 부분적으로 활용되고 있는 의미론의 실행은 인터넷 사용 시에 사용자가 이미 사용했던 정보와 연관된 내용들을 화면의 왼쪽이나 오른쪽 사이트에 제공되는 수준이다. 그것을 넘어서서 실제로 중요한 것은 컴퓨터가 음악, 이미지, 및 비디오의 콘텐츠를 잘 처리할 수 있도록 하는 정보들의 의미론적 분석과 해석 기술을 개발하는 것이다. 의미론적인 의미란 정보 자체의 내용적 의미에서 더 나아가 그것과 연계되는 다른 정보의 의미도 찾아내어 자동적으로 의미 층위를 형성하고 의미층위가 다른 것들은 제외하는 것을 뜻한다. 이것은 한 번의 키워드 입력으로 사용자의 취향까지 해석해낼 수 있는 정보 서비스를 실현하려는 야심찬 기획이다. 이를 위해서는 인터넷의 서비스 전 과정이 자동화되고 지능화되어야 한다. 이로써 인터넷 데이터들은 맥락에 따라 의미론에 근거해서 새로운 형태의 지식네트워크를 구성하게 되는 것이다.

실제로 ‘독일어 디지털 도서관’에서 활용되는 예를 제시해보자. 1939년에 출간된 베르톨트 브레히트(Bertolt Brecht) 작품 『루쿨루스 판결(Verurteilung des Lukullus)』을 검색하기 위해 키워드 ‘루쿨루스(Lukullus)’를 찾아보자. “‘루쿨루스’에 대한 검색은 텍스트, 이미지, 필름, 오디오 샘플과 같은 여러 미디어들을 결과로 제공해준다. 역시 시맨틱 기술의 활용에 의해 주제와 의미상 연관성을 갖는 콘텐츠들이 제시된다. 그래서 극작가 베르톨트 브레히트와 작곡가 파울 데싸우(Paul Dessau)가 만든 각기 다른 작품들(예, 『쓰촨성의 선인(Der gute Mensch von Sezuan)』)도 오페라 작품 ‘루쿨루스 판결(Verurteilung des Lukullus)’의 악보나 녹음과 함께 제시된다. 더 나아가 사용자가 원할 경우, 브레히트-작품해석에 대한 방대한 정보 및 음악제목 또는 브레히트의 노래들을 온라인에서 구입할 수 있도록 상업적인 음원 제공자들에 대한 참조 사항들도 표시된다.”<sup>13)</sup>

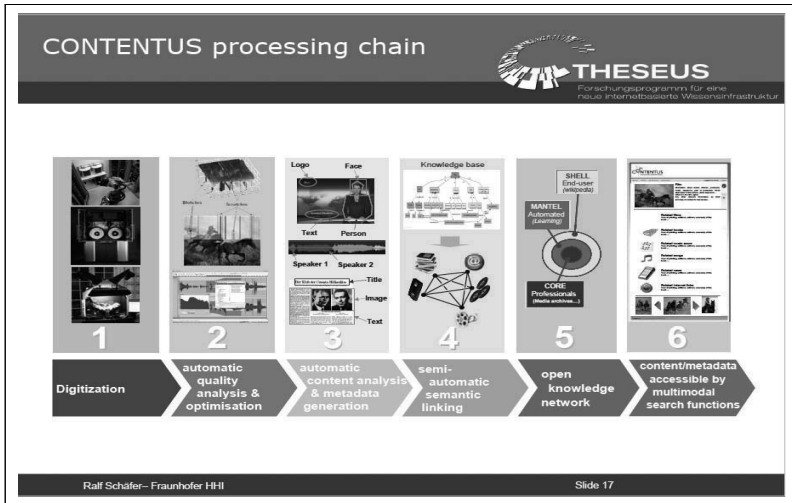
13) Bundesministerium fuer Wirtschaft und Technologie(Hg.), *Das Theseus-Forschungsprogramm*, p. 15.



〈그림 1〉 독일전자도서관에서 〈루쿨루스(Lukullus)〉 검색 결과<sup>14)</sup>

현재 한국의 국립중앙도서관과 국회전자도서관의 검색과 비교해보면 확연한 차이를 볼 수 있다. 한국의 도서관 검색에서 제시되는 검색 내용은 여전히 텍스트 중심으로 제시된다. 부분적으로 멀티미디어와 연계되더라도 그것은 자료가 있음을 확인하는 정도이다. 그러나 독일전자도서관의 경우 고품질의 이미지 제공을 비롯해서 범미디어 결과들이 제시되면서 바로 편리하게 연계된다. 이로써 방대한 정보들은 단순히 나열되기보다 의미론적 연계를 통해서 맥락적으로 구조화되고, 이를 통해 사용자는 점차 자신이 찾고자 하는 정보와 대화식의 소통을 통해 전자화된 문화유산에 보다 쉽게 접근하게 되며 멀티미디어를 포함하여 언제 어디서나 원하던 정보 서비스를 얻게 되고 링크된 모든 미디어와 바로 연결되는 것이다. 최적화된 멀티미디어 접근은 차세대를 겨냥한 것이기도 하다. 따라서 구조화된 데이터의 활용은 다음의 6단계를 통해 지능화 될 수 있다.

14) (<https://www.deutsche-digitale-bibliothek.de/searchresults?isThumbnailFiltered=true&query=Lukullus> 2018.07.03.)



〈그림 2〉 Ralf Schäfer가 설명한 6단계 도식화<sup>15)</sup>

여섯 단계란, 우선 아날로그 콘텐츠로 구성되는 대량 데이터의 디지털화로 시작된다. 그것이 책이든, 음악이든, 그림이든 모든 데이터는 디지털화 되어야 한다. 그 다음의 둘째 단계에서는 입력된 데이터를 자동으로 고품질의 분석과 최적화를 실행하여 콘텐츠의 가치를 높이고, 셋째 단계에서는 텍스트, 키워드, 음성 및 언어 인식 처리방식으로 콘텐츠 설명을 위한 메타데이터를 만들어 자동으로 미디어를 생성시키며, 넷째 단계에서는 개별적인 검색 내용을 넘어서서 의미상으로 연결된 정보를 자동링크할 수 있게 하고, 다섯 번째 단계에서는 콘텐츠 보완을 위해 사용자와 전문가의 연결을 제공하며 마지막 단계에서는 정보들의 네트워크와 범미디어적 접속을 실행케 한다.<sup>16)</sup> 이로써 콘텐츠스 프로그램을 통해 의미론적

15) Ralf Schäfer, Theseus Project-Semantic and Image Processing Technologies and its Applications, Fraunhofer HHI, 2009, p.17, ([https://www.imageclef.org/system/files/Theseus%40ImageClef\\_Corfu\\_2009.pdf](https://www.imageclef.org/system/files/Theseus%40ImageClef_Corfu_2009.pdf), 2018.08.11.).

16) Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie(Hg.), *Das Theseus-Forschungsprogramm*, p. 15.

해석을 겨냥한 미래의 미디어 라이브러리를 위한 기술 개발이 이루어졌고, 이것은 “시민들이 지식과 문화유산을 간단하면서도 범미디어적으로 접근할 수 있게 해주는 것”<sup>17)</sup>을 자향하는 ‘독일 디지털 도서관’ 설립으로 발전했다.<sup>18)</sup>

인터넷 서비스를 기반으로 한 콘텐츠스에서 기존의 아날로그식 콘텐츠를 디지털화 하는 것은 자동화와 맥을 같이하며 사용자들로 하여금 보다 쉽게 검색할 수 있고 문화유산을 간편하게 탐색할 수 있게 하는 것을 목표로 하였다. 이를 위해 무엇보다도 구조화 되지 않은 데이터들의 구조화가 중요하며, 데이터의 구조화를 가능케 할 수 있는 기초 기술과 기술 표준이 발전되어야 하고, 디지털 도서관과 같은 멀티미디어 지식플랫폼이 구축되어 개방되어야 한다. 이로써 인터넷은 정보 검색에서 올바른 서비스 제공을 넘어서 문화유산의 보존까지 겨냥한 인터넷 사용의 패러다임 전환을 이루어낼 수 있는 것이다. 이제 컴퓨터는 소비자에게 무엇을 묻기 이전에 소비자의 취향까지 고려하여 서비스를 제공하는 것을 고안하기에 이른 것이다. 그러나 멀티미디어 콘텐츠의 편리한 접근성을 통해 의미 맥락에 따른 지능적인 해석, 수집 및 링크를 통한 문화유산의 지속가능한 현재화는 아직 완전히 실행되지 못하고 있다. 따라서 이를 지향했던 테세우스 프로그램은 그 완성을 위해 미래로 열려 있으며, 긍정적인 의미에서 인공지능의 발전은 미래에 그것과 함께 하게 될 것이다.

---

17) Ibid., p. 14.

18) Deutsche Digitale Bibliothek. Kultur und Wissen online, (<https://www.deutsche-digitale-bibliothek.de/>, 2018.07.03.) 참조.

## IV. 맺음말

테세우스 프로그램 연구는, 지난 세기 말 이래로 부분적으로 가속화되어온 생활 구조의 디지털화를 사회 전체로 확대하여 삶의 기본 구조를 바꾸고 생활 패턴을 완전히 디지털화 하려는 4차 산업혁명의 도래와 함께 실행될 IT 기반연구이다. 이미 금세기 초에 마누엘 카스텔(Maunuel Castells)이 현재 사회를 “네트워크 사회”<sup>19)</sup>로 규정지은 것처럼, 오늘날 모든 것들의 네트워크화는 기술적 진화에 힘입어 새로운 문화를 창출해내고 있다.

독일 정부는 이러한 디지털 중심의 시대변화를 직시하고 그 변화의 흐름이 사회문화 영역에 어떻게 반영될 것인가를 고심하였으며 시대변화를 적극적으로 주도하고자 하였다. 이에 독일 정부는 다음 세대까지 영향을 미치게 될 인터넷 활용의 진화와 올바른 정보 활용을 위한 고품질 분석을 겨냥하여 서비스 인터넷(das Internet der Dienste)의 가치창출을 지향하면서 그에 따른 문화유산의 보존도 선도적으로 실행하고자 하였다. 따라서 전자 시대에 문화유산 보존 문제는 국가별 문화유산의 탈경계 내지 글로벌화를 의미하며 더 나아가 문화융합의 단초를 제공하는 것을 겨냥한 것이다. 그러므로 전자도서관과 같은 문화플랫폼의 발전은 결국 “국제관계에서 국가의 이미지를 구축할 때 문화유산의 역할이 지속적으로 커지고 있음”<sup>20)</sup>과 무관하지 않다 할 것이다.

이런 맥락에서 테세우스 프로그램은 급속히 전개되는 인터넷의 발전에 따라 정보를 서비스로 재해석하는 패러다임 변화에서 콘텐츠의 비전을 제시해준 것으로 볼 수 있다. 말하자면 IT 중심의 자동화 원리에 근거하

19) 마누엘 카스텔 저, 박행웅 역, 『네트워크 사회』, 한울아카데미, 2009 참조.

20) Hanna Schreiber, *Intangible Cultural Heritage and Soft Power - Exploring the Relationship*([http://heuright.eu/wp-content/uploads/2016/01/IJH-vol12\\_5\\_Soft-Power\\_H.Schreiber-1.pdf](http://heuright.eu/wp-content/uploads/2016/01/IJH-vol12_5_Soft-Power_H.Schreiber-1.pdf), 2018.7.29.).

여 소비와 공급의 최적화를 이루어내기 위한 인터넷 기반의 시스템은 사회를 구성하는 모든 영역을 스마트하게 전환시키고 아울러 문화유산도 스마트하게 보존하면서 모든 사람들의 접근 용이성을 지향하는 방향으로 전개되는 것이다. 이를 위한 방법론은 컴퓨터 시스템의 지능화를 활용한 지식의 새로운 의미론 구축이며 그것을 가능케 하는 것이 기술 개발이고, 그 도구는 멀티미디어일 것이다.

독일의 경우 특히 전자도서관을 통한 문화유산의 보존은 첨단기술에 의해 혁신적으로 새롭게 시스템을 구축한 것으로써, 그것을 실행코자 한 지향점은 첫째, 정보접근의 간편화로서 인터넷 서비스의 스마트화이며, 둘째, 데이터 량의 증가에서 비롯된 데이터의 무질서를 질서화하고 올바른 정보획득을 기반으로 한 데이터의 가치창출 및 새로운 지식창출이며, 셋째, 정보습득의 용이성과 접근의 간편성을 위해 텍스트 중심에서 그래픽 중심으로의 전환이다. 그러나 문제는 아직 기술의 한계로 인하여 완전 자동화를 지향했던 바는 완전히 성취되지 못하였다 것이다. 그것은 첨단 기술의 발전과 함께 풀어낼 수 있을 것이며 아울러 그에 따른 문제들도 드러나게 될 것이다. 그렇더라도 테세우스 프로그램의 콘텐츠스 의미는 최적화된 문화유산의 고품질 보존과 활용이며, 그 지향점을 고려할 때 이미 들어선 콘텐츠 분석이 초기 단계에 진입하였고 기술발전에 따라 그 가능성을 미래로 열어놓았다는 점일 것이다.

## • 참고문헌

<자료>

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie(Hg), *Das Internet der Dienste*, Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Berlin, 2010, ([https://www.digitale-technologien.de/DT/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/theseus-das-internet-der-dienste-broschuere.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.digitale-technologien.de/DT/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/theseus-das-internet-der-dienste-broschuere.pdf?__blob=publicationFile&v=4), 2015.09.03.).

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie(Hg.), *Das Theseus-Forschungsprogramm. Neue Technologien für das Internet der Dienste*. Berlin 2011, ([https://www.digitale-technologien.de/DT/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/theseus-forschungsprogramm-broschuere.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=7](https://www.digitale-technologien.de/DT/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/theseus-forschungsprogramm-broschuere.pdf?__blob=publicationFile&v=7), 2015.07.01.).

Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hg.), *Die neue Hightech-Strategie Innovationen für Deutschland*, Berlin, 2014, ([https://www.bmbf.de/pub\\_hts/HTS\\_Broschure\\_Web.pdf](https://www.bmbf.de/pub_hts/HTS_Broschure_Web.pdf), 2015.09.03.).

Deutsche Digitale Bibliothek, Kultur und Wissen online, (<https://www.deutsche-digitale-bibliothek.de/>, 2018.07.03.).

Schäfer, Ralf, *Theseus Project-Semantic and Image Processing Technologies and its Applications*, Fraunhofer HHI, 2009, ([https://www.imageclef.org/system/files/Theseus%40ImageClef\\_Corfu\\_2009.pdf](https://www.imageclef.org/system/files/Theseus%40ImageClef_Corfu_2009.pdf), 2018.08.11.).

Schreiber, Hanna, *Intangible Cultural Heritage and Soft Power – Exploring the Relationship*, ([http://heuright.eu/wp-content/uploads/2016/01/IJH-vol12\\_5\\_Soft-Power\\_H.Schreiber-1.pdf](http://heuright.eu/wp-content/uploads/2016/01/IJH-vol12_5_Soft-Power_H.Schreiber-1.pdf), 2018.07.29.).

Staatsministerin für Kultur und Medien, (<https://www.bundesregierung.de/Content/DE/StatischeSeiten/Breg/BKM/2012-03-02-deutsche-digitale-bibliothek.html>, 2018.07.03.).

<연구논저>

마누엘 카스텔 저, 박행웅 역, 『네트워크 사회』, 한울아카데미, 2009.

클라우스 슈밥 저, 송경진 역, 『제4차 산업혁명』, 새로운 현재, 2016.

# A Study on the Fourth Industrial Revolution and the Preservation of Cultural Heritage

— With Focus on the Theseus Program in Germany —

YOUN-SUN KIM\*

The Fourth Industrial Revolution refers to a total technological change aimed at the automation of production structure and social structure through digitalization. The key point here is digital automation based on infinitely growing data. Digital automation stands for an economic system that works towards personalized service based on the connection between virtual reality and the actual world. The automation, in this context, means that the machine determines everything on its own allowing no human intervention. The basis of this mechanical system is the Internet, which is a global infrastructure that encompasses everything from economy, industry, technology and society to culture and makes them interact dynamically. Germany has paid attention to the use of the Internet, which is getting increasingly important in daily life and in the workplace, and has strategically encouraged its productive use through the Theseus program.

The Theseus program aims to provide values to the knowledge existing on the Internet, making the people use it more frequently, and to rearrange and develop the less meaningful data into a new knowledge-based infrastructure.

---

\* Sungkyunkwan University

Among the subprograms presented in this program is Contentus, which is associated with the preservation of cultural heritage. It aims to establish digital libraries to digitize cultural programs and cultural heritages of various contents in the form of texts, pictures, and audio or video files and to preserve the cultural assets efficiently for the future generation.

Key words: The 4th Industrial Revolution, Theseus Program,  
Contentus, Cultural Heritage, Internet Service,  
Hightech-Strategy

필자 E-Mail: [bisah@skku.edu](mailto:bisah@skku.edu)

투고일: 2019년 01월 15일 / 심사완료일: 2019년 02월 07일 / 게재확정일: 2019년 01월 31일