creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

디자인학 박사학위논문

디자인 구상·구현의 과학·기술 활용에 대한 과학기술학적 고찰: 수치 및 통계 데이터와 플라스틱 사례 분석을 중심으로

2014년 8월

서울대학교 대학원

디자인학부 디자인전공

민 수 홍

디자인 구상·구현의
과학·기술 활용에 대한 과학기술학적 고찰:
수치 및 통계 데이터와 플라스틱 사례 분석을 중심으로

지도교수 이 순 종

이 논문을 디자인학 박사학위논문으로 제출함
2014년 6월

서울대학교 대학원
디자인학부
민 수 홍

민수홍의 박사학위논문을 인준함
2014년 7월

위 원 장	박 영 목	(인)
부위원장	장 기 윤	(인)
위 원	이 순 종	(인)
위 원	이 주 명	(인)
위 원	구 상	(인)

초 록

오늘날 “디자인”이라는 용어와 그 개념을 활용하여 개선을 추구하는 것은 인간의 삶의 여건을 판단하는 중요한 기준이 되고 있다. 이러한 디자인은 인공물의 제작과 관리에 관련하는 사회적 네트워크에서 비롯한다. 그리고 인공물을 존재하게 한 오늘날의 인간의 다양한 욕구는 디자인을 보다 더 다각적인 방식으로 발전시키고 있다. 이러한 점에서, 디자인 결과물은 인간과 인간이 창조해낸 다양한 가치, 제도, 기법, 도구 등이 상호 작용하는 집단적인 프로세스를 거쳐 등장한다. 하지만 이러한 디자인 결과물이 이뤄지는 과정은 주변의 영향으로부터 분리된 어느 한 개인이나 디자이너, 생산자, 그리고 사용자의 독립적인 선택에 의한 것으로 파악되는 경향이 있다. 이것은 디자인의 경제적-문화적 생산과 소비의 가치를 강조하려는 이제까지의 여러 디자인 연구들의 영향으로 보인다. 이러한 경향과 비교해서 이 연구의 1차적 목표는 디자인의 가치를 강조하거나 그 가치를 실현할 수 있는 방법과 전략을 제시하는 것이 아니다. 이 연구는 디자인의 가치가 복합적인 과정을 거쳐 창출되는 방식을 재고찰함으로써 디자인의 진정한 가치를 부각시킬 수 있는 방안을 고민하며 비롯했다.

오늘날 디자인 활동은 다양한 자원들을 동원하여 이루어진다. 이론, 실험과 실기, 기술, 이것들을 종합적으로 활용할 수 있다는 “디자이너의 창의성”처럼 디자인 ‘안’에 포함되어 있는 분야의 자원 외에도, 사회, 정치, 경제, 문화 등 디자인 ‘밖’에서도 매우 다양한 종류의 자원들을 끌어다 쓴다. 특히, 디자인의 결과가 구상되고 구현되는 과정에서 객관성과 적절성을 보장하기 위해서 다양한 과학·기술의 지식과 데이터를 활용한다. 산업혁명 이후에 본격화한 디자인은, 20세기를 지나며 사회적으로나 문화적으로 그 중요성을 인정받게 되면서 디자인 ‘밖’에서 끌어다 쓸 수 있는 자원이 그 어느 때보다도 풍부해졌지만, 동시에 이것은 디자인 외적인 요인들이 디자인에 개입할 여지가 많아졌음을 의미하는 것이

기도 하다. 이렇게 적용과 영향 범위가 넓은 특성에 비춰 디자인은 그 구상과 구현 과정에서 현대성을 반영한다. 디자이너에 의해 이뤄지는 디자인 수행에 대한 전문적인 구상과 구현은 여러 가지 가치들의 작용 방식과 응용 단계를 고민하는 과정에서 인간의 삶을 이루는 현대적 가치들을 수용한다. 디자이너는 인간의 삶의 가치를 반영하는 내용과 목적에 맞게 디자인 주제를 다양한 방식으로 해석하여 활용할 줄 알아야 한다. 디자이너의 능력은 디자인 결과물의 형태와 쓸모의 심미적, 상징적 체험 방식을 결정하는 과정에서 우세하게 작용하기 때문이다. 디자인 결과물의 형태와 쓸모가 애초에 의도했던 디자인 목적에 부합하는지를 판단하는 과정에서 과학·기술 분야에서 비롯한 지식이 관여하게 된다. 그리고 그 분석과 해석, 적용 과정에서는 다시 과학·기술 분야에서 비롯한 정보와 데이터의 활용이 필요하다.

이 연구는 디자인이 구상·구현되는 과정에서 과학·기술을 어떻게 참조하고 활용하게 되는지를 과학기술학의 관점을 통해 살펴본다. 그럼으로써 디자이너가 과학·기술 분야에서 비롯한 정보와 데이터를 보다 비평적으로 분석하고 창의적으로 사유할 수 있는 방안을 제시한다. 이를 위해서 이 연구는 디자이너가 주제의 특성과 현황에 맞게 디자인 주제를 구상하는 데 큰 영향을 미치는 “수치 및 통계 데이터”의 특성과 디자인과의 작용 방식을 과학기술학적 관점을 통해 사례연구로서 살펴본다. 아울러 오늘날 디자인이 구현되는 데 있어 결정적 역할을 담당하는 인공합성물질 “플라스틱”이 지니는 과학·기술적 특성과 디자인과의 작용 방식을 과학기술학적 관점을 통해 사례연구로서 살펴본다.

이를 위해서 이 논문의 3장에서는 “수치 및 통계 데이터”의 특성과 그 디자인과의 작용 방식을 과학기술학적으로 분석함으로써 디자인 구상의 특징적 면모가 이제까지 과학·기술의 지식과 데이터를 어떻게 참조하여 이뤄졌는지를 개괄하고 그 한계와 맹점이 무엇이었는지를 분석한다. 그리고 수치 및 통계 데이터를 해석하여 이뤄지는 디자인 구상의 유효성과 정확도를 높이기 위해, 디자이너

가 수치 및 통계 데이터와 디자인의 작용 방식을 보다 실질적으로 이해하고 비평적으로 파악하도록 하는 질문항들을 정리하여 제시한다.

4장에서는 인공합성물질 “플라스틱”이 지니는 과학·기술적 특성과 디자인과의 작용 방식을 과학기술학적 관점을 통해 분석함으로써 “형상의 제작과 복제”에 관하는 디자인 구현의 특징적 면모가 이제까지 과학·기술의 지식과 데이터를 어떻게 활용하여 이뤄졌는지를 개괄하고 그로 인해 생겨난 인식론적 한계와 맹점이 무엇이었는지를 분석한다. 이를 통해, 디자이너가 디자인 구현과 과학·기술의 내용의 작용방식을 보다 적극적으로 고찰하고 검토할 수 있게 하는 질문항들을 정리하여 제시한다.

5장에서는 과학·기술의 지식과 데이터로서의 “수치 및 통계 데이터”의 특성과 그 디자인과의 작용 방식과 인공합성물질 “플라스틱”이 지니는 과학·기술적 특성과 디자인과의 작용 방식을 과학기술학적 관점을 통해 분석한 내용을 개괄함과 아울러 디자인이 과학·기술의 지식과 데이터를 활용할 때 유념해야 할 내용을 종합해서 제시한다.

디자인이 과학·기술의 지식과 데이터를 활용하여 구상·구현되는 측면을 과학기술학적 관점을 통해 살펴보는 것은, 성공하는 디자인을 위한 전략이나 방법론을 세우는 것보다는, 디자인의 과학·기술 분야와의 상호구성적 관계를 보다 면밀히 이해할 수 있게 한다. 이로써 디자이너뿐만 아니라 디자인에 관심을 갖는 디자인 ‘밖’에도 디자인의 가치를 널리 이해시킬 수 있다. 또한 디자인과 사회와의 관계를 파악하는 데에도 중요한 역할을 할 수 있다. 디자인의 구상과 구현 과정에는 여러 제반 사회적 관계들이 ‘피드백’과 ‘정보 변형’의 과정을 거쳐 다시 침투하기 때문이다. 따라서 디자인 구상·구현되는 메커니즘에 관한 이해 방안을 다변화하는 것은 사회·경제의 요구가 최종 디자인 산물 속에 어떻게 구현되는가를 보임으로써 ‘디자인낭만주의’와 ‘디자인만능주의’를 극복하고 디자인과 디자이너, 그것이 속한 사회에 대한 보다 창의적이고 비평적인 시각의 토대를 마련하게

한다. 디자인에 대한 이해와 실천은 이러한 융합적인 관점을 통해 더욱 발전해 나갈 것이다.

주요어 : 디자인 구상, 디자인 구현, 과학·기술, 과학기술학,
융합적 관점과 지식 구축

학 번 : 2010-30332

- 목 차 -

초 록 i

1. 서 론 1

1.1. 연구 배경 1
1.2. 연구 필요성과 목표 5
1.3. 연구 방법과 구조 9

2. 디자인의 과학·기술 활용 특성, 그리고 과학기술학 12

2.1. 디자인과 과학·기술 12
2.2. 과학기술학 25
2.3. 디자인 구상·구현에 대한 과학기술학적 분석 32

3. 디자인 구상에서의 과학·기술 활용:
수치 및 통계 데이터의 사례 39

3.1. 디자인과 수치 및 통계 데이터 41
3.2. 수치 및 통계 데이터의 작용 및 활용 방식 48
3.3. 수치 및 통계 데이터의 특성 54
3.4. 소결 58

4. 디자인 구현에서의 과학·기술 활용:
조형 질료, 플라스틱의 사례 62

4.1. 디자인과 플라스틱 64
4.2. 플라스틱의 작용 및 활용 방식 71
4.3. 플라스틱의 특성 79
4.4. 소결 97

5. 종 합 100

6. 결 론 105

* 참고문헌 109

* Abstract 120

- 표 목차 -

[표 3.1] 국토해양부 고시의 "복합환승센터 설계 및 배치기준" 중 <보행통로의 LOS> 기준표 45

[표 5.1] 디자인 구상과 과학·기술 구상의 공통점과 차이점 101

[표 5.2] 디자인 구현과 과학·기술 구현의 공통점과 차이점 103

- 그림 목차 -

[그림 2.1] 1930년대 중반 미국의 일간지에 게재된 엔진오일 회사 '블루 수노코'의 광고 17

[그림 2.2] 애초의 런던지하철 노선도와 해리 백이 1933년에 새롭게 디자인한 지하철 노선도 23

[그림 2.3] 오늘날의 런던지하철 노선도 24

[그림 2.4] '과학・기술의 발전', '사회 일반의 형태감수성과 유행의 변화', 그리고 '디자인의 혁신과 발전'의 상호작용 25

[그림 2.5] 행위자연결망이론의 '정화'와 '번역' 작업의 개념 31

[그림 2.6] 행위자연결망이론의 ‘대칭성’ 개념 35

[그림 2.7] 19세기 후반과 21세기 초반 전기자동차의 외형 비교와 그 과학기술학적 함의 37

[그림 3.1] 3장의 구성 개념도 41

[그림 3.2] 영국 BBC 방송이 2013년 1월 2일에 보도한 ‘신년맞이 미래예측 기사’ 인포그래픽 44

[그림 3.3] ‘레빗홈’의 부품들, 1950년경 47

[그림 3.4] 인간 신체의 형태, 규모, 동선의 수치화-통계화 49

[그림 3.5] 1960년대 초반 한국 교과서에서의 인체공학-디자인 지식의 전유 48

[그림 3.6] 헬멧 디자인 개선을 위한 통계 자료 구축 48

[그림 3.7] 미디어경제학(Media Economics) 분야 연구에서 활용되는 통계 자료의 일부 51

[그림 3.8] 1950년부터 1982년까지 미국 캘리포니아 주에서 자동차 배기가스를 통해 대기 중으로 퍼져나간 중금속 납의 양을 통계화한 자료 53

[그림 3.9] "통계(적 지식)의 생성 및 인식론적 작동의 순환" 개념도 59

[그림 3.10] "알아내고자 하는(; 지식을 추구하는) 주체" - "알아지는(; 지식화 되는) 객체"와의 인식론적 - 실재론적 상관관계 61

[그림 4.1] 4장의 구성 개념도 63

[그림 4.2] Surface Modeling를 통한 조형의 사례 65

[그림 4.3] NURBS 기반의 소프트웨어를 활용하여 제작한 형상과 그렇지 않은 사례의 비교 67

[그림 4.4] 3-D 렌더링을 통한 형상 제작 위주의 디자인 교육 사례 ... 67

[그림 4.5] 제품디자인실습 교육의 조형 위주의 아이디어 스케치들 68

[그림 4.6] 라디오시티뮤직홀의 중앙 로비 전경 69

[그림 4.7] 라디오시티뮤직홀 중앙 로비 뒤편의 모습 69

[그림 4.8] 베이클라이트로 목재의 문양과 상감 효과를 낸 1930년대 아르데코풍 가구 70

[그림 4.9] 조형 질료 플라스틱을 통한 "자연"의 모사 78

[그림 4.10] 플라스틱을 통한 자연의 모사 - 크리스마스트리(1959) 78

[그림 4.11] 1904년의 장신구 홍보 책자에 실린 빅토리아 시대풍의 장갑단추고리 모음들 87

[그림 4.12] 양피로 된 빅토리아 시대풍의 장갑 단추와 단춧고리 87

[그림 4.13] 세탁 후 형태 유지가 한결 용이해진 남성 셔츠의 셀룰로이드 칼라 87

[그림 4.14] 셀룰로이드의 활용 이래로 일변한 장갑단추고리들 87

[그림 4.15] 셀룰로이드로 만들어진 재떨이와 머리핀, 탁상용 시계 88

[그림 4.16] 셀룰로이드로 만들어진 대리석 (문양의) 비누 용기 88

[그림 4.17] 천연 라커보다 우수한 품질을 보증한다는 베이클라이트 라커의 광고 92

[그림 4.18] 베이클라이트 홍보 광고 96

1. 서 론

1.1. 연구의 배경

환경을 지배하고 형성하는 인간의 능력은 산업혁명을 거치며 한층 강화되어 오늘날까지 지속적으로 증대되고 있다. 기계화된 생산 방식을 통해 인간의 욕망을 충족하기 위한 수많은 인공물들이 공장과 공방에서 쏟아져 나와 양적으로뿐만 아니라 인간이 바라는 삶의 질적 본성까지 근본적으로 바꾸어 놓았다.[1)]

디자인(design)은 이 과정에서 새로운 개념적·제도적 요소를 도입하면서 꾸준히 영향력을 확장하는 다각화의 과정을 통해 발전해왔다. 그리고 "그 발전의 과정에는 분명한 흐름이 있다." 그것은 존 헤스켓이 지적한 바와 같이, "시각적 형태에 대한 구상이 제품의 제작행위로부터 점진적으로 분리되어 간다는 점이다." 구상한 내용과 목적이 수공예적 제작 방식을 통해 직접 구현되던 것과 달리, 산업화에 따라 제작 공정이 점차 전문화하고 세분되면서 디자인의 구상과 구현의 간극 또한 커졌다.

수공예적 생산에서, 생각과 작업은 손과 눈, 재료가 가지는 물성의 작용에 의해 조정되고 연결된다. 사람의 손에서 결정적인 공정이 수행되기 때문에 '숙련된 솜씨', 경험과 판단 등의 내적 작용의 복잡성은 표면적으로 잘 드러나지 않는다. 또한 작업의 규모와 면모로 인해 관찰자가 제작자나 공정을 전체적으로 파악할 수 있는 유기적 통일성을 가진다. 하지만 산업적 대량생산에서는 이러한 통일성이 세분화되어 재배치되고, 전문화된 각각의 업무를 수행하도록 나뉜 하부조직들을 통해 제작 과정의 복잡성이 전면에 드러난다. 결과적으로는 각 공정들이 서로 연결되어 있지만 그 관계가 멀어 보여서 비인간적인 것으로 인식되기도 한다.[2)]

---

1) 존 헤스켓 지음, 『산업 디자인의 역사』, 문무경 옮김, 시공사, 2009(초판 발행; 2004), p. 6 참조; 인간이 기술과 예술, 그리고 디자인의 발전을 통해 주어진 환경을 인공화한 과정의 개괄과 그에 대한 성찰을 다룬 연구로는 Thomas P. Hughes, *Human-Built World: How to Think about Technology and Culture*, University Of Chicago Press, 2005 참조.

이러한 흐름과 차이를 본질적으로 설명하기 위해서는 디자인의 개념(concept)을 도출시킨 원인이 된 체제와 사회적 맥락이 무엇이었는지, 그리고 그런 디자인이 실행되기까지 필수 불가결했던 재료와 제도상의 개념이 어떤 것이었는지가 논의되어야 한다. 그러나 이것이 디자인 작업을 맥락적 요소들의 표현으로만 이해하는 것을 의미하지는 않는다. "디자인의 구상과 구현은 어떠한 가치(value)의 시각적 재현에 그치지 않으며, 외적인 요소들이 디자이너 개인 또는 디자인 단체가 가진 신념과 재능, 솜씨와 상호작용하는 통합적인 창조 과정"이기 때문이다.[3)]

이렇게 적용과 영향 범위가 넓은 특성에 비춰 디자인은, 그 구상과 구현에 있어 현대성(modernity)을 반영한다.[4)] 디자인의 외형적 요소들 즉, 구조, 형태, 재료 등에 작용하는 현대성의 영향은 기능주의적 관점에서 디자인을 바라볼 때 특히 비중이 커진다. 결과물의 형태와 쓸모가 애초에 의도했던 디자인 목적에 부합하는지가 판단의 기준이 되기 때문이다. 디자이너의 능력은 바로 이러한 형태와 쓸

---

2) 존 헤스켓, 2009, p. 6 참조.

3) Ibid., pp.7-8 참조.

4) David Raizman, *History of Modern Design*, Laurence King Publishing, 2003, p 11 참조; 현대성에 관한 고찰로는 Eric Hobsbawm, *The Age of Extremes: A History of the World, 1914-1991*, Vintage Books, 1996; *The Age of Capital: 1848-1875*, Vintage Books, 1996; *Nations and Nationalism since 1780: Programme, Myth, Reality*, Cambridge University Press, 1992; *The Age of Revolution: 1789-1848*, Vintage Books, 1996; *The Age of Empire: 1875-1914*, Vintage Books, 1989; Michel Foucault, *Discipline & Punish: The Birth of the Prison*(Alan Sheridan trans.), Vintage Books, 1995; *The History of Sexuality, Vol. 1: An Introduction*(Robert Hurley trans.), Vintage Books, 1990; *Madness and Civilization: A History of Insanity in the Age of Reason*(Richard Howard Trans.), Vintage Books, 1988 등을 참조.

미술과 건축·디자인의 양식 사조로서의 현대주의(modernism)에 관한 분석과 고찰로는 Hal Foster, Rosalind Krauss, Yve-Alain Bois, Benjamin H. D. Buchloh, David Joselit, *Art Since 1900: 1945 to the Present* (Second Edition) (Vol. 2), Thames & Hudson, 2011; Daniel Wheeler, *Art since mid-century: 1945 to the present*, Vendome Press, 1991; Kenneth Frampton, *Modern Architecture: A Critical History* (Fourth Edition), Thames & Hudson, 2007; Jonathan M. Woodham, *Twentieth-Century Design*, Oxford University Press, 1997을 참조.

모의 심미적, 상징적 체험 방식을 결정할 때 우세하게 작용한다.[5]

한편, 과학·기술(science & technology)[6] 분야의 지식(knowledge)과 그 지식 생산 방식은 오늘날 다양한 자연 및 사회 현상과 사건, 그리고 도구의 제작과 생산 및 작동원리(principle of mechanism)에 대한 보편적 이해와 그것의 적용과 응용을 위한 해석의 지평을 현대인에게 제공한다.

과학·기술에 관한 인간의 인식과 – 어떠한 제도와 관습의 형성을 포함하는 것으로서의 – 문화(culture)는 여러 가지 사건들의 인과관계를 생각하게 하는 현대성의 주요한 개념 그 자체로서 인간의 삶에 작용하고 있다.[7] 디자인은 그것을 다양한 방법으로 경험하게 하는 유무형의 결과물의 기획과 설계, 개선의 역할을 담당한

---

5) 존 헤스켓, 2009, p. 8 참조.

6) 일반적으로 "과학"과 "기술"은 각각 "보편적인 진리나 법칙의 발견을 목적으로 한 체계적인 지식", "과학 이론을 실제로 적용하여 자연의 사물을 인간 생활에 유용하도록 가공하는 수단이나 방법, 능력" 등의 사전적 정의를 따른다. 하지만 이 논문에서는 "과학"과 "기술"을 명확하게 양립하거나 구별할 수 있는 개념으로 보지 않고 하나의 개념으로 묶어 사용할 것이다; 과학과 기술의 개념적 구별이 오랜 인식론적 편견에서 비롯했으며 실제로는 모호함을 보이는 연구로는 홍성욱, 『생산력과 문화로서의 과학 기술』, 문학과지성사, 2002(초판 발행 1999)의 6장 "과학과 기술의 상호 작용 - 지식으로서의 기술과 실천으로서의 과학"(pp. 193-220)의 내용을 참조; "그렇지만 이런 아리스토텔리스식의 (과학과 기술의) 차이는 곧 과학과 기술의 본질적인 차이가 될 수 없음이 드러났다. 많은 경우 과학의 대상(object)인 자연은 자연 그대로의 자연이 아닌 '인간이 만든' 자연이었으며, 기술자들의 인공도 자연과 유리된 인공이 아니라 '자연의 연장'으로서의 인공이었던 것이다"(; 홍성욱, 2002, p. 197: 괄호표기 속 내용은 연구자에 따른 것임); "이와 같은 이해는 과학과 기술의 관계를 새롭게 파악하는 데 매우 중요한 단서를 제공한다. 간단히 말해, 과학자들이 실험실laboratory에서 수행하는 실천의 모습과 엔지니어의 실천의 모습에 별반 다른 점이 없다는 것이다. 이들은 모두 어떤 특정한 목적을 달성하기 위해 기기와 대상을 조작하고, 이로부터 특정한 효과를 얻어내려 하며, 이를 얻어내지 못했을 경우 그 동안 축적된 다양한 방법을 사용해서 기기나 대상, 이들의 배열 형태를 바꾸고, 기계나 기기의 '효율'을 높이기 위해 여러 가지 방법을 사용한다. 암묵적 지식, 숙련, 경험에 근거한 직관, 실험 결과를 안정화stabilization 시키는 과정 등 과학자들의 실천에 관련된 다양한 요인들은 장인·기술자들의 작업장workshop에서의 그것들과 별반 다르지 않다"(; 홍성욱, 2002, pp. 210-211).

7) 장회익, 『과학과 메타과학』, 현암사, 2012(초판 발행 지식산업사, 1989); 홍성욱, 2002; Adam Bly(ed.), *Science Is Culture: Conversations at the New Intersection of Science+Society*, Harper Perennial, 2010; Thomas P. Hughes, *Human-Built World: How to Think about Technology and Culture*, University Of Chicago Press, 2005를 참조.

다.[8] 과학·기술의 지식과 그에 대한 응용은, 그것에 외적 형상과 내적 상징, 그리고 관계성을 부여하는 디자인 연구와 활동의 결과물을 통해 실현되기 때문이다.[9] 과학·기술 분야가 '명백한 사실(fact)의 추구와 그 규명 및 응용에 대한 지식 생산'에 관한다면,[10] 디자인 분야는 '그 명백한 사실들의 적용과 실행, 구현과 경험'에 관한다.[11]

이에 비춰 오늘날 디자인의 구상과 구현은 대상과 주제에 대한 다양한 정보 수집과 분석, 가치 해석과 기술·기법 적용을 바탕으로 하여 이뤄진다. 그리고 이의 대부분은 – 예컨대, 사물을 구성하는 기초적인 구조 및 형상, 물체에 기대되는 기본 기능 달성 방법, 다원체의 구성 원리와 물체 간 연결, 결합 방법 등은 – 과학·기술의 지식과 데이터를 참조하거나 활용함으로써 그 효과와 적절성을 보장하거나 강화한다.[12] 디자이너는 이러한 특성을 이해하고 응용하는 과정에서 자신이 참여하는 프로그램의 보편성을 획득함과 아울러 독창성을 고양하게 된다.[13]

한편, 과학·기술과 디자인이 갖는 이러한 순환적 구조 속에서 생겨난 유무형의 디자인 결과물은 다양한 사람들과 그들이 속한 사회·문화 및 정치·경제 부문의 여러 재-현상들, 상황들과 작용하여 개선 혹은 발전시켜야 할 새로운 이슈를 만들어낸다. 물질적 실체가 있는 인공물로서의 디자인은, 그 형태의 지각과 평가가

---

8) Harold G. Nelson, Erik Stolterman, *The Design Way: Intentional Change in an Unpredictable World*, The MIT Press, 2012, pp. 131-133 참조.

9) Donald Norman, "Why Design Education Must Change," *Core77*, 2010. 11. 26 참조.

10) 예컨대, '기능, 원리, 구조, 생명, 건강' 등의 개념의 구축과 그것의 정확한 이해에 관한 문제 제기를 의미한다.

11) 과학·기술 분야에서 구체화된 어떠한 개념과 정보들의 실제적 적용-구현의 적절성에 관하는 디자이너의 판단과 실천을 의미한다.

12) Norman, 2010 참조; 인공물과 자연물, 간단한 사물에서 복잡한 구조물에 이르는 다양한 형태와 구조를 유형별로 분류하고, 그 기본 원리의 응용, 조합과 변형을 통한 새로운 형태의 발전 가능성을 제시하는 연구로는 워렌 K. 웨이크 지음, 『디자인 패러다임: 형태와 구조의 원리』, 이주명 옮김, 조형교육, 2006을 참조.

13) Edward Woodhouse, Jason W. Patton, "Design by Society: Science and Technology Studies and the Social Shaping of Design," *Design Issues*, 2004, Vol. 20, No. 3, pp. 1-12 참조.

과학·기술의 내용과 이해가 반영된 사회적인 특정 목적에 의해 조절되면서, 그 시대 물리적 현실의 일부가 되기 때문이다.[14] 이러한 관계 파악을 통해서 디자인의 구현과 과학·기술의 내용은 상호-구성적(co-constructive) 특성을 지닌다고 할 수 있다.[15]

1.2. 연구의 필요성과 목표

디자인과 관련한 과학·기술적 주제를 다뤄온 선행 디자인 연구들(design studies)은 크게 두 가지로 구분할 수 있다. 하나는 과학·기술 분야에서 비롯한 새로운 개념이나 기법, 소재를 분석하고 디자인에서의 그 적용 방안을 검토하는 것이다. 이러한 연구들은 주로 연구 주제에 대한 접근 방안 마련의 필요성을 논증하고 목적 추구를 위한 방법적 효과를 제시하는 구조를 취한다.[16] 하지만 이러한 연

---

14) 존 헤스켓, 2009, p. 8 참조.

15) 이에 관한 고찰로는 오창섭, 『근대의 역습: 우리를 디자인한 근대의 장치들』, 홍시, 2013; Norman Potter, *What Is a Designer: Things, Places, Messages*, Hyphen Press, 2002(4th edition); Edward Woodhouse, Jason W. Patton, 2004 참조.

16) Nigel Cross, "Can a Machine Design?", *Design Issues*, Vol. 17, No. 4, 2001, pp. 44-50 참조; 디자인 연구(Design Research)와 디자인학(Design Science)에서 다루는 '성공하는 디자인을 위한 과학·기술적 방법론(methodology)'의 등장과 발전, 시기별 특성을 다룬 연구로는 다음을 참조; L. B. Archer, 1981; Geoffrey Broadbent, "The Development of Design Methods," *Design Methods and Theories* 13:1 (1979): 41-45; Nigel Cross, "The Recent History of Post-Industrial Design Methods" in R. Hamilton, ed., *Design and Industry* (London: The Design Council, 1980), *Developments in Design Methodology* (Chichester, UK: John Wiley & Sons, 1984), "A History of Design Methodology" in *Design Methodology and Relationship with Science*, NATO ASI Series, M. J. De Vries, N. Cross, and D. P. Grant, eds. (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993), 2000; Nigan Bayazit, 2004; Victor Margolin & Richard Buchanan, *The Idea of Design: A Design Issues Reader*(Cambridge, MA: MIT Press, 1995); Vladimir Hubka & Ernst Eder, *Design Science*(London: Springer Verlag, 1996); Jonathan M. Woodham, *Twentieth-Century Design*, Oxford University Press, 1997, ch.7; B. Jerrard, R. Newport, and M. Trueman, *Managing New Product Innovation* (London, Philadelphia: Taylor &

구 방식은 디자인 구상과 구현의 복합적인 발전적 동인(動因)과 특성을 어떤 새롭고 우수한 과학·기술적 방법 적용에 집중시킴으로써, 디자인 프로세스와 결과물의 평가 방식을 한정짓는다.[17]

다른 하나는, 디자인 교육에서의 과학·기술에 대한 이해의 필요와 중요성을 강조하는 것으로, 전자의 경우보다 통합적인 교육방법 설계에 관한다. 이는 이상적(idealistic) 추구 방안을 연구하는 만큼, 현재 상황에 대한 전제 설정과 개념 정의를 통한 시뮬레이션의 성격을 지닌다. 예컨대, 현대 디자인 교육의 기틀과 철학을 마련하는 데 큰 영향을 미친, 시카고 바우하우스 시절의 모호이-너지((Laszlo Moholy-Nagy, 1895-1946)가 주창한 '유기적 기능주의'는 존 듀이의 실용주의 교육학과 괴테의 자연주의 철학의 조우를 시도하면서 바우하우스의 교육 이념과 내용을 심화, 발전시킨 것이었다. 모호이-너지의 이러한 디자인 모델은, 예술, 과학, 테크놀로지의 삼원 체제에 근거한 것이었다. 그 모델에 따르면, "디자인은 테크놀로지를 통해 표출되며, 예술과 과학의 역동적인 관계의 결과로 잉태된다." 이런 모델에 근거해 모호이-너지가 가장 심혈을 기울인 대목은 디자인 교육 과정의 기본 구조에 과학적 방법론을 도입하는 것, 즉 디자이너에게 요구되는 지식의 전달 및 감각의 습득 방법을 체계화하는 것이었다.[18] 모호이-너지의 사례는 디자인 교육의 교과 과정과 내용을 정립하는 데 디자인의 철학과 이론이 얼마만큼 절실하게 요구되는가를 고찰한 것이었으며 여러 가지 방식으로 오늘의 디자인 교육과 연구에 큰 영향을 미쳐왔다. 그렇지만, (근)미래적 비전 제

Francis, 1999).

17) Nigan Bayazit, "Investigating Design: A Review of Forty Years of Design Research", *Design Issues*, Vol. 20, No.1, 2000, pp. 16-29 참조.

18) Alain Findeli, "Rethinking Design Education for the 21st Century: Theoretical, Methodological, and Ethical Discussion", *Design Issues*, Vol. 17, No. 1, 2001, pp.5-17; "The Methological and Philosophical Foundations of Moholr-Nagy's Design Pedagogy in Chicago(1937-1946)", *Design Issues*, Vol. 7, No. 1, pp. 4-19; H. Boekraad and J. Smiers, "The new academy," *European Journal of Arts Education*, Vol. 2, No. 1, 1998, pp. 60-66 등 참조.

시를 위한 것이기 때문에 '이렇게만 하면 이렇게 될 것이다' 식의 추상적인 성격과 단순화의 한계를 또한 지닌다. 그리고 앞서 논한 경우와 같이, 다양한 요소들과 환경의 변화가 복합적으로, 역동적으로 작용하는 디자인의 구상과 구현 방식을 도식화함으로써, 디자이너의 창의적 발상과 비평적 사고를 제한할 수 있다.[19] 이러한 두 가지 범주의 선행 연구들은 디자인 수행의 발전 방안을 모색하는 것들이지만, 직접적이고 긍정적인 효과를 드러내기 위한 것들인 만큼, 상황과 전제 설정에 따른 정성화·정량화를 통해 '적용 이후의 표면적인 성과'를 설명하는 경향을 보인다. 그리고 무엇보다, 과학·기술을 '사실'에 관한 중립성과 정확성, '문제 해결'의 효율성을 지지하는 분야나 개념으로 고착시키고 블랙박스화(black boxing)함으로써, 과학·기술의 내용이 지니는 이종적(hybrid), 정치적(political) 특성을 간과하는 한계를 보인다.

'사실'에 관하는 과학·기술의 다양한 정보와 지식들은 그 내외부적인 영향과 피드백에 의해 수시로 갱신과 수정을 거듭하고, 기존의 정보와 지식들의 가치가 변화하는 경우도 흔하다. 이에 따라 작용 방식에 대한 기준과 이해가 아예 사라지거나 뒤바뀌는 경우마저 있다. 정보와 지식의 해석, 적용 방법에 따라 애초의 목적과 크게 다른 의도적 맥락에 흡수되거나 전혀 다른 결과를 내기도 한다.[20] 과학·기술 분야의 '사실'에 관하는 정보와 지식들의 이러한 '특성'은, 해당 정보와 지식들을 참조-활용하는 디자이너들에게 '문제'의 근원과 작용 방식에 대한 합리적 이해를 저해하는 요소로 작용하며 더 나아가서는, 현상 파악에 대한 인식론적 한계를 만들어내기도 한다.[21]

---

19) Nigan Bayazit, 2000 참조.

20) 이에 관한 최근의 논의를 정리한 연구로는, 스콧 프리켈, 켈리 무어 엮음, 『과학의 새로운 정치사회학을 향하여』, 김동광, 김명진, 김병윤 옮김, 갈무리, 2013을 참조. 과학과 기술의 발전에 따른 세계관과 그 지식 체계 변화의 특성과 면모를 다룬 연구로는 Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*(3rd Edition), The University of Chicago Press, 1996; Michael Adas, *Machines as the Measure of Men: Science, Technology, and Ideologies of Western Dominance*, Cornell University Press, 1990을 참조.

21) Donald Norman, 2010 참조.

전술한 선행 연구들의 특성과 한계, 과학·기술의 내용들이 가지는 특성에 비춰, 디자인의 구상(conception)과 구현(realization)이 과학·기술의 – 지식 및 태도의 습득, 체화를 포함하는 것으로서의 – '내용(contents)'과 상호작용(interaction)하는 방식을 보다 구체적으로 파악하려는 연구가 필요하다. 이를 토대로 디자인의 구상과 구현의 과정에서 과학·기술의 지식에 연루되는 디자이너의 창의적·비평적 발상을 위한 보다 구체적인 분석 방안을 마련할 수 있을 것이기 때문이다.

한편, 디자이너가 디자인의 구상과 구현 방식을 고찰함에 있어 지식 열람을 통한 다양한 정보의 수집은 매우 보편적으로 강조되는 디자인 작업(design practice)의 요건이다.[22] 하지만 정보의 이해와 해석의 정도에 따라, 현황과 조건 분석을 토대로 한 디자인 전략과 비전(vision)의 수립, 그리고 그 결과 또한 크게 달라질 수 있기 때문에 이는 곧, '사실의 특성'에 관하는 적극적인 이해와 비평적인 해석의 태도가 디자이너의 다양한 자료 수집 및 참조 단계에서도 중요함을 시사하는 것이기도 하다. 따라서 디자이너가 과학·기술의 내용을 보다 적극적으로 해석하고 비평적으로 분석하여 활용할 수 있도록 하는, '과학·기술의 내용 활용과 그 구현 방식의 특성' 그 자체에 대한 고찰과 검토가 필요하다.

이를 위해서 이 연구는 디자인이 과학·기술의 활용과 이해를 통해 어떻게 주제를 구상하고 결과를 구현하는가를 검토하고자 한다. 이를 바탕으로, 디자인 연구가 그 구상과 구현 과정에서 과학·기술의 내용이 작용하는 방식에 대한 구체적인 이해와 문제 제기 방안을 마련하면, 보다 분석적인 디자인 사고의 수행과 융합적인 디자인 지식의 마련에 도움이 될 수 있음을 보이겠다.

---

22) Tim Brown, "Design thinking", *Harvard Business Review*, 2008, Vol. 86, No. 6, pp. 84-92; "On Design: Drew Endy and Stefan Sagmeister" on Adam Bly(ed.), *Science Is Culture: Conversations at the New Intersection of Science+Society*, Harper Perennial, 2010, pp. 61-75; 작스 R. 지어드 지음, 『디자인 FAQs』, 채승진 옮김, 서울하우스, 2012의 1장 "디자인이란?"과 6장 "디자인 행위란?"을 참조.

1.3. 연구의 방법과 구조

이 논문의 주된 연구 방법은 문헌 연구와 사례 분석이다. 문헌 연구는 문헌 분석을 통해 이제까지 정립된 디자인과 과학·기술의 작용 관계를 검토함으로써 그 상관관계에 대한 기존의 이해를 확인하며 새로운 개념을 도출하기 위한 것으로, 관련 전문 서적, 온라인 문헌 및 기사 검색 등을 포함한다. 사례 분석은 디자인과 과학·기술의 상호 작용 방식을 실제적으로 파악함으로써 디자이너가 디자인을 구상하고 구현하며 과학·기술의 내용을 활용하는 방식에 대한 통찰을 얻기 위한 것이다. 사례 분석에서는 특히, 디자인이 과학·기술의 내용과의 상호작용을 통해 구상·구현(conception & realization)되는 대표적인 사례들을 과학기술학(Science & Technology Studies)의 관점에서 분석-검토한다. 오늘날의 '과학'과 '기술'이 지니는 다양한 특성들 - 예컨대, 과학과 기술의 정치·경제, 사회·문화, 집단과 개인과의 작용 방식, 그에 따른 과학·기술의 가치 및 연구 방식 변화 양상 등 - 을 분석하는 과학기술학의 관점을 취하는 것은, 오늘의 디자인이 과학·기술의 내용을 활용하는 특성을 보다 객관화하여 살펴보기에 유용하다.[23] 디자인이 과학·기술의 내용을 참조하여 구상·구현되는 방식을, 과학기술학의 관점에서 분석하려는 이유는 다음과 같다.

먼저, 과학·기술의 내용을 참조하는 디자인 구상의 경우이다. 디자인 구상(conception)은 디자이너가 주제(theme)를 인식하고 파악하는 - 더 나아가서는 고안하는 - 모든 상황에서 이뤄진다. 이것은 존재하는 어떤 상태로부터 삶과 사용의 혁신적인 형식을 고안하는 예측이나 예상 방식이기도 하다.[24] 과거와 현재, 그리고 미래의 '무엇'과 '어떠한'에 관한, 분류와 파악에 관한 사고(thinking) 수행과 관찰, 지식 생산과 공유가 곧 디자인 구상에 관하기 때문이다.[25] "디자인

---

23) 과학기술학은 과학과 기술이 다른 부문 및 영역과 차별되는 사회생활의 장으로 가정할 수 없음을 전제로 하여, 과학과 기술의 특징들이 경험적·이론적 탐구를 통해 이해되어야 하는 것임을, 인류학적-사회학적 접근과 연구 방법을 통해 보인다. 이에 관해서는 이 논문의 2장에서 보다 자세히 다루겠다.

24) 스테판 비알, 『철학자의 디자인 공부』, 이소영 옮김, 홍시, 2012, p. 82 참조.

주제 선정과 분석", "해결해야 할 문제 도출과 관찰", "디자인 목표의 제시" 등, 디자인 연구(research)에서 이뤄지는 정보 수합과 판단은 디자이너가 디자인 구상을 수행하는 대표적인 사례라고 할 수 있다.

이 논문은 디자이너가 주제의 특성과 현황을 파악하고 미래를 예상하는 데 많은 영향을 미치는 "수치 및 통계 데이터"의 특성과 그 디자인과의 작용 방식을 과학기술학적 관점을 통해 분석한다. 이를 통해, 디자인의 구상이 과학·기술의 내용을 이제까지 어떻게 참조하여 이뤄졌는지를 살펴본다. 그리고, 수치 및 통계 데이터를 해석하여 이뤄지는 디자인 구상의 유효성을 높이기 위해, 디자이너가 수치 및 통계 데이터와 디자인의 작용 방식을 보다 실질적으로 이해하고 비평적으로 파악하도록 하는 함의(implication) 정리로서의 질문항들을 제시한다.

다음으로는 과학·기술의 내용을 참조하는 디자인 구현(realization)의 경우이다. 구현은 어떠한 의도와 가치가 반영된 유무형의 결과가 이뤄지거나 나타나는 것이다. 디자인은 사고와 분석(analyzing)에 관하는 것으로서 개념적이지만 명백히 실체를 다루는 실천과 행위에 관한다.[26] "(다양한 기법과 툴을 활용한) 형태 및 형상 구현 방식에 대한 고민", "결과물의 합리적 제작과 효율적 생산 방식의 이해", "(형상의 참조와 응용을 통한) 사용 및 경험 방식의 실험 및 평가" 등은 디자인 구현에 관한 개념이자 행위들이다.

이 연구에서는 오늘날 디자인이 구현되는 데 있어 매우 주요한 역할을 담당하는

---

25) 작스 R. 지어드, 2012, pp. 11-17, pp. 83-91, p. 176; Harold G. Nelson, Erik Stolterman, *The Design Way: Intentional Change in an Unpredictable World*, The MIT Press, 2012, pp. 133-152, pp. 181-206을 참조.
'분류', '파악', '설정' 등의 개념과 그 실천이 지니는 의미에 대한 고찰로는 Michel Foucault, "Preface" in *The Order of Things: An Archaeology of the Human Sciences*, Routledge, 2002, xv-xx; Geoffrey C. Bowker and Susan Leigh Star, "Introduction: To Classify is Human"(pp. 1-32), "Chapter 1. Some Tricks of the Trade in Analyzing Classification"(pp. 33-50) in *Sorting Things Out: Classification and Its Consequences*, MIT Press, 2000을 참조.

26) 작스 R. 지어드, 2012, pp. 92-100; Harold G. Nelson, Erik Stolterman, 2012, pp. 181-206을 참조.

인공합성물질 “플라스틱”이 지니는 과학·기술적 특성과 디자인과의 작용 방식을 과학기술학적 관점을 통해 분석한다. 그럼으로써 디자인이 그 결과물을 현전하는 과정에서 과학·기술과의 어떠한 상호-관계적·인식론적 특성을 지니는 재료를 활용하는지를 살펴본다. 이를 통해, 디자이너가 디자인 구현과 과학·기술의 내용의 작용방식을 보다 적극적으로 고찰하고 검토할 수 있게 하는 함의 정리로서의 질문항들을 제시한다.

2. 디자인의 과학·기술 내용 활용 특성, 그리고 과학기술학

이 장에서는 오늘날의 디자인과 과학·기술의 작용 관계를 검토하고, 디자인의 구상·구현에서 활용되는 과학·기술의 내용과 그 상호작용방식을 보다 심층적으로 분석할 수 있도록 하는 연구방법론인 과학기술학 연구의 특성을 살핀다. 그리고 과학·기술의 내용을 활용하는 디자인 구상·구현의 특성을 과학기술학적 관점을 통해 고찰-분석하고 그 함의를 도출하는 것이, 과학·기술의 내용 활용에 대한 디자이너의 분석력, 융복합적 사고력을 높이는 방법이 될 수 있음을 논하겠다.[27]

2.1. 디자인과 과학·기술

디자인은 그 구상과 구현 과정에서 다양한 의도(intend)와 내용(content), 가치(value)를 담는다.[28] 과학·기술의 구상과 구현이 이후의 심미성과 기능성에 대한 고려 없이 이뤄질 수 있음에 비해, 종합적인 효용을 고민하는 디자인의 구상·구현 과정은 직접적이거나 간접적인, 비가시적인 방식으로 과학·기술의 내용과 가치들이 반영한다.[29] 예컨대, 화석연료를 활용하는 오늘의 자동차가 가능하기 위해서는 내연기관인 엔진이 발명되어야 했다. 엔진을 만들기까지에는 니콜라우스 오토(Nicolaus Otto)와 같은 수많은 발명가들이 관여했으며, 여기에 카르노 싸이

---

27) 디자인 분야가 산업화를 통해 발전해오며 당대 과학·기술의 내용, 예컨대 '개념화', '기계화', '수치화' 등을 수용하는 방안에 대해 고민한 초기 양상에 대한 개괄과 고찰로는 존 헤스켓, 2009의 "공예에서 산업미술로"(pp. 9-27), "산업화와 조화의 모색"(pp. 28-53), "표준화와 합리화"(pp.74-91)를 참조; 과학·기술의 내용 활용을 통한 디자인 구상·구현의 현재와 미래상에 대한 분석과 조망으로는 스테판 비알, 2012의 "디지털 디자인 - 인터렉티브 혁명의 영향"(pp. 86-112), "미래의 디자인 - 어떤 혁신을 이룰 것인가?"(pp. 114-127)를 참조.

28) Harold G. Nelson, Erik Stolterman, 2012, p. 10 참조.

29) 예컨대, '어떤 필요나 욕구를 해결하고 충족시킬 수 있는 기능과 성능, 형태나 구조', '욕구 파악과 유도의 정확도' 등에 관한 인식, 그리고 그것을 구현할 때 참조하는 수치, 표준 등의 데이터 등을 가리킨다.

클(Carno Cycle)을 비롯한 열역학 지식과 이 지식을 만든 과학적 실험들이 기여했다. 빌헬름 마이바흐(Wilhelm Maybach)와 다이믈러(Daimler) 같은 발명가는 연료를 주입하는 카뷰레터(carburetor)를 만들어 이를 내연기관과 연결하고, 여기에 자동차 바디를 얹어서 지금의 자동차의 원형을 만들었다. 헨리 포드(Henry Ford)는 수백 개의 특수 공작기계와 수천 명의 단순 노동자를 컨베이어 벨트로 엮어서, 수작업으로 생산되던 자동차를 대량생산 방식으로 조립하는 데 성공했다. 이 하나하나의 과정은 수없이 다양한 과학·기술의 가치와 지식, 실험 그리고 디자인 구상·구현의 네트워크를 통해 이뤄졌고, 지금의 자동차는 오랜 시간을 거치면서 형성된 이러한 복잡하고 이종적인 네트워크들의 결정체라고 할 수 있다.[30] 오늘날 문화, 경제, 사회, 역사 등을 이루는 개별 분야들은 자동차라는 개체에 한 데 엮여서 그에 관한 또 다른 개념들인 속도, 이동성, 기능, 안전, 편의, 위생, 환경 등의 개념들과 상호작용하고 있다.[31] 그리고 이러한 개념들을 '쓸모있도록' 구상·구현하는 데에는 다시 과학·기술의 지식, 그리고 그것을 맥락적으로 해석하고 활용할 수 있는 디자이너의 창의성이 필요하다.[32]

디자이너는 특히, 끊임없이 변화하는 일련의 복합적인 제약과 규범, 예컨대 적절한 제작 기법, 표준, 활용 가능한 재료의 특성 등을 고려하게 된다. 또한 디자이너는 자신의 고유한 욕구에 앞서 타인의 욕구를 산정하여 작업한다. 이로써 디자이너는 '대상을 향하는(objectual)' 사고를 수행하며 주제를 분석하고 상황을 검

---

30) 홍성욱, "행위자네트워크 이론: 불확실하고 변화하는 수상한 사물에 주목하라", 『인간.사물.동맹』(; 브루노 라투르 외 지음, 홍성욱 엮음, 서울: 이음, 2010), p. 23 참조.

31) 과학·기술의 내용이 "인간이 지은 세상(Human-built World)"을 창조하기 위해 활용되는 양상과 그것이 생산을 위한 기계로서 전개되는 과정, 그 과정에서 정립된 합리와 효율의 가치들이 시스템, 통제, 그리고 정보의 원천으로 간주되는 과정 및 그 문화적 함의를 개괄하는 연구로는 토마스 휴즈 지음, 『테크놀로지, 창조와 욕망의 역사』, 김정미 옮김, 플래닛미디어, 2008을 참조.

32) "건축과 예술을 이루는 수단으로 과학·기술의 내용을 활용한, 그리고 상징과 기호로서의 과학·기술에서 빌려온 개념들을 미학적으로 활용한" 20세기의 건축가, 예술가, 그리고 디자이너들의 업적에 대한 개괄과 함의 분석으로는 토마스 휴즈, 2008의 4장 "테크놀로지와 문화"(pp. 151-202)를 참조.

토하게 된다. 현실의 여건을 토대로 디자인을 수행해야 하는 디자이너는 자아의 실현이 우선이 되기에 앞서 그를 구성하는 외부의 '대상들', 즉 타자들(the others)을 다루어야 한다.[33] "바로 이렇게 해서 디자이너는 자신의 창조 과정을 자율적인 행위에 결코 포함시킬 수 없으며 그것을 베풀고 함께 나눠야 하는데, 그 까닭은 그가 고안하는 물건이 근본적으로 타인을 위한 것이기 때문이다."[34] 디자이너는 다른 이들을 위해서 일하고, 이에 따라 타자에 대한 책임이 있다. 이러한 점에서 디자이너는 항상 자신의 구상 방식을 증명하고 디자인 구현의 정당성을 설명해야 하는 과정에 들게 된다. "(디자인) 프로젝트는 제시하고 드러내 보이며 설명하고 합리화하며 정당화하는 이미지와 담론을 통해 (디자이너의) 주관성을 객관화하는 복합적인 절차"이며 이를 추구하는 과정에서 과학·기술의 내용에 대한 참조와 활용이 이뤄진다.[35] 디자이너이자 디자인 교육자인 하라 켄야의 다음과 같은 구술도 이를 뒷받침한다.

> "디자인은 자아 표현과는 근본적으로 다르다. 디자인은 사회에 기원을 둔다. 디자인의 본질은 여러 사람들이 공유하는 문제를 발견하여 이를 해결하려고 애쓰는 절차에 있다. 문제의 뿌리가 사회 안에 존재하기에 모든 이들이 디자이너의 관점에서 문제를 볼 수 있을 뿐만 아니라 디자이너가 문제를 해결하기 위해 고안하는 해결책과 방식을 이해할 수 있는 것이다."[36]

디자이너의 디자인 구상과 구현은 사회의 내용과 여건을 반영하게 되고 그 사회의 내용과 여건, 더 나아가 문제를 가늠하는 데에는 과학·기술의 – 지식의 습득과

---

33) 스테판 비알, 2012, p. 79 참조.
34) 브리지트 플라망 외, 『디자인: 이론과 실제에 대한 에세이』, 프랑스 유행 연구소 & 에디시옹 뒤르갸르, 2006, p. 106; 스테판 비알, 2012, p. 79 재인용.
35) Ibid., p. 79 참조; 큰따옴표 속 내용은 클레망스 메르지, "디자인, 그 출현과 정당화의 조건", 《아지뮈트》 30호, p. 92 재인용.
36) 하라 켄야 지음, 『디자인의 디자인』, 민병걸 옮김, 안그라픽스, 2007, p. 19.

실천을 포함하는 것으로서의 – 내용이 반영되기 때문이다.

한편, 19세기 말과 20세기 초의 서구 디자인의 역사를 논함에 있어 주요하게 다뤄지는 양식적 주제들, 예컨대 '미술공예운동(Arts and Crafts movement)', '아르누보(Art Nouveau)', '아르데코(Art Deco)', '미래주의(Futurism)'나 '표현주의(Expressionism)' 그리고 '기능주의(Functionalism)' 등은 산업화에 따른 생산과 소비 활동의 증대 과정에서, 디자인의 구상·구현이 과학·기술의 활용을 통해 보다 적극적으로 이뤄진 사례라고 할 수 있다.[37] 디자이너가 특정의 양식을 구상·구현하고 그에 관한 경험을 사람들에게 제공하기 위해서는 적절한 재료와 제작 기법과 구조, 공법 등에 관한 지식과 이해가 기술적으로 필요했으며[38], 개인이 갖는 안락함이나 쾌적함에 대한 기호, 더 나아가서는 신체적 건강, 위생, 안전, 제도에

---

37) 이에 관한 논의로는 Woodham, 1997, pp. 11-64를 참조; 한편, 디자인사가 길리언 네일러(Guillian Naylor)는 자신의 저서 Arts and Crafts movement(The MIT Press, 1980)를 통해 19세기 말에서 20세기 초의 디자인을 폭넓게 다룬다. 책의 부제인 '디자인 이론에 관한 출처, 이상, 영향에 관한 연구A Study of Sources, Ideals, and Influences on Design Theory'를 통해 알 수 있듯, 이 책은 미술공예운동이 "모더니스트 디자이너를 위한 유산(legacy)"이라는 전제에서 미술공예운동이 취한 생산방식의 변화와 그 영향을 광범위한 맥락에서 고찰한다. 1936년에 "Pioneers of Modern Movement"라는 제목으로 처음 출간된 이래 수차례의 개정과 증보를 거친 니콜라우스 펩스너(Nikolaus Pevsner)의 고전 『근대 디자인의 선구자들: 윌리엄 모리스에서 발터 그로피우스까지(원제: Pioneers of Modern Design: From William Morris to Walter Gropius)』(정구열, 김창수 옮김, 열화당, 1989)는 19세기 영국의 디자인 개혁부터 디자인 생산의 중심에 기계를 둘 것을 주장하는 유럽 대륙의 진보적인 디자인 사고의 등장 과정을 집중적으로 조명하고 그 의미를 고찰한다. 아울러, Herwin Schaefer, *The Roots of Modern Design*(Studio Vista, 1970)은 20세기 초에 등장한 모더니즘의 기능적 전통에 대한 새로운 해석을 내놓는다. 모더니즘 디자인이, 19세기의 주도적인 디자인 개혁자들의 업적에서 비롯했다기보다는, 일상생활에서의 과학·기술의 내용과 가치가 반영된 디자인 기능주의에 대한 인식과 영향에서 비롯되었다는 것이다. Reyner Banham, Theory and Design in the First Machine Age(Architectural Press, 1960)는 디자인사의 기원을 또 다른 관점에서 조명한다. 이 책은 펩스너가 다루지 않았던, 새로운 과학·기술의 등장과 그 활용에 매혹된 이탈리아 미래주의와 표현주의의 역할을 강조함으로써 20세기 초반의 아방가르드 디자인 운동을 다룬다; Woodham, 1997, p. 260 참조.

38) 존 헤스켓, 2009의 2장 "산업화와 조화의 모색"(pp. 28-53); David Raizman, 2003의 13장 "New Materials, New Products"(pp. 317-333)를 참조.

대한 인식론적 합의 또한 과학적으로 뒷받침되어야 했기 때문이다.[39]

이러한 역사적 사례들에서 우리가 알 수 있는 사실은, '종합적인 효용'에 관한 판단과 선택, 활용과 제안의 심급은 디자이너에게 주어졌다는 것이다. 하지만 디자이너가 수행하는 사용자와 그 사용 환경에 대한 고려와 분석, 문제를 해결하는데 필요한 형식(form)과 구조, 그것을 실현하는 방식과 재료에 대한 지식과 데이터는 바로 과학·기술 분야로부터 비롯한다고 할 수 있다.[40] "금속공학, 건축기술, 그리고 과학연구 분야의 혁신은 항공기 분야 뿐 아니라 '빠름'과 '정확함'을 표상하는 당대의 최첨단 사물들의 디자인을 결정짓는 중요한 토대가 되었으며,"[41] "정량화된 데이터 수집과 분석을 통한 새로운 비즈니스 기법의 개발 및 화학과 전자 분야의 기술 발전은 신소재와 기계 생산 방식의 도입에도 기여"했던 것이다.[42]

디자이너의 디자인 구상과 구현뿐 아니라, 디자인에 연루되는 비전문가로서의 다양한 개인과 단체 즉, 사회의 디자인에 대한 평가 또한 과학·기술적 내용을 반영한다.[43] 결과물로서의 디자인에 대한 사용자와 경험자의 이해와 반응,

---

39) 이에 대한 연구 사례로는 Katherine Ashenburg, *Clean: An Unsanitised History of Washing*, Profile Books, 2011을 참조. 저자는 위생 개념의 상이한 시대별 지역별 기준과 관습, 정서에 대해 고찰하며 이러한 차이가 시대별 지역별 목욕 문화와 그 디자인의 차이에도 반영됨을 보인다.

40) 과학·기술의 발전에 기반을 두는 20세기의 산업화와 문화적 변화, 그에 따른 디자인과 일상생활의 변동을 다루는 연구로는 지그프리드 기디온 지음, 『기계문화의 발달사』, 이건호 옮김, 유림문화사, 1992; 강현주 외 지음, 『우리를 닮은 디자인(Korea design heritage 2008)』, 한국디자인문화재단(KDF), 2009; Charles Harvey & Jon Press, *William Morris: Design and Enterprise in Victorian Britain*, Manchester University Press, 1991; D. A. Houndshell, *From the American System to Mass Production 1800-1932*, Johns Hopkins University Press, 1984를 참조.

41) 존 헤스켓, 2009, pp. 136-142 참조.

42) Woodham, 1997, p. 111 참조.

43) 예컨대, '경험, 구현, 안전, 편리' 등의 개념과 그에 더한 윤리적, 심리적 적용 범위의 확대 즉, '안정, 유용' 등의 개념을 가리킨다. 오늘날 생태적 디자인(Ecological Design)과 지속가능한 디자인(Sustainable Design), 그리고 유니버설 디자인(Universial Design) 등에 사회적 관심이 높아지는 것이 바로 그 사례라 할 수 있다. 이에 대한 대표적인 연구 사례로는 윌리엄 맥도너,

예컨대 지각과 감정, 표상, 행동, 그리고 그에 관한 사회적·윤리적 고민과 합의, 기준 설정 등에도 과학·기술적 내용이 연관되기 때문이다.44)

[그림 2.1] 1930년대 중반 미국의 일간지에 게재된 엔진오일 회사 '블루 수노코'의 광고

유선형 디자인(streamlined design)의 과학·기술적 기능성, 조형적 우수성을 강조하며 이에 어울리는 자사 엔진오일의 우수성을 부각시키고 있다.

하지만 이러한 유선형의 추구와 유행은, 어떠한 미학적 요구와 그에 따른 디자인 구상·구현의 분석적 적용에 따른 것이었다기보다는, 유사-과학적(pseudo-scientific) 접근으로서의 형태 "연출"과 대공황 이후의 열띤 산업생산이라는 여건에서 비롯한 것이었다.

이러한 관계적 특성을 파악한 디자이너가 진보적 세계관과 혁신의 가치를 구상·구현하기 위해서 사회적으로 인정받는 첨단 과학·기술의 가치와 내용, 그 이미지를 활용하고45), 전통적 가치를 구현하기 위한 프로젝트에서는 보다 '낡아 보이는

미하엘 브라운가르트 지음, 『요람에서 요람으로: 새로운 방식으로 세상과 사물 만들기』, 김은령 옮김, 에코리브르, 2003; 조영식 지음, 『인간과 디자인의 교감 - 빅터 파파넥』, 디자인하우스, 2000; 빅터 파파넥 지음, 『인간을 위한 디자인』, 현용순, 조재경 옮김, 미진사, 2009; 『녹색 위기 | 디자인과 건축의 생태성과 윤리』, 조형교육, 1998 등을 참조.

44) 스테판 비알, 2012, p. 71; Harold G. Nelson, Erik Stolterman, 2012, p. 186 참조.

45) 이러한 경향에 대한 분석과 사례제시로는 레프 마노비치, "확장공간의 시학: 프라다의 교훈", 『디자인 앤솔로지 - 21세기 디자인의 새로운 제안』, 할 포스터 외 지음, 박해천, 박노영, 윤원화 엮음, 시공아트, 2006(초판 발행 2004), pp. 94-113; 베아트리츠 콜로미나, "이미지에 포위되다:

old-fashioned' 사물의 구조와 형식을 참조함[46]은 디자인의 과학·기술의 내용 활용 특성을 잘 보여준다.

인간을 둘러싼 가시적 환경은 공업적 제조방식을 구상·구현한 디자인의 결과물들에 의해 이뤄지며 이러한 결과물들이 인간 삶의 특성을 거듭 만들어낸다. 이에 관한 디자이너의 문제 파악(problem finding)과 문제 해결(problem solving)은 상황과 여건, 필요에 따라 다른 효과와 결과를 낸다. 디자인의 구상과 구현은 디자이너의 개념 분석 및 설계, 각종 시뮬레이션 외에도 디자인 프로세스에 영향을 미치는 여러 요소들의 영향, 인적 경험과 참여를 통해 이뤄진다. 그만큼 인간의 다양한 이상과 실재를 반영하는 디자인의 구상과 구현은 경험과 기준에 대한 각기 다른 디자인 사고(design thinking)가 조합되어 일어난다.[47]

디자인 사고의 작동 방식을 이해하는 일반적인 두 가지 개념은 '직관(intuition)'과 '논리(logic)'이다. 문제 파악을 통해 문제 해결을 향하는 디자인 과정에서, 디자이너는 감성에 관하는 직관과 이성에 관하는 논리가 번갈아 등장하며 일정한 판단과 결정에 이르게 되고, 이것이 곧, 디자인 사고가 이뤄지는 유형(mode)이 된다.[48] "이는 창조적인 영감에서 즉흥적으로 출발하기도 하고, 면밀한 시장분석과 철저한 계산, 기술적 데이터에 따라 정밀하게 진행되기도 한다."[49] 그리고 과학·기술과 그 내용에 관한 디자이너의 인식과 경험의 차이가 그

임스 부부의 멀티미디어 건축", 할 포스터 외, 2006, pp. 60-81; 존 헤스켓, 2009의 7장 "유선형 디자인의 시대"(pp. 134-142)와 9장 "가정용 제품의 혁신"(pp. 164-176); David Raizman, 2003의 3장 "After the World War Ⅰ(1918-1944): Moderne, Industry, and Utopias"(pp. 139-239); Thomas Hine, *Populuxe*, MJF Books, 1999(; 1st edition in 1986)을 참조.

46) 이러한 경향에 대한 분석과 사례 제시로는 존 헤스켓, 2009, pp. 9-27; Woodham, 1997, "Design and National Identity"(pp. 87-110), "Nostalgia, Heritage, and Design"(pp. 205-220); 에이드리언 포티 지음, 『욕망의 사물, 디자인의 사회사』, 허보윤 옮김, 일빛, 2004의 1장 "진보의 이미지"(pp. 15-37)를 참조.

47) 작스 R. 지어드 지음, 『디자인 FAQs』, 채승진 옮김, 서울하우스, 2012, p. 92; Harold G. Nelson, Erik Stolterman, 2012, pp. 58-61, p. 216 참조.

48) 작스 R. 지어드, 2012, p. 92 참조.

직관과 논리의 상호 작용에 반영된다.[50]

직관은 회화와 조각과 같은, 순수예술 분야의 사조에서 진작하고 추구하는 자기표현 영역과 관련하며, 창조적이고 자의적이며 도발적인 시각적 표현을 통해 나타난다. 직관의 이러한 특성은 예술적 가치, 예컨대 '감동'과 '영감' 등의 심리적 개념을 논리적으로 일반화하여 설명하기 어려운 이유이다. 혁신을 위한 새로운 사고가 프로젝트에서 요구될 때, 직관은 구조와 기능, 그 상징적 작용 방식에 대한 선험적 이해가 상대적으로 많은 엔지니어와 건축가, 그리고 특히 디자이너에게 강력한 도구가 된다.[51] 때문에 디자인 구상·구현 방식의 적절성과 독창성은, 전문 분야이자 학문으로서의 디자인의 전통에 비춰 '기존의 과학·기술적 정보와 그 특성을 얼마나 잘 이해하였는가,' 그리고 기존의 내용에 견줘 '얼마나 새로운 맥락의 디자인 실험을 유도해냈는가'에 의해 판단되어왔다.[52]

디자인 구상·구현의 직관적 측면에 담긴 이론과 실천 행동의 원천은 오늘날 대부분 (기예를 포함하는 것으로서의) 예술에서 비롯하는 것으로 이해된다. 순수 예술이 추구하는 인식론적 특성인 감성의 진작, 자기표현, 그리고 시각 언어를 통한 의미 전달의 개념은 대부분 건축과 디자인 학교에서도 그들 교육의 핵심 요소로 반영하고 있다.[53]

---

49) 존 헤스켓, 2009, p. 9.

50) Harold G. Nelson, Erik Stolterman, 2012, pp. 231-234 참조.

51) 작스 R. 지어드, 2012, p. 92 참조.

52) Nigel Cross, Designerly Ways of Knowing: Design Discipline Versus Design Science, *Design Studies*, Vol. 17, No. 3, 2001, pp. 49-55 참조; 한편, 상기의 분석 방식을 통해 기존의 (과학적) 사물들이 갖는 새로운 문화적 지위와 정체성을 탐구하는 연구로는 Susan Leigh Star and J. Griesemer, "Institutional Ecology, 'Translations' and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39," *SSS* 19 (1989), 387-420; Thomas F. Gieryn, "Boundary-Work and the Demarcation of Science from Non-science: Strains and Interests in Professional Ideologies of Scientists," *American Sociological Review* 48 (1983), 781-795 참조.

53) Ibid., p. 93 참조; 디자인과 순수 예술의 차이에 관한 분석으로는 스테판 비알 지음, 이소영 옮김, 『철학자의 디자인 공부』, 홍시, 2012의 6장 "프로젝트 작업 - 디자이너의 창조 방식에 대하여"(pp. 76-84)를 참조; 오늘날 디자인 교육의 근간을 이루는 바우하우스 및 울름조형대학 교

한편, 논리적 사고는 직관적 사고와 개념적으로 구별되면서 동시에 하나로 맺어지는 대척 개념으로 기능한다. 논리적 사고는 이성적 개념으로 이끄는 일정한 패턴을 수립함으로써 궁극적으로는 디자인과 그 활동에 대한 근거를 마련하며, 이를 통해 객관성(objectivity)과 보편성(universality)을 추구한다.[54)]

디자인은 이러한 객관성과 보편성의 추구 과정에서 과학·기술의 내용을 참조하고 활용한다. 디자인 과정과 결과의 적절성과 우수성, 그것을 가능케 하는 원인과 결과, 사회문화적 영향을 분석하는 과정에서 활용하는 정량적·정성적 분석의 지식 체계는 과학·기술 분야가 지향하는 가치인 '객관성'과 '일반성(generality)', '합리성(rationality)'과 '효율성(efficiency)' 및 '합목적성(purposefulness)'의 가치를 반영하고 재고하며 이루어진다. 감성과 이성, 주관과 객관, 사회와 자연의 영역을 판단하는 과정에서 이뤄지는 평가와 판단의 기준들에 이미 과학·기술적 접근에 바탕을 둔 실험과 발견, 실현과 성취, 그리고 그 이해에 관한 보편적 인식과 합의가 반영되어 있기 때문이다. 디자인 구상·구현의 이러한 특성 즉, 과학·기술의 내용 참조와 활용을 통한 객관성과 보편성 추구에 대해 지어드는 다음과 같이 설명하고 있다:

> "과학적 탐구는 주로 이성적 사고로 이루어진다. 엔지니어들, 건축가들, 그리고 디자이너들은 아이디어의 효율성을 높이기 위해 직관적 사고뿐만 아니라 논리적 형태의 사고가 필요하다. 다들 알고 있듯, 디자인 과정의 논리적 부분은 과학에 기반을 두고 있음이 확실

육과정에서 예술 및 공예 관련 교육이 중요하게 다뤄진 이유와 방식, 그리고 그에 관한 평가와 영향이 오늘의 디자인 교육에 어떻게 이어지고 있는지를 살피는 연구로는 Alain Findli, "The Methodological and Philosophical Foundations of Moholr-Nagy's Design Pedagory in Chicago(1937-1946)', *Design Issues*, Vol. 7, No. 1, 1990, pp. 4-19; 조나단 M. 우드햄 지음, 『20세기 디자인 - 디자인의 역사와 문화를 읽는 새로운 시각』, 박진아 옮김, 시공아트, 2009(; 초판 발행 2007), pp. 199-203을 참조.

54) 객관성 추구의 문화와 그 인식론적 함의에 대한 고찰로는 Lorraine J. Daston, Peter Galison, *Objectivity*, Zone Books, 2007을 참조.

하다. 예를 들어 이 유형에 속하는 전형적인 디자이너-엔지니어-들의 교육내용을 보면 직관적 측면에서 뿜어 나오는 가치보다는 일상용품들에서 흔히 발견되는 실용적, 수량적, 실제적 품질들에 대한 것이 많다. 이런 논리적 고려가 있음으로써 비행기가 날고 다리가 무게를 버티는 것이다.

(그러나) 디자인 과정은 흑과 백을 나누듯 직관적 혹은 이성적 사고로 간단히 구분할 수 있는 문제가 아니다. 일상용품의 디자인은 직관적 사고와 이성적 사고 사이가 오가는 연속선 어디서나 발생할 수 있다. 보통 선글라스, 옷, 그리고 집들과 같은 개개인에 속한 일상용품들은 다분히 직관적으로 디자인되는 반면, 용접 마스크, 군복, 공장 같은 직업 일반과 공공 영역에 속하는 것들은 보다 논리적인 사고를 바탕으로 디자인되는 경향이 있다. 결론적으로 사람들이 직관적이고 논리적인 사고를 조합해 디자인에 적용하는 기술은 대개 스스로 터득한 방법을 따르며 이를 상황 상황에 맞게 적용한다. 이러한 디자인 행태는 훈련으로 직접 터득되는 운동 감각처럼-반복 훈련을 통해- 진행된다. 규정된 방법론이나 정통한 이론은 없다. 예를 들어 대부분의 사람들은 별도의 실내디자인 교육을 안 받고도 자기 집 거실 가구 정도는 큰 어려움 없이 배치 정돈할 줄 안다.”[55]

이러한 특성을 지니는 디자인은 그 구상·구현의 설계와 결과 도출을 통해 다양한 가치와 내용을 실현한다. 그 과정에서 과학·기술에 관하는 가치와 내용들을 의식적으로 참조하거나 무의식적으로 (혹은 관습적으로) 담지하게 된다. 그 역의 관계 또한 마찬가지로, 디자인 결과의 경험과 평가 또한 과학·기술에 관하는 내용

55) 작스 R. 지어드, 2012, p. 93; 괄호 친 내용은 연구자에 따른 것임.

들과 밀접한 관계를 맺는다.[56] 헤스켓의 다음과 같은 지적은, 디자인과 과학·기술의 가치, 그리고 그 내용들이 상호작용하는 근본적인 방식을 잘 보이고 있다.

> "표준화와 합리화는 공업 및 상업적 효율성에 연관된 개념으로만 간주되었고, 그 때문에 많은 개인과 그룹들의 비판을 받았다. 표준화와 합리화과 생산성의 증대에 기여한 공적은 인정되지만 그것은 '능률성'에 국한된 것이었다. 그러나 그 속에 내재된 금욕적 미학은 인간의 천성적 욕구와는 맞지 않는 것이었다. 사람들은 보통 비인간적인 작업환경과 공정에서는 능률과 사고력이 현저히 감소하기 마련이다. 결국 변화가 필요했고, '최대의 능률'보다는 '최적의 능률'이 강조되었다. 이와 아울러 합리화에 대한 보다 다양한 해석도 이루어졌다. 그러나 합리화와 표준화의 기본원리는 침범받지 않고 계속 보존되었다. 합리화와 표준화는 기초적인 디자인 컨셉트로서, 오늘날의 상업적 생산에서 널리 확산된 가장 결정적인 미학적 형식으로 남았다."[57]

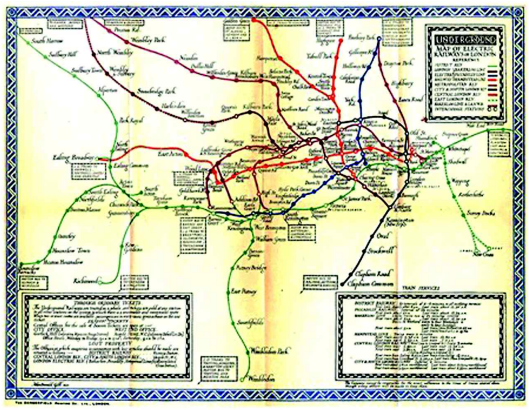
과학·기술적 가치에 따라 구상·구현된 어떠한 상황이 인간적 가치를 담지하지 못해 문제가 생겨나면 디자인의 구상과 구현을 통해 그 불균형을 회복하고, 그러한

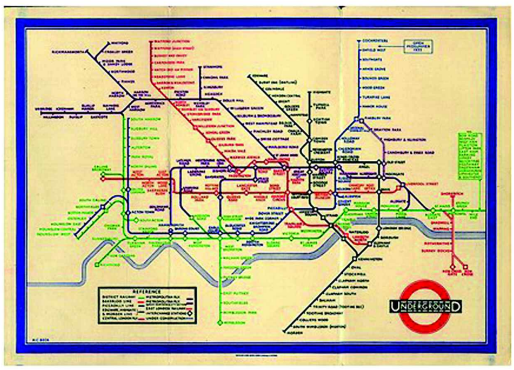
---

56) 디자인의 이러한 특성에 관해서는 이 논문의 3장, 4장에서 보다 자세히 다룰 것이다; 디자인이 구상·구현되는 현대적 특성에 관한 고찰로는 특히 스테판 비알, 2012의 5장 "디자인 효과 - 디자인의 본질 세 가지"(pp. 60-65)와 6장 "프로젝트 작업 - 디자이너의 창조방식에 대하여"(pp. 77-85)를 참조. 인간의 직관, 감각과 감성 또한 과학의 내용을 반영한 제도와 사회에 의해 규율되고 훈련됨을 고찰한 연구로는 Ian Hacking, *Rewriting the Soul* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1995), Ch. 4 ("Child Abuse"), pp. 55-68; *Representing and Intervening: Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science*, Cambridge University Press, 1983; Radhika Singha, "Settle, Mobilize, Verify: Identification Practices In Colonial India", *Studies in History* 2000 16(2): 153-198 등을 참조.
57) 존 헤스켓, 2009, pp. 90-91.

문제의 해결 과정에는 다시금 과학·기술의 내용이 활용된 것이다.

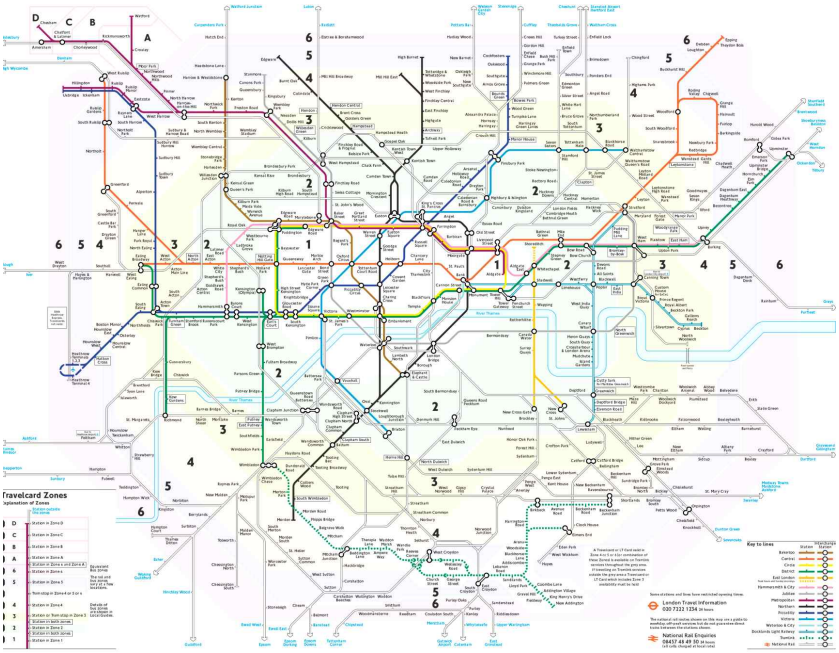
한편, “분류”, “단위” 등의 현대적 가치가 이상적으로 반영된 오늘날의 런던 지하철 노선도를 고안한 해리 벡(Harry Beck)이 디자인에 관한 교육을 전혀 받지 않았음에도, 디자인이 추구하는 기능적, 심미적 가치를 고민한 끝에 오늘날 전 세계 지하철 노선도의 범본이 되는 디자인 형식(form)을 초출시킨 사례, 최초의 인간-컴퓨터 인터페이스를 설계한 디자이너가 미국 SAGE(Semi Automatic Ground Environment) 프로젝트의 컴퓨터 엔지니어들이었음의 사례 등은, 디자인이 혁신과 발전을 이루는 데 있어 과학·기술의 가치, 지식 그리고 내용을 접목해 왔음을 잘 보여준다.[58]





[그림 2.2] 애초의 런던지하철(london tube) 노선도(위)와 해리 백이 1933년에 새롭게 디자인한 지하철 노선도(아래).

58) 할 포스터 외 지음, 박해천, 박노영, 윤원화 엮음, 2006, pp. 10-11 참조.

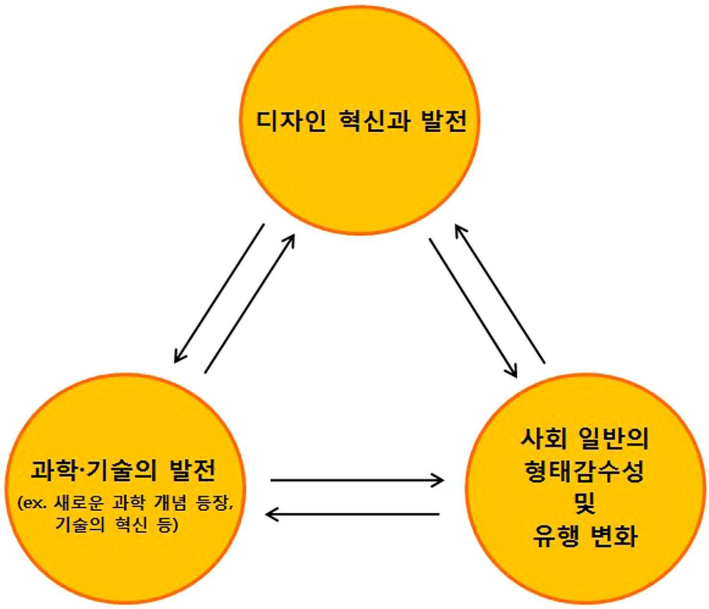


[그림 2.3] 오늘날의 런던지하철 노선도

지하교통시스템의 주요인자들을 합리적인 방식으로 추상화-시각화한 이러한 형식의 노선도는 1933년 해리 벡(Harry Beck)에 의해 처음 고안되었다. 이후로도 계속 유지-갱신되며 오늘에 이르고 있고, 세계 여러 국가의 지하철 노선도 디자인의 범본이 되었다.

이러한 분석을 통해 우리는 디자인이, 그 구상·구현의 과정에서 과학·기술의 내용과 가치를 반영하고 활용해오며 발전해왔음을 살필 수 있다. 오늘의 디자인은 산업화와 함께 발전해오며, 과학·기술 분야에서 비롯된 지식과 혁신적 가치, 방법 등을 반영하고 그것에 창의적 해석과 조형을 접목하여 그 의미와 내용, 가치를 공고히 해온 것이다.[59]

59) 매우 작은 신체를 가진 곤충, 몸길이가 2mm 정도인 초파리가 돌풍 속에서도 원활히 그 방향과 속도를 조절할 수 있는 비행 기술 원리를 신경세포 감지 장치와 자이로스코프 효과, 풍동실험을 통해 분석하고, 이에 따라 얻어낸 과학·기술적 지식을 초소형 비행로봇의 디자인에 활용하려는 사례는, 디자인과 과학·기술이 그 구상과 구현 과정에서 상호작용하는 방식을 잘 보여준다; http://www.evaluationengineering.com/blogs/cornell-researchers-say-fruit-flies-do-calculus.php 참조(2014년 4월 4일 최종 확인)



[그림 2.4] '과학・기술의 발전', '사회 일반의 형태감수성과 유행의 변화', 그리고 '디자인의 혁신과 발전'의 상호작용

과학・기술의 내용과 그것의 변화, 사회 일반의 형태감수성 및 유행의 변화, 그리고 (그것들을 물화하는 것으로서의) 디자인의 혁신과 발전은 단일하게 파생되거나 서로 분리되어 존재하는 것이 아닌, 중층 복합의 상호구성적 영향관계를 이룬다. 디자인의 구상·구현은 그 관계성을 고찰하면서 이뤄지며 특히, 적절성과 유용성을 판단·분석하는 차원에서는 과학·기술의 내용과 작용방식에 대한 이해가 중요한 기준이 된다.

2.2. 과학기술학

디자인의 구상과 구현에서 활용되는 과학·기술의 내용을 새로운 분석기법이나 제작기법, 기술, 신소재나 신제품, 특허에 관련한 지식, 정보의 취합과 이해, 적용 정도로 파악함은, 과학·기술의 내용에 관련한 다양한 직간접적, 비가시적 피드백의 영향을 받는 디자인 구상·구현의 복합적 특성의 일면만을 보게 한다. 디자인에 의한 당대적 미감의 구상·구현은 과학·기술이 다루는 가치의 변화에 많은 영

향을 받아왔고, 과학·기술의 이슈 변화 또한 디자인의 구상과 구현에 따른 우리 일상의 모습과 상황 변화에 기반을 두기 때문이다.[60]

디자인의 구상·구현에 활용되는 과학·기술의 내용을 보다 심도 있게 이해하기 위해서는, 그럼으로써 그것을 맹목적으로 참조하고 수용하는 것을 넘어, 그 작용 방식을 보다 적극적으로 해석하고 능동적으로 활용하기 위해서는, 과학·기술이 구상·구현되는 방식을 인문학적·사회적으로 탐구하는 과학기술학의 연구방법론의 관점을 취할 필요가 있다. 과학기술학적 관점은 디자인과 구상과 구현의 적절성을 고찰하는 데 주요한 역할을 하는 과학·기술의 지식 생산 방식과 그 사회적 작용 방식을 보다 다각적으로 살피게 한다. 그렇기 때문에, 과학·기술의 내용이 디자인의 어떤 특성과 상호작용하고 새로운 경향과 변화를 만들어내는지를 디자이너의 입장에서 파악하고 예측하는 데 유용하다.

과학기술학(Science & Technology Studies)은 과학과 기술에 대한 학문으로, 실험이나 실습 등의 활동을 통해 과학과 기술의 내용을 직접 구현하거나 생산하지는 않는다. '과학기술학'은 원래 '과학기술과 사회(Science, Technology and Society)' 혹은 '과학기술과 사회연구(Science, Technology and Society studies)'를 지칭하던 단어였으나, 1990년대 이후에는 '과학기술학(Science and Technology Studies, 이하 STS)'의 약어로 더 많이 쓰인다. STS는 전형적인 학제간(interdisciplinary) 분야로서 오늘날 STS라고 부르는 분야는 물론, 기술혁신, IT이론, 경영학, 위험 연구, 인류학, 지리학 연구의 일부를 포함한다. "첨단 과학기술이 미래에 대한 희망과 공포를 동시에 불러일으키는 오늘날, 서구 사회에서는 STS가 대학에서 교육할 핵심적 분야로 자리 잡았으며 활발히 연구되고 있다."[61] STS의 이러한 특성에 주목하여, STS를 "과학 기술과 사회" 혹은 "과학

60) Edward Woodhouse, Jason W. Patton, "Design by Society: Science and Technology Studies and the Social Shaping of Design," *Design Issues*, 2004, Vol. 20, No. 3, pp. 1-12 참조.

61) 홍성욱, "행위자네트워크 이론: 불확실하고 변화하는 수상한 사물에 주목하라", 『인간.사물.동맹』(; 브루노 라투르 외 지음, 홍성욱 엮음, 서울: 이음, 2010), pp. 9-10 참조.

기술과 사회에 대한 학문(Science, Technology and Society Studies)"의 의미로 사용하는 경우도 있다.

'STS'라는 표현은, 미국의 사회학자 로버트 머튼(Robert K. Merton)이 1938년에 발표한 논문 "17세기 영국의 과학 기술과 사회(Science, Technology and Society in Seventeenth Century England)"에서부터 비롯한다.[62] 머튼은 자신의 연구에서 1800년대 영국의 청교도주의와 오늘날 과학 수행의 요체라 할 수 있는 "실험을 통한 과학"의 관계를 주장했고, 이로써 종교적인 영향이 반영된 세계관과 생각의 방식이 자연 현상을 관찰-분석-입증하며 지식을 생산하는 학문적 활동에도 영향을 미쳤음을 보였다. 이후 이 논문이 사회와 문화의 상호적 관계를 연구하는 다양한 학문 분과들에서 널리 읽히고 인용되면서 '과학 기술과 사회'라는 표현이 일반화되었고, 이로부터 STS라는 약어도 널리 쓰이기 시작한다.[63]

머튼의 논문의 성격에서도 드러나지만, 오늘날 STS를 "과학 기술과 사회에 대한 학문"으로 사용하는 사람들은 여기서 "사회(society)"를 강조하는 경우가 많은 추세다. 또한 이들 중 많은 경우가, 여러 국가들에서 1980년대 이전에 수행된 다양한 과학기술진흥운동에 관한 연구들로부터 구체화된, '과학과 기술에 투영된 문화적 영향력'과 '그것으로부터 거듭 비롯되는 사회적 이슈의 관계'에 대한 학문적 이해와 관심을 발전시킨 사람들이다. 그렇지만 최근에 STS는 철학, 역사학, 사회학, 인류학, 보다 세세하게는 과학철학 및 과학사, 사회정보학, 혁신경영학, 여성학, 기술철학 등 과학·기술에 관한 지식과 논의들이 등장할 수 있는 여러 학문 분야들에서 뿐만 아니라, 다학제적 협동과 이해, 소통이 필요한 프로그램들에서 '과학기술학'의 의미로 더 널리 사용되고 있다. 요컨대 STS는 과학·기술에 대한 인문사회과학적 접근방법을 사용하는 학제간 연구의 총체로 파악할 수 있다.[64]

---

62) Robert K. Merton, *Osiris*, Vol. 4. 1938, pp. 360-632; 홍성욱, 「과학사와 과학기술학(STS), 그 접점들에 대한 분석」, 『한국과학사학회지』 제27권 제2호, 2005, pp. 131-153 참조.
63) 홍성욱, 2005, pp. 131-153 참조.

이러한 STS의 연구 주제는 과학·기술, 그리고 그에 관련한 지식들이 사회와 영향을 주고받는 모든 내용과 방식들 – 신체와 건강, 기계, 설계 구조, 재료, 관습과 법, 규제 등 다양한 사회제도의 변화 등 – 에 관한다. 예컨대, 과학·기술에서 사용하는 단위, 표준, 분류체계는 자연(nature)과 사회의 경계에 위치한 것이 많다. 단위, 표준, 분류체계를 만드는 과학자들은 이것들을 자연이 표현하는 대로, 자연에 가장 가깝게 만들려고 하지만, 이 과정에서 사회적 요소나 합의가 개입한다. 프랑스의 미터법 제정에는, 자연적인 단위와 표준을 만드는 것이 곧, 지배자의 임의적인 통치를 극복하고 계몽의 시대를 여는 것이라는 '계몽사조'의 믿음이 크게 영향을 미쳤고, 19세기 후반기의 영국에서 전기저항의 표준인 옴(Ohm)을 만드는 과정에는 영국의 표준 옴이 (독일의 수은 표준과는 달리) 영국 식민지와 영연방의 전신(電信) 도선과 같은 종류여야 한다는 생각이 강하게 지배했다. 지금도 의학, 환경학이나 독성학에서 등장하는 수많은 표준들 – 예를 들어, 배기가스 허용 기준, 전자파나 미세 먼지, 방사능의 인체 유해 정도에 대한 최소 기준 등 – 은 다양한 과학기술적·사회적 요소들이 영향을 주고받으며 결정되곤 한다. 표준만이 아니라 분류체계도 사회적 영향이 잘 나타나는 분야이다. 굴드(Stephen J. Gould)는 생물/무생물의 경계가 역사를 통해서 바뀌어 왔고, 이것이 바뀌는 과정에는 과학 내적인 증거는 물론 과학 외적인 사회문화적 요소의 개입이 있었다고 강조했다. 18-19세기 영국 생물학자들과 인류학자들의 동식물 분류법에 대한 최근 연구는, 이들의 분류에 연구자의 믿음과 사회사상은 물론 당시 영국 사회의 필요가 영향을 주었음을 잘 보여준다.[65]

---

64) 홍성욱, 2005, pp. 131-153 참조; 큰따옴표로 묶은 문장 강조 및 괄호 표기는 연구자에 따른 것임.

65) Sungook Hong, "One Faith, One Measure, One Weight: Language and the History of Units and Standards", Paper presented at the History of Science Society Annual Meeting, Vancouver(5 Nov. 2000); Stephen J. Gould, "Deconstructing the Science Wars' by Reconstructing an Old Mold", Science 287(14 Jan. 2000), pp 253-261; Harriet Ritvo, The Platypus and the Mermail and Other Figments of the Classifying Imagination, Harvard University Press, 1997; 홍성욱, 『과학은 얼마나』, 서울대학교출판부, 2008(초판 발행

STS는 이렇게, 개인을 포함하여, 사회를 구성하는 다양한 인자들과 집단들이 제각각의 이해와 입장에 따라 '사실'과 '지식'에 관한 문제를 제기하고 그 논의 진행에 따른 여러 합의의 도출 과정을 관찰하고 그 이후의 변화와 영향을 분석함으로써 이뤄진다.[66] 이러한 특성을 지니는 STS 연구는 그 결론에 이르며, 가치중립적인 성격을 지니는 것으로 흔히 인식되는 '사실'과 '지식'이, 사회를 이루는 다양한 인자와 인식들, 제도들의 복잡한 합의를 통해 일시적으로나 국지적으로 안정화된(stabilized) '어떠한 논의의 일면'임을 성찰하게 한다. 그럼으로써, 과학·기술의 내용을 활용함에 대한 한결 객관화하고 맥락화한 이해, 그 파급효과 및 사회문화적 영향에 대한 다학제적 통찰을 갖게 한다.

STS가 오늘날처럼 연구 대상을 선정하고 분석하며 일정의 성취를 내면서 그 가치를 인정받기까지는 다음의 인식론적 고민이 따랐다. 과학철학자이자 사회학자인 세르지오 시스몬도(Sergio Sismondo)에 따르면, 미국의 건축 및 문명 비평가 루이스 멈포드(Lewis Mumford)는 인간의 기술을 폴리테크닉(polytechnic)과 모노테크닉(monotechnic)으로 구분했다. 폴리테크닉은 단순한 기술로서 삶과 연관된 인간적 요소와 결합하여 작동한다. 예를 들면 대장장이가 두드리는 망치는 대장장이의 삶과 연계된 연장으로 비교적 조야하지만 다예한 기

2004), pp. 27-28 참조.

66) 보다 확장해서는 다음의 주제들이 그 사례가 될 수 있다. 인간사회와 자연계에 모두 영향을 미치게 될 나노기술(NT)을 중심으로 강조되는 과학기술 '연구'에 대한 대중의 이해(PUR, Public Understanding of Research), 지속가능한 기술(sustainable technology)과 적정기술(appropriate technology) 등 환경문제와 문명소외지역 거주민에 대한 담론의 형성 과정, 국가 주도산업이나 정책의 구성과 변화 과정에 관한 분석, 펀딩과 장학금의 수여 구조 변화에 따른 산학협력 프로그램의 변화 양상, 의료기술 및 관련 기기 개발에 관한 논의, 글로벌화 된 의료 기술 산업의 문제점에 대한 해석, 다양한 기술 표준이나 기준치 규정의 정치성에 대한 분석 등; "한편, STS의 최근 성과들은 2007년에 출판된 Edward J. Hackett, Olga Amsterdamska, Michael Lynch, Judy Wajcman (eds.), *The Handbook of Science and Technology Stydies*(MIT Press) 3판에 잘 담겨 있다"; 홍성욱, "행위자네트워크 이론: 불확실하고 변화하는 수상한 사물에 주목하라," 『인간.사물.동맹』(브루노 라투르 외 지음, 홍성욱 엮음, 서울: 이음, 2010), pp. 10-12 참조.

구를 만들어낸다.[67]

한편 모노테크닉은 단순하지만 힘을 크게 증폭시키는, 이른바 비인간화(dehumanization)를 특징으로 하는, 메가머신(megamachines)을 만든다. 대표적 사례가 포디즘(Fordism)의 패러다임이 반영되어 지어진 대형공장들이다. 공장은 한 명의 대장장이와 비교할 수 없는 힘으로, 엄청난 양의 물건을 정밀하고 우수한 품질로 생산해내지만 종종 비인간화와 엄격한 규율화에 따른 "대가"가 따르기도 한다.[68]

이러한 전통 하에서 철학자이자 사회학자인 스티브 풀러(Steve William Fuller)는 기존의 STS를 크게 두 가지로 구분했다. 하나는 고담준론을 펼치는 '고층 종파(high church)'로서, 이는 주로 대학과 연구단체 등에 소속된 학자들에 의해 이루어진다. 이들의 작업은 과학기술과 사회에 대한 인식론적, 역사학적, 사회학적, 인류학적 접근을 통한 이론적 해석이 주를 이룬다. 대표적인 예로는 로버트 머튼 이후의 제도주의적 전통을 따르는 과학사회학 접근들과 데이빗 블루어(David Bloor)가 주장한 스트롱 프로그램(Strong programme)[69], 해리 콜린스(Harry Collins)가 주창한 '상대주의의 경험적 프로그램(Empirical Program of Relativism, EPOR)'[70] 등 과학적 지식의 사회학(Sociology of Scientific

---

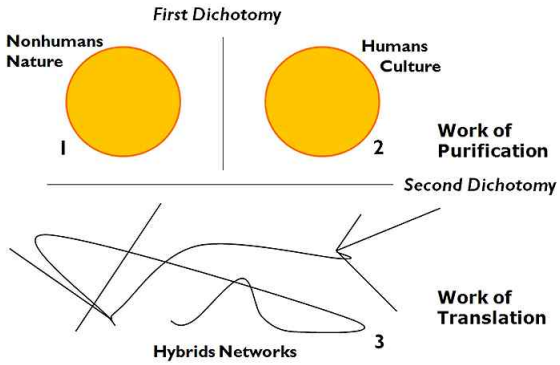
67) 서울대학교 과학사 및 과학철학협동과정 인터넷 홈페이지의 "STS 전공소개" 내용 참조(http://phps.snu.ac.kr/ver3/sts; 2014년 2월 23일 최종 확인).

68) 멈포드의 이론에 관한 논의와 분석으로는 Thomas P. Hughes, Agatha C. Hughes(eds.), *Lewis Mumford: Public Intellectual*, Oxford University Press, 1990; Thomas P. Hughes, *Human-Built World: How to Think about Technology and Culture*, University Of Chicago Press, 2004의 특히 2장을 참조.

69) '과학적 지식의 사회적 구성(혹은 선택)'에 대한 논의와 성찰을 보이는 스트롱 프로그램에 관한 분석으로는 Barnes, B., D. Bloor, J. Henry, *Scientific Knowledge: A Sociological Analysis*, University of Chicago Press, 1996; D. Bloor, *Knowledge and Social Imagery*, University of Chicago Press, 1991을 참조.

70) '경험도 및 이해도의 차이를 갖고 이뤄지는 과학의 수행과 구현, 그에 따라 생겨나는 지식의 상대성'에 대해 분석하는 EPOR에 대한 개괄적 논의로는 Harry Collins, *Changing order: Replication and induction in scientific practice*, University Of Chicago Press, 1992; H. M. Collins, "Introduction: Stages in the Empirical Programme of Relativism," *Social*

Knowledge, SSK) 연구들, 브루노 라투어와 미셸 칼롱, 스티브 울가, 존 로 등이 주도한 1980년대 전기의 행위자연결망이론(Actor Network Theory, ANT)[71], 과학기술 혁신연구, 페미니스트 과학연구, 최근에 등장하여 미래예측이나 위기관리, 조직경영 등의 분야에서 각광받고 있는 사회세계이론(Social Worlds Theory, SWT) 등이 있다.



[그림 2.5] 행위자연결망이론에서 활용되는 '정화'와 '번역' 작업의 개념
ANT는 사회와 자연, 인간과 비인간을 구분하여 사유하는 인식론적 이분법에서 벗어나, 이들의 개념적 연대와 재배치, 이해를 새롭게 하는 이종적 연대의 가능성을 개진한다. 이를 통해 기존의 가치 체계와 사고방식에서는 잘 드러나지 않던 새로운 영향 관계를 찾아낸다. (Latour, 1993, p. 11 참조.)

그 밖에 1990년대 이후 두드러지는 가치 체계, 더 나아가서는 세계관에 관한 각종 인식론적 연구들(epistemological researches)과 2000년 이후 등장하고 있는

Studies of Science, Vol. 11, No. 1, Special Issue: 'Knowledge and Controversy: Studies of Modern Natural Science' (Feb., 1981), pp. 3-10 참조.

71) ANT는 오늘날 인문학과 사회과학 분야에서 가장 주목받고 있는 이론이다. 역사학자 이매뉴얼 월러스틴(Immenual Wallerstein)은 21세기의 역사학과 사회과학 분야를 조망하는 『우리가 아는 세계의 종언(원제: The End of the World as We Know It: Social Science for the Twenty-first Century)』(백승욱 옮김, 창비, 2001)에서 기존의 역사학과 사회과학에 도전하는 여섯 개의 새로운 접근 중 하나로서 ANT를 지목한 바 있다. 프랑스의 브루노 라투르(Bruno Latour), 미셸 깔롱(Michel Callon) 및 영국의 존 로(John Law)와 같은 학자들로 대표되는 ANT는 1990년대 이후 보다 세분화되어, 경제학에 ANT를 적용하려는 시도(Callon), 비실재론적 입장(Woolgar), 새로운 정치사회학적 해석의 시도(Latour), 존재론적 연구(Law) 등으로 나뉜다. 이러한 새로운 연구방향을 '후기 ANT'라고 칭한다. 그리고 이에 견주어, "과학과 지식이 사회적 선택과 이해관계에 의해 비중립적으로 구성된 결과임을 보이는" Salk 연구소에서 이루어진 실험실 연구와 조가비(scallops)와 어업, 파스퇴르와 미생물의 사례연구 등이 이루어진 시기를 '전기 ANT'라고 칭한다. ANT 연구의 다양한 사례 개괄로는 브루노 라투르 외 지음, 『인간 사물 동맹 - 행위자네트워크 이론과 테크노사이언스』, 홍성욱 엮음, 이음, 2010을 참조.

생명과 그 본성의 파악, 인종의 분류 방식 등에 대한 존재론적 접근들(ontological approaches), 기술철학자 돈 아이디(Don Ihde) 등이 주도하는 현상학(phenomenology)과 STS의 접합 시도, 1990년대 이후의 후기 ANT에서 이루어지는 브루노 라투르(Bruno Latour)의 과학-사회-정치의 중합체(assemblage)에 대한 재해석의 노력 등도 고층 종파 STS의 사례들이다.

풀러가 구분한 두 번째 영역 즉, '저층 종파(low church)'는 보다 더 현실 참여적이다. 저층 종파는 고층 종파에 비해서 사회적 참여와 실천을 중시한다. 이는 시민운동의 이론적 근거를 제공하거나 과학·기술의 민주화, 지식의 보편화, 디지털 격차(digital divide)의 소거 노력, 인간게놈프로젝트(HGP) 이후 기초과학과 응용기술의 구분이 모호해진 생명공학기술(BT)의 특정 연구 분야(예컨대, 인간복제 문제, 유전자조합을 통한 키메라의 생산 가능성 등)에서 그 부작용과 위험성을 경고하고 예방하려는 움직임 등으로 나타난다.

이렇듯 과학기술학 즉, STS는 다양한 학제적 연구 활동을 통해, 어떠한 과학·기술이 사회와의 영향 관계 속에서 새로운 의미와 권위를 인정받거나 반대로 기존의 권위나 신뢰를 부정당하게 되는 양상과 문화적 배경을 분석한다. 또한 과학·기술의 활동이 표상하는 다양한 "비중립성"과 "잠재적 정치성"의 의미와 작용을 관찰하고 과학·기술의 그러한 "특성"을 검토함으로써, 과학·기술의 지식, 그리고 그 '지식'이 마련해놓은 사실과 상식, 그에 따른 미래 예측 방식에 대한 새로운 식견, 적극적인 해석의 가능성을 제시해준다.

2.3. 디자인의 구상·구현에 대한 과학기술학적 관점의 적용

오늘의 디자인은 다양한 사회적-문화적-경계적 관계 변화와 피드백을 반영하며 이루어지지만 무엇보다, 그러한 당대적 가치와 개념들의 구현과 변화 방식에 대한 디자이너의 해석과 발상, 그리고 조형 실험을 통해 구상되고 구현된다. 그리고 디자인의 구상과 구현은 과학과 기술 분야에서 비롯하는 여러 정보와 데이터,

내용들에 관련한다. 그 과정에서, 다양한 판단과 선택, 그리고 수많은 '외부' 변수의 작용을 통해 디자인의 성격과 가치가 결정된다.[72]

디자인의 이러한 특성에 비춰, 과학·기술 분야의 수행적(performative) 특성을 인문학적으로 관찰하고 분석하는 STS의 관점에 따라 디자인이 구상·구현되는 방식을 분석하는 것은 기본적으로, 디자이너와 디자인 연구자들이 오늘의 디자인이 갖는 복합적 특성을 보다 깊이 있게 이해하는 데 도움을 준다. 더 나아가서는, 디자인 연구의 사회학적·인문학적 외연 확대를 통해 디자인 중심의 다학제적 연구가 이뤄지게 하는 데에도 좋은 인식론적 토대를 제공한다. '사실'에 관하는 지식(knowledge) 생산 방식과 그 사회적 영향 관계를 보다 적극적으로 관찰하고 해석하게 함으로써, 디자인 구상·구현의 주제와 대상에 대한 '객관적' 정보와 그 특성, 시사점 등을 한결 새롭게 파악할 수 있도록 해주기 때문이다.

하지만 "객관성을 추구한다는 것은 언제나 논쟁적이며, 객관성 그 자체가 또 다른 객관성의 등장에 의해 전복될 수 있고,"[73] '(이제까지의 우리의) 언어가 표상하는 세계' 혹은 '(이제까지의 우리의) 세계가 표상시키는 언어'의 의미와 영향은 서로 간에 매우 다르다.[74] 그렇기 때문에, STS적 관점의 적용을 통해 '사실'에 관

72) Donald Norman, 2010 참조; 디자인의 이러한 특성을 STS의 관점에서 분석한 선행연구들로는 Nelly Oudshoorn, "How places matter: Telecare technologies and the changing spatial dimensions of healthcare", *Social Studies of Science*, Vol. 42, No. 1, 2011, pp. 121 -142; Brian Woods, Nick Watson, "In Pursuit of Standardization: The British Ministry of Healthis Model 8F Wheelchair, 1948-1962", *Technology and Culture*, Vol. 45, No. 3, 2004, pp. 540-568; Marianne de Laet and Annemarie Mol, "The Zimbabwe Bush Pump: Mechanics of a Fluid Technology," *SSS* 30 (2000), 225-263 등을 참조.

73) Peter Galison, "Judgement against Objectivity" in Caroline A. Jones and Peter Galison(eds.), *Picturing Science, Producing Art*, Routledge, 1998, p. 327 참조.

74) '자동차(自動車)'를 언어별로나 문화별로 이해하고 인지하는 방식의 차이를 예로 들 수 있다. 오늘날의 표준 이탈리아어에서 일반적으로 '자동차'를 뜻하는 단어 'macchina'는, 자동차가 지니는 '기계(machine)'의 특성을 구체적으로 표상한다. 자동차의 등장 직후 그 사용자가 주로 남성이었기 때문에 '기계로서의 어느 사물(혹은 형식)'을 지칭하는 명사(名詞)가 그에 대비되는 여성형을 지니고 있으며 이에는, '성별을 대비시키는 문화적 습속'의 작용이 반영되어 있다. 한편, 오늘날 미국에서는 자동차를 주로 'car', 'vehicle', 'automobile' 등의 단어를 통해 자동차를 표현한다. 영국에서는 같은 대상을 'motor'나 'car', 혹은 그 두 단어들을 합친 것으로서 'motorcar'

하는 지식의 작용 방식을 목적에 따라 '충분히' 객관화하여 분석하는 것은 예상이나 기대보다 곤란하며, 많은 관찰과 고찰을 바탕으로 한 지적 훈련을 필요로 한다. 그럼에도 불구하고 STS는, 전술한 바와 같이, 디자인 구상·구현에서의 과학·기술의 내용 분석 및 활용 과정에서 드러나지 않던 기존의 여러 관습적 이해들, 지식들, 사실들의 숨겨진 작용 방식과 역할들을 디자이너가 새롭게 파악하기에 매우 유용한 관점을 제공할 수 있다. 이에 따라, 디자이너로 하여금 과학·기술의 내용과 지식의 영향을 받은 상황과 국면의 인과관계를 보다 다양한 입장과 관점에서 검토하게 함으로써 미래의 변화상을 보다 정확히 예측할 수 있게 한다.[75] 과학·기술의 내용을 일방적으로 적용한 개념적 도식과 구분, 구별 방식은 STS적 분석과 재해석을 통해, 그 특성과 인식론적 연원을 보다 새롭게 파악할 수 있는 방법을 찾을 수 있기 때문이다.

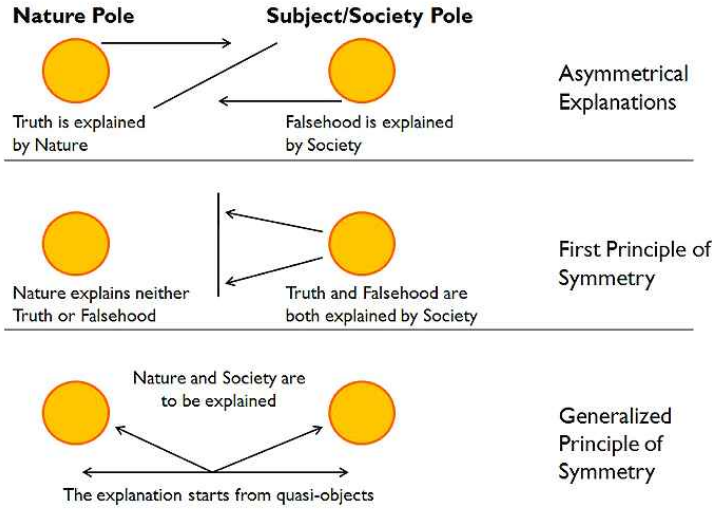
이와 같은 관점의 도입은 또한, '문화(culture)'에 대한 인식과 실천이며 그 '문화'를 이루는 일부이자 결과이기도 한 오늘의 디자인이 과학·기술의 내용과 맺는 관계적 특성을 보다 적극적으로 탐문하고 데 필요한 창의적 태도를 마련해줄 수 있다. 과학·기술의 내용 활용 방식에 대한 STS적 관점의 적용-분석은, 인간과 사물·환경의 다양한 관계설정 방식을 고찰하는 디자이너로 하여금, 과학·기술의 내용이 표상하는 '사실'과 '현상'에 대한 이종적(hybrid)이고 융합적인 사고를 가능하게 함으로써, 디자인의 구상·구현을 위해 디자이너가 접하게 되는 디자인 주위의 타 전문 분야 - 예컨대 공학, 경영, 과학, 사회심리 등 - 의 전문 인력들과도 한결 적극적으로 의사소통할 수 있게 한다.[76]

로, 독일어로는 'auto'나 'wagen'으로 표현한다. 이렇게 각각의 언어별-문화별로, '자동차'라는 대상(혹은 개체)에 부여하는 문화적 의미와 가치가 '사용성'과 '(기계 작동에 의한) 자동성'에 연결되어 있음을 확인함으로써, 인공사물과 그 사용방식을 대상화하는 문화적 태도의 차이를 살필 수 있다. "객관성"을 추구한다는 것은 이러한 실제적인 인식론적 차이를 극복하며 이뤄지는 것으로 결국, 수많은 주관성을 경유한 어떤 개념적 합의에 의해 달성된다고 할 수 있다.

75) 이러한 측면에서 과학기술학이 "미래 예측"과 "위험 관리"를 핵심으로 하는 분야들에서 각광받고 있다; 브루노 라투르 외 지음, 홍성욱 엮음, 2010, pp. 31-32 참조.

76) Edward Woodhouse, Jason W. Patton, "Design by Society: Science and Technology Studies and the Social Shaping of Design," *Design Issues*, 2004, Vol. 20, No. 3, pp. 1-12 참조.

한편, STS는 대상이나 개념, 시스템의 인식론적 가치가 유동적이거나 변화 가능한 특정의 상황이 존재한다고 가정한다. 그리고 그것들이 일방향적인 구도로 영향을 미친다고 생각하는 입장에 대해 비판적이기도 한다.



[그림 2.6] 과학기술학의 행위자연결망이론이 다루는 '대칭성' 개념
"진리"를 표상하는 것으로 산정되던 "자연", "오류"를 표상하는 것으로 산정되던 "주체/사회"의 도식적 구별과 그로 인한 비대칭적 사고는 과학기술학적 접근을 통해 "새로운 (인식론적) 균형"을 찾는다. 일반화된 대칭성의 원리를 통해 자연은 이제, 진리도 거짓도 설명하지 않는 것으로 거듭난다. 이러한 인식론적 재해석을 통해 어떤 진리와 거짓은 모두, 특정의 주체/사회, 그것의 여건에 의해 '만들어지는' 것이 된다. (Latour, 1993, p. 95 참조.)

이렇게 '자연'과 '현상'에 대한 명확한 이해를 전제로 하여 만들어지는 과학·기술의 지적 권위가 사회와의 작용을 통해 어떠한 문화적 영향력을 갖게 되고, 그 과정에서 어떠한 오류와 편견, 가치 부여가 생겨나는지의 구조를 살피고 그 함의를 고찰한다는 점에서, 인식론적 권위와 구조에 가려 보이지 않던 보다 근원적인 영향 관계를 보게 한다. '객관성'과 '합리성'을 추구하는 과학·기술의 작용 방식을 '보다 객관적이고 합리적으로' 분석할 수 있게 하는 것이다.

STS의 이러한 특성은, "문제 해결로서의 디자인"의 개념 설정을 통해

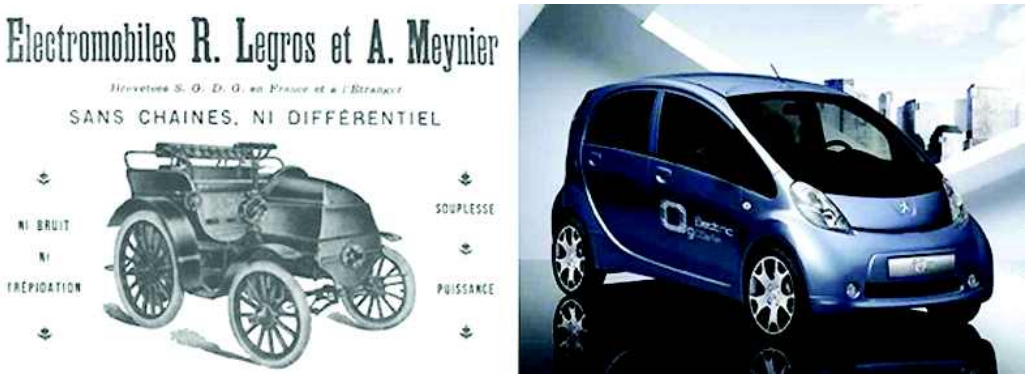
이뤄지는 디자이너의 다양한 실무적-이론적 접근들과 결과 도출 방식에 대해 시사하는 바가 크다. 문제를 해결하기 위해서 이뤄지는 디자이너의 상황 파악과 전제 설정 즉, "(누구/무엇에게) 무엇이 문제이다"식의 사고의 집중화는, 해결된 '문제'나 개선된 '상황'을 명확히 하려는 과정에서 오히려 근본적인 문제와 포괄적 원인을 고려하지 못하게 하는 경우가 적지 않기 때문이다.[77]

한편, 디자인 실무와 그것의 작동 방식을 시뮬레이션하며 이뤄지는 디자인 교육 분야에서의 "프로젝트 성공" 및 "그것을 위한 전략 제시"에 관한 고찰과 실행은, 객관성과 적절성을 확보하기 위해 과학·기술의 내용을 참조-활용하는 과정에서 관습적 사고에 따라 추상화 될 수 있다.[78] 디자인 연구에서의 STS적 관점 적용과 그 다학제적 분석 방법의 적용은, 바로 이러한 상황에서 디자이너로 하여금 보다 다각적인 방식으로 디자인의 내외부적, 문화적 역학 관계와 작용 방식을 볼 수 있게 한다.[79]

---

77) 이러한 단점과 위험을 과학기술학적 관점의 적용과 그 다학제적 관리를 통해 성공적으로 극복한 사례에 대한 연구로는 Takahiro Ueyama, Christophe Lécuyer, "Building Science-based Medicine at Stanford: Henry Kaplan and the Medical Linear Accelerlator, 1948-1975" in Carsten Timmermann and Julie Anderson(eds.), *Devices and Designs*, Palgrave Macmillan, 2006, pp. 137-155를 참조; 특정의 의도 혹은 의지에 의해 개선 가능한 것으로서 인식된(; 가공된) '문제'는 (시뮬레이션을 통해) 해결'된' 것으로 또는 해결'될' 것으로 산정된다. 하지만 실제의 상황들은 매우 복잡다단한 국면의 연속에 다름 아니어서 항상 새로운 문제들을 야기하는 경향을 보인다. 이러한 특성을 과학기술학 및 사회학, 인류학의 관점에서 고찰하고 개괄한 연구로 Nelly Oudshoorn, Trevor Pinch (eds.), *How Users Matter: The Co-Construction of Users and Technology*, The MIT Press, 2005; James C. Scott, *Seeing Like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed*, Yale University Press, 1999; Theodore M. Porter, *Trust in Numbers*, Princeton University Press, 1996; Marvin Harris, *Why Nothing Works: The Anthropology of Daily Life*, Touchstone, 1987 등을 참조.

78) 이러한 구술은, 제도적으로 "성공했음/해결됨"으로 판정된 특정 프로젝트가 실제로는 실패하고 있었음을 보이고 그 실패의 원인을 과학·기술 정보와 기준의 맹목적 추구와 판단, 그에 따른 해결 방안 설계에서 찾는 미셸 깔롱의 "Some Elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and the Fishermen of St Brieuc Bay" in John Law ed., *Power, Action and Belief: A New Sociology of Knowledge*(Routledge & Kegan Paul, 1986, pp.196-233)에서 드러나는 문제제기 및 결론 도출 방식을 참조.



[그림 2.7] 19세기 후반과 21세기 초반 전기자동차의 외형 비교와 그 과학기술학적 함의
1900년 파리 엑스포에 출품되어 금메달을 수상한 르네 레그로스(René Legros와 알베르 메니에(Albert Meynier)의 전기자동차를 소개하는 당시의 홍보포스터(왼편)와 2011년 최고의 전기자동차 중 하나로 선정된 푸조사의 I-On의 공식홍보이미지(오른편). 이들은 100년 이상의 시차를 갖지만 거의 유사한 재현의 문형을 통한, 같은 구동방식을 채용한 운송수단이다. 그러나 그것에 연루된 과학·기술들의 내용과 성격은 당대적으로 매우 다르다. 오른편의 전기자동차는, 오늘날 온실가스로서의 그 과학・기술적 비중과 정치적 성격이 훨씬 강화된 이산화탄소가, 잊혔던 과거의 과학・기술을 다시 구체화시킨 경우이다. 전기자동차를 가능케 하는 기술(들)은 오늘날 '(지구를 살리는) 신기술'로서 거듭나, 석유 및 가스를 연료로 하는 대부분의 20세기 엔진구동방식, 그에 관련한 기존의 기술 네트워크와 새로운 경쟁의 구도를 형성하고 있다. "노동조합 못지않게 이산화탄소도 정치적(; 인식론적/문화적) 성격의 띠"어 오늘의 과학·기술과 그 내용을 활용하는 디자인에 영향을 미치고 있는 것이다.(큰따옴표 속 인용은 브루노 라투르 외 지음, 홍성욱 엮음, 2010, p. 21 참조)

디자인이 과학·기술의 내용을 활용하여 구상·구현되는 특성을 STS적 관점을 통해 분석하는 것은 디자이너의 사고와 관심, 분석의 범위를 한층 넓혀줄 수 있다. 다양한 이론적 접근과 실무적 적용을 통해 "디자인을 통해 개선된 문제가 무엇인지" 혹은 "디자인이 해결해야 할 문제가 무엇인지"를 디자이너가 보다 적극적으

---

79) 디자인사가이자 디자인 교육자, 그리고 디자인이론가인 빅터 마골린은 자신의 "A 'Social Model' of Design: Issues of Practice and Research(co-author Sylvia Margolin, *Design Issue*, Vol. 18, No. 4, 2002, pp. 24-30)"에서 디자인의 구상·구현 과정에서 생겨나는 이러한 사회적 특성, 그 바탕에 있는 자본적 문제들을 지적하며 디자인의 건전한 사회적 역할을 위한 균형잡기 방안을 제시한다. 과학·기술의 내용을 활용하는 디자인 구상·구현 방식을 과학기술학적 관점에서 분석하고자 함은 마골린이 제안하는 '균형잡기'에 보다 구체적인 인식론적, 방법론적 기초를 마련하기 위한 것이라고 할 수 있다.

로 관찰하도록 하는 데 도움을 줄 수 있기 때문이다. 또한 “(누가/무엇이,) 왜 그것이 해결 혹은 개선되었다고 생각할 수 있는지”, “(누가/무엇이,) 왜 그것을 해결 혹은 개선되었다고 생각하게 만드는지”, 그리고 더 나아가 “왜 그것이 문제가 될 수 있는지”를 보다 섬세하게 고찰하도록 하는 데에도 도움이 될 수 있다.

STS는 과학·기술 분야에서 이뤄지는 지식생산에 관련한 다양한 연구 활동과 그 성과들을 인문학적으로 관찰하고 분석함으로써, ‘중립성’과 ‘정확성’ 개념에 가려져 드러나지 않던 과학·기술의 새로운 관계성과 문화적 작용-영향관계를 찾아낸다. 또한, 보다 정확한 미래적 가치 변화를 예측하는 능력이 요구되는 분야에서 매우 유용하다.[80]

따라서 보다 나은 미래적 가치의 구상·구현을 추구하는 디자이너가, STS의 관점에 따라 “과학·기술”에 관련한 지식들을 활용하는 디자인의 구상·구현 방식을 보다 객관화하여 고찰하고자 하면, 디자인 구상·구현을 위한 사고(thinking)를 보다 확장시킬 수 있다.[81] 디자인 구상·구현에 필요한 과학·기술 관련의 지식-정보에 대한 맹목적이고 일방향적인 추구를 지양하고, ‘사실’이라고 여겨지는 것들에 대한 해석적 태도를 고양할 수 있기 때문이다. 또한 다양한 프로세스와 다문화적 피드백을 거쳐, 애초의 기대와는 다른 가치를 얻고 다른 의미를 부여받아 자리매김하기도 하는, 어떤 디자인 결과물의 실제적 소구 방식을 보다 구체적으로 판단, 예측할 수 있으며, 이를 비전문가로서의 일반인이나 타 분야의 전문가들에게 - 그들의 입장과 관점에서 - 설명하는 방식을 고안하는 데에도 영감을 얻을 수 있다. 따라서 STS의 관점에 따라 “과학·기술”에 관련한 지식들을 활용하는 디자인의 구상·구현 방식을 보다 객관화하여 검토하는 것은 융복합적 디자인 개발 프로그램의 설계와 발전에도 도움을 줄 수 있다.

---

80) Alex S. Kim Pang, "STS@Work: Applying Science and Technology Studies in Technology Forecasting and Scenario Planning" (2005) (available from: http://askpang.typepad.com/relevant_history/writing/STS-at-work.DOC) 참조(2014년 3월 15일 최종 확인).

81) 스테판 비알, 2012, pp. 129-134 참조.

3. 디자인 구상에서의 과학·기술 활용: 수치 및 통계 데이터의 사례

3장에서는 오늘날 디자인 활동의 구상과 수행, 그 과정과 결과에 대한 평가와 분석 외에도, 그것들을 가능케 하는 다양한 경제적, 기술적, 문화적 여건과 상황을 가늠하게 하는 과학·기술의 내용으로서의 정량화된 수치 데이터의 특성, 그리고 디자이너가 그것을 보다 적극적으로 해석-활용할 수 있게 하는 방안을 살펴본다. 이를 위해서 디자인의 구상과 문제 제기, 그에 따른 여러 가지 실무적, 이론적 접근과 실천을 추동하는 가장 구체적인 자료이자 형식인 '수치와 통계 데이터'[82] 에 대한 인식론적 분석과 재고찰을 수행한다.[83] 그럼으로써 '수치 및 통계 그 자

---

82) 사전적 의미에서 '(모든) 사회 및 자연현상을 나타내주는 의미를 가진 수치'를 나타내는 "통계"는 그것을 다루는 학문 분야인 "통계학"과 함께 오늘날 영어의 statistics라는 한 단어로 표현된다. 이 연구에서 다루고자 하는 "통계" 및 "통계학"의 현대적 의미의 연원에 관한 구체적 분석으로는 Philip Ball, *Critical Mass: How One Thing Leads to Another*(Farrar, Straus and Giroux, 2004)에서 특히 3장 "The Law of Large Numbers, Regularities from randomness"의 내용을 참조.

한편, 현대 과학으로서의 통계학의 기원은 19세기 중반 벨기에의 케틀레(Lambert Adolphe Jacques Quetelet, 1796-1874)가 독일의 국상학(國狀學)과 영국의 정치산술(政治算術)을 자연과학에서의 확률 이론과 결합한 것에서 비롯한다. '인간과 그 사회'를 연구 대상으로 삼은 19세기의 학자들은 '자신들이 수행하는 연구의 객관성(objectivity)을 제시하고 타당성(혹은 유용성)을 규명하기 위해' 당시 천문학과 수학을 위시한 자연과학의 확률 이론을 적극적으로 전유하고자 했다. 통계에 관한 인식이 구체화되고 제도화되는 과정에서 벌어진 '사건'들은 대부분 당시의 인간 사회의 영역에서 발생한 '인식론적 현상'이었지만, 이는 사회과학의 구체화는 물론 자연과학의 변화에도 중요한 영향을 끼쳤다. 19세기 말에 인간을 대상으로, 또는 사회과학에 활용할 목적으로 개발된 통계적 기법들은 오늘의 통계학을 이루는 근간이 되었고, 이러한 통계학은 오늘날 우리가 "자연"을 다루는 과학의 태도 역시 바꾸어 놓았다고 할 수 있다; 이언 해킹 지음, 『우연을 길들이다』, 정혜경 옮김, 바다출판사, 2012의 "옮긴이 서문 - 우연을 둘러싼 철학적 연대기"(pp. 5-17) 참조; 이에 관한 보다 구체적인 분석으로는 Ian Hacking, *The Taming of Chance (Ideas in context)*, Cambridge University Press, 1990의 7장 "The granary of science"를 참조.

83) 디자인과 디자인 연구에서의 통계 자료 활용의 현황을 진단하고 분석한 주요 연구로는, 윤보

체의 특성'에 대한 분석이,[84] 주제와 상황에 대한 자료를 객관적으로 해석해야 하는 디자이너의 연구 역량과 분석력을 강화시키고 창의적인 사고를 도출하도록 하는 데 유용할 수 있음을 보이겠다.[85]

이를 위해 먼저, 오늘의 디자인 분야에서 통계 및 통계학적 접근이 구체적으로 활용되고 작용하게 된 방식을 분석·고찰하겠다. 그럼으로써, 과학·기술적 내용인 통계 자료들이 디자인을 위한 데이터로 거듭나며 디자인 분야의 여러 분과적 실천과 고민들에 어떠한 영향을 미쳐오고 있는지를 검토할 것이다. 이러한 검토에 이어, 수치 및 통계 데이터가 자연과 사회, 그리고 문화의 여러 가지 현상에 대

라, 이주명, "KIDP '산업디자인통계조사'의 이해 - '07, '09 조사의 디자인산업 부분 비교를 중심으로", 한국디자인학회 2010 디자인통합 국제학술대회 논문집, 2010.10, pp. 212-213; 이경미, 백진경, 유연식, "디자인 논문에 대한 통계적 기법 활용의 적정성에 관한 연구 - 디자인학연구에 게재된 논문을 중심으로", 디자인학연구, Vol.16, No.2, 2003, pp. 99-110을 참조.

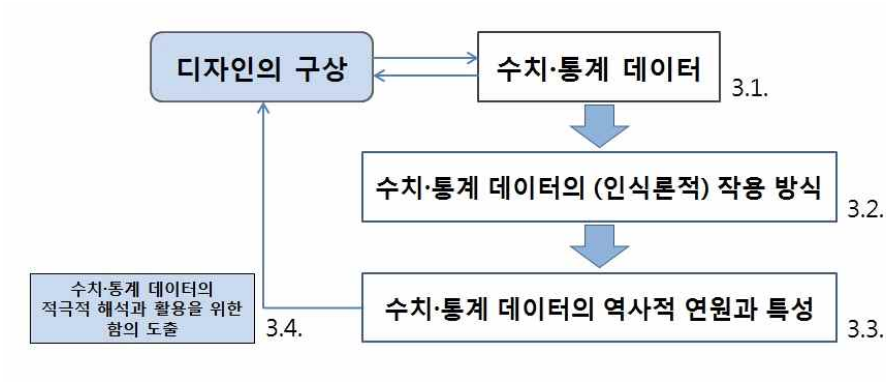
84) 때문에, 오늘날 널리 사용되고 있는 통계적 기법들 예컨대, 상관관계분석(correlation analysis)이나 회귀분석(regression analysis) 등의 특성을 분석-정리하거나 이를 디자인 프로세스의 개선 방안 제시나 이론적 분석 등에 적용하려 하지는 않을 것이다. 그보다 이 연구는, '(어떤) 현상의 인과율에 대한 독해'나 '현재를 기준으로 한 (특정 대상이나 가치의) 변화 양상 분석이나 예측'을 위한 인식론적.개념적 틀로서 활용되는 "통계"라는 기법(혹은 방법론)이 디자인의 구상에 어떠한 영향을 주고 있는지, 더 나아가, 우리가 수치와 통계 데이터라는 과학·기술적 내용을 통해 어떻게 다양한 현상들을 인식하고 있는지를 살펴보고자 할 것이다; 통계의 다양한 실제적.실무적 분석 적용에 관한 해설과 비평으로는 최제호, 『통계의 미학』, 동아시아, 2007을 참조.

85) 오늘날의 실무 디자인 활동과 그것을 다루는 학문 연구인 디자인학(design science)은, 19세기 이후에 구체화된 자연과학 및 사회과학 분야의 여러 이슈들에 문화적이고 조형적인 지식과 실천들을 연계지음으로써 발전해왔다. 때문에 "자연"과 "사회"를 연구대상으로 삼는 과학 분야에서 구체화된 수치와 통계 데이터의 문화적 특성을 살피려는 시도는 디자인 활동과 디자인학이 지닌 창의성과 수행성(performativity)을 보다 높이는 데 유용할 수 있다. 디자이너와 디자인 업무 및 제도의 관계자, 예비디자이너들이 지녀야 할 상황 분석력을 높이는 데 도움을 줄 수 있기 때문이다: (자연과학과 사회과학을 포괄하는 것으로서의) "과학"과 "디자인"의 연관성에 관한 의미론적 분석과 고찰로는 작스 R. 지어드, 2012, pp.214-241의 내용을 참조; 오늘날의 자연과학 및 사회과학의 구체화에 관한 연구로는 각각 Peter J. Bowler, Iwan Rhys Morus, *Making Modern Science*, University Of Chicago Press, 2005; Peter Wagner, Björn Wittrock, Richard P. Whitley(eds.), *Discourses on Society*, Kluwer Academic Publishers, 1991을 참조.

한 파악과 평가, 분석에 활용되는 다양한 면모를 살피며, 그것이 우리의 일상에서 작용하는 방식을 살펴보겠다.

다음에는, 우리 일상에서의 논의 구성과 진행, 그것의 쟁점을 이루는 개념들의 결정과 판단에 활용되는 수치 및 통계 데이터 그 자체가 생겨나게 된 역사적, 문화적 연원을 분석함으로써, 그 인식론이 갖는 문화적 함의를 보이겠다.

소결부에서는 디자이너가 수치 및 통계 데이터와 디자인의 작용 방식과 영향 관계를 보다 실질적으로 이해-파악하도록 하는 함의 정리로서의 질문항들을 제시하겠다. 그럼으로써, 오늘날 디자이너의 디자인 주제 이해와 그에 따른 디자인 접근 방법의 구상에 큰 영향을 미치는 데이터-통계에 대한 과학기술학적 분석과 고찰이, 보다 능동적인 디자인 사고의 유도와 방법론의 구상, 이를 통한 디자인 리서치 수행의 정교화에 기여할 수 있음을 논하겠다.



[그림 3.1] 3장의 구성 개념도

3.1. 디자인 구상과 수치 및 통계 데이터

직능에 대한 이해와 훈련(practice), 수행(performance)을 바탕으로 한 오늘날의 전문적 디자인(professional design)은 '디자이너의 창의적 해석과 조형, 다양한 관계 설정과 형태 부여를 통해 당대적 가치, 개념들을 구현하는 행위이자 실천'을 통해 이뤄진다.[86] 그리고 디자인은 그 구상과 구현 방식의 다양성과 복합성

만큼 '다학제적 이해와 분석이 요구되는 분야'이다.[87]

한편, 수치화·계량화에 따른 통계적 접근과 그것들을 통해 확인할 수 있는 '사실'들과 '현상'들은, 디자이너에게 디자인 주제와 그 여건의 이해, 의사결정에 대한 주요한 인식론적 기준과 여건을 제공한다.[88] 디자이너로 하여금 디자인의 목표 설정 및 실현도 예측 뿐 아니라, 그것을 위한 제도적 접근, 구체적인 물리적 실험과 해석의 당위성, 그 범위와 수준을 설정할 수 있도록 하고, 또 한편으로는 - 인식론적으로 - 제한하기 때문이다.

디자인 구상과 기획의 결과물은, 분석과 결정, 평가와 전략 구축 등 확률의 관점에서 표명된 의사결정의 이론, 그리고 통계적 사례의 참조에 따른 지식의 생산과 구성·작동을 거치며 생겨난다.[89] 이는 모든 디자인 프로세스에 작용하는 있는 통계적 특성이라고 할 수 있다. 다양한 견해에 전문성과 객관성의 개념이 덧붙여지는 과정에서, 디자인의 구상과 기획에 관련한 의사결정은 그 타당성을 가늠하는 과정에서 거듭 수치 산출을 거친다.[90]

이렇게 통계와 통계학적 접근에 따라 어떠한 형상과 구조, 기능을 부여받아 특정의 가치와 개념을 지시(혹은 상징)하는 유무형의 재화, 그것을 배치(arrangement)하고 경험하는 것에 대한 인식과 판단의 기준 또한 생겨난다. 이것들은 다시, 다양한 방식의 공유와 전유(appropriation)를 통해 해당 사회의 구성

---

86) 노먼 포터 지음, 『디자이너란 무엇인가 - 사물·장소·메시지』, 최성민 옮김, 2008, pp. 124-143 참조.

87) 작스 R. 지어드 지음, 『디자인FAQs』, 채승진 옮김, 서울하우스, 2012, pp. 11-17 참조.

88) Theodore M. Porter, *Trust in Numbers*, Princeton University Press, 1996, pp. 3-72; 로버트 P. 크리스 지음, 『측정의 역사』, 노승영 옮김, 에이도스, 2012, pp. 253-279 참조. Porter는 특히 "'숫자'와 '수치'가 가치중립성을 표방하면서도 어떻게 정치적 성격을 지니게 되는지"를 보인다. 크리스는 측정이 추구하는 정확함과 유용성, 그리고 그것의 '달성 이후'에 생겨나는 '새로운 인식론적 불편함과 오해'에 대해 논한다.

89) 이러한 특성을 살필 수 있는 디자인 연구 사례로는 이동희, 고영준, "장대 도로터널의 시환경 개선시설 디자인개발 및 평가"(디자인학연구, 통권 제89호, 2010, pp. 207-216); 정경렬, 이병종, 윤세균, "G7 고속전철기술개발사업에서의 시제차량 통합 디자인 개발"(디자인학연구, 통권 제54호, 2003, pp. 185-196)을 참조.

90) Ian Hacking, 1990, p.4 참조.

원들에게 자리매김한다. 예컨대, '용도'와 '품질', '내구성', '가격 대비 효용', '소비자 만족도', 그러한 사항들을 종합적으로 고려한 소비자의 최종 선택이자 '취향과 여건의 발현'으로서의 '구매' 등의, 디자인 구상에 관련한 여러 가지 이슈들은 확률과 통계의 관점에서 끊임없이 논의되는 것들이다.[91]

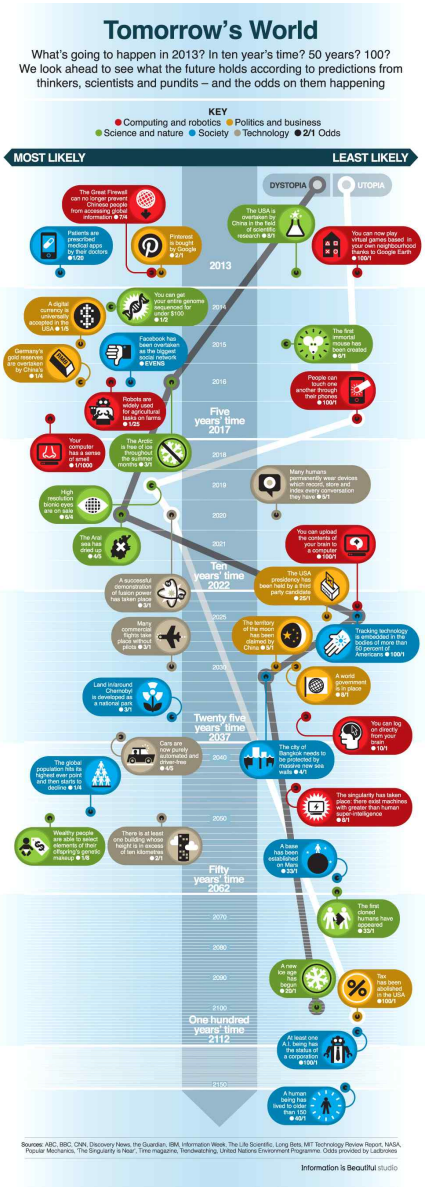
디자인에 관한 오늘의 여건과 문화를 이루는 수많은 인공사물의 고안과 제작 및 생산, 그것의 소비에 관한 문형이 갖춰지는 데에 역사적, 문화적으로 가장 큰 영향을 미친 사건은, 주지하다시피, 18-19세기를 거치며 치러진 산업혁명이었으며 이를 통해, 합리와 효율의 개념 또한 그 이전의 시기와 비교할 수 없을 만큼 적극적으로 추구되었다.

제조업, 광업, 무역, 보건, 철도, 전쟁, 제국과 같은 영역과 개념들은, (근대적인 교육제도를 거친) 대중들이 숫자를 이해하며 또한 취급하고, 보다 정확한 측정을 위해 전문적인 열성을 기울이도록 했으며 그것들이 구체화하는 과정에서 '표준(norm)' 개념 또한 체계화된다. 철도가 시간 엄수와 대량생산된 회중시계를 필요로 했던 것처럼, 철도의 궤도 간격 같이 눈에 띄는 것에서부터 열차의 차량 연결 완충장치의 높이에까지 '표준'이 부여되었다.[92] 인공사물과 그에 관한 개념, 형식들은 그러한 수치화와 정량화의 개념을 토대로 구축된 통계적 지식들

---

91) "어떠한 상태가 유지 혹은 구축될 수 있는 가능성과 그 가능성을 변화시킬 수 있는 수단에 대한 집착은 정보와 통제라는 관념의 작동으로부터 직접적으로 유래하는 것이기도 하다"; Ian Hacking, 1990, pp. 4-5 참조. 한편, 통계적 분석과 데이터의 시각화(visualization)는 인포그라픽(infographic)의 구현을 통해, 디자인 그 자체의 주제와 소재가 되기도 한다. 최근 유행하는 인포그라픽의 제작과 구현, 그 기술적 접근에 관해서는 http://d3js.org/ 및 http://visual.ly/를 참조. (2014년 3월 20일 최종 확인)

92) Ian Hacking, 1990, p. 5 참조: 산업혁명 이후의 국가 간 전쟁에서 인공사물과 그 형식들에 관한 기준과 표준 개념이 제도화되는 양상을 살핀 연구로는 Ibid., p. 166 참조; 시간과 공간이 제도화(; 표준화/정량화)되는 양상을 살핀 연구로는 Stephen Kern, *The Culture of Time and Space, 1880-1918*, Harvard University Press, 2003; 피터 갤리슨 지음, "아인슈타인의 시계들, 시간의 장소", 정동욱 옮김(『프리즘 - 역사로 과학 읽기』, 박민아·김영식 편집, 서울대학교출판부, 2007, pp. 247-295)을 참조.



[그림 3.2] 영국 BBC 방송이 2013년 1월 2일에 보도한 '신년맞이 미래예측기사' "Tomorrow's world: A guide to the next 150 years"에서 공개된 인포그래픽

이러한 예측 '활동'에서는 가능성의 제시 차원에서 주로 통계적 접근으로서의 확률이 활용된다. 해당기사는 그것이 보이는 '미래의 세계'가 현실로 다가올 가능성에 대한 예측도가 천차만별임을 지적하며 그 예측도는 정확도와 객관성을 지향하는 '수치(numerical degree)'의 형식을 빌어 제시되고 있다. 인포그래픽에서는 영국의 온라인 도박 회사 '레드브록스(Ladbrokes)'가 '중국의 인터넷 검열 방화벽이 무력화 될 것'이라는 예측에는 175%의 확률을 매겼지만, '로봇 농부가 등장해 인간이 식량 생산으로부터 해방된다'는 확률은 4%에 불과하다고 예측했음을 보인다. 과학·기술의 변화 동향을 파악함으로써 이뤄지는 통계적 접근에 따른 미래 예측은 디자이너가 상황을 인식, 파악하는 데에도 영향을 미친다.

[출처]
http://www.bbc.com/future/story/20130102-tomorrows-world
(2014년 3월 20일 최종 확인)

에 따라 그 기능과 형상, 속성을 조정, 조율하고 여건을 가늠하게 되었다.[93]

93) 산업디자인 분야에서의 표준 개념의 등장과 그 구체화의 양상을 살핀 연구로는 존 헤스켓 지음, 『산업 디자인의 역사』, 정무환 옮김, 시공사, 2004에서 특히 pp. 9-116; David Raizman, *History of Modern Design: Graphics and Products Since the Industrial Revolution*, Laurence King, 2004, pp. 142-313; Jonathan M. Woodham, *Twentieth-Century Design*,

<보행통로의 LOS>

LOS	보행교통류율 (인/분/m)	점유면적(㎡/인)	보 행 상 태
A	0~27.15	≥ 2.84	보행속도의 자유선택 가능
B	27.15~34.34	2.21~2.84	정상속도로 같은 방향 추월 가능
C	34.34~45.44	1.61~2.21	보행속도 추월의 자유도 제한
D	45.44~59.51	1.05~1.61	보행속도 제한
E	59.51~73.70	0.67~1.05	자신의 보통 보행속도 불가
F	> 73.70	< 0.67	떠밀리는 걸음, 정지 상태

[표 3.1] 국토해양부가 고시한 "복합환승센터 설계 및 배치 기준" 중 <보행통로의 LOS(Level of Service)> 기준표 [시행 2010.7.21] [국토해양부고시 제2010-496호, 2010.7.21 제정]

"보행통로에서 성인이 보행을 하기 위해 필요한 최소한의 면적인 0.67㎡를 LOS E의 최저수준으로 하며, 보행속도를 자유롭게 선택할 수 있는 수준을 LOS A로 한다. 점유면적(㎡/인)과 보행속도(인/분/m)간 관계를 통해 환산한 보행교통류율(인/분/m)은 LOS A가 0~27.15인/분/m, LOS E가 59.51~73.70인/분/m이다"라는 설명을 통해, "평균치 산출"을 통한 통계적 접근과 판단이 정책의 수립과 시행, 적용과 제한에 있어 핵심적인 역할을 수행하고 있음을 알 수 있다.

[출처]
http://www.law.go.kr/admRulInfoPWah.do?admRulSeq=2000000058334 (2014년 3월 20일 최종 확인)

'합리와 효율의 추구', '대상과 현상의 정체성 부여와 그 특성의 이해 및 활용과 해석' 등의 현대적 개념과 인식, 그에 관한 실천이 이뤄지며[94] 인공사물과 그 형

Oxford University Press, 1997, pp. 7-63, pp. 180-181을 참조; 표준 개념의 등장 이후의 '후속효과' 즉, 사회적 변화에 관한 고찰과 분석으로는 에이드리언 포티 지음, 『욕망의 사물, 디자인의 사회사』, 허보윤 옮김, 일빛, 2004를 참조; 전문 분야로서의 디자인과 전문 직업인으로서의 디자이너의 개념이 산업화를 거쳐 등장하고 발전하는 양상에 대한 분석과 고찰로는 스테판 비알 지음, 『철학자의 디자인 공부』, 이소영 옮김, 홍시, 2012의 pp. 21-35를 참조.

94) 모더니즘(Modernism) 및 미술 및 건축, 그리고 디자인 양식 사조로서의 모더니즘에 관한 분석과 고찰로는 [각주 4]의 내용 및 Thomas P. Hughes, *Human-Built World: How to Think about Technology and Culture*, University Of Chicago Press, 2005의 5장

식들을 경험하고 구현-배치하는 인간의 정신과 신체 작용, 그 규모에 대한 통계적 접근 또한 체계화된다. 그 결과 디자인 작업을 수행할 때 '보다 합리적인 의사결정을 위해 참조해야 할' 통계적 지식들과 도구들, 개념들이 급속도록 증가했다. 공학과 경영학적 관점에서 구축된 통계적 자료들은 그 해석과 적용, 응용의 단계에서 디자인 분야가 다학제적 성격을 띠게 하는데 큰 역할을 수행했으며 그만큼, '관리와 통제'의 관점에서 인공사물과 그 형식들의 성격을 규정하는 데에도 많은 영향을 미쳤다.

이러한 발전은 '오퍼레이션 리서치(Operation Research, 이후 OR)'로 불리는 ('문제해결에 의한 합리성의 추구'를 기치로 삼은) 수학적 모델링과 과학적 기법에서 비롯한 것이었고[95] 또한, 그만큼 통계적 수치들과 그 활용에 기반했다. 2차 세계대전 기간 중에 연합군 진영에서 구체화한 OR의 개념은 이후 인체공학과 함께 진화한다.[96] 전쟁 당시 영국군과 미군은 전쟁무기의 제작 규격에 관한 방대한 지침을 구축했으며[97] 그중 미군이 제작했던 지침서는 1954년 웨슬리 우드슨(Wesley E. Woodson)에 의해 "도구 설계자들을 위한 인간공학 지침서(Human engineering guide for equipment designers)"[98]라는

"Technology and Culture"(pp. 111-151) 참조.

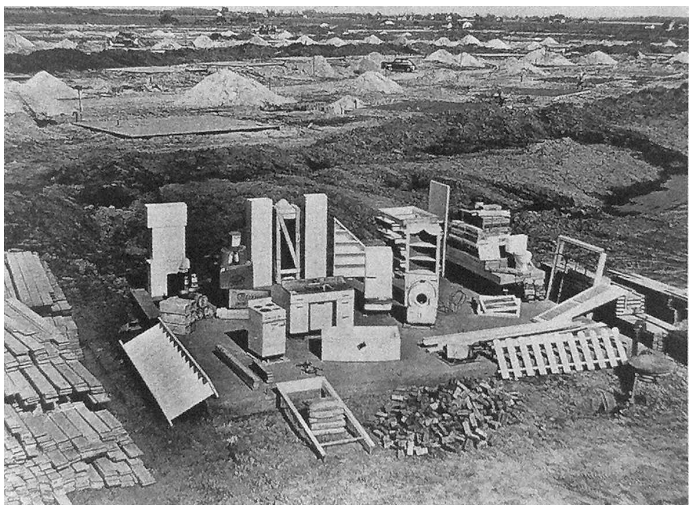
95) Woodham, 1997, p.180 참조; 'OR'의 역사적 개괄과 오늘의 활용 방식에 관한 분석으로는 http://www.scienceofbetter.org/what/index.htm; http://www.hsor.org/what_is_or.cfm을 참조. (2014년 3월 20일 최종 확인)

96) Ibid., p. 180' 한편, 19세기 후반부터 20세기 초중반의 군대 체계화에서 통계적 접근과 통계화가 수행한 역할을 고찰한 사례로는 Porter, 1996의 7장 "U.S. Army Engineers and the Rise of Cost-Benefit Analysis"를 참조; 인체공학의 출현과 그 발전 양상에 대한 연구로는 David Meister, *The History of Human Factors and Ergonomics*, CRC Press, 1999를 참조.

97) 이에 관한 분석과 고찰로는 존 헤스켓, 2004의 제12장 "정치와 디자인"을 참조.

98) 우드슨은 이후 상기의 서적이 다룬 내용을 보다 다각화, 구체화한 *Human factors design handbook: information and guidelines for the design of systems, facilities, equipment, and products for human use*(Barry Tillman, Peggy Tillman 공저, McGraw-Hill, 1992; 초판 발행 1981)를 출간했다. 인체공학 및 인체 계측학에서 구축된 방대한 통계치들을 1000 페이지 분량으로 정리해낸 이 서적은, 오늘날 산업공학 및 산업디자인 분야에서 널리 활용되고 있다.

제목의 서적으로 출판되어, 그간에 구축된 통계치들을 민간 영역에 전유시키며 방대한 규모로 대중화·지식화 한다.[99]



[그림 3.3] '레빗홈'의 부품들, 1950년경
오늘날의 미국식 중산층 문화를 배태한 것으로 평가되는 레빗 타운(Levitt Town)의 가구 유닛(unit) 하나에 들어갈 기본 구성들이 가구 조립 전에 나열되어있는 모습. 수치와 통계가 인간의 삶의 형식과 규모를 규준함으로써 실제화하는 양상을 보여준다.

[출처] Woodham, 1997, p. 112.

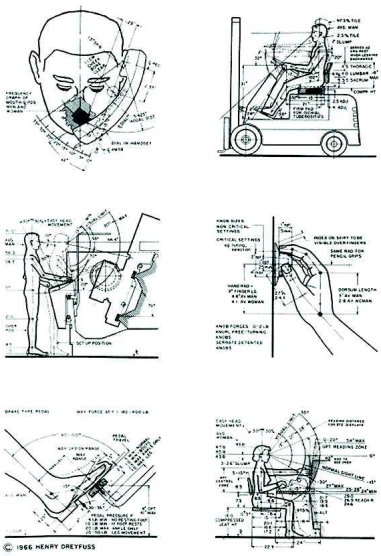
수치화, 정량화를 추구하는 이러한 통계적 접근들은 전 세계 디자인계와 산업계의 주목을 받으며 수많은 관련 학회, 대학에서의 교육과정, 국제 컨퍼런스들을 만들어냈고,[100] 그만큼 디자인에 관련한 통계 및 통계학적 지식과 평가의 틀을 구성하는 데에도 큰 영향을 미쳤다.

수치 및 통계 데이터, 그리고 그에 관하는 다양한 사회·문화적 영향들은, 오늘날의 디자인 구상과 기획, 그 지식의 활용 방식에 심대한 규모로 작용하며, 디자인이 합리성과 효율성, 그리고 객관성을 추구하는 데 필요한 다양한 데이터를 제공해왔다. 그에 따른 결과물들은 또한, 통계에 따른 사물의 생산과 배치, 질서를 구현하고 다시금 이에 대한 현황을 파악하고 이해하려는 통계의 새로운 일면을 이루며, 수치화된다. 디자인과 수치 및 통계 데이터는 이러한 상호관계성 속에서 발전해왔다.

---

99) Woodham, 1997, p.180 참조.

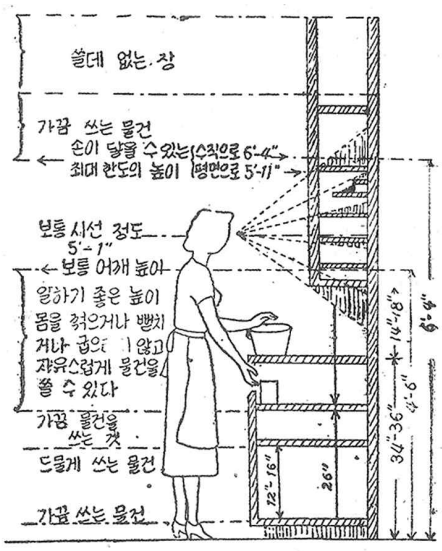
100) H. Murrell, "How Ergonomics Became Part of Design", Nicola Hamilton(ed.), *From Spitfire to Microchip: Studies in the History of Design from 1945*(5장의 주13), pp. 72-76); Woodham, 1997, p.180에서 재인용.



[그림 3.4] 인간 신체의 형태, 규모, 동선의 수치화-통계화

인체계측 연구의 성과를 디자인을 위해 체계화한 헨리 드레이퍼스의 *Designing for People*(초판 발행 1955)은, '인간 신체에 대한 과학적 측정'과 '사용자와 그 환경에 관련한 노동 효율성에 대한 체계적 분석'으로서 당시 산업계와 디자인계의 큰 호응과 관심을 얻었다.

[출처] Henry Dreyfuss, 2003, p.264.



[그림 3.5] 1960년대 초반 한국 교과서에서의 인체공학-디자인 지식의 전유

"신장이 5피트 4인치되는 사람이 일할 때에 물건을 쓰기에 편리한 장의 높이"라는 제목의 이 그림은, 부엌 설비의 효율적 설계를 강조한다.

통계적 접근에 따라 구성된 1950년대의 인체공학적 지식이 산업화가 한창 시행되던 한국에 전유되어 자리 잡는 양상을 살필 수 있다.

[출처]
[신화 없는 탄생, 한국 디자인 1910-1960]전 도록(2004), p. 38.

3.2. 수치 및 통계 데이터의 적용-활용의 특성

수치 및 통계 데이터의 발전은 일찍이 국가의 운용을 위한 "세금 징수와 병역 부과를 위한 근거자료의 마련"이라는 실용적 목적을 통해 본격화한 것으로 -

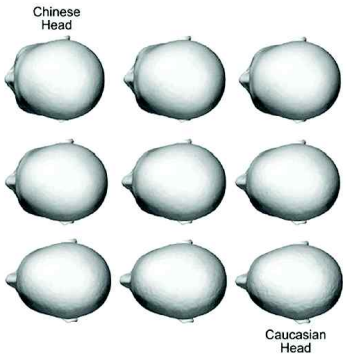


Fig. 6. The demonstration of differences between Chinese head and Caucasian head.

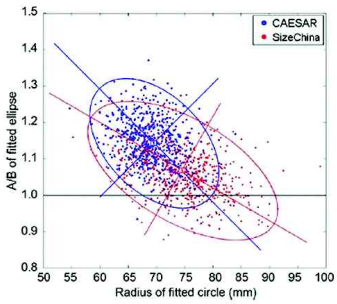


Fig. 11. The plot of the A/B of ellipse and radius of circle from the fitting models for all contours.

[그림 3.6] 헬멧 디자인 개선을 위한 통계 자료 구축

홍콩 폴리테크닉 대학의 로저 볼(Roger Ball) 교수 연구팀은 "전형적인 백인의 머리를 위에서 볼 경우 그 넓이 비율이 1:0.74인데 비해, 중국인의 비율은 1:0.86이"고 "기존의 서구의 바이크 헬멧은 타원형 머리를 가진 유럽 백인에게 맞춰져왔기 때문에 세계 인구 4/5 가까이를 차지하는 더 둥근 머리를 가진 아시아인들에게 부적합했다"며, '이에 따른 문제들을 해결하기 위해' 중국의 6성에서 2,000명의 머리 모형을 스캔하는 'SizeChina Project'를 수행했다.

'통계적 접근과 그에 따른 객관적 수치로서의 자료 제시'가 '문제 해결을 위한 접근의 당위성 해설 과정'에서 수행하는 역할을 확인할 수 있는 사례이다.

[출처] Roger Ball, et al., 2010.

디자이너를 비롯한 - 오늘날의 우리의 일상은 이들 수치 및 통계 데이터에 둘러싸여 함께 움직인다.[101] 하지만 조사 대상과 범위가 점차 확대되고 다양한 사회 성원들이 그 결과를 해석하기 - 보다 정교화된 정보와 지식으로 가공하거나 기존의 사실들을 지지하거나 위협하는 새로운 사실들로 이해(理解)하고, 제각각의 이해(利害) 관계에 따른 논의 전개를 위해 활용하기 - 시작하면서 '현상의 파악'과 '그에 관한 작용 인자 및 그 영향 범위와 규모의 산정'은 현대인의 일상을 움

101) 이에 관한 구체적인 논의와 분석으로는 Ian Hacking, 1990의 3장 "Public amateurs, secret bureaucrats"(pp. 16-26)와 4장 "Bureaux"(pp. 27-34); 윤여일, 「국민국가 형성과 화폐의 영토화 : 영국의 국민경제권과 영토적 화폐 창출을 중심으로」, [서울대학교 대학원 사회학과 석사학위논문(지도교수: 정근식), 2004]의 3장 "영국에서 영토적 화폐 형성과 국민국가의 이익"(pp. 89-133)을 참조.

직이는 중요한 정보 그 자체로서 기능하게 되었다.

환경오염과 기상이변에 따른 날씨 변화, 취업과 진학, 상품 및 서비스 재화의 가격 변화에 관한 현대인의 일상적인 화젯거리와 각종 일간지와 TV의 뉴스, 인터넷포털사이트에서 다루는 기사들을 떠올리고 살펴보는 것으로도, 이러한 수치 및 통계 혹은 통계학적 데이터에 의해 추동되고 이해되는 일상의 특성이 쉽게 확인된다. 예컨대, 여러 전문기관에서 발표하여 언론 보도를 통해 전해지는 물가지표 및 이자율 변동 관련 통계치[102], 이러한 경제 동향 변화에 따른 여러 가지 투자 가능성을 따지는 주식 투자가나 분석가에게 중요한 산업가동률 정보[103], 여행이나 출장의 목적으로 외국을 방문하게 될 때 참고하게 되는 환율 정보[104] 등은, '지표의 확인'을 통해 '일상을 관리'하기 위한 대표적인 통계자료들이다.

건강과 보건, 더 나아가서는 본성의 변화에 관한 통계 자료 또한 '문제'시 되며, 기존의 정보나 양상을 지지하거나 반박함으로써 현대인의 일상을 이루는 다양한 영향 관계와 그 역동적 변화의 일면들을 구체화한다.[105]

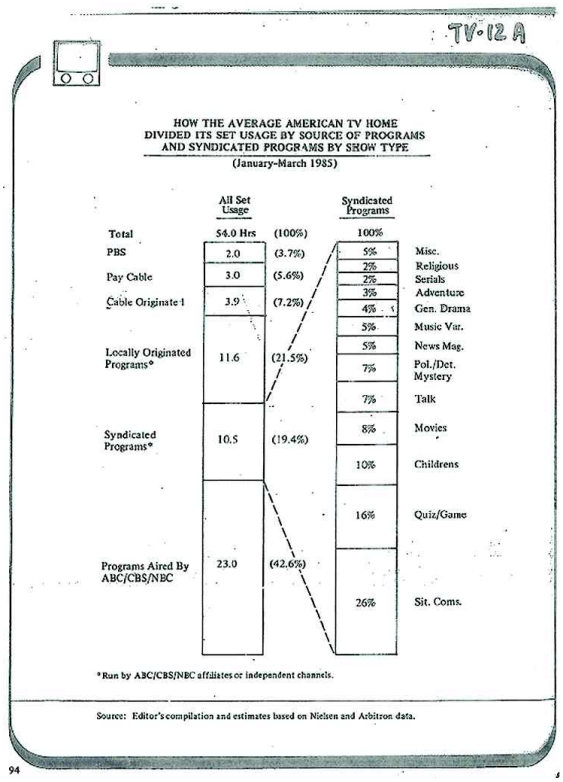
---

102) "18년 만에… 서민들 목돈 마련 기회 왔다 - '목돈 마련 기회' 재형저축 내달 6일 부활, 연봉 5000만원 이하 근로자 등 대상, '연4%+α' 3년간 고정금리 유력('한국일보' 2013년 2월 21일)", "생산자물가 3년2개월來 최대폭 하락… '원화강세 덕분'('연합뉴스' 2013년 1월 17일)" 등의 기사 참조.

103) 이 경우 역시 공신력을 갖거나 얻은 특정기관에서 발표하는 통계 수치가 언론의 보도를 통해 일상화되는 경우가 흔하다. "美 경기 서서히 살아나고 中 '세계의 공장' 입지 흔들('세계일보' 2013년 1월 17일)", "韓 노동생산성 4년 만에 마이너스… 경제성장 추락영향('연합뉴스' 2013년 1월 6일)" 등의 기사 참조.

104) "[이슈2013] 항공업계, '환율강세'로 여객부문 호황 지속될 듯 - 원화강세, 제트유가 하락 등으로 여객 부문 '대박'('뉴스1' 2013년 1월 1일)" 등의 기사 참조.

105) "놔둬도 문제 없는데… '갑상선암' 의사들의 자아비판('국민일보' 2014년 3월 20일)", "초등생보다 못한 인성 '中2병' 연구로 입증됐다('서울신문' 014년 3월 22일)", "소화불량 5년간 31%↑…"기름진 자극적 음식 피해야('연합뉴스' 2013년 2월 8일)", "[집중취재] 깡마른 모델은 가라… 런웨이에 부는 건강바람[MBC TV '뉴스데스크' 2013년 1월 15일; '날씬함에 대한 대중들의 미(美)의 기준도 바뀌게 될 제도적 접근의 조짐이 보인다'는 내용의 기사로, <제8회 2013 아시아모델시상식>에서의 관계자 인터뷰를 통해 '무조건 살을 빼서 날씬해지려고만 하는 후보자들은 신체적인 기준에 의해서 미리 정리가 되었'으며, 이에 따라, '요즘 모델들이 모두 날씬하지만은 않



[그림 3.7] 미디어경제학(Media Economics) 분야 연구에서 활용되는 통계 자료의 일부

'1980년대 중반 미국의 일반적인 가정에서 시청 가능한 여러 TV 프로그램들이 (방송매체 및 그 콘텐츠에 따라) 얼마만큼의 외부의 (상업)자본을 끌어들인 결과들이었는지'를 통계화해서 보여준다. 매스 미디어 회사와 산업들이 보이는 다양한 경제지표를 산출·분석하고 그 사회문화적 영향관계를 따져보는 과정에서 통계적 접근과 태도가 차지하는 인식론적 비중과 역할을 확인할 수 있다. 디자이너의 '객관적' 상황인식 또한 이러한 수치 및 통계데이터의 영향을 받는다.

[출처]

Economics of Media Industries(Prof. David Waterman, 2012년 가을학기, Dept. of Telecommunications, Indiana University) 세미나에서 자료로 활용된 Databook에서 발췌

가치관이나 생활 여건의 변화에 따라 유행이 생겨나고 특정 분야나 이슈의 위상이 달라지며 그에 따라 또다시 문화가 변화하는 양상 또한, 수치 및 통계 데이터를 통해 설명 가능한 것으로서 '확인'되고 그만큼 주목할 만한 정보로서의 가치를 획득하고 어떠한 관심의 맥락에서는 고려하지 않아도 될 것으로 간주된다.[106)]

고, 모델들이 단지 몸매를 위해 몸 관리를 하는 것이 아니라 건강도 중요하다는 걸 알았으면 한'다는 내용을 다룬다. 해당 기사를 통해, 이 시상식에서 "건강한 몸매를 평가하는 기준"은 현대인의 신체 비만도를 가늠할 때 흔히 쓰이는 키와 몸무게 비율 통계 값인 체질량지수(; BMI, Body Mass Index)였음을 확인할 수 있다], "美 베이비부머 범죄율 급증은 납 오염 때문?['문화일보' 2013년 1월 10일; 해당기사는 영국 텔레그래프지의 2013년 1월 9일자 기사를 인용보도하며 '1960~1990년대 초 미국 베이비부머 세대의 범죄율 급증은 납 오염 때문일 가능성이 높음'을 보인 미국 툴레인대학(Tulane University) 하워드 밀케(Howard Mielke) 교수의 연구 결과를 소개한다]" 등의 기사 참조.

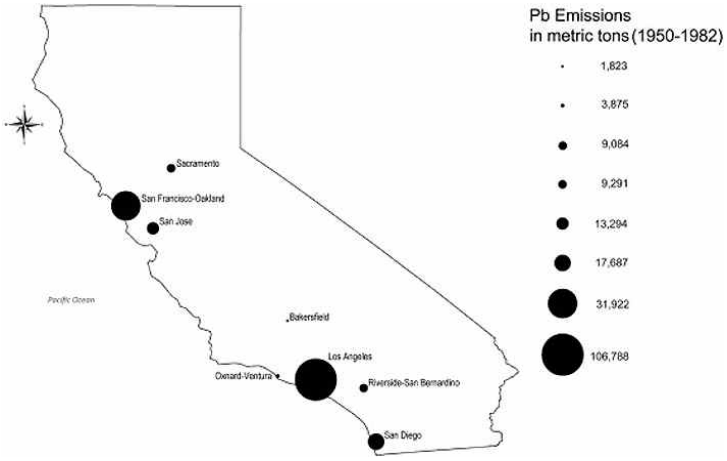
106) "다문화 수용성 청소년이 일반인보다 높아['연합뉴스' 2013년 1월 15일: 해당 기사는, 여성

‘통계치’들에 기반하여 비롯된 다양한 현상과 존재의 작용에 대한 분석은 디자인의 주제선정과 의사결정 과정에도 영향을 미칠 뿐 아니라[107], 그 미래 동향

가족부가 2013년 1월 15일에 발표한 ‘청소년의 다문화 수용성 지수’조사 결과가 60.12로 나타났음을 전한다. 이는 '여성가족부가 2012년 11~12월 전국 100개교 중·고교생 2천500명을 대상으로 처음 조사한 결과에 따른' 것으로, 청소년들이 ‘일반국민에 비해’ 외국인을 위협대상으로 인식하는 정도가 낮고 ‘국민의 자격’을 고려하며 ‘혈통을 중시’라는 경향이 낮아지고 있음을 살핀다. ‘이주노동자’, ‘다문화가정’ 등의 개념을 통해 오늘의 한국 사회가 경험하고 있는 ‘인종적 다문화성의 구체화 경향’을 통계적 분석을 통해 드러내고 있는 것이다. 한편, 해당기사는 여성가족부가 ‘이번 조사 결과를 다문화 인식 개선 정책 개발에 활용할 계획임'을 전하며 마무리된다]”, “서울, 10명 중 8명 화장… 달라진 장례 문화(MBC TV ‘뉴스데스크’ 2013년 1월 15일)”, “韓 여성 국회의원 비율 세계 105위[‘연합뉴스’ 2013년 1월 17일: 기사는 국제의원연맹(FIU)의 발표를 인용 보도하며, ‘한국의 여성 국회의원 비율이 세계 190개국 중 105위’로 ‘헌정 사상 첫 여성 대통령을 배출했지만 지역에 기반을 둔 정치활동에 여성들이 참여할 기회가 많지 않은 이유 등으로 인해 여성의 입법 활동 참여율이 세계에서 중간 수준에도 미치지 못하고 있음’을 지적한다]”, “‘4대강은 고인물’… 감사원, 환경단체 주장 힘실어줘[‘연합뉴스’ 2013년 1월 17일: 기사에 따르면, 감사원(당시 원장 양건)이 발표한 ‘4대강 살리기 사업의 수질관리 실태에 대한 감사’ 결과는 환경단체와 학계가 꾸준히 제기해온 지적들을 대부분 반영한 것으로, ‘4대강 사업으로 인해 길어진 강물의 체류시간을 고려해 일반 하천과 다른 수질관리지표(; 잘 흐르는 하천의 수질을 분석할 때 기준이 되는 생화학적 산소요구량(BOD)가 아닌 화학적 산소요구량(COD))를 적용해야 함’을 비중을 두어 지적했다. ‘2012년 상반기를 기준으로 16개 보의 생화학적 산소요구량(BOD)이 공사 이전보다 10% 줄었지만 화학적 산소요구량(COD)은 오히려 9% 늘었다며 BOD만을 기준으로 수질관리를 하는 바람에 실제 수질이 왜곡될 수 있다고 우려를 표’한 것이다.

한편, 환경부(당시 장관 유영숙)와 국토해양부(당시 장관 권도엽)는 감사원의 발표 다음날의 기자회견에서 “4대강 사업의 핵심 시설인 보는 안전과 기능에 큰 문제가 없다”며 감사원 감사 결과를 반박했다; ‘이데일리’ 2013년 1월 20일자 기사 참조: 감사원 및 4대강 수질 평가에 책임이 있는 관련부처들은 각자가 주목한 통계치와 그것들이 표상(혹은 의미)하는 바에 맞춰 상반되는 주장을 펼치고 있음을 살필 수 있다]”, “TV 시청자 50대 이상이 절반 넘어 - 지상파서 50.4%… 10년 새 19.2%p↑, 인구구성비 변화·젊은층 이탈 탓, 방송사, 노령화 대응 콘텐츠 고민(‘한겨레’ 2013년 1월 11일)” 등의 기사 참조.

107) 사회문제화 되고 있는 '자살율 증가'를 낮추기 위한 공공디자인 성공 사례를 보도한 “마포대교, ‘자살대교’에서 ‘생명의 다리’로(SBS TV ‘8시 뉴스’ 2012년 9월 26일)”, 가족 개념과 구조의 시대적 변화에 따른 '1인 가구'의 구체화 및 '웰빙'의 유행에 따른 용구문화의 변화 양상을 다룬 “‘우아한 싱글族’ 위한 맞춤가구 뜬다(‘파이낸셜뉴스’ 2012년 12월 23일)”, “부상하는 1인 가구의 4대 소비 트렌드”(SERI 경영 노트 No.159, 2012.8.2, 삼성경제연구소 안신현 수석연구원), “올해 온라인쇼핑 키워드 ‘FOR ME’[‘ZDNET Korea’ 2013년 1월 10일; ‘FOR ME’는 각각, ‘건강과 안전을 지향하는 소비(For health)’, ‘싱글족을 위한 1인용·미니제품 수요 증가(One)’, ‘여가



[그림 3.8] 1950년부터 1982년까지 미국 캘리포니아 주에서 자동차 배기가스를 통해 대기 중으로 퍼져나간 중금속 납의 양을 통계화한 자료

표준화된 개념으로서의 "(정신 및 신체의) 건강"을 "위협"하는 요인을 찾는 양적(量的) 조사와 분석이 타당성을 얻기 위해서는, 수치 데이터 즉, 통계를 활용한 "입증"이 반드시 수반돼야 한다. 디자인의 구상은 이를 통해 개선과 해결이 필요한 문제를 확인한다.

[출처] Mielke HW, et al., 2010.

을 예측하고 분석·평가하는 데에도 주요한 영향을 미친다.[108)]

이렇듯 수치 및 통계 데이터는 오늘날 현대인의 생활과 문화의 변동률 그리고 그 양상을 추찰하고 분석하려는 다양한 상황(과 생각 '속')에서 그 존재를 드러내며 영향을 미친다. 일상의 다층적 면모를 제각각의 필요와 접근방식에 따라 한정화(限定化)·정량화(定量化)한 이러한 수치 및 통계, 그리고 통계학적 정보들은, 그것이 구성되고 추출되는 과정에서 그것들이 비롯한 현대인의 일상을

와 취미생활을 즐기는 레저테이너의 급부상(Recreation)', '편리하고 간편한 제품을 통한 편의성 추구(More convenient)', '프리미엄 제품 시장 성장(Expensive)'을 뜻하는 영어 표현의 맨 앞 글자를 조합해 만든 어구로, 해당기사는 이러한 트렌드를 잘 반영할 상품들로 견과류 제품 및 무알코올 음료, 미니세탁기, 미니냉장고, 핸디형 청소기 등의 소형가전, 취미활동을 위한 디지털카메라, 트레킹화, 고가의 패딩이나 울트라북, OLED TV 등을 꼽았다]" 등의 기사 및 보고서 참조.

108) "인간 평균 수명이 150세까지 연장? BBC가 선정한 '150년 미래'('조선일보' 2013년 1월 4일)" 기사 참조.

개념적으로 재구성하기도 한다. 우리는 수치 및 통계 데이터를 통해 우리 일상의 여러 면모를 다시금 가늠하거나 진단하고 평가하게 되기 때문이다.[109)]
오늘을 살아가는 현대인은, 삶의 안정성 유지와 그에 관한 여건의 변화, 재화와 상품의 우수성 등을 판단하며 통계를 보거나 생각하고, 또한 경험하거나 만들어내고 있다.

3.3. 수치 및 통계 데이터의 특성

통계적 접근과 그 주제와 대상에 대한 지식 생산과 구축은, 현황 즉 '현재의 상황과 그 문제들'에 대한 분석과 이를 통한 (근)미래적 동향의 파악 과정에서, 그것이 지닌 정보로서의 가치를 획득하고 유지-발전시킨다. 우리의 일상을 이루고 움직이게 하는 온갖 상황들의 인식 및 그에 관한 쟁점을 이루는 실제적 개념(; 예컨대, "위생", "질병", "치안", "교육", 다양한 규모에 사고와 재난에 대한 "위험 관리", "경제" 및 그것을 이루는 인자와 요소들에 대한 "경영"적 접근들, 더 나아가 "공동체/타자의 정체성 구성과 재인 및 그 구조적 특성의 이해"[110)], "국체(國體)의 유지 및 발전, 갱신 방안 마련"[111)])의 운용 차원

---

109) 이러한 접근에 관한 분석으로는 Ian Hacking, "Making Up People"(*London Review of Books*, Vol. 28 No. 16 · 17, August 2006, 23-26)을 참조; 저자는 이 글에서 "고리효과(looping effect)"라는 개념의 제시를 통해, '인간에 대한 연구를 진행하는 학자들이 통계학적 분석에 따라 새로운 인간 유형을 구체화하면 역으로 그러한 유형에 해당하는 사람들이 만들어지는' 문화적 경향을 진단한다. "(대상에 대한) 계량화(enumeration)는 곧 (그렇게 계량화된 대상에 대한) 범주화(categorization)를 요구하며, 통계적 목적을 위해 새로운 계급의 사람들을 정의해내는 것은, 우리가 다른 이들을 떠올리고 생각해내는 방식과 우리 자신의 가능성과 잠재력에 대해 생각하는 방식에 영향을 미친다"는 것이다; Ian Hacking, *The Taming of Chance (Ideas in context)*, Cambridge University Press, 1990, p. 6에서 인용; "Making Up People"은 *Reconstructing Individualism*(Thomas C. Heller, Morton Sosna, David E. Wellbery(eds.), Stanford University Press, 1986), pp. 222-236에 수록되어 있기도 하다.
110) 인종 및 민족 정체성의 개념적·혈통적·제도적 구성과 그 통계적 분류 과정에 관한 분석과 고찰로는 Frank Dikötter(ed.), *The Construction of Racial Identities in China and Japan*, University of Hawaii Press, 1997에서 특히, 2장 "Imagining Boundaries of Blood: Zhang Binglin

에서 이뤄지는 구체적 실행들은, 모두 수치화된 데이터의 마련과 그에 관한 확률적 판단에 근거한 것이라고 할 수 있다. 이와 관련, “현존하는 가장 영향력 있는 과학철학자이자 분석철학자”로 일컬어지는 이안 해킹은 다음과 같이 적고 있다:

> “우리가 살아가는 세상 어디에서나 확률과 통계가 우글댄다. 우리가 느끼는 즐거움, 못된 바람조차 쉼 없이 통계화되어 표로 그려지고 있다. 스포츠·섹스·음주·약물·여행·수면·친구… 어떤 것도 예외가 아니다. 미국의 TV 시청 황금시간대에서는, 확률에 대한 보다 노골적인 언사들이 폭력 행위 그 자체보다 더 많이 등장한다(광고의 수를 세어보면 알 수 있다). 우리가 지닌 대중적 공포들, 예컨대, 우연에 따른 원전 사고, 암, 강도, 지진, 핵겨울, 에이즈, 지구온난화현상 등은 확률의 관점에서 끊임없이 논의되는 것들이다. 확률만 아니라면 두려울 것은 없(어 보인)다. 위험의 가능성과 그 가능성을 변화시킬 수 있는 조치에 대한 이러한 집착은, 19세기의 정보와 통제라는, 잊혀진 시대상으로부터 직접적으로 유래한다.”[112]

---

and the Invention of the Han 'Race' in Modern China(Kai-wing Chow)"와 5장 "The Invention of Identity: Race and Nation in Pre-War Japan(Michael Weiner)"의 내용 참조.

111) 오늘날 국가의 여러 규모를 산정.확인하는 데 있어 가장 핵심적인 수치 기준이 되는 “인구” 개념이 지닌 (제도적) 추상성과 그 수의 산출 방식에 관한 개괄적 분석으로는 “전국서 1분 9초마다 “응애~”… 5000만둥이, 무슨 수로 찾았나”(조선일보 2012.6.30 기사)를 참조; 국가의 인식 및 유지와 갱신, 발전의 동향을 분석하는 큰 바탕이 되는 출산율에 관한 접근과 분석으로는 “[임산부가 미래다] 출산율 꼴찌·· ‘낳고 싶어도’”(MBC 뉴스데스크 2013.1.1 기사)를 참조; 아울러 통계자료의 구축 및 해석과 관련, “문제 제기”에 대한 국가적 시점의 상정(上程)과 그를 통한 현상의 이해 및 그 오류에 관한 사례 분석으로는 James C. Scott, *Seeing Like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed*, Yale University Press, 1999에서 특히 1부 "State Projects of Legibility and Simplification"와 2부 "Transforming Visions"의 내용 참조.

해킹의 지적과 같이, 수치화를 통해 드러나는 통계와 통계학의 구체화와 그 발전은 우리로 하여금 오늘의 세계 그 자체를 인지시키고 이해시키는 수준에 이르렀다. 이것이 가능해지기까지에는, 인식론적인 맥락에서, 다음의 세 가지 큰 문화적 변동의 뒷받침이 있었다.[113]

하나는, '세상의 모든 일들은 전지전능한 초월적 존재가 정한 시간과 장소에서 일어난'다는 신성론적이고도 종교적인 태도 혹은 그보다는 소박하고 운명론적인, - 예컨대 '누구나 타고난 팔자가 있다'는 생각들과 연관하는 - 결정론(determinism)의 퇴색 혹은 약화다.[114] 온갖 상황과 변수들의 복합 작용에 의

---

112) Ian Hacking, 1990, pp. 4-5 인용.

113) 이와 같은 분석은, 이안 해킹이 자신의 연구(1990), 특히 1장 "The argument")에서 제시한 바를, 이 논문의 주제와 구조에 맞춰 정리한 것이다. 한편, 전술한 문화적 변동은 19세기 중 특히 서유럽에서, 근대국가의 성립과 함께 구체화된 것으로 보인다. 이러한 구술의 근거 및 현대적 의미의 통계와 통계학, 그 제도화와 개념화, 문화화에 관한 인문학적·과학적·역사-철학적 분석과 고찰로는 이안 해킹, 2012; 로버트 P. 크리스, 2012; Ian Hacking, *The Emergence of Probability: A Philosophical Study of Early Ideas about Probability, Induction and Statistical Inference*, Cambridge University Press, 2006(1st edition 1975); "Making Up People"(*London Review of Books*, Vol. 28 No. 16 · 17, August 2006, 23-26); 1990; Telepathy: Origins of Randomization in Experimental Design, *Isis* Vol. 79, No. 3, A Special Issue on Artifact and Experiment(Sep., 1988), pp. 427-451, Theodore M. Porter, *Trust in Numbers*, Princeton University Press, 1996, *The Rise of Statistical Thinking, 1820-1900*, Princeton University Press, 1988; Donald A. MacKenzie, *Statistics in Britain 1865-1930*, Edinburgh University Press, 1981, Andrew Robinson, *The Story of Measurement*, Thames & Hudson, 2007을 참조.

114) "20세기 물리학에서 벌어진 가장 뚜렷한 개념적 사건은, 세계가 결정론적이지 않음을 발견한 것이었다. 인과율(causality), 그 형이상학의 오랜 보루는 그렇게 붕괴되거나 적어도 약화됐다. 과거는 더 이상 그 다음에 일어날 일을 정확하게 결정하는 것이 되지 못 했다. 이 사건은 그보다 앞서 진행된 보다 점진적인 탈바꿈을 따른 것이었다. 19세기 동안에, 이 세계가 규칙적일 수는 있지만 자연의 보편법칙에 완전히 속한 것은 아닐 수도 있다는 관점이 가능해졌고 그렇게, 우연을 위한 공간이 마련됐던 것이다."; Ian Hacking, 1990, p.1 인용.

한편, 양자역학과 그 "불확정성(uncertainty)"의 인식론적.철학적 함의에 대한 연구로는 이상욱, 홍성욱, 장대익, 이중원 지음, 『과학으로 생각한다』(동아시아, 2007)에 수록된 이중원의 글 "우리는 세계를 완벽하게 알 수 없다: 양자 이론"(pp. 48-59); 홍성욱, "문화로서의 과학, 과학으로서의

해 생겨나는 우연(chance)은, “이성의 시대에서는 우매한 자들이나 믿는 미신으로 간주되었지만”[115] 19세기에 이르러서는 합리와 효율을 추구하는 과정에 늘 동반하는 (달리 말해, 통제해야 하는) 요소가 되었다.

또 다른 하나는, 국가에 의한 통치성의 발달과 함께 벌어진 사회의 수치화, 계량화를 통해, 인간의 행동들에 대한 일정의 규칙성 즉, 법칙이 “발견”된 것이다. 이러한 새로운 유형의 법칙들은, 인간과 그들의 기질, 그리고 그 주변의 일들을 확률의 용어들을 통해 개념화했으며, “정상(normalcy)”과 “표준”, 그리고 자살·범죄·방탕·정신이상·매춘·질병 등과 같은, “정상과 표준으로부터의 일탈(deviation)”이라는 개념을 동반했다.[116] “계몽시대의 심리학이 다룬 기본 개념이 인간의 본성(human nature) 그 자체였다면, 19세기 후반부터 그것은 다른 무엇 즉, 정상인(normal people) 개념으로 대체되었고” 현대인은 이를 통해 (무엇이) 얼마나 정상 혹은 비정상인지를 인식론적으로 가늠하게 되었고 수치와 통계는 결국 이를 파악하기 위한 수단으로서 발전해왔다.

마지막 하나는 “인쇄된 숫자들의 쇄도(avalanche of printed number)”이다. 국민국가들은 그들의 주제와 대상들을 새롭게 분류하고, 집계하고, 표로 정리하여 제시했다. 19세기의 이전과 이후를 그 기준으로, 이전 시기에는 정부 측면에서 이뤄진 공식 집계 결과의 열람이 행정 관료들의 전유물이었던 반면, 이후에는 엄청난 양의 집계 결과가 인쇄되고 발행되며 통계와 그 수치에 관한 인식이 교육 등의 제도를 통해 대중화된다. 그 이면에는 새로운 분류와 그에 대

역사 - 쿤 다시 보기”, 『생산력과 문화로서의 과학 기술』, 문학과 지성사, 1999, pp. 149-170; John Hendry, "Weimar Culture and Quantum Causality," *History of Science* 18, 1980, 155-180을 참조.

115) 소위 “합리적 인간”은 이런 것들을 외면함으로써 결정론적인 불변의 법칙을 가림막으로 삼아 혼란을 독해해내지 않고 비가시화할 수 있었다; Ian Hacking, 1990, p. 1 참조.

116) Ibid., p. 1 참조; 통계의 구체화에 따른 새로운 범주와 분류, 문제적 개념과 대상의 탄생에 관한 보다 구체적인 접근과 분석으로는 Ian Hacking, 1990의 6장 "The quantum of sickness", 8장 "Suicide is a kind of madness", 11장 "By what majority", 13장 "Regimental chests" 14장 "Society prepares the crimes"의 내용을 참조.

한 계량화 기술의 고안, 그리고 그러한 기술을 전개할 수 있는 권위와 연속성을 지닌 새로운 관료제(bureaucracy)가 자리하고 있었다. 이로써 사람들은, 숫자 활용에 관한 교육 내지는 훈련을 통해, 자연과 사회가 어떠한 상태이며 어때야만 하는지에 대한 근본적으로 계량화된 감을 획득하게 되었다.[117] "사람들에 대한 데이터의 체계적인 수집은 우리가 사회 전체를 생각하는 방식은 물론 우리가 이웃을 이야기하는 방식에까지 영향을 끼쳤다. 그것은 우리가 무엇을 할지를 선택하고, 무엇이 되기 위해 노력하고, 우리 자신에 대해 어떻게 생각하는지에 대해서도 심도 깊은 변화를 가져다주었다."

상기의 세 가지 문화적 변동 즉, '결정론의 쇠퇴'와 '정상성 개념의 발명' 그리고 '인쇄된 숫자들의 쇄도'는 이후, '인공사물들의 대량생산과 대량소비'라는 문화적 변화를 전개시킨 산업혁명과 연동하여 현대의 물질문화와 그것을 이루는 디자인의 인식론적·개념적 배경의 일면이 되었다.

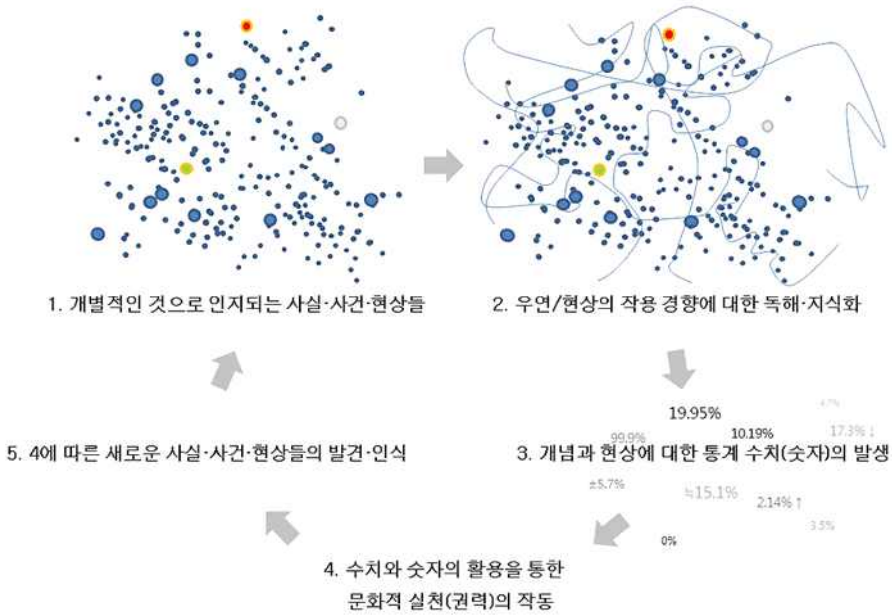
3.4. 소결

이 장에서는 오늘날 디자인 구상의 수행, 그리고 그에 따른 성과와 다양한 의의를 객관적으로 분석하는 연구들에서 가장 널리 활용되는 자료인 "수치 및 통계 데이터"의 특성을 분석-고찰했다.

통계는 현상의 다양한 면모를 대상화·계량화함으로써 현황 판단 및 분석의 문제적 기준과 맥락을 보다 정확히 설정하고 추구하기 위한, 그에 따른 집행의 정확성을 높이기 위한 - 확정성(certainty)을 추구하는 - 개념적인 접근이지만, 역설적이게도 그것이 구체화, 체계화될수록, 그로 인한 불확정성(uncertainty)의 작용과 대상에의 추상화는 더 강하게 이뤄질 수 있다.

특정의 의도 혹은 목적에 의해 확인 가능한 것으로서 가공된 어떠한 "대상

117) Ian Hacking, 1990, pp. 2-5 참조; 해킹은, 통계가 곧 오늘의 우리를 구성하는 선험적 가치들-개념들을 역사적으로 제시하는 것에 다름 아니며, 환원적으로, 우리의 정체성을 그에 따라 확인하게 하는 가늠자 역할을 수행하고 있음을 지적한다.



[그림 3.9] "통계(적 지식)의 생성 및 인식론적 작동의 순환" 개념도

(object)"은 해당 상황에서 관찰된(혹은 측정된) 특성이 고정적인 것으로, 특정의 의도 혹은 태도에 의해 개선 혹은 통제 가능한 것으로 확인된 "문제"는 해결'된' 것으로 또는 해결'될' 것으로 산정된다. 하지만 실제의 상황들과 그것들의 총합으로서의 실재(實在)는, 매우 복잡다단한 국면의 연속에 다름 아니어서 항상 또 다른, 새로운 문제들을 야기하는 경향을 나타낸다.[118]

통계적 접근에 따라 수치화된 데이터들은 그것의 구축이나 동원, 인용 및 참조의 방식에 따라, 오늘날의 디자인이 합리성과 효율성, 그리고 객관성과 전문성을 추구하는 과정에서 중요한 영향을 미친다. 디자이너가 현황 파악과

118) 이러한 특성을 과학기술학 및 인류학, 사회학의 관점에서 분석하고 고찰한 연구와 저작들로는 Bruno Latour, "A Textbook Case Revisited: Knowledge as a Mode of Existence," Edward J. Hackett ed., *The Handbook of Science and Technology Studies*, MIT Press, 2008, pp. 83-112; Nelly Oudshoorn, Trevor Pinch (eds.), *How Users Matter: The Co-Construction of Users and Technology*, The MIT Press, 2005; James C. Scott, 1999; Theodore M. Porter, 1996 및 1988; Marvin Harris, *Why Nothing Works: The Anthropology of Daily Life*, Touchstone, 1987을 참조.

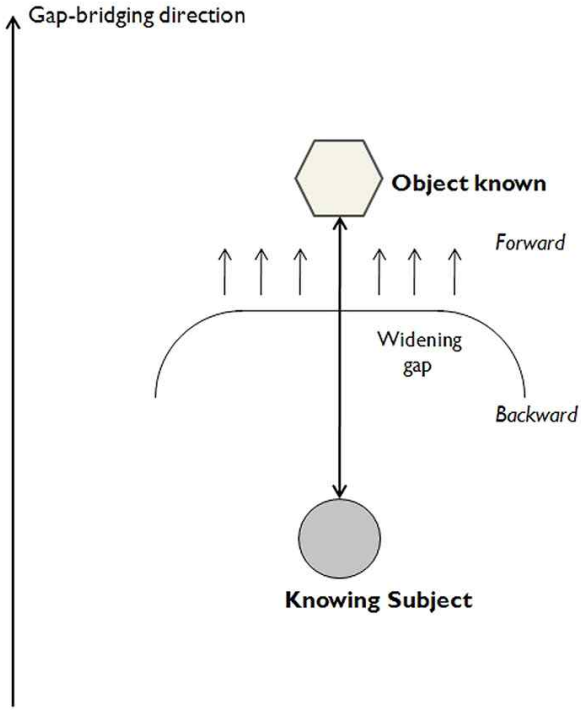
자료 수집을 통해 자신의 주제와 대상에 대해 알아가며 “수치 및 통계 데이터” 결과물들을 참조하게 되기 때문이다. [그림 3.10 참조]
이러한 점에서 통계적 접근과 수치 자료가 지니는 역사적 연원과 문화적 특성, 그리고 그 인식론적 함의에 관한 분석과 고찰은, 수치 및 통계 데이터를 디자인 구상의 자료로서 활용하고 분석하는 데 있어 유용한 가치를 지닐 수 있다. 보다 종합적이고 맥락적인 분석을 위해, 디자인 구상에 동원, 활용되는 문화적 요소들을 보다 적극적으로 관찰[119]하는 디자인사고 및 디자인방법론의 설계와 실행, 그리고 그것을 위한 디자인 리서치의 수행 감각의 세련화 및 (조사 목록이나 매뉴얼의 제시로는 달성하기 힘든) 사유의 정교화, 섬세화에 큰 도움을 줄 수 있기 때문이다. 이는 다음과 같은 질문항의 제시로 이어져, 디자인의 구상 방식을 보다 다각적으로 판단하고 인문학적으로 검토하게끔 할 수 있다.[120]

첫째, “우리는 ‘무엇’을 통해 ‘그것’을 보(았)는가?”
둘째, “무엇이 그것을 ‘문제’로 만들었는가/보이게 했는가?”
셋째, “그렇다면 (‘우리’는) 그것을 왜 ‘문제’로 보아야 하는가?”

함의 도출로서의 이러한 질문항 제시는, 어떠한 대상과 그것을 인식하게 하는 다양한 문화적 개념들, 형식들, 그 구조에 대한 보다 분석적인 사유, 그에 따른 디자인 실무의 창의적인 수행을 위해 유용하다. 그리고 무엇보다, 전술한 바를 종합한 것으로서의 디자인 활동 그 자체의 다학제적 연구 역량을 심화하는 데 유용한 접근이 될 수 있다.

---

119) 이러한 관찰은 ‘해결해야 하는 문제’를 찾으려는 것에 앞서, ‘그것이 왜/무엇에 의해 문제가 되었는가(혹은 문제가 되지 않아왔는가)’를 살펴보려는 태도에 관한다.
120) “인문학적 훈련이란 무슨 생각을 가져야 하는지를 배우는 것이 아니라 그 생각의 근거가 무엇인지, 그 생각이 배제하는 사실이 무엇인지를 깨닫는 과정이기 때문이다.”; 이상욱, 홍성욱, 장대익, 이중원, 2007, p. 5 인용.



[그림 3.10] "알아내고자 하는(; 지식을 추구하는) 주체" - "알아지는(; 지식화 되는) 객체"와의 인식론적 - 실재론적 상관관계

누군가 혹은 무엇인가가 어떠한 것(; 대상 혹은 주제)을 알고자 하는 바는 언제든 어떠한 목적과 의도를 가지게 되며, 그것이 "객관화"를 추구하는 과정에서 해당 대상과 주제가 지니는 '진정한(실재적)' 상호작용방식은 "주체"가 가졌던 '목적과 의도'만큼 추상화되고 비가시화된다.

이 그림은 *The Handbook of Science and Technology Studies*(Edward J. Hackett ed., MIT Press, 2007)에 수록된 Bruno Latour의 연구 "A Textbook Case Revisited: Knowledge as a Mode of Existence", pp. 83-112)의 도판 4.2(p. 95)를 본 연구자가 다시 본 따 그린 것이다.

4. 디자인 구현에서의 과학·기술 활용: 조형 질료, 플라스틱의 사례

질료(material)의 특성에 대한 디자이너의 이해와 경험이 깊어질수록 디자인 구현을 통한 결과물의 성격이 보다 명확해짐은 주지의 사실이다. 하지만 디자인 구현을 위한 오늘의 디자인 발상과 표현은 디자이너로 하여금 형상의 부여 즉, 조형 그 자체의 비중만을 강조하는 경향이 짙다.[121] 이러한 경향은 '자연 물질의 작용 원리를 과학적으로 파악하고 이에 대해 기술적인 조정을 가해서 원하는 성질을 지닌 물질을 필요에 따라 무한히 생산해낼 수 있다'는 관념을 실현시킨 고분자합성화학물질 플라스틱의 등장 이후 본격화했다.[122] 이는 디자이너로 하여금 질료를 통한 디자인 구현의 작용 특성을 지나치게 개념화, 추상화하는 맹점을 갖게 했다.[123]

이러한 변화를 뒷받침하는 플라스틱은 19세기 중후반 이후의 화학의 발전과 기술 혁신, 그리고 산업화에 용구 및 생활문화의 변화가 중첩되며 등장했다. 플라스틱의 질료적 성질은 오늘의 디자인이 구현되는 데 있어 새로운 발전의 가능성과 인식론적 제약의 특성을 동시에 제공해왔다. 플라스틱은 그것이 존재하기 이전의 시대로부터 이어져오는 제각각의 다양한 재료로 이뤄진 수많은 사물들을 '동일한 성질'을 지닌 것으로서 복제할 수 있게 했다. 현대성을 구현하는 이러한 변화를 통해서 사물에 대한 인간의 인식론 또한 크게 달라졌다.

---

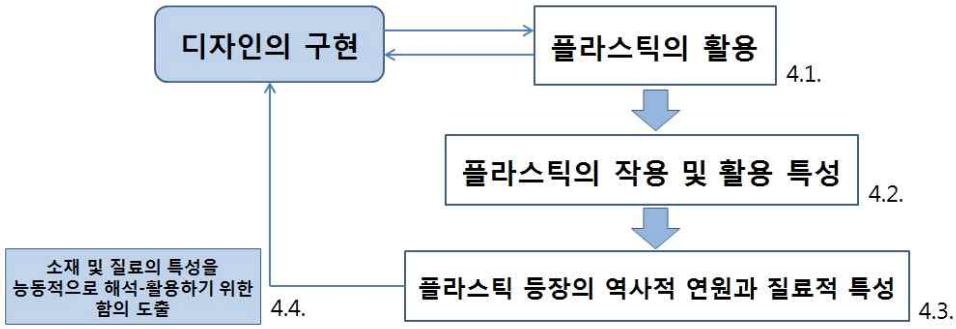
121) Manuel De Landa, "The Philosophy of Design: The Case of Modelling Software" in *Verb Processing: Architectural Boogazine* (Architecture Boogazine), Actar, 2002, pp. 130-143 참조.

122) 이 연구에서 다루는 '플라스틱'은 일정의 열과 압력을 가해 성형할 수 있는 모든 고분자합성화합물, 패놀(베이클라이트), 멜라민, 에폭시, 실리콘, 폴리에스테르 등의 열경화성 인공수지 및 폴리에틸렌(PE), 폴리 비닐 크롤라이드(PVC), 폴리프로필렌(PP), 폴리아미드(나일론) 등의 열가소성 인공수지 및 폴리테트라플루오로에틸렌(polytetrafluoroethylene, PTFE, 테플론), 폴리에테르에테르케톤(polyetheretherketone, PEEK, 폴리케톤), 폴리에테르이미드(polyetherimide, PEI, 울템) 등의 특수플라스틱을 통칭한다.

123) De Landa, 2002, pp. 132 참조.

디자인의 체계화와 발전은 이러한 인식론의 변화와 함께 해왔다.

4장에서는 디자인 구현에서의 조형적 접근의 가능성을 보다 높이고 일원화, 합리화한 플라스틱의 등장과 활용에 관한 인식론적-역사적 연원이 어떠한 과학·기술적 특성에 의해 강화되어 왔는지를 검토할 것이다. 이를 통해, 디자인을 구현하는 질료에 대한 디자이너의 인식론적 문제 제기로서의 비평적 이해가 디자인 결과물의 완성도, 그리고 그 사용자와 경험자와의 작용 방식에 대한 예측도를 높이는 데 도움이 될 수 있음을 논하겠다.



[그림 4.1] 4장의 구성 개념도

이를 위해 먼저, 오늘의 디자인 분야에서 플라스틱이 조형의 질료로서 활용되고 작용하게 된 특징적 면모를 분석·고찰한다. 그럼으로써, 과학·기술의 발전, 그것과 연동된 문화의 변화를 거쳐 등장한 플라스틱이 디자인 구현을 위한 질료로서 거듭나며 디자인 분야의 여러 조형적 실험과 고민들에 어떠한 영향을 미쳐오고 있는지를 검토한다. 이러한 검토에 이어, 플라스틱이 갖는 질료적 특성이 오늘의 디자인의 구현 방식과 우리 일상에 미친 영향을 고찰하겠다. 다음에는, 오늘의 플라스틱이 등장하기까지의 과학·기술적 발전의 역사적 면모들을 과학기술학적 관점에서 살피며, 인간이 바라는 특성이 중첩되어 등장한 인공의 질료가 갖는 인식론적 특성과 함의를 분석하겠다.

소결부에서는 디자이너가 소재 및 질료와 디자인의 작용 방식과 영향 관계를 보다 구체적으로 이해-파악하도록 하는 함의 정리로서의 질문항들을 제시하겠

다. 그럼으로써, 오늘날 디자이너의 디자인 구현 방식에 큰 영향을 미치는 조형 질료인 플라스틱에 대한 과학·기술학적 분석과 고찰이, 재료과학과 재료공학, 인문학적 사고를 아우르는 디자인 구현의 효과를 높이는 다학제적 디자인 사고를 유도해낼 수 있음을 논하겠다.

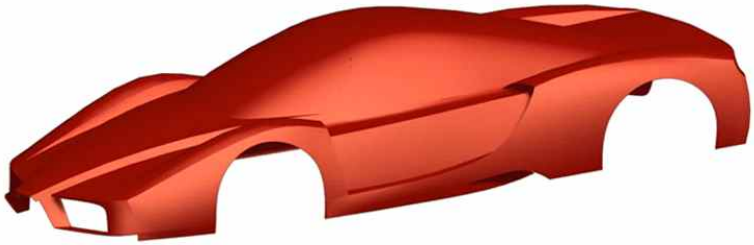
4.1. 디자인과 플라스틱

오늘날 새로운 용도/형식 실험의 물화(物化)는 대부분 통제된 질료로서의 합성물질 특히 플라스틱을 통해 구현된다.[124] 그만큼 기존의 용도/구래의 형식을 디자인을 통해 구현함에 있어 천연의 재료, 예컨대, 나무나 돌, 짚풀 등을 그대로 쓰는 일은 희박하다. 이를 통해 어떠한 사물의 기능과 상징의 응용과 활용으로서의 재현(representation), 전유(appropriation), 그리고 그것을 실현하는 질료를 통해 디자인의 형상을 구현할 때, 오늘날 디자이너가 개념적으로 가장 많이 상정하는 것도 "조형"의 가치를 중심에 둔 인공질료임을 알 수 있다.[125] 가령, "오늘날 CAD에서 활용되는 곡면기반 모델링(Surface Modeling)은, 실제로는 존재하지 않지만 화면상에서는 두께(thickness)와 덩어리(mass)가 부여된, 개념적인 면(surface)을 자르거나 다양하게 변화하는 곡면을 활용하는 조형

---

124) 예컨대, 3-D 프린팅과 같이 "조형"과 "복제"를 중심으로 한 가치를 따른 기술이 등장하여, 그 활용 방식에 대한 여러 실험을 거치고 있는 사례들이 대표적이다. 이와 같은 현상은 "질료에 대한 제어와 통제 가능성의 확보"라는 관점과 태도를 기반하는 것이다. 3-D 프린팅에 현황과 발전 가능성 진단에 대해서는 Jon Excell, Stuart Nathan, "The rise of additive manufacturing". *The engineer*. Retrieved 2013-10-30; "3D Printer Technology - Animation of layering". *Create It Real*. Retrieved 2012-01-31; "3D Printing: What You Need to Know". *PCMag.com*. Retrieved 2013-10-30; Lilli Manolis Sherman, "3D Printers Lead Growth of Rapid Prototyping (*Plastics Technology*, August 2004)". Retrieved 2012-01-31; Thomas A. Easton, "The 3D Trainwreck: How 3D Printing Will Shake Up Manufacturing". *Analog*, Vol. 128, No. 11, 2008, pp. 50-63을 참조.
125) De Landa, 2002, p. 137 참조.

작업을 위한 모델링 방식이다.[126]



[그림 4.2] Surface Modeling를 통한 조형의 사례
입체 조형 프로그램인 〈Pro-Engineer〉에서 Surface Modeling을 활용하여 엔쪼 페라리(Enzo Ferrari)의 곡면 형태를 재현하는 작업 과정의 일부 (출처: 구상권, 민수홍, 2011, p. 36)

곡면기반 모델링은 다중 곡면의 입체 형상을 만드는 데 주로 쓰이며 제품 디자인분야뿐만 아니라 조형이 필요한 영상디자인 분야에서도 많이 활용되고 있다. 깎고, 자르고, 붙이고, 휘고, 잡아당기는 등의, 실제의 재료를 가지고 조형하는 직관과 이해, 방법을 구현하는 기능이 전혀 없어서 다루기에 까다롭지만 입체 형상 제작에 있어서 제한이 없기 때문에 많은 제조, 생산 소프트웨어들이 이 곡면기반 모델링을 활용한다."[127] 이렇게 이뤄지는 "조형" 위주의 디자인 구현에서는 컴퓨터 프로그램의 내부 즉, 알고리즘에 따라 그 물리적 특성이 지정되는 가상의 질료가 상정된다. 그리고 이러한 디자인 구현 방식의 구체화는

126) Surface Modeling 개념을 구현하는 대표적인 컴퓨터 렌더링 프로그램에 관한 연구로는 Carlson, Wayne, "A Critical History of Computer Graphics and Animation, Section 10: CAD/CAM/CADD/CAE," The Ohio State University, 2003; Rogers, David F., An Introduction to NURBS with Historical Perspective, Morgan Kaufmann Publishers, 2001; Ramshaw, Lyle, "Blossoming: A connect-the-dots approach to splines," Research Report 19, Compaq Systems Research Center, Palo Alto, CA, June 1987 등을 참조; 구상권, 민수홍, "조형 행위의 능동성 증대 방안 연구: 3-D 컴퓨터 그래픽스의 데이터 유형 변화 분석을 중심으로", 기초조형학연구, Vol. 12, No. 5, 2011, p. 36의 <각주 26> 재인용.
127) 구상권, 민수홍, 2011, p. 36.

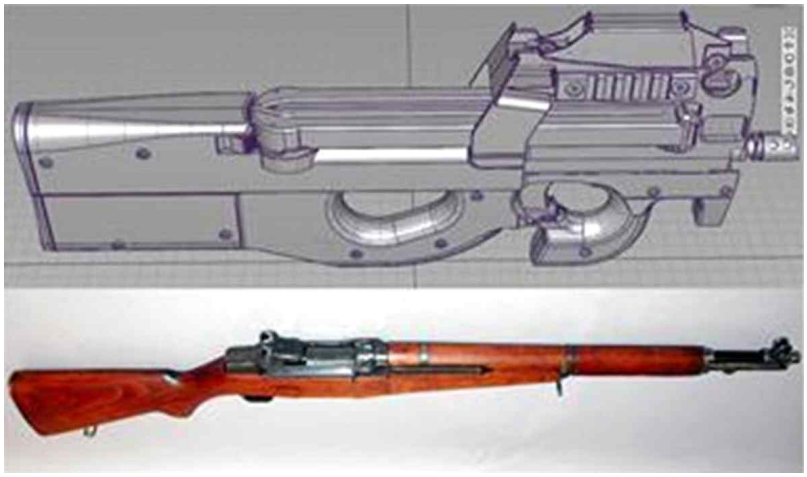
바로 질료가 지니는 물리적 작용 특성을 인간이 과학·기술적으로 통제 가능한 플라스틱 활용의 개념적 일상화에 기반을 둔다.[128]

디자이너가 '디자인 프로젝트의 결과물-사물에 형상을 부여하는 방식' 혹은 '결과물-사물에 형상을 부여함으로써 디자이너가 프로젝트를 마무리하는 방식' 또한 플라스틱 활용의 개념적 일상화와 그 적용 방식의 일반화를 반영하며 합리화한다. ([그림 4.3] 참조) "그림 아래의 M1 Garand 소총의 몸통은, 손으로 직접 깎아서 만든 마스터 목제 형상을 공작 기계를 통해 복제 생산하는 방식을 거쳐 만들어진다. 이러한 형상에서는 곡률의 변화가 미묘하게 반영되는 별도의 규칙성을 발견하기 어렵다. 이에 비해 그림 위의 P-90 소총 같이, 오늘날 제품 부문 산업 표준인 NURBS(Non-uniform rational B-spline)에 기반한 CAD 설계 프로그램에 의해 제작된 형상들은, 그 다양하고 복합적인 곡률의 변화가 프로그램 내부의 알고리즘을 거쳐 만들어졌기 때문에 실제 제작 공정을 거치며 훨씬 더 안정된 형상 통제도를 지니게 된다. 곡면을 지닌 오늘날의 거의 모든 공산품들은 NURBS 기반의 설계 프로그램들을 거쳐 그 형상이 조정된다."[129] 이러한 디자인 구현 방식의 발전은 컴퓨터 프로그램 내부의 '동질적인, 예측 가능한 특질과 표준적인 반응 특성을 지닌' 가상 질료의 상정을 가능하게 하는 과학·기술의 발전에 따라 이뤄진 변화이다.

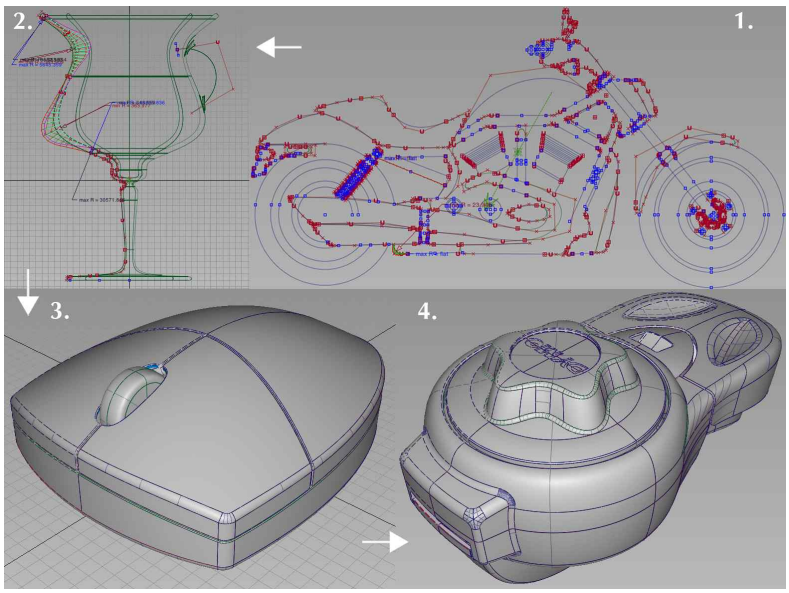
---

128) De Landa, 2002, pp. 137-138 참조.

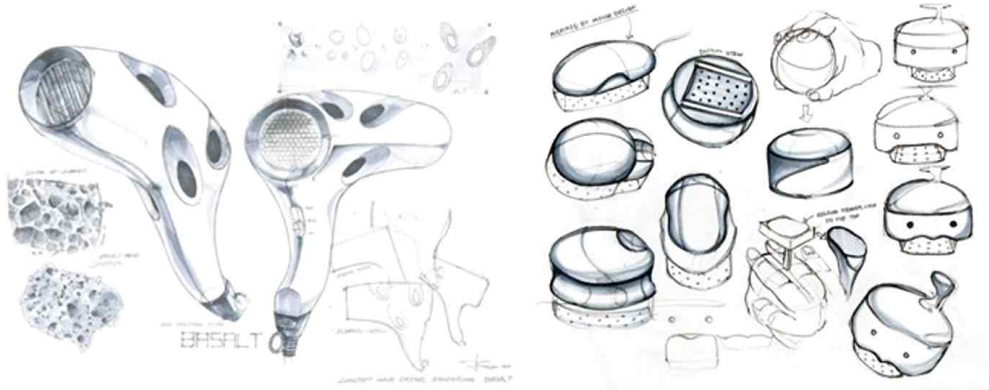
129) 구상권, 민수홍, "3D-CG를 활용한 조형 작업의 효율성 증대 방안 연구: NURBS 기반 프로그램에서 고품질의 선을 그리는 방법을 중심으로", 기초조형학연구, Vol. 13, No. 6, 2012, p. 33.



[그림 4.3] NURBS 기반의 소프트웨어를 활용하여 제작한 형상(위)과 그렇지 않은 사례(아래)의 비교
(사진 출처: 구상권, 민수홍, 2012, p. 33)



[그림 4.4] 디자인학부 2학년 학생을 대상으로 3-DRendering 강의를 16주에 걸쳐 진행한 형상제작학습의 사례. 오른쪽 위에서부터 반시계 방향으로, 2차원 커브제작, 컵제작, 마우스제작, 실제 제품인 다이모제작.
(사진 출처: 구상권, 민수홍, 2012, p. 40)



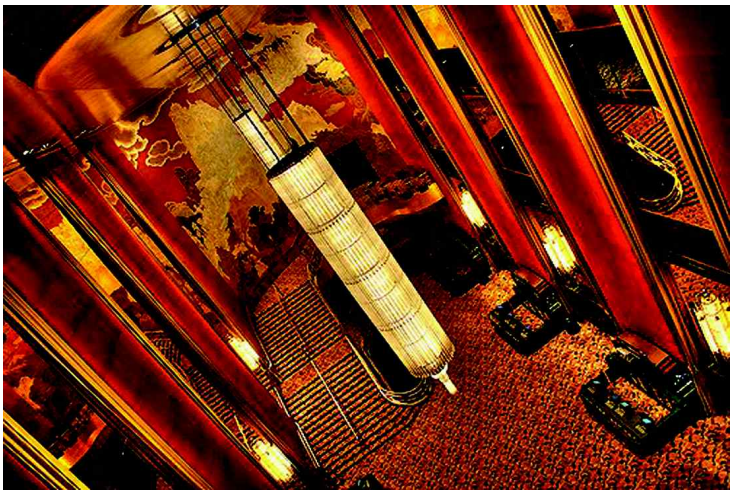
[그림 4.5] 제품디자인실습에서 보이는 조형 위주의 아이디어 스케치들
(왼편 이미지 출처: http://cargocollective.com/yeonjungroh/Green-Night-Ergo-Cheese-Grater)
(오른편 이미지 출처: https://www.behance.net/gallery/Black-and-White-idea-Sketch-2010/6977357)

한편, 디자인 구현을 통해 이뤄지는 기존의 인공사물이 지닌 외형의 재현과 응용은 '사용 편의성의 확보와 증대'라는 가치를 추구하며 수행된다. 이는 곧, 일상에서의 기능과 작용을 바탕으로 이뤄지는 질료로서의 플라스틱의 실재성 증대로 연결된다. 그에 따라, '(조형 질료로서의) 플라스틱'과 이를 통해 재현-복제 가능한 '형식(form)'들은, 제각각이 지니는 효용성을 상호적으로 참조하고 갱신하는 양상을 그리게 된다.[130)]

디자인을 위한 재현과 복제, 그리고 조형의 질료로서의 플라스틱은, 1920-30년대의 미국에서 '현대적 양식(Moderne Style)'으로서 큰 인기를 끈, 기하학적이며 추상적인 미감을 추구한 아르데코(Art Deco) 풍 인테리어를 연출하는 주된 재료로 활용되며 그 특성을 공고히 한다.

뉴욕의 록펠러센터는, 디자인사적으로 아르데코 양식의 총체적 적용이라는 면에서 전례를 찾아보기 힘든 대표적인 사례이다. 그 핵심인 라디오시티뮤직홀

130) '가발'이 플라스틱을 통해 그 '실제성(reality)'을 추구하는 과정, '인공의 낙원'을 희구하는 과정에서 '외양의 재현'을 통해 만들어진 '조화彫花', '첨단'과 '속도'를 목표로 하는 자동차 외관의 장식을 위해 1930년대부터 흔히 쓰이던 '크롬도금'이라는 형식이, 그것을 (보다 경제적으로, 효율적으로) 표상하는 플라스틱 분체도장으로 대체되는 과정 등이 이러한 사례에 속한다.



[그림 4.6] 라디오시티뮤직홀(RCMH)의 중앙 로비 전경
'당시의 신소재'인 플라스틱(베이클라이트)을 조명기기 및 가구, 소품 디자인에 적극적으로 활용, 당시에 추구되던 현대성을 과시적으로 드러낸다.

[그림 4.7] 라디오시티뮤직홀 중앙 로비 뒤편의 모습
가공성이 탁월한 '당시의 신소재' 베이클라이트를 과시적으로 활용, 색조의 대비가 화려한 공간을 연출했다.

(Radio City Music Hall, RCMH)의 인테리어가 특히 그렇다.[131] 뮤직홀 인테리어 디자인을 감독한 도널드 데스키(Donald Deskey, 1894-1989)는 1920년 초 '선진과 교양의 도시' 파리에서 수학하고 1925년에 파리 엑스포(공식행사명은 "Exposition Internationale des Arts Décoratifs et Industriels

131) Jonathan M. Woodham, *Twentieth-Century Design*, Oxford University Press, 1997, pp. 80-81 참조.

Modernes")를 참관했던 경험을 바탕으로 미국에서 활발히 활동하던 인테리어 디자이너였다. 그가 설계한 휴게실, 오디토리움, 흡연실 및 화장실, 그리고 기타 장소들의 선진의 실내장식과 그것을 구성한 용품들의 소재들은 대부분, 당시에 등장한 현대적 질료인 알루미늄, 베이클라이트, 거울, 유리, 라커 등이었다. 이렇게 연출된 공간은 1920년대 초반 세계의 문화적 중심지였던 프랑스 파리의 공간감과 미감을 극적으로 불러들이는 효과를 지니고 있었다.[132]

한편, 전술한 1925년 파리 엑스포를 포함하는 시기별 주요 박람회들은 당대의 다양한 과학·기술적, 문화적 성취의 소개와 경연을 통해 시대별 용구 문화와 유행의 흐름을 바꾸는 전환점이 되었다는 점에서 디자인의 역사를 이해하는 데 있어 중요한 의의를 지닌다. 과학·기술의 발전에 따라 등장하는 신소재를 디자인이 해석적으로 수용, 활용하는 당대적 태도를 살펴볼 수 있게 하기 때문이다. 1851년에 영국 런던에서 개최된 [대전람회(The Great Exhibition)]가 산업진흥에 대한 역작용으로 '미술공예운동(Art and Craft Movements)'을 촉발했다면, 1900년의 파리 엑스포는 '아르누보(Arte Nouveau)'를 유행시켰고, 1925년의 파리 엑스포는 '아르데코(Arte Deco)'를 유행시켰다.

[그림 4.8] 베이클라이트로 목재의 문양과 상감 효과를 낸 1930년대 아르데코풍 가구

이러한 국제 박람회들에서는 '새로운 가치의 삶의 양식을 제안하고 그것을 가능케 하는 새로운 질료와 이를 반영한 용구 문화 및 사물의 질서'를 홍보하는 다양한 행사들이 열렸다. 이는 당시에 강화되던 "산업적, 경제적, 문화적 중심

132) Woodham, 1997, p. 80 참조.

국가와 그 주변 설정"의 의지 표출의 일환이었다.[133] 그리고 그 과정에서 시대별로 등장한 '새로운 질료의 무한한 활용 가능성' 또한 적극적으로 홍보됐다.[134] 이로써, 새로운 인공 질료를 활용하는 디자인 구현에 따른 용구 문화의 변화 양상이 국가의 정체성과 발전상을 설명하는 데 중요한 비중을 차지하게 되었던 것이다.

4.2. 플라스틱의 작용 및 활용 방식의 특성

플라스틱의 과학·기술적, 문화적 연원을 특정하기는 어렵다. 플라스틱은 '텔레비전'이나 '라디오' 혹은 '컴퓨터'처럼 '완성형(completion form)'으로 존재하지 않는다. '냉장고'나 '전기밥솥' 혹은 '프라이팬'이나 '국자'처럼 그 자체로서 요긴한 '용구'도 아니다. 플라스틱이 자리한 물리적, 심리적, 개념적 위치를 구체적으로 설명하는 것은 불가능에 가깝다. 그것은 '완성형' 사물들의 표면과 내부, 그 기능(function)과 형식을 유지시키고 있으며 또한, '용구'를 더욱 '그럴듯하게' 하기도 하고, 덧대어지거나 덧붙여져 대상에 부여되는 속성을 부각시킴으로써 플라스틱 그 자체는 비가시화되기도 한다. 플라스틱은 이렇게 양면적이고 양가적인 방식으로 그것이 하위범주화한 형식과 내용을 공고하게 유지시켜주는 질료이다. 합리적이고 효율적이며 그만큼 "지극히 일상적인 것(thing)"

---

133) 스테판 비알 지음, 『철학자의 디자인 공부』, 이소영 옮김, 홍시, 2012, pp. 21-26; Woodham, 1997, pp. 14-27, 79-81, 84-85 참조.

134) 영국에서 발명된, 경우에 따라서는 '인류 최초의 플라스틱'으로 소개되기도 하는, '파크신(Parkesine)'이 상아를 대체할 신소재로서 발표된 것은 1862년에 런던에서 열린 '국제 대전람회(Great International Exhibition)였다; Stephen Fenichell, *Plastic: The Making of a Synthetic Century*, Harper Business, 1996, p. 17 참조; 산업화를 통해 등장하는 플라스틱의 공식적인 역사를 작성하고 설명할 수 있는 방법은 매우 다양하다. 한편, '최초'의 개념에 따라 문화적 우위를 점하려는 역사적 근거 제시들은 근대국가/제국의 정체성 개진의 일면과 중첩된다. 자국 산업의 발전도를 선보이는 방법이 '(신소재로서의) 플라스틱의 발명과 생산'을 기준으로 삼는 것이다.

이기도 하다. “플라스틱의 문화사에 대한 가장 총체적인 연구서”로 꼽히는 “American Plastic: A Cultural History”의 저자 제프리 메이클(Jeffrey Meikle)은 다음과 같은 구술을 통해 플라스틱의 인식론적, 작용적 특성을 설명한다:

> “그러니 다음의 지극히 진부한 질문으로 그것의 *유난한* (혹은 *무던한*) 특성을 다시 살펴볼 수도 있다. “플라스틱이 없는 세계를 상상해볼 수 있는가?” 애초부터 이 투박한 질문에 쉽게 답하기란 어려운 일이 아닐 것이다. 실제로 우리의 일상을 구성하는 많은 것들이 플라스틱이 아닌 다른 재료들로 만들어질 수 있다. 안경이 그렇다. “읽는 돌(reading stones)”이 역사에 기록되어 후세에 전해진 지난 십 여 세기 이래, ‘확대시켜주는 렌즈(magnifying lenses)’ 두 개가 코에 걸쳐진 게 된 저 물건은, ‘원래 그래왔듯’ 잘 세공된 유리와 각종 뼈, 말린 살점과 가죽들, 그리고 쇠를 연잇고 비끄러매어 만들어질 수 있다. 그에 비해, 20세기 후반에 등장한 컴퓨터의 외장(case)도 얇은 강판(sheet metal)으로 만들어질 수 있을 것이다. 부엌 조리대의 경우, 자기로 된 타일이나 스테인리스로 덮으면 오늘의 쓸모를 획득할 수 있다. 화장실의 경우도 마찬가지이긴 하다. 자동차는 어떨까? 한결 무거워질 것이며 연비 또한 낮아질 것이다. 우유나 식수, 샴푸 등의 액체를 담는 용기는 (특유의 ‘쇠 냄새’를 당연한 것으로 여기거나 녹슬음, 깨짐에 관한 관리나 염려, 종이 부스러기가 날리는 불편함은 감수해야겠지만) 금속 용기나 도기, 유리, 종이로도 대체 가능하

다. 하지만, 프리스비(frisbee)는 없을 것이다. 콤팩트디스크(CD)도 마찬가지다. 활동사진을 보여준 영사기에 감긴 필름도 그러하다. 사실, 이렇게 없을 것들의 목록은 한없이 늘릴 수 있다. 그 자명함을 피해가더라도, 오늘날의 인간들이 쓰는 온갖 물건들 중 바뀌지 않은 채 남을 것은 거의 없다. 오늘의 인간은 완연히 다른 세계를 살고 있을 것이며, 설령 그것이 오늘과 유사하더라도, 그곳에서는 완전히 다른 상황이 펼쳐지고 있을 것이다."[135]

이러한 플라스틱은 과학철학자 루돌프 카르납(Rudolf Carnap, 1891-1970)이 "가시적인 형태의 영역"이라고 칭한 대부분의 여건과 상황들에 관여하며 '오늘의 효용'들을 충족시키고 있고, 부여된 직무를 완수하는 순간 그만큼 쉽게 잊히고 사라진다. 지난 100여년 이래로 그것은 "인간이 지은 세상" 즉, 물질세계의 곳곳으로 퍼져나갔으며 별도의 존재감을 확인할 수 없는 영역에서부터 우리의 '바로 *옆* (혹은 *앞*이나 *안*)'에까지 머물고 있다.[136]

오늘의 물질문화가 질료로서의 그것과 관계 맺는 양가적 입장 - '기적적인 하이테크의 재료'로서의 그것에 대한 기대나 매혹 그리고, 싸구려 대용품 혹은 모조품을 만들어내는 그것의 일상적/대중적 면모에 대한 폄훼 - 속에서 '플라스틱'이라는 표현은, 용구와 형식을 복제해내는 대량생산체제와 건축, 포장에 관련하는 전문적인 분과를 구성하고 추동시키는 특정의 화학 물질이 지니는 문화적 중요도를 표상한다.[137] 그만큼 플라스틱은, 19세기 후반에서부

135) Jeffrey L. Meikle, *American Plastic: A Cultural History*, Rutgers University Press, 1997, p. xiii.
136) Ibid., p. 2 참조.
137) "미국의 상업 작가 마크 헬프린(Mark Helprin)은 20세기가 도래하기 십년 전을 살아간 사람의 눈으로 바라본, 눈부시게 등장한 당시의 미래를 그린다. '물건들이 그 꼴을 지니는 방식, 그 재료들이 만들어지는 방식은 거의 별세계의 풍경을 그려내고 있었다. [...] 이 세상 모든 것들이

터 오늘에 이르며, 자연과 그것을 이루는 물질과 현상을 통제하려는 인간의 욕망이 구체적으로 드러나는 대상이기도 하다.[138]

질료는 분명, 용구의 제작/디자인 구현 과정의 핵심적 부분이다. 산업화 이전의 시기에 용구들을 만들어내던 대장장이, 유리 세공사, 선박 건조공 등과 같은 사람들은 이질적인 재료들을 직접 손으로 다루면서 숙련지식을 습득해갔다. 이들의 지식은 손에 배어있는 노하우, '명료한 언어로 표명되지 않은 지식'이었으며, 체계적 교육을 통해 습득된 것 또한 아니었다. 그들은 도제식의 숙련 과정을 거치면서 이질적인(heterogeneous) 재료의 복잡한 논리를 존중하고, 그 논리로부터 형태를 이끌어냈다. 물성의 이해와 경험을 기본 전제로 하는 "공예"가 대표적이다. 이에 비해 플라스틱으로 된 사물들/용품들은 그 기능을 구상한/기대한 사람의 개념에 근거해 질료에 형태가 부여된다. "조형"의 가치를 중심에 둔 오늘의 디자인 구현 방식이 대표적이다. 다양한 특성과 특유성을 지닌 천연의 이질적 재료가 "형태 및 기능의 발생에 적극적으로 개입하는 요소"라면, 플라스틱과 같이 동질적인(homogeneous) 질료는 "부여되는 형태를 담는 그릇"이라고 할 수 있다.[139]

반질반질하고 매끄럽게 자라나 있었고, 그만큼 그것들이 지녔던 특유의 질감은 찾아볼 수 없었다." Mark Helprin, Winter's Tale (Pocket Books, 1984, pp. 373-378. 이러한 구술은 오늘의 독자에게, 천연의 질료들로 이뤄진 물건들의 세계에 등장한 '플라스틱을 처음 봤을 때'의 느낌을 비교적 상그럽게 자아낸다."; Meikle, 1997, p. xiii 재인용.

138) 고분자 화학 분야의 선구자로 알려진 허먼 마크에 따르면, 거대분자 화학의 연구 성과를 바탕으로 상용화된 용구들의 총칭으로서의 "플라스틱"이라는 표현이 쓰인 것은 1920년대에 들어서면서부터이다.

한편, 오늘의 "플라스틱"에 가까운 개념이 별도로 범주화되는 일은 1903년에 미국에서 벌어진다. 1903년 미합중국 특허청은 기존의 "고무 및 여타의 성형 물품들(Caoutchouc and Minor Plastics)" 분과에서 "플라스틱(Plastics)"만을 별도의 항목으로 분리시켜 지정했던 것이다. 이로써 "플라스틱"은 당시의 유리와 유지(油脂) 등과 확연히 구별되는 특성을 지닌 것으로 대상화되지만, "코르크 조각이나 가죽 등"을 압축시켜 만든 "특정한 형상의 물품들"도 이 범주에 여전히 포함되어있기는 했다: Meikle, 1997, p. 5 참조 (따옴표는 저자에 따른 것임).

139) 재료공학자 고든(James E. Gordon)은 이와 같은 관점에서 '강철' 특히 연강이 디자인 재료로서 갖는 인식론적 특성을 분석한 바 있다. "오늘날 강철이 그토록 다양한 용도로 광범위하게

디자인학자 데 란다(De Landa)에 따르면, “현대 디자인의 역사적 발전은, 기계 생산의 공정을 고려해 재료가 점차 동질화되어가는 과정과 겹쳐져 있다. 재료 과학과 재료 공학 덕분에 재료는 더 이상 노하우가 필요치 않은 그 무엇, 그래서 숙련된 손길 없이도 용이하게 제어될 수 있는 그 무엇으로 생산되기 시작한다.”[140] 야금술, 거대분자화학, 유리 및 세라믹 공학 고체 물리학 등 다양한 개별 분야가 결합하면서 생겨난 재료 과학과 공학 덕분에 재료는 더 이상 노하우가 필요치 않은, 그래서 숙련된 손길 없이도 용이하게 제어될 수 있는 “새로운 개념의 신소재로서 생산”되기 시작한 것이다. 이에 따라, 천연의 재료-질료를 다루는 일은 용구의 제작/실제화 과정에 들어설 입지를 점차 잃게 된다.[141]

사용되는 것은, 기술적인 이유만으로는 설명되지 않으며, 연강은 특히 숙련 기술의 비숙련화를 촉진하는 재료”였으며 이를 통해, “디자인이 다양한 구성 요소, 예컨대 톱니바퀴와 같은 조립형 부품, 요소들로 이뤄질 때, 그것은 핸드북만 참조해도 수행할 수 있는 틀에 박힌 절차로 환원된다”는 것이다. 이러한 결과로 “거대 조직에서는 엔지니어보다 경영자나 회계사가 지배적 인물로 부상하며, 창의적 사고의 채널은 다소 협소해지게 된다.”; James Edward Gordon, *The Science of Structures and Materials* (Scientific American Library), Times Books, 1988, p. 135 참조.

140) 『디자인 앤솔로지 - 21세기 디자인의 새로운 제안』, 박해천, 박노영, 윤원화 엮음, 시공사, 2006(초판 발행 2004), p. 18 참조.

141) 이와 같은 관점에 따라 오늘의 일상이 기반하는 ‘대량생산 시스템’이 구체화되는 과정에서 ‘수공예(hand craft)’의 개념 또한 구체화하며 (‘민속’, ‘토속’ 등의 개념이 자리한) 타자의 영역에 위치 지어진 것으로 파악할 수 있다. 이러한 맥락에서 1852년에 영국에서 설립된 ‘세계 최초’의 공예.디자인 박물관인 사우스 켄싱튼 뮤지움(South Kensington Museum, 오늘날의 빅토리아 & 앨버트 뮤지움 Victoria & Albert Museum)의 컬렉션을 살펴보면, ‘공산품’에 관한 시간대별 인식의 차이가 드러난다. 사우스 켄싱튼 뮤지움은 애초부터 산업적인 필요에 의해 시작되었는데 그만큼 초기 산업사회의 사회적.산업적 요구에 따른 모델이었다. 때문에, 이후 그 위상을 놓고 여러 논쟁과 변화를 겪게 되는데, 매 단계에서 주요 결정은 보수적인 성격을 띠었고 (예를 들어, 20세기에 생산된 디자인 제품들을 능동적으로 수집하기 시작한 것은 1974년부터였으니 그 변화는 매우 느렸다고 볼 수 있다.) 결과적으로 오늘날 빅토리아 & 앨버트 뮤지움은 디자인 박물관이라기보다는 대량생산을 통해 만들어진 산업공예품 박물관에 가까운 모습이 되었다. 그만큼 초기 주요 소장품들의 면모를 살펴보면 오늘의 도자기와 유리세공품에 가까운 것들이 대부분임을 확인할 수 있다.

서구 사회는 그 기원이 되는 고대 그리스에서부터 전통적으로 수작업의 지식을 중요하게 다루지 않았다. “이를테면 그리스 시대의 대장장이들은 대개 노예 또는 해방된 노예였다. 그리스 시민들은 – 장신구나 무기류의 금속 디자인을 즐겼던 이들조차 – 이들을 의심의 눈초리로 쳐다보았다. 왜냐하면 대장장이들은 아고라에 나와서 시민 사회의 논쟁거리 및 여타 고매한 주제에 대해 토론하지 않았기 때문이다.”[142] 대장장이들은 풍부한 지식을 지니고 있었으나 그 지식은 쉽게 언어화되거나 대화의 주제가 되거나 책으로 저술될 수 있는 성격의 것이 아니었다. “말이나 글로 표현할 수 없는 지식 즉, ‘암묵적 지식(tacit knowledge)’의 측면이 많아서이다.”[143] 그에 따라 정합적으로 기술될 수 있는 언어적·수학적 지식과는 대조적으로, 노하우는 높은 명망을 누린 적도 없으며 가치 있는 연구 주제로 인정받지도 못했다. 철학자들은 노하우를 무시했다. 사실상 이 뿌리 깊은 태도는 “창조론”과 같은 특정 철학에서 정형화, 구체화되었다. 조물주, 즉 세계의 건축가는 형상(figure)에 대해 먼저 생각한 다음에 명령(order)을 통해 이를 질료(material)에 부여함으로써 형태를 창조했다. “빛이 있으라. 형상이 있으라.” 여기서 형상은 1차적으로 “개념적”인 것, 창조자의 성스러운 마음과 영감 속에 있는 하나의 관념으로 간주되었으며 그것을 구현하는 과정은 군대에서 명령을 하달하는 것과 다소 유사해 보인다. 이 과정은 즉각적인 복종을 당연시하는 것이다. “플라톤적 본질”(어떤 다른 세계에 존재하는 불멸의 이상적 형상)은 신의 사유와 동일한 기능을 수행하며 두 경우 모두, 형상의 근원은 초월적이며. 질료는 모든 능동적 동인을 박탈당하고 기꺼이 형상을 담는 그릇으로 환원된다. 야금학자 및 여타 숙련공들이 수

142) Melvin Kranzberg and Cyril Stanley Smith, "Material in History and Society," Tom Forester ed., *The Materials Revolution*, MIT Press, 1988, p. 93: Manuel De Landa, "Philosophies of Design: the Case of Modelling Software" in *Verb: Architecture Bookazine*, Actar, 2002, p. 140에서 재인용.

143) 암묵적 지식에 대해서는 Michael Polanyi, *Personal Knowledge*, University Of Chicago Press, 1968을 참조; 홍성욱, 『생산력과 문화로서의 과학 기술』, 문학과지성사, 2002(초판 1999), p. 204의 <각주 12> 재인용.

행한 사유와 지식이 암묵적이었다는 것 즉, 명시적으로 언어화되지 않았다는 사실은 철학자들이 이를 무시하게 된 이유 중에 하나이다.[144]

이와는 대조적으로, 숙련공의 철학 하에서는 불활성의 질료에 지성적 형태가 부여되는 것이 아니라, 재료가 최종 생산 형태에 대해 "발언권을 행사할 수 있었다." 숙련공의 역할은 상위에서 그들 자신의 욕망을 강제하는 지휘관의 그것이 아니라 자발적 반응 특성과 과정에 대한 방아쇠 또는 촉진제였던 것이다. 그들은 형태를 부여하기보다 형태를 좇았고, 이끌어냈다. 그리고 이 모든 것에는, 상이한 특성을 지니는 질료 자체에 내재된 형태 발생의 가능성 및 이질성을 다루는 능력 그 자체에 대한 어떤 존경심이 있었다.[145] 제작과 생산의 단계에서 질료와 직접적으로 상호작용하는 과정이 사라지면서, 그에 관련된 기술도 사라졌다. 물론 인간의 정신을 형성하는 것이 이데올로기만은 아니다. 이를테면 19세기에 노동을 틀에 박힌 작업으로 환원하는 과정 – 즉, 기술을 인간 노동자에게서 기계로 이전하려는 테일러리즘의 과정 – 뿐 아니라 질료의 반응 특성을 균질화하려는 시도들이 연동되어 진행되었다. 시럴 스탠리 스미스(Ciril Stanley Smith)가 지적하듯, "숙련공은 원재료의 질적 차이를 보정할 수 있다. 왜냐하면 그는 자신이 지닌 연장을 어떻게 조합해서 어떤 강도와 어떤 패턴으로 사용해야 균질하지 못한 재료를 다듬어낼 수 있는지를 알기 때문이다. 바꿔 생각하면, 기계는 일관된 재료를 필요로 한다."[146] 재료의 일관되지 않은 반응 특성에 대한 많은 지식이 개념과 사유의 바깥에서 경험적 성향의 개인들의 노력으로 발전되어왔음을 상기하며, 기계화와 동시에 일어난 숙련공의 기술 저하가 의미하는 것은 그 같은 노하우의 상실이다.[147]

이로써 플라스틱은 개별적인 문화적 요인과 역사적·지역적 특성을 담

---

144) De Landa, 2002, pp. 118-120 참조.
145) Ibid., p. 120 참조.
146) Cyril Stanley Smith, "Matter Versus Materials: A Historical View," in *A Search for Structure*, MIT Press, 1992, p. 313: De Landa, 2002, p. 120 재인용.
147) De Landa, 2002, pp. 137-138 참조.

지한 제각각의 일상 사물들이, '현대적으로 제조된' 질료를 통해 복제되며 사회문화적으로 불러들이는 상징과 의미를 분석해낼 수 있는 대상이 된다. 또한, 플라스틱의 활용을 거쳐 복제된 물리적 결과물로서의 용구들을 특정 문화권에 속한 사람들이 수용하고 활용하는 방식에서 생겨나는 상이함이 어떤 이해의 차이에서 생겨나는지를 살필 수 있게 하는 대상이기도 하다. 특정의 의도에 따라 용구 활용의 문형을 제시하는 과정에서, 현재에 파악되고 있는 과거의 형식에 대한 전유가 발생하며, 그러한 전유는 해당 문화권이 속한 재현과 표상(representation)의 인식의 틀 안에서 작동하기 때문이다.

[그림 4.9] 조형 질료 플라스틱을 통한 "자연"의 모사

[그림 4.10] 플라스틱을 통한 자연의 모사 - 크리스마스트리(1959)
플라스틱을 통해, 인공화 된 자연(;장식용 나무)을 연출하고 있는 모습.

인공합성물질의 제조는 결국 자연으로부터의 질료 추출이라는 문화적/역사적 배경으로부터 비롯한다. 그리고 그 구체화 과정에서 추구되고 작용하는 현대적 가치는 바로, 합리성과 효율성 그리고, 그것들에 의한 '통제와 제어의 가능성 증대'이다. 플라스틱에서 플라스틱으로 이어지는 (인공사물의) 형상들은 오늘의 일상의 면면을 채우고 있다. 그것들은 천연 혹은 그에서 비롯하는 재료들과 질료들을 흉내 내며 앞선 것들의 자리를 대체해왔고 그러한 특성을 수행하는 것 자체가 그것에 부여된 기능이자 형식이다. "플라스틱에게 제 스스로가 놓인 공간을 낯설게 보일 정도로 화사하거나 미끈하거나 세련돼 보이게 할 의무가 주어진 것은 아니다. 그런 만큼, 혹은 그에 비해, 우리는 마음 편히 쉴 수 있을만한 따스함, 꾸밈없는 안락함을 플라스틱을 통해 '꾸며낼' 수도 있다. 오늘날 우리는 그렇게, 정작 그것들을 보지는 못 한 채, 플라스틱을 충분히 누리며 살아간다."[148] 그리고 그것은 오늘날 디자인의 구현을 통해 한결 공고화하며 또 한편으로는 그만큼 비가시화되고 있다.

4.3. 플라스틱의 특성

이 절에서는 오늘의 플라스틱이 등장하기까지의 과학·기술적 발전의 역사적 면모들을 과학기술학적 관점에서 살피며, 인간이 바라는 물리적, 화학적 특성이 중첩시켜 생겨난 인공의 질료가 갖는 특성과 그 함의를 분석하겠다.[149] 이러한 분석 방법은 오늘날 디자인의 구현을 위해 가장 널리 활용되는 질료 중 하나인 플라스틱의 인식론적 특징을 고찰하는 데 유용하다. 사물과 질료의 속성, 특성을 이해하고 규정하는 데에는 현대의 과학·기술적 이해가 큰 역할을 담당하

148) Meikle, 1997, p. 301 참조.

149) 때문에, 극한의 물리적 여건을 극복하기 위한 특수플라스틱 활용의 사례(예컨대, 우주 공간을 탐사할 때 쓰이는 스페이스 셔틀이나 우주복, 심해의 잠수함 등)를 논의의 중심에 놓지는 않는다. 물질의 속성상, 전술한 사례들을 실행하는 데 가용되는 플라스틱의 속성이 일상의 그것들과 물리적·개념적으로 연결되어 있는 것은 분명한 사실이나 그 구체적 연관성을 가시화시키기 위해 별도의 관계망을 설정하여 분석하지는 않을 것이다.

기 때문이다.

이를 위해 먼저, 조셉 블랙(Joseph Black)과 윌리엄 퍼킨(Sir William Henry Perkin), 그리고 존 웨슬리 하이얏트(John Wesley Hyatt)와 레오 베이클랜드(Leo Hendrik Baekeland) 등의 인물들이 이룬 과학·기술적 공로와 성취를 역사적으로 살펴보며 '과학적 발견에 의한 물질에 대한 이해가 자연을 대하는 인간의 태도를 어떻게 변화시키는지', 그리고 동시에, '이를 반영하며 연동되는 또 다른 문화적 실천들이 (천연의) 질료에 대한 인간의 태도를 어떻게 갱신시키며 그 이후의 변화를 불러들이는지'를 살펴보겠다. 이를 통해, 디자인의 발전 과정에 어떠한 과학·기술적 내용이 역사적으로나 개념적으로 중첩되어 있는지를 보이고자 하겠다.

인간이 오늘날의 화학적 접근과 유사한 방식으로써 대상의 분리 및 복제, 추출과 재현을 시도한 것은 200여 년 전의 일이다.[150] 17세기 이후 무명의 연구자들이, 그때까지 단순한 이론에 불과했던 것, 다시 말해 물질은 원소 또는 화합물로써 되어 있다는 것, 화합물을 그러모아 새로운 물질로 만들 수 있다는 것, 또 분자를 조작하여 천연의 화합물과 똑같은 것을 인공적으로 만들 수 있다는 것 등을 차츰 증명하기 시작했으며 그 과정은, 당시까지 파악되던 실제의 대상과 그 작용의 방식(mechanism)을 참조하며 수행된 것이었다. 한편, 분자를 분해했다가 그것을 본래대로 되돌린 '역사상 최초'의 인물은 스코틀랜드의 의사 조셉 블랙(1728-1799)이었다. 당시 26세였던 그는 콩팥이나 담낭의 결석을 용해하는 것보다 좋은 방법을 찾고 있었다. 그는 18세기 중엽부터 사용되고 있었던 석회로 처리된 약보다 독성이 약하고, 고둥의 껍질이나

150) 인간이 오늘날과 유사한 화학실험을 통해 물질의 원리와 그 합리성을 분석하기 시작한 것은 주지하다시피, 18세기 후반에 이르러서이다. 과학의 전문적인 분과로서의 오늘의 "화학"이 구성되는 과정과 그 특성에 관한 개괄적인 고찰은『현대과학의 풍경』(피터 보울러 . 이완 리스 모러스 저, 김봉국 . 홍성욱 책임번역, 궁리, 2008)의 "화학혁명"(pp. 79-108, 전다혜 옮김)과『객관성의 칼날』(찰스 길리스피 지음, 이필렬 옮김, 새물결, 2005, 초판 발행, 1999)의 "물질의 합리화"(pp. 239-298)를 참조.

달걀 껍데기의 분말, 달인 약, 비누, 벌꿀 등을 함유한 당시의 민간의약제조법보다 한결 "과학적인" 약품제조법을 찾고 있었다. 블랙은 이에 따라 석회석, 백묵(chalk), 대리석 등(, 오늘의 '탄산칼슘' 물질)을 산으로 처리하여, 천천히-온화하게 반응하는 용제(溶劑)가 생기는지를 실험해보았다. 와중에 그는 "소금의 정(精)(spirit of salt; 오늘의 '염산')"을 대리석에 뿌려 이를 녹였더니, 녹은 석회분의 중량이 본래의 대리석에 비해 4분의 3 정도로 줄어든 사실에 흥미를 가졌다. 물질이 "타면" 중량이 가벼워지는 것은 이전부터 알려져 있었지만, 블랙은 - 당시에 작용하던, 오래된 연금술적인 생각에 따라 - "불의 본질(essence of fire)"인 플로기스톤(phlogiston)이 사라진 데에 그 원인이 있다고 보고 있었다. 그러나 블랙은 산도 불처럼 중량을 줄이는 작용을 하는 이상, 없어진 물질은 어떤 다른 것임에 틀림없다고 생각했다. 그는 그것이 기체의 일종일 것이라고 추측하고, 그것을 "고정된 공기(fixed air; 오늘의 '이산화탄소')"라고 명명했다.[151] 이를 "실증"하기 위해 그는 "고정된 공기"를 발생시키는 약한 알칼리를 대리석의 찌꺼기에 섞어 보았다. 그랬더니 중량이 "본래대로" 돌아왔다. '돌에서 공기를 꺼낸' 블랙은 분자의 복원을 실증한 셈이었으며, 이는 '물질세계의 합리성'에 관한 이해로서 2000여 년 동안 믿어져 온, '만물은 불 가분의 4개의 원소인 물, 공기, 불, 흙의 갖가지 결합으로 이뤄져있다'는 아리스토텔레스 이래의 4원소설을 뒤엎는 것이기도 했다.[152] 이로써 그는 '추출을

151) 조셉 블랙의 이산화탄소 "발견"의 과정과 그 역사적 의의에 관한 연구로는 Richard von Foregger, "Joseph Black and the identification of carbon dioxide", *Anesthesiology*. 1957 Mar-Apr; 18(2): 257-64, "Joseph Black-rediscoverer of fixed air", *JAMA* 196 (4): 362-3. April 1966을 참조.

152) 이후로의, 기체를 분석하며 수행되는 '분자 모델의 구체화'와 그에 따른 '유기화합물의 합성' 그리고, '생물의 조직에서 생기는 물질을 모방할 뿐 아니라, 독특한 물질을 창조하는 일까지 가능해지는' 과학의 성취에 관한 기술은 Herman F. Mark, *Giant Molecules*, Time Inc., 1966, pp. 32-34의 내용을 참조; 한편, 아리스토텔레스의 4원소설이 취하는 역사적 기원과 그 문화적 의의에 관한 고찰로는 박성래, "엠페도클레스의 4원소설"(http://www.seelotus.com/gojeon/bi-munhak/reading/book/bakseong.htm, 2014년 4월 5일 최종 확인)을 참조.

통한 자연의, 그 작용원리에 대한 보다 합리적인 이해'를 실현했던 것이다.

물질의 추출과 합성에 관한 인간의 실험과 실천은 긴 역사를 지닌다. 하지만 자연을 극복과 재현의 양가적 대상으로 삼은 인간의 가공과 통제에 의한 질료의 추출은 그 중에 "빛나는 실패"[153]로부터 구체화한다.

1849년, 세계 각지에 널리 퍼져있던 영국의 여러 식민지들에서 말라리아가 크게 유행하여 수 천 명의 사망자가 생겼을 때, 당시 왕립화학학교(Royal College of Chemistry)의 교장이었던 아우구스트 폰 호프만(August Wilhelm von Hofmann, 1818-1892)은 키나나무(cinchona tree)의 껍질에서 얻을 수 있는 퀴닌(quinine)을 인공적으로 합성할 수 있다면 많은 사람들의 생명을 구할 수 있을 것이라고 생각했다. 그는 당시 가스제조공장의 굴뚝을 막히게 하는 콜타르(coal tar)의 화학적 이용법에 착안, 이를 다시 여러 가지 성분들로 분리해보려는 연구를 진행 중이었다. 콜타르를 벤젠에 담가 분리시켰을 때 나오는 물질 중 하나인 톨루이딘(toluidine, 분자식은 C7H9N)이, 퀴닌과 유사한 화학적 조성을 가지고 있다고 생각했기 때문이다. 당시 이러한 호프만의 조수였던 윌리엄 퍼킨 또한 몇 차례의 화학적 변환을 거치면 톨루이딘을 통해 퀴닌을 만들어낼 수 있을 것이라고 기대했다.[154] 그가 행한 일련의 실험에서 남은 것은 플라스크 바닥에 깔린 검붉은 색의 재였지만, 이에 흥미를 보인 퍼킨은 톨루이딘 콜타르로부터 보다 간단히 추출할 수 있는 아닐린(aniline, 분자식은 C4H7N)으로 같은 실험을 반복하고 그 최종 단계에서, 산화제로서 이전부터 널리 쓰여 온 중크롬산칼륨(potassium dichromate, 분자식은 K2Cr2O7)을 첨가하여 검은색 침전물을 가공해냈다. 그 검은 분말의 정체를 밝히기 위해 알코

153) Mark, 1966, p. 36. 허먼 마크를 비롯한 많은 연구자들은 오늘날의 합성화학공업이 사실상이 "실패"에서 비롯됐다고 설명한다.

154) '화학적 조성의 유사성'을 기대한 톨루이딘으로부터의 퀴닌의 합성에 관한 퍼킨의 접근과 시도를, 오늘의 화학적 지식으로 해설한 사례로는 A. Cybulski, M. M. Sharma, R. A. Sheldon, J. A. Moulijn, *Fine Chemicals Manufacture: Technology and Engineering*, Elsevier Science, 2001, pp. 17-18을 살펴볼 것.

올에 녹였더니 선명히 빛나는 보라색이 나타났다. 그와 같이 착색된 용액은 흔히 불순물로 간주되어 버려졌었겠지만, 퍼킨은 그 보랏빛에 매료되어 그 용액을 염료로 사용할 수 있지 않을까 생각했다. 실제로 몇 장의 비단 천을 이 용액에 담가 보았더니, 착색도 잘 되었고, 보라색을 내기 위해 쓰인 이전의 천연염료들과 달리 물(특히 비눗물)에 넣고 빨아도 색이 빠지지 않고 오래도록 햇빛에 말려도 빛깔이 바래지 않았다. 해당 염료는 복제를 통한 대량생산이 가능해지는 과정에서, (그 제조법의 화학적 연원에 초점을 두어) '아닐린 퍼플'이나 (전대로부터 이어져 온 보라색의 높은 문화적 위상을 차용하여) '티리언 퍼플(Tyrian Purple)' 등으로 불리기도 했지만 1859년부터 영국에서 이 질료는 보랏빛을 지닌 당아욱꽃(mallow flower, 학명: Malva sylvestris)의 프랑스식 이름을 얻어 "모브mauve"로 불리게 되었다. 모브의 합성이 발단이 되어, 색을 재현하는 질료에 관한 발명 · 발견은 더욱 가속화되었다.[155]

합성연료를 비롯하여 의약품, 향료, 세제, 사진약품, 화약, 그리고 플라스틱 등 무진장이라고 생각될 만큼의 오늘의 일상용품들은 석탄과 석유로부터 추출한 질료들을 토대로 삼고 있다. 오늘날 '새 물질'의 합성은 "작곡가가 심포니 악보를 만드는 것처럼,"[156] 익숙한 수법으로 미리 계획되고 완전하게 제어된 상태에서 추진된다. 반면, 200여 년 전에 질료의 성질을 고민하던 이들은 유리로 된 자신들의 증류기 안에서 일어난 일에 관해서는 거의 아무 것도 모르고 있었고, 이해하는 바도 적었다. 또 알고 있는 바가 있더라도 오늘의 지식에 비해 부정확하고 불명확한 것들이 많았으며, 대체로 육감과 (선험적) 경험에 의지하고 있었다. 그만큼, 전대의 영향에 따라, 연금술적인 마법의 인상도

155) 영국의 왕립 박람회(Royal Exhibition)에서 모브로 염색한 실크 가운이 1862년에 선보이면서 보라색은 빅토리아 시대의 영국에서 선풍적인 인기색으로 거듭나며 이후 새로운 합성염료들의 등장을 촉진시키게 된다. '합성염색질료'로서의 모브의 등장과 그 문화적 의의를 진취적인 화학자의 면모와 그 공로에 비춰 설명하는 사례로는 Simon Garfield, *Mauve: How One Man Invented a Colour That Changed the World*. Faber and Faber: London, 2000을 참조.
156) Mark, 1966, p.57.

강했다. 앞서 밝힌 두 가지의 사례들은 이러한 경우에 해당한다. 그러나 '탄소 원자의 연쇄설'(1858)과 '벤젠의 고리구조론'(1865)을 보인 케쿨레(Friedrich August Kekulé von Stradonitz, 1829-1896), 물질의 반응속도 및 화학적 평형, 삼투압 현상에 관해 연구한 반트 호프(Jacobus Henricus van't Hoff, 1852-1911)나 '분자의 입체구조이론'(1874)을 보인 르 벨(Joseph Achille Le Bel, 1847-1930) 등의 길잡이 덕분으로 질료와 그것을 다루는 태도는, 퍼킨이 빛깔이 선명한 염료를 우연히 합성(1856)한 단계보다도 훨씬 더 능동적인 방식으로, 급속히 전문화되었다.[157] 그 과정은, '치환 및 가공이 가능한 천연의 질료'를 다루는 와중에 '완전한 인조 거대분자의 제조'에 이르는 것이었으며, 이를 통해 인간은 "거대분자"를 "조립"하여 새로운 질료를 만들 수 있게 되었다.

1848년, 프랑스의 문인, 화가이자 역사가이기도 했던 메나르(Louis-Nicolas Ménard, 1822-1901)는 당시 유럽의 부르주아지 계층에서 널리 쓰이던 네일 라커(; 니트로셀룰로스)도 고형의 투명액체로 녹이는, 에테르와 알코올로 된 용제를 발견했다. 이 액체는 공기에 노출되면 건조하여, 그것의 원료인 종이와는 전혀 다른 성질을 가진, 무색의 딱딱한 막을 형성했으며 '발견자'에 의해 콜로디온(collodion)이라고 명명되었다. 그 이전의 니트로셀룰로스는 솜, 종이, 나무 등 천연의 재료들을 직접 질산(nitric acid)으로 처리하여 만든 것뿐이었다.[158] 그러나 이제는 콜로디온 덕분으로 전혀 새로운 성질

157) Ibid., p.57.

158) "모든 식물은 셀룰로스(cellulose)의 창고라 할 수 있다." 프랑스의 어느 화학자는 식용 아티초크(artichokes)에서 상질의 종이를 만들어 낸 일도 있다. 그러나 채산에 맞을 만큼의 양을 얻을 수 있는 것은 극히 소수의 식물뿐이다. 목화씨에 붙어 있는 짧은 섬유상의 린터(linter)는 1차 세계대전 전까지 공업용 셀룰로스의 주요 공급원이었다. 그러나 린터는 값이 비싸고 공급량도 일정치 않기 때문에, 오늘날에는 주로 상질 종이의 원료에만 쓰이고 있다. 오늘날의 셀룰로스의 주요 공급원은 가문비나무(spruce)나 '테다소나무'로도 불리는 서던 파인(southern pine)이다. 이들은 유일하게 풍부한 재생 가능한 유기합성물질 원료이지만, 원목에는 40-50%의 셀룰로오스 밖에 함유되어 있지 않으므로, 추출하려면 "펄프화 공정"이 필요하다. 원목을 깎아 칩 모양으로 만들어 타르 모양의 리그닌, 수지, 광물질을 녹이는 화약약품으로 삶는다. 남은 펄프는 93%가 셀룰로스인데, 말려서 얇은 널빤지 모양으로 만들어 종이, 레용 등의 섬유제품 원료로 쓴다; Mark,

의 신제품을 만들 수 있게 되었다. 그러나 발견자인 메나르 자신이 그것에 부여한 용도는 그리 실용적인 것이 아니었다. 화학자인 동시에 미술애호가이기도 했던 그는, 콜로디온을 유화의 마감질에 사용할 수 있을 것이라고 생각했던 것이다. 하지만 콜로디온은, 칠해진 물감을 녹여 색깔을 번지게 하고 또, 밑바탕 위에 액체 자체의 흰색을 겹쳐버리기 때문에, 쓸모가 없었다. 콜로디온은 외려 그 방수 성질의 얇은 막을 이루는 성질 덕분에 작은 상처나 찰과상 등의 치료약으로나 19세기 중반에 유행하던 유리건판사진의 마감재로서, 그 성질을 대체할 보다 효율적인 질료가 등장한 19세기의 후반까지 각광을 받았다. 하지만 콜로디온의 진정한 공업적 가능성은 1860년대까지 거의 드러나지 않은 채로 남아있었다.

이 질료에 대한 관심이 부활한 것은 '코끼리의 감소'라는 의외의 상황 덕분이었다. 당시까지 상아의 용도는 오늘의 그것에 비해 훨씬 여러 가지일 수 있었지만 그 중 특별한 것은, 바로 같은 시기에 크게 유행한 실내오락, 당구의 당구공 재료였다. 1863년, 미국의 당구용품 전문회사 펠란 앤드 콜렌더(Phelan & Collender)사는 상아를 대신할 수 있는 "물질을 발견한" 사람에게 10,000달러의 상금을 주겠다는 발표를 한다. 뉴욕주 알배니에 거주하던 인쇄업자이자 상업 발명가였던 존 웨슬리 하이얏트(John Wesley Hyatt, 1837-1920)는 이 상금을 타려 콜로디온과 장뇌(樟腦, camphor)의 혼합물 연구를 시작했다. 이를 토대로 그가 만들어낸, 각질(角質)처럼 보이며 열을 가하면 물러지는 물질은, 압연, 주물, 압출 등의 기법을 통해 갖가지 형태를 가진 물건을 대량복제해낼 수 있는 성질을 지녔었다. 하이얏트는 자신이 개발한 새로운 질료에, 셀룰로스의 이름을 본 따, '셀룰로이드(celluloid)'라는 이름을 붙였다. 셀룰로이드는 건조한 상태에서 쉽게 금이 가 당구공에는 맞지 않았지만[159] 다른 용도들

1966, p. 84 참조.

159) 이후 상아로 된 천연 당구공의 성질을 충족시키기 위한 품질 개량은 지속되었으며 그렇게 얻어진 가공성 신장의 성과들은 일상용품들과 그 상징형식들이 전대의 미학적 성취를 모방하고

과 만나 매우 광범위한 변화를 불러들였다. 그것이 지닌 뛰어난 가공성은 빗, 칫솔자루, 손톱줄, 사진용 필름, 탁구공은 물론, 빅토리아 시대의 실내장식에 쓰인 여러 가지 화려한 장식(ornament)과 장신구류, 그리고 같은 시대의 신사 복식의 칼라(collar)를 복제할 수 있게 했다.[160]

셀룰로이드가 당대의 모방을 위한 완벽한 질료로서 자리하며 그 속성에 대한 폄훼의 정서도 구체화된다. 한편, 당시 미국의 산업디자이너였던 쟝 라이네케(Jean Otis Reinecke, 1909-1987)는 모방이 낯설지 않은 세상을 살게 됐음을 개탄하며 플라스틱이 공평함을 가져다주며 함께 불러들인 "진정한 불공평함"을 비난한다. 복제를 통해 드러난 이 현대적인 질료의 만능성은 여타의 기존 질료들과 그 성질들을 진정 다른 것으로 만들어놓았던 것이다. 다른 천연의 질료들이 그것을 흉내내지 못하거나 그것을 대치할 수 없음은 플라스틱을 완전히 차별화시키는 성질이었다. 각각의 물성과 재료적 성질에 따라 고유한 직무를 수행해오던 천연의 질료들은 그것을 평준화시킨 인공 질료의 등장에 제 자리를 내주고 있었다. 라이네케에 따르면 "플라스틱으로 된 용품의 디자인은 다른 재료들로는 쉽사리 베끼기 어려운 것이어야 했다."[161]

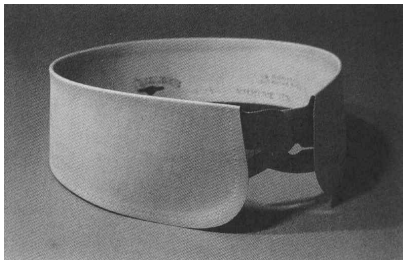
복제하는 데 가용된다. 하지만 하이얏트가 그 이후의 성취로 인해 애초에 목표로 했던 "상금 1만 달러"를 받았다는 증거나 기록은 어디에도 남아있지 않다; Robert D. Fiedel, *Pioneer Plastic: The Making and Selling of Celluloid*, Univ. of Wisconsin Press, 1983, pp. 35-36 참조.

160) Meikle, 1997, pp. 10-11 참조; 저자는 특히, 셀룰로이드를 통해 궁정귀족들의 사물의 문형을 모방하려는 19세기 후반과 20세기 초반 중산계층의 도락이 당시 미국에서 한결 구체적으로 물화될 수 있었음을 지적한다. 한편, 18세기 중반 이래로 진행된 서구의 당대적 가치 형성 및 변화-갱신의 양상을 당시 인공사물의 문형 변화에 맞춰 설명한 사례로는 Adrian Forty, *Objects of Desire, Design and Society since 1750*, Thames & Hudson, 1992(1st edition in 1986: Cameron Books)를 참조.

161) J. O. Reinecke, "Design Dates Your Product," *MP* 15 (October 1937): 123 참조.

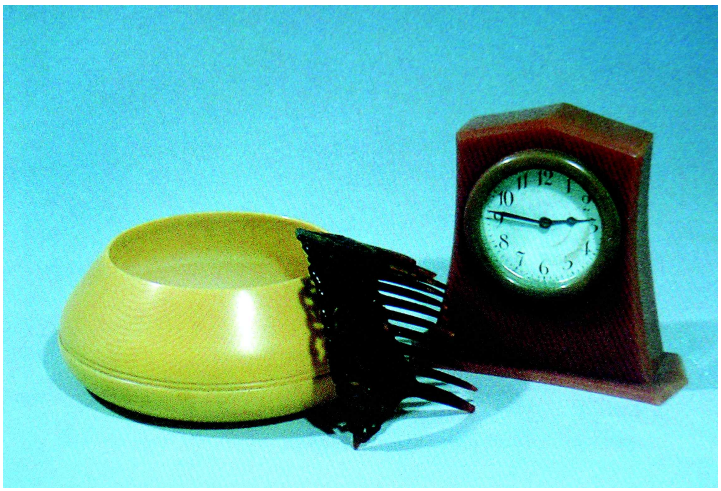
[그림 4.11] 1904년의 장신구 홍보 책자에 실린 빅토리아 시대풍의 장갑단추고리 모음들

[그림 4.12] 양피로 된 빅토리아 시대풍의 장갑 단추와 단춧고리



[그림 4.13] 세탁 후 형태 유지가 한결 용이해진 남성 셔츠의 셀룰로이드 칼라

[그림 4.14] 셀룰로이드의 활용 이래로 일변한 장갑단추고리들
손잡이의 재료가 상아에서 셀룰로이드로 바뀌었다.



[그림 4.15] 셀룰로이드로 만들어진 재떨이와 머리핀, 탁상용 시계
인공의 재료를 통해 만들어진 이 물건들은 셀룰로이드의 등장 이전, 상아와 거북이 등껍질이 표방하던 가치를 평준화해서 보여주는 것이기도 하다.

[그림 4.16] 셀룰로이드로 만들어진 대리석 (문양의) 비누 용기

한편, 1890년에 배포되었던 셀룰로이드제조회사(Celluloid Manufacturing Company)의 홍보책자에서 이러한 구술은 정반대의 맥락에서, 새로운 질료에 대한 매혹을 드러내기도 했다.[162] 아울러 이러한 모방의 속성을 통해 셀룰로

162) "썰매를 타고 달리는 어여쁜 처녀(Lady on Sleigh)"가 그 첫 번째 삽화로 실린 1890년의 셀룰로이드 홍보책자에는 다음과 같이 적혀있다: "진짜 물건들(genuine articles)을 뛰어넘는 셀

이드로서의 플라스틱 그 자체는 그만큼 비가시화한다.

이제 플라스틱의 활용 방식은 점차 '모방'에서 '혁신'으로 이동해간다. 새로운 질료는, 부족한 천연재료들을 대체하는 것에서 활용의 전례가 없는 물성과 그 재료들을 만들어내는 것으로, 예전의 것들의 기능을 증진시키는 차원에서 새로운 물질세계를 구성해가는 단계로의 변화를 이끌었던 것이다. 이에 따라 1937년 나일론(Nylon)의 등장 이전까지 등장한 새로운 질료들–플라스틱의 개발을 촉진시킨 분야는 면화나 제지 산업이 아닌 합성화학 산업 그 자체였으며 플라스틱의 활용도는 그것을 소환해내는 현대적 가치와 다양한 제도들에 의해 폭발적으로 증대된다.

한편, 셀룰로이드까지 포함해서, 당시에 만들어진 새로운 질료 중에서 진짜 합성물질이라고 할 수 있는 것은 하나도 없었다. 기존의 천연물질(예컨대, 셀룰로스와 같은)을 바탕으로 하여 만들어낸 그 모든 물질들의 기본적 성질은, 애초에 존재하던 질료의 성질을 보다 강화한 데 지나지 않았다. 물질의 구성원리를 조작하여 전혀 새로운 성질의 물질을 만들거나, 자연계에 존재하는 것과는 전혀 다른 물질을 만들어내는 일은 1907년에 처음 일어났다. 벨기에계 미국 화학자인 레오 베이클랜드(Leo Hendrik Baekeland, 1863–1944)가 페놀(phenol, 분자식은 C6H5OH)과 포름알데히드(formaldehyde, 분자식은 HCOH)의 혼합물에 열과 압력을 가함으로써, 단단하고 기계를 통한 가공이나 성형이 가능하며, 전기절연성이 있고 착색과 염색도 용이한, 최초의 합성 질료인 베이클라이트(Bakelite, 분자식은 HOCH2C6H4OH)를 만들어냈던 것이다.

베이클랜드가 애초에 흥미를 가졌던 것은 당시 라커(lacquers), 바니시(varnishes), 왁스(waxes)나 여타의 도료에 들어가던 셀락(shellac)의 대용물질

룰로이드 제품들의 최대 장점은 바로, 그 저렴한 가격에 있습니다. 단지 몇 달러만 들이면 수백 달러를 지불하고 자연에서 얻어진 진짜 제품들(genuine products)을 통해 얻는 것과 똑같은 만족을 느끼실 수 있습니다." 셀룰로이드 광고 책자, ca. 1890, pp.25-26, CCR, box 1, folder 2: Meikle, 1995, p.15 재인용.

의 합성이 가능한가의 문제였다. 당시의 셀락은 락깍지진디(Laccifer lacca)라고 하는 인도 및 동남아시아 지역에 주로 서식하는 곤충이 분비하는 수지 모양의 분비물을 가공하여 만들어졌다. 셀락 0.45㎏분의 분비물을 채취하려면 15만 마리의 락깍지진디와 6개월의 시간이 필요했다. 당시는 미국에서만도 연간 수백만㎏의 셀락을 수입하고 있었기 때문에, 셀락을 대치할 질료의 합성에 성공할 수만 있다면 막대한 이익이 예상되었다.[163] 이에 관심을 보인 베이클랜드가 우선 착수한 것은 지침이 될 만한 문헌의 조사였다. 이를 통해 그는 독일의 화학자 아돌프 폰 바이어(Johann Friedrich Wilhelm Adolf von Baeyer, 1835-1917)가 1871년부터, 소독약으로 흔히 쓰이는 석탄산(carbolic acid) 즉, 페놀에 냄새가 독한 방부제인 포름알데히드를 섞어 각질의 물질을 만들어내고 있음을 알게 되었다.

그 혼합물은, 가열 시에는 거품이 일고 악취가 나지만, 냉각 후에는 굳어져 다공질의 단단한, 불용해성의 회색 덩어리-완전한 수지(resin)가 되었다. 폰 바이어를 비롯한 19세기의 화학자들에게 있어 이런 수지 형태의 생성물은 골칫거리에 지나지 않았다. 실제로 그 물질은 시험관이나 증류기를 막히게 하기 십상이었고 녹일 수 없었기에 그것이 눌러 붙은 용기는 쓸모가 없어졌다.

이론적인 접근에서도 이러한 종류의 물질은 (매우 안정되어 있어서) 녹이기도 어려울뿐더러 성분을 분석하거나 가공을 통해 별도의 용도를 부여하기 곤란했다. 질료로서의 수지는 모두 거대분자이기 때문에, 이를 의도치 않고 얻어낸

163) 베이클랜드는 1893년에 이미, 인공조명만으로도 인화가 가능한 인화지 벨록스(Velox)를 발명하여 코닥(Kodak)사에 그 특허를 판매(1899), 큰 이문을 남긴 바 있었다. 코닥 카메라의 발명자이자 후에 자기 회사의 회장이 된 조지 이스트먼(George Eastman, 1854-1932)은, 상용화를 앞둔 베이클랜드의 새로운 인화지의 이야기를 듣고 그 특허권을 사들이기 위해 로체스터의 공장으로 베이클랜드를 초대했다. 당시 베이클랜드는 일단 5만 달러를 요구하기로 하고, 2만 5천 달러 이하로는 절대로 양보하지 않을 결심을 하고 공장을 찾아갔다. 그런데 이스트먼은 처음부터 100만 달러를 치르겠다고 제의했고 큰돈을 거머쥔 베이클랜드는 뉴욕주 용커즈(Yonkers)에 있는 자기 연구실에 틀어박혀, 생활비를 벌기 위해 걱정할 것 없이 자기 흥미에 맞는 연구에 몰두할 수 있었다; Meikle, 1995, pp. 34-35 참조.

화학자들은, 기실 오늘의 합성화학 산업에 앞서서, 실험실에서 실제로 거대분자를 합성하고 있었던 셈이다. 그들이 지닌 당시의 의도와 태도로서는 '미래의 질료'를 알아보지 못했던 것이다. 그러나 베이클랜드는 이와 같은 수지류가 활용하기에 따라서는 매우 유용한 것이 될 수 있을 것이라고 생각했다. 그는 페놀-포름알데히드 수지가 지닌 억센 특성을 큰 장점으로 만들 수 있는 방법을 생각했던 것이다. 그렇게 만들어진 수지-질료는 날씨와 마모, 약품에도 강할 것이었다. 따라서 당시에 사용되고 있던, '곤충으로부터 얻어진 천연의' 라커보다도 뛰어난 품질을 지닌 코팅재가 될 가능성도 높아 보였다. 베이클랜드는 이 페놀-포름알데히드 수지를 이용하는 방법을 모색하기 시작했다. 이는 곧, 전대의 화학자들이 피해가고자 했던 모든 것들을 실행해보는 것을 의미했다. 그는 페놀과 포름알데히드의 결합을 발생시키는 반응을 억제하지 않고 오히려 촉진시켜보았다. 가열한 혼합물이 액상(額像)을 유지하지 않음을 확인하고는, 베이클랜드는 이에 압력을 가해보았다. 그리고 마지막에는 모든 반응과정을 가속화하는 성분을 첨가했다. 반응이 끝나자 그는 생성물을 조사해보기 위해 용기를 열었다. 그가 본 것은, 용기 내벽의 압정이나 이음매 등의 무늬와 모양을 충실히 본 뜬 반구형의 투명하고 여문 호박(amber) 모양의 물질이었다. 베이클랜드는 그 새 물질에 자신의 이름을 본 따 "베이클라이트"라는 이름을 붙였고 이는 거의 바로, 당시의 모든 제조업에서 애용되는 조형 질료로서 자리매김하여 널리 퍼져나가게 되었다. 베이클라이트의 제조법을 본 따 이후에 개발된 또 다른 조형 질료들은 복제와 재현을 위한

[도판 4.17]
기존의 천연 라커보다 놋쇠에 낀 녹을 닦아내는 데 편리함을 강조하는 베이클라이트 라커의 광고
이후 베이클라이트는 수많은 인공사물의 복제와 모방을 위해 그 활용도를 높여간다.

그 기능을 충실히 수행하고 있다.[164]

베이클라이트의 발명을 통해 질료의 성질을 다루는, 전혀 새로운 과학의 전문분과가 생겨났으며 이 새 분야는 이론이 실제의 현상들을 설명할 수 있게끔 되며 급속한 구체화를 실현하게 된다. 유럽과 미국을 중심으로 중합체(重合體, polymer)[165]에 관한 집중적인 연구가 시작되었으며 오래지 않아 연구자들은 질료의 성질을 이루는 입자들을 그 사슬의 길이로써 구별하고, 그 구조를 분석할 수 있게 되었고 이를 통해 (천연과 인공) 중합체와 작은 분자의 차이는 주로 그 양과 구조에서 비롯한다는 것 또한 파악했다. 이전까지 많은 과학자들은, 거대분자 속에 신비로운 "생명의 기운(life force)"이 존재하고 그 힘이 거대분자를 하나로 결합시키고 있다고 생각했었다. 그러나 이제 그들은 자신들의 거대분자도 '보통의 물질들(ordinary substances)'을 연결시키고 있는 것과 똑같은 힘에 의해 결합되어있음을 파악하게 되었던 것이다.

이렇듯, 19세기 말부터 20세기 초에 걸쳐 화학자는 거대분자의 조성을 변화시키는 데에 있어서 큰 성취를 거두었지만 여전히 그들의 연구는 경험의 영역을 벗어나지 못한 것이었다. 그들은 자신들이 다뤄낸 질료의 실제적인 구조에 관해서는 거의 이해하지 못했고, 그런 만큼 그 작용원리에 대해서는 파악하고 있는 바가 전혀 없었다. 1920년대에 들어설 때까지 화학자는 "한쪽 손에 요리책을 들고 조리를 하는 것과 같은 방법(cookbook chemistry)"으로 거

---

164) 상기의 구술은 Ibid. pp. 36-40과 Mark, 1966, pp. 80-81의 내용을 종합하여 정리한 내용이다. 한편, 기술사회학자 위비 바이커는 자신의 연구 "The Social Construction of Bakelite: Toward a Theory of Invention." (in *The Social Construction of Technological Systems*, Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes, Trevor Pinch(eds.), Cambridge, The MIT Press, 1989, pp. 159-187)을 통해, 베이클랜드가 "해석적 유연함interpretative flexibility"을 가질 수 있었기 때문에 베이클라이트를 "발견"할 수 있었음을 지적한다: Meikle, 1995, p. 37의 <각주 15> 참조.

165) 단위체(單位體, monomer)에 대응하는 말. 중합체는 단위가 반복되어 연결된 고분자(Macromolecule)의 한 종류로, 화학적 합성에 의한 고분자를 대개 '중합체'라 칭한다. 『고분자용어집』(제3판, 고분자용어제정위원회, 자유아카데미, 2001) 참조.

대분자를 다루어왔던 것이다. 그 '조리법'은 시행착오 끝에 터득이 되어, 사람에게서 사람에게로 계승된 것이었고, 누군가가 나중에 다소의 가감을 한 일도 있었지만, 그것도 거의 암묵지 형태의 경험에 바탕을 두고 있었다. 이런 과정을 거쳐 거대분자의 구조나 그것을 결합시키는 방법이 지식으로서 자리하자, 화학자는 마치 건축가가 집을 짓듯, 자기가 바라는 대로의 특성을 갖춘 거대분자-질료를 미리 설계하고 나서 만들어낼 수 있게 되었다.[166]

베이클랜드가 베이클라이트를 반응용기에서 처음으로 만들어냈을 때, "그는 기실 스스로도 깨닫지 못한 사이에 과거로부터 미래를 집어내고 있었다. 베이클라이트는 인간이 처음으로 계획적으로 만들어낸 거대분자이고 최초의 진짜 합성물질(질료)이었던 것이다."[167] 허먼 마크에 따르면, "그의 배후에는 경험적 수법으로 이룩되어 온 역사가 있었고, 앞쪽에는 새로운 태도를 가진 과학의 시대가 열려 있었다." 그로부터 약 30년 동안에 발달한 원자구조의 지식으로 각각 '상이하고 독특한' 성질을 가진 거대분자를 주문대로 만들어낼 수도 있게 되었다. 또 그것들을 만들어낸 사람들 자신들까지도 생각이 미치지 못한 용도로 쓰이고 있는 질료로서의 거대분자 즉, 플라스틱도 수없이 다양하다.

---

166) Mark, 1966, pp. 14-15 참조: 작은따옴표 속 강조는 연구자에 따른 것.

167) 한편, 근대 화학의 역사에서 "역사를 바꾼 폭발사고"로 기록하고 있는 '솜화약의 발견'은, 이에 견주어, 천연계의 거대분자를 자연계에는 존재하지 않는 것으로 '우연히' 변화시킨 것이었다. 1846년의 어느 날, 스위스 바젤 대학의 화학교수 크리스찬 셴바인(Christian Friedrich Schönbein, 1799-1868)은 자신의 집 주방에서 어떤 실험을 하고 있었다. 실험이 한창일 때 그는 실수로 초산과 황산을 증류하고 있던 플라스크를 깨뜨려, 부식성이 강한 액체를 한가득 바닥에 흘리고 말았다. 옆에 걸레가 없었기 때문에 그는 마침 옆에 있던 아내의 무명 앞치마로 급히 액체를 닦아냈다. 그런 다음 앞치마를 씻어서 말리기 위해 난로 앞에 걸었더니, 앞치마는 이내 타올라 사라졌다. 셀룰로스로 이뤄진 무명 앞치마는 초산과 반응하여 무연 화약의 주원료인 솜화약으로 변해 있었던 것이다. G. I. Brown, *The Big Bang: A History of Explosives,* The History Press, 2005, pp.122-134 참조. 이러한 반실증주의적 재구성은 물론, 후대에 이뤄진 근대적 화학지식의 마련을 토대로 하는 것이다. 자연 상태에서 결속되어 안정화 되어있던 여러 분자들은 경험적인 추출을 통해 순정화 됨으로써 그 반응도 또한 높아져 있었으며, 거개의 화학적 '발견'은, 허먼 마크가 지적한 바와 같이, 이러한 여건 속에서 '실수'를 통해 이루어졌다.

20세기 초기의 25년간은 보다 정밀화된 실험과 수학적 분석법이 활용됨으로써 오늘의 거대분자화학의 틀이 구체화된 시기였다. 화학자들은 실험기기의 기계적 · 공학적 발달에 힘입어, 이제껏 자신들이 다루어 온 분자의 구조를 "보는(seeing)" 기술을 터득했고, 그 결과 분자 속의 원자배열에 관한 억측을 버릴 수 있었다. 더욱 중요한 것은 양자역학(Quantum Mechanics)의 '해석력'을 통해 원자가 왜 특정 분자에 특정 구조를 부여하는가를 밝힌 점이었다. 양자역학의 이론 덕분에 거대분자를 다루는 화학은 어떠한 화합물을 합성할 수 있는가를 미리 알 수 있게 되었을 뿐만 아니라, 합성할 때 발생할 듯한 어려움이라든가, 최종'제품'의 성질까지도 예측할 수 있게 되었다. 이리하여 몇 가지 기본적인 천연물질을 인간이 처음으로 다룰 수 있게 되었다.[168]

개개의 원자와 소분자의 구조에 관한 중요한 문제는 양자역학적 접근과 해석을 통해 해결되었지만, 여전히 해결되지 않은 채 100년 가까이 활발한 화학적 논의의 대상이 된 주제가 있다. 그것은 셀룰로스, 전분, 단백질, 고무와 같은 거대분자의 화학성분이 소분자와 같은가, 또는 매우 비슷한데도 불구하고 소분자와 비교하여 거의 모든 점에서 왜 성질이 다른가에 관한 의문이었다. 한편, 거대분자의 분자량을 도출해내는 방법을 처음으로 생각해낸 이는 스웨덴의 화학자이자 물리학자이기도 한 테오도르 스베드베리(Theodor H. E. Svedberg, 1884-1971)였다. 그는 고속 원심분리기를 통해 서로 다른 질량을 갖는 분자들의 침강 속도를 측정함으로써, 셀룰로스, 전분, 단백질 등의 유기분자는, 다른 분자들에 비해 수천 배에 이르는 분자량을 갖고 있음을 밝혀냈다.[169]

독일의 유기화학자 헤르만 슈타우딩거(Hermann Staudinger, 1881-1965)는 이렇게 해서 얻어진 1920년대의 지식을 당시까지의 원자나 분자의 구조 이론들에 짜맞추어, 보통의 분자와 거대분자의 주요한 차이는 단지 그 크기가 다를 뿐이라고 추론했다. 그는 거대분자에 대한 생각을 발전시켜, 그 성

168) Ibid., p. 81, 99 참조: 작은따옴표는 연구자에 따른 것임.
169) 스베드베리는 이 분자량 산출의 공적을 인정받아 1926년에 노벨화학상을 수상했다.

[그림 4.18] 베이클라이트 제품 홍보 광고

"베이클라이트"라는 단어가 가정에 들기까지는 2년여에 걸친 베이클라이트(Bakelite)사의 홍보가 필요했다. 그들은 '수 천 가지 용도를 지닌 물질(The Material of a Thousand Uses, 1926)'이라는 제목을 붙인 홍보책자를 미국 전역에 배포했었다. 책자 속에는 이상화된 "가정"에서 베이클라이트로 된 물품들을 어떻게 사용하며 "행복한 일상"을 구현할 수 있는지를 보여주는 한껏 멋 낸 칼라 삽화들이 가득 차 있었다. 남성용 면도 거품 브러쉬나 담배 파이프에서부터 각종 가정집기류의 손잡이, 공갈젖꼭지와 같은 육아용품에 이르기까지, '눈에 들어오고 손에 잡히는 모든 (베이클라이트로 된) 물건들과 그 행복의 이미지로 그득했다. 또한 이러한 용구들의 외양은 당시에 유행하던 아르데코 스타일을 충실히 따른 것이었다.

질이 보통의 물질과 다른 것은 단지 분자의 양(量)과 구조가 다르기 때문이라고 생각했다. 한 걸음 더 나아가, 무생물의 분자는 작고 생명체의 분자는 큰 점에서, 양자 사이의 유일한 차이도 분자의 크기에 있다고 주장했다. 그리고 충분히 크고 복잡한 구조를 가진 분자를 합성할 수 있게 되면, 거기에서 생명이 생겨날 가능성이 있다는 것도 암시했다. 슈타우딩거는 자신의 주장을 더욱 뒷받침하기 위해 풀이나 수목의 주요한 구성요소인 셀룰로스를, 전혀 다른 물질인 아세틸셀룰로스로 변화시켰다가, 이를 화학적 방법으로 환원시켜 다시 본래의 셀룰로스로 되돌려놓았다. 이를 통해 그는, 생물 조직에서 꺼낸 거대분자를 화학적인 방법으로 변화, 재생할 수 있음을 실증했던 것이다.[170]

이러한 발전에 이르기까지는 “(플라스틱의 근원을 마련한) 자연으로부터의 물질 추출”, “추출의 실패로부터 각각 새로운 용도를 찾은 인공 염색 염료(; ‘모브’)와 조형 질료(‘셀룰로이드’)의 개발”, “새로운 조형 질료를 통한 대상 복제·재현의 구체화(‘베이클라이트’)”의 과정이 필요했으며, ‘질료의 제작 방식’은 이러한 과정들을 거치며 한결 합리화, 체계화될 수 있었다.

이제까지 오늘의 과학·기술이 이뤄온 현대적 성취의 일면들 몇 가지를 역사적으로 살피며 오늘의 인간이 갖는, 조형 질료로서의 플라스틱에 대한 이해와 태도가, 어떠한 문화적·개념적 특성을 가지는지를 살펴보았다. 오늘의 플라스틱을 아우르는 일련의 역사적 점증과 연쇄를 통해 인간은 질료에 대한 보다 현대적인 이해와 태도를 마련하게 되었다. 그 과정에서 생겨난 큰 변화를 다음과 같이 정리해볼 수 있다.

첫째, 천연의 물질에 대한 합리적인 이해와 지식이 자리하고, 그에 대한 인간의 통제 가능성이 증대될 수 있음이 확인되면서, “신비로운 생명의 기운의 영역”에서 표상되던 것들은, 이전에 비해 한결 추상화되어, 일상의 보다 내밀한 영역으로 이전해간다. ‘자연’을 추구하는 과정과 그에 관한 (유무형의) 형식들에서는 가급적 인공의 질료를 배제하려는 경향이 드러나기 때문이다.

둘째, 전술한 바에 비추어, 현대적 인식 체계의 전형으로서 사유되는 ‘인간|자연’의 관계 설정이, 인공의 질료인 플라스틱을 통해 그 개념적/심리적 간극을 더 벌려놓았음을 고찰할 수 있다. 첫 번째 분석과 유사한 이유로 ‘진정성의 추구’를 지향하는 태도와 접근(예컨대, 종교적·주술적 행사)들이 물화되는 과정에서, ‘인공의 조형 질료’ 플라스틱으로 만들어졌음이 구체적으로 드러나는 용품들이 터부시되는 것은 질료가 지닌 이러한 속성의 이해가 작용하는 것이기 때문이다.

---

170) Mark, 1966, pp .99-104 참고.

4.4. 소결

이 장에서는 디자인 구현에서 활용되는 질료로서의 플라스틱의 인식론적 특성과 그 작용 원리를 살펴보았다. 이러한 분석은 디자인과 그것을 구현하는 질료의 상호작용 방식을 검토하고자 한 것으로, “과학·기술의 발전을 통한 디자인을 발전”이라는 도식적 이해와 구도 제시를 뛰어넘는, “과학·기술의 내용과 디자인의 상호구성적 발전”라는, 디자인의 구현 방식에 대한 보다 적극적인 이해의 구도를 과학기술학적 분석을 통해 제시하고자 한 것이다.

오늘날 조형의 가치가 강조된 디자인 프로세스 속에서 작업하는 “디자이너들은 흔히, 자신들의 디자인 구현 과정에서 형상이 일차적으로 개념적·지성적인 것, 물질세계와 분리된, 직관과 사유를 통해 산출되는 것이라고 생각한다.” 디자이너의 이런 생각 속에서, 디자인은 그 순수한 사유를 물질에 반영함으로써 형상을 얻게 된다. “그 형상은 동질적인, 디자이너가 바라는 대로 순순히 응하는 것으로 간주된다.” 그러나 이 같은 사고가 어떤 디자이너들에게는 자연스럽게 여겨질지 몰라도, “틀에 박힌 반응 특성을 지닌 질료를 사용하는 것은 디자인 과정 자체에 영향을 미칠 수 있다. 즉 그 같은 (가상의 조형) 질료의 산정으로 인해 디자인 과정 자체가 적어도 부분적으로, 또 하나의 틀에 박힌 행위로 환원될 위험이 있다”는 것이다.[171]

이와 대조해서, 질료가 외부에서 부여된 지성적 형상을 구현하는 단순하고 피동적인 대상이 아니라 형상의 발생에 적극적으로 참여하는 요소라고 생각하는 디자인 사고가 있을 수 있다. 이와 같은 사고를 따를 때, 디자인은 다양한 특성과 특유성을 지닌 이질적인 질료를 통해 구현된다. 이 경우 디자이너는 질료를 디자인 구현의 핵심적인 부분으로 간주해야 한다. 이에 따르면, 디자인 과정은 그만큼 틀에 박힌 행위를 벗어나 질료에 관한 과학·기술의 내용을 고찰하는 다학제적 탐구, 연구의 성격을 보다 활성화시킬 수 있다.

---

171) De Landa, 2002, pp. 131-132 참조; 괄호 표기는 연구자에 따른 것임.

한편, 천연의 재료와 질료들을 통해 가능했던 “자연에의 정념 부여”는 인공의 질료 플라스틱을 통해서는 온전히 작동하거나 기능하지 못 한다. 사용자와 경험자의 시간을 담보하여 “정념”을 발생시킬 수 있더라도 그것에는 “질료에 대한 사용자, 경험자의 인식이 가져오는 태생적 차이”가 존재하게 된다.[172] 이러한 현상은 디자인의 구현을 통해 생겨나는 인공사물, 그것에 연루된 문화적 개념의 상이함이 특정 질료와 그 작용방식에 의해 비롯됨을 확인할 수 있는 사례가 될 수 있다. 와중에 인공의 조형 질료 플라스틱을 질료 삼아 복제, 재현되는 내용과 그것의 목적이 무엇인지, 그리고 그것을 생각하게끔 하는 디자인 사고의 원천이 무엇인지를 살펴보는 것은, 디자이너로 하여금 인간이 지은 물질세계의 개념적 특징을, 그것을 가능하게 한 디자인 구현의 특징을 고찰해 볼 수 있게 할 것이다.[173]

이러한 문제제기는 다음과 같은 질문항의 제시로 이어져, 디자이너로 하여금 디자인의 구현 방식을 보다 다각적으로 판단하고 과학·기술적, 인문학적으로 검토하게끔 할 수 있다.

첫째, (가상의) 질료에 요구/기대되는 특성은(가치는) 무엇인가?

둘째, 디자인 구현 방식은 질료의 유형과 그 (문화적·인식론적) 특성을 얼마나 감안한 것인가?

셋째, 구현하려는 구조·형상·질료의 관계와 특성을 충분히 고려하였는가?

---

172) Tom H. Fisher, "What We Touch, Touches Us: Materials, Affects, and Affordances," *Design Issues*, Vol. 20, No.4 (Autumn, 2004), pp. 20-31 참조.

173) 디자인학자 베아트리즈 콜로미나는 이러한 관점에서 착목하여 플라스틱에 부여되는 ‘미래적-탈인간적 가치’의 면모를 분석한다(Beatriz Colomina, "Unbreathed Air 1956", *Grey Room*, No. 15 (Spring, 2004), pp. 28-59) 그는 “냉전 체제 속에서 디자인을 통해 ‘첨단’과 ‘미래’의 가치가 구현되는 국면에서 흔히, ‘(핵)전쟁의 공포’를 극복할 수 있는 플라스틱과 그 미래적 가능성이 강박적으로 개진되었으며 그 ‘과거’의 일면들이 오늘에 이르러서는 얼마나 낯설어 보이는지”를 분석, 고찰한다.

질료를 통한 디자인 구현에 관한 함의 도출로서의 이러한 질문항 제시는 디자이너로 하여금 자신의 디자인의 구현을 지원하는 과학·기술의 내용, 특히 소재 활용 방식에 대한 이해 증대에 기여할 수 있다. 그럼으로써, 디자인 활동의 다학제적 연구 역량을 강화하는 데 유용한 접근이 될 수 있다.

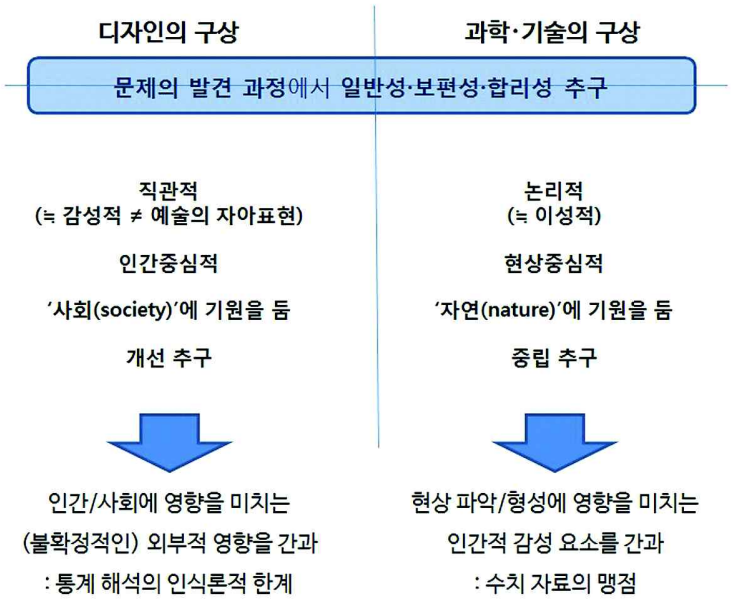
5. 종 합

이 연구의 3장에서는 디자이너가 주제의 특성과 현황을 파악하고 변화상을 예측하는 데 큰 영향을 미치는 “수치 및 통계 데이터”의 특성과 그 디자인과의 작용 방식을 과학기술학적 관점을 통해 살펴보았다. 이를 통해, 디자인 구상의 특징적 면모가 이제까지 과학·기술의 지식과 데이터를 어떻게 참조하여 이뤄졌는지를 개괄하고 그 한계와 맹점이 무엇이었는지를 분석하였다. 그리고 수치 및 통계 데이터를 해석하여 이뤄지는 디자인 구상의 유효성을 높이기 위해, 디자이너가 수치 및 통계 데이터와 디자인의 작용 방식을 보다 실질적으로 이해하고 비평적으로 파악하도록 하는 함의 정리로서의 질문항들을 정리-제시하였다.

통계 및 수치데이터는 현상의 다양한 면모를 대상화·계량화함으로써 현황 판단 및 분석의 문제적 기준과 맥락을 보다 정확히 설정하고 추구하기 위한, 그에 따른 집행의 정확성을 높이기 위한 - 확정성을 추구하는 - 개념적인 접근이지만, 역설적이게도 그것이 구체화, 체계화될수록, 그로 인한 불확정성의 작용과 대상에의 추상화는 더 강하게 이뤄질 수 있다. 특정의 의도 혹은 목적에 의해 확인 가능한 것으로서 가공된 어떠한 “대상(혹은 주제)”은 해당 상황에서 관찰된(혹은 측정된) 특성이 고정적인 것으로, 특정의 의도 혹은 태도에 의해 개선 혹은 통제 가능한 것으로 확인된 “문제”는 해결‘된’ 것으로 또는 해결‘될’ 것으로 산정된다. 하지만 실제의 상황들과 그것들의 총합으로서의 실재(實在)는, 매우 복잡다단한 국면의 연속에 다름 아니어서 항상 또 다른, 새로운 문제들을 야기하는 경향을 나타낸다. 통계적 접근에 따라 수치화된 데이터들은 그것의 구축이나 동원, 인용 및 참조의 방식에 따라, 오늘날의 디자인이 합리성과 효율성, 그리고 객관성과 전문성을 추구하는 과정에서 중요한 영향을 미친다. 디자이너가 현황 파악과 자료 수집을 통해 자신의 주제와 대상에 대해 알아가며 “수치 및 통계 데이터” 결과물들을 참조하게 되기 때문이다. 이러한 점에서 통계적 접근과 수치

자료가 지니는 역사적 연원과 문화적 특성, 그리고 그 인식론적 함의에 관한 분석과 고찰은, 수치 및 통계 데이터를 디자인 구상의 자료로서 활용하고 분석하는 데 있어 유용한 가치를 지닐 수 있다.

디자인 구상과 과학·기술 구상의 공통점과 차이점



[표 5.1] 디자인 구상과 과학·기술 구상의 공통점과 차이점

특히 통계 및 수치 데이터를 취급하는 디자인의 구상과 과학기술의 구상은 다음의 공통점과 차이점을 보인다. (표 5.1 참조) 문제의 발견 과정에서 일반성·보편성·합리성을 추구하지만, 디자인의 구상은 직관적, 인간중심적이다. 그리고 '사회'에 기원을 두어 그것에서 발견되는 문제들을 개선하는 데 목표를 두는 경향이 있다. 이러한 특성은 인간/사회에 영향을 미치는 (불확정적인) 외부적 영향을 간과하게 함으로써 통계 해석의 인식론적 한계를 갖게 한다. 그에 비해, 과학기술의 구상은 논리적이며 현상 중심적이다. 그리고 '자연'에 기원을 두어 중립을 추구하는 경향이 있다. 이는 또한, 디자인의 구상에 비해, 현상 파악/형성에 영향을 미치는 인간적 감성 요소를 간과하게 함으로써 수치 자료가 갖는 맹점을 만들어낸다.

디자인의 구상과 과학기술의 구상이 갖는 이러한 공통점과 차이점을 보다 적극적으로 이해하고, 3장의 소결에서 보인 세 가지 질문항을 통해 수치 및 통계 데이터를 활용할 때 보다 비평적으로 과학기술의 자료를 해석하고자 하면 디자인 활동 그 자체의 다학제적 연구 역량을 심화하는 데 유용한 접근이 될 수 있다. 또한 자료 해석의 혼란으로 인해 디자인 구상의 맥락이 흐트러짐을 줄일 수 있다.

이 연구의 4장에서는 오늘날 디자인이 구현되는 데 있어 매우 주요한 역할을 담당하는 인공합성물질 "플라스틱"이 지니는 과학·기술적 특성과 디자인과의 작용 방식을 과학기술학적 관점을 통해 살펴보았다. 그럼으로써 "형상의 제작과 복제"에 관하는 디자인 구현의 특징적 면모가 이제까지 과학기술의 발전과 어떻게 상호작용하여 이뤄졌는지를 개괄하고 그로 인해 생겨난 인식론적 한계와 맹점이 무엇이었는지를 분석하였다. 이를 통해, 디자이너가 디자인 구현과 과학·기술의 내용의 작용방식을 보다 적극적으로 고찰하고 검토할 수 있게 하는 함의 정리로서의 질문항들을 제시하였다.

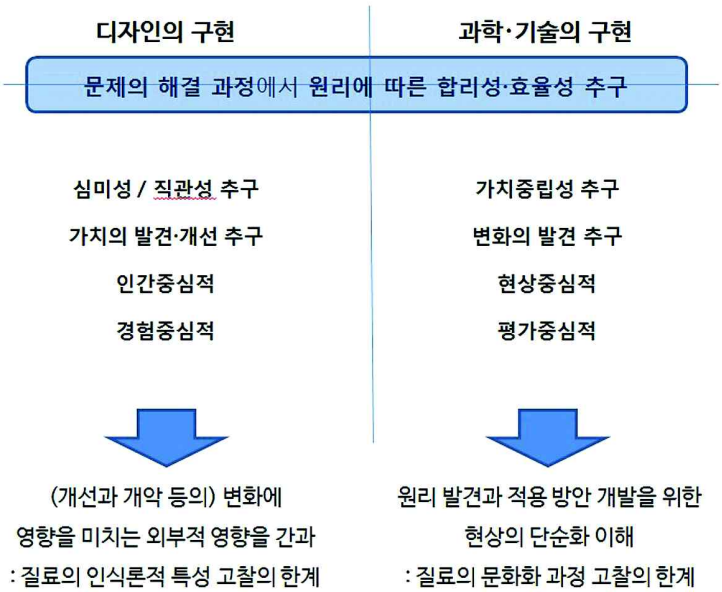
조형의 가치가 강조된 디자인 프로세스 속에서 작업하는 디자이너들은 흔히, 자신들의 디자인 구현 과정에서 형상이 일차적으로 개념적·지성적인 것, 물질세계와 분리된, 직관과 사유를 통해 산출되는 되는 것이라고 생각한다. 디자이너의 이런 생각 속에서, 디자인은 그 순수한 사유를 물질에 반영함으로써 형상을 얻게 된다. 그 형상은 동질적인, 디자이너가 바라는 대로 순순히 응하는 것으로 간주된다. 그러나 이 같은 틀에 박힌 반응 특성을 지닌 질료를 사용하는 것은 디자인 과정 자체에 영향을 미칠 수 있다. 즉 (가상의 조형) 질료의 산정으로 인해 디자인 과정 자체가 적어도 부분적으로, 또 하나의 틀에 박힌 행위로 환원될 위험이 있는 것이다. 이와 대조해서, 질료가 외부에서 부여된 조형적 의지를 구현하는 단순하고 피동적인 대상이 아니라 형상의 발생에 적극적으로 참여하는 요소라고 생각하는 디자인 사고가 있을 수 있다. 이와 같은 사고를 따를 경우 디자인은 다양한 특성과 특유성을 지닌 이질적인 질료를 통해 구현된다. 이 경우 디

자이너는 질료를 디자인 구현의 핵심적인 부분으로 간주해야 한다. 이에 따르면, 디자인 과정은 그만큼 틀에 박힌 행위를 벗어나 질료에 관한 과학·기술의 내용을 고찰하는 다학제적 탐구, 연구의 성격을 보다 활성화시킬 수 있다.

한편, 천연의 재료와 질료들을 통해 가능했던 "자연에의 정념 부여"는 인공의 질료 플라스틱을 통해서는 온전히 작동하거나 기능하지 못 한다. 사용자와 경험자의 시간을 담보하여 "정념"을 발생시킬 수 있더라도 그것에는 "질료에 대한 사용자, 경험자의 인식이 가져오는 태생적 차이"가 존재하게 된다.

이러한 현상은 디자인의 구현을 통해 생겨나는 인공사물, 그것에 연루된 문화적 개념의 상이함이 특정 질료와 그 작용방식에 의해 비롯됨을 확인할 수 있는 사례가 될 수 있다. 와중에 인공의 조형 질료 플라스틱을 질료 삼아 복제, 재현되는 내용과 그것의 목적이 무엇인지, 그리고 그것을 생각하게끔 하는 디자인 사고의 원천이 무엇인지를 살펴보는 것은, 디자이너로 하여금 인간이 지은 물질세계의 개념적 특징을, 그것을 가능하게 한 디자인 구현의 특징을 고찰해 볼 수 있게 할 것이다.

디자인 구현과 과학·기술 구현의 공통점과 차이점



[표 5.2] 디자인 구현과 과학·기술 구현의 공통점과 차이점

특히 플라스틱을 질료로서 취급하는 디자인의 구현과 과학기술의 구현은 다음의 공통점과 차이점을 보인다. (표 5.2 참조) 문제의 해결 과정에서 원리에 따른 합리성·효율성을 추구하지만, 디자인의 구현은 심미성, 직관성을 추구함과 아울러 가치와 발견과 개선을 추구한다. 그리고 인간중심적이며 경험중심적인 경향이 있다. 이러한 특성은 (개선과 개악 등의) 변화에 영향을 미치는 외부적 영향을 간과하게 함으로써 질료의 인식론적 특성을 적극적으로 고찰하지 못하게 하는 한계를 만들어낸다. 그에 비해, 과학기술의 구현은 가치중립성과 변화의 발견을 추구한다. 그리고 어느 하나의 현상과 그 변화율에 초점을 맞추고 이것을 평가하는 경향이 있다. 이는 또한, 디자인의 구현에 비해, 원리 발견과 적용 방안 개발을 위한 현상의 단순화 이해 경향으로 인해 질료의 문화화 과정을 고찰하는 데 한계를 갖는다.

디자인의 구현과 과학기술의 구현이 갖는 이러한 공통점과 차이점을 디자이너가 보다 적극적으로 파악하고, 4장의 소결에서 보인 세 가지 질문항을 통해 자신의 디자인의 구현을 지원하는 과학·기술의 질료, 그 문화적 작용 방식에 대한 이해를 증대시키고자 하면, 디자인 활동의 다학제적 연구 역량을 강화하는 데 도움이 될 수 있다. 또한 신소재의 특성 활용 방식에 대한 능동적 접근을 강화하는 것은 물론, 질료에 대한 고찰 없이 이뤄지는 조형 위주의 디자인 수행이 갖는 맥락적 불분명함과 실제성 저하를 줄일 수 있다.

6. 결 론

오늘날 “디자인”이라는 용어와 그 개념을 활용하여 개선과 발전을 추구하는 것은 인간의 삶의 여건을 판단하는 중요한 기준이 되고 있다. 이러한 디자인은 인공물의 고안과 제작, 관리에 관련하는 사회적 네트워크에서 비롯한다. 또한 인공물을 존재 가능하게 하는 오늘날의 인간의 다양한 욕구가 디자인을 다양한 방식으로 발전시키고 있다. 이러한 점에서, 디자인 결과물은 인간과 인간이 창조해낸 다양한 가치, 제도, 도구가 상호 작용하는 집단적인 프로세스를 거쳐 등장한다. 어떠한 디자인이 구상되고 구현되는 과정에서 활용되는 지식과 기법의 적절성을 보장하기 위해서는 과학·기술의 지원이 뒤따라야 한다. 과학·기술에 관한 인간의 인식과 그에 관한 다양한 문화는 여러 가지 사건들의 인과관계를 생각하게 하는 현대성의 주요한 개념으로서 인간의 삶에 작용하고 있을 뿐 아니라, 디자인 프로젝트가 수행되는 과정에서 객관성과 적절성을 보장하기 위해서는 과학·기술의 지식과 데이터를 참조하고 활용하게 되기 때문이다. 디자인은 그것을 다양한 방법으로 경험하게 하는 유무형의 결과물의 기획과 설계, 개선의 역할을 담당한다. 과학·기술의 지식과 그에 대한 응용은, 그것에 외적 형상과 내적 상징, 그리고 관계성을 부여하는 디자인 연구와 활동의 결과물을 통해 실현된다.

한편, 디자인 활동의 결과는 다양한 자원들을 동원하여 이루어진다. 이론, 실험과 실기, 기술, 이것들을 종합적으로 활용할 수 있는 디자이너의 창의적 역량처럼 디자인 ‘안’에 포함되어 있는 분야의 자원 외에도, 사회, 정치, 경제, 문화 등 디자인 ‘밖’에서도 매우 다양한 종류의 자원들을 끌어다 쓴다. 특히, 디자인의 결과가 구상되고 구현되는 과정에서 다양한 과학·기술의 지식과 데이터를 활용하게 된다. 산업혁명 이후에 본격화한 디자인은, 20세기에 들어와서 사회적으로나 문화적으로 그 중요성을 인정받게 되면서 디자인 ‘밖’에서 끌어다 쓸 수 있는 자원이 그 어느 때보다도 풍부해졌지만, 동시에 이것은 디자인 외적인 요인

들이 디자인에 개입할 여지가 많아졌음을 의미하는 것이기도 하다. 디자인의 이러한 특성을 고찰해보았을 때, 디자인이 과학기술과 어떻게 연관을 맺는지를 분석하고 그것에서 새로운 가치를 찾아내기 위한 질문항을 도출해내는 것은, 다음과 같은 네 가지 이유에서 디자인학의 발전을 위해 유용하다.

첫째, 객관성과 정확도, 합리성 등을 표방하는 과학·기술에 대한 보다 균형 잡힌 통찰과 분석적인 이해를 가능하게 한다.

둘째, 기법과 기능 적용의 적절성과 효과를 가늠하고 보장하기 위해 과학·기술 관련의 지식을 활용하는 디자이너로 하여금 보다 비평적인 디자인 사고를 유발시킬 수 있다.

셋째, 문제의 개선과 해결을 목표로 프로젝트를 수행하는 디자이너로 하여금 디자인 외부의 지식을 활용하는 디자인 프로세스를 보다 객관적으로 이해하게 함으로써 과학·기술을 활용하는 디자인 사고의 장점을 부각시키고 단점과 맹점, 한계를 개선하게 한다.

넷째, 디자인과 디자인의 주변 즉, 디자인 내외부의 영향 관계를 보다 맥락적으로 파악하는 데 도움이 된다.

상기의 네 가지 이유들은 디자이너가 과학·기술의 지식을 활용하는 과정에서 보다 완성도 높은 디자인 프로젝트의 수행을 위한 창의적인 사고를 유발하게 하는 데 도움을 줄 수 있을 뿐만 아니라 디자인 연구의 다학제적 접근과 분석 방식을 제시함으로써 그 외연의 확대를 이루게 한다. 또한, 과학·기술의 지식과 데이터가 디자인의 구상·구현에서 활용되는 양상을 분석하게 함으로써, 오늘날의 디자인이 지니는 특성을 보다 객관적으로 파악할 수 있게 한다.

디자인이 과학·기술의 지식과 내용을 통해 구상·구현되는 측면을 과학기술학적 관점을 통해 살펴보는 것은 디자인의 과학·기술 분야와의 관계만이 아닌 디자인과 사회와의 관계를 파악하는 것 즉, 마지막의 넷째 이유와 관련해서 특히

중요한 역할을 한다. 디자인의 구상과 구현 과정에는 여러 가지 다양한 경제 법칙, 이데올로기 등 제반 사회적 관계들이 '피드백(feedback)'과 '정보의 변형'의 과정을 거쳐 다시 침투하기 때문이다. 따라서 디자인 구상·구현되는 메커니즘에 관한 이해 방안을 다변화하는 것은 사회·경제의 요구가 최종 기술 산물 속에 어떻게 구현되는가를 보여줌으로써 '디자인낭만주의'와 '디자인만능주의'를 극복하고 디자인과 디자이너, 그것이 속한 사회에 대한 비판적인, 그렇지만 비관적이지는 않은, 시각의 토대를 마련할 수 있다. 올바른 정책을 세우고 디자이너들에게 바른 세계관을 교육하면 기존의 파괴적이고, 비인간적이며, 자본주의적인 디자인 결과물을 대체하는 디자인, '착한 디자인', 민주적인 디자인이 만들어질 것처럼 생각하는 디자인낭만주의나, 열차·전동기·냉장고 같은 일상적 디자인은 물론 살상무기개발, 경영, 의료 같은 '복합적이고 정치적인' 내용에도 '디자인'이란 개념을 적용하여 '설계'로서의 디자인이 매우 '보편적'이고 유용한 것임을 강조하는 디자인만능주의는 모두 디자인이 사회적으로 형성된 지식이라는 점을 간과하고 있다. 전자 즉, 디자인낭만주의는 새로운 디자인의 개발, 기존 디자인의 개선이 독특하고 차별적인 사물의 질서를 토대로 이루어지는 창조적 지식의 발현임을 이해하지 못한 결과이고, 반면에 후자 즉, 디자인만능주의는 사회의 여러 요소가 디자인 지식의 형성에 영향을 미치고 그 디자인 지식이 인공물에 각인되는 과정을 간과하고 대신 우수한 디자인 결과물의 '색출'에만 주목한 결과이다.

하지만 이러한 디자인 결과물이 이뤄지는 과정은 주변의 영향으로부터 분리된 어느 한 개인이나 디자이너, 생산자, 그리고 사용자의 독립적인 선택에 의한 것으로 파악되는 경향이 있다. 이것은 디자인의 경제적-문화적 가치를 강조하려는 이제까지의 다양한 디자인 연구들의 결과로 보인다. 이러한 경향과 비교해서 이 연구의 중요한 목표는 디자인의 가치를 강조하거나 그 가치를 실현할 수 있는 방법과 전략을 설계하거나 제시하는 것이 아니었다. 이 연구는 디자인이 구상되고 구현되는 과정에서 디자인이 과학기술의 내용과 영향을 주고받으며 상

호작용하는 방식을 탐구하고 고찰함으로써 디자인 연구의 다학제적 접근과 외연 확장 방안을 모색해보고자 했다. 이를 통해 오늘날의 디자인이 갖는 수행적 가치를 디자인 '안'에서 보다 객관적으로 재고할 수 있고, 그럼으로써 디자인의 문화적 가치를 디자인의 '밖'에 보다 적극적으로 이해시키는 데에도 도움이 될 수 있을 것이다. 이러한 접근을 통해서 또한, 이후의 인문학적·사회학적·인류학적 디자인 연구의 토대를 마련할 수 있을 것이다. 그 다학제적 디자인 연구의 가능성과 과학기술학적 분석의 사례를 제시한 것이 이 논문이 가진 의의가 될 수 있을 것이다. 디자인에 대한 이해와 실천이 이러한 융합적인 관점을 통해 더욱 발전해 나갈 것을 기대한다.

참고문헌

고분자용어제정위원회,『고분자용어집』, 자유아카데미, 2001(3판).

로버트 P. 크리스 지음,『측정의 역사』, 노승영 옮김, 에이도스, 2012.

박해천, 이정우, 최성민 엮음,『디자인|텍스트 02 - 포스트 휴먼 디자인|비정한 사물들』, 홍디자인 출판부 , 2001.

브루노 라투르 외 지음, 홍성욱 엮음,『인간.사물.동맹』, 서울: 이음, 2010.

민수홍, 이순종, "Rethinking the Co-Contructivity of Forming and Technosciences through ANT", 한국기초조형학회 2011 가을 국제학술대회 논문집, 2011, 105-108.

민수홍, “디자인 방법론의 연구역량 증대 방안 고찰 - 행위자네트워크이론의 분석과 적용을 중심으로”, 디자인학연구 통권 제102호(Vol.25 No.3), 2012, 54-65.

민수홍, "과학.기술과 디자인의 재현: (비/가시적) 영향관계에 관한 재고찰", 2012 한국디자인학회 가을 국제학술대회 논문집 66-67.

스테판 비알, 이소영 옮김,『철학자의 디자인 공부』, 홍시, 2012.

[신화 없는 탄생, 한국 디자인 1910-1960]전 도록(박해천, 김상규, 윤원화, 민수홍, 2004, 서울 예술의 전당 한가람디자인미술관)

안신현, “부상하는 1인 가구의 4대 소비 트렌드”, SERI 경영 노트 No.159, 2012.

이상욱, 홍성욱, 장대익, 이중원 지음,『과학으로 생각한다』, 동아시아, 2007.

이언 해킹 지음,『우연을 길들이다』, 정혜경 옮김, 바다출판사, 2012.

이경미, 백진경, 유연식, “디자인 논문에 대한 통계적 기법 활용의 적정성에 관한 연구 - 디자인학 연구에 게재된 논문을 중심으로”, 디자인학연구, 2003, Vol.16, No.2, pp.99-110

이동희, 고영준, “장대 도로터널의 시환경 개선시설 디자인개발 및 평가”, 디자인학연구, 2010, Vol.23, No.3, pp.207-216.

이중원, “우리는 세계를 완벽하게 알 수 없다: 양자이론”, 『과학으로 생각한다』(이상욱, 홍성욱, 장대익, 이중원 지음, 동아시아, 2007, pp.48-59)

임근준, “문화기술, 테크놀로지 사물, 그리고 그 중심으로서의 뮤지움”, 『문화예술』 2004년 1월호, 35-41.

윤보라, 이주명, “KIDP ‘산업디자인통계조사’의 이해 - ’07, ’09 조사의 디자인산업 부분 비교를 중심으로”, 한국디자인학회 2010 디자인통합 국제학술대회 논문집, 2010, 212-213.

윤여일, 「국민국가 형성과 화폐의 영토화 : 영국의 국민경제권과 영토적 화폐 창출을 중심으로」[서울대학교 대학원 사회학과 석사학위논문(지도교수: 정근식), 2004]

에이드리언 포티 지음, 『욕망의 사물, 디자인의 사회사』, 허보윤 옮김, 일빛, 2004.

워렌 K. 웨이크 지음, 이주명 옮김, 『디자인 패러다임 (형태와 구조의 원리)』, 조형교육, 2006.

장회익, 『과학과 메타과학』, 현암사, 2012(초판 발행 1989)

작스 R. 지어드 지음, 『디자인FAQs』, 채승진 옮김, 서울하우스, 2012.

존 헤스켓 지음, 『산업 디자인의 역사』, 정무환 옮김, 시공사, 2004.

정경렬, 이병종, 윤세균, “G7 고속전철기술개발사업에서의 시제차량 통합 디자인 개발”, 디자인학연구, 2003, Vol.16, No.4, pp.185-196.

찰스 길리스피 지음, 이필렬 옮김, 『객관성의 칼날』, 새물결, 2005(초판 발행, 1999).

최제호,『통계의 미학』, 동아시아, 2007.

피터 갤리슨 지음, 정동욱 옮김, "아인슈타인의 시계들, 시간의 장소", 『프리즘 - 역사로 과학 읽기』(박민아·김영식 편집, 서울대학교출판부, 2007, pp.247-295).

피터 보울러, 이완 리스 모러스 지음, 김봉국, 홍성욱 책임번역, 『현대과학의 풍경』, 궁리, 2008.

홍성욱, 『과학은 얼마나』, 서울대학교출판부, 2008(초판 발행 2004).
홍성욱, 『생산력과 문화로서의 과학 기술』, 문학과 지성사, 2002(초판 발행 1999).

Adam Bly, *Science Is Culture: Conversations at the New Intersection of Science+Society*, Harper Perennial, 2010.

Adrian Forty, *Objects of Desire, Design and Society since 1750*, Thames & Hudson, 1992.

A. Cybulski, M. M. Sharma, R. A. Sheldon, J. A. Moulijn, *Fine Chemicals Manufacture: Technology and Engineering*, Elsevier Science, 2001.

Allan Stahl, ed., *Polymer Science Overview: A Tribute To Herman F. Mark* (Washington, D.C. American Chemical Society, 1981)

Alex S. Kim Pang, "STS@Work: Applying Science and Technology Studies in Technology Forecasting and Scenario Planning" (2005) (available from: http://askpang.typepad.com/relevant_history/writing/STS-at-work.DOC).

Anne Beaulieu, "Images Are Not the (Only) Truth: Brain Mapping, Visual Knowledge, and Iconoclasm," *STHV 27* (2002), 53-86.

Andrew Robinson, *The Story of Measurement*, Thames & Hudson, 2007.

B. Jerrard, R. Newport, and M. Trueman, *Managing New Product Innovation* (London, Philadelphia: Taylor & Francis, 1999).

Beatriz Colomina, "Unbreathed Air 1956," *Grey Room*, No. 15 (Spring, 2004), 28-59.

Brian Woods, Nick Watson, In Pursuit of Standardization: The British Ministry of Healthis Model 8F Wheelchair, 1948-1962, Technology and Culture, Vol. 45, No. 3, 2004, pp. 540-568

Bruno Latour, Steve Woolgar and Jonas Salk(ed.), *Laboratory Life: The Contruction of Scientofic Facts*, Princeton University Press, 1996.

Bruno Latour, *We Have Never Been Modern*, (Catherine Porter trans., Harvard University Press, 1993); "A Textbook Case Revisited: Knowledge as a Mode of Existence," Edward J. Hackett ed., The Handbook of Science and Technology Studies, MIT Press, 2008, pp.83-112.

Charles Kostelnick, Michael Hassett, *Shaping Information: The Rhetoric of Visual Conventions*, Southern Illinois University Press, 2003.

Charles Withers, “Reporting, Mapping, Trusting: Making Geographical Knowledge in the Late Seventeenth Century,” *Isis* 90 (1999): 497-521.

Daniel Wheeler, *Art since mid-century: 1945 to the present*, Vendome Press, 1991.

David Raizman, *History of Modern Design: Graphics and Products Since the Industrial Revolution*, Laurence King, 2004.

David Waterman, "Databook" on the seminar *Economics of Media Industries*(Fall, 2012: Dept. of Telecommunications, Indiana University).

Donald A. MacKenzie, *Statistics in Britain 1865-1930*, Edinburgh University Press, 1981.

Donald Norman, "Why Design Education Must Change," *Core77*, 2010. 11. 26.

Doordan, Dennis P., "On Materials," *Design Issues*, Vol.19, No.4(Autumn, 2003), 3-8.

Edward J. Hackett, Olga Amsterdamska, Michael Lynch, Judy Wajcman, Wiebe E. Bijker (eds.), *The Handbook of Science and Technology Stydies*(3rd edition), MIT Press, 2007.

Ellen B. Koch, "In the Image of Science? Negotiating the Development of Diagnostic Ultrasound in the Cultures of Surgery and Radiology," *Technology and Culture* 34 (1993), 858-893.

Eric Hobsbawm, *The Age of Extremes: A History of the World, 1914-1991*, Vintage Books, 1996; *The Age of Capital: 1848-1875*, Vintage Books, 1996; *The Age of Revolution: 1789-1848*, Vintage Books, 1996; *Nations and Nationalism since 1780: Programme, Myth, Reality*, Cambridge University Press, 1992; *The Age of Empire: 1875-1914*, Vintage Books, 1989.

Fisher, Tom H., "What We Touch, Touches Us: Materials, Affects, and Affordances," *Design Issues*, Vol. 20, No.4 (Autumn, 2004), 20-31.

Flusse, Vilem, "On Forms and Formulas," *Design Issues*, Vol.11, No.3(Autumn,1995), 55-57.

Frank Dikötter(ed.), *The Construction of Racial Identities in China and Japan*, University of Hawaii Press, 1997.

Friedrich Kittler(author), Geoffrey Winthrop-Young, Michael Wutz(Trans.), *Gramophone, Film, Typewriter (Writing Science)*, Stanford University Press, 1999.

Geoffrey Broadbent, "The Development of Design Methods," *Design Methods and Theories* 13:1 (1979): 41-45.

G. I. Brown, *The Big Bang: A History of Explosives*, The History Press, 2005.

Hal Foster, Rosalind Krauss, Yve-Alain Bois, Benjamin H. D. Buchloh, David Joselit, *Art Since 1900: 1945 to the Present* (Second Edition) (Vol. 2), Thames & Hudson, 2011.

Henry Dreyfuss, *Designing for People*, Allworth Press, 2003.

Howard W Mielke, Mark A S Laidlaw, Chris Gonzales, "Lead (Pb) legacy from vehicle traffic in eight California urbanized areas: continuing influence of lead dust on children's health", *Science of The Total Environment*, 2010; 408(19): 3965-75.

Ian Hacking, *The Emergence of Probability: A Philosophical Study of Early Ideas about Probability, Induction and Statistical Inference*, Cambridge University Press, 2006(1st edition 1975); "The Making and Molding of Child Abuse," *Critical Inquiry* 17 (1991), 253-288; The Taming *of Chance (Ideas in context)*, Cambridge University Press,

1990; "Making Up People", *London Review of Books*, Vol. 28, No. 16 · 17, August 2006, 23-26; "Telepathy: Origins of Randomization in Experimental Design", *Isis* Vol. 79, No. 3, A Special Issue on Artifact and Experiment(Sep., 1988), pp.427-451.

"Joseph Black-rediscoverer of fixed air", *JAMA 196* (4): 362-3. April 1966: 필자 미확인 원고.

James C. Scott, *Seeing Like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed*, Yale University Press, 1999.

Jeffrey L. Meikle, *American Plastic: A Cultural History*, Rutgers University Press, 1997.

John Law, "Notes on the Theory of the Actor Network: Ordering, Strategy and Heterogeneity", *Systems Practice* 5(4), 1992, 379-393.

John Hendry, "Weimar Culture and Quantum Causality", *History of Science* 18, 1980, 155-180.

John Heskett, *Industrial Design*, Thames & Hudson, 1985.

Jonathan M. Woodham, *Twentieth Century Design*, Oxford University Press, 1997.

Kenneth Frampton, *Modern Architecture: A Critical History* (4th Edition), Thames & Hudson, 2007.

L. B. Archer, "A View of the Nature of the Design Research" in *Design: Science: Method*, R. Jacques, J. A. Powell, eds. (Guilford, Surrey: IPC Business Press Ltd., 1981), 30-47.

Laura Perini, “The Truth in Pictures,” *Philosophy of Science* 75 (2005),

262-285.

Laurence D. Smith et al., "Scientific Graphs and the Hierarchy of the Sciences: A Latourian Survey of Inscription Practices," *SSS* 30 (2000), 73-94.

Manuel de Landa, "The Case of Modelling Software", in ed. Jaime Salazar et al., *Verb Processing: Architecture Boogazine* (Barcelona: Actar, 2002), pp. 115-127.

Manzini, Ezio, *The Material Of Invention*, Cambridge: MA, MIT Press, 1989.

Marianne de Laet and Annemarie Mol, "The Zimbabwe Bush Pump: Mechanics of a Fluid Technology," *SSS* 30 (2000), 225-263.

Martin J. S. Rudwick, "The Emergence of a Visual Language for Geology, 1760-1840," *History of Science* 14 (1976), 149-195.

Marvin Harris, *Why Nothing Works: The Anthropology of Daily Life*, Touchstone, 1987.

Michel Foucault, *The Birth of the Prison*(Alan Sheridan trans.), Vintage Books, 1995; *The Order of Things: An Archaeology of the Human Sciences*, Routledge, 2002; The History of Sexuality, Vol. 1: An Introduction(Robert Hurley Trans.), Vintage Books, 1990; Madness and Civilization: A History of Insanity in the Age of Reason(Richard Howard Trans.), Vintage Books, 1988; "Nietzsche, Genealogy, History" in D.F. Bouchard ed., *Language, Counter-Memory, Practice: Selected Essays and Interviews* (Cornell University Press, 1977, pp.139-164.

Nelly Oudshoorn, How places matter: Telecare technologies and the changing spatial dimensions of healthcare, Social Studies of Science,

Vol. 42, No. 1, 2011, pp. 121 -142

Nelly Oudshoorn, Trevor Pinch(eds.), *How Users Matter: The Co-Construction of Users and Technology*, The MIT Press, 2005.

Nigan Bayazit, Investigating Design: A Review of Forty Years of Design Research, *Design Issues*: Vol. 20, No.1, 2000.

Nigel Cross, "Designerly Ways of Knowing: Design Discipline Versus Design Science" in *Design Plus Research*, Proceedings of the Politenico di Milano Conference, Silvia Picazzaro, Amilton Arruda, and Dijon De Morales, eds. (May 18 - 20, 2000), 43-48; "The Recent History of Post-Industrial Design Methods" in R. Hamilton, ed., *Design and Industry* (London: The Design Council, 1980); *Developments in Design Methodology* (Chichester, UK: John Wiley & Sons, 1984); "A History of Design Methodology" in *Design Methodology and Relationship with Science*, NATO ASI Series, M. J. De Vries, N. Cross, and D. P. Grant, eds. (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993), 2000.

Herbert A. Simon, *The Sciences of the Artificial*, MIT Press, 3rd Edition, 1999.

Herman F. Mark, *Giant Molecules*, Time Inc., 1966.

Penny Sparke(ed.), *The Plastics Age: From Modernity to Post-Modernity*, London: Victoria and Albert Publications, 1990.

Peter J. Bowler, Iwan Rhys Morus, *Making Modern Science*, University Of Chicago Press, 2005.

Peter Wagner, Björn Wittrock, Richard P. Whitley(eds.), *Discourses on Society*, Kluwer Academic Publishers, 1991.

Philip Ball, *Critical Mass: How One Thing Leads to Another*, Farrar, Straus and Giroux, 2006; *Made to Measure New Materials for the 21st Century*, Princeton: NJ, Princeton Unniversity Press, 1997.

Richard von Foregger, “Joseph Black and the identification of carbon dioxide”, *Anesthesiology*, 1957 Mar-Apr;18(2):257-64.

Roger Ball, Chang Shu, Pengcheng Xi, Marc Rioux, Yan Luximon, Johan Molenbroek, "A comparison between Chinese and Caucasian head shapes", *Applied Ergonomics* 41 (2010), 832-839.

Robert D. Fiedel, *Pioneer Plastic: The Making and Selling of Celluloid*, Univ. of Wisconsin Press, 1983.

Simon Garfield, *Mauve: How One Man Invented a Colour That Changed the World*, Faber and Faber: London, 2000.

Soo-hong Min, Soon-jong, Lee, Rethinking Design Data: Focusing on Statistical Analysis as Method, *Archive of Design Research*, Vol. 26, No. 4, 2013, pp. 7-26.

Soraya De Chadarevian, "Graphical Method and Discipline: Self-Recording Instruments in 19th-Century Physiology." *Studies in History and Philosophy of Science* 24 (1993), 267-291.

Stephen Fenichell, *Plastic: The Making of a Synthetic Century*, Harperbusiness, 1996.

Stephen Kern, *The Culture of Time and Space, 1880-1918*, Harvard University Press, 2003.

Susan L. Star and J. Griesemer, "Institutional Ecology, 'Translations' and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's

Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39," *SSS* 19 (1989), 387-420.

Tara H. Abraham, "From Theory to Data: Representing Neurons in the 1940s," *Biology and Philosophy* 18 (2003), 415-426.

Theodore M. Porter, *Trust in Numbers*, Princeton University Press, 1996; *The Rise of Statistical Thinking, 1820-1900*, Princeton University Press, 1988.

Thomas P. Hughes, Human-Built World: How to Think about Technology and Culture, University Of Chicago Press, 2005.

Thomas F. Gieryn, "Boundary-Work and the Demarcation of Science from Non-science: Strains and Interests in Professional Ideologies of Scientists," *American Sociological Review* 48 (1983), 781-795.

Victor Margolin & Richard Buchanan, *The Idea of Design: A Design Issues Reader*, MIT Press, 1995.

Vladimir Hubka & Ernst Eder, *Design Science*, Springer Verlag, 1996.

Wiebe E. Bijker, "The Social Construction of Bakelite: Toward a Theory of Invention" in *The Social Construction of Technological Systems*, edited by Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes and Trevor Pinch. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1989.

William Goodwin, "Visual Representations in Science," *Philosophy of Science* 76 (2009), 372-390.

http://visual.ly/
http://d3js.org/
http://www.scienceofbetter.org/what/index.htm
http://www.hsor.org/what_is_or.cfm

Abstract

Rethinking Design Conception & its representation from the view point of STS

Soo-hong Min
Division of Design,
Graduate School,
Seoul National University

During the recent decades, the term of "design" and its literacy have become judge elements of "life." In evaluating the present-day conditions of living which is built upon the support and criteria provided by various modern institutions and concepts such as function, public health, hygiene, material, standard, structure, system, comfort, development, etc., the concept of 'design' seems to have gone beyond its original meaning of plan and scheme and acquired a new one, 'indicating the realization of a somewhat more unique appearance and style (or the aspiration toward such an ideal)' in a 'human-built world' while guaranteeing a universal aesthetic value without much risk and need for thought.

In these understandings, this thesis started from questioning what sort of epistemologies (or attitudes), data, and materials drive and realize today's design. To measure the co-constructivity between Design and Technoscience, I tried to reflect how design process has utilized the numerical and statistics as modern data for understanding the situations and conditions of some topics and objects as conception in getting through objectivity guarantying as a case study. And I tried to measure

how design processes have pursued their objects by applying plastics as modern conceptual materials for directing forms as representation in getting through propriety guarantying as another case study.

By tracing the way of design conception and its representation through technoscience, following questions could be implicated. Today's science, technology and their aesthetics under the rules of artificial objects that are the effects of "design," what place could justify and explain for themselves in everyday life, in which many of modern concepts and epistemologies are generalized? And then, there could be other questions, regarding the institutionalized nature of design today and the methodologies of its cultural realization. (Because, in "design," the ongoing debate of it is usually—indeed, almost always— drawn from science and technology, from notions of rationality, efficiency and their (constructed) "facts".) So, we could ask: which forms will come to be defined as "design" and how/what science and technology will (de)form those designs today?

I hope this thesis would help the development of design studies through the understanding of today's design natures.

Keywords: design conception, design representation, technoscience, performativity, co-constructivity, Science & Technology Studies

Student Number: 2010-30332