

HCI((Human Computer Interaction) 증진을 위한  
미학적 컴퓨팅의 기초연구

A Fundamental Study on Aesthetic Computing for improvement of HCI

주저자: 오경혜 (Oh, Kyung Hye)

리오컴(LeeOhcom)

## 논문요약

### Abstract

#### I. 서론

1. 연구 목적 및 배경
2. 연구 방법과 범위

#### II. 미학적 컴퓨팅(Aesthetic Computing)에 대한 고찰

1. 미학적 컴퓨팅의 대두 배경
2. 폴 피쉬윅(Paul Fishwick)의 「미학적 컴퓨팅(Aesthetic Computing)」의 정의

#### III. 미학적 컴퓨팅을 HCI에 적용하기 위한 두 가지 관점

1. HCI의 내부적 관점 : 코드(Code)
2. HCI의 외부적 관점 : 인터페이스(Interface)
3. HCI와 미래의 인터페이스 디자인

#### IV. 결론

#### 참고문헌

#### (Key word)

: Aesthetic Computing, Interaction  
HCI(Human-Computer Interaction)

## 논문요약

오늘날 컴퓨터의 일상화와 편재성은 고유의 도구적 기능을 뛰어 넘어 컴퓨터 그 자체로서 새로운 커뮤니케이션 환경을 조성하는 미디어의 역할을 하고 있다. 이러한 컴퓨터의 개념적 변화는 디자인에도 많은 영향을 미치고 있으며 디자인 프로세스에 있어서 기본과정은 변하지 않았지만 그 과정 속에서 중심영역을 계속해서 변화시키고 있다. 초기 디자인이 생산 중심의 외형위주로 가치를 두어 발전하여 온 것과는 달리 최근의 디자인은 인간의 심리를 포함한 사용성, 제품과의 인터랙션에서 발생하는 경험과 환경을 개선하기 위한 감성적 접근이 더욱 강조, 확대 되고 있다. 이러한 디자인의 진화적 관점에서 오늘날 유비쿼터스를 기반한 컴퓨팅 환경에서 HCI(Human Computer Interaction 이하: HCI) 디자인의 역할은 과거 '컴퓨터'를 하나의 시스템(system)에 대한 대상물(object) 관점에서 가시적인 디자인 개선에 초점을 맞추어 온 것을 개선하여 점차 인간(human), 맥락(context), 활동(activities)에 비중을 두는 비가시적인 경험을 이해하는 통합적 역할의 강조 관점으로 바뀌어야 한다. 이러한 목적에서 본 논문에서는 플로리다 주립대 정보공학과 교수인 폴 피쉬윅(Paul Fishwick)에 의해 정의된 '미학적 컴퓨팅(Aesthetic Computing)'을 고찰하고자 한다. 이것은 인간과 컴퓨터의 상호작용을 개선하기 위해 예술의 이론과 실재를 컴퓨팅 분야에 접목하려는 시도이며 이러한 새로운 움직임의 조명을 통해 HCI디자인 분야의 개선 및 발전 방향의 새로운 실마리를 제시하고자 한다.

오늘날 '미학적 컴퓨팅'의 가치는 좀더 인간중심적인 측면에서 예술의 이론과 실재를 통해 컴퓨팅 상황을 개선하기 위한 시도라고 할 수 있으며 본 논문에서는 컴퓨팅 테크놀로지 분야를 개선시키고 발전시킬 수 있는 것이 단지 기술과 과학만의 역할이 아닌 예술과의 효과적인 결합을 통한 '미' 즉 '감성'의 구현이라는 것을 주장하고자 한다. 따라서 과학과 예술은 새로운 환경을 함께 디자인해야 하며, 그것들을 평가하고, 그리고 서로 상호 작용 할 수 있는 기반을 조속히 마련하여야 할 것이다.

### Abstract

In terms of utilization and usefulness, it is suggested that Human Computer Interaction(HCI) should be

changed into emotion. That is to say, HCI should be revised in the design of beauty to promote or improve interaction for human ideal experience embodiment, or to enhance the transparency of interface. Here, the purpose of this study is to suggest the development standpoint on reflectivity.

Based on such understanding, this article aims at showing the direction of HCI design development to improve interaction between human being and computer, through the consideration of 'aesthetic computing' that applies artistic theory and practice to computing. From all human-oriented aspects, the value of aesthetic computing can be meant as a testing to enhance computing situation through artistic theory and practice. To reform computing technologies is to pursue beauty, or the beautiful. This paper focuses on it. Through these processes, as one of the biggest issues, this article suggests aesthetic computing to re-combine art and technology or science effectively. actually, and considers the vale of interface applying it to HCI. From these processes, it provides reflexctivity to make up for transparency, which means an ideal combination from a unified view, not the relative role of transparency. Ultimately, it aims at establishing the proper and artistic realm from the widespread computing environment.

## 1. 서론

### 1. 연구목적 및 배경

컴퓨터가 보편화 및 대중화 되면서 사람에게 편리한 컴퓨터 기술에 대한 요구는 계속적으로 증대되어 왔다. 현재 컴퓨터만큼이나 우리 삶의 영역 곳곳에 영향을 미치는 도구는 흔치 않을 것이며 컴퓨팅 환경이 생활주변에 만연되면서 HCI(Human-Computer Interaction)의 역할은 점차 중요해지고 있다. 이렇듯 컴퓨터가 도구에서 미디어로의 역할이 확대됨에 따라 HCI의 디자인 분야에서 인터페이스 적용과 개발은 크게 두 가지의 개발방향을 지향하고 있다. 하나는 유비쿼터스 컴퓨터의 초기 개발 목표인 '보

이지 않는 컴퓨터의 추구'라고 할 수 있는 '사용성'과 '유용성' 측면이 강조된 사용 편의성 중심의 개발관점과 하나는 컴퓨터를 어떻게 하면'즐겁게 보이게 하느냐'의 감성적 경험의 관점의 문제로 인식하는 것이다. 전자는 구조주의적인 관점의 엔지니어적인 관점이 강조된 기능적 접근이라고 한다면 후자는 디자이너 혹은 예술가의 관점이 강조된 감성적 접근방법이라고 할 수 있다. 이러한 엔지니어적인 관점과 디자이너적인 관점의 중간 지점에서 미학적 컴퓨팅(Aesthetic Computing)은 예술의 이론과 실체를 바탕으로 컴퓨팅 환경을 개선하고 미적인 경험을 증진시키기 위한 통합적인 인터랙션의 관점을 제안한다. 미학적 컴퓨팅(Aesthetic Computing)이 추구하는 중요한 사실은 컴퓨터가 오늘날 예술적인 표현을 지원하며, 또한 예술은 컴퓨팅을 개선시키고, 증진시키는 데 이용된 다는 것이다. 따라서 미학적 컴퓨팅의 연구는 앞으로 이상적인 인터페이스 설계의 좋은 지침이 될 수 있으리라 기대된다.

오늘날 우리는 생활 속에서의 원활한 의사소통을 위해 혹은 경험의 개선을 위해 수많은 관계와의 질 좋은 인터페이스를 요구하게 되었다. 이것은 노베르트 볼츠(Norbert Bolz,1953)가 '컨트롤된 카오스에서'<sup>1)</sup> 언급한 것처럼 "점차 중요해 지는 것은 이제 목적과 기능이 아니라 체험과 감성이다."이러한 관점에서, 본 논문에서는 인간과 컴퓨터 모두의 가치를 최대한 증강 시키고자 연구되어지고 있는 '미학적 컴퓨팅'의 고찰을 통해 과학과 예술의 합리적인 결합과 기회를 살펴보고 디자인분야에서의 실질적인 응용과 적용을 보장하기 위하여 인간 컴퓨터 상호작용의 인터페이스 개선에 적용하여 발전시킬 기초적인 연구를 제안하고자 한다.

### 2. 연구방법과 범위

본 논문에서는 미학과 컴퓨팅에 관한 고찰을 통해 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 대두에 따라 점점 중요해 지고 있는 HCI(Human-Computer Interaction) 즉, 인간과 컴퓨터 상호작용의 관계에 주목하여 새로운 컴퓨팅 환경에 따른 HCI의 변화를 살펴보고자 한다. HCI에서 디자인은 감성 즉,'미'를 담당하고 있으며 점차 중요성이 커지고 있다. 이러한 배경에서 '미학적 컴퓨팅'의 대두를 소개하고 예술과 컴퓨팅의 효과적인 결합을 통해 HCI분야의 인터페이스와

1) Norbert, B. (윤 종석역.) 컨트롤된 카오스-휴머니즘에서 뉴미디어의 세계로. 서울: 문예출판사, 2000. p.101

인터랙션 개선에 포커스를 두어 고찰하고자 한다. 이를 위해 ‘미학적 컴퓨팅’을 HCI에 적용하기 위한 두 가지 접근으로 크게 내부적 관점의 ‘코드(CODE)’와 외부적 관점인 ‘인터페이스’로 나누어 고찰 하였다. 이렇게 구분하였을 때 내부적 인터페이스가 가지는 가치는 오늘날 예술과 디자인에 있어 새로운 주제물질을 제공할 수 있으며 엄격하고 형식적인 언어라는 관점에서는 투명하다고 할 수 있지만 디자이너에게는 새로운 시각적인 경험을 제공하는 도구라는 측면에서 미학적 컴퓨팅의 좋은 사례라고 할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 컴퓨팅의 내부적 코드 관점의 개발 사례들과 미래의 외부적 ‘인터페이스’에 나타난 경향들을 살펴보고 예술적 배경과 실재를 통해 미학적 컴퓨팅의 역할과 기능에 대한 이해를 돕고자 한다.

## II. 미학적 컴퓨팅(Aesthetic Computing)에 대한 고찰

HCI(인간 컴퓨터 상호작용, Human-Computer Interaction)는 컴퓨터가 일부 엘리트들의 전유물에서 일반인들의 생활 도구로 바뀌는 과정 속에서 등장하였으며 이것은 기계적이고 기능적인 컴퓨터 중심의 사고에서 더욱 인간 중심적인 컴퓨팅 으로의 전환을 촉진시켰다.

표 1 | 기술의 인간중심적 대 기계 중심적 견해 비교  
출처: Donald A. Norman, 생각 있는 디자인(Think That Makes Us Smart), p.305

인간 중심적 견해		기계 중심적 견해	
인간	기계	인간	기계
창조적	우둔함	애매함	정확함
변화에 민감	융통성이 없는	무질서함	질서정연함
재치가 있음	변화에 둔함	주의 산만함	주의집중
양적인 측정보다 질적인 측정	상상력이 없음	감정적	비감정적임
양적인 측정보다 질적인 측정에 바탕을 두고 상황과 맥락에 특성을 고려하므로 결정이 융통적임	맥락을 고려하지 않고 수리적인 평가에 바탕을 두어 결정이 일관됨	비 논리적	논리적임

인간 중심의 기술개발이란 [표 1]에서 비교한 바와 같이

기계 보다는 사용자들과 그들의 욕구에 대해 긍정적인 이해를 출발점으로 하는 제품개발 과정이며, 한마디로 HCI는 ‘인간을 위한 과학’이다 라고 할 수 있다. 따라서 HCI 궁극적인 목표는 사용자를 진정으로 이해하는 기술을 만드는 것이다.<sup>2)</sup> 이러한 컴퓨팅과 인간에 대한 이해를 바탕으로 최근 들어 컴퓨팅 분야의 다양한 학자들과 디자이너들은 효율성과 유용성의 증진을 위해 ‘미(Beauty)’를 HCI에 접목시키려는 활발한 시도를 하고 있다. 초기 HCI(인간-컴퓨터 상호작용)<sup>3)</sup>에서의 ‘미’란 사용자들에게 기능적인 편안함과 사용의 용이성을 강조한 ‘기능적인 미’ 즉, 가시적인 아름다움을 일컬어 왔으나 최근 들어서는 ‘즐거움’, ‘재미’등의 사용의 경험을 강조하고 컴퓨터와 인간이 놓이는 환경까지 고려한 비가시적인 아름다움을 포함하는 개념으로 확장되고 있다. 이러한 경향은 HCI 인간의 감성에 대한 이해를 바탕으로 최적경험을 제공하려는 더욱 ‘적극적인 아름다움’의 추구를 의미한다고 할 수 있다. 따라서 오늘날 HCI 분야는 디자인과 예술분야의 적극적인 참여가 더욱 요구되고 있으며 디자이너들에게는 새로운 기회의 영역이기도 하다.

이러한 인식에서 HCI(Human-Computer Interaction)분야의 디자이너들의 역할은 인간과 컴퓨팅 상호작용 과정 전체에 걸쳐 부족한 미와 감성을 제공해줄 수 있는 예술과 기술의 다리와 같은 매개적인 부분을 담당하고 있다고 할 수 있다. 최근 폴 피셔윅(Paul Fishwick)에 의해 새롭게 대두되고 있는 미학적 컴퓨팅은 이러한 ‘미(Beauty)’의 새로운 역할을 이해하고 컴퓨팅 테크놀로지 분야에 예술과 디자인의 고유한 영역의 정립을 위한 당위성을 제공하고 고무시키는데 촉매제의 역할을 할 수 있으리라 기대 된다.

2) Donald A. Norman (김 희철 역). 보이지 않는 컴퓨터(The Invisible Computer). 서울:울력 2006,p.245

3) HCI(human-computer interface)라는 용어는 컴퓨터가 작업도구로서 사용될 때 맨 처음 만들어졌다. 그러나 1990년대에 컴퓨터의 정체성은 변했다. 처음 10년 동안 컴퓨터는 타자기, 붓, 또는 제도용 자로 여겨졌다. 달리 말하자면, 이미 만들어진 문화적 콘텐츠를 저장하고 배포할 수 있는 적절한 형태(인쇄물, 필름, 인화사진 등)를 만드는 도구로 여겨졌다. 그러나 이후 10년 인터넷 사용이 일반화됨으로써 컴퓨터는 더 이상 도구인 것만이 아니라 보편적인 미디어 기계가 되었다. 제작 뿐 만 아니라 모든 미디어를 저장하고, 전파하고, 모든 미디어에 접근하는 데 사용할 수 있게 되었다. 인용하자면 “우리는 더 이상 컴퓨터를 마주하는 것이 아니라 디지털 형식으로 기호화된 문화와 마주한다.” 라고 마노비치는 말하고 있다. -Manovich, Lev. The Language of New Media. Boston: MIT Press, 2003.

# 1. 미학적 컴퓨팅의 대두 배경

## 1.1 유비쿼터스 환경과 HCI

유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing) 환경의 대표인 특징은 [그림 1]과 같이 두 가지로 대표할 수 있다. 첫 번째는 사방 어디에나 편재되어 있는 컴퓨터의 편재성(Ubiquity)이며 두 번째는 ‘보이지 않는 컴퓨팅’의 추구인 투명성(Transparency)이라고 할 수 있다.

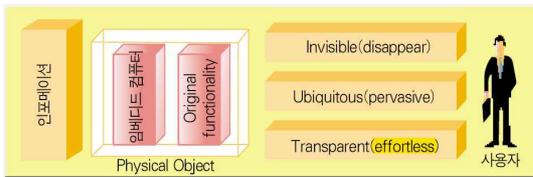


그림 1 | 유비쿼터스컴퓨팅(Ubiquitous Computing)의 특징  
출처 : 우윤택, 지능적 통합공간의 탄생, 유비쿼터스, 『마이크로소프트웨어』 사보 2003. 3월호

유비쿼터스란 컴퓨터가 도처에 편재하여 센싱(Sensing)과 트래킹(Tracking)을 통해 Context-Aware한 서비스 제공이 가능한 환경이라고 정의할 수 있다.

이러한 유비쿼터스 컴퓨팅의 ‘편재성’은 미래의 컴퓨터가 하나의 단순한 데스크 탑의 형식으로 존재하지 않는다는 전제를 갖는다. 컴퓨터가 다양한 목적과 형식에 따라 물리적인 환경의 곳곳에 배치되며 또한 이러한 컴퓨터들은 네트워크로 연결되어 언제 어디서나 원하는 기능과 정보를 사용할 수 있게 된 것을 의미한다. 두 번째 특성인 ‘투명성(Transparency)’은 환경 곳곳에 배치된 컴퓨터가 우리의 의식을 집중 시키는 것이 아니라 일반적인 환경에 흡수되어 우리의 의식에 ‘보이지 않게 된다’라는 것이다. 이러한 유비쿼터스 컴퓨팅은 단순한 컴퓨팅 환경의 변화를 넘어 인류에게 새로운 공간에서 새로운 삶의 방식을 가능하게 할 것이다. 인류는 이미 컴퓨터와 인터넷의 발달로 형성된 ‘사이버 공간’이 사람의 생활양식에 혁명적 변화와 확대를 가져왔음을 경험하고 있다. 지금까지는 사용자가 윈도우 환경에서 GUI를 통해 디지털과의 경계를 출입하여 왔다면 유비쿼터스 환경에서는 차원이 다른 물리적인 공간에 구현되는 새로운 인터페이스의 해석을 요구하고 있다. 따라서 새로운 컴퓨팅 환경에 있어서 HCI의 역할은 인간과 컴퓨팅 뿐만 아니라 사용 환경을 연결하고 촉진시키는 상호작용에 대한 디자인이자 설계로 확장된다.

## 1.2 HCI(Human Computer Interaction)의 진화

HCI의 발전방향을 크게 3단계로 나누어 살펴보면 [표 2]와 같다. 초기 HCI(Pre-HCI) 단계에서는, 컴퓨터 개발의 중심은 기계이다. 데스크탑 형식의 고정된 컴퓨터에 인간이 적응하여 과업을 해결해 왔다. 그러나 이러한 인간과 사용 환경의 맥락을 배제한 인지주의(cognitivism) 혹은 구체적인 사용 맥락에만 집중한 실용적인 초기 HCI와 관련은 오늘날 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 진화에 따라 새로운 개념의 정립과 변화를 모색하여 왔다.

표 2 | HCI의 진화 방향  
출처 : Olaw W.Bertelsen, Aesthetic Computing: Tertiary Artifacts at the Interface. 2006 p.357 재정의

구 분	Pre-HCI시기부터 HCI 1단계(현재까지)	HCI 2단계 (미래개발방향)
HCI의 3단계 발전 방향	 인간 컴퓨터 * 인간 컴퓨터 Pre-HCI First generation	 인간 컴퓨터 Second generation HCI
목표	사용성, 유용성, 안전성 등 중심	최적경험 구현
개발 환경	Desktop 중심(일대일)	편재적 컴퓨팅 (일대다수)
개발자 관점	엔지니어 중심 관점	디자이너 참여확대

초기 HCI 이후 HCI 첫 번째 세대에서는, UI와 서로 분리되어 상호 작용하는 사용자 개개인의 지각과 인식에 포커스가 맞추어져 있었다. 그 목적은 일반적인 인간에게 가장 적합한 인터페이스의 최적화를 통해 사용자에게 인지적인 부담을 최소화 하는 것이다. 다시 말해 기계가 인간에게 적응하는 인간중심적인 관점으로의 변화이다. 이것은 어떤 인터페이스를 디자인 하는 데 있어서, 하나의 대상에 대해 사용자가 어떤 행동을 취할 수 있는지, 그리고 어느 정도로 어떻게 이를 다루어야 할지를 말해 줄 수 있는 지각된 행위 유발성 즉, 어포던스의 고려<sup>4)</sup>를 통해 발전하였다. 이

4) Donald A. Norman (김 희철 역). 보이지 않는 컴퓨터(The Invisible Computer). 서울 : 윌리 2006,p.166.

것은 바로 인터페이스의 '투명성'이라고 할 수 있으며 사용자에게 인터페이스를 부담 없이 편하고 쉽게 이용하는 것을 목적으로 한 '자연적인 적합성(natural affordance)' (Gibson 1986)<sup>5)</sup> 중심으로 발전 하였다. 즉, 일반적인 사용자의 눈높이에 맞추어 진화되어 왔으나 개개인의 특성과 특징은 여전히 충족시키지는 못하였다. 그리고 미래의 HCI의 개발방향인 HCI 두번째 세대(Second Generation HCI)에서는, 인간과 컴퓨팅의 상호작용이 보다 중요하게 작용한다. 사용자와 컴퓨터 그리고 인터페이스의 어포던스(Affordance)간의 높은 변증법적 관계 즉, 컴퓨터와 인간 간의 끊임없는 상호발전을 지원하는 가치의 관점으로 진화하고 있다.(Barentsen and Trettvik 2002)<sup>6)</sup> 그러나, 오늘날 두 번째 단계의 HCI로 발전되기 위해서는 사용자와 컴퓨터간의 공진화적인 관계의 이해를 바탕으로 해야 하며 이를 위해서는, 컴퓨팅 기술의 감성적 측면 즉, 미학에 대한 이해를 필요로 한다. 즉, 인간에게 컴퓨팅 기술이 어떻게 경험되어지고 그 경험을 개선할 것인가에 대한 감성적인 이해를 필요로 하며 따라서 미래의 HCI증진을 위해 오늘날 '미학적 컴퓨팅'은 중요한 연구주제이다.

## 2. 폴 피쉬윅(Paul Fishwick)의 '미학적 컴퓨팅(Aesthetic Computing)'의 정의

최근에 대두된 개념인 「미학적 컴퓨팅(Aesthetic Computing)」<sup>7)</sup>은 인간에게 최적 경험을 제공하기 위하여 컴퓨팅의 새로운 기회와 가능성을 탐구하기 위한 시도라고 할 수 있으며, 예술과 수학적 알고리즘(algorithm) 기반의 컴퓨팅이 결합된 연관분야의 맥락에서 정의가 이루어지고 있다.<sup>8)</sup>

미학적 컴퓨팅(Aesthetic Computing)은 컴퓨팅 분야에 미

5) 깁슨(Gibson)에 따르면 물건(object)과 유기체(organism,사람) 사이의 독특한 관계에 따라서 나타날 수 있는 사용(uses), 동작(actions), 기능(functions)의 가능성을 어포던스(Affordance)라고한다(J.J. Gibson). 즉 사물의 어포던스는 그 물건의 사용가능한 특징을 표현하는 것이다. 즉, 뛰어난 어포던스를 가진 인터페이스는 인간이 사용하는데 전혀 부담을 주지 않으며 사용하는 사람이 의식하지 않고도 사용방법을 알 수 있도록 디자인된 것을 말한다.

Gibson, J.J. 1986. The Ecological Approach to Visual Perception. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

6) Barentsen, K.B., and Trettvik, J. 2002. *An Activity Theory Approach to Affordance*. Proc Nord CHI 2002, pp.51-60

7) Fishwick, Paul. "Aesthetic Computing: Making Artistic Mathematics and Software." YLEM Journal, Sep. 2002: pp. 6-11.

8) Fishwick, P., Diehl, S., Prophet, J. and Lowgren, J. "Perspectives on Aesthetic Computing." Leonardo 36 : pp.133-141

학이 줄 수 있는 영향과 효과에 관한 연구 즉, 예술의 이론과 실무를 컴퓨팅에 적용하는 것이라고 할 수 있으며 이와 비슷한 용어로서는 「컴퓨터 아트」<sup>9)</sup>가 있다. [그림 2]

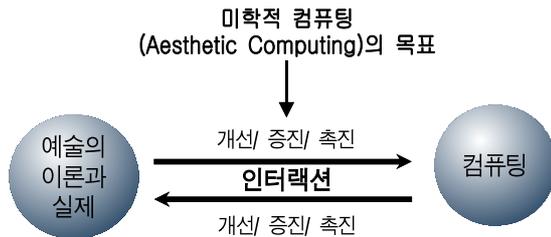


그림 2 | 미학적 컴퓨팅(Aesthetic Computing)의 정의

그러나 컴퓨터 아트는 단순히 컴퓨터를 주 도구로 사용하여 예술적인 작업을 만들어 내는 과정이라고 정의 된다면 '미학적 컴퓨팅(Aesthetic Computing)'은 효과와 영향의 측면에서 또한 역할과 기능에 있어 매우 광범위하게 걸쳐져 있으며 다양한 제 학문 분야들과 접목 되어질 수 있는 포괄적 개념이다. '미학적 컴퓨팅(Aesthetic Computing)'은 자연적인 프로세스의 표현과 기술적인 사건들 그리고 수학과 컴퓨팅의 최적화를 극대화 시키는 것을 넘어서는 미적인 경험에 대한 탐구를 초래 하고 있으며 각 분야의 전문가들은 아트와 컴퓨터 모두의 가치를 최대한 증강 시킬 수 있는 미학적인 컨셉이 강화된 시각적 공간을 구현하고자 한다.<sup>10)</sup>

이러한 미학적 컴퓨팅을 정의하고 도입하기 위한 최초의 공식적인 모임이 2002년 독일 도이취(Dagstuhl)에서 미학적 컴퓨팅(Aesthetic Computing)의 워크숍<sup>11)</sup>이 Roger Malina & Christa Sommerer의 주도하에 개최되면서부터 라고 할 수 있으며, 다양한 토의와 주제를 탐구하기 위해, 예술, 디자인, 컴퓨터 사이언스, 수학 등의 각 분야의 다양

9) 컴퓨터 아트 : 컴퓨터를 이용해서 창조하는 예술. 통계적인 사항의 프로그래밍의 변화를 회화적 조합으로 표현하기 위해, 기호에 의한 자동적이고 순차적 구조를 시각화하는 미술의 한 경향을 말한다. 미래에는 더욱 미학적 가치를 지닌 작품이 미술을 애호하는 대중의 의견과 태도에 엄청난 영향을 미치게 될 것이다. 왜냐하면 그것은 인간성과 과학이라는 '두가지 문화'를 독특한 방법으로 결합시킬 것이기 때문이다. 헤르베르크는 W.프랑케의 말에 의하면 그것은 어떤 수단도 해 낼수 없었던 예술과 기술, 그리고 과학사이의 상호작용을 설명해 준다. [웹문서], 접속 : <http://misulsegye.com/aaa-sajun11.htm>

10) Anna Ursyn, Professor of Visual Arts, University of Northern Colorado.

11)[웹문서], 접속: <http://www.dagstuhl.de/programm/kalender/semhp/?semnr=02291>

한 전문가가 참여하여 1주일동안 워크숍을 진행하였다. 이 워크숍의 목적은 미학과 예술이 컴퓨팅 분야에 중요한 역할을 할 수 있다는 가설 아래 이것의 가능성을 타진하고 발전시키기 위한 것이었으며 이것이 미학적 컴퓨팅이 공식적인 논의가 이루어진 시작이라고 할 수 있다. '미학적 컴퓨팅(Aesthetic Computing)'의 정의는 플로리다 주립대 정보공학과 교수인 폴 피셔윅(Paul Fishwick)<sup>12)</sup>에 의해 출간된 『미학적 컴퓨팅(Aesthetic Computing)』에 의해 공식적으로 정의되고 시도되었다. 그는 미학(Aesthetic)이 컴퓨팅에 있어서 근본적으로 최적화에 대한 것이라는 기존의 사고를 뛰어넘는 발전을 위한 노력의 일환으로 예술과 디자인으로부터 이론을 빌어 컴퓨팅에 있어 미학적 정의를 확장시키는데 관심을 가져왔으며 '미학적 컴퓨팅(Aesthetic Computing)'이란 컴퓨터를 주 도구로 사용하여 예술적인 작업을 만들어 내는 과정이며 컴퓨팅 분야에 예술의 이론과 실질적 작업을 적용시킨 것, 혹은 미학이 컴퓨팅 분야에 줄 수 있는 영향과 효과를 탐구하는 분야<sup>13)</sup>라고 정의하였다.

오늘날 새로운 컴퓨팅 환경에서 예술가와 디자이너는 수리력과 창조력, 상상력이라는 이질적인 능력을 고루 갖추고 결합시켜 나가야 한다. 이러한 미학과 컴퓨팅을 결합시키려는 노력은 MIT 미디어 랩의 존 마에다(John Maeda)<sup>14)</sup>교수가 1996년 조직하여 이끌고 있는 연구소인 미학과 컴퓨테이션 그룹(The Aesthetic+Computation group)에

12) 폴 피셔윅(Paul Fishwick)은 미국의 플로리다 대학의 'Computer and Information Science and Engineering'학과의 교수이다. 그는 펜실베이니아 주립 대학에서 수학 학사를 받았으며, 윌리엄 and 메리 대학에서 응용 과학 석사를 받았으며, 1986년에 펜실베이니아 대학에서 컴퓨터 정보 과학 박사학위를 받았다. 피셔윅은 NASA Langley Research Center에서 6년 동안 컴퓨터 디자인 분야에서 일을 하였으며, 2002년 독일에서 열린 'Aesthetic Computing workshop'의 의장을 맡았다. 피셔 윅의 주요 관심분야는 모델 재현(Model Representation), 프로그램 시각화(Program Visualization), 수학과 컴퓨팅에 예술의 적용 방법이다. 주요 논문으로는 "An Integrated Approach to System Modelling using a Synthesis of Artificial Intelligence, Software Engineering and Simulation Methodologies(1992)"와 "Aesthetic Computing: Making Artistic Mathematics and Software(2002)"등이 있으며, 주요 저서로는 "Aesthetic Computing(2006)"과 "Simulation Model Design and Execution: Building Digital Worlds(1995)"등이 있다.

13) Fishwick, Paul. *Aesthetic Computing*. Cambridge: MIT Press, 2006.p.4

14) 존 마에다(John Maeda) 교수는 세계적으로 그래픽 디자이너이자 비주얼 아티스트 그리고 컴퓨터 과학자이자 미국 MIT 미디어랩의 교수로 21세기에 르네상스 시대를 살아가는 사람이다. 공학에 대한 접근 없이 컴퓨터 아트가 가능한 것인가?란 그의 행보가 대단한 파장을 몰고 왔듯이, 그 제자들의 활동 또한 많은 것을 변화시키고 있습니다. [웹문서]접속 : <http://www.acg.media.mit.edu>

잘 나타나 있으며 [그림 4]에서와 같이 다양한 연구를 통해 예술과 과학의 결합을 실천하고자 연구하고 있다.



그림 4 | MIT미디어 랩의 'The Aesthetic+Computation group.'

주요한 활동분야는 정보의 시각화, 동적조각, 타이포그래피, 퍼포먼스, 디자인교육 등이며 미학적 컴퓨팅의 역할과 모델의 개발을 위한 실질적인 사례의 연구와 실험을 통해 예술의 심미적인 측면과 기술적인 측면을 모두 강조하고 있으며 미학적 컴퓨팅을 적용하고 실험하고 있는 좋은 모델이라고 할 수 있다.

## 2.1 미학과 예술과 컴퓨터의 결합

미학적 컴퓨팅은 컴퓨팅에 대한 미학의 응용이다. 미학(aesthetics)은 이론과 실제에 있어 예술을 위한 철학적 기초를 제공하여 왔던 것처럼 오늘날 미학은 예술을 컴퓨팅에 적용하는데 있어서도 좋은 기반이 될 수 있다. 이러한 관점에서 미학과 미, 예술에 대하여 살펴보고자 한다. 미학(美學)이 연구하는 주요한 대상은 '미(美)와 '예술'이다. 미 혹은 '아름다움'이란 우리가 '참됨[眞], '올바름 (혹은 착함)[善]'과 더불어 인생에서 중요하다고 여기는 가치의 하나이고 예술이란 우리가 흔히 그 아름다움과 밀접하게 연관되어 있다고 생각하는 현상 중 하나이다. 결국 이러한 정의를 통해 미학적 컴퓨팅의 목표는 아름다운 가치를 컴퓨팅을 기반으로 다시 재현해 보고자 하는 것이다. 이러한 의도에서 오늘날 우리가 다루게 되는 공간은 르네상스부터 지난 20세기까지 줄곧 의식의 저변에 깔려 있던 유클리드 공간<sup>15)</sup>이 아닌 컴퓨터 매개로 제공되는 사이버 공

15) 유클리드 공간이란 시점이나 원근법 등 우리의 몸을 단위로 측정해 온 시스템으로 이루어져, 몸과 분할, 확실성과 같은 가치가 지배하는 공

간 혹은 유비쿼터스 컴퓨팅 환경이 제공하는 제3공간이라고 할 수 있다. 따라서 오늘날 미학의 문제는 단순히 그래픽 표현이나 가시적인 것과 직접 관련이 되어 있다 라기 보다는 컴퓨터가 제공하는 새로운 공간의 성격을 규정 짓는 쪽에 더 가깝다 라고 할 수 있다. 따라서 새로운 전자 공간이 제공하는 새로운 경험을 증진시키기 위한 인터페이스의 연구는 오늘날 새로운 미학의 대상이자 연구주제라고 할 수 있다.

## 2.2 컴퓨팅의 미학적 접근

과거 예술가들은 새로운 예술 작품을 창조하기 위해 혹은 발전시키기 위해 수학적 알고리즘(algorithm)과 과학적 도구들을 응용함으로써 그들의 목적을 위해 수학과 기술을 사용해 왔다.

원근법 작업에서 유클리드(Euclidean) 기하학을 이용한다거나(Kemp 1992)<sup>16)</sup>, 그림에 응용하기 위해 얀 베르메르(Johannes Jan Vermeer)처럼 카메라 주름상자를 이용한다거나, 뒤상(Marcel Duchamp)의 시간을 공간으로 표현한 '계단을 내려가는 누드'와 에셔(Escher)<sup>17)</sup>의 작품에 표현된 다차원의 공간 및 비유클리드기하학(Non-Euclidean)의 경향, 현대예술에서 기계화와 대량생산의 영향, 그리고 더 최근에 뉴미디어의 컴퓨팅 경향들이 이러한 대표적인 사례에 포함된다. 이것은 예술과 인공물의 조형적 문제를 단순히 장식과 예술적 표현의 문제에서 과학의 문제로 이동시키려는 의도라고 할 수 있다.[표 4]

지금껏 새로운 예술을 창조하기 위해 수학, 기술, 그리고 과학을 응용한 예술가들의 사례를 매우 많다. 이러한 사용을 통해 예술은 새로운 공간을 창조하고 시각을 확장하면

간으로서 유클리드 기하의 5개의 공준이 성립하는 공간을 뜻하며 다음과 같다. 1. 두 점을 잇는 직선은 유일하다. 2. 두 점을 잇는 선분은 무한대로 늘릴 수 있다.(직선으로 만들 수 있다.) 3. 임의의 한 점과 임의의 길이 이를 반지름으로 하는 원을 그릴 수 있다.4. 직각은 모두 합동이다. 5. 직선과 그 직선 밖의 한 점 P가 있을 때, P를 지나면서 직선에 평행한 직선은 유일하다이며 이 공준 5개가 성립하는 공간이 바로 유클리드 공간이라고 할 수 있다.

16) Kemp, Taetin.1992.The Science of Art Optical Theme in Western Art from Brunelleschi to Seurat. ress, NewHeven, CT:YALEn University Press

17) Maurits Cornelius Escher(1898~1972), 에서는 그는 교묘한 수학적 개념을 시각화하는 특이한 그림을 많이 그렸으며 특히 수학의 원리들을 매우 독창적인 방식으로 시각화하고 있기 때문에 수학자들을 매료시켰다. 1937년 이전의 초기판화는 주제 면에서 주목받지 못하였으나 수학적 개념들로부터 많은 영감을 끌어들이 자신의 작품세계를 발전시켜 갔다. 그는 특히 "불가능한" 형태들이 공간에 만들어내는 역설(paradox), 뫼비우스의 띠에 관심이 많아 그 분야에 대한 작품들을 많이 남겼다.

서 진화를 거듭할 수 있었다.

표 4 | 예술에 나타난 수학과 과학기술의 영향

그림출처:<http://www.mathacademy.com/pr/minitext/escher.htm>  
<http://www.artchive.com/artchive/V/vermeer/milkmaid.jpg.html>.

	<p>위상수학(topology)에서 다루어지는 가장 기초적인 모양인 뫼비우스띠</p> <p>Möbius Strip II (Red Ants), 1963, Woodcut, 453x205mm, 에셔(Escher)</p>
	<p>2차원과 3차원의 동시에 공존하는 다차원 공간을 표현,</p> <p>Reptile(파충류), 1943, 석판, 335x385mm, 에셔(Escher)</p>
	<p>카메라 옵스큐라<sup>18)</sup>의 사용을 통한 작품표현</p> <p>The Milkmaid,1660,Oil on canvas455 x 410 mm, 베르메르(Vermeer)</p>

이렇듯 예술은 과학기술과 수학에서 많은 영감과 영향을 받아 응용하고 발전해 온 반면에 수학과 과학기술 분야의 입장에선 예술의 영향과 영감을 받아들이고자 하는 노력이 상대적으로 매우 적었다. 이러한 경향은 바우하우스의 교장이었던 발터 그루피우스의 언급을 통해서도 잘 알 수 있다.

“기술은 예술을 필요로 하지 않는다. 그러나 예술은 기술이 필요하다.”- Walter Gropius, 1883-1969 / ‘바우하우스의 이념과 조직’ 중에서, 1923 -

18) Johannes Jan Vermeer,(1632년-1675년): 베르메르는 카메라 옵스큐라의 사용은 정확한 묘사를 위해서 라기 보다는 사물의 크기는 줄어 들고, 색채의 악센트와 빛과 어둠의 대조는 생생하고 강하게 표현되는 효과를 위해 혹은 대기 원근법의 영향을 적게 받기 위해 카메라 옵스큐라를 사용하였다.

그러나 한가지의 가능한 가정은 오늘날 비로소 최첨단 컴퓨터 테크놀러지를 통해 우리는 컴퓨팅에서 예술의 직접적인 영향을 보기 시작했다는 것이다. 따라서 예술이 고유의 컴퓨팅 영역 안에 예술적인 고유 영역을 정립 하는 것은 오늘날 HCI분야의 디자이너와 예술가가 해야 할 역할이자 과제인 것이다. 이러한 과학과 예술의 결합을 촉진시키고 다양한 담론을 구체화하기위해 오늘날 HCI 분야의 디자이너 혹은 디지털아티스트들에게 ‘미학적 컴퓨팅’은 새로운 주제물질이며 좋은 모티브를 제공한다.

### 2.3 미학적 다원성 : 컴퓨팅에 대한 시각의 확장

다원성(Plurality)<sup>19)</sup>은 미학이 컴퓨팅에 적용될 때 매우 중요한 요소로 나타난다<sup>20)</sup>. 다원성은 반드시 몸과 마음 즉 물질적인 것과 정신적인 것(경험 및 감정)을 포함해야 하며 동시에 수학과 컴퓨팅의 보다 전통적인 미학들 예를 들면, 미니멀리즘(minimalism), 대칭, 건축에서 황금비율의 조화 등 전통적인 예술에서 발견되는 것과 새로운 관점과의 혼합을 통해서 더욱 잘 구현될 수 있다.<sup>21)</sup>

이러한 다원성 또는 다원주의에 관한 지적논의가 표면화되기 시작한 것은 20세기 후반이다. 서양 철학사를 통해 나타난 지배적 지적 주류는 객관주의(objectivism)다. 객관주의는 고대 그리스 이래 전통적 미의 이론은 사물을 객관적 성질로 보았다. 비례와 조화로 대변되는 미의 성질은 아름다운 사물 등이 지니고 있는 객관적인 성질이며 비례와 배열은 그 자체로 아름다운 것이지, 누가 어떻게 보느냐 또는 듣느냐와 같은 감각주체에 의해 달라지는 것이 아니라고 보는 견해이다. 사물이 아름다운 까닭은 그 자체가 지닌 비례의 성질에 의해 아름다운 것이지 보는 사람에 따라 달라지는 것이 아니며 이러한 미는 수학의 개념을 파악 하는 것과 같이 감각기관이나 상상에 의해서가 아니라 우리의 이성에 의해 파악된다고 이해한다. 그것은 진리, 선, 옳음 등 우리의 삶의 핵심적 문제들에 관해 단일한 객관적 기준이 있을 수 있다는 믿음을 가리키는 것이며, 이렇듯 근대의 주관주의적 취미이론이 등장하기 전까지 미에 관해 지배적 이었던 것은 ‘객관적 미’이론이었다. 이에 반해 다수의 진리가 있다고 주장하는 다원주의는 명확하게 정형화된 이론으로 제시되고 있는 것은 아니라고 하려 다원주의는 객관주의를 거부하는 다양한 견해들의

19) Goodman, Nelson. *Ways of Worldmaking*. Indianapolis: Hackett Publishing Company, 1978

20) Fishwick, Paul. Op. cit., p.54

21) Fishwick, Paul. Op. cit., p.5

모임에 가깝다. 이러한 관점에서 오늘날 대부분의 다원주의적 논의들은 그 자체의 이론적 구성보다는 객관주의에 대한 비판을 통해 ‘다원성의 복권’을 시도하는 형태로 제시되고 있다. 즉, 대상을 바라보는 시점이 자유롭게 이동하고 있다는 뜻이다 즉, 하나의 대상에 대하여 많은 관점과 생각이 동시에 존재한다는 융통성이다. HCI에 있어서 다원성의 추구는 이질적인 두 영역을 연결 시켜주는, 다양한 해석이 존재하는 미학적 인터페이스의 연구에 있어서 매우 중요한 시각이다. 오늘날의 HCI는 일상 사물화 된 컴퓨팅 환경에서 개인의 사적인 권리와 감성적 욕구를 제공할 수 있는 개발관점으로서의 전환이 요구되고 있으며 다원성은 이러한 측면을 지원하기 위한 미학적인 시각이라고 할 수 있다. 이러한 다원성과 다중원근법적 접근 시각의 흐름은 우리가 속한 포스트모더니즘 사회와도 연관되어져 있다. 대상에 대한 시각이나 접근방법에 있어서 하나의 정답만이 존재하는 디자인이 아닌 다양한 시각과 관점의 표현을 통해 인간과 컴퓨터와의 간격을 좁혀나가는데 미학적 컴퓨팅은 좋은 논의가 될 것이다.

### 2.4 미학적 컴퓨팅(Aesthetic Computing)의 적용범주

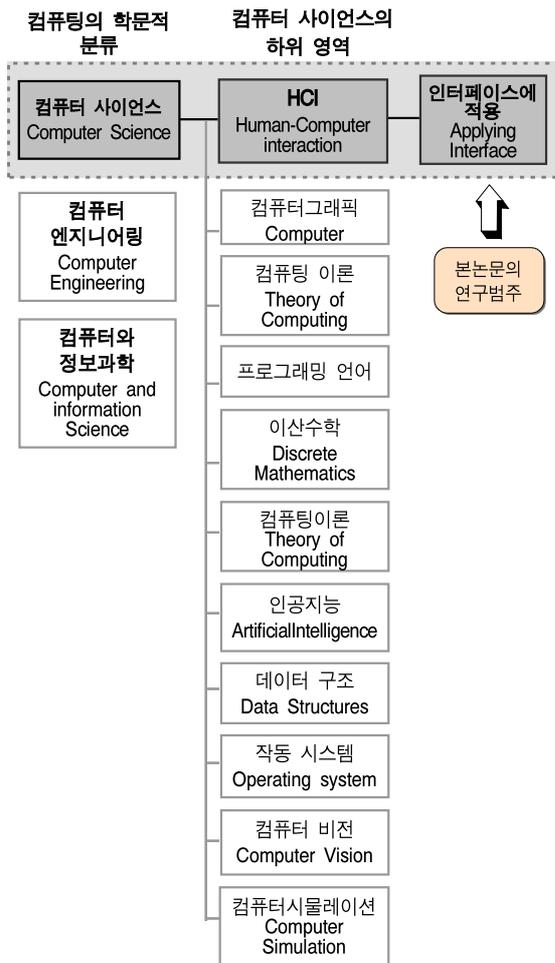
폴 피셔윅(Paul Fishwick)에 의하면 원칙적으로 컴퓨팅의 주제 접근에 대해서는 수학과 컴퓨팅의 관계를 강조하는 것이 중요하며 이러한 점은 미학적 컴퓨팅에 있어서도 강조되어야 한다고 주장하고 있다. 따라서 “미학적 컴퓨팅”을 의미 할 때 미학을 하나 이상의 컴퓨터의 하위영역에 적용 시켜서 발전 시켰을 때를 의미한다고 하였으며 연구자 각각의 학문적 입장과 필요에 의해서 미학적 컴퓨터의 연구를 시작할 수 있다<sup>22)</sup>라고 하였다. 사실 컴퓨팅에 있어 수학의 중요성은 과장된 것은 아니다. 수학은 컴퓨팅의 공식적 인프라 구조이며, 수학적 주제와 추상은 기초적인 컴퓨팅 컨셉과도 연관되어져 있으며 미학적인 요소를 동시에 지니고 있다. 그러므로 많은 미학적 컨셉은 본질적으로 수학적인 형식주의와 연관이 되어 있다. 최근 들어 미학과 컴퓨팅을 결합시키고자 함에 있어서 미학과 예술을 정의하기 위한 시도는 견해에 따라 많은 논란거리가 존재하는 반면 컴퓨팅을 정의하는 것은 사실 상대적으로 용이하다.

학술적으로는 컴퓨팅에는 [표 5]에서 구분한 바와 같이 Computer Science, Computer and Information Science, 그리고 Computer Engineering등이 있으며 각각의 하위분

22) Fishwick, Paul. Op. cit., p.5

야는 서로 다른 전략들을 가지고 있다. 본 논문에서는 이중 컴퓨팅의 범주를 컴퓨터 사이언스(Computer Science)분야의 HCI영역의 인터페이스의 적용의 범주로 한정하여 고찰하였다.

표 5 | 미학적 컴퓨팅에서 미학의 적용 범주



이렇듯 인간과 컴퓨터의 상호작용으로 연구 범위가 좁혀졌을 때 상호작용은 인간의 사용을 위한 상호작용적 컴퓨팅의 시스템의 계획과 평가와 실험에 관련된, 그리고 그들을 둘러싼 주요한 현상들에 관한 분야를 포함 한다<sup>23)</sup>.

23) Hewett, T., Baecker, R., and Card, S. *Curricular for Human-Computer Interaction*. New York: ACM press, 1992. [웹문서], 접속: [http://acm.org/sigchi/cdg/cdg2.html#2\\_1](http://acm.org/sigchi/cdg/cdg2.html#2_1)

### III. 미학적 컴퓨팅을 HCI에 적용하기 위한 두 가지 관점

본 논문의 앞선 정의에서, 폴 피셔워은 미학적 컴퓨팅을 “예술의 이론과 실무를 컴퓨팅에 적용시키는 것”이라고 했다. 이의 중요한 연구로서 미학적 컴퓨팅을 표현적이고 Creative한 컴퓨터 예술 혹은 디지털 예술로 대조시키고 있다. 이러한 미학적 컴퓨팅의 중요한 연구목적은 HCI에 적용하여 새로운 미학을 탐구하고 이를 기반 하여 디자인 분야에 적용하기 위해서 시작할 수 있는 두 가지 주제에 접근하는 방법이 있다. 하나는 HCI(인간과 컴퓨터 상호작용)의 '내부적(inside) 관점'이며 하나는 '외부적(outside) 관점'이다.<sup>24)</sup> 여기에서 외부적 '인터페이스의 관점이란' 프로그램이 사용자 혹은 관람자에게 제공하는 상호작용의 경험을 고려하려는 것이다. 그러나 단순히 인터페이스 자체를 아름답게 개선하려는 목적에서 미학을 응용하는 것이 아닌 사용자와 어플리케이션 사이의 상호작용을 촉진하기 위해 사용자의 경험을 개선하고 응용하기 위한 새로운 인터페이스의 미학적 개념을 개발하기 위한 연구라고 할 수 있다.

#### 1. HCI의 내부적 관점 : 코드(Code)<sup>25)</sup>

미학적 컴퓨팅을 적용하기 위한 HCI의 내부적 관점은 코드(Code)이다. 여기서 코드자체는 이미 미학적 대상으로 연구되어지고 있으며, 미학적 컴퓨팅의 역할은 프로그래밍을 예술적 형태로 만드는 원리의 연구라고 할 수 있다. 새로운 순열적 수학의 피드백 프로그램들은 기하학과 카오스를 컴퓨터 화면 위에서 프랙탈 도형의 독특하게 냉철한 아름다움의 형태를 구현 한다. 최근 들어 DNA 이중나선이나 프랙탈(fractal)<sup>26)</sup>과 같은 과학의 이미지를 예술의 소재로 쓰는 경향이 점차 늘어나고 있다.

24) Bolter, J., and Gromala, D. "Transparency and Reflectivity: digital Art and the Aesthetics of Interface design". *Aesthetic Computing*. Cambridge: MIT Press, 2006.p.369

25) 통신에서 글자·단어·구절과 같은 한 단위의 정보를 그에 상당하는 임의로 선택된 어구로 바꾸는 데 사용하는 일정한 규칙

26) 프랙탈은 자기 유사성, 순환성 외에 알고리즘의 단순성이라는 특징을 가지고 있다. 프랙탈 구조는 자연물에서 뿐만 아니라 수학적 분석, 생태학적 계산, 위상공간에 나타나는 운동모형 등 곳곳에서도 발견되어 자연이 가지는 기본적인 구조라는 사실도 깨닫게 되었으며 오늘날 프랙탈 구조는 혼란스러워 보이는 현상을 설명하는 새로운 언어로 등장하게 되었다



그림 5 | Ben Fry- genomic cartography, 2003  
인간 게놈에서 발견되는 데이터의 시각화

화면에 무엇이 나타나느냐 와는 상관없이 구현되는 것은 숫자로 구성된 화면들이며, 그것들은 그 정의상 단지 가상적 실재들만을 나타낼 수 있다. 이러한 수학적-체계적 사고 구조들은 그래픽과 애니메이션의 컴퓨터 영상들의 맹아이자 연결고리이며, 컴퓨터의 테크닉은 하나의 통계적이고 숫자적인 미학을 가능하게 하는데, 전자는 모든 미적인 상태들을 하나의 숫자 망 속에서 표현한다. 따라서 컴퓨터에 입각한 프랙탈 미학은 유클리드적 감수성의 세계시대와 공간을 파괴 한다.<sup>27)</sup> 이러한 미학의 특징은 시퀀스 프로그램의 코드가 창조적인 디자이너의 결과물로 구현될 수 있음을 보여 준다. 전통적인 예술의 양태와 마찬가지로, 오늘날 미학적인 컴퓨터 프로그램들은 우아하고 감성 표현적으로 진화하고 있다. 오늘날 일부 Programming 언어(C, Fortran 등)와 Scripting 언어(Java<sup>28)</sup>, C++, Assembler)는 표현을 위한 미디어나 물질들의 역할을 하고 있다. 마치 과거의 캔버스 위의 진흙, 돌, 기름 등의 오브제의 사용이 예술가들의 표현력을 가능하게 혹은 어렵게 만드는 것과 마찬가지로 오늘날 프로그래밍은 중요한 프랙탈 미학을 지원 하는 미학적인 요소를 지니고 있으며 코드의 대표적인 사례들을 살펴보면 다음과 같다..

### 1.1 DBN(Design by numbers)

앞선 소개에서 MIT 미디어 랩의 ACG(Aesthetics+Computation Group)의 디렉터인 존 마에다(John Maeda)<sup>29)</sup>교수의

27) Norbert Bolz. 윤종석 역. 『구텐베르크-은하계의 끝에서: 새로운 커뮤니케이션 상황들』. 서울: 문학과 지성사, 2000.pp.194-196

28) Java는 미국의 Sun Microsystems(www.sun.com)라는 회사에서 만든 객체지향언어(Object Oriented Language)이다.

29) 존 마에다(John Maeda, 1966년생) 교수는 예술가이자 컴퓨터공학자로서, 컴퓨터를 붓과 물감의 대용이 아닌 그것만의 독특한 힘을 가진 예술적 매체로 간주한다. 그가 설립한 ACG는 1996년에 설립된 실험적 리서치 기관으로, 설립 이래 얼마 되지 않는 짧은 역사 동안 많은 각종 실험적 작업들을 펼쳐냈다. 주요저서로는 『단순성의 법칙』, 『마에다@미디어Maeda@Media』, 『디자인 바이 넘버즈』, 등이 있다.

연구소에서 개발한 DBN은 프로그래밍 경험이 전혀 없는 예술가와 디자이너들에게 일반적인 프로그래밍 개념을 가르치기 위해 개발되었다. DBN은 극도로 최소화된 언어이며 환경이다.[그림 6]

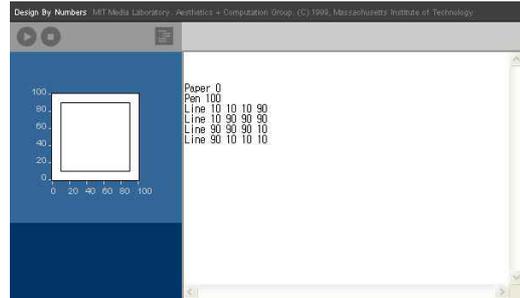


그림 6 | DBN(Design by numbers) - DBN의 인터페이스와 코드. 그림 출처: <http://dbn.media.mit.edu>

### 1.2 오픈소스(Open Source) 프로그래밍 언어 : '프로세싱(Processing)'

'프로세싱(Processing)'은 전자매체를 만들어 내기 위한 환경이다. 이것은 현재 MIT Media Lab의 the 'Aesthetics and Computation Group'의 벤 프라이(Ben Fry)<sup>30)</sup>와 케이스 리즈(Casey Reas)<sup>31)</sup>가 공동으로 개발한 오픈소스 프로그램이다. 기존의 프로그래머들의 전유물이던 Java, C/C++ 등이 영역을 확장하여, 뉴미디어 아트에 활용되고 있고, 매크로 미디어사의 Flash와 Director 또한 쉽게 응용되고 있으며 계속 새로운 version으로 출시되고 있다. '프로세싱(Processing)'은 전문 프로그래머가 아닌 아티스트, 디자이너들에게 좀더 쉬운 프로그래밍 환경을 제공하고자, 자바의 많은 라이브러리들을 단순화하여, 별다른 지원 없이 프로그래밍을 가능하게 하기 위한 목적으로 개발되었다. 기존의 스크립트 언어인, 플래쉬 액션 스크립트나 디렉터 '링고'<sup>32)</sup> 보다 처리속도가 빠르며, 온라인 사용자

30) Ben Fry: 벤자민 프라이는 MIT Media Lab의 박사과정 연구생이다. 그의 연구는 다이나믹 정보 소스들로부터 오는 거대한 양의 데이터를 시각화하는 방법에 초점을 맞추고 있다. 그 작업은 입력되는 데이터에 대해 반응하는 유기체적 형태의 분배하고 적응하는 시스템 아티더를 사용한다. 출처 : <http://acg.media.mit.edu/people/fry>

31) Casey Reas: Casey는 UCLA의 객원교수이며 Interaction Design Institute Ivrea의 부교수 이다. 주요작업은 소프트웨어 아트, 디지털 프린트, 반응하는 인스톨레이션 등의 다양한 디지털 미디어를 통해서 생물적·자연적 시스템의 추상성을 탐구한다. 출처 : <http://group.net>

32) 링고는 매크로미디어 디렉터 소프트웨어를 위해 만들어진 언어이다. 디렉터는 디자이너나 예술가들이 CD-ROM 프로젝트를 만드는 데

그룹을 통해 많은 오픈소스들을 구할 수 있다는 장점이 있다. 또한 각종 라이브러리를 이용한 기능 확장이 간편하다. 예를 들면, 카메라를 이용한 모션 트래킹이나, 모바일, 사운드를 쉽게 사용할 수 있다. 이 프로그램은 무료로 누구에게나 제공되며 웹사이트 [www.Processing.org](http://www.Processing.org) 에서 베타버전을 다운로드 받아 사용할 수 있다. 프로세싱(Processing)<sup>33)</sup>은 미디어와 도구의 창조를 이끌어낼 기본적인 컨셉을 가르치는 툴로서 새롭게 학습하고 스케치하기 위한 도구이며 단순성, 보편성, 확장 가능성이라는 장점을 가지고 있다. 이처럼 ‘프로세싱’이 단순하지만 강력한 기능을 제공할 수 있는 것은 [그림 8]의 ‘프로세싱 통합개발환경: The Processing Environment(Integrated Development Environment or IDE) 자체가 기능적이며 유용한 편집기로 되어 있기 때문이다.



그림 8 | The Processing Environment  
- 프로세싱의 통합개발 환경

이 편집기를 통해 플그림을 작성하고 실행시킬 수 있다. “run” 버튼을 클릭하면 플그림은 컴파일 되고 디스플레이 창이 뜨고 그 창안에서 플그림은 실행된다. 툴바(toolbar)는 실행, 정지, 스케치 새로 만들기, 열기, 저장, 내보내기(exporting)와 같은 기능을 제공한다. 또 메뉴를 통해서 더 많은 기능을 수행할 수도 있다. 이것은 기존의 권위적이며 복잡하고 어려웠던 프로그래밍을 단순성, 보편성, 확장가능성을 통해 개선하려는 투명한 미학적 컴퓨팅의 대표적인 사례이며 비 상업적이고 오픈 되는 소스코드를 통해 수평적인 네트워크를 강조하는 소프트웨어이다.

“우리는 컴퓨터의 내부를 탐구하며, 그것을 NET상에 반영한다. 관객 최적의 환경이었지만, 웹 시대에 플래시의 성공에 가려 그 인기가 하락 되고 있다. 그러나 이것은 여전히 가장 많이 쓰이는 환경 중 하나이며, 확장성이 뛰어난 라이브러리들을 가지고 있다.

이 우리의 작업을 볼 때, 우리는 관객의 컴퓨터 안에 있다. 그리고 우리가 누군가의 컴퓨터 안에 있다는 사실을 영예롭게 생각한다. 우리가 관객의 컴퓨터 안에 있을 때, 당신은 우리와 아주 가까운 사람이다. 이런 점에서 나는 컴퓨터가 누군가의 마음에 닿게 하는 장치라고 생각한다.” - Dirk Paesmans, Jodi 33)

따라서 이러한 소프트웨어에 의해 생산되는 코드는 컴퓨터의 연산과정이 구현한 새로운 언어의 생산 수단이자 예술의 표현 영역을 확장시키고 있다.

## 2. HCI의 외부적 관점 : 인터페이스(Interface)

미학적 컴퓨팅을 추구하기 위한 또 다른 접근방법은 그 프로그램이 사용자에게 주는 ‘경험’을 고려하는 것이다. 일반적인 사용자들은 code(Java, C++, Assembler)를 볼 수 없기 때문에, 컴퓨터 내부의 ‘코드(code)’가 가진 미적인 경험의 기회를 갖기 어렵다. 이것을 코드의 아름다움이 가지는 ‘투명성(Transparency)’이라고 한다면 사용자나 관람자들이 보고 상호작용 하는 것은 프로그램을 통해 그들의 고유한 경험을 정의한 것이고 이것은 즉, 인터페이스라고 할 수 있다. 사용자들이 프로그램을 미학적으로 즐거움 혹은 중요한 것으로 인식할지 아닐지는 그것의 인터페이스에 전적으로 달려있다. 컴퓨팅에 있어서 ‘코드(code)’의 미학적인 측면을 추구하는 사람들은 일반적으로 프로그래머(Programmer)들이라고 한다면 인터페이스로 나타나는 미학을 접하는 사람은 ‘관람자’나 ‘사용자’라고 할 수 있다. 앞으로 인간-컴퓨터 상호작용은 미학에 깊은 영향을 끼치게 될 것이고, 예술가들은 경험의 집합적이고, 상호작용적인 양상들을 포괄해 나아가야 할 것이라고 전망 할 수 있다.<sup>34)</sup> 이것은 미학적 컴퓨팅의 주제를 이해하는데 있어서 가장 중요한 것이 ‘내부적 접근의 관점과 외부적 관점의 접근 사이에서 가장 중요한 것은 상호작용의 과정이라는 것을 인식하는 것이다.

## 3. HCI와 미래의 인터페이스 디자인

최근 들어 디자인 대상이 물질을 산출하는 방식보다 기호를 산출하는 방식이 많아지면서 상품의 미학적 가

33) Tribe, M., Jana, R., and Grosenick, U. *New Media Art*. Taschen, 2007

34) Packer, R., Jordan, K.(나비 학예연수실 역.) 멀티미디어 : 바그너에서 가상현실까지(MULTIMEDIA : From Wagner to Virtual Reality.), 서울, 나비프레스, 2004.

치가 증대되고 있다. 즉, 상품이 미학적 가치를 지닌 예술작품으로 진화하고 있다. 오늘날 인간의 감성을 다루는 HCI는 이러한 미학적 가치를 반드시 이해해야 한다. 이러한 배경에서 GUI는 인간-컴퓨터 상호작용의 주된 목적인 사용하기 쉽고 배우기 쉽고, 편리함을 느낄 수 있도록 고안된 기술로서 상업적으로도 크게 성공을 거두었다. 이로 인하여 인터페이스 디자인에 있어 인간요소의 고려가 매우 중요함을 보여주는 사례가 되었다. 지금까지의 인터페이스 디자인은 화면상의 정보를 제어하는 Window Design, Dialogue Design 등의 소프트웨어적인 측면과 정보의 입력과 출력을 위한 하드웨어로 구분하여 발전되어 왔다. 그러나 최근의 디자인 추세는 소프트웨어와 하드웨어가 유기적으로 결합됨으로서 하나의 통합적 제품을 구성하는 방향으로 변화하고 있다.<sup>35)</sup> 인터페이스 디자인은 사용의 편리성과 기능성을 위하여 소프트웨어적이면서 동시에 하드웨어적으로도 주요 정보를 사용자에게 전달하기 때문이다. 이 같은 디자인의 추세는 인터페이스 디자인의 개념의 확장을 요구하며, 제품디자인과 인터페이스 디자인의 구분을 모호하게 한다.<sup>36)</sup>

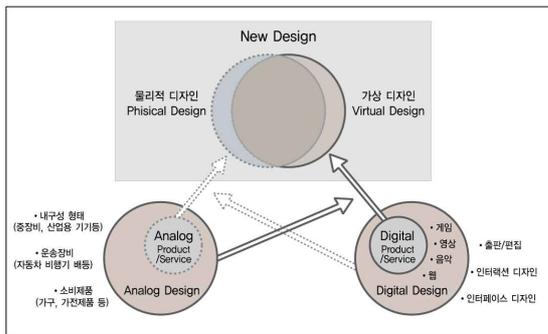


그림 9 | 미래 디자인 개념 모델

[그림 9]에서와 같이 산업 시대의 패러다임인 제품디자인, 그래픽 디자인 등의 영역 구분은 이제 물리적 디자인과 가상 디자인의 개념으로서 하나의 인터페이스 디자인의 개념에 포함된다. 나아가, 인터페이스 디자인은 앞으로 마이크로 프로세스의 사용 여부에 관계없이 상호작용을 체험하는 디자인을 하는 그 어떤 것도 포함될 수 있으며, 인

35) 권 은숙, “산업디자인과 인터페이스 디자인”, *한국 심리학회 동계 연구 세미나 학술지*, 1998. p.185

36) 권 은숙, *ibid*, p.186

터랙션이 요구되는 모든 첨단 제품 디자인뿐만 아니라 디지털 매체와 가상 정보공간에서 필요로 하는 새로운 도구들의 디자인에도 적용될 수 있다는 점을 주지하여야 한다.



그림 10 | PRADA의 전자적 탈의실-  
“Magic mirror room”과 ‘Virtual Closet’

[그림 10]의 PRADA Epicenter Store는 예술, 엔터테인먼트, 첨단 기술이 접목되어 있는 실험적인 성격의 미래 제안형 매장으로서는 이러한 상호작용적 디자인의 좋은 사례이다. 이러한 미래 인터페이스의 디자인 대상을 분류하면 [표 6]과 같이 분류할 수 있다.

표 6 | 미래 인터페이스 디자인의 대상

디자인 대상의 구분	적용 분야
하드웨어 중심의 디자인	가구, 생활용품, 인터랙션 요소가 거의 없는 가전제품 등
소프트웨어 중심의 디자인	멀티미디어 타이틀, 웹사이트, 소프트웨어 시스템, 게임
하드웨어와 소프트웨어가 통합된 디자인	휴대폰, 디지털 카메라, MP3 Player, 정보가전, 키오스크 하드웨어 소프트웨어 통합 시스템, Tangible Media, Physical Computing 관련
하드웨어와 소프트웨어가 통합된 디자인이서로 유기적으로 연계된 시스템적 디자인	Ubiquitous Computing 환경, Smart Home, Smart Office, 공항 기차 버스 터미널, 디지털 도시 등 실제 건축, Computer Simulation

## IV. 결 론

### 1. 미학적 컴퓨팅의 지향점

일상적인 가전과 사물들이 컴퓨팅화 되면서 오늘날 디자이너의 역할은 디자인, 예술 그리고 컴퓨팅을 탐구함에 있어서, 그 과정 전체를 통해 다양한 학문 분야들 간의 조화와 전체를 풍요롭게 해줄 수 있는 미학적 컴퓨팅 (Aesthetic Computing)을 위한 틈새를 개척하기 위한 노

력을 해야 한다. 이것은 단지 예술과 컴퓨팅을 접목하는 것에서 끝나는 것이 아니라 더 나아가 컴퓨팅 안에 예술을 기반으로 하는 한 정립된 분야를 만드는 것을 목표로 하여야 한다. 왜냐하면 미학적 컴퓨팅을 통해 얻어지는 결과들은 기존의 도구적 컴퓨팅의 결과를 넘어선 새로운 컴퓨팅 환경과 공간에 대한 것으로 확장되기 때문이며 이것은 컴퓨팅이 단지 디자이너에게 혹은 예술가들에게 작업의 끝만을 도와주는 것이 아니라 컴퓨터 자체를 하나의 미디어로 보고 이를 미화시키는 미학적 컴퓨팅(Aesthetic Computing)이 목표이기 때문이다. 따라서 컴퓨터가 단순히 과업을 보조하는 도구가 아닌 인간과 인간간의 혹은 인간과 컴퓨터간의 접점을 개선 혹은 확장 하고 ‘미’적, 감성을 구현하는데 있어서 미학적 컴퓨팅은 오늘날 중요한 디자인의 연구 분야이자 과제라고 할 수 있다.

## 2 과학과 예술의 재결합

오늘날 유비쿼터스 컴퓨팅은 디자인에 있어서 새로운 이슈와 새로운 역할 그리고 새로운 분야와의 끊임없는 접목을 요구한다. 이것은 과학과 예술을 아우르는 통합적인 15세기 르네상스 시대의 다빈치적인 견해와 19세기 바우하우스적 이념과 21세기 새로운 컴퓨팅 시대를 연결시키는 거대한 뿌리를 근간으로 하고 있으며 미학적 컴퓨팅과 연관된 각각의 학문 분야는 각자의 관점에서 진화하고 있다. 오늘날 디자인의 새로운 컴퓨팅에 대한 도전은 인터페이스가 양적인 것만큼 질적인 성취를 해야 한다는 것을 인식하는 것이다. 이러한 질적인 것에는 감성, 미학 등의 속성을 포함하는 것이며, 그것은 컴퓨팅 학문분야를 좀 더 성숙시킬 수 있는 인간중심의 새로운 환경 혹은 맥락을 반영하고자 하는 경향이다.

이러한 역할은 실체적(tangible)이고 더욱 증강된(augmented) 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 인간에게 ‘즐거움’과 ‘만족’ 그리고 ‘미(beauty)’를 제공하고자 하는 노력이라고 할 수 있다. 따라서, 예술가들과 컴퓨터엔지니어들은 새로운 환경을 함께 디자인해야하며 특히, HCI분야의 디자이너의 역할은 다양한 예술의 가능성에서부터 특정 기술적인 목적을 가진 예술까지 광범위한 실리를 최대한 탐구하는 것을 목적으로 하여야 한다. 이것은 미학적 컴퓨팅이 제공하는 가치가 예술과 컴퓨팅 모두의 가치 증진을 위한 활동을 목표로 하는 것과 맥락을 같이 한다. 따라서 과학과 예술은 새로운 환경을 함께 디자인해야하며, 그것들을 평가하고, 그리고 서로 상호 작용 할 수 있는 기반을

조속히 마련해야 할 것이다.

## 참고문헌

- 1) Bolter, J., and Gromala, D. Windows and Mirrors: Interaction Design, Digital Art, and the Myth of Transparency. Boston: MIT Press, 2003.
- 2) Denning, P., Metcalfe, R. and Burke, J. Beyond Calculation : The next fifty years of computing. New York: Springer,1997.
- 3) Dunne, A. Hertzian tales: Electronic products, aesthetic experience and critical design. London:
- 4) Fishwick, Paul. Aesthetic Computing. Cambridge: MIT Press, 2006.
- 5) Fishwick, P., Diehl, S., Prophet, J. and Lowgren, J. "Perspectives on Aesthetic Computing." Leonardo 36 : 133-141
- 6) Meggs, P. A history of Graphic Design, 3rd Edition. New York: Wiley.
- 7) Norbert, Boltz. (윤종석 역.) 컨트롤 된 카오스- 휴머니즘에서 뉴미디어의 세계로. 서울: 문예출판사,
- 8) Raskin,J.(2000): The Humane Interface: New Direction for Designing Interactive Systems. Addison-Wesley. 이근표 역 (2003): Human Interface: 인간 중심 인터페이스, 안그래픽스.
- 9) Packer, R., Jordan, K.(나비학예연수실역.).2004. 멀티미디어: 바그너에서 가상현실까지(MULTIMEDIA : From Wagner to Virtual Reality.) 서울:나비프레스,
- 10) 김진우. 2005. 『Human Computer Interaction 개론 : 사람과 컴퓨터의 어울림』.서울: 안그래픽스
- 11) 김희철. 2006. 『인간과 컴퓨터의 상호작용: 인컴학을 향하여』. 서울: 사이텍미디어
- 12) 권 은숙. 1998 『산업디자인과 인터페이스 디자인』. 한국 심리학회 동계 연구 세미나 학술지.
- 13) Donald A. Norman (김 희철 역). 『보이지 않는 컴퓨터(The Invisible Computer)』. 서울 : 울력 2006
- 14) 유 현주. 2003. 『하이퍼텍스트-디지털미학의 키워드』. 서울: 연세대학교 출판부.
- 15) <http://www.media.mit.edu>, 2004. 5.16
- 16) <http://groupc.net>
- 17) <http://acg.media.mit.edu/people/fry>
- 18) [http://www.ideo.com/portfolio/re.asp?x1\)=50189](http://www.ideo.com/portfolio/re.asp?x1)=50189)