

멀티미디어를 이용한 인터랙티브 공학개론 교육

박상주*, 윤중선**

부산대학교 지능기계공학 석사과정*

부산대학교 기계공학부 교수**

(2004. 9. 1 접수)

Interactive Education of Introductory Engineering via Multimedia

Sang-joo Park*, Joong-sun yoon**

*School of Mechanical and Intelligent System, Pusan National University**

*School of Mechanical Engineering, Pusan National University***

(received September 9, 2004)

국문요약

수강자의 전공에 상관없이 어렵고 다양한 공학의 문제들을 쉽게 접근하도록 하는 강의를 소개한다. 이 강의는 공학에 대한 사전지식이나 경험을 요구하지 않는다. 반면에 기술과 동떨어져 생각할 수 없는 일상생활의 현재와 미래의 모습에 대한 강한 호기심과 상상력만을 수강자에게 요구한다. 강의를 통하여 바람직한 공학과 공학행위란 무엇인가 하는 공학의 기본적인 문제제기에 대해 수강자들이 고민해 볼 수 있도록 유도한다. 강의 주제가 공학의 다양한 면을 다루기 때문에 기존의 학습 방법은 효과적이거나 성공적이지 못하다. 이에 대한 대안으로 강의에서는 모의적인 사유실험과 물리적인 미디어 체험 등을 이용한 효과적인 학습법을 사용하였다. 선정된 공학적 주제에 따라 씌어진 시나리오를 구성하고 이 시나리오에 따라 짧은 영화 형식의 약 20개의 강의 콘텐츠를 만든다. 제작된 영상을 보면서 수강자들과 토론을 나누었다. 수강자의 흥미 유도를 위하여 로봇과 같은 미디어가 사용되었다. 온라인과 오프라인에서의 강의자와 수강자 사이의 인터랙션 유도, 공학적 주제에 대한 적극적인 의견 개진을 유도하는 과제 수행, 강의 주제에 관련된 영상 제작 프로젝트 수행 및 평가 등 인터랙티브한 공학개론 교육 사례로 부산대학교에서 시행된 지능공학 강의 경험을 소개한다.

Abstract

We introduce an introductory engineering education course for engineering majors and non-engineering majors. This course does not require any previous knowledge and experience on engineering. It requires strong curiosities and imaginations on current and future society we live in, where technology is inseparable ingredient. Course encourages

attendees to explore fundamental issues of engineering: what is proper technology and what are proper ways of exercising engineering, issues dealt in soft engineering. Since course topics cover many aspects of technology, traditional learning methods fail to be successful and efficient. Various efficient learning methods have been proposed and implemented. We utilize various interactive tangible media, which include simulated thought experiments and physical media experiences. About twenty (20) episodes in short film format are produced based on scenario written according to related issues selected. Physical media like interactive robots are introduced for attendees' stimulated experiences. We summarize our exciting experiments on interactive teaching experiences at Pusan National University which include on/off-line interactions, assignments, projects, and evaluations.

I. 서 론

수강자의 전공에 상관없이 어렵고 다양한 공학의 문제들을 쉽게 접근하도록 하는 강의 사례를 소개하고자 한다. 강의 주제가 공학의 다양한 면을 다루기 때문에 기존의 학습 방법은 효과적이거나 성공적이지 못하다. 이에 대한 대안으로 영상매체에 의한 사유실험(thought experiments)과 미디어의 물리적인 체험(physical media experiences) 등을 이용한 인터랙티브 학습(interactive learning) 방법을 제시한다 [1-4].

영상매체인 신세대 수강자들에게 가장 효과적인 강의매체는 영상매체이다. 영상매체는 짧은 시간 안에 시시각각으로 변하는 풍부한 내용을 학습자에게 전달하는데 효과적인 매체이다. 기존의 영상매체를 이용한 강의는 많은 시간 영화를 상영하거나 정지된 영상을 목소리와 함께 전달하는 방식을 주로 사용한다. 이러한 방식은 방대한 내용을 제한된 강의시간 내에 전하는데 한계를 지닌다.

강의내용을 시나리오로 구성하고 첨부자료와 더불어 동영상의 형식으로 만들어 낼 때 강의내용을 효과적으로 전달할 수 있을 것이다. 강의의 주 재료로 사용된 공상과학 영화 및 다큐멘터리 영상은 본질적으로 구체화된 시나리오의 전개이므로 아이디어와 정보의 유용한 원천이 될 수 있다 [5]. 또한 직접 기술을 사용하도록 하거나 완성된 최신의 제품들을 직접 체험하게 하는 방식은 학습자의 호

기심을 끌어낼 수 있는 가장 좋은 방법으로 보인다.

인터랙티브한 매체의 경험, 온라인과 오프라인에서의 강의자와 수강자 사이의 인터랙션 유도, 공학적 주제에 대한 적극적인 의견 개진을 유도하는 과제 수행, 강의 주제에 관련된 영상 제작 프로젝트 수행 및 평가 등 공학개론 강의 경험을 소개한다.

II. 강의 개요

2003년 2학기 부산대학교 기계공학부에서 공학개론 강의로 진행하였던 "인터랙티브 테크놀로지(interactive technology)"를 다룬 "지능공학"의 범주를 요약하고 강의의 개요를 소개한다.

1. 인터랙티브 테크놀로지 (Interactive technology)

공학전공자와 비공학전공자를 위한 공학입문 교육과정인 "인터랙티브 테크놀로지"를 소개한다 [6-8].

기존 기술의 재활용 가능성은 기능과 성능 그리고 결과물로서 보았던 공학행위 과정을 뒤집어보게 한다. 공학 설계의 의도(intention)와 설계자(designer)로서 공학자의 자질에 대한 근본적인 물음을 묻게되는 것이다. 인터넷과 휴대폰이 깊숙이 모든 이들의 일상생활을 지배하고 있는 것처럼

이제 기술은 공학행위를 수행하는 소수의 전문집단의 범주를 벗어나고 있다. 바람직한 기술과 공학행위를 탐구하는 공학철학적 주제들은 이제 철학의 주요 주제가 되고 있다. 몸 철학자 메를로-퐁티(Maurice Merleau-Ponty), 미디어 이론가 맥루한(Marshall McLuhan), 유비쿼투스 컴퓨팅 제안가 와이저(Mark Weiser) 같은 이들이 대표적인 공학철학자이고 Wired와 같은 컴퓨터 문화 잡지, 마이너리티 리포트(Minority Report) 및 매트릭스(Matrix)와 같은 공상과학 영화들은 시대를 이끌어가는 대표적인 공학철학서인 셈이다 [2, 6, 9-11].

가장 근본적인 공학철학적 물음은 ‘인간을 위한 기술은 무엇이고 어떻게 설계할 것인가?’ 일 것이다. 기술로서 극복 가능한 가장 비인간적인 인간 조건은 무엇인가? 가장 취약하게 자신을 만든 상태에서 공학을 재점검해보는 것이 공학의 가장 진실된 출발점이 아닐까 한다. 인터랙티브 테크놀로지는 인간과 기계 그리고 환경 사이의 인터액션에 초점을 맞추어 이 문제를 탐구하는 기술의 새로운 패러다임이다. 바람직한 공학과 공학행위를 모색하는 소프트 공학(soft engineering)은 이 분야를 이해하는 기본적인 접근방법이다. 강의를 통하여 이러한 공학의 기본적인 문제제기에 대해 수강자들이 고민해 볼 수 있도록 유도한다.

2. 강의 개요 (Course overview)

공학개론으로서 “인터랙티브 테크놀로지”를 다루는 “지능공학” 강의는 각 주별로 3시간동안 15주의 강의로 2003년도 2학기에 제공되었다. 강의는 수강자들에게 현재와 미래의 보통 사람들의 일상생활에 놓여진 공학적 문제들을 객체(object) 기반 기술에서 환경(environment) 기반 기술로의 변화 관점에서 모색하도록 한다. 기술의 분화와 통합, 무기와 악기로서의 기술의 진화, 몸과 기술의 재회, 인터랙티브 테크놀로지, 의도와 디자인으로서의 공학, 소프트 엔지니어링 등이 주요한 주제이다.

수강자는 <표 1>과 같이 사유실험, 인터랙티브한 미디어 체험, 초청강의, 과제, 그리고 프로젝

트를 포함한 다양한 인터랙티브한 학습 경험을 통해 테크놀로지에 대한 자신들의 관점을 확장시킨다.

<표 1> 주별 강의 자료

주	강의내용	과제
1	개요와 학제간 접근법(Introduction & Interdisciplinary Approach)	
2	소프트공학 및 유비쿼투스 컴퓨팅 (Soft Engineering & Ubiquitous Computing)	공상과학 영화 3편 조사
3	공상과학에서 본 로봇 1: 상상력 (Robotics in Science Fiction 2)	공상과학 영화 역 스토리 작성
4	공상과학에서 본 로봇 2: 기술 (Robotics in Science Fiction 2)	
5	산업혁명과 정보혁명 (Industrial & Information Revolution)	
6	인간을 위한 공학의 제 문제 (Issues for Humans & Technology)	
7	초청강연 1: 멀티미디어 예술(Invited Lecture 1: Multimedia Art)	
8	과제 선정 및 진행 (Project Planning)	과제 아이디어
9	초청강연 2: 정신과 인공지능 (Invited Lecture 2: Mind & AI)	로봇 법칙 토론
10	초청강연 3: 몸과 인공지능 (Invited Lecture 3: Embodiment & AI)	팔릴 로봇조사
11	동작포착 및 착용컴퓨터(Motion Capture & Wearables), 디자인과 진화공학(Design & Evolutionary Engineering)	기술 조사
12	쉬운 공학 구현 방식과 장전동 공학 (Rapid Prototyping Platforms and PNU Engineering), 복지공학과 연구 동향(Welfare Technology & Trends)	과제 시나리오
13	복지공학 (Welfare Technology)	제작 콘텐츠 제출
14	과제 발표 (Project Presentation)	
15	토론 및 과정 정리 (Reviews and Open Discussions)	최종 콘텐츠 제출

170명의 수강자 가운데 146명은 공학 전공자이며 24명은 비공학 전공자이다. 주별 강의계획표는 15분 길이의 다큐멘터리 필름(trailer)으로 제작되어 강의 첫 시간에 수강자들에게 보여준다. 자막을 곁들인 다양한 이미지들로 제작된 영상 강의 계획서로 수강자들의 호기심을 불러일으킨다.

강의는 공학에 대한 사전지식이나 경험을 요구하지 않는다. 반면에 기술과 동떨어져 생각할 수 없는 일상생활의 현재와 미래의 모습에 대한 강한 호기심과 상상력만을 수강자에게 요구한다. 강의 주제가 공학의 다양한 면을 다루기 때문에 기존의 학습 방법은 효과적이거나 성공적이지 못하다. 이에 대한 대안으로 강의에서는 선정된 공학적 주제에 따라 시나리오를 구성하고 이 시나리오에 따라 짧은 영화 형식의 강의 콘텐츠를 만든다. 제작된 영상을 보면서 수강자들과 토론을 나누고 수강자들의 흥미를 자극하기 위하여 로봇과 같은 미디어를 사용한다.

멀티미디어 콘텐츠는 짧은 시간에 집약된 정보를 전달하는데 가장 좋은 수단이다. 콘텐츠는 강의자의 지도하에 학생 지원자들이 영화의 형태로 만든다. 약 25분 길이의 각 에피소드들은 어떠한 설명없이 수강자들에게 제시된다. 이는 수강자들의 수업 자료에 대한 기대감을 긍정적으로 이끌어 내기 위해 필요하다. 강의 중 학생들과 나눈 토론의 내용을 촬영한 영상은 강의 전 제작된 콘텐츠에 추가되어 새롭게 재제작된다.

III. 인터랙티브 강의 사례

〈그림 1〉과 같이 진행된 강의는 공학철학 또는 공학문화를 다루는 과목이다. 마이너리티 리포트 같은 영상물들을 정리하고 생각을 보태서 공학에 대한 문제를 쉽고 흥미롭게 접근해보게 하였다 [1, 5, 12-15].

강의는 인터랙션을 극대화하는 방향으로 진행되도록 한다. 수강자는 전 학습과정에 참여한다. 자원봉사 수강자들은 특기와 관심에 따라 콘텐츠 선정, 변환, 편집, 촬영, 기록, 모니터링, 현장 검증, 온라인 웹 및 상용 인터넷 카페 관리, 장비 구

매 지원 및 관리 등의 콘텐츠 제작 및 운용의 여러 단계에서 참여할 수 있도록 한다 [2-4].

필요시 팀장 회의를 하여 역할을 분담하고 과목의 인터넷 온라인 카페 전체나 팀별로 운영하는 온라인 소모임을 이용하여 정보를 공유하며 콘텐츠 제작 작업을 한다. 제작 콘텐츠에 기여자를 표시하여 참여도를 유지시킨다. 강의 후기와 과제 및 정보교류를 통하여 전체 수강자의 참여를 유지시킨다.

각 강의 콘텐츠는 〈표 2〉와 같이 한 가지 혹은 두 가지의 공학적 문제에 대한 기초적인 질문으로부터 시작된다. 시나리오가 구성되면 영상 중의 관련 내용을 시간 프레임으로 정리하고 기록한다. 선택된 영상 프레임에 대사와 인터뷰를 덧붙여 편집하여 〈그림 2〉와 같이 강의를 위한 영상 자료로 만들어진다. 각 강의 중에 강의자와 수강자는 HCI 제품이나 로봇 플랫폼 등의 물리적인 미디어를 시연한다.

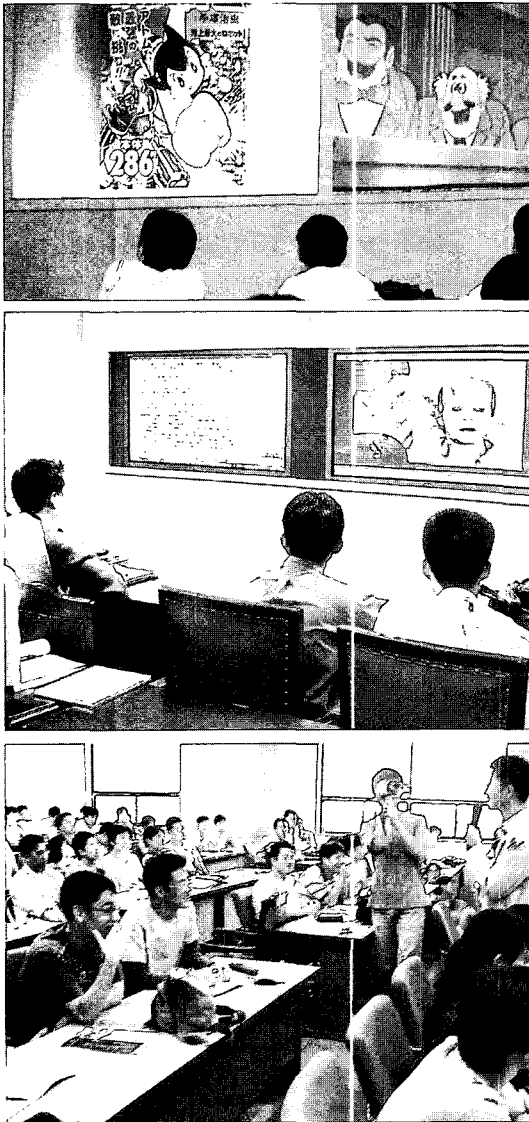
강의 자료를 웹에 미리 올리고 진행된 강의는 녹음 또는 녹화를 하여 강의 직후 웹에 연동시킨다. 실시간 강의가 불가능할 때는 강의실 또는 웹에서 실시간으로 녹화 영상물을 틀고 참여를 유도한다. 실시간 접속으로 참석을 확인하고 채팅 등 실시간 대화 방식을 열어 놓는다. ‘금주의 기계’ 등 연속적인 글을 웹에 올리면 지속적인 관심을 유도하는데 도움이 된다.

수강생들은 프로젝트로 시나리오를 구성하고 시각적 형태의 발표 자료를 만든다. 1명의 비공학전공자가 조장이 되어 4명의 공학전공자와 함께 팀을 이루어 학제적이고 협력적인 경험을 하게 한다.

별도의 인터넷 카페가 만들어져서 〈그림 3〉과 같이 강의와 연구의 의사소통 채널로 사용되었다. 수강자의 출결은 PDA나 지문인증시스템을 통하여 확인된다. 이는 강의의 주요한 주제인 유비쿼투스 컴퓨팅의 미래 기술에 대한 경험을 제공한다 [1, 2, 4].

강의와 관련하여 공상과학 영화제를 상연하였다. 메트로폴리스(Metropolis), 2001: 스페이스 오딧세이(Space Odyssey 2001), 마이너리티 리

포트(Minority Report)와 같은 공상과학 영화는 미래사회를 그리는 데 있어 효과적이고 흥미로운 미디어다. 많은 과학기술의 문제들이 명쾌한 상상력의 확장 형태로서 토론될 수 있다. 미래 기술과 미래 사회의 사람들에 대한 주제들은 많은 공학, 비공학 학생들에게 똑같이 매력적이다. 수강생들은 제안된 10편의 영화들 중의 1편과 자신이 선택한 1편의 2편의 영화를 보고 영화에 대한 에세이



〈그림 1〉 멀티미디어를 이용한 인터랙티브 강의

〈표 2〉 주별 공학적 문제에 대한 질문 목록

주	질문 내용	
6	공학이란 무엇인가?	
	원시시대 공학은 원시적인 형태의 공학인가?	
	산업혁명과 정보혁명의 특징은? 공학은 보편적인 분야인가? (공학은 아무나 하나?)	
7	테크놀로지(기계와 기술) 패러다임은 어떻게 변화했습니까? 본인이 생각하는 공학의 제문제?	
	선호하는 운동포착 기술은? 착용컴퓨터의 목적은 소형화인가?	
11	인공감정전 로봇 소에 사용된 운동포착 기술은? 디자인 강의 중 선호하는 제품 또는 말? 진화공학은 최선의 결과를 보장하는가?	
	13	강의 중 본 로봇으로 만들고/하고 싶은 것?

를 제출해야 한다 [2].

강의의 평가는 크게 설문지 등을 통한 참여도 및 출결 점수 (30%), 개별 및 조별 과제 5가지 (30%), 조별 프로젝트 수행 및 발표 (40%)로 구성된다.

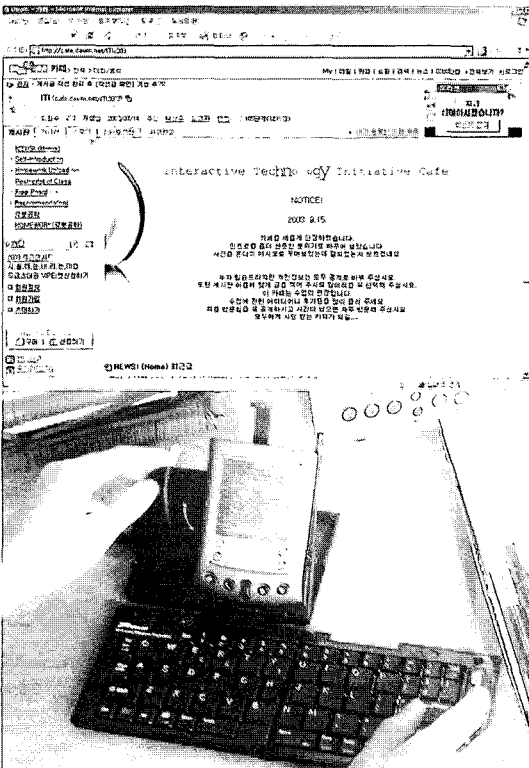
참여도는 수강생들의 참여를 유도하기 위해 컨테츠 제작이나 강의 진행을 도와준 자원봉사자들에게 역할 및 성과에 따라 가점으로 채점했다. 사유실험에 자진 참여한 조에게도 가점을 부여하였다.

“선호하는 공상과학 영화 및 감상 즐거리 제시”, “사고 싶은 로봇 및 미래 기술의 조사” 등의 개인별 과제를 온라인으로 제출일을 준수하여 제출하도록 하였고 “로봇 법칙의 의미”에 대한 조별 토론도 온라인으로 제출하도록 하였다. 과제 평가는 마감일 기준으로 늦게 제출한 날짜 당 일정 점수를 감점하고, 각 과제에 대한 내용의 충실성 및 창조성 등을 A, B, C의 3단계로 구분한 점수로 평가하였다. “사고 싶은 로봇, 팔릴 것 같은 로봇”의 과제에 대하여 수강생들이 제출한 ‘노인과의 말 벗 로봇’, ‘몸 속에서 건강 체크하는 로봇’, ‘욕하는 로봇’ 등은 실제로도 활용 가능성이 클 로봇 아이디어이다.

영상 프로젝트는 3분의 발표 시간 준수에 따라 평가를 수행하였다. 평가는 아이디어, 내용의 충



〈그림 2〉 동영상으로 제작된 강의 콘텐츠



〈그림 3〉 강의용 카페와 PDA에 의한 출석 점검

실성, 발표 완성도, 적절성, 전달성, 발표 준비도, 매체 준비도, 학생들의 반응 및 종합의견으로 이루어졌다. 프로젝트 발표 심사의 경우 담당 강의자와 수강생, 콘텐츠 제작에 참여한 출연자와 기획자 및 일간신문기자가 심사자로 참여하여 다양한 관점에서의 심사가 이루어지도록 하였다 [18 19].

강의가 공학에 대한 창조적인 상상력을 중요시하므로 다양한 과제 개발 및 평가가 시도되었다. 수강자와 외부인이 평가에 참여하고 과제의 개별 및 조별 수행 방식 등이 시도되었다.

IV. 결 론

강의 과정을 통해 기술과 기계의 진화에 대한 철학적이고 역사적인 관점이 마련되었다. 강의자와 수강생의 공학을 향한 학제적인 자세는 인상적이었으며 인터랙션은 강의와 프로젝트에 참여하는 학생들을 독려하면서 극대화되었다.

강의의 효과를 극대화하기 위하여서는 수강자와의 인터랙션이 가장 중요한 사안이다. 기존 웹에서의 인터랙션은 강의 자료를 올리고 받거나 공지 사항이나 의견을 주고받는 정도이다. 언제든지 자료를 받을 수 있는 기능이 오히려 인터랙션을 떨어뜨릴 수가 있다. 이를 위한 인터랙티브 웹의 구현이 급선무이다. 실시간 방송국의 형태가 적당해 보인다. 그리고 어디서든지 자료를 게시판처럼 올릴 수 있는 구조가 좋겠다.

본 교과목을 운영해본 결과 몇가지 개선점을 도출하였다. 수강생들의 창조적인 아이디어를 더욱 풍부하게 요구할 수 있는 과제의 도출, 수강자의 인터랙션을 높이기 위한 실시간 방송국 형태의 인터랙티브 웹의 구현, 수강자들이 체험할 수 있는 물품 및 공간 등의 풍부한 확보, 콘텐츠 제작 전문 조교 및 24시간 이용가능한 콘텐츠 제작 시설 및 지원, 학생 개별적으로 관련 정보를 취득할 수 있는 알카이브와 방대한 용량의 콘텐츠 관리기법이 필요했다.

이러한 교육의 새로운 형태는 매우 유망한 미래의 교육 방법이 될 수 있다. 새로운 매체와 경험

을 통한 공학철학 강의는 인터랙션의 좋은 실험의 장이 되고 있다. 다양한 전공과 학년의 학생들이 강의 콘텐츠를 공동 제작하고 카페와 웹을 통하여 바람직한 공학과 공학 행위에 대한 활발한 논의를 벌이는 모색을 통하여 진정한 ‘인간을 위한’ 공학의 출현을 기대해본다.

[참 고 문 헌]

- 윤중선(2003). **낮선 공학-소프트 공학**. 기계저널, 13(12), pp. 47-53.
- Park, Sangjoo and Yoon, Joongsun(2004). *Interactive technology education at Pusan National University*. Proceedings of the International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS 2004).
- 윤중선(2004). **멀티미디어를 이용한 인터랙티브한 공학 강의 콘텐츠 개발**. e-Learning 콘텐츠 개발 지원사업 개발보고서, 부산대학교, Interactive technology initiative. <http://cafe.daum.net/ITI2003> and <http://iic.me.pusan.ac.kr>, Intelligence, Information & Controls Lab., Pusan National University.
- Norman, Donald A.(2004). *Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things*, Basic Books, New York.
- Yoon, Joongsun(2003). *Interactive technology: soft engineering*. Proceedings of the ICCAS 2003.
- Pearce, Celia(1997). *The Interactive Book: A Guide to the Interactive Revolution*, Macmillan Technical Publishing, Indianapolis, Indiana.
- Ignatius, Adi, et al.(2001). *Interactive: a skeptic's guide to the innovations that are changing our world*. Time.
- Saffo, Paul(2004) *It's the media, stupid*. Distinguished Speaker Series of SDForum, Geogre E. Pake Lab., Palo Alto Research Center(PARC).
- McLuhan, M.(1964). *Understanding Medium: The Extensions of Man*, The MIT Press, Cambridge.
- Weiser, Mark(1991). *The computer for the 21st century*. Scientific American, 23(4), pp. 66-75.
- Ferré, Frederick(1988/1995). *Philosophy of Technology*. The University of Georgia, Athens.
- Negroponste, Nicholas(1995). *Being Digital*, Alfred A. Knopf, New York.
- Groover, Mikell P., Weiss, Mitchell, Nagel, Roger N., and Odrey, Nicholas G.(1986). *Industrial Robotics: Technology, Programming, and Applications*, McGraw-Hill Book Company, New York.
- Stork, David G., ed.(1997). *HAL's Legacy: 2001's Computers as Dream and Reality*, The MIT Press, Cambridge.
- Harber, Karen, ed.(2003). *Exploring the Matrix: Visions of the Cyberpresent*, St. Martin's Press, New York.
- 여명숙(2003). **영화 속의 철학 읽기 (1): HAL의 살인행위에 대하여 누가 책임져야 하는가?-"2001:우주여행"을 통해 본 인공지능의 본성에 대한 철학적 재고**. 16차 한국철학자 대회.
- 김성철(2003). **'즐거운 상상력'이 넘치는 공학 강의**. 조선일보, A14.
- 임원철(2003). **공과대학 강좌에 비공대생 '복적'**. 부산일보, 12면.